

Гончаров · П. А. Лубенец

Биологические
АСПЕКТЫ
возделывания
ЛЮЦЕРНЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО МАТБ.
СОВЕТСКОЕ АГРОИЗДАТЕЛЬСТВО

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЦИТОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСТЕНИЕВОДСТВА И СЕЛЕКЦИИ

П. Л. ГОНЧАРОВ, П. А. ЛУБЕНЕЦ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ

Ответственный редактор
чл.-кор. АН СССР В. К. Шумный



НОВОСИБИРСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1985

Гончаров П. Л., Лубенец П. А. Биологические аспекты возделывания люцерны. — Новосибирск: Наука, 1985.

В монографии изложены ботаническая характеристика и биологические особенности люцерны, пути создания сортов и гетерозисных гибридов, основы возделывания этой культуры в различных зонах богарного и орошаемого земледелия. Уделено внимание организации товарного и сортового семеноводства на основе биологии вида с учетом зональной специфики и сортового состава, намечены пути интенсификации кормопроизводства.

Книга рассчитана на научных работников — биологов общего профиля, ботаников, экологов, а также на специалистов, интересующихся вопросами семеноводства и кормопроизводства.

Рецензенты *А. Я. Ковалев, А. А. Горшкова,*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга посвящена всесторонней биологической характеристике и технологии селекции и возделывания одного из ценнейших кормовых растений — люцерне. Не боясь впасть в ошибку, можно отметить, что сегодня мы еще не в полной мере осознаем и надлежащим образом оцениваем полезность этого растения.

Вошло уже в привычку писать и говорить о дефиците растительного белка, недостаточной сбалансированности его в зерновых культурах по незаменимым аминокислотам, особенно лизину, о возможных путях восполнения его ресурсов. При этом всегда в качестве эталона для сравнений приводится соя как одна из наиболее высокобелковых культур.

Ни в коей мере не умаляя значения сои, ее доли в производстве хорошо сбалансированного по аминокислотам растительного белка, отметим лишь, что на первом месте по выходу этого высокомолекулярного соединения с единицы площади среди возделываемых растений стоит не соя, а люцерна. С урожаем зеленой массы эта кормовая культура в течение вегетационного периода может продуцировать белка до 3 т/га, что более чем в три раза выше максимальной белковой продуктивности сои. Приведенное сравнение особенно важно для зон, где по климатическим условиям исключено возделывание указанной культуры. Именно в этих зонах компенсирующим элементом по выходу столь важного продукта с гектара в первую очередь должна стать люцерна. Адаптивный потенциал ее настолько высок, что ареал возделывания, по существу, не имеет границ и несравним с ареалом многих других продуцентов растительного белка, в том числе и сои.

Однако люцерна как растение — весьма трудный объект для возделывания. Автору настоящего предисловия пришлось многие годы вместе с сотрудниками изучать системы размножения, проводить глубокий инбридинг многих популяций этой культуры. Трудности в работе, на наш взгляд, сводятся к следующему:

1. Люцерна — самонесовместимый насекомоопыляемый вид. Ее урожайность плохо поддается контролю как в процессе селекции, так и особенно в процессе возделывания. Поэтому одним из главных направлений селекционной реконструкции люцерны должно стать создание стабильных по семенной продуктивности форм. Подходы к решению этой задачи интенсивно разрабатываются.

2. Возделываемые популяции люцерны являются смесью высокогетерозиготных генотипов. Отсутствие линейного материала, трудности в получении высокогомозиготных форм сдерживают развитие частной генетики этой культуры, а тем самым и существенный прогресс в селекции.

3. Две вышеназванные особенности в изучении люцерны обуславливают и ограниченность селекционных методов, применяемых в настоящее время для ее улучшения.

Естественно, что этим не ограничиваются трудности в работе с люцерной, выделены только те из них, которые ограничивают генетико-селекционную реконструкцию этого растения как основу вскрытия имеющегося биологического потенциала вида.

В связи с вышесказанным становится ясно, что появление монографии с всесторонней характеристикой такой культуры, как люцерна, — событие значительное и желательное.

В настоящей книге в семи главах подробно рассмотрены биологические факторы видов люцерны, приведены сведения по их определению, методам создания исходного материала, включая гибридизацию, мутагенез, полиплоидию. Даны рекомендации по созданию гетерозисных гибридов, синтетических сортов-популяций, по системам ведения семеноводства, методам защиты от болезней, вредителей и сорняков. Подробно охарактеризованы агротехнические приемы возделывания этой ценной культуры на корм и особенности выращивания на семена.

Авторы книги — крупнейшие и общепризнанные специалисты по люцерне. Несомненно, что предлагаемая ими книга будет с удовлетворением встречена генетиками, селекционерами, ботаниками, агрономами и другими работниками сельского хозяйства, она может представить интерес для преподавателей сельскохозяйственных институтов и биологических факультетов университетов и педагогических вузов.

В. К. Шумный

ВВЕДЕНИЕ

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года», принятых XXVI съездом КПСС, говорится, что «главная задача одиннадцатой пятилетки состоит в обеспечении дальнейшего роста благосостояния советских людей...»¹. Значительное место в решении этой задачи отводится ускоренному росту производства и повышению качества продуктов и сырья животного происхождения.

Интенсификация животноводства неразрывно связана с увеличением производства кормов и расширением их ассортимента, особенно за счет высокопитательных бобовых культур, с повышением их качества. Не только недостаток кормов, но и их однообразие при низкой питательной ценности и бедном химическом составе нередко приводят к перерасходу кормов, к недобору животноводческой продукции, к повышению ее себестоимости. Поэтому майский (1982 г.) Пленум ЦК КПСС, принявший Продовольственную программу, уделил особое внимание обеспечению сбалансированности кормов по белку и другим компонентам, улучшению качества, рациональному использованию и сокращению их потерь. Предусматривается расширение посевов люцерны, клевера, люпина, сои, рапса, улучшение семеноводства этих и других кормовых культур.

По качеству белка и содержанию незаменимых аминокислот люцерна превосходит многие кормовые культуры, в том числе и бобовые — клевер, эспарцет, донник. Белок люцерны хорошо переваривается и интенсивно усваивается организмом. У животных, поедающих зеленую массу, сено, сенаж, травяную муку, гранулы и брикеты, приготовленные из люцерны, улучшаются выносливость, воспроизводительная способность и ускоряется рост. Являясь источником белково-витаминного корма, люцерна отличается богатым содержанием витаминов: роста А (каротина), противцинготного С (аскорбиновой кислоты), противорахитичного Д, антистерильного Е (увеличивает оплодотворяемость), К, В₁ (аневрин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота). В одной кормовой единице люцерны в среднем содержится 160—175 г переваримого белка. В травяной муке этой культуры находится важнейших незаменимых аминокислот

¹ Материалы XXVI съезда КПСС. М.: Политиздат, 1981, с. 139.

(в среднем): лизина — 12,0 г/кг, лейцина — 14,6, триптофана — 3,2, цистина — 4,0 г/кг корма. Трава содержит в достаточном количестве микроэлементы, богата минеральными солями, особенно кальцием.

Люцерна характеризуется долголетием, многоукосностью, высокой кормовой продуктивностью. Ценность ее не ограничивается одними кормовыми достоинствами. Люцерна является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных растений, очищает почву от возбудителей вилта хлопчатника, используется для рассоления почв, закрепляет почву от губительного действия водной и ветровой эрозии. После двух-трехлетнего возделывания люцерна накапливает в почве около 80—120 ц/га корней и пожнивных остатков, которые по содержанию азота, фосфора, калия и других элементов равноценны внесению 40—60 т/га навоза. При хорошем урожае люцерна фиксирует до 150—200 кг/га азота, что обеспечивает улучшение плодородия почвы и повышение урожаев следующих за ней технических и зерновых культур.

Являясь одним из древнейших кормовых бобовых растений, люцерна должна занять значительно большие площади в зонах ее возделывания. Отсюда вытекает задача: создать новые зимостойкие, засухоустойчивые и солестойкие сорта, обладающие иммунитетом при высокой кормовой продуктивности и репродукционной способности, что требует постоянного совершенствования технологии. В полевых севооборотах надо в течение 3—4 лет возделывать сорта интенсивного типа с быстрым отрастанием после перезимовки и укосов, а в выводных клиньях и запольных участках люцерна должна произрастать не менее 5—7 лет. Для различного назначения должны использоваться соответствующие (специфические) сорта. Они имеются среди районированных. Вместе с тем с учетом возрастающих задач необходимо создать сорта, пригодные для обширного ареала возделывания, т. е. с широким генетическим гомеостазом, и для отдельных специфических зон, сорта, локализованные по нишам с узкими зонально ограниченными экологическими условиями.

Предлагаемая читателю книга дает ответы на ряд вопросов по технологии возделывания люцерны на корм и семена с учетом особенностей биологии культуры и зональной специфики.

Глава

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ, ЕЕ КОРМОВОЕ И АГРОТЕХНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ

Люцерна как кормовое растение известна с древних времен. Так, И. Т. Васильченко [1950] писал, что в Средней Азии эту кормовую культуру выращивали 3 тыс. лет назад. До 5 тыс. лет удлиняют время сознательного возделывания люцерны на корм скоту на территориях современных среднеазиатских и закавказских республик М. И. Тарковский, А. М. Константинова, М. Ф. Гладкий и др. [Люцерна, 1974]. Есть сведения о том, что появление этой культуры в качестве кормовой могло произойти 6 тыс. [Bolton, 1962] и 7—8 тыс. лет назад [Иванов, 1980]. Однако и данный срок условен, поскольку выращивание трав для хозяйственных нужд могло начаться еще на заре земледелия и одомашнивания животных.

Люцерна как кормовая бобовая трава входила в культуру во многих районах земного шара (Средн. и Передн. Азия, Индия, Китай). Полифилетическое происхождение культурной (посевной) люцерны объясняется наличием дикорастущих форм и местных эндемических сортов в древних очагах земледелия.

Не случайно в родовом имени люцерны сохранились указания на древность и место, откуда она могла получить распространение. Г. В. Хендри [Hendry, 1923] утверждал, что название *medicago* произошло от слова *Median* (*Mesopotamian*), но Мидия — древнее наименование Индии. Люцерна называлась мидийской травой, что созвучно латинскому *Medicago*. П. Н. Константинов [1923] писал, что древние греки называли люцерну «*medike*», а римляне «*Herba medica*», отсюда, по-видимому, возникло *Medicago*. Испанское слово «*Userdas*» французы постепенно изменили в «люцерна». В таком виде оно прижилось во Франции и Германии. Это же название она получила и в нашей стране.

Ссылаясь на Плиния, В. Г. Батыренко [1916] и Дж. Л. Болтон [Bolton, 1962] указывали на индийское (южно-азиатское) происхождение люцерны. Дж. Л. Болтон пишет, в частности, что еще De Candolle отмечал, что люцерна распространялась в Анатолии, на Кавказе, в северных провинциях Персии, в Кашмире, Индии и других южных районах Азии.

Таким образом, многие исследователи сходятся на азиатском происхождении люцерны, а точнее на индийском.

В. Г. Батыренко [1916], Дж. Л. Болтон [Bolton, 1962], Г. Вернер [1930], П. Н. Константинов [1923] писали, что люцерна после

греко-персидской войны (вторая половина V в.) перенесена в Грецию. Разные авторы называют близкие годы. Г. Вернер — 470, В. Г. Батыренко — 470 или 490, П. Н. Константинов — 490 и Дж. М. Болтон — 492—490 гг. до н. э. Найдя в Греции благоприятные условия, люцерна из этой страны быстро распространилась по европейскому континенту. Так, П. Н. Константинов [1923] отмечал, что после проникновения в Грецию люцерна попала к древним римлянам. Г. Вернер [1930] и Н. Н. Кулешов [1938] писали, что во II в. до н. э. люцерна возделывалась в Италии, а оттуда [Кулешов, 1938] она попала в Испанию, Францию и другие страны Европы, а из Испании и Франции — в Россию.

Люцерна издавна считалась кормовой травой, заслуживающей серьезного внимания. О ней в своих сочинениях упоминали ученые земледельцы древней Италии — Катон [1970] и Колумелла [1970]. О древнем возделывании люцерны говорит и тот факт, что уже персы считали ее в числе важнейших кормовых растений. Н. Н. Кулешов [1938] назвал люцерну самой древней и важнейшей в мировом земледелии культурой полевого травосеяния. П. Н. Константинов [1923] писал, что люцерна принадлежит к числу самых лучших кормовых трав. Арабы ее называли «лучшим кормом», откуда она в Северной Америке, по-видимому, получила испанское название «альф-альфа» от арабского слова «альфак-фака». Эта кормовая бабовая трава широко возделывается в США и называется «королевой трав» и «подарком природы». Оливье де Серр [Батыренко, 1916] за кормовые достоинства назвал люцерну «чудом хозяйства». И. Н. Клинген [1909] указывал, что «в Персии, на Кавказе, в особенности в Средней Азии, люцерна — важнейшее и драгоценнейшее кормовое растение». В полосе возделывания винограда и кукурузы она тоже на высоком счету. О люцерне, как об очень требовательной к климату культуре, этот автор в 1911 г. писал, что «в подходящем климате и на пригодной почве люцерна дает громадные урожаи».

Еще в 1930 г. Б. А. Вакар писал, что люцерна не распространяется выше 55° с. ш., Н. Н. Кулешов [1938] северной линией ареала этой культуры считал границу между 50 и 55° с. ш., а П. Н. Константинов [1932] отмечал, что люцерна культивируется южнее Минска, Тулы, Куйбышева, Оренбурга, Омска. Эти же авторы полагали, что отдельные очаги возделывания люцерны возможны и в более северных районах. В настоящее время люцерна в Сибири произрастает и за 57-й параллелью, например в Нижне-Илимском районе Иркутской обл., а на восток, кроме Приморья и Приамурья, распространилась в Бурятию, Читинскую область, но для этого понадобились годы возделывания и напряженной селекции с использованием дикорастущих сибирских форм.

В европейской части России люцерну, по мнению А. В. Советова [1950], в виде опыта в начале 40-х годов XVIII в. сеял Кочубей (Диканька Полтавской губ.), который потом разводил ее и эспарцет в довольно больших размерах. В 50-х годах XIX в. туркестанская люцерна [Константинов, 1932] пропикла в Россию из орошаемых районов Средней Азии, где культивировалась издавна.

И. Т. Васильченко [1950] называет центрами формирования культурной люцерны: Среднюю Азию, Западные Гималаи, горные районы Альп, а также Армению и Малую Азию. В горных системах этих районов встречаются и ее дикорастущие виды. А. И. Иванов [1980] отмечает, что самый богатый генофонд люцерны (*Medicago* L.) находится в СССР, где и сосредоточены три центра ее происхождения: среднеазиатский, переднеазиатский и европейско-сибирский. Другими вторичными (антропогенными) генетическими центрами (в дальнейшем генцентрами) подрода *Falcago* являются средиземноморский и североамериканский. Они сыграли важную роль в эволюции, селекции и распространении культивируемого человеком вида *Medicago varia* Mart. Первичным генцентром однолетних видов люцерны, несомненно, можно считать горные районы Тибета, Тянь-Шаня, Кавказа и Балкан.

По-видимому, впервые люцерну начали возделывать в период существования ирригационных систем по долинам рек Сырдарьи (Ферганская долина), Амударьи (Туранская низменность), Тигра и Евфрата (Месопотамия), древней Бактрианы (Афганистан).

Е. Н. Синская [1950] считала, что люцерна вошла в культуру в переднеазиатском и среднеазиатском генцентрах. Многие ее виды распространены в Передней Азии (Закавказье, Северо-Западный Иран, Горный Туркменистан, Малая Азия, Аравия, Сирия, Йемен). Здесь произрастают 12 весьма важных в кормовом отношении видов. Среднеазиатский (юго-западноазиатский) генцентр — важный первичный очаг вхождения люцерны в культуру. В нем произрастают 6 ее дикорастущих видов.

По материалам, собранным во время экспедиций и многолетнего изучения мировой коллекции люцерны, помимо вышеназванных, мы считаем, что первичными очагами вхождения дикорастущей люцерны в культуру являются и генцентры: китайско-японский, индо-станский и средиземноморский.

Китайско-японский (восточно-азиатский) генцентр — древнейший первичный очаг вхождения дикорастущей люцерны посевной в культуру. Здесь высевают древние эндемичные формы и сорта в Западном Китае (близ Кашгара, Иондона, Ханарыка, Янги-Шара), северных районах (провинции Ганьсу, Синьцзян), центральных районах (провинции Хэбэй, Шэньси), восточно-китайских районах (провинции Шаньдун, Цзянси, Шаньси, Внутренняя Монголия), на японских островах (Хоккайдо, Хонсю). Сорта люцерны в указанном генцентре значительно различаются между собой по морфологическим признакам и биологическим свойствам.

Средиземноморский генцентр — первичный очаг вхождения дикорастущей люцерны в культуру и ее формирования. Произрастают здесь дикорастущая люцерна посевная, простертая и приморская. Возделываются древние эндемичные сорта культурной люцерны посевной возле Багдада, а также в Мосуле, Басре, Йемене, вблизи Хомса, Хама и Дамаска.

Индостанский генцентр — один из первичных очагов вхождения дикорастущей люцерны в культуру. Здесь обитает дикорастущая

люцерны посевная и возделываются древние эндемичные сорта люцерны посевной в штате Уттар-Прадеш, вблизи Бомбея, Сурата, Пуны, в штатах Западный Бенгал, Пенджаб.

В европейско-сибирском генцентре также произошло вхождение дикорастущих видов люцерны в культуру и созданы эндемичные высокоурожайные и зимостойкие сорта. Здесь произрастают дикорастущая люцерна изменчивая, желтая, серпообразная, северная. На территории этого генцентра возделываются многие эндемичные сорта люцерны изменчивой. Было время, когда в европейско-сибирский генцентр, особенно в районы европейской части СССР, Зап. и Вост. Сибири, семена люцерны завозились из стран Зап. Европы, США, Средней Азии и других районов. В каждом хозяйстве люцерну высевали на небольших участках, зачастую рядом с естественными кормовыми угодьями, на которых обитали дикорастущие виды люцерны — серповидная; северная и серпообразная. В результате естественного переопыления между завезенной люцерной посевной с дикорастущими видами, длительной акклиматизации гибридных форм и возделывания в разных условиях сформировались местные сорта, которые значительно различаются между собой по биологическим свойствам и хозяйственно ценным признакам. В селекционных учреждениях с использованием местных сортов и дикорастущих видов (посевная, изменчивая, серповидная, серпообразная, северная) созданы селекционные сорта, которые хорошо приспособлены к районам их возделывания и являются весьма продуктивными.

Укосная площадь люцерны во всех странах по сведениям А. И. Иванова [1980] составляет более 33 млн. га. Наибольшую площадь она занимает в Сев. и Центр. Америке — 12226,8 тыс. га, Юж. Америке — 7222,7, Европе — 5592,3, Океании — 1133,0, Азии — 199,4, Африке — 153,7 тыс. га [Bolton, Golpen, Boenziger, 1972].

В европейской части России люцерну начали высевать в 40-х гг. XVIII в. В 1901 г. в 43 губерниях под люцерной было занято 35 тыс. га, в 1913 г. — 460 тыс. га; в СССР в 1935 г. — 674 тыс. га, в 1960 г. — 4368, в 1979 г. — 5600 тыс. га.

В 1975 г. удельный вес люцерны от общей уборочной площади в СССР (5,3 млн. га) составлял в РСФСР 53%, КазССР — 16, УССР — 14, УзССР — 5,7, КиргССР — 3,1, АзССР — 2,2, ТаджССР — 1,3, МССР — 1,3, ТССР — 1,0, Лит., Латв. и ЭССР — 1,5, ГССР — 0,4, АрмССР — 0,3, БССР — 0,2%. В Нечерноземной зоне под люцерной в 1940 г. было занято 9,3 тыс. га, в 1957 г. — 180 тыс. га, в 1974 г. — 400 тыс. га. Все более широкое распространение эта культура получает в Сибири. Так, за последние годы ее площадь здесь превысила 700 тыс. га и составила четверть всей укосной площади многолетних трав.

ЛЮЦЕРНА КАК КОРМОВОЕ РАСТЕНИЕ

Обладая способностью давать высокие урожаи зеленой массы и сена, имея повышенное содержание протеина, аминокислот, витаминов и минеральных солей, люцерна получила широкое распространение в районах с развитым животноводством, особенно в республиках Средней Азии, Закавказья и в УССР. На Украине, Сев. Кавказе, в центральных районах Черноземной зоны и на Юго-Востоке европейской части страны урожай зеленой массы за 3—5 укосов составлял 100—300, а при орошении — 450—900 ц/га, сена соответственно 25—75 и 90—150 ц/га; в Сибири — зеленой массы 100—200 и 300—400 ц/га, сена 20—45 и 70—100 ц/га.

На Илолтанской опытной станции (ТССР) урожай сена люцерны при орошении в первый год пользования составил 125 ц/га, на второй — 258, на третий — 245 ц/га; на Киргизской опытн. ст. по хлопководству в первый год собрали по 131, на второй год — 174 ц/га. В Украинском НИИ орошаемого земледелия люцерна дала по 550 ц/га зеленой массы при выходе сырого белка 18,7 ц/га; в НИИ земледелия и животноводства западных районов УССР при орошении люцерны получено до 700 ц/га зеленой массы и по 168 ц/га сена при выходе сырого белка 24 ц/га. В Сибирском НИИ растениеводства и селекции СО ВАСХНИЛ на выщелоченном черноземе при орошении в сочетании с полным минеральным удобрением за два укоса получают 115—150, без орошения — 60—70 ц/га сена люцерны. На орошаемых землях Хакасской опытной станции в среднем за 3 года получили по 111,2 ц/га сена. Более 100 ц/га сена дает орошаемая люцерна на сортоучастках Омской области.

Обладая высокой урожайностью и многоукосностью, люцерна дает ценнейший белково-витаминный корм с большим спектром незаменимых аминокислот. Азотистые вещества ее вегетативной массы представлены белками, свободными аминокислотами и их амидами, нуклеиновыми кислотами и минеральными формами азота. Содержание сырого белка зависит от видовых и сортовых особенностей, от почвенно-климатических условий и удобрений, от сроков и способов уборки и заготовки кормов. Оно может колебаться от 12 до 27 % сухой массы. Большая часть белков люцерны представлена альбуминами и глобулинами (60—75 %), глютелинами и гистонами (20—30 %). Белки люцерны содержат все называемые аминокислоты и хорошо по ним сбалансированы. В составе небелковых азотистых веществ свободные аминокислоты и амиды составляют до 80 %. Люцерна посевная по содержанию сырого белка превосходит не только злаковые травы, но и такую бобовую траву, как клевер красный. Так, в люцерне посевной в среднем содержится в сухой массе сырого белка 20 %, а в клевере красном — 17, в овсянице луговой — 11, ежеборной — 10, кострече безостом — 9, тимopheевке луговой — 8 %. Превосходит она другие травы и по незаменимым аминокислотам (табл. 1).

При орошении у люцерны снижается содержание сырого белка, но увеличивается количество углеводов и клетчатки. По данным

Таблица 1

Содержание сырого белка и незаменимых аминокислот в кормовых культурах [по М. Ф. Лунянку, 1977]

| Культура | Сырой белок, % на абс. сух. в-во | Лизин, % к сырому белку | Незаменимые аминокислоты в муке, % |
|----------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Люцерна | 20,43 | 6,19 | 7,52 |
| Вика | 17,03 | 5,18 | 5,82 |
| Эспарцет | 14,28 | 5,56 | 5,74 |

Б. П. Плешкова [1980] сырого белка в люцерне в среднем от сухой массы содержалось без орошения 19,4%, при орошении (80% полной полевой влагоемкости — ППВ) — 17,4%, клетчатки соответственно 21,2 и 25,2%.

По фазам развития на Калининградской опытной ст. [Инькова, 1976] у люцерны отмечалось значительное изменение химического состава (табл. 2).

В Сибирском НИИ растениеводства и селекции в 1982 г. отмечено увеличение содержания сухого вещества в растениях люцерны в период от бутонизации к цветению с 23,0 до 35,0% и уменьшение количества сырого белка с 20,5 до 17,7%. В отаве эти показатели в период бутонизации были благоприятнее — соответственно 25,8 и 24,1%. Здесь же отмечены различия химического состава и по сортам (табл. 3).

В Ставропольском НИИСХ люцерны изменчивая и желтая были значительно богаче по большинству аминокислот, чем эспарцет закавказский, кострец безостый и житняк узкоколосый (табл. 4).

В люцерне достаточно много витаминов. Так, содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в начале отрастания 400—500, в фазе цветения 200—300 мг % сухой массы; тиамин (витамин В₁) 1,2—1,5; каротиноиды — 30—35 мг % сухой массы; рибофлавин (витамин

Таблица 2

Химический состав люцерны по фазам развития, % от абс. сух. в-ва

| Фаза | Сырой белок | Клетчатка сырая | Жир сырой | Зола сырая | Р | К | Са | Мо |
|--------------------|-------------|-----------------|-----------|------------|-------|------|------|------|
| Стеблевание | 22,01 | 22,98 | 2,04 | 12,94 | 0,320 | 2,21 | 1,37 | 0,62 |
| Начало бутонизации | 21,02 | 24,09 | 1,89 | 11,28 | 0,284 | 2,04 | 1,60 | 0,56 |
| » цветения | 19,36 | 30,39 | 1,47 | 10,77 | 0,276 | 1,82 | 1,57 | 0,51 |

Таблица 3

Химический состав зеленой массы некоторых сортов люцерны

| Сорт | Урожай, ц/га | Сухое вещество, % | Сырой белок, % | Клетчатка, % | Каротин, мг/кг | Выход сырого белка, ц/га | Выход каротина, кг/га |
|---------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------|----------------|--------------------------|-----------------------|
| Барнаульская 17 | 264 | 21,3 | 22,1 | 27,1 | 180 | 12,4 | 10,1 |
| Тулунская гибридная | 300 | 21,4 | 24,0 | 25,1 | 192 | 15,4 | 12,3 |
| ГК-196 | 326 | 22,7 | 22,6 | 22,3 | 234 | 16,7 | 17,3 |

Таблица 4

Содержание аминокислот в люцерне, % от сырого белка

| Аминокислота | Изменчи- вая | Желтая | Эспарцет закавказ- ский (бу- тонизация) | Кострец безостый | Житняк узкоколо- сый |
|-------------------------|-----------------|--------|--|---------------------|----------------------------|
| | стеблевание | | | колошение | |
| Лизин | 5,58 | 5,96 | 4,63 | 3,36 | 4,83 |
| Гистидин | 2,89 | 2,79 | 4,00 | 3,27 | 3,19 |
| Аргинин | 3,76 | 3,86 | 2,88 | 3,86 | 4,55 |
| Цистин | 1,71 | 1,60 | 0,99 | — | 0,99 |
| Треонин | 3,83 | 4,51 | 3,74 | 3,52 | 4,32 |
| Аспарагиновая | 7,78 | 9,24 | 11,06 | 6,62 | 7,88 |
| Аланин | 5,16 | 5,16 | 4,36 | 5,45 | 6,29 |
| Пролин | 6,71 | 4,39 | — | 4,11 | 8,78 |
| Тирозин | 3,83 | 3,25 | 3,19 | 1,93 | 3,48 |
| Метионин | 1,71 | 1,95 | 1,66 | 0,92 | 1,93 |
| Валин | 4,63 | 6,07 | 4,70 | 4,26 | 5,21 |
| Фенилаланин | 4,82 | 4,82 | 4,41 | 8,04 | 5,92 |
| Лейцин и изо- лейцин | 9,82 | 10,19 | 8,14 | 7,96 | 11,22 |

B₂) — 2,5—3,3 мг %; фолиевая кислота — 0,5—0,7; пиридоксин (витамин B₆) — 0,8—1,9, никотиновая кислота (витамин PP) — 3—6, пантотеновая кислота — 1,0—2,5, токоферол (витамин E) — 10—25 мг % на сухое вещество; филлохимон или антигеморрагический (витамин K) — 15—30 мг/кг зеленой массы; кальциферол или антирахитический — 0,025 мг/кг сена.

Люцерна богата такими органическими кислотами, как яблочная — 2,6—6,3 %, лимонная — 0,8—1,3, малоновая — 1,5—2,0, хинная — 0,4—1,2 %.

Основными углеводами люцерны являются клетчатка, сахара, фруктозаны, крахмал, гемицеллюлозы, пентозаны. При их групповой характеристике используется термин «безазотистые экстрактивные вещества». В люцерне их содержится 23—57 % на сухую массу. Содержание моносахаридов в среднем составляет 3—5 %, сахарозы — 2—5, крахмала — 6—8, гемицеллюлозы, гетерополисахаридов — 4—8, клетчатки — 21—40 % сухой массы.

Жиры в вегетативных органах люцерны содержится 2—5 % сухой массы; минеральных веществ (в среднем): калий — 2,6, кальций — 2,1, фосфор — 0,4, магний — 0,4, кремний — 0,1, хлор — 0,3. У этой кормовой культуры больше кальция, фосфора и магния, чем в злаковых травах, но значительно меньше кремния [Плешков, 1980].

По данным Калининградской опытной ст. валовое содержание незаменимых аминокислот в период стеблевания составило 14,50 г/кг сухой массы и увеличилось до 17,32 к началу бутонизации, но снизилось до 15,60 г/кг к моменту начала цветения. Такая закономерность характерна для большинства аминокислот, но валин имел значительные отклонения. Его показатели соответственно изменились от 2,31 до 1,90 и 1,71 г/кг сухой массы.

В Институте физиологии растений АН УССР [Проценко, Наурызбаев, 1972] содержание в люцерне восстанавливающих сахаров от начала ветвления до бутонизации и цветения изменилось на абс. сух. вещество с 2,74 до 3,15 и 3,36%, сахарозы с 1,41 до 1,73 и 1,95, крахмала с 2,92 до 3,68 и 4,14%. Но содержание клетчатки соответственно увеличилось с 22,53 до 24,46 и 27,71%. По данным П. Я. Биленко [1978] на лугово-черноземных почвах Мелитопольского р-на УССР в период появления 10—12 листьев люцерны содержала в зеленой массе 584 мг/кг, в фазу бутонизации — 324, цветения — 230 мг/кг каротина.

Значительные различия наблюдаются и в химическом составе различных органов этого растения. Так, в Эстонском НИИ земледелия и мелиорации в опытах Л. Кыргас люцерны посевная (сорт Местная) в фазе бутонизации содержала сырого белка 20,5%, в том числе в стеблях — 14,7, в листьях — 24,4%; сырой клетчатки соответственно — 25,3, 36,4 и 17,7%. Следовательно, в листьях в полтора раза было больше сырого белка и в два раза меньше сырой клетчатки, чем в стеблях. По данным, полученным на Киргизской опытной ст. листья растений люцерны содержат больше в 1,5—2,0 раза сырого белка, в 10—13 раз каротина, в 4—5 раз аскорбиновой кислоты, чем стебли. В бутонах содержание белка почти такое же, как и в листьях. Наблюдения С. А. Артюх, проведенные на Киевской опытной ст. животноводства, показали, что содержание общего азота в листьях люцерны составляет (% на абс. сух. в-о) в фазе стеблевания 3,43, бутонизации — 3,14, в начале цветения — 2,98, массового цветения — 2,93, в начале формирования бобов — 2,87, в фазу побурения бобов — 2,49, т. е. снижение содержания азота совпадает с началом цветения и особенно с моментом побурения бобов.

В зависимости от фазы вегетации изменяется также и содержание микроэлементов. Так, в люцерне посевной (Киргизская опытная ст.) в среднем содержалось марганца в первом укосе 25,6 мг/кг, во втором — 31,0; кобальта — 0,23 и 0,22, меди — 10,9 и 13,3 мг/кг. В УзССР содержание марганца в третьем укосе 10,3 мг/кг, в четвертом — 8,7, в пятом — 8,9; железа соответственно — 246, 241 и 127; кобальта — 0,3 и 0,2 и 0,2; меди — 8,2, 7,9 и 5,7 мг/кг.

В клетках срезанных растений люцерны, особенно в листьях, продолжают идти интенсивные обменные процессы и в них теряются белковые соединения, углеводы, жиры и другие вещества. Так, по данным И. Кобозева [1980] в Кировоградской обл. сырого белка в свежей траве люцерны содержалось (в % на сух. вес): 21,0, через 6 ч после скашивания — 18,4, через 12 ч — 16,9, через 18 ч — 16,0. Каротина соответственно — 240, 160, 105 и 80 мг/кг сухого вещества.

Значительны потери питательных веществ при продолжительной сушке люцерны в прокосах. В учебно-опытном хозяйстве Омского СХИ содержание каротина (мг/кг сух. вещества) составляло во время уборки люцерны 223, через 8 ч сушки — 170, через 12 ч — 117, через 36 ч — 100, через 60 ч — 60 мг/кг. Это значит, что в скошенной траве сохранилось только 76,3, 52,5, 44,9, 27,0% каротина. Потери сырого белка соответственно составили 0,5, 1,3, 2,5 и 10,2%;

потери сух. вещества 2,7, 5,8, 10,4 и 15,0% [Будатов, Ярмоц, 1977].

В НИИСХ им. В. В. Докучаева (Воронежская обл.) в опытах А. Дорохова и других сотрудников, проведенных в 1973 г., после скашивания в растениях люцерны наблюдали дыхание и другие биологические процессы, что вело к значительным потерям сырого белка. Содержание этого компонента при 76,7%-ной влажности в скошенной траве составило 17,07% на абс. сух. вещество, при 41,0%-ной — 12,14, при 15,2%-ной — 8,43%, или потери белка достигли 23,1—50,7%, т. е. их снижение зависит от ускорения подсушивания.

Положительные результаты дает искусственная сушка с применением активного вентилирования, а также приготовление травяной муки и гранул путем обезвоживания. При этом сильно сокращаются потери питательных веществ и витаминов, так как в листьях и стеблях тормозятся биохимические процессы. Травяная мука содержит в 1,5—2,0 раза больше кормовых единиц и сырого белка, чем сено естественной сушки, каротина — в 10—15 раз. Являясь ценным кормом, один килограмм травяной муки содержит в среднем каротина 132 мг, биотина — 8, рибофлавина — 16, пантотеновой кислоты — 33,7, ниацина — 40,7, фолиевой кислоты — 11,3, токоферола — 384, холина — 1048 мг.

На Киевской опытной ст. животноводства (по данным Л. Прокопенко и В. Судай [1974]) содержание каротина в люцерне составляло (мг/кг абс. сух. вещества): в исходной зеленой массе — 230 мг/кг, после провяливания в течение 13 ч — 137, досушивания в скирде — 100, или при провяливании содержание каротина уменьшилось в 1,7, досушивании — в 2,3 раза. Содержание сырого белка составило соответственно 21,4, 20,1 и 20,1%, или на 1,35 и 1,29% меньше после подвяливания и досушивания. При провяливании люцерны в течение трех дней и снижении влажности с 81,8 до 49,2% содержание каротина с 222,2 снизилось до 93,2 мг/кг, или уменьшилось в 2,5 раза. При провяливании в течение 13 ч и снижении влажности с 79,2 до 40,3% содержание каротина с 252,4 снизилось до 137,0 мг/кг, или в 1,8 раза.

В Донском зональном НИИСХ белково-витаминную пасту, сок и жом получают путем механического обезвоживания зеленой массы люцерны на соковой технологической линии. Производят измельчение зеленой массы, отжатие сока прессом, очистку на решетках и центрифугирование. Белково-витаминная паста и жом — высокобелковый и витаминный корм. Сырого белка в среднем содержится (% в сух. веществе): в зеленой массе люцерны — 21,4, белково-витаминной пасте — 48,4, соке — 43,0, жоме — 13,1; каротина (мг %) соответственно 125, 476, 420 и 55, или в пасте сырого белка в 2,2 раза, каротина в 3,8 раза больше, чем в зеленой массе люцерны. Из одной тонны люцерны получают около 400 кг сока.

В учебно-опытном хозяйстве Курганского СХИ при приготовлении сенажа из люцерны (в сравнении с заготовкой сена) значительно сокращались его потери и повышалось качество корма. В 1 кг сух. вещества люцерны (в среднем за 3 года) содержание кормовых единиц в сене составило 0,56, в сенаже — 0,76; переваримого белка (г)

Таблица 5

Качество травяной муки (ГОСТ 8691-73)

| Показатель | Класс | | | | |
|--|-------|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Содержание: | | | | | |
| сырого белка (% не менее) | 20 | 16 | 15 | 14 | 12 |
| каротина (мг/кг) | 230 | 180 | 150 | 120 | 80 |
| сырой клетчатки (% не более) | 22 | 24 | 27 | 30 | 35 |
| Закупочная цена для РСФСР (руб-лей за 1 т) | 195 | 170 | 155 | 135 | 115 |

соответственно 121,3 и 133,4; кальция (г) — 18 и 23; фосфора (г) — 3,2 и 3,6; каротина (мг) — 14 и 83. Или в сенаже кормовых единиц больше на 35,8%, переваримого белка на 10%, каротина больше, чем в сене, в 5,9 раза.

В колхозе им. В. И. Чапаева Родионово-Несветайского р-на Ростовской обл. выход кормовых единиц в гранулах в сравнении с зеленой массой люцерны (принятой за 100%) был 94,1%, переваримого белка — 72,8, каротина — 16,5%. За счет приготовления гранул увеличился выход кормовых единиц в 1,8, белка в 1,9, каротина в 4,6 раза по сравнению с обычной уборкой на сено [Шевченко, Погорелов, 1973].

По содержанию сырого белка и каротина наиболее питательной является травяная мука первого класса (табл. 5).

АГРОТЕХНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Люцерна развивает мощную корневую систему и обогащает почву перегноем, способствующим повышению ее плодородия, созданию водопрочных агрегатов, улучшению водопроницаемости, полевой влагоемкости, скважности. По обобщенным данным М. Мухамеджанова [1978] в республиках Средн. Азии люцерна оставляет в почве воздушно-сухих корней и пожнивных остатков 80—120 ц/га, содержащих около 200—300 кг азота, 60—100 кг фосфора, 80—100 кг калия и много других элементов, что равноценно внесению 40—60 т навоза или 10—12 ц сульфата аммония, 2—5 ц суперфосфата и 2—3 ц хлористого калия. После двухлетнего использования люцерны по сравнению со старопахкой в слое почвы 0—45 см содержание гумуса увеличивается на 0,2—0,4%, азота на 0,01—0,025%.

По сообщению М. А. Сорокина, А. Шамуратова, В. Е. Курочкина [1977], корни люцерны растут и углубляются в почву быстро: ежедневно на легких почвах в среднем на 1, на тяжелых — на 0,5 см. К концу вегетации в первый год жизни корень углубляется на 60—180, во второй год жизни — на 200—300 и в последующие годы на 350—400 см, нередко до 5—6 м и более. В Ташкентской обл. люцерна в слое 0—40 см накопила воздушно-сухих корней и пожнивных

остатков в первый год жизни 55,07, на второй год — 63,47, на третий — 100,49 ц/га.

В учебно-опытном хозяйстве Казахского СХИ в опытах Б. Исламкулова масса воздушно-сухих мелких корней в пахотном слое почвы на 1 м² (на второй год жизни) перед созревaniem бобов (по сортам) составляла Семиреченской местной 109,2 г, Ташкентской 3192 — 123,7, Краснокутской 3125 — 102,3 г, весной на третий год соответственно — 76,5, 69,5 и 74,9 г, или за счет отмирания и минерализации мелких корней на 29,5, 43,8 и 26,8% меньше. В период полных всходов люцерны (в среднем за 3 года) длина главного корня составляла 4,3 см, в период появления стеблей второго порядка — 56,9, в период созревания бобов — 130,2 см. Клубеньков на корнях растения имелось соответственно 0,4, 145 и 26 шт.; воздушно-сухая масса корня растения равнялась 0,39, 7,3 и 32,2 г.

На Кубанской опытной ст. ВИР (Краснодарский край) по исследованиям П. А. Лубенец на предкавказском черноземе корни люцерны проникли на глубину на четвертый год жизни при летнем посеве по черному пару на 462 см, при весеннем посеве — на 326 см.

А. Н. Максумов, В. Н. Литвинов, С. Имамов [1974] отмечают, что в ТаджССР накопление корней люцерны происходит в течение первых трех лет жизни растений, а в последующие годы уменьшается. В слое 0—50 см масса сухих корней составляла на второй год после посева 61,7 ц/га, на третий — 64,0, на четвертый — 48,2 ц/га, или от первого до третьего года наблюдается увеличение массы корней, а с четвертого — уменьшение.

Исследованиями установлено, что тонких корней у растений люцерны от общей массы корней перед уходом в зиму в 1,5—2,0 раза меньше, чем в фазе цветения в июне и июле. В результате отмирания осенью большинства тонких корней и их разложения в почве накапливаются углерод и гумус.

На корнях люцерны образуются клубеньки, в которых фиксируется атмосферный азот. Для образования клубеньков на корнях самые благоприятные условия в южных районах создаются весной и осенью, когда влажность почвы достигает 70—80% от полевой влагоемкости (ПВ) и температура в слое 5—10 см достигает 20—26°C. Исследованиями установлено, что клубеньковые бактерии влаголюбивы. При инокуляции семян нитрагином люцерна повышает урожай только на тех полях, где влажность почвы в течение вегетационного периода сравнительно высокая — около 19—22% или 65—75% от полевой влагоемкости. Такая влажность обеспечивает максимальное развитие клубеньковых бактерий, живущих в симбиозе с люцерной и способных фиксировать атмосферный азот. При пониженной или недостаточной влажности почвы (12—14% или 40—50% от ПВ) клубеньки на корнях люцерны плохо образуются и не развиваются.

В Голодной степи (совхоз «Пахта Арал») трехлетняя люцерна накопила воздушно-сухих корней в слое почвы 0—20 см 107,6, в слое 20—70 см 54,6 ц/га. В пахотном слое под трехлетней люцерной углерода было 0,75, гумуса — 1,29%; под хлопчатником по пласту

(первый год) соответственно 0,69 и 1,19%; по обороту пласта (второй год) — 0,67 и 1,15%, на третий год — 0,53 и 0,91% или в полтора раза меньше, чем под трехлетней люцерной. В семипольном севообороте (3 поля люцерны и 4 хлопчатника) органического вещества в пахотном слое почвы содержалось: в первый год распахки (принять за 100%), на второй — 87, на третий — 71, на четвертый — 67%. В восьмипольном севообороте с тремя полями люцерны собрали урожай хлопка-сырца в среднем по пласту люцерны 44,8 ц/га, по обороту пласта — 40,0, на третий год — 38,6, на четвертый — 35,9, на пятый год — 31,8 ц/га. Отсюда видно, что на 4 и 5 годы урожай хлопчатника был на 8,9 и 13 ц/га меньше, чем при посевах по пласту люцерны.

В учхозе Самаркандского СХИ (опыт И. С. Сулейманова и других) в слое 0—10 см до посева люцерны гумуса содержалось 1,15%, после распахки трехлетней люцерны — 1,33%, в слое 10—20 см соответственно 1,07 и 1,15%. Азота в слое 0—10 см — 0,080 и 0,111%, в слое 10—20 см — 0,076 и 0,098%. Существенные прибавки гумуса и азота произошли и в нижних горизонтах почвы. Содержание гумуса в слое 50—60 см — 0,69 и 0,89%, азота — 0,063 и 0,081%.

В совхозе «Красноармейский» (Краснодарский край) в среднем за пять лет собрали урожай риса при посеве по пласту двулетней люцерны 64,2 ц/га, по обороту пласта — 60,4, на второй год по обороту пласта — 51,5, на третий — 50,5 ц/га, что на 20 и 27% меньше, чем по пласту люцерны.

Люцерна не только улучшает плодородие почвы, но и способствует жизнедеятельности миколитических бактерий, которые разлагают и уничтожают болезнетворное начало гриба вертициллезного увядания (вилта) хлопчатника. На почвенной ст. АН ТаджССР количество клеток возбудителя вилта на 1 кг почвы составляло под хлопчатником на старопашке 10 000, под люцерной — 50, или в 200 раз меньше.

В совхозе им. В. И. Ленина Учкурганского р-на Наманганской обл. при возделывании хлопчатника по хлопчатнику на площади 4000 га сильное поражение вилтом отмечено на 3212 га. Средний урожай хлопка-сырца составил 23,8 ц/га. После освоения люцерно-хлопковых севооборотов средняя пораженность вилтом хлопчатника была 8%, урожай хлопка-сырца достиг в среднем 37,3 ц/га, сена люцерны — 202 ц/га.

На Самаркандской опытной ст., по данным В. С. Ханкишева, пораженность хлопчатника вертициллезным увяданием равнялась (%): по пласту трехлетней люцерны 5,3, по обороту пласта — 5,4, на третий год — 9,1. По старопашке соответственно 21,6, 23,9 и 19,6% или в 2—4 раза больше, чем по пласту люцерны.

В Азербайджанском НИИ хлопководства (опыты М. Б. Кулиева, Ф. А. Бабаева) растения хлопчатника (в среднем за 2 года) были поражены вертициллезным вилтом по старопашке на 51%, по пласту люцерны на 11, по обороту пласта — на 9, на третий год — на 33, на четвертый — на 39, на пятый год на 41%.

Отзываясь хорошо на удобрения повышением урожая зеленой массы и сена, люцерна накапливает много органического вещества в виде корневых и пожнивных остатков, являясь хорошим предшественником для других культур. Так, Н. Маннаков, П. Беседин и Т. Гриценко [1964] приводят данные, что за 3 года на орошаемом участке люцерна оставляет столько органического вещества, которое можно приравнять к 60—70 т навоза или 3—3,5 т азотных туков. Орошение люцерны способствовало увеличению сбора хлопчатника в 1,5—2,0 раза. Многолетние бобовые травы или бобово-злаковые смеси на каждый полученный центнер сена оставляют в почве примерно 1 кг азота в своих корнях. А. В. Петербургский [1957] указывает, что многолетние бобовые травы в отличие от однолетних бобовых большую часть азота, фиксированного из воздуха, оставляют в корнях. Это способствует обогащению почвы азотом. По мнению К. С. Добролюдова-Гитман [1959], люцерна синяя образует наиболее мощную корневую систему, богатую азотом. Д. Н. Прянишников [1963] писал, что «...биологический путь фиксации азота воздуха является даровым, если все расходы по культуре клевера (или люцерны) окупаются животноводством».

Таким образом, давая высокие урожаи ценного корма за счет внесения удобрений, люцерна, как и другие многолетние бобовые травы, образует мощную корневую систему, богатую азотом, способствует обогащению почвы, повышая урожаи следующих за ней культур.

Глава II

БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮЦЕРНЫ

Люцерна (*Medicago* L.) — род из порядка бобовоцветковых — Leguminales или Fabales семейства бобовых — Leguminosae Endl. Ее относят к трибе клеверных — Trifoliceae Bronn. Люцерна ближе стоит к родам пажитник — *Trigonella* L. и донник — *Melilotus* (Tourn) Adans.

К роду *Medicago* L. относятся многолетние или однолетние растения с травянистыми стеблями.

Корни мощные, мясистые стержневые или разветвленные (у некоторых видов от зоны побегообразования отходят подземные побеги), глубоко проникают в почву, обычно на 2—3 м, но известны случаи и на 5—10 м и более. О глубоком проникновении корней писали Д. Н. Прянишников [1929], Г. Вернер [1930], А. А. Соколов, Б. Ф. Овчинников и М. Ф. Макас [1934]. Корень люцерны часто разрастается за счет боковых ответвлений, особенно у серповидной и изменчивой форм. Боковые ветви покрыты множеством корневых волосков и клубеньков. Это — фабрики азота.

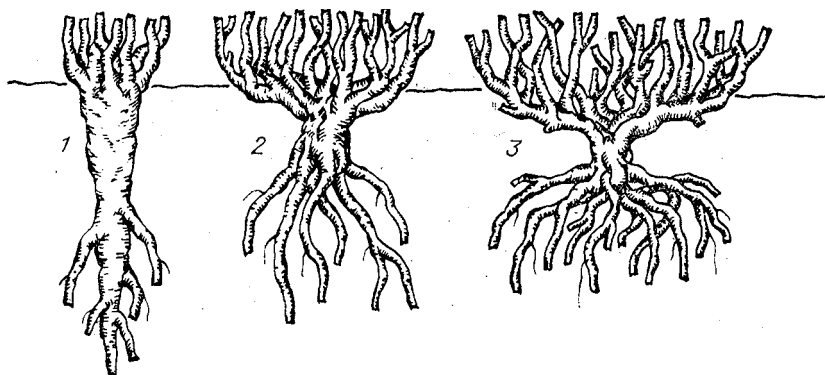


Рис. 1. Схема кущения и образования коронки у люцерны:
1 — посевной, 2 — изменчивой, 3 — желтой.

Растения люцерны сильно ветвятся. Большое ветвление наблюдается у изменчивой и серповидной форм, что можно объяснить особенностью строения корневой шейки (коронки). У посевной люцерны коронка небольшая по диаметру и располагается близко к поверхности почвы. У изменчивой и серповидной она имеет больший диаметр и закладывается более глубоко (рис. 1). Посевные формы люцерны быстрее отрастают после перезимовки и укусов и менее зимостойки. Люцерны же изменчивые и серповидные более зимостойки, но медленнее отрастают. Пока молодые побеги выйдут на поверхность, они вынуждены пробить слой почвы, обходя устаревшие побеги и ткани.

Куст у синих люцерн чаще прямостоячий с небольшим числом стеблей, а у гибридных и желтых — развалистый рыхлый или с приподнимающимися ветвями. В кусте большое количество стеблей (30—50).

Стебель у посевной люцерны сочный, 4-гранный, с преобладанием в кусте стеблей 1-го порядка; у серповидной — тонкий с меньшей полостью. Преобладают ветви 2-го и 3-го порядков. Для изменчивых люцерн характерно промежуточное строение.

Листья у люцерны тройчатые. Пластинки листа обратнояйцевидной или удлинненно-эллиптической формы с зазубренной верхней частью.

Соцветия у люцерны представляют собой кисть от головчатой до удлинненно-цилиндрической формы, длиной 1,5—8 см (рис. 2 и 3). Кисть состоит из стержня, выходящего из пазухи листа и цветков, сидящих на коротких цветоножках. Венчик люцерны синий, светло-синий, голубой, светло-голубой, лиловый, желтый, золотисто-желтый, оранжевый, бледно-желтый, серо-желтый, белый, пестрый, зеленовато-желтый, желто-голубой, зеленовато-голубой, светло-голубой, голубовато-лиловый, красновато-лиловый, темно-фиолетовый, иногда даже черноватый и других оттенков. Чашечка цветка имеет 5 коротких (реже длинных) зубцов. Цветки мотылькового ти-



Рис. 2. Головчатая форма кисти люцерны посевной.

Рис. 3. Удлиненно-цилиндрическая форма кисти люцерны посевной.

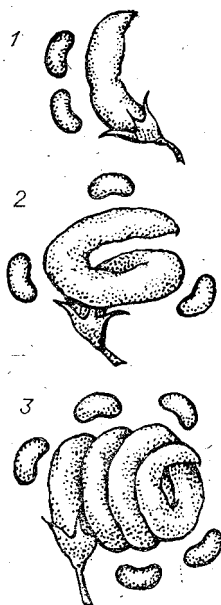


Рис. 4. Форма бобов люцерны: 1 — серповидной (желтой); 2 — изменчивой, 3 — посевной.

чена колонка, которая состоит из 9 тычинок, сросшихся в трубочку. Десятая тычинка цветка находится в свободном состоянии. Внутри каждой тычиночной трубки заключен пестик, т. е. завязь цветка. Цветок устроен так, что колонка из зрелых тычинок и пестика давит на киль лодочки. При внешнем воздействии на цветок (насекомые, температура, ветер и др.) заключенная в лодочке колонка с силой высвобождается из нее и прижимается к флагу. Происходит так называемый «триппинг». При этом взлетает «облачко» пыльцы. Если цветок остается нераскрытым, перекрестного опыления обычно не происходит, и цветок нередко остается бесплодным. Некоторые исследователи отмечают, что у люцерны возможно самоопыление. Однако доля его незначительна.

Плоды — многосеменные бобы. Они мелкие серповидные или спирально закрученные в один или несколько (до 5) оборотов. Иногда бобы бывают прямыми или иной формы (рис. 4). Они гладкие или с шипиками, имеют по одному или по несколько семян.

Семена мелкие, почковидные, угловатые, фасолевидные, овально-почковидные, овальные реже округлые. Они желтые, светло-бу-

па, обоеполые. Состоит цветок из флага (паруса), двух крыльев (весел) и лодочки. Цветок окаймлен пятью чашелистиками. Внутри лодочки заклю-

рые или буровато-коричневые. Масса 1000 семян 1—2 г. Нередко часть семян имеет плохо проницаемую оболочку. Такие семена не набухают. Они называются твердыми. С помощью скарификации (нарушения оболочки) в семена улучшается доступ воды, и они становятся более всхожими.

Род *Medicago* L. имеет более 50 видов. В СССР в культуре и диком состоянии встречается 36. Люцерна как кормовое растение представлена на всех континентах. Большинство дикорастущих видов распространено в Юж. и Центр. Европе, Передней, Средней и Юго-Западной Азии, Сев. Африке. Некоторые из них произрастают не только в районах с умеренным климатом, но и в северных лесных областях Европы и Азии. В Советском Союзе люцерна растет на Кавказе, в Крыму, республиках Средн. Азии, на Украине, Юго-Востоке европейской части страны, в Зап. и Вост. Сибири, Центрально-Черноземной полосе, Нечерноземной зоне, Прибалтике. В культуре получили распространение три вида: посевная, или синяя, изменчивая, или гибридная, и серповидная, или желтая. По генетической близости, биологическому сходству видов, продолжительности жизни, морфологическим особенностям плодов, окраске венчиков, числу хромосом и другим морфологическим признакам и биологическим свойствам разработан ряд систем рода *Medicago* L.

СИСТЕМАТИКА

Классифицировал люцерну и дал название роду *Medicago* в конце XVII в. Дж. Турнефорт. Затем ее систематизировали Дж. Урбан и П. Тауберт, но наиболее полную и довольно исчерпывающую классификацию дали наши советские исследователи Л. П. Бордаков, И. Т. Васильченко, А. А. Гроссгейм, Е. Н. Синская, О. Х. Хасанов [Бордаков, 1936; Иванов, 1980; Константинов, 1936; Лубенец, 1956, 1972; Синская, 1935, 1950; Хасанов, 1972; Руководство по апробации сельскохозяйственных культур, 1938; K. Lesins and J. Lesins, 1979; и др.].

Многолетние виды

В результате долголетних исследований на Кубанской, Майкопской, Припаральской, Среднеазиатской и других опытных станциях ВИР изучено и описано более 5,5 тыс. образцов коллекции люцерны. В подроде *Falcago* на этой основе можно выделить 21 вид многолетней люцерны, которые произрастают в сравнительно обособленных ареалах и различаются между собой числом хромосом, морфологическими признаками и биологическими свойствами. По плоидности они могут быть расположены в три следующих ряда.

I. Диплоидные виды ($2n = 16$)

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Северная | <i>Medicago borealis</i> Grossh. |
| Серпообразная | <i>M. quasifalcata</i> Sinsk. |
| Железистая | <i>M. glandulosa</i> David. |
| Синоним: Румынская | <i>M. romanica</i> Prod. |
| Южноказахстанская | <i>M. difalcata</i> Sinsk. |
| Голубая | <i>M. coerulea</i> Less. |
| Полуциклическая | <i>M. hemicycla</i> Grossh. |
| Траутфеттера | <i>M. trautvetteri</i> Sumn. |
| Синонимы: Полуторная | <i>M. subdieycla</i> (Trautv.) Vass. |
| Комарова | <i>M. komarovii</i> Vass. |
| Ворсинчатая | <i>M. papillosa</i> Boiss. |
| Джавахетская | <i>M. dzhavakhetica</i> Bordz. |
| Простертая | <i>M. prostrata</i> Jacq. |
| Синонимы: Скученная | <i>M. glomerata</i> Bald. |
| Полукустар- | <i>M. suffruticosa</i> Bald. |
| ничковая | |
| Гладкоплод- | |
| ная | <i>M. leiocarpa</i> Benth. |
| Дагестанская | <i>M. daghestanica</i> Rupr. |
| Скальная | <i>M. rupestris</i> Bieb. |
| Синоним: Родопская | <i>M. rhodopaea</i> Velen. |
| Приморская | <i>M. marina</i> L. |

II. Тетраплоидные виды ($2n = 32$)

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Посевная, или синяя | <i>M. sativa</i> L. |
| Синонимы: Афганская | <i>M. afganica</i> (Bord.) Vass |
| Седая, или Перуанская | <i>M. polia</i> (Brand.) Vass. |
| Месопотам- | |
| ская, или | <i>M. mesopotamica</i> Vass. |
| Арабская | |
| Ближневосточная, или Мало- | <i>M. orientalis</i> Vass. |
| азиатская | |
| Туркестанская, или Согдий- | <i>M. sogdiana</i> Vass. |
| ская | |
| Ладак | <i>M. ladak</i> Vass. |
| Посевная | <i>M. sativa</i> L. et Vass. |
| Кавказская | <i>M. praesativa</i> Sinsk. |
| Йеменская | <i>M. jemenensis</i> Sinsk. |
| Сирийско-палестинская | <i>M. syriaco-palestinica</i> Sinsk. |
| Триполитанская | <i>M. Tripolitanica</i> Sinsk. |
| Европейская | <i>M. eusativa</i> Sinsk. |
| Азиатская | <i>M. asiatica</i> Sinsk. |
| Пырейная | <i>M. agropyretorum</i> Vass. |
| Таджикская | <i>M. tadjhicorum</i> Vass. |
| Кавказская | <i>M. caucasica</i> Vass. |
| Гиссарская | <i>M. transoxana</i> Vass. |

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Копетдагская | <i>M. kopetdaghi</i> Vass. |
| Бейпинская | <i>M. beipinensis</i> Vass. |
| Гроссгейма | <i>M. grossheimii</i> Vass. |
| Крупноцветковая | <i>M. grandiflora</i> (Grossh.) Vass. |
| Изменчивая, или сняя | <i>M. varia</i> Mart. |
| Синоним: Средняя | <i>M. media</i> Pers. |
| Серповидная, или желтая | <i>M. falcata</i> L. |
| Синоним: Терско-кубанская | <i>M. vardanis</i> Vass. |
| Клейкая, подвид | <i>M. glutinosa</i> subsp. |
| Приэльбрусский | <i>M. praefalcata</i> Sinsk. |
| Приэльбрусская | <i>M. subfalcata</i> Sinsk. |
| Клейкая | <i>M. glutinosa</i> Bieb. |
| Синонимы: Зеленоватая | <i>M. virescens</i> Grossh. |
| Гунибская | <i>M. gunibica</i> Vass. |
| Разноцветная | <i>M. polychroa</i> Grossh. |
| Тяньшанская | <i>M. tianschanica</i> Vass. |
| Синонимы: Ручейная | <i>M. rivularis</i> Vass. |
| Бледножелтая | <i>M. ochroleuca</i> Kult. |
| Алатавская | <i>M. alataunica</i> Vass. |
| Роборовского | <i>M. roborovskii</i> Vass. |
| Шишкина | <i>M. schischkinii</i> Sumn. |
| Алашанская | <i>M. alaschanica</i> Vass. |
| Афганская | |
| дикорастущая | |
| Лавренко | <i>M. tetrahemicycla</i> Sinsk. |
| Культиасова | <i>M. lavrenkoi</i> Vass. |
| | <i>M. kultiasovii</i> Vass. |

III. Гексаплоидные виды ($2n = 48$)

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Решетчатая, или Сетчатая | <i>M. cancellata</i> Bieb. |
| Каменистая, или Щебнистая | <i>M. saxatillis</i> Bieb. |

Для каждого вида люцерны характерны свои отличительные признаки (рис. 5, 6).

Ключ для определения многолетних видов люцерны подрода *Falcago* (Reichb.) Grossh.

1. Венчики желтые, оранжево-желтые, бледно-желтые, золотисто-желтые 2
 - Венчики сине-фиолетовые, сиреневые, пурпурные, кремовые и вариегатные 14
2. Бобы имеют шипики 3
 - Бобы без шипиков 5
3. Бобы с прямыми шипиками, свернуты в 2—4 оборота . . . 4
 - Бобы с изогнутыми шипиками, мелковолосистые, свернутые в 3—5 оборотов 20. Л. дагестанская

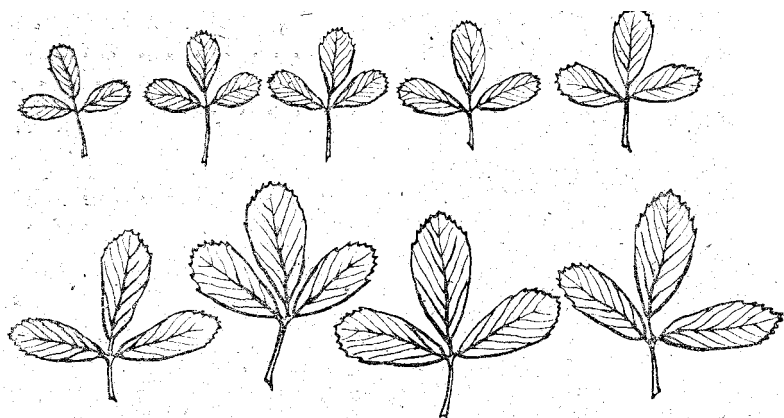


Рис. 5. Величина и форма листочков:
верхний ряд — люцерна серпообразная, нижний ряд — посевная.



Рис. 6. Форма кистей и бобов у люцерны:
1 — посевной, 2 — желтой, 3 — изменчивой.

4. Бобы сильно опушенные, по краю с тонкими короткими шипиками, 5—6 мм в диаметре 21. Л. приморская
— Бобы голые или с редкими волосками, по краю с толстыми шипиками, 5—6 мм в диаметре 8. Л. каменистая, или щербистая.
5. Бобы прямые, реже слегка изогнутые 6
— Бобы серповидные или улиткообразно изогнутые 8
6. Бобы, стебли и листья без опушения 10. Л. серпообразная
— Бобы, стебли и листья волосистые 7
7. Листочки очень мелкие, узкие, линейные и линейно-ланцетные, стебли тонкие, низкорослые 11. Л. южноказахстанская
— Листочки крупные и среднего размера, удлинненно-ланцетные, удлинненно-эллипсовидные, удлинненно-клиновидные, стебли толстые, высокорослые 12. Л. железистая

8. Бобы серповидные, реже закручены до 1—1,5 оборота . . . 9
- Бобы улиткообразно закрученные . . . 10
9. Бобы полулунные на поникающих ножках . . . 9. Л. северная
- Бобы серповидные, реже свернутые до 1—1,5 оборота, на прямостоящих ножках . . . 3. Л. серповидная, или желтая
10. Бобы почковидные и чечевицеобразные . . . 11
- Бобы свернутые, в общем очертании шаровидные . . . 13
11. Бобы образуют 1—1,5, реже 2 оборота, седоватые от волосков и слабо волосистые, 3—4 мм в диаметре . . . 19. Л. скальная
12. Бобы голые, с радиальными и поперечными жилками, с образованием почти квадратных ячеек, 3—5 мм в диаметре . . . 7. Л. решетчатая
- Бобы с мелкими железистыми волосками, тонко-, радиально- и сетчато-жилковатые, 3,5—5,0 мм в диаметре . . . 19. Л. простертая
13. Бобы густо мохнато-пушистые от беловатых спутанных волосков, свернутые в 2—4 оборота, 7—8 мм в диаметре . . . 17. Л. ворсинчатая
- Бобы почти голые или с негустыми короткими волосками, свернутые в 2—4 оборота, 4—6 мм в диаметре . . . 16. Л. джавахетская
14. Венчики фиолетовые, реже сиреневые и пурпурные . . . 15
- Венчики светло-голубые, желто-голубые, зеленовато-желтые и других оттенков . . . 17
15. Бобы свернуты в полукольцо или серповидные, реже образуют 1,5 оборота . . . 15. Л. Траутфеттера
- Бобы свернуты в 2—3 и более оборотов . . . 16
16. Бобы очень мелкие, 2—3 мм в диаметре, закручены в 3—5 оборотов спирали, без просвета посередине . . . 13. Л. голубая
- Бобы крупные, 4—6 мм в диаметре, закручены в 2—4 оборота, с небольшим просветом посередине . . . 1. Л. посевная, или синяя
17. Бобы серповидные, реже с 1—1,5 оборотами . . . 14. Л. полуциклическая
- Бобы с 2—3 оборотами . . . 18
18. Бобы голые или опушенные простыми волосками . . . 19
- Бобы опушенные железистыми волосками . . . 20
19. Бобы мелкоприжатопушенные, с 1—1,5, реже — с 2—3 оборотами . . . 6. Л. тьяншанская
- Бобы голые или опушенные спутанными волосками, с 1—2, реже с 0,5 и 3 оборотами . . . 2. Л. изменчивая, или средняя
20. Бобы уплощенные, свернутые в 1—3 оборота, крупные, 8—12 мм в диаметре, с просветом посередине . . . 4. Л. клейкая
- Бобы не уплощенные, закрученные в 2—4 оборота, 4—9 мм в диаметре, без или со слабым просветом посередине . . . 5. Л. разноцветная

1. Люцерна посевная, или синяя,—
Medicago sativa L.

Венчик темно-, светло-фиолетовый, сиреневатый, реже пурпурный, розовый, светло-голубой, беловатый и совершенно белый. Бобы с 2—4 оборотами, средней величины и крупные, 3—9 мм в диаметре. Форма розетки осеннего отрастания лежачая, развалистая, полу- и прямостоячая. С весны и после укосов отрастает очень быстро, быстро и медленно. Розетка отрастания осенью и весной лежачая, полулежачая, развалистая, полупрямостоячая и прямостоячая. Куст в фазе бутонизации и цветения простратный, развалистый и прямостоячий. Поражение болезнями слабое, среднее и сильное. Зимостойкость слабая, средняя и высокая. Высота стебля в начале цветения средняя (30—50 см), выше средней (60—80 см) и более (до 90—150 см). Листочки крупные, средней величины и мелкие, на нижней стороне пластинки слабо-, средне- и сильноопушенные прижатыми, отстоящими и спутанными волосками, реже голые. Форма листочков среднего яруса удлинненно-эллиптическая, обратнойцевидная, почти округлая и ромбическая (рис. 7 и 8). Облиственность средняя и хорошая (48—55%). Кисть головчатая, цилиндрическая и длинная, 2—12 см, реже 15—32 см, плотная, среднерыхлая и рыхлая, цветков 41—25, реже 30—70. По времени зацветания и созревания на семена — ранне-, средне- и позднеспелая. Число хромосом $2n = 32$.

Распространение. Возделывается на всех пяти континентах мира. В дикорастущем состоянии произрастает в предгорной и горной зонах Кавказа, Тянь-Шаня, Памира, Копет-Дага и других районах. В коллекции ВИР представлена 41 сортоотипом.

Армянский. Культивируется в равнинно-предгорных районах АрмССР. Сорта: Апаранская местная; местные сорта, возделываемые в Эчмиадзинском (к-3224, 3225), Разданском (к-4835, 4837), Аштаракском (к-19974, 19975), Сисианском (к-8479, 21755) и других райо-

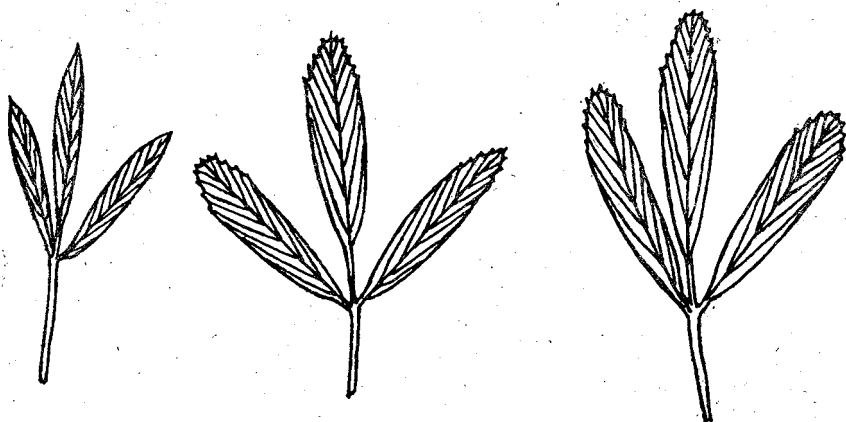


Рис. 7. Удлинненно-эллиптическая форма листочков люцерны посевной сорта местная (к-5143. Египет).

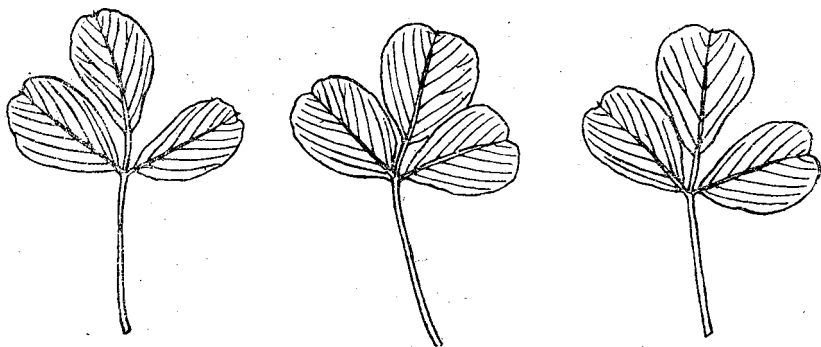


Рис. 8. Обратнойцевидная форма листочков люцерны посевной сорта местная (к-4146, Каракалпакская АССР).

нах. Отличается хорошей облиственностью, многолетностью, выше средней зимостойкостью, средней устойчивостью к болезням, средне-быстрым отрастанием после скашивания, в течение лета дает 3—4, реже 5 укосов на сено.

Грузинский. Культивируется в равнинно-предгорных районах ГССР. Сорта: местная с. Картули — в Мцхетском и других р-нах (к-28639, 29262). Отличается средней зимостойкостью, долголетностью, устойчивостью к болезням, хорошей облиственностью, быстрым отрастанием после скашивания. В течение лета дает 4—5 укосов на сено.

Азербайджанский. Культивируется в АзССР. Сорта: Азербайджанская 262, АСХИ-1, Нахичеванская местная, Сабирабадская местная, Пушкинская местная, Азербайджанская 5, Азербайджанская 10, местная из Ленкоранского и других р-нов (к-22048, 4834, 30092). Отличается нижесредней зимостойкостью, хорошей облиственностью, нижесредней устойчивостью к болезням, быстрым отрастанием после скашивания, в течение лета дает 4—5 укосов на сено.

Равнинно-туркестанский. Культивируется в равнинных районах УзССР, ТаджССР. Сорта: Ферганская 700, Ташкентская 1, Милютинская 1774, Самаркандская местная и другие местные (к-5653, 8459, 6252, 20896, 20140, 20890). Отличается слабой и средней зимостойкостью, хорошей облиственностью, нижесредней устойчивостью к болезням, быстрым отрастанием после скашивания. В течение лета дает 4—5 укосов на сено.

Семиреченский. Культивируется в юго-восточных р-нах КазССР и северных КиргССР. Сорта: Семиреченская местная, Токмакская местная, Узгенская местная и другие местные сорта (к-6299, 8946, 20897, 6343, 6367, 25739). Отличается вышесредней зимостойкостью, хорошей облиственностью, нижесредней устойчивостью к болезням, среднебыстрым отрастанием после скашивания. В течение лета дает 3—4 укоса на сено.

Туркменский. Культивируется в юго-восточных р-нах ТССР. Сорта: Иолотанская, местные, возделываемые в Марыйском (к-6429), Байрам-Алийском (к-6455), Тахта-Базарском (к-7427), Геок-Тепин-

ском (к-6430), Кызыл-Арватском (к-7372), Каахкенском (к-6250) и других р-нах. Отличается нижесредней зимостойкостью, хорошей облиственностью, высокорослыми стеблями, крупными листьями, нижесредней и слабой устойчивостью к болезням, быстрым отрастанием после скашивания. В течение лета дает 5, 6, реже 7 укосов на сено.

Хивинский. Культивируется в Хорезмской обл., Каракалпакской АССР и Ташаузской обл. Сорта: Хивинская местная, Чимбайская местная, Ташаузская местная, Каракалпакская 1 и другие (к-8882, 8951, 3236, 8233, 8950). Отличается очень высокой зимостойкостью, хорошей облиственностью, нижесредней и слабой устойчивостью к болезням, среднебыстрым и медленным отрастанием после скашивания. В течение лета дает 3 укоса на сено.

Среднеазиатский. Культивируется в УзССР. Сорта: Ташкентская 3192, Ташкентская 721, Месопотамская 1680, созданные свободным переопылением завезенной из Перу и Ирака люцерны с местными аборигенными формами. Отличается нижесредней зимостойкостью, хорошей облиственностью, высокорослыми стеблями, крупными листьями, быстрым отрастанием после скашивания. В течение лета дает 5—6, реже 7 укосов на сено.

Вахшский. Культивируется в ТаджССР. Сорта: Вахшская 233, Вахшская 300, созданные свободным переопылением завезенной из Ирака с местными формами республик Средн. Азии. Отличается слабой зимостойкостью, хорошей облиственностью, крупными листьями, высокорослыми стеблями, средней устойчивостью к болезням, быстрым отрастанием после скашивания. В течение лета дает 5—7 укосов на сено.

Люцерна посевная, возделываемая в зарубежных странах (Азии, Европе, Африке, Австралии, Центр. и Юж. Америке), представлена в коллекции 32 сорто типами.

Дикорастущая люцерна посевная, или синяя, в сравнении с районированными сортами дает в полтора — три раза меньшие урожаи зеленой массы, сена и семян, но превосходит по долговечности, устойчивости к болезням, зимостойкости, засухоустойчивости и солевыносливости. По времени зацветания и созревания на семена средне- и позднеспелая. В коллекции дикорастущая люцерна посевная представлена шестью экотипами.

Закавказский горный. Произрастает в высокогорных районах Закавказья на высоте 1200—2400 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в АрмССР (к-5085, 16729, 30033), ГССР (к-21747, 34639), АзССР (к-15139, 21748).

Закавказский предгорный. Произрастает в предгорных районах Закавказья на высоте 800—1300 м. Сюда относятся образцы, собранные в АрмССР (к-5386, 15140, 19953), ГССР (к-16678, 16718), АзССР (к-4843, 5160).

Тяньшанский предгорный. Произрастает в предгорных районах Западного Тянь-Шаня до 800—1500 м. Сюда относятся образцы, собранные в КиргССР и Ташкентской обл. (к-21271, 34624, 35011).

Ферганский предгорный. Произрастает в предгорьях Восточной Ферганы до 900—2000 м. Сюда относятся образцы, собранные в Ферганской обл. (к-5663), КиргССР (к-29126).

Копетдагский предгорный. Произрастает в среднегорном поясе Копет-Дага до 900—1600 м.

Памирский предгорный. Произрастает в высокогорном поясе Памира на высоте 1100—2700 м. Сюда относятся образцы, собранные в Горно-Бадахшанской авт. обл. ТаджССР (к-32839, 32869).

2. Люцерна изменчивая, или средняя,— *Medicago varia* Mart.

Венчики светло-фиолетовые, фиолетовые, светло-голубые, сиреневые, бледно-сиреневые, голубовато-желтые, грязно-желтые, зеленовато-желтые и почти белые. Бобы свернуты в 1,0—1,5—2—3,0, реже — в 0,5—1,0 оборот. Розетка отрастания осенью и весной прижатая, полулежачая и развалистая. Куст в фазе бутонизации и цветения полулежачий, развалистый и полупрямостоячий. Поражается болезнями слабо и средне. Зимостойкость высокая и средняя. Стебли нижесредней, средней и вышесредней высоты (43—74 до 80—110 см). Листочки мелкие, средние и крупные, на нижней стороне опушенные прижатыми и изогнутыми волосками, узкоэллиптические, широко- и удлинненно-эллиптические, обратнойцевидные, слегка ромбические. Облиственность средняя и хорошая (43—62%). Цветочные кисти головчатые и цилиндрические, 1,3—5,2 см длины, среднерыхлые, с 11—23 цветками. По времени зацветания и созревания на семена среднеспелая и среднепозднеспелая. Число хромосом $2n = 32$.

Распространение. Украина, Сев. Кавказ, Юго-Восток европейской части страны, Нечерноземная зона, Центрально-Черноземная зона, Зап. и Вост. Сибирь, Сев. Казахстан, Белоруссия, Прибалтика, северные районы США, Канада, Швеция, Финляндия. В СССР сорта люцерны изменчивой, или средней, созданы в результате скрещивания люцерны посевной, или синей, с люцерной желтой, или серповидной, люцерной северной, серпообразной и последующей интрогрессии. В коллекции ВИР образцы культурной люцерны изменчивой представлены четырьмя разновидностями или группами сортотипов: синегибридной, синестрогибридной, пестро- и желтогибридной.

*Ключ для определения разновидностей
или групп сортотипов
люцерны изменчивой, или средней*

1. Окраска венчиков фиолетовая, светло-фиолетовая (86—95%) и вариегатная (грязно-желтая, голубовато-желтая, зеленовато-желтая, светло-сиреневая, почти белая, до 5—14%). Бобы с 1,5—4 оборотами 2

— Окраска венчиков светло-фиолетовая, сиреневая (30—50%) и вариегатная (50—70%). Бобы с 0,5—1,0—1,5—3,0 оборотами 3

2. Окраска венчиков фиолетовая, светло-фиолетовая (86—95%), вариегатная (5—14%). Бобы с 2—4, реже 1,5 оборотами

..... 1. Синегибридная разновидность или группа сортотипов

— Окраска венчиков фиолетовая, светло-фиолетовая (70—80%), вариегатная (20—30%). Бобы с 1,5—3 оборотами

..... 2. Синепестрогибридная разновидность или группа сортотипов

3. Окраска венчиков сиреневая, светло-фиолетовая (50—65%), вариегатная (35—50%). Бобы с 1,5—2,5, реже 0,5—1,0 оборотами ..

..... 3. Пестрогибридная разновидность или группа сортотипов

— Окраска венчиков светло-голубая и сиреневая (30—45%), вариегатная, желто-зеленая и светло-желтая (55—70%). Бобы с 0,5—1,5, реже 2,0—2,5 оборотами

..... 4. Желтогибридная разновидность или группа сортотипов.

Синегибридная разновидность или группа сортотипов

Венчики 5—14% растений светло-фиолетовые, светло-голубые, сиреневые, грязно-желтые, зеленовато-желтые и почти белые; 86—95% фиолетовые и темно-фиолетовые. В коллекции ВИР представлена тремя сортотипами.

Северокавказский. Культивируется на Сев. Кавказе. Сорта: Славянская местная, Манычская, Кизлярская местная, Краснодарская ранняя и другие (к-22310, 22504, 23599, 35012, 28462). Отличается нижесредней зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням, высокорослыми стеблями, хорошей облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Украинский. Культивируется на Украине и в Молдавии. Сорта: Зайкевича, Зайкевича одесская, Полтавская 256, Полтавская 207, Веселоподолянская 66, Черниговская, Херсонская 1, 7, 9, Радуга, Озаринецкая местная, Днепронетровская местная, Волновихская местная и другие (к-21617, 21774, 21779, 21781, 35017). Отличается средней зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням, хорошей облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Канзасо-Невадский. Культивируется в США.

Синепестрогибридная разновидность или группа сортотипов

Венчики у 20—30% растений светло-фиолетовые и фиолетовые, светло-голубые, сиреневые, зеленовато-желтые, желтовато-голубые, розоватые и почти белые, 70—80% растений фиолетовые и темно-фиолетовые. В коллекции ВИР представлена шестью сортотипами.

Юго-Восточный. Культивируется на Юго-Востоке европейской части страны. Сорта: Краснокутская 3125, Валуйская местная; Ширококарамышская местная, Ленинская местная, Бродская, Пестрая 57, Куйбышевская (к-28914, 28917, 31799, 31785). Отличается хоро-

шей зимостойкостью, засухоустойчивостью, средней устойчивостью к болезням, вышесредней и хорошей урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Среднерусский. Культивируется в Центрально-Черноземной зоне. Сорта: Марусинская 81, Курская 1, Большевьясская улучшенная и другие (к-9765, 9740). Отличается высокой зимостойкостью, вышесредней устойчивостью к болезням и урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Прибалтийский. Культивируется в Прибалтике. Сорта: Йыгева 118, Жидруне, Аугуне 11 и другие (к-31069, 31073, 24396, 29989). Отличается хорошей зимостойкостью, устойчивостью к болезням, облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Западносибирский. Культивируется в Зап. Сибири. Сорта: Омская 8893, Омская 192, Флора, Оранжевая 115, Кузбасская, Барнаульская 17, Бийская 3, Новосибирская и другие (к-30099, 30107, 30105, 15714). Отличается высокой зимостойкостью, вышесредней устойчивостью к болезням, облиственностью и урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Североказахстанский. Культивируется в Сев. Казахстане. Сорта: Карагандинская 1, Шортандинская 2, Тибетская, Уральская синяя и другие (к-30102, 30103, 29567). Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, средней устойчивостью к болезням, вышесредней и хорошей урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Североамериканский. Культивируется в США.

Пестрогибридная разновидность или группа сортоформ

Венчики у 35—50% растений сиреневые, светло-фиолетовые, грязно-желтые, светло-голубые, зеленовато-желтые, голубовато- и светло-желтые и почти белые, розовые, сиреневые, 50—65% растений фиолетовые. В коллекции ВИР представлена четырьмя сортоформами.

Североукраинский. Культивируется в северных и лесостепных районах УССР. Сорта: Веселоподолянская 11, Киевская пестрогибридная и другие. Отличается вышесредней и высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням, хорошей облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Северорусский. Культивируется в центральных районах Нечерноземной полосы. Сорта: Северная гибридная, Марусинская 425, Кемлянская, Краснокутская пестрогибридная, Павловская пестрая и другие (к-32096, 32092, 32796). Отличается высокой зимостойкостью, хорошей устойчивостью к болезням, облиственностью, вышесредней и хорошей урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Приуральский. Культивируется в Приуралье. Сорта: Казанская 64/95, Казанская 36, Чимшинская 130 и другие (к-28216, 28302, 30828). Отличается высокой зимостойкостью, хорошей облиственностью, вышесредней устойчивостью к болезням, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Восточносибирский. Культивируется в Вост.¹ Сибири. Сорта: Камалинская 930, Камалинская 530, Онохойская 6, Таежная, Тулунская гибридная, Забайкалка, Сретенская 77, Нерчинская 46 и другие (к-28901, 29664, 29665). Отличается очень высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, облиственностью, средней устойчивостью к болезням, вышесредней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Канадский. Культивируется в Канаде. Сорта: Рамблер, Бивер, Канауто, Ризома, Гримм саскачеванский 666 и другие. Отличается высокой зимостойкостью, облиственностью, средней устойчивостью к болезням, вышесредней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Желтогибридная разновидность или группа сортоформ

Венчики у 55—80% растений желтые, светло-желтые, зеленовато-желтые, голубовато-желтые и почти белые, у 20—54% растений светло-фиолетовые и фиолетовые. В коллекции представлены двумя сортоформами.

Прииртышский. Культивируется в центральных районах Зап. Сибири. Сорта: Желтогибридная омская 191 и др. Отличается высокой зимостойкостью, хорошей устойчивостью к болезням, облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Саянский предгорный. Культивируется в Хакасской авт. обл. Сорта: Желтогибридная 99 и др. Обладает высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

По люцерне изменчивой возделываются сорта четырех сортоформ в США, Канаде, Швеции и Финляндии.

Дикорастущая люцерна изменчивая произрастает в сравнительно жестких условиях и отличается тугорослостью при отрастании весной и после укусов. В сравнении с местными и селекционными районированными сортами дает на 15—30%, нередко в 1,5—2,0 раза меньшие урожаи зеленой массы, сена и семян, но превосходит их по зимостойкости, засухоустойчивости, долголетию, устойчивости к болезням и солевыносливости. В коллекции представлена тремя экотипами.

Мугоджарский. Произрастает по склонам Мугоджарского плато и его водотокам. Сюда относятся образцы, собранные в Актюбинской обл. (к-34624, 34630, 34631).

Крымский. Произрастает в Крыму. Сюда относятся образцы, собранные по склонам предгорий Крымской обл. (к-34635).

Карпатский. Произрастает в предгорьях Карпат. Сюда относятся образцы, собранные в Черновицкой обл. (к-33517).

3. Люцерна желтая, или серповидная;— *M. falcata* L.

Венчики желтые, ярко-желтые и светло-желтые. Бобы на прямых ножках, серповидные, реже согнуты в полукольцо и до 1,5 обо-

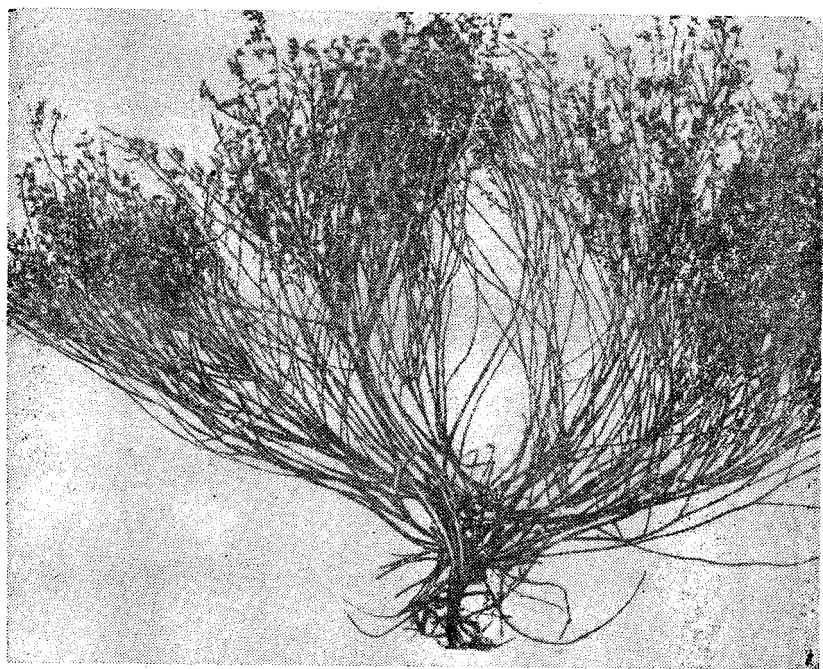


Рис. 9. Растение дикорастущей люцерны желтой (к-19940, Тувинская АССР) на третий год жизни.

рота, волосистые или голые. Розетка отрастания осенью и весной прижатая и простратная, мелкая и среднего размера. Куст в фазе бутонизации лежачий, полулежачий, развалистый и полупрямостоячий (рис. 9). Поражаемость болезнями слабая и средняя. Зимостойкость высокая. Отличается многолетностью. Стебли средней толщины и тонкие, средне- и высокорослые (40—65 до 70—120 см). Листочки мелкие и средней величины (8—26 мм длины, 2—4 мм ширины), на нижней стороне пластинки опушенные, узкие, клиновидные, широколанцетные, овально-, обратнойцевидные. Облиственность средняя и слабая (38—53 %). Цветочные кисти головчатые и овальные, 1—3 см длины, среднерыхлые, реже плотные, с 9—16 цветками (рис. 10). По времени зацветания и созревания на семена — позднеспелая. Число хромосом $2n = 32$.

Распространение. Юго-Восток европейской части страны, Зап. и Вост. Казахстан, Вост. и Центр. Тянь-Шань, Зап. и Вост. Сибирь, Украина, лесная и лесостепная зоны европейской части СССР. Люцерна желтая, или серповидная, в коллекции ВИР представлена 18 экотипами.

Юго-восточный степной. Распространен по лугостепным местобитаниям Юго-Востока европейской части страны. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Саратовской (к-15423), Куйбышев-

ской (к-15397, 15748) областях. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, среднерослыми стеблями, средней облиственностью, устойчивостью к болезням и урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Юго-восточный пойменный. Распространен в пойме нижнего течения Волги и ее притоков. Сорта: Краснокутская 4009, Краснокутская 4008 и образцы коллекции, собранные в Саратовской (к-6128, 6162, 22063, 22570, 23738, 29682). Куйбышевской (к-23447) обл. Отличается способностью переносить затопление, высокорослыми стеблями, крупными листочками, высокой зимостойкостью, средней засухоустойчивостью, облиственностью, хорошей устойчивостью к грибным болезням, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Оренбургский пойменный. Распространен в Оренбургской обл. в пойме р. Урал и ее притоков. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Оренбургской обл. (к-26463, 26465, 26467, 31798). Отличается корнеотпрысковостью некоторых растений, высокой зимостойкостью, высокорослыми стеблями, крупными листочками, слабой засухоустойчивостью и средней урожайностью зеленой массы, сена и слабой — семян.

Украинский степной. Распространен в степных районах Украины. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Херсонской (к-20254, 22064, 22104), Днепропетровской (к-1928) обл. Отличается хорошей засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням, средней зимостойкостью, среднерослыми стеблями, средней облиственностью и нижесредней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Крымский предгорный. Распространен в предгорных и предгорно-степных районах Крыма. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Крымской обл. (к-8611, 13131). Отличается нижесредней зимостойкостью, хорошей долготлетностью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням, среднерослыми стеблями, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Эльбрусский горный. Распространен в восточных приэльбрусских районах на высоте 1300—1950 м, особенно в ущельях Адыл-Су, Прика, Баксана, Чегемское, в западных приэльбрусских районах на высоте 1200—1900 м, по склонам берегов рек Кубани, Большой Лабы, Уч Кулана, Уллукана. Сюда относятся образцы коллекции, собранные по западному склону Эльбруса (к-34637). Отличается высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням, долготлетностью, слабой засухоустойчивостью, средней урожайностью зеленой массы, сена, слабой — семян.



Рис. 10. Ветвь с соцветиями, лист и цветок люцерны серповидной.

Карпатский предгорный. Распространен в предгорных районах Карпат. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Черновицкой обл. (к-33518). Отличается хорошей устойчивостью к болезням, средней зимостойкостью, облиственностью и урожайностью зеленой массы, сена, слабой — семян.

Среднерусский. Распространен в районах Центрально-Черноземной полосы. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Воронежской (к-8012, 20081, 26771, 29681), Курской (к-22015, 23224, 23227, 23229) обл. Сорта: Степная 600, Павловская 7. Отличается хорошей зимостойкостью, устойчивостью к болезням, высокорослыми стеблями, крупными листочками, вышесредней урожайностью зеленой массы, сена, средней — семян.

Западносибирский степной. Распространен в степной части Зап. Сибири. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Омской (к-19942, 24829), Новосибирской (к-29969), Курганской (к-21349, 21351), Тюменской (к-15410) обл. Отличается высокой зимостойкостью, средней засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням, низкорослыми стеблями, средней облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена, нижесредней — семян.

Алтайский степной. Распространен в степной и горно-долинной частях Алтая. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Алтайском крае (к-18032, 22388, 28887), Горно-Алтайской авт. обл. (к-19985, 20077, 22082, 22386, 26919). Отличается высокой зимостойкостью, средней засухоустойчивостью, среднерослыми стеблями, средней облиственностью и урожайностью зеленой массы, сена, вышесредней — семян.

Алтайский предгорный. Распространен в предгорной зоне Алтая. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Алтайском крае (к-18050, 22002, 22274, 22389, 28885). Отличается высокой зимостойкостью, слабой засухоустойчивостью, хорошей устойчивостью к болезням, высокорослыми стеблями, крупными листочками, вышесредней урожайностью зеленой массы, сена, средней — семян.

Восточносибирский степной. Распространен в степных районах Вост. Сибири. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Красноярском крае (к-15717, 31079), Тувинской АССР (к-19940). Отличается очень высокой зимостойкостью, хорошей засухоустойчивостью, долголетностью, среднерослыми стеблями, средней облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Западноказахстанский пойменный. Распространен в Зап. Казахстане (поймы рек Урал, Большая Хобда, Уил, Эмба). Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Уральской (к-364, 28919), Актюбинской (к-35004, 35005) обл. Отличается высокой зимостойкостью, средней засухоустойчивостью, среднерослыми стеблями, крупными листочками, хорошей урожайностью зеленой массы, сена, вышесредней — семян.

Восточноказахстанский предгорный. Распространен в предгорьях Вост. Казахстана, у озер Зайсан, Маркаколь, на Тарбагатае. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Восточно-Казахстанской (к-13232, 13412, 15402, 20044, 21267), Семипалатинской

(к-13091, 20043) обл. Отличается высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням, нижесредней засухоустойчивостью, среднерослыми стеблями, средней облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена, нижесредней — семян.

Прибайкальский предгорный. Распространен в предгорных районах Прибайкалья. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Бурятской АССР (к-15741, 22093, 26829). Отличается очень высокой зимостойкостью, устойчивостью к болезням, долголетностью, слабой засухоустойчивостью, высокорослыми стеблями, крупными листочками, средней урожайностью зеленой массы, сена, слабой — семян.

Тяньшанский предгорный. Распространен в предгорной зоне Вост. и Центр. Тянь-Шаня, произрастает на высоте до 2000 м. Сюда относятся дикорастущие популяции, произрастающие в горах Кунгей Алатау, Джунгарского Алатау, Киргизского хребта, у оз. Иссык-Куль. Отличается средней зимостойкостью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням, среднерослыми стеблями, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Монгольский предгорный. Распространен в предгорных районах Монгольской Народной Республики, заходит в Алашан. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в МНР (к-19940, 35008). Отличается очень высокой зимостойкостью, средней засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням и урожайностью зеленой массы, сена и семян.

4. Люцерна клейкая — *M. glutenosa* М. В.

Венчики бледно-зеленые, желтые, палевые, иногда с зеленоватым или коричневым оттенком, почти белые. Бобы крупные, 7—13 мм в диаметре, закручены в 2,0—3,5, реже в 1,0—1,5 оборота, без просвета и с просветом посередине, покрыты железистыми волосками. Поражаемость болезнями слабая, устойчивость к корневым гнилям высокая. Зимостойкость высокая и вышесредняя. Отличается многолетностью. Стебли в начале цветения низкорослые и нижесредней высоты (28—42 см), тонкие, нежные. Листочки крупные, округло-овальные, овалы, удлиненно-овальные, на нижней стороне пластинки слабоопушенные или голые. Облиственность вышесредней и хорошая (48—61%). Цветочные кисти мелкие, 0,5—1,8 см длины, рыхлые головчатые, яйцевидные, короткоовальные, с 5—14 цветками. По времени зацветания и созревания на семена позднеспелая. Количество хромосом $2n = 32$.

Распространение. Главный Кавказский хребет, Казбек, восточные приэльбрусские районы, Дагестан, Крым, пастбища, сенокосы на высоте 1000—1750 м, изредка на высоте 500 м.

Представлена в коллекции пятью экотипами.

Казбекский. Распространен в районе Казбека на высоте 900—1750 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в ГССР, Казбекском (к-2625, 16632), Душетском (к-33498) р-нах. Отличается хорошей облиственностью, устойчивостью к болезням и нежностью стеблей.

Мамисонский. Распространен на склонах Мамисонского перевала Военно-Осетинской дороги, в окрестностях Зарамага, Садона Северо-Осетинской АССР, в долине р. Риони, в окрестностях поселков Шови и Они (ГССР). Сюда относятся образцы коллекции, собранные на склонах Мамисонского перевала (к—33497). Отличается высокой устойчивостью к болезням, хорошей облиственностью, нежными и низкорослыми стеблями.

Осетинский предгорный. Распространен в окрестностях Орджоникидзе, Беслана, в долине р. Терека на высоте 900—1200 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в окр. Орджоникидзе (к-30071). Отличается низкорослыми стеблями, мелкими и среднего размера листочками, вышесредней облиственностью, средней устойчивостью к болезням, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Дагестанский. Распространен в Дагестане (окр. Гуниба, Хунзах, Ахты). Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Дагестанской АССР (к-29003, 34634). Отличается вышесредней устойчивостью к болезням, облиственностью, средне- и низкорослыми стеблями, нижесредней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Крымский предгорный. Распространен в предгорьях Крыма. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Алуштинском р-не (к-35029). Отличается хорошей облиственностью, устойчивостью к болезням, среднерослыми стеблями, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

5. Люцерна разноцветная — *M. polichroa* Grossh.

Венчики фиолетовые, светло-фиолетовые, сиреневые, беловатые, розоватые, реже желтоватые. Бобы средней величины и крупные, закручены в 2—4 оборота, покрыты железистыми волосками, реже голые. Пораженность болезнями слабая и нижесредняя, устойчивость к корневым гнилям средняя. Зимостойкость средняя. Отличается многолетностью. Стебли высокорослые, реже среднерослые (42—68 до 75—120 см), толстые, не грубые. Листочки крупные, на нижней стороне пластинки слабоопушенные или голые. Облиственность хорошая (49—62%). Цветочные кисти крупные (1,4—2,9 см длины), рыхлые, яйцевидные, короткоцилиндрические, с 11—21 цветками. По времени зацветания и созревания на семена среднепозднеспелая. Из всех дикорастущих видов люцерны наиболее многоукосная. Количество хромосом $2n = 32$.

Распространение. В предгорной зоне Грузии и Армении, Ставропольском крае, Кабардино-Балкарской АССР, в Крыму на высоте 500—900—1100 м.

Люцерна разноцветная представлена в коллекции тремя экотипами.

Грузинский предгорный. Распространен в ГССР на высоте 400—1200 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в окрестностях Ахбулаха (к-16667, 16697, 17777), Боржоми (к-16714), Цетели Цкаро (к-21569), Гори (к-30094), Тианети (к-33506). Отличается вы-

сокорослыми стеблями, хорошей облиственностью, многолетностью и урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Армянский предгорный. Распространен в АрмССР на высоте 600—1300 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в окрестностях Степанавана (к-15142), Дилижана (к-30081). Отличается хорошей устойчивостью к болезням, многолетностью, облиственностью, среднерослыми стеблями, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Северокавказский предгорный. Распространен в предгорной зоне Сев. Кавказа на высоте 500—1100 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в окрестностях Кисловодска (к-34625, 35021), Пальчика (к-29993). Отличается высокорослыми стеблями, крупными листочками, хорошей облиственностью, устойчивостью к болезням, корнеотпрысковостью, хорошей урожайностью зеленой массы, сена и семян.

6. Люцерна тяньшанская — *M. tianschanica* Vass.

Венчики фиолетовые, пурпурно-фиолетовые, светло-фиолетовые, сиреневые, светло-сиреневые, почти белые, желто-голубые, зеленовато-желтые, серо-желтые. Бобы закручены в 1,0—1,5—2,0 и 2,5, реже в 0,5 и 0,75 оборота, 4—6 мм в диаметре, слабоопушенные, реже толые, без просвета или с маленьким отверстием посередине. Поражаемость болезнями средняя, устойчивость к корневым гнилям средняя. Зимостойкость вышесредняя. Отличается многолетностью. Стебли в начале цветения среднерослые (38—55, иногда 60—110 см). Листочки мелкие и среднего размера, обратнойцевидные, продолговато-овальные и удлинненно-ланцетные, снизу слабо- и среднеопушенные. Облиственность средняя (44—53%). Цветочные кисти мелкие и средней длины, головчатые, короткоцилиндрические, с 10—43 цветками. По времени зацветания и созревания на семена позднеспелая. Количество хромосом $2n = 32$.

Распространение. Зап., Центр. и Вост. Тянь-Шань, среднегорный пояс на высоте 1200—2500 м, Зап. Тибет, Туркестанский и Аллейский хребты, Киргизское Алатау.

Люцерна тяньшанская представлена тремя экотипами.

Западнотяньшанский. Распространен в западной части Тянь-Шаня. Сюда относятся дикорастущие популяции, собранные в заповеднике Аксу-Джебоглы Чимкентской обл. (к-13035, 34627, 34629), Кирг. ССР в Чуйской долине и возле оз. Иссык-Куль (к-21271, 21272, 21268). Отличается среднерослыми и высокорослыми стеблями, средней облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Восточнотяньшанский. Распространен в восточной части Тянь-Шаня. Сюда относится дикорастущая популяция, собранная в Китае (провинция Синьцзян, к-34628). Отличается вышесредней и средней высотой стеблей, средней облиственностью, устойчивостью к болезням и медленным отрастанием после уборки, средними урожаями зеленой массы, сена и семян.

Тибетский. Распространен в предгорьях Ладака, в западной части Тибета. Сюда относится дикорастущая популяция, собранная в Тибете (к-32862). Отличается средней высотой стеблей, вышесредней облиственностью, устойчивостью к болезням, сравнительно медленным отращиванием после уборки, хорошей зимостойкостью, засухоустойчивостью, средними урожаями зеленой массы, сена; хорошими — семян.

7. Люцерна решетчатая — *M. cancellata* M. B.

Венчики желтые. Бобы чечевицеобразные, плотно свернутые в 1,5—2,5 оборота, 3—5 мм в диаметре, голые. От внутреннего края боба радиально отходят утолщенные жилки. Поражаемость болезнями слабая, устойчивость к корневым гнилям вышесредняя. Зимостойкость вышесредней, засухоустойчивость высокая. Отличается многолетностью. Стебли в начале цветения низкорослые (26—34 см). Листочки мелкие, удлинненно-яйцевидные или линейно-клиновидные, сверху голые, снизу опушенные. Облиственность средняя (43—49%). Цветочные кисти мелкие, 0,3—1,2 см длины, рыхлые, головчатые. По времени зацветания и созревания на семена среднеспелая. Количество хромосом $2n = 48$.

Распространение. Ставропольская возвышенность на Сев. Кавказе, Юго-Восток европейской части СССР, склоны берегов р. Урал. Сюда относится дикорастущая популяция, собранная в Ставропольском крае (к-34706).

8. Люцерна каменистая — *M. saxatilis* M. B.

Венчики желтые. Бобы плоские, 5—6 мм в диаметре, свернутые в 2—4 оборота, с просветом посередине, по краю усажены прямыми шипиками, слабо- или среднепушистые. Количество хромосом $2n = 48$.

Распространение. Склоны гор Крыма.

9. Люцерна северная — *M. borealis* Grossh.

Венчики бледно-желтые. Бобы расположены на поникающих ножках, изогнутые, длинные, голые. Поражаемость болезнями слабая, устойчивость к корневым гнилям средняя. Обладает хорошей долговечностью. Стебли тонкие, нежные, нижесредней высоты в начале цветения (30—50 см). Листочки крупные, обратнояйцевидные и почти округлояйцевидные, голые, реже слабоопушенные на нижней стороне. Облиственность высокая (51—68%). Цветочные кисти мелкие, головчатые, 0,6—1,8 см длины, рыхлые, с 7—12 цветками. По времени зацветания и созревания на семена раннеспелая. Многие растения с корневыми отпрысками. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Московская, Калининская, Новгородская, Псковская, Ивановская, Ярославская обл.

Люцерна северная представлена двумя экотипами.

Северорусский. Распространен в северных районах Нечерноземной полосы. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Ивановской (к-12406), Ярославской (к-22056), Московской (к-27063), Тульской (к-35007), Кировской (к-32094) обл. Отличается высокой зимостойкостью, устойчивостью к грибным болезням, хорошей облиственностью, нежностью стеблей, слабой засухоустойчивостью, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Северо-западный. Распространен в северо-западных областях РСФСР. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Новгородской (к-22328, 29448, 29440), Псковской (к-24284) обл. Отличается высокой зимостойкостью, устойчивостью к грибным болезням, слабой засухоустойчивостью, хорошей облиственностью, нежными стеблями, вышесредней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

10. Люцерна серпообразная — *M. quasifalcata* Sinsk.

Венчики желтые или бледно-желтые. Бобы на прямых ножках, прямые, реже — слабоизогнутые, голые или слабоопушенные, при созревании растрескиваются. Поражаемость болезнями слабая, устойчивость к корневым гнилям высокая. Зимостойкость средняя. Обладает долготетностью, в предгорной зоне Краснодарского края сохраняет нормальную густоту травостоя без пересева до 12—15 лет и более. Стебли высокорослые, в начале цветения 55—80, нередко 90—110 см. Листочки средней величины и крупные, на нижней стороне голые и слабоопушенные, обратнойцевидные, удлинено-овальные, овально-клиновидные. Облиственность хорошая (49—61%). Цветочные кисти цилиндрические, реже яйцевидные, 2—5 см длины, среднерыхлые, с 12—25 цветками. По времени зацветания и созревания на семена позднеспелая. Число хромосом $2n = 16$.

Распространение. Северо-западная часть Кавказа, предгорья Дагестана, средняя часть бассейна р. Куры, в поймах рек Ставропольского и Краснодарского краев, Ростовской обл.

Люцерна серпообразная представлена двумя экотипами.

Северокавказский предгорный. Распространен в предгорьях северо-западной части Кавказа. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Краснодарском крае (к-17733, 22382), в Ставропольском крае (к-16409, 20249, 20630, 30070), Кабардино-Балкарской (к-35006), Северо-Осетинской АССР (к-28045). Отличается средней зимостойкостью, засухоустойчивостью, высокой устойчивостью к грибным болезням и корневым гнилям, долготетностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Кубанский пойменный. Распространен в поймах рек Кубани, Урупа, Лабы и их притоков в степных районах Краснодарского края. Сорта — Кубанская желтая и образцы коллекции, собранные в Кавказском и Отраденском р-нах Краснодарского края (к-22506, 29208, 29209, 29210). Отличается средней зимостойкостью, вышесред-

ней засухоустойчивостью, высокой устойчивостью к грибным болезням и корневым гнилям, долголетностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

11. Люцерна южноказахстанская — *M. difalcata* Sinsk.

Венчики желтые с оранжевым оттенком. Бобы на прямых ножках, прямые, реже слегка изогнутые, короткие (5—8 мм), широкие, из-за опушения серо-зеленые, сильно растрескиваются. Поражаемость грибными болезнями ниже средней, устойчивость к корневым гнилям средняя. Стебли тонкие, грубые, низкорослые в начале цветения (28—45 см). Листочки мелкие, узкие, линейные, линейно-ланцетные, из-за опушения серые. Облиственность слабая (32—43%). Цветочные кисти головчатые, короткие, 0,5—2,3 см длины, густые, с 10—21 цветками. По времени зацветания и созревания на семена среднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Юж. и Средн. Казахстан. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Чимкентской и Алма-Атинской обл. (к-11712, 11714, 24830). Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, слабой облиственностью, низкесредними урожаями зеленой массы и сена; хорошими — семян.

12. Люцерна железистая — *M. glandulosa* David.

Венчики ярко- и бледно-желтые. Бобы на прямых ножках, прямые, реже слегка изогнутые, вышесредней длины (10—14 мм), узкие, сильноопушенные, легко растрескиваются. Зимостойкость средняя. Обладает хорошей долголетностью. Поражаемость болезнями слабая, устойчивость к корневым гнилям средняя. Стебли высокорослые (51—64 см, иногда 85—105 см), тонкие, грубые. Листочки крупные и среднего размера, удлинненно-эллипсовидные, удлинненно-ланцетные, сильноопушенные. Облиственность средняя (41—52%). Цветочные кисти цилиндрические, крупные, 3—7 см длины, рыхлые, с 12—26 цветками. По времени зацветания и созревания на семена позднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Северное побережье Азовского и Черного морей (СССР, Румыния, Болгария). Сюда относятся образцы коллекций, собранные в Херсонской обл. в Азово-Сивашском госзаповеднике (к-27723), Донецкой обл. (к-153396). Отличается средней зимостойкостью, высокой солевыносливостью, слабой засухоустойчивостью, вышесредней урожайностью зеленой массы и сена; средней — семян.

13. Люцерна голубая — *M. coerulea* Less.

Венчики фиолетовые с пурпурным оттенком. Бобы очень мелкие, 2,0—3,5 мм в диаметре, плотно закрученные в 2—4 оборота, без просвета посередине, голые или слабоопушенные. Поражаемость

грибными болезнями ниже средней, засухоустойчивость и жаростойкость высокая. Отличается многолетностью. Стебли тонкие, в начале цветения среднерослые (37—58 см) и высокорослые (70—100 см). Листочки мелкие, узкие, линейно-продолговатые, на нижней стороне пластинки слабо- и среднеопушенные. Облиственность средняя и вышесредняя (45—57%). Цветочные кисти удлинённые, реже короткие, 0,6—2,5 см длины, плотные, с 11—30 цветками. По времени зацветания и созревания на семена позднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Побережье Каспийского моря, Дагестан и Азербайджан, степи Нижн. Поволжья, Зап. Казахстан (Гурьевская и Уральская обл.), Куринская низменность (Азербайджан и Грузия).

Люцерна голубая представлена шестью экотипами.

Прикаспийский. Распространен на побережье Каспийского моря (Дагестан и Азербайджан). Сюда относятся образцы коллекции, собранные на приморской песчаной полосе в Дагестанской АССР (к-12820, 15197, 19989), АзССР (к-8242, 21958). Отличается хорошей солевыносливостью, жаростойкостью и засухоустойчивостью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Дагестанский. Распространен в плоскостной части Дагестана на высоте 400—800 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Дагестанской АССР (к-12821, 12822). Отличается средней устойчивостью к болезням, хорошей засухоустойчивостью, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Западноказахстанский. Распространен в пойме рек Эмба, Урал, Большая Хобда, Уил. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Гурьевской (к-15198, 28915, 29002), Уральской (к-35009) обл.

Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, хорошей и вышесредней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Грузинский. Распространен в степной и предгорной частях Грузии. Сюда относятся образцы коллекции, собранные на склонах берегов р. Куры у Тбилиси (к-20013). Отличается средней зимостойкостью, устойчивостью к болезням, среднерослыми стеблями, многолетностью и средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Калмыцкий. Распространен в Калмыцкой АССР и Ставропольском крае. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Калмыцкой АССР (к-35013), на Черных землях в Ставропольском крае (к-35010). Отличается многолетностью, засухоустойчивостью, солевыносливостью и средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Нижневолжский. Распространен в Волгоградской и Астраханской обл. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Ахтубинской пойме Волгоградской обл. (к-28645). Отличается многолетностью, хорошей зимостойкостью, вышесредней облиственностью, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

14. Люцерна полуциклическая, или полужакрученная, —
M. hemicycla Grossh.

Венчики от фиолетовой до светло-сиреневой и белой окраски, встречается кремовая, голубая, желтая, пурпурная, черно-фиолетовая, розовато-сиреневая, ярко-розовая, бело-розовая, оранжевато-белая, фиолетово-васильковая, голубовато-сиреневая, голубовато-зеленоватая. Бобы сильно варьируют по форме, почти прямые, немного согнутые, серповидные и закрученные в 1,0—1,5—2,0 оборота, почти голые или слабоопушенные. Поражаемость грибными болезнями средняя и слабая, устойчивость к корневым гнилям средняя. Отличается многолетностью. Стебли в начале цветения средней и нижесредней высоты (32—46 см). Листочки мелкие. Облиственность выше средней и хорошая (48—61%). Цветочные кисти головчатые и короткоцилиндрические, 1,2—2,8 см длины, с 12—36 цветками. По времени зацветания и созревания на семена среднепозднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. В Закавказье на Ахалкалакском, Лорийском, Цалкинском, Ленинканском плато, в окр. Ахбулаха, Горном Азербайджане, среднегорной зоне Дагестана.

Люцерна полуциклическая представлена тремя экотипами.

Армянский. Распространен на Лорийском и Ленинканском плоскогорье на высоте 1200—1600 м. Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Степанаванском р-не (к-30085, 30086, 30088). Отличается многолетностью, средней зимостойкостью, облиственностью и урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Грузинский предгорный. Распространен на Цалкинском плоскогорье в окрестностях Ахбулаха и Манглиси (высота 900—1300 м). Сюда относятся образцы коллекции, собранные в окр. Ахбулаха (к-16691, 16692, 16696), Ахалкалакском р-не (к-16649), около г. Боржоми (к-16712). Отличается среднерослыми стеблями, средней облиственностью, устойчивостью к болезням, урожайностью зеленой массы, сена и семян.

Дагестанский предгорный. Распространен в среднегорной зоне Дагестана (высота 800—1200 м). Сюда относятся образцы коллекции, собранные в Гунибском р-не (к-29007). Отличается долголетностью, устойчивостью к болезням, средней урожайностью зеленой массы, сена и семян.

15. Люцерна Траутветтера — *M. trautvetteri* Sumn.

Венчики светло-фиолетовые, пурпурно-фиолетовые, сиреневые, беловатые, зеленовато-желтые. Бобы серповидные, реже закручены в 0,75—1,0 = 1,5—2,0 оборота, голые или волосистые. Поражаемость болезнями ниже средней, устойчивость к корневым гнилям средняя. Зимостойкость, жаростойкость и засухоустойчивость высокие. Отличается многолетностью. Стебли тонкие, грубоватые, в начале цветения средней высоты (34—51 см) и вышесредней (60—115 см). Листочки мелкие, узколанцетные, продолговато-ланцетные, клино-

видные, овально-клиновидные, опушенные, реже голые. Облиственность слабая (37—48%). Цветочные кисти мелкие, 0,5—1,4 см длины, плотные или рыхлые, с 7—16 цветками. По времени зацветания и созревания на семена позднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. В сухих Атбасарских степях и полупустынях Сев. и Вост. Казахстана. Сюда относится дикорастущая Актюбинской области, собранная в сухих степях Хобдинского района (к-35023).

16. Люцерна джавахетская —

M. dzhavakhetica Bordz.

Венчики лимонно-желтые, ярко-желтые, реже палево-желтые. Бобы закручены в 2—4 оборота, слабоволосистые или почти голые. Поражаемость листьев грибными болезнями слабая. Зимостойкость выше средней и высокая. Стебли тонкие, нежные, в начале цветения низкорослые (13—28 см). Листочки мелкие и среднего размера, на нижней стороне пластинки слабоопушенные, обратнойцевидные, овально-клиновидные. Облиственность хорошая. Цветочные кисти мелкие, рыхлые, с 3—14 цветками. По времени зацветания и созревания на семена раннеспелая. Отличается долголетностью, низкой урожайностью зеленой массы, сена и семян. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Высокогорья Малого Кавказа, в субальпийской и альпийской полосах в Закавказье (Ахалкалакский и соседние р-ны ГССР) на высоте 1700—2500 м.

17. Люцерна ворсинчатая, или реснитчатая, —

M. papillosa Boiss.

Венчики золотисто-желтые или оранжевые. Бобы закручены в 2—4 оборота, густомохнатопушистые из-за простых спутанных волосков. Поражаемость листьев грибными болезнями слабая. Зимостойкость высокая. Стебли тонкие, нежные, в начале цветения низкорослые (14—27 см). Листочки мелкие и среднего размера, с обеих сторон опушенные, обратнойцевидные, овально-ромбические. Облиственность хорошая. Цветочные кисти мелкие, головчатые, с 8—20 цветками. По времени зацветания и созревания на семена раннеспелая. Отличается многолетностью, низкой урожайностью зеленой массы, сена и семян. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. В нагорных районах Закавказья, в долинах и на склонах до 1500—2200 м.

18. Люцерна скальная — *M. rupestris* M. B.

Венчики желтые. Бобы почковидные, свернутые в 1,0—1,5, реже в 2 оборота, без просвета, мелкие, 3—4 мм в диаметре, прижатоволосистые. Поражаемость болезнями слабая. Зимостойкость выше

средней. Отличается долголетностью. Стебли в начале цветения среднерослые (32—52 см). Листочки мелкие, удлинённые или линейно-клиновидные, с обеих сторон волосистые. Облиственность средняя (41—48%). Цветочные кисти мелкие, 0,2—0,7 см длины, рыхлые, с 3—10 цветками. По времени зацветания и созревания на семена среднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Горный Крым, Таманский полуостров, Родопские горы Юж. Болгарии.

19. Люцерна простертая — *M. prostrata* Jaca.

Венчики лимонно-желтые. Бобы чечевицеобразные, свернутые в 2—3 оборота, среднего размера, 3—5 мм в диаметре, тонко-радиально- и сетчато-жилковатые. Поражение листьев грибными болезнями слабое и ниже среднего. Зимостойкость и засухоустойчивость средние. Стебли в начале цветения низкорослые, реже — средней длины (13—42 см). Листочки мелкие и средней величины, продолговатые или линейно-клиновидные, голые или слабоопушенные. Облиственность средняя. Цветочные кисти средней длины (0,5—1,7 см), рыхлые, с 6—22 цветками. По времени зацветания и созревания на семена среднеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Италия, Сицилия, северная часть Балканского полуострова, Чехословакия, юго-западная часть СССР.

20. Люцерна дагестанская — *M. daghestanica* Rupr.

Венчики желтоватые, беловато-голубые, светло-фиолетовые. Бобы цилиндрические, 3—5 мм в диаметре, свернутые в 3—5 оборотов, слабо- и средневолосистые, нередко с загнутыми шипиками. Число хромосом $2n = 16$.

Распространение. Каменистые склоны горной части Дагестана на высоте 1000—1500 м.

21. Люцерна приморская — *M. marina* L.

Венчики золотисто-желтые. Бобы среднего размера, 5—6 мм в диаметре, свернуты в 2—4 оборота, густоопушенные, с короткими прямыми шипиками, реже с бугорками или невооруженные. Поражаемость листьев грибными болезнями слабая. Зимостойкость слабая, засухоустойчивость и жаростойкость высокая. Стебли в начале цветения низкорослые (13—34 см). Листочки среднего размера, ширококлиновидные, средне- и густоволосистые. Облиственность выше средней. Цветочные кисти короткие, рыхлые, с 3—7 цветками. По времени зацветания и созревания на семена раннеспелая. Количество хромосом $2n = 16$.

Распространение. Побережье Черного и Средиземного морей.

Большинство видов люцерны отличается выровненностью, а некоторые — значительным варьированием и неоднородностью морфологических признаков. Такие виды сформировались в тех районах, где ареал одного вида частично заходит в ареал другого.

Наиболее распространенными видами люцерны, имеющими экономическое значение, являются:

— посевная, или синяя (*Medicago sativa* L.);

— изменчивая, или средняя (*Medicago varia* Mart. или *Medicago media* Pers.).

Люцерна посевная, или синяя, — высокоурожайная, получившая распространение при возделывании во многих странах мира, кормовая многолетняя трава. Люцерну изменчивую, или среднюю, выращивают на больших площадях в СССР, Канаде, США, Швеции и других странах. Сорта этого вида отличаются чрезвычайно большой пластичностью. Люцерна желтая, серповидная, серпообразная и северная культивируются на незначительных площадях, но они с давних пор участвовали в естественном переопылении с другими видами и широко используются в качестве исходного материала для селекции. Дикорастущие виды люцерны: тяньшанская, клейкая, железистая, разноцветная, южноказахстанская, голубая и другие отличаются высокой зимостойкостью, долголетностью, засухоустойчивостью, устойчивостью к грибным болезням и заслуживают более широкого привлечения в селекцию.

Для южных районов с мягким климатом в качестве исходного материала в селекции может быть использована люцерна древовидная — *Medicago arborea* L. Эта тетраплоидная ($2n = 32$) люцерна является многолетним кустарником (1—4 м высоты). Она отличается хорошей продуктивностью зеленой и сухой массы.

Среди распространенных в посевах видов имеются селекционные сорта и местные, получившие признание формы. Б. Ф. Овчинников, А. А. Щибря и В. М. Попов среди возделываемых форм выделили 6 групп: синяя, синегибридная, пестрогибридная, желтогибридная, желтая и голубая. Все эти группы люцерны вошли в инструкции по проведению апробации сортовых посевов этой культуры. Считаем уместным привести их здесь, дав краткую характеристику каждой.

Первая группа — люцерна синяя. Имеет венчик цветков относительно ровной фиолетовой окраски без примеси другой окраски. Бобы имеют 2—4 витка.

Вторая группа — люцерна синегибридная. Общий фон окраски соцветий фиолетовый с разными оттенками. Встречаются кисти с венчиком варьирующих окрасок от желто-зеленой до зеленой, желтой и грязно-фиолетовой и т. п. Бобы имеют 2—4 витка.

Третья группа — люцерна пестрогибридная. Около 60% соцветий пестрые с венчиком сильно варьирующей окраски. Здесь можно встретить цветки самых разнообразных оттенков — от желтых до зеленых, от фиолетовых до белых, от грязно-зеленых до почти

черных. Бобы имеют форму развернутой спирали в 0,5—2,5 витка.

Четвертая группа — люцерна желтогибридная. На общем фоне желтых соцветий разных оттенков могут быть вкраплены соцветия с венчиками варьирующей фиолетовой окраски.

Пятая группа — люцерна желтая. Лепестки цветков у этой люцерны имеют желтую окраску без примеси соцветий другой окраски. Бобы серповидные и прямые.

Шестая группа — люцерна голубая. Окраска венчика фиолетовая, без включения других тонов. В отличие от люцерны синей имеет мелкие цветки, узкие листочки.

ОДНОЛЕТНИЕ ВИДЫ

Среди однолетних выявлено 43 вида. По плоидности подроды *Lupularia* (Ser.) Grossh., *Spirocarpos* Grossh., *Orbicularis* Grossh. можно расположить в три ряда:

I. Диплоидные виды ($2n=14$)

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Люцерна Жестковатая | <i>M. rigidula</i> (L.) Desr. |
| Синонимы: Полевая | <i>M. agrestis</i> Ten. |
| Полиморфная | <i>M. polymorpha</i> L. |
| Синонимы: Зубчатая | <i>M. denticulata</i> Willd. |
| Щетинистоволо- систая | <i>M. hispida</i> Gaertn. |
| Коротковолосис- тая | <i>M. apiculata</i> Willd. |
| Черная | <i>M. nigra</i> Willd. |
| Репейниковидная | <i>M. lappacea</i> Desr. |
| Перетянутая | <i>M. constricta</i> Dur. |
| Ранняя | <i>M. praecox</i> . |

II. Диплоидные виды ($2n=16$)

| | |
|----------------------|--------------------------------|
| Шиповатая | <i>M. aculeata</i> Willd. |
| Аравийская | <i>M. arabica</i> (L.) Huds. |
| Синоним: Пятнистая | <i>M. maculata</i> Sibth. |
| Ашерсона | <i>M. aschersoniana</i> Urb. |
| Синоним: Шимпера | <i>M. schimperiana</i> Hochst. |
| Бледноватая | <i>M. blancheana</i> Boiss. |
| Синоним: Бонаротiana | <i>M. bonarotiana</i> Arcang. |
| Сердцелистная | <i>M. curstensis</i> Wulf. |
| Ресничная | <i>M. ciliaris</i> All. |
| Перетянутая | <i>M. constricta</i> Dur. |
| Синоним: Шаровидная | <i>M. globosa</i> Urb. |
| Увенчанная | <i>M. coronata</i> Bart. |
| Дисковидная | <i>M. disciformis</i> DC. |
| Клубочковидная | <i>M. glomerata</i> Balb. |

Крупнозубовидная
 Синоним: Шлемовидная
 Переплетенная
 Синоним: Шиповатая
 Раздельнолистная
 Шерстистая
 Гладкоплодная
 Прибрежная
 Хмелевидная
 Маленькая
 Синоним: Мейера
 Колючая
 Синоним: Круглоплодная
 Короткозубчатая
 Ное
 Округлая
 Синонимы: Окаймленная
 Клинолистная
 Уплощенная
 Грушевидная
 Плоскоплодная
 Лучистая
 Колесовидная
 Соважа
 Одностороннецветковая
 Сидячелистная
 Шепарда
 Солейроля
 Полосатая
 Полукустарничковая
 Нежная
 Отточенная
 Синонимы: Чечевичковидная
 Неяснозубчатая
 Солнцелюбивая

Усеченная
 Синоним: Якорцевидная
 Кубарчатая
 Синоним: Бугорчатая

III Тетраплоидные виды ($2n = 32$)

Морщинистая
 Синоним: Изящная
 Щитковидная

M. granadennis Willd.
M. galilaca Boiss.
M. intertexta Miller.
M. echinus Miller
M. laciniata (L.) Miller
M. lanigera Winkl et Fedtsch.
M. leiocarpa Benth.
M. littoralis Rhode
M. lupulina L.
M. minima (L.) Grufberg
M. meyeri Gruner
M. murex Willd.
M. sphaerocarpos Bartol.
M. muricoleptis Tinco
M. noeana Boiss.
M. orbicularis (L.) All.
M. marginata Willd.
M. cuneata Woodson
M. applanata Willd.
M. pironae Vis.
M. platycarpa Trautv.
M. radiata L.
M. rotata Boiss.
M. sauvagei Negre
M. secundiflora Doricn
M. sessilis Teyr.
M. shepardii Post.
M. soleirolii Duby
M. striata Bast.
M. suffruticosa Ramond
M. tenoreana Ser.
M. tornata Mill.
M. lenticularis Desr.
M. obscura Retz.
M. helix Willd.
M. truncatula Gaertn.
M. tribuloides Desr.
M. turbinata All.
M. tuberculata Willd.

Ключ для определения однолетних видов люцерны

- | | |
|--|---|
| 1. Бобы крупные | 6 |
| — Бобы мелкие | 2 |
| 2. Бобы черно-бурые или черные | 4 |

- Бобы не черно-бурые 3
- 3. Бобы крупные, 15—22 мм длины . . . Л. плоскоплодная
- Бобы мелкие 4
- 4. Бобы меньше, чем 3,5 мм длины, почковидные, содержащие по одному семени 5
- Бобы более крупные 6
- 5. Жилки на поверхности боба сбегают концентрически, пыльцевые зерна веретено-цилиндрические Л. хмелевидная
- Жилки на поверхности боба сбегают к первому краю, затем ко второму краю, пыльцевые зерна трехгранные Л. одностороннецветковая
- 6. Бобы с тонкими концами оборотов, кожица семян с гребнем или бородавкой 7
- Бобы без тонких концов, кожица семян гладкая 8
- 7. Завитки бобов с тонкими шипами Л. лучистая
- Завитки бобов без шипов, чечевицеобразно сплюснутые, с 4—5 оборотами, 13—17 мм в диаметре Л. округлая
- 8. Семена черные или красно-коричневые 9
- Семена желтые или желто-коричневые 12
- 9. Бобы крупные, 10—15 мм в диаметре 10
- Бобы меньшего размера, 7—10 мм в диаметре 11
- 10. Бобы с железистыми волосками Л. ресничная
- Бобы гладкие или с несколькими простыми волосками Л. переплетенная
- 11. Бобы цилиндрические или дисковидные Л. короткозубчатая
- Бобы бочонковидные Л. крупнозубовидная
- 12. Бобы с белыми волосками, наподобие шара или сжатого цилиндрические, с 3—4 оборотами, без шипов Л. шерстистая
- Бобы без беловатых волосков 13
- 13. Обороты боба перекрывают в виде чешуй наподобие шара 14
- Обороты бобов с выпуклостью 15
- 14. Боб крупный, до 16 мм в диаметре, с 5—6 заворотами, с одной стороны плоский, с другой выпуклый Л. щитковидная
- Боб от оборотов колец имеет вид маленького шара Л. бледноватая
- 15. Края оборотов боба морщинистые 16
- Края оборотов боба гладкие 18
- 16. Бобы мелкие, 3—5 мм в диаметре, обыкновенно с 1,5 оборотами Л. Шепарда
- Гребни на конце завитков косо направлены к спинному шву 17
- 17. Спинной шов с выемкой в середине Л. Ное
- Спинной шов без выемки в середине Л. морщинистая
- Пыльцевые зерна имеют разную форму
- 18. Бобы цилиндрические, шипы короткие (1 мм) по краю обо-

| | | |
|--|--------------------------|----|
| рота | Л. колесовидная | |
| — Пыльцевые зерна веретеновидно-цилиндрические | | 19 |
| 19. Бобы с мягкой поверхностью | | 20 |
| — Бобы с жесткой поверхностью | | 30 |
| 20. Число хромосом $2n = 14$ | | 21 |
| — Число хромосом $2n = 16$ | | 22 |
| 21. Спинной шов 0,3—0,4 мм ширины, бобы цилиндрические, 4—8 мм в диаметре, с 1,5—6 оборотами, с шипами или без шипов | Л. полиморфная | |
| — Спинной шов широкий (0,5—1,0 мм). Бобы маленькие, 3—4 мм в диаметре | Л. ранняя | |
| 22. Бобы мелкие, 2—4,5 мм в диаметре | | 23 |
| — Бобы крупные, 4,5 мм и более в диаметре | | 27 |
| 23. Бобы шиповатые, с 1,5—2,5 оборотами, спинная пластинка широкая (0,6—0,7 мм) | Л. увенчанная | |
| — Спинная пластинка узкая (0,2 мм ширины) | | 24 |
| 24. Боковые жилки немного ниже спинного шва | | 25 |
| — Боковые жилки на $2/3$ — $2/5$ ниже спинного шва | | 26 |
| 25. Листья цельнокрайние, бобы мелкие (до 4 мм в диаметре) | Л. Ашерсона | |
| — Листочки овальные, бобы крупные (больше 4,5 мм в диаметре) | Л. раздельнолистная | |
| 26. Бобы шаровидные, с прямыми тонкими шипами, на конце крючкообразные | Л. маленькая | |
| — Бобы на очень коротких черешках, шипы короткие | Л. сидячелистная | |
| 27. Жилкование боба от брюшного шва | | 28 |
| — Жилкование боба не от брюшного шва | | 29 |
| 28. Края оборотов боба не выемчатые, состоящие из широкой (0,4—0,5 мм), гладкой спинной пластинки | Л. нежная | |
| — Выемка на концах оборотов между узкой спинной пластинкой (0,3 мм) и поверхностью спирали | Л. дисковидная | |
| 29. Бобы с крючковатыми шипами по гребню оборотов. Жилкование на поверхности оборота ниже края боба | Л. одностороннецветковая | |
| — Бобы шаровидные с дугообразно изогнутыми шипами, 3—7 заворотов. Листья с темно-красным пятном | Л. аравийская | |
| 30. Число хромосом $2n = 14$ | | 31 |
| — Число хромосом $2n = 16$ | | 33 |
| 31. Жилкование боба около $1/3$ ширины радиуса заворота | Л. колючая | |
| — Зоны жилкования нет | | 32 |
| 32. Бобы с плотными оборотами | Л. перетянутая | |
| — Бобы со щелью между оборотами, почти шаровидные, бочонковидные или цилиндрические, 5—8 мм в диаметре, бугорчато-шиповидные, реже без шипов | Л. жестковатая | |
| 33. Зона жилкования занимает около $1/3$ ширины оборота, верхняя сторона листьев слабоопушенная | Л. колючая | |
| — Зона жилкования занимает $1/5$ — $1/4$ ширины оборота. Шипы | | |

- наклонены в противоположную сторону завитков боба. На верхней стороне листьев имеется несколько волосков Л. кубарчатая
34. Края оборотов боба выпуклые 35
- Края оборотов боба не выпуклые 36
35. Бобы со щелью между заворотами 38
- У бобов нет щели между заворотами Л. Солейроля
36. Бобы на обоих концах выпуклые, яйцевидные 37
- Бобы овальные Л. шиповатая
37. Бобы густоопушенные, спинной шов не выше, чем сторона края оборота, шипы повернуты на 180° от поверхности оборота Л. прибрежная
- На поверхности боба несколько волосков, шипы прямые, реже крючковые, повернуты на 90° или косо к поверхности оборота Л. усеченная
38. Бобы мелкие, 3—4 мм в диаметре с 2,5—4 заворотами Л. полосатая
- Бобы крупные, более чем 4 мм в диаметре, с 2,1—7 оборотами Л. отточенная

Дикорастущие однолетние виды по урожайности зеленой массы и сухого вещества уступают районированным сортам многолетней посевной и изменчивой люцерны в 2—4 раза и более. Однако некоторые из них отличаются высокими и стабильными по годам урожаями семян, особенно такие, как люцерна хмелевидная, щитковидная, округлая, увенчанная, усеченная, Мейера, зубчатая и др. Ни один из однолетних видов люцерны не получил распространения в производстве в Советском Союзе. Некоторые из них представляют интерес в качестве исходного материала при создании новых сортов с высокой семенной продуктивностью, засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням и раннеспелостью. По содержанию сырого белка, аминокислот и других питательных веществ однолетние виды приближаются к сортам люцерны посевной и изменчивой.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Являясь многолетней бобовой кормовой травой, люцерна обычно используется в течение 3—4 лет. Принято считать, что к 5—7 годам она стареет, изреживается и снижает продуктивность. Однако известны случаи, когда люцерна на одном месте росла 10—15 лет и более. Такие сведения приведены в работах А. В. Советова [1950], Д. Н. Прянишникова [1929], А. А. Соколова, Б. Ф. Овчинникова и М. Ф. Макаса [1934]. Опыт показал, что на запольных участках и в выводных клиньях люцерну без обновления (дискование и перепашка) хозяйственно вполне выгодно возделывать в течение 5—7 лет. На Тулунской селекц. ст. люцерна посева 1955 г. в 1963 г. (8-й год пользования) дала 43 ц/га сена. Сходные результаты получали и на бывшей Камалинской селекц. ст. (ныне Красноярский НИИСХ). К 1984 г. хорошо сохранилась 7-летняя люцерна Тулунская гибридная в Сибирском научно-исследовательском институте растениеводства и селекции.

Рост и развитие

Возделываемые сорта развиваются по типу яровых растений, т. е. при весеннем и летнем посеве без покрова у люцерны образуются генеративные (плодоносящие) стебли, наступает цветение, могут вызревать бобы и созреть семена. Важна интенсивность освещения люцерны на рост и развитие. А. Г. Матчес, Г. О. Мотт, Р. Дж. Була [Matches, Mott, Bula, 1962] пишут, что затенение на 46% мало повлияло на накопление сухого вещества в растениях и корнях, а затенение на 69% — существенно. Надземные части сильнее страдали от затенения, чем корни. К. С. Купер [Cooper, 1966] отмечал, что при весеннем посеве затенение люцерны составило 51, 76 и 92%. Это повлияло на накопление биомассы, которой у контроля было 1,93, а по опытным вариантам 1,45, 1,13 и 0,34 г на растение. Контролем служила люцерна без затенения.

По данным Института ботаники УзССР [Хасанов, 1972] на 10—14 день после появления всходов в пазухах семядольных листочков трогаются в рост почечка, развивается первичный лист. На 16—20 день у растений появляется первый, на 20—24 день — второй тройчатый лист, на 30 день образуется 4—5 тройчатых листьев, на 35—37 день на стеблях имеется по 6—7 тройчатых листьев. В этой фазе в пазухах первого и последующего листьев формируются почки будущих боковых побегов. На 45—50 день у растений люцерны появляются боковые побеги, на 50—55 — зачатки генеративных органов, на 55—60 — начинается бутонизация, на 72—74 день — цветение. В начале цветения высота стеблей достигает 50—65 см, главный корень углубляется до 75—100 см, количество боковых побегов — 4—12. На 81—83 день наступает массовое цветение, на 125—126 день — созревание бобов.

В Казахском НИИ земледелия (В. Ф. Винокурцева) у люцерны посевной сорта Семиреченская местная в среднем за три года число дней от посева до появления полных всходов составило 7, первого листа — 25, второго тройчатого листа — 30, стебля — 38, цветочных бугорков — 64—73, бутонизации — 77—87, начала цветения — 87—97, массового цветения — 97—108 дней. На второй год жизни от отрастания весной до начала цветения проходит в первом укосе 61 день, во втором — 31, в третьем укосе — 40 дней.

По типу своего развития люцерна относится к растениям длинного дня. Так, при 12-часовом освещении на Тулунской селекционной станции люцерна значительно затянула вегетацию по сравнению с обычным (17-часовым) освещением [Гончаров, 1975].

А. М. Фоканов [1974] из Всесоюзного НИИ кормов отмечает, что при температуре 3°C семена в течение первых 5, 10 и 20 дней не прорастали. Через 25 дней проросло 19, через 30 дней — 29% семян. При температуре 5° в течение 5 и 10 дней семена не проросли, через 15 дней проросло 80%, через 25—96, а через 30 дней — 98%. Когда же температура составляла 8°, то через 5 дней проросло 90% семян, а через 10 дней все 95% всхожих семян. При среднесуточной температуре 8° (минимальная 1°, максимальная 23°) через 10 дней пророс-

ло 92%, через 15 — все всхожие семена. При среднесуточной температуре 20° через 3 дня проросло 96, через 7 и 10 дней — 99%, при среднесуточной температуре 30° проросло соответственно 65, 74 и 77% семян. Оптимальной температурой прорастания семян люцерны можно считать 15—20°.

Для прорастания семена люцерны потребляют 130—140% воды от воздушно-сухой массы. При влажности почвы 60% от полной полевой влагоемкости прорастание семян составляет на 5 день 87%, на 10 — 90, на 12 день — 100%; при влажности 40% соответственно 85, 96 и 100%, при влажности 25% — 22, 90 и 100%, при влажности почвы 20% — 2, 17 и 35%. В Казахском НИИ земледелия Ю. Д. Зыков [1967] отмечает, что семена люцерны посевной сорта Семиреченская местная при количестве воды, равном 25% их массы, прорастали на 1,5%, при 50 и 75% — на 1,7 и 3,3, при 100% — на 28, при потреблении воды 125, 150, 175 и 200% от своей массы на 98,9; 99,8; 98,8 и 98,1%.

Первыми набухают невсхожие семена. Вода поступает в них через все участки семенной оболочки, в семена с высокой жизнеспособностью — только через область рубчика. У живых семян люцерны посевной максимум набухания приходится на 75 мин, люцерны изменчивой — на 90 мин, у люцерны желтой набухание продолжается долго и не имеет выраженного максимума. После увлажнения в течение 3 ч у сортов люцерны посевной набухает 75,2%, люцерны изменчивой — 41,7%, люцерны желтой — 30,5% всех живых семян.

Для жизнеспособных семян характерно наличие плотной оболочки, плохо проницаемой для воздуха и влаги. За счет так называемой твердосемянности не все жизнеспособные семена люцерны прорастают. Скарификация повышает всхожесть семян путем нарушения непроницаемости оболочки, давая доступ влаге. Большое количество твердых семян характерно для желтых люцерн. При хороших условиях хранения семена долго не теряют всхожести.

Прорастание семян люцерны, если они достаточно увлажнены, начинается при температуре 1—2°. Температура 5—6° обеспечивает нормальное прорастание семян, а лучше всего люцерн прорастает при 15—20°. При нормальных условиях увлажнения и теплой почве всходы ее появляются через 4—5 дней после посева.

Всходы люцерны представляются парой семядольных листочков. Вслед за этим появляется непарный лист почковидной формы. Он сидит на длинной ножке, отходя от стебелька в сторону. Только за ним появляется настоящий тройчатый лист.

Всходы люцерны по наблюдениям М. И. Тарковского [1959] легко переносят заморозки до 3—4°. В Сибири всходы люцерны сохраняются при более низкой температуре, нередко падающей до 5—7°. При возвратных весенних заморозках в Сибири до 8—9° всходы приобретали антоциановый оттенок, но через несколько дней имели уже обычную окраску и продолжалась их вегетация.

Самыми устойчивыми к морозам являются зимующие почки, находящиеся на корневой шейке ниже поверхности почвы. Из зи-

мующих почек и укороченных побегов весной вырастают новые побеги [Лубенец, 1956].

Существенное влияние на зимостойкость люцерны оказывают приемы возделывания. Так, по данным О. П. Родченко (1961) люцерна летнего посева оказалась более зимостойкой и отличалась большей устойчивостью против корневых гнилей. Повышенная зимостойкость при летнем посеве объясняется тем, что такие растения развиваются в условиях укорачивающегося дня, сохраняя в покое-щемся состоянии озимые почки.

Первое время у люцерны идет медленный рост надземной части и усиленно растут корни, уходя вглубь. Корневая система люцерны формируется на основе зародышевого корешка семени. Усиленно развивая довольно мощную, глубоко проникающую и хорошо разветвленную корневую систему, люцерна с их помощью хорошо поглощает воду и минеральные соли с глубоких слоев почвы, накапливает органические вещества, а это, в свою очередь, оказывает влияние на рост надземной массы и повышение плодородия почвы.

В ТаджССР [Максумов, Литвинов, Имамов, 1974] при выращивании люцерны на богаре в фазе 3 тройчатого листа на 12 день после появления всходов длина стержневого корня составляла 26 см, высота стебля — 5 см, в фазе бутонизации (на 39-й день) соответственно 55 и 29 см, в фазе массового цветения (на 70-й день) — 112 и 55 см, или корень был в 2—5 раз длиннее, чем стебель. В этих же опытах на суглинистой почве длина главного корня составляла в фазе всходов 8 см, первого настоящего листа — 16, в фазе бутонизации — 55, массового цветения — 112, в конце вегетации перед уходом в зиму — 207 см. На второй год жизни корни достигали глубины 390, на третий год — 630 см.

По наблюдениям Е. Я. Ильиной [1975] в Свердловской обл. длина зародышевого корня в набухшем состоянии составляла 1,5 мм, в фазе разворачивания семядолей — 5, в фазе простого листа — 9 см. Воздушно-сухая масса корня одного растения в пахотном слое в фазе цветения по годам жизни в среднем составляет в первый год 0,61, во второй — 1,63, третий — 3,7, четвертый — 8,2, пятый год — 11,42 г; диаметр корня соответственно 4,0; 6,0; 9,4; 13,5 и 16,6 мм. Масса воздушно-сухих корней и пожнивных остатков в пахотном слое — 7,4; 18,0; 27,7; 46,1 и 48,8 ц/га, или от первого до пятого годов жизни растений наблюдалось увеличение массы корней.

У люцерны посевной и изменчивой стержневой корень хорошо выражен и от него отходят боковые корни первого, второго и следующих порядков. У люцерны северной, желтой и других дикорастущих многолетних видов главный корень выражен только в начале вегетации, а в дальнейшем параллельно с ним развивается большое число одинаковых по толщине корней.

На боковых корнях формируется огромное количество тонких корешков и появляются клубеньки. Бактерии попадают в корень через корневой волосок. От корневого волоска они, соединенные слизистой массой, проникают в виде тяжа в паренхиму корня, стимулируя разрастание ткани, отчего и возникает бугорок или клубенек.

Клубеньковые бактерии питаются за счет плазмы клетки, усваивают азот воздуха и вырабатывают азотистые вещества. Этих веществ хватает не только для удовлетворения потребностей самих бактерий, но и для питания растений люцерны.

В корне хорошо прослеживается формирование новых серий радиальных лучей — по одной в каждый год, а также ежегодное заложение слоя древесной паренхимы. Древесина корня рассеянно-сосудистая. Более крупные сосуды чаще преобладают в весенней древесине, чем в летней. Происходит метатрахеальное образование древесной паренхимы, что позволяет различать границы годовичных приростов. На второй, третий и последующие годы жизни камбий формирует серию радиальных лучей, по одной в каждый год, по которым устанавливается возраст растения.

На опытной станции Свифт-Карент (Канада) в составе люцерны желтой, завезенной профессором Ганzenом из Сибири, имеются корнеотпрысковые растения. В посеве сибирской люцерны желтой на шестой год жизни отобрано 500 стержнекорневидных растений, которые были переопылены с самыми продуктивными растениями люцерны изменчивой сорта Ладак. Из 10 000 гибридных растений выделили в разной степени корнеотпрысковые, а среди них 2 с ясно выраженной и 6 — с менее выраженной корнеотпрысковостью. У всех растений горизонтальные корни, от которых формируются стебли, являются корнями, а не корневищами. Корневая система некоторых растений распространена (в диаметре) до 275 см. С использованием этих растений в качестве исходного материала выведены сорта: Ризома, Рамблер, Ранжер и др.

На гибридной люцерне Zh59 (Тулунская селекц. ст.) П. Л. Гончаров в 1970 г. обнаружил растения с явно выраженной способностью разрастания за счет корней по типу корнеотпрысковости. Разросшиеся растения образуют распластанный куст, дают хорошо облиственную мелкоствельную массу, но отличаются чрезвычайно низкой репродукционной способностью. На основе этих растений и лучших сортов и гибридов создан ценный материал, представляющий интерес для получения многоукосных настбищного типа форм люцерны.

Отличаясь большим разнообразием, люцерна имеет в своем составе стержневые и корневищно-стержневые растения. У последних к осени второго года жизни из семядольных почек образуются белые подземные плагиотропные побеги (корневища) длиной 4—11 см. В последующие годы жизни корневища разветвляются в результате образования новых побегов и придаточных корней. Аналогичным образом развиваются побеги третьего и последующих порядков. Ежегодно корневище нарастает симподиально за счет почек возобновления. Многолетние подземные плагиотропные побеги способствуют разрастанию растений, увеличивают их долголетие и приспособленность к условиям существования. Пазушные почки корневища формируют генеративные побеги, которые в верхней части после плодоношения отмирают, а из почек базальной части формируются новые побеги. У генеративных растений у основания побегов междоузлия сближены, на них из пазушных почек к середине лета

развиваются укороченные побеги. В анатомическом строении корневца мало отличаются от стеблей.

Жизненный цикл (онтогенез) многолетних видов люцерны проходит за 3—5 и более вегетационных периодов. Растения люцерны посевной, изменчивой и других многолетних видов развиваются по типу двуручек, которые в год посева при беспокровном посеве цветут и плодоносят. Растения этих видов обладают способностью цвести в условиях естественного длинного дня и интенсивного освещения в весенне-летний период без прохождения яровизации при пониженных температурах. В осенний период они задерживаются в развитии, росте, наблюдается заметно выраженная реакция на пониженную температуру, короткий день и слабую интенсивность освещения.

У растений люцерны в первый год жизни побег первого порядка развивается из зародышевой почки семени. На второй и последующие годы жизни осевые побеги развиваются из почек возобновления, заложенных в базальной части прошлогодних побегов.

По исследованиям Е. Я. Ильиной, Л. Г. Медведевой [1975] длина почек колеблется от 1 до 25 мм, ширина — от 1 до 4 мм. Мелкие почки имеют почти округлую форму, а с увеличением размеров становятся вытянутыми. Снаружи почки покрыты почечными чешуями. У растений первого года жизни емкость почек 7—13 листовых образований. У растений второго года жизни почки содержат 6—13 листовых образований. В почках возобновления закладываются не только листья, но и зачатки боковых почек в пазухе примордиального листа. К осени сформируется лишь часть вегетативной сферы побега, дальнейшее его развитие происходит в следующий вегетационный период при разворачивании почек в побег.

В фазе бутонизации и цветения из почек в пазухах семядольных и листьев нижних 2—4 междоузлий формируются боковые побеги. В последующие годы жизни из почек на основаниях стеблей формируются новые побеги, образуя зону побегообразования или зону кущения (коронку). Под названием зона побегообразования или зона кущения (коронка) понимают надсемядольную часть стебля (эпикотиль). После укусов из почек на основаниях стеблей формируются новые побеги, вследствие чего эта зона с возрастом увеличивается в своем объеме и расчленении. В результате деления и разрастания клеток во вторичной древесине в радиальном направлении происходит раздвигание сосудисто-волокнистой ткани и сокращение в том же направлении оснований всех побегов, что вызывает втягивание зоны возобновления (побегообразования или кущения) в почву (рис. 11 и 12).

Люцерна ежегодно образует систему монокарпических побегов, развивающихся из почек, расположенных в зоне возобновления или побегообразования. Побеги второго порядка развиваются из пазушных почек семядолей и первых листьев. В основании побегов второго порядка закладываются почки, из которых на второй год развиваются новые побеги III порядка. К концу второго года жизни в основании побегов третьего порядка закладываются почки возобновления, из которых на третий год развиваются побеги четвертого порядка.

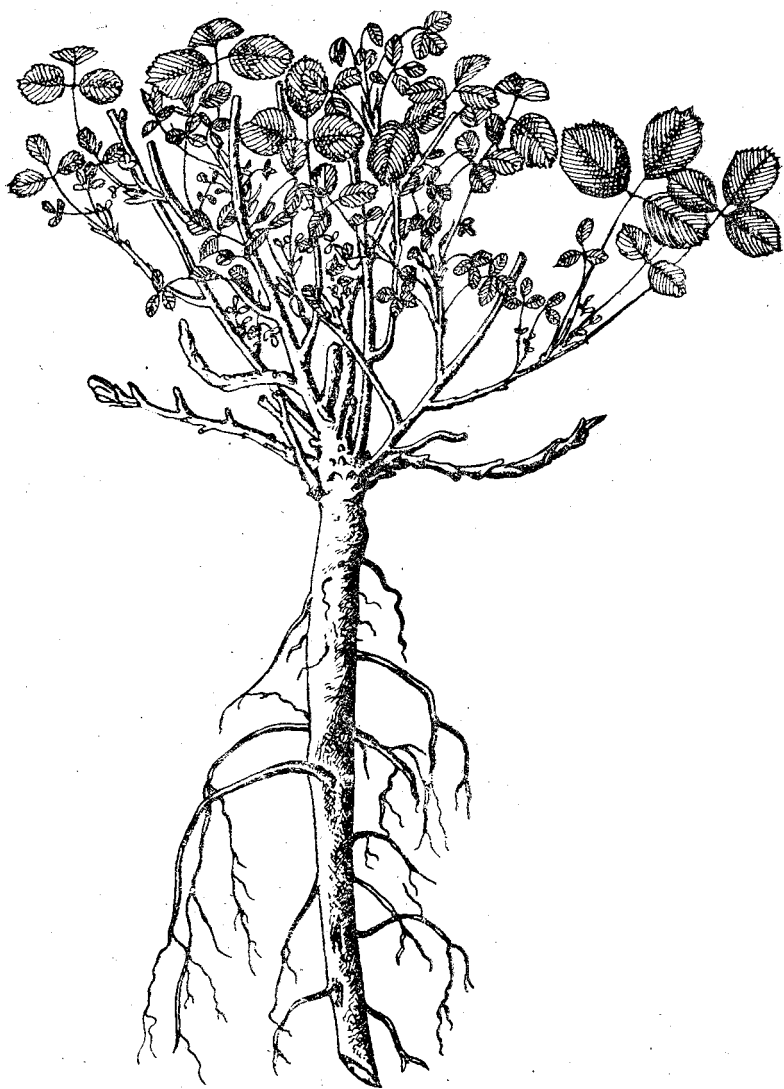


Рис. 11. Зона возобновления или побегообразования люцерны изменчивой сорта Славянская местная в первый год жизни в начале отрастания во втором укосе.

На третий год жизни зона возобновления представляет совокупность оснований побегов I, II, III и IV порядков. Зона возобновления (побегообразования, кущения, корневая головка, корневая шейка) люцерны имеет стеблевое происхождение и представляет собой совокупность разновозрастных оснований побегов различных порядков, в результате чего в ней наблюдается ярусность. Количество ярусов соответствует количеству порядков побегов. С возрастом растений зона наиболее

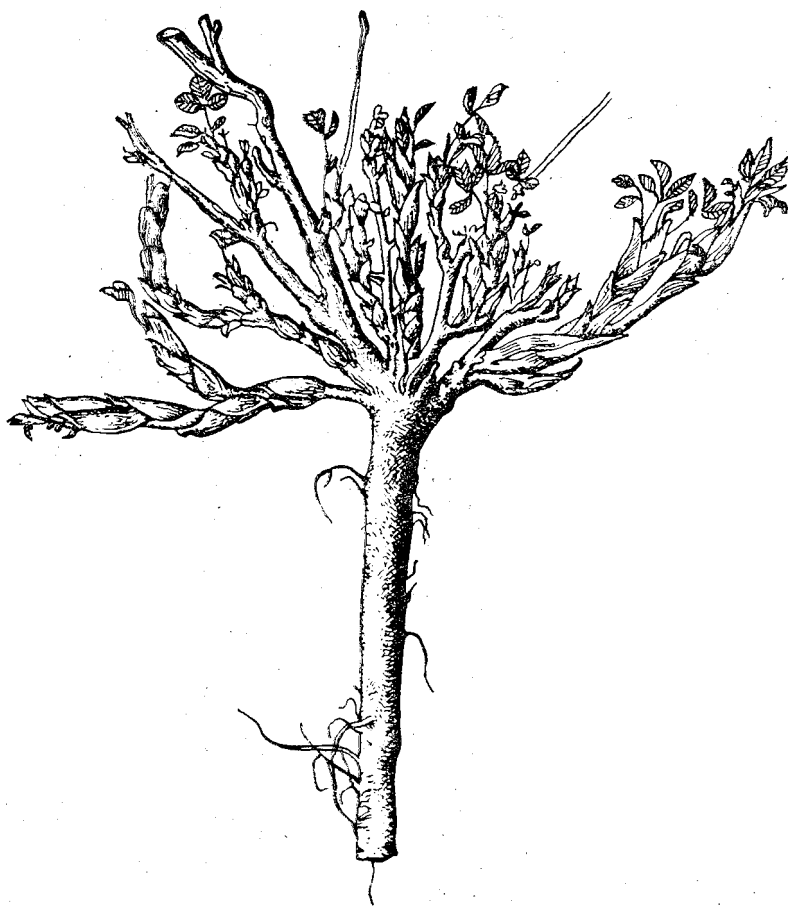


Рис. 12: Зона возобновления или побегообразования люцерны изменчивой сорта Славянская местная на второй год жизни в начале отрастания в первом укосе.

интенсивного почкообразования перемещается с нижних ярусов в более верхние, т. е. с оснований побегов I и II порядков на основания III и последующих порядков, и сопровождается углублением в почву зоны возобновления. Самые старые по возрасту это побеги I и II порядков, образованные в первый год жизни растения. Самыми молодыми являются побеги высшего порядка, сформированные в текущий вегетационный период. Почки возобновления у люцерны формируются на надсемядольной эпикотильной части растения. Заложения почек и побегов ниже семядолей (на гипокотиле) не наблюдалось. Гипокотиль и корневая шейка (участок между главным корнем и стеблем) в формировании зоны возобновления участия не принимают, так как почки на них не закладываются.

Зона побегообразования является разросшейся эпикотильной частью главного побега и оснований побегов последующих порядков.



Рис. 13. Зона возобновления или побегообразования люцерны изменчивой сорта Славянская местная на второй год жизни в начале отрастания во втором укосе.

В ней побеги и почки разных порядков располагаются ярусами. Из почек в пазухах нижних листьев образуются побеги высших порядков. Следовательно, зона побегообразования представляет собой совокупность оснований побегов последовательных порядков с пазушными почками (рис. 13). Зону возобновления или побегообразования называют еще корневой шейкой, корневой головкой, коронкой. Корневая шейка — место соединения подсемядольного колена с главным корнем. У люцерны корневая шейка не участвует в формировании почек и побегов. Головкой называют у корнеплода укороченную гипокотильную часть оси растения. Следовательно, зону возобновления или побегообразования у люцерны нельзя называть корневой шейкой и корневой головкой, так как образование почек и побегов происходит в надсемядольной части стебля (эпикотиле), а не в подсемядольной части (гипокотиле).

Люцерна посевная, изменчивая, желтая и другие многолетние виды относятся к группе поликарпических растений. У них после плодоношения и созревания семян отмирает верхняя часть побегов, а сохраняются жизнеспособными в базальной части почки и укор-

ченные побеги, которые являются органами возобновления. В онтогенезе материнского растения, благодаря наличию органов возобновления (ежегодно и по укосам), происходит смена побегов, которые формируются при различных условиях внешней среды и в разное время. Вследствие этого растения люцерны представляют собой сложную биологическую систему побегов, отличающихся по возрастному составу.

Ф. М. Куперман, В. А. Ахундова, Е. И. Ржанова и другие исследователи отмечают, что при прорастании семян люцерны первым трогается в рост корешок и подсемядольное колено. Последнее выносит семядоли на поверхность почвы, которые раскрываются и освобождают верхушечную почку с конусом нарастания. В ходе роста стебля на нем появляются простой лист, в дальнейшем первый и последующие тройчатые листья. Главный стебель хорошо заметен лишь в первый год жизни до цветения в первом укосе. Начиная со второго укоса в первый год жизни побеги II порядка развиваются из почек, расположенных у основания главного стебля. В третьем укосе побеги III порядка развиваются из почек, расположенных у основания побегов I и II порядков и главного стебля. Зимует люцерна в виде укороченных побегов, развивающихся из почек, расположенных у основания главного стебля и боковых побегов I—III порядков (в зависимости от количества проведенных укосов).

Начиная со второго и последующих лет жизни новые побеги развиваются из укороченных зимующих побегов и из почек, расположенных у основания боковых побегов разных порядков. С возрастом дифференциация на побеги I, II и последующих порядков усложняется, и нередко очень трудно установить их последовательность. Побеги люцерны проходят двенадцать последовательных этапов органогенеза. При переходе от одного этапа к другому наблюдается проявление свойств нового и затухание органообразовательных процессов предыдущего этапа.

Первый этап органогенеза свойствен внутрипочечному развитию побегов; у побегов формируется конус нарастания и первых зародышевых листьев почечки. Конус нарастания у побегов, развивающихся из прорастающих семян, начинает складываться с момента формирования зародышевой почечки, заканчивается процесс его образования прорастанием семени. У зимующих вегетативных побегов первый этап начинается с появления второго меристематического бугорка в пазухе листа почки и заканчивается разворачиванием первого листа. Зародышевая почечка в базальной части семядолей состоит из двух листовых зачатков, а в боковой почке прикорневой части растения до пяти листьев.

Второй этап. У побегов закладываются листья, междоузлия и вегетативные почки. В конусе нарастания побега у его основания интенсивно формируются зачатки стеблевых листьев; узлов и зачаточных междоузлий стебля. У сортов люцерны из районов с умеренным и суровым климатом в конце осени на растениях второго и последующих лет жизни в зоне возобновления формируются многочисленные укороченные побеги, в результате чего образуется лежа-

чая, полулежащая и развалистая форма розетки, у сортов из районов с мягким климатом формируется прямостоячая и развалистая форма розетки.

Третий этап характеризуется дифференциацией соцветия, увеличением конуса нарастания и формирования прицветных листьев, увеличением соцветия (кисти) в длину, а в акропетальном порядке закладываются прицветники.

Четвертый этап. Продолжается образование прицветных листьев, формирование в пазухах каждого из них конуса нарастания зачаточного соцветия, которое представляет собой кисть из 12—20 и более цветковых бугорков, нарастающих снизу вверх.

Пятый этап отличается формированием и ростом органов цветка; заложением чашелистиков, закладываются тычинки, пестик и лепестки, проходит дальнейшее формирование тычинок и пестика, в тканях пыльников образуется археспорий. Лепестки весла едва заметны, парус и лодочка представлены почти одинаковыми лепестками. Пестик маленький и равен тычинкам.

Шестой этап связан с ростом тычиночной трубки, делением в пыльниках археспориальных клеток, образованием тетрад и одноядерной пыльцы.

Седьмой этап отмечен формированием в пыльниках и семяпочке мужских и женских гаметофитов (двуядерной пыльцы и зародышевого мешка); происходит рост тычиночной трубки и лепестков, усиленно растут оси соцветий и цветоножки, рост покровных органов цветка.

Восьмой этап — являет собой завершение процесса гаметогенеза, формирование полового аппарата (пыльников и яйцеклетки), завершение фазы видимой бутонизации (выходом венчика за пределы чашечки). Происходит деление генеративного ядра в пыльцевом зерне на два спермия.

Девятый этап — переходит в цветение, опыление и образование зиготы. Опыление цветков происходит с помощью диких пчел и шмелей, которые раскрывают распутившиеся цветки при сборе пыльцы и нектара. Венчик приобретает характерную окраску. Тычинки, сросшиеся в трубку, только в верхней части остаются раздельными. Пестик становится прямым, рыльце округляется.

Десятый этап — формируются бобы и семена, происходит дифференциация зародыша семени, рост боба в длину и ширину.

Одиннадцатый этап отличается интенсивным отложением запасных питательных веществ в семядолях семени: усиленно растут семена, происходит характерное для вида образование формы боба (для люцерны посевной закручивание в 2—4 оборота, люцерны желтой — серповидных, люцерны клейкой — свернутых в 1—2 оборота), увеличение бобов в диаметре.

Двенадцатый этап — созревание бобов и семян, или фаза бурых бобов и полной спелости семян. Твердые семена образуются в конце данного этапа в результате обезвоживания их, перехода зародыша семени в состояние временного покоя, закупорки сосудов рубчика и непроницаемости семенной кожуры для воды.

Люцерна потребляет большое количество влаги. Так, на создание 1 кг массы затрачивается 643—771 кг воды, что в 1,5 раза больше, чем у клевера, и более чем в 2 раза превышает расход воды хлебными злаками. В то же время люцерна считается засухоустойчивым растением. Это объясняется не экономным расходом влаги, а способностью ее доставать воду из глубоких почвенных слоев своими далеко уходящими в почву корнями.

Выше уже говорилось, что люцерна — растение холодостойкое, но довольно теплолюбивое. М. И. Тарковский [1959] отмечает, что от начала отрастания до цветения ей требуется 800—850° тепла. По мнению А. М. Могилевой [1957], люцерне в азиатской части СССР от начала отрастания до вступления в фазу цветения (укосная спелость на сено) требуется 550—600° эффективных температур. В переводе на положительную это будет около 700—900°. По наблюдениям П. Л. Гончарова [1975] люцерна в Вост. Сибири вступает в фазу цветения при достижении суммы положительных температур около 760—870°.

Сумма среднесуточных температур выше 8° за период от всходов до формирования цветочных бугорков у люцерны на посеве Кубанской опытной ст. ВИР (П. А. Лубенец и З. П. Шутова) весной составляла 607—745°; на летнем июньском посеве — 696 и 520°, на летнем августовском посеве — 957 и 1307°.

По мнению М. И. Тарковского [1959], для нормального созревания люцерны требует около 1200° тепла. А. Я. Рубенис, Р. И. Эйдеманис и А. Д. Кисис [1954] считают, что сумма тепла за вегетационный период для люцерны должна составлять примерно 2200°. По-видимому, разные авторы речь ведут о различных температурах (активные, эффективные, положительные). На Тулунской селекц. ст. [Гончаров, 1975] от начала возобновления вегетации до массового созревания люцерне требовалось 1647—1901° положительных температур.

Люцерна хорошо растет на плодородных почвах. Лучшими для нее являются почвы черноземные, темно-серые и серые лесные. На бедных малоплодородных почвах она произрастает хуже и требует удобрений. Кислые почвы люцерна переносит плохо. Здесь задерживается развитие клубеньковых бактерий. Лучше всего ее высевать на нейтральной или слабокислой почве, богатой солями Са. Считается, что при pH меньше 5 обязательно известкование. По мнению М. И. Тарковского [1959], клубеньковые бактерии развиваются при pH не ниже 4,9.

Люцерна хорошо растет на легких, легко проницаемых почвах и не выносит близкого стояния грунтовых вод, хотя и считается влаголюбивым растением. Засоленные, заболоченные и малокультурные земли под люцерну не пригодны. На таких почвах нужно высевать донник. Он дает хорошие урожаи сена, зеленой массы и семян и спо-

способствует улучшению (окультуриванию) малоплодородной почвы, непригодной под другие полевые культуры.

Если люцерну правильно возделывать, то она на одном месте может произрастать 5—7 лет и давать высокие урожаи корма. В первый год пользования люцерной развивается мощную корневую систему и медленно прирастает ее надземная масса. В последующие годы мощность корней возрастает. Ввиду этого она хорошо отрастает после перезимовки и укосов, накапливая много зеленой массы. Наибольшей продуктивности на корм люцерны достигает на 3—5 годах жизни. После этого срока она обычно начинает изреживаться и может быть снова использована для семенных целей или на выпас. Иногда после омоложения, проведенного путем дискования или перепашки, люцерны способна давать хороший урожай еще в течение 2—3 лет.

Сроки укосов и способы использования этой культуры влияют на ее зимостойкость. Лучше всего, если люцерны уходит в зиму в фазе стелющейся прикорневой розетки. Растения, прошедшие закалку и накопившие в корневой шейке запас пластических веществ, хорошо зимуют, дружно отрастают весной и дают высокий урожай. Исследования на Тулунской селекц. ст. [Гончаров, 1965, 1975] показали, что способ использования в предшествующий год (на корм или на семена) и сроки укосов существенно влияли на результаты перезимовки, на продуктивность люцерны в последующие годы и долголетие этой культуры.

Цветение и опыление

Расширение посевных площадей люцерны теснейшим образом связано с наличием семян. Их производство едва ли не самый сложный процесс в возделывании этой культуры. Знание биологии люцерны поможет решению этой важнейшей проблемы. Мы считаем необходимым предложить читателю некоторые сведения, накопленные наукой по данному вопросу.

Цветочные бугорки у растений люцерны весеннего посева формировались на Кубанской опытной ст. ВИРа (П. А. Лубенец, З. П. Шутова) при весеннем посеве через 40—60 дней, при летнем июньском — июльском — через 22—32 дня после появления полных всходов. Пыльники формируются соответственно через 45—64 и 24—37 дней; начало бутонизации наступает через 55—73 и 31—41 день; начало цветения — через 61—78 и 35—46 дней. На второй год жизни заложение цветковых бугорков на конусе нарастания происходит весной через 18—30 дней, пыльников — через 28—36 дней от начала отрастания. Число дней от начала отрастания весной до начала бутонизации люцерны к первому укосу составляет 59—65, до начала цветения — 66—73, побурения 60—80% бобов — 114—122 дня.

Цветки имеют четыре фазы роста: I — венчик короче чашелистиков, II — венчик равен чашелистикам, III — венчик длиннее чашелистиков; IV — цветок распустился, или флаг отошел от лодочки и весел и стал к ним под углом в 90°.

Пыльца образуется еще в III фазе бутона, но наиболее жизнеспособная находится в свежераспустившихся цветках. Пыльца тяжелая, сбивается в комочки, в воздухе не держится и сразу падает вниз.

В условиях Ташкентской обл. после распускания цветков во втором и третьем укосах они увядают на 4—5 день, в прохладную и влажную погоду — на 7 день. При температуре воздуха 32—35° цветок после раскрытия увядает через 1,5—2,0 ч, при температуре 25—27° — через 2—3 ч. Пестик сохраняет жизнеспособность в течение четырех суток, пыльца — в течение трех дней после распускания цветка. Больше всего распустившихся цветков у растений во втором укосе наблюдалось на 5—6 день от начала цветения в 13 ч, а затем число их постепенно уменьшалось. Жизнеспособность пыльцы при комнатной температуре теряется через сутки, в холодильнике сохраняется в течение 30 дней и более [Нам, 1971].

По мнению А. А. Щибря [1947], высокая температура и низкая относительная влажность воздуха в период цветения благоприятно сказываются на плодообразовании. В его опыте больше всего бобов образовывалось, если цветки раскрывались при относительной влажности воздуха 29—50%.

В учхозе Полтавского СХИ установлена тесная зависимость между активностью лёта насекомых-опылителей и метеорологическими условиями в период цветения. Коэффициент корреляции (r) между уровнем опыления цветков люцерны с температурой более 20°C составлял $+0,48 \pm 0,08$; с температурой менее 20°C — $-0,25 \pm 0,09$; с влажностью воздуха менее 40% — $-0,82 \pm 0,06$; с влажностью воздуха более 80% — $-0,81 \pm 0,06$; с числом часов солнечной инсоляции $+0,62 \pm 0,08$, или положительное влияние на опыление люцерны оказывает теплая солнечная погода с температурой воздуха выше 20°C и относительной влажностью ниже 40% [Жаринов, 1977].

Исследования П. Л. Гончарова [1965, 1975] в зоне с экстремальными гидротермическими условиями показали, что на опыление и плодообразование люцерны существенно влияют сумма тепла, средняя температура и относительная влажность воздуха, сумма осадков и количество ясных с хорошим солнечным сиянием дней (в период цветения — опыления и плодообразования). Они влияли на интенсивность опыления и полноту завязывания бобов, а также на количество завязавшихся семян на каждый боб. Если в период цветения — плодообразования стояла жаркая солнечная погода, при невысокой относительной влажности воздуха с интенсивным солнечным сиянием опыление цветков и завязывание бобов протекали удовлетворительно. И, наоборот, если в эти периоды температура воздуха снижалась, выпадали осадки или повышалась относительная влажность воздуха, опыление — плодообразование ухудшалось или в отдельных случаях прекращалось.

Семенная продуктивность люцерны определяется наличием приспособленных сортов, но на нее влияют условия произрастания, особенно в период цветения — плодообразования. Так, на Тулунской селекц. ст. у люцерны второго года пользования фазы развития

при одних и тех же условиях наступали раньше, чем первого года, на 1—2 нед. Разница в наступлении фаз развития в таких же пределах (1—2 нед) наблюдалась и по годам. Эти колебания согласуются с метеорологическими условиями каждого из четырех лет. Так, в неблагоприятном по метеорологическим показателям 1957 г. фазы развития наступали с опозданием. Завязывание бобов было плохим, и люцерна практически не дала семян (0,08 ц/га). Более благоприятным по распределению тепла в течение лета, по сумме осадков и относительной влажности воздуха был 1958 г. Тогда по люцерне первого года пользования был получен самый высокий урожай семян из четырех, взятых для сравнения лет. Он составил 0,83 ц/га. Условия роста и развития люцерны в 1959 г. оказались сходными с 1958. Фазы вегетации наступили примерно в те же сроки. Однако июль 1959 г. был менее теплым и более дождливым, чем в 1958 г. Средняя относительная влажность воздуха составила 74%, а количество дней с влажностью выше 60% — 29 против 19 в 1958 г. В результате в 1959 г. люцерна дала 0,45 ц/га, семян, или почти в 2 раза меньше, чем в 1958 г.

Созревшие семена дали те бобы, у которых цветение протекало в июле при благоприятном сочетании температуры, солнечных часов, относительной влажности воздуха, количества и распределения осадков (табл. 6).

Наблюдения 1959 г. показали, что при температуре воздуха в период цветения — опыления цветков — плодообразования, составившей 17,9° завязалось 53,3% бобов от количества распустившихся и отмеченных нами цветков. Снижение среднесуточной температуры воздуха на 1,5—3,1° привело к падению числа завязавшихся бобов до 24,6—31,6%, или в 1,5—2,0 раза. В том случае, когда относительная влажность воздуха поднялась до 81,4%, а температура упала до 13,4°, количество завязавшихся бобов снизилось до 10% (табл. 7).

Уделяя столь серьезное внимание метеорологическим условиям: ход и средняя температура воздуха в течение суток, ее максималь-

Таблица 6

Завязывание бобов и созревание семян люцерны второго года пользования в 1958 г. в зависимости от срока цветения

| Дата цве- тения | Количество, шт. | | | | На 1 кисти созревших, шт. | | Среднее за 5 дней | | | Сумма осад- ков, мм |
|--------------------|-----------------|-------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|-------|-----------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| | кис- тей | бобов | семян | | | | темпера- тура воа- духа, °С | относит. влажность воздуха. % | солнечно- го сияния, ч | |
| | | | соз- рев- ших | недо- зрев- ших | бобов | семян | | | | |
| 25.VI | 2 | 7 | 18 | 0 | 4 | 9 | 10,5 | 73 | 6,3 | 15,2 |
| 5.VII | 1 | 6 | 10 | 7 | 6 | 10 | 19,1 | 51 | 13,6 | 0 |
| 15.VII | 2 | 11 | 21 | 0 | 6 | 11 | 19,9 | 68 | 8,5 | 15,1 |
| 31.VII | 2 | 24 | 89 | 0 | 12 | 45 | 14,8 | 80 | 6,1 | 19,1 |
| 10.VIII | 2 | 17 | 4 | 66 | 9 | 2 | 15,7 | 73 | 9,8 | 58,5 |
| 15.VIII | 5 | 21 | 0 | 10 | 4 | 0 | 13,3 | 60 | 12,6 | 0,1 |

Таблица 7

Влияние температуры и влажности воздуха в период цветения на плодообразование люцерны в 1959 г.

| Начало цветения | В течение 5 дней от начала цветения* | | На одной кисти, шт. | | Завязалось бобов, % |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| | относительная влажность, % | средн. температура, °C | отмечено цветков | завязалось бобов | |
| 10.VII | 73,6 | 16,1 | 13,0 | 3,2 | 24,6 |
| 15.VII | 76,8 | 14,8 | 9,8 | 3,1 | 31,6 |
| 21.VII | 71,8 | 17,9 | 15,0 | 8,0 | 53,3 |
| 10.VIII | 75,8 | 16,4 | 9,6 | 2,6 | 27,1 |
| 15.VIII | 81,4 | 13,4 | 12,2 | 1,2 | 10,0 |

* Метеоданные взяты из отчетов Тулузской агрометеостанции (1957—1963 гг.). Метеоплощадка находилась на расстоянии 300 м от поля люцерны.

ное и минимальное значения, относительная влажность воздуха, количество и продолжительность выпадения осадков, наличие и скорость ветра, количество жарких дневных часов и часов солнечного сияния, мы должны отметить, что все эти факторы действуют не раздельно, а в комплексе. На плодообразование и семенную продуктивность люцерны, кроме того, влияют наличие и степень воздействия болезней и вредителей, сортовые особенности, наличие и интенсивность работы насекомых — опылителей.

Люцерна относится к перекрестноопыляющимся энтомофильным растениям. Устройство ее цветка не благоприятствует самоопылению и ветроопылению. Он устроен таким образом, что его колонка прочно заключена в лодочке. Венчик люцерны имеет пять лепестков. Два нижних сложены лодочкой, два боковых — похожи на крылья, а верхний напоминает поднятый флаг. Пестик состоит из одногнездной удлиненной завязи, короткого столбика и рыльца. Внутри лодочки заключена колонка, состоящая из 9 сросшихся в тычиночную трубку нитей тычинок и свободно расположенного внутри трубки тоненького пестика. Сросшиеся тычиночные нити образуют не полную трубку, а нечто вроде желобка с несросшимися верхними краями. Щель между этими краями тычиночной трубки прикрывается десятой тычинкой.

В закрытом цветке, готовом к оплодотворению, пестик находится в лодочке в напряженном состоянии. Пыльцевые мешки опущены темного ниже рыльца, которое к тому же покрыто слизью. Рыльце, плотно охваченное лепестками лодочки и покрытое слизью, почти недоступно для проникновения и прорастания собственной пыльцы. Это в значительной степени препятствует самоопылению.

При вскрывании цветков одиночными дикими пчелами или шмелями колонка освобождается из лодочки и рыльце соприкасается с



Рис. 15. Восьмиядерный зародышевый мешок люцерны изменчивой, пли средней:

с. — синергиды, я. — яйцеклетка, ц. я. — центральное ядро.

Рис. 14. Механизм вскрытия цветка люцерны:

А — до вскрытия, Б — лепесток в момент вскрытия, В — вскрытый цветок, в — выступы, удерживающие колонку, Г — одиночная пчела мелиттурга с обножкой пыльцы люцерны.

пыльцой на теле насекомого. При этом с рыльца стирается покрывающая его защитная слизь и к нему с тела насекомого прилипает пыльца, принесенная с других цветков. После соприкосновения с телом насекомого колонка с силой ударяется о парус цветка и рыльце своей поверхностью прижимается к нему (рис. 14). Опыление цветка происходит в момент его вскрывания и соприкосновения с пыльцой на теле насекомого. После разрушения предохранительной слизи вогнутое (блюдевидное) рыльце прижимается к парусу и создается влажная камера, способствующая прорастанию пыльцы. Через 1,5—2 ч парус обертывается вокруг колонки, предохраняя пестик, и способствует росту пылевых трубок.

З. П. Малеева на Кубанской опытной ст. отмечала, что люцерна изменчивая (сорт Славянская местная) имела одногнездную завязь. На внутренней полости завязи вдоль брюшного шва проходят две плаценты, и каждая несет по одному ряду семязачек. Всего 9—10 семязачек с колебаниями от 7 до 14. В одноядерном зародышевом мешке в результате первого деления ядра образуется 2 ядра, которые расходятся к противоположным полюсам (двухядерная стадия зародышевого мешка). Дочерние ядра снова делятся и образуется четырехядерный зародышевый мешок. От деления четырех ядер образуется восьмиядерный зародышевый мешок, после чего в нем происходит дифференциация на половые элементы. В микропиларной части

зародышевого мешка образуется яйцевой аппарат, который состоит из яйцеклетки и двух синергид, в центральной части располагаются два полярных ядра или одно центральное ядро от слияния двух ядер. Антиподы рано дегенерируют (рис. 15). Полного созревания зародышевый мешок достигает в начинающих распускаться бутонах.

В Казахском СХИ [Исламкулов, 1971] при хранении цветков люцерны посевной сорта Семиреченская местная в эксикаторе над хлористым кальцием пыльцевые зерна проросли: в момент сбора на 75,7%; при хранении в течение 4 ч — 73,6; 12 ч — 65,6; 22 ч — 60,0; 36 ч — 55,8; 56 ч — 36,5; 80 ч — 29,6; 108 ч — 13,0%. Жизнеспособность пыльцы снизилась после хранения в течение 22 ч на 15,7%; 56 ч — в 2 раза; 108 ч — в 6 раз.

Люцерна лучше завязывает бобы при опылении цветков сразу после их распускания. На Полтавской опытной ст. при нанесении пыльцы на рыльце через 2—8 ч после распускания бобы завязывались у 40,6% цветков; через 26—32 ч — 39,7; 50—56 ч — 26,4; 74—80 ч — 23,8; 98—104 ч — 15,4% цветков. Образовалось семян в одном бобе соответственно 0,91; 0,74; 0,66; 0,45 и 0,29 или меньше при опылении на вторые сутки в 1,5, на четвертые — в 3 раза, чем через 2—8 ч после распускания цветков. При сборе пыльцы через 2—8 ч после распускания цветков и нанесения на рыльце бобы завязывались у 40,6% опыленных цветков, через 26—32 ч — 18,5; через 50—56 ч — 6,5% цветков, или меньше при сборе пыльцы на второй день в 2 раза, на третий день — в 6 раз, чем через 2—8 ч после распускания цветков [Зинченко, Корбецкая, Пестова, 1978].

Вскрытие (триппинг) цветков насекомыми играет решающую роль в опылении люцерны. Без раскрытия цветков почти не происходит опыления или опыляется менее 1%. Если у цветков люцерны удалить или срезать на 2/3 парус и исключить при раскрытии удар о него рыльца, то оплодотворения не происходит. Попавшее на рыльце пыльцевое зерно набухает и образует пыльцевую трубку. В пыльцевом зерне имеются генеративная и вегетативная клетки. Вегетативная клетка остается в пыльцевом зерне, а генеративная делится в пыльцевой трубке на два спермия. Пыльцевая трубка через микропиле проникает в зародышевый мешок и один спермий оплодотворяет полярное ядро, а второй — яйцеклетку.

Содержание нектара в цветках люцерны подвержено значительным колебаниям с изменением температуры, влажности и плодородия почвы. Нектар в цветках люцерны бесцветен, содержит до 30—50% сахара. Наибольшее выделение его наблюдается в начале и в фазе массового цветения.

По данным Миннезотской с.-х. опытной ст., в распустившихся цветках люцерны содержалось меньше нектара, чем в раскрытых и начинающих завядать [Teuber, Barnes, 1979]. В 100 цветках сорта Вернал содержалось нектара в фазе почек 30,4 мг, в распустившихся цветках — 82,4, начинающих завядать — 90,1 мг. Сухого вещества (сахара) в нектаре соответственно содержалось 43,0; 49,0; 38,4%. Наблюдались значительные колебания между растениями в содержании нектара. В фазе полного раскрытия в 100 цветках клона

№ 271 нектара было 134,8 мг, у клона № 324 — 73,3, клона № 290 — 28,3 мг. Влажность почвы не оказала существенного влияния на содержание нектара в цветках. Положение кистей на стебле также не влияет на его количество в цветках. При скрещивании материнских и отцовских клонов с высоким содержанием нектара потомство также отличалось этим качеством. При скрещивании клонов с низким содержанием нектара и у потомства его было мало.

На этой же опытной станции самым высоким содержанием нектара в цветках отличались сорта, выведенные с использованием исходного материала из Африки, Индии и Чили [Barnes, Furgala, 1978]. На 100 цветков содержалось нектара у сортов Индиан 181 мг, Сирс № 9 — 148, Коди — 158, Сонора — 143, Моап — 120 мг. Меньше содержалось нектара у сортов Трейвос — 44 мг, Рамблер — 53, Титан — 48, Даусон — 48 мг. У большинства сортов на 100 цветков содержалось нектара в среднем около 80—90 мг.

Исследования показали, что в разных районах нашей страны люцерну опыляют 161 вид пчелиных. Однако численный состав отдельных видов в разных климатических районах возделывания люцерны значительно различается, причем основными опылителями являются 3—8 видов, а остальные представлены единичными экземплярами. В республиках Средн. Азии к основным опылителям люцерны (% к общему числу пчелиных) относятся *Andrena Labialis* (34,6), *A. clavicornis* (21,1), *A. flavipes* (14,3), *A. albofasciata* (11,5), *Melitta leporina* (15,4), *Nomia diversipes* (13,5), *Halictus merbillosus* (10,8).

На Полтавской опытн. ст. основными опылителями люцерны (в % от общего количества) отмечены следующие виды диких насекомых (%): *Rhophitoides canus* (23,4), *Eucera* sp. (20,5), *Melitta leporina* (15,3), *Andrena ovatula* (10,2), *Andrena labialis* (8,6), *Bombus* sp. (7,8), *Melitturga clavicornis* (5,6), *Megachille* sp. (3,2), *Halictus* sp. (2,3), *Antidium* sp. (2) [Зинченко, Корбецкая, 1980].

В Ростовской обл. выявлен 61 вид пчелиных опылителей люцерны, но более всего (84,5%) встречаются *Melitta leporina*, *Andrena flavipes*, *Andrena ovatula*, *Rhophitoides canus*, *Melitturga clavicornis* [Песенко, 1976].

В южной лесостепи Зауралья (Троицкий заповедник, Челябинская обл.) люцерну опыляли *Melitta leporina*, *Melitturga clavicornis*, *Rhophites canus*, *Eucera longicornis*.

Чтобы собрать необходимое количество пищи (пыльца и нектар) для одной личинки, пчела-листорез совершает 14—16 вылетов proportionalности 15—17 мин каждый и опыляет при этом 200—250 цветков [Мошков, Калинин, Фалалеев, 1982]. Урожай при этом был 2,5 п/га, а на участке, где пчел-листорезов не было, — 0,6 ц/га.

В Сибирском НИИ растениеводства и селекции В.С. Гребенников ведет работы по изучению пчел-листорезов (рис. 16).

Многими исследователями обнаружены колонии диких пчел, которые устраивают свои гнезда в почве, вырывая норки и строя характерные для каждого вида ячейки. В колонии на лугу площадью около 64 м² в пойме р. Суры имелось около 5000 гнезд. Плотность норок 21—126 на 1 м². Дикie пчелы зимуют в стадии личинок или

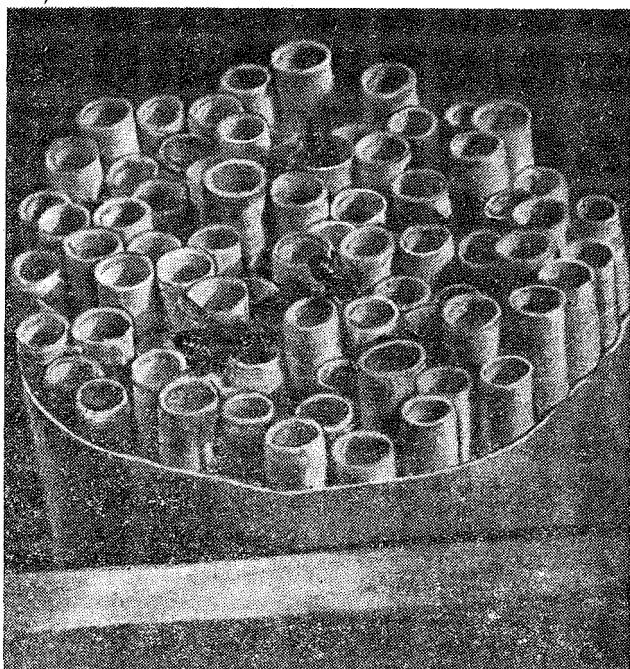


Рис. 16. Пчелы-листорезы у искусственного гнездовья конструкции В. С. Гребенникова.

куколок в ячейках на глубине 20—25 см. В начале цветения люцерны молодые пчелы вновь начинают строить гнезда на открытых и хорошо прогреваемых солнцем участках.

Медоносные пчелы вскрывают от 1 до 3% посещенных цветков в полевых условиях. Однако в теплицах и под изоляторами они вскрывают значительно большее количество цветков, особенно если используется кавказская горная пчела.

В Краснодарском НИИСХе им. П. П. Лукьяненко для переопыления в теплице образцов люцерны привлекают серую горную кавказскую пчелу *Apis mellifera* [Волошин, Волошина, 1977]. Среди рабочих пчел отмечены как собирающие пыльцу и нектар, так и пчелы, собирающие только нектар. В 1 мин одна пчела посещает 4,5—6,4 цветков. Примерно на 6—10 посещениях цветков медоносной пчелой происходило ущемление хоботка колонкой. После освобождения хоботка пчела продолжала работать. На 100 посещенных пчелами цветков люцерны завязалось 67,1% бобов, при искусственном раскрытии цветков и нанесении пыльцы на рыльце завязалось 56,3% бобов, в одном бобе сформировалось соответственно 4,2 и 3,8 семян. По сведениям этих же авторов в полевых условиях медоносная пчела в 1 мин посещает 15,8 цветков люцерны и раскрывает 4,2% из них; дикие пчелы *Megachile centuncularis* — соответственно 11,0 цветков и 100%; *Megachile rotundata* — 10,0 цветков и 99,4%. Среди опылите-

лей преобладали *Andrena flavipes*, *Andrena labialis*, *Melitta leporina*, *Eucera clipeata*. Плотность опылителей (1 м²/шт.): дикie пчелы в 1975 г. — 0,39, в 1976 г. — 0,33; медоносные пчелы — 0,3 и 0,15.

На Украинской опытной ст. пчеловодства по наблюдениям П. П. Щуплика и В. Г. Горовия основными опылителями люцерны являются *Melitta leporina*, *Melitturga clavicornis*, *Rhophitoides canus*. Медоносные пчелы раскрывают 0,79—1,08% посещенных цветков. За весь период цветения люцерны в 1971 г. дикими пчелами раскрыто только 32,1% распустившихся цветков.

По характеру цветения и опыления люцерны относится к перекрестноопыляющимся (энтомофильным) растениям. На вскрытие цветков люцерны насекомыми во время их посещения указывают М. Ф. Гладкий [1954], Р. С. Рымашевская [1952], В. В. Копержинский [1950] и В. Жеребенко [1960]. Упомянутые исследователи, а также Дж. Л. Болтон [Bolton, 1962], А. Ф. Губин [1956] отмечают, что дикie пчелы и шмели, хорошо посещающие цветущую люцерну, раскрывали цветки. Происходящее в результате этого оплодотворение люцерны способствовало повышению урожая ее семян.

По мнению В. В. Копержинского [1950], А. М. Кулиева [1959], А. М. Кулиева и Г. Д. Асланова [1960], у люцерны может происходить частичное самоопыление. Основным же способом ее оплодотворения является перекрестное, происходящее под влиянием насекомых. На нежелательность самоопыления, ведущего к снижению продуктивности и жизнеспособности потомства люцерны, указывали В. В. Копержинский [1950], П. А. Лубенец [1956]. Однако А. А. Соколов, Б. Ф. Овчинников и М. Ф. Макас [1934] писали, что особенность строения цветка люцерны обеспечивает в большинстве случаев самоопыление и независимость образования семян от посещения насекомых и в первую очередь пчел, которые в ничтожной степени вызывают вскрытие цветка.

Поскольку вопрос о пчелоопылении люцерны имеет разноречивые толкования, на Тулунской селекц. ст. проводили соответствующие наблюдения за летом и эффективностью действий насекомых на этой культуре в зависимости от их отношения к ней [Гончаров, 1960, 1963, 1965, 1975]. Оказалось, что цветущая люцерна хорошо посещалась медоносными пчелами в ясную солнечную погоду. Они интенсивно собирали нектар. Наблюдения за медоносными пчелами показали, что они доставали нектар из цветков, не раскрывая их, поскольку цветок люцерны, обладая трипнигом, своим резким раскрытием отпугивает или травмирует пчелу. Поэтому медоносные пчелы, имеющие хоботок достаточной длины, пропускают его не со стороны флага, а между крылом (веслом) и лодочкой сбоку. После такого посещения цветок остается нераскрытым. Одиночные же дикie пчелы и некоторые виды шмелей садятся на лодочку, опираясь лапками на ее края, а головкой упираются в флаг, воздействуя на отросток весла как на рычаг. Вследствие этого весло перемещается от лодочки радиально во внешнем направлении, увлекая и бугорок из карманчика лодочки, выступы которой удерживают колонку. Тычиночная трубка (колонка) с силой выскальзывает из удерживающего ее ап-

парата. Происходит триппинг. Пыльца взлетает в воздух. Часть ее оседает на головке, телце и лапках насекомого (рис. 17). Достав нектар, насекомые перелетают на другие цветки и, совершая те же действия, опыляют их. Положительное влияние насекомых на опыление проявляется и в том, что, раздражая поверхность рылец, они способствуют лучшему оплодотворению (табл. 8).

Замечено, что медоносных пчел на люцерне, находившейся

от пасеки на расстоянии около 500 м, всегда было в несколько раз больше, чем шмелей и диких пчел. Так, 13.VII 1958 г. на 1 м² в 13 ч было 5—7 медоносных и не более 1 дикой пчелы или шмеля. 16.VII 1959 г. соответственно на 1 м² — 4—5 медоносных и на 2—3 м² не более 1 дикой пчелы или шмеля.

В другом опыте все цветки, посещаемые насекомыми, тотчас же отмечали и подсчитывали. С кисти удаляли ранее раскрытые цветки, а также цветки, оставшиеся нераскрытыми. На обработанные (подготовленные) таким образом соцветия (кисти) люцерны с цветками, посещаемыми и раскрытыми насекомыми, были надеты изоляторы из пергаментной бумаги. Для контроля поместили под такие же изоляторы цветки, оставшиеся не раскрытыми при посещении их насекомыми. Изоляция цветков предотвращала возможность посещения их насекомыми в последующие часы и попадания случайной пыльцы (табл. 9).

Мы видим, что все цветки посещаемые медоносными пчелами при сборе нектара, оказались нераскрытыми и не дали бобов и семян.

Большая часть цветков, посещаемых дикими пчелами и шмелями, оказалась раскрытой и дала бобы с полноценными семенами. Интенсивно работая на цветущей люцерне, дикие пчелы и шмели также участвовали в опылении. Совершенно очевидно, что в подтайге Иркутской обл. медоносные пчелы хорошо посещают люцерну, собирая нектар, но нам не удалось заметить их влияния на опыление

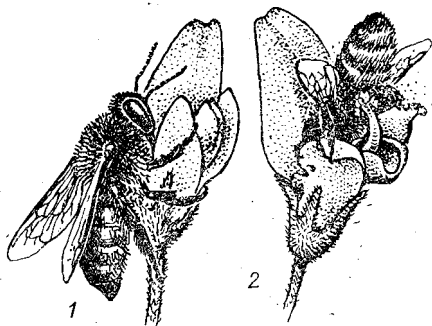


Рис. 17. Положение медоносной (1), дикой (2) пчел во время сбора нектара.

Таблица 8

Насекомые на сборе нектара

| Насекомое | Посетили цветков, шт. | | | | Открыли цветков, шт. | | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|--------|----------------------|------|------|--------|
| | 1958 | 1959 | 1960 | средн. | 1958 | 1959 | 1960 | средн. |
| Одиночные дикие пчелы и шмели | 79 | 325 | 503 | 302 | 79 | 325 | 503 | 302 |
| Медоносные пчелы | 160 | 308 | 987 | 432 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 9

Влияние насекомых, собирающих нектар, на опыление — плодообразование люцерны

| Насекомое | Дата наблюдения | Количество цветков учетных, шт. | | Завязалось и созрело, шт. | |
|---------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------|
| | | посещен- ных насе- комыми | открытых ими | бобов | семян |
| Медоносные пчелы | 12.VII 1958 г. | 9 | 0 | 0 | 0 |
| | 16.VII 1959 г. | 90 | 0 | 0 | 0 |
| Дикие пчелы и шмели | 12.VII 1958 г. | 9 | 9 | 9 | 21 |
| | 16.VII 1959 г. | 80 | 80 | 49 | 123 |

люцерны, поскольку они, как об этом уже сказано выше, не производили раскрытия цветков. Инстинкт не позволяет медоносным пчелам раскрывать цветки и при сборе пыльцы, поэтому они берут ее с ранее раскрытых, но еще не увядших цветков. Оказывают ли влияние медоносные пчелы на доопыление ранее раскрытых цветков, нам установить не удалось. Однако заметим, что рыльце раскрытых цветков плотно прилегает к флагу, что ограничивает возможность попадания на них пыльцы после триппинга.

Интересен еще один вопрос. Возможно ли самораскрывание люцерны и опыление ее без воздействия внешних факторов? Если люцерна способна к самораскрыванию цветков, то возможно и оплодотворение без постороннего вмешательства. Знание этой особенности поможет правильно ориентироваться в выборе соответствующих мероприятий. В 1959 г. мы изучили плодообразование люцерны в свободно доступном для опылителей состоянии и без такового. Одинаковые цветки отмечались этикетками и оставлялись свободными. Другая часть цветков в период готовности к оплодотворению помещалась под изоляторы из пергаментной бумаги (табл. 10).

Люцерна без изоляции цветков хорошо опылилась и дала 11—50% бобов от количества отмеченных. Цветки, помещенные под пергаментные изоляторы, практически не опылились. В 1960 г. были получены сходные результаты, т. е. люцерна без изоляции цветков завязала 13—50, а под изоляторами 0—4%. Средний процент по всем датам в 1959 г. составил 28,6 и 2, в 1960 — 31 и 1,5.

В другом опыте, наоборот, мы поместили под изоляторы цветки, предварительно подвергнувшиеся раскрытию с помощью введения во внутрь цветка кончика чистого от посторонней пыльцы шпателя. Раскрытые таким приемом цветки также помещались под пергаментные изоляторы. Для контроля одновременно изолировались цветки, не подвергавшиеся принудительному раскрытию, но нормально развитые. Из 500 цветков, помещенных под изоляторы, завязалось всего 10 бобов, или 2%; 490 искусственно раскрытых и помещенных

Плодообразование люцерны в свободнодоступном состоянии для опыления и без него

| Вариант | Дата цветения | Цветков на 1 кисти | Сохранилось бобов, шт. | | Завязалось бобов, % | Зрелых семян, шт. | |
|----------------------------------|---------------|--------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------|
| | | | всего | в том числе зрелых | | всего | в 160-бе |
| Без изоляции цветков | 4.VII | 9,0 | 1,0 | 1,0 | 11,0 | 3,0 | 3,0 |
| | 6.VII | 20,5 | 5,2 | 5,2 | 25,3 | 10,2 | 2,0 |
| | 9.VII | 18,5 | 5,2 | 5,2 | 28,1 | 6,5 | 1,2 |
| | 21.VII | 14,0 | 7,1 | 1,0 | 50,0 | 2,0 | 2,0 |
| Цветки, помещаемые под изоляторы | В среднем | 15,5 | 4,6 | 3,1 | 28,6 | 5,4 | 2,0 |
| | 3.VII | 13,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 6.VII | 10,5 | 0,4 | 0,4 | 3,0 | 0,5 | 1,2 |
| | 9.VII | 14,0 | 0,7 | 0,7 | 5,0 | 0,5 | 0,7 |
| | 21.VII | 12,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | В среднем | 12,5 | 0,3 | 0,3 | 2,0 | 0,3 | 0,5 |

под такие же изоляторы цветков, дали 163 боба с выполненными семенами, что составило 33,2% (рис. 18).

Из приведенного примера видно, что в тех случаях, когда цветки люцерны готовы к опылению, их раскрытие (естественное или принудительное) в значительной степени способствует тому, что на рыльце может попасть пыльца, которая при хорошей солнечной погоде может какое-то время находиться в воздухе, хотя и обладает достаточной сыпучестью.

Как отмечал В. В. Копержинский [1950], ветер может усилить разброс пыльцы у люцерны. В хорошую солнечную погоду при прочих равных условиях лёт насекомых-опылителей облегчается, опыление цветков улучшается.

Наиболее благоприятной для раскрытия цветков, прорастания пыльцы, оплодотворения и лёта насекомых-опылителей является солнечная, сухая и теплая погода в период цветения, особенно в самые жаркие часы дня (с 11 до 15 ч).

На Кубанской опытн. ст. ВИР (опыт П. А. Лубенец) в годы, когда

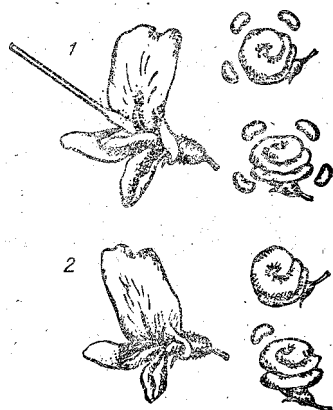


Рис. 18. Завязываемость бобов и семян:

1 — под влиянием принудительного раскрытия цветков, 2 — без раскрытия

во время цветения люцерны устанавливалась прохладная и дождливая погода, прекращался лёт диких пчел и распустившиеся цветки сохранялись на кистях в течение 3—5, реже до 6—9 дней, после чего увядали и опадали без завязывания бобов.

Дикие пчелы и шмели собирают на своем теле множество пыльцевых зерен от разных растений, что и обеспечивает перекрестное опыление, которое преобладает над самоопылением, поэтому и сохраняется сложный состав популяций. Перекрестное опыление в сравнении с самоопылением биологически полезнее. На Тулунской селекц. ст. при самоопылении бобы завязались только у 2% цветков, при перекрестном — у 33,2%; в бобе содержалось соответственно 0,5 и 4,2 семян [Гончаров, 1975].

В опытах, проведенных в АзССР, завязывание бобов у люцерны сорта АзНИХИ-262 (указывает О. К. Бабаев) составляло при самоопылении 15,8%, при свободном опылении — 78,7%, у сорта АзНИХИ-5 соответственно 14,4 и 80,4%, АСХИ-1 — 6,4 и 85,5%. У растений, выращенных из семян от самоопыления, в одном бобе содержалось 1,1—2,4 шт. семян, от свободного опыления — 3,5—5,6 шт. семян.

Чтобы установить степень перекрестного опыления между видами и сортами люцерны с разной пространственной изоляцией, за материнские растения берут сорта (образцы) с белой или желтой окраской, а за отцовские — с фиолетовой окраской цветков. По числу цветков, окрашенных в тот или иной цвет у гибридных растений, в первом поколении устанавливается степень перекрестного опыления. На Кубанской опытной станции ВИР образцы коллекции люцерны желтой были высеяны в двух метрах от коллекции люцерны посевной. Перекрестное опыление у дикорастущей люцерны желтой из Ростовской обл. (в среднем за 3 года) составляло 25,5%, у люцерны серпообразной из Майкопского р-на Адыгейской авт. обл. — только 1,1—1,6%.

На опытной станции Юта (США), по данным М. Педерсен, перекрестное опыление между люцерной посевной с венчиком белой окраски и сортом Ренжер с венчиком фиолетовой окраски на семенных участках площадью 4 га, заложенных рядом, и с пространственной изоляцией между сортами на расстоянии 50,3; 100,6; 150,9 и 201,2 м переопыление соответственно составило 10,5; 6,3; 3,1; 1,3%.

Глава III

СОРТА И ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

Освоение культуры, распространение ее на обширной территории с разнообразными природно-климатическими условиями неразрывно связаны с созданием высокопродуктивных, устойчивых сортов, обладающих широким генетическим гомеостазом или локально-

го типа. Для разных зон возделывания, для различных направлений использования создаются специфические сорта и гибриды. Освоение под теми или иными сортами (гибридами) все больших площадей определяется их способностью быть не только устойчивыми и высокопродуктивными на корм, но и сочетать эти качества с повышенной репродукционной способностью и стабильностью. Обладая пластичностью, распространенные в различных зонах, сорта склонны подвергаться естественному отбору, изменениям под влиянием природно-климатических условий и применяемых технологий. Задача селекционеров состоит в том, чтобы изменения в составе популяции шли в нужном для человека направлении.

Как мы уже отмечали, в Советском Союзе люцерна наиболее широко возделывается в республиках Средн. Азии и Закавказья, в Казахстане, на Сев. Кавказе, Украине, Юго-Востоке европейской части страны, в Центрально-Черноземной зоне, Предуралье, Сибири, Прибалтике, Нечерноземной зоне РСФСР. При выведении ее новых сортов для разных районов с различными условиями имеются как общие, так и специфические задачи селекции.

Общими задачами селекции люцерны следует считать: создание высокопродуктивных сортов по урожаю зеленой массы, сена и семян, с высоким содержанием переваримого белка, каротинов, витаминов, незаменимых аминокислот, устойчивых к болезням, отзывчивых на удобрение, плодородие почвы и орошение, с дружным цветением и равномерным созреванием, неосыпаемостью бобов и семян, хорошей и дружной всхожестью семян, неполегаемостью, хорошей поедаемостью животными.

Специфические направления определяются зональностью. Так, в подтаежной и северной таежной зонах главное в селекции люцерны — выведение сортов с высокой устойчивостью к суровым зимам, веснотойкостью, способностью переносить избыточное увлажнение почвы, раннеспелых, быстро развивающихся и дающих высокие урожаи в течение короткого лета. В лесной полосе основная задача в селекции люцерны — создание сортов с высокой зимостойкостью, веснотойкостью, рано отрастающих весной и быстро вырастающих после стравливания или укосов, с повышенной устойчивостью к кислым почвам.

В лесостепной полосе Украины, Поволжья и Сибири надо выводить многоукосные сорта с высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, ранним и быстрым отрастанием после скашивания или стравливания.

Для степных засушливых районов Юго-Востока европейской части СССР, Казахстана, Сибири, Украины требуются сорта с высокой засухоустойчивостью, жаростойкостью, зимостойкостью, хорошо выдерживающие засоление почвы, рано отрастающие весной и быстро формирующие урожай за счет осенне-зимних осадков.

В районах орошаемого земледелия Средн. Азии, Казахстана, Закавказья, Украины, Сев. Кавказа и Юго-Востока — создание сортов люцерны с быстрым отрастанием весной и после укосов, многоукосных, способных выдерживать многократное скашивание, соле-

выносливых и хорошо отзывчивых на повышенное увлажнение и удобрения.

Для пойменных земель необходимо выводить сорта, способные переносить длительное затопление и неглубокое залегание грунтовых вод, быстро отрастающие после спада воды, скашивания или стравливания.

Для культурных пастбищ нужны сорта с хорошей пастбищевыносливостью, способные переносить многократное стравливание в ранние фазы развития, долголетностью, ранним отрастанием весной и быстрым после стравливания, хорошей поедаемостью, отзывчивостью на удобрения и увлажнение почвы.

Значительное влияние на расширение посевов и повышение урожайности люцерны оказали вновь выведенные селекционные сорта, которые в сравнении с ранее возделываемыми способствовали повышению урожайности в республиках Средн. Азии на 10—25 %, в Сибири на 15—35, Нечерноземной зоне РСФСР и Прибалтике на 15—25, Украине, Юго-Востоке, Предуралье, Сев. Кавказе на 10—20 %.

Урожайность культуры определяется способностью возделываемых сортов поглощать и утилизировать космические — тепло, воздух, свет и земные факторы (минеральная пища и влага), отзываться на технологию — обработку почвы и уход за посевами. Сорта должны при оптимальном потреблении энергии давать наибольший выход биомассы, а при размножении — и семян. Производство располагает целым рядом высокоурожайных сортов, но, к сожалению, пока еще не добилось экономичной их реализации и не только из-за сложности природно-климатических условий.

РАЙОНИРОВАНИЕ СОРТА

Селекция в нашей стране имеет давнюю историю, но тем не менее ни одного селекционного сорта люцерны до Октябрьской революции 1917 г. выведено не было. За годы Советской власти проведена большая селекционная работа по созданию высокоурожайных сортов люцерны и привлечению в культуру ее новых видов. Вначале основное внимание уделяли сравнительному испытанию и выявлению наиболее урожайных местных сортов, а в последующие годы и созданию новых селекционных сортов. На конец 10-й пятилетки (1980 г.) в различных зонах Советского Союза в районировании было 78 сортов люцерны, в том числе местных 13, селекционных 65. По видам: посевной, или синей, районировано 11 селекционных и местных сортов, не имеющих названия, но есть в числе районированных так называемые «лучшие местные сорта» без названий, и мы их не можем включить в число учитываемых сортов, кроме того люцерны изменчивой, или средней, соответственно 49 и 6, желтой, или серповидной, — 3, серпообразной — 1, северной — 1 сорт. По состоянию на 1983 г. в СССР районировано 84 сорта люцерны (табл. 11).

Селекционный процесс, особенно с такой сложной кормовой бобовой травой, какой является люцерна с ее многоплановым исполь-

зованием, довольно трудный и длительный. Он состоит из ряда последовательных этапов:

- подбор родоначальных форм на основе изучения коллекций ВИР;
- создание исходного (селекционного) материала;
- размножение и оценка селекционного материала;
- отбор и браковка с использованием селективного, провокационного, инфекционного фонов;
- оценка сортов в условиях, близких к производственным, где можно выявить конкурентоспособность;
- сортоиспытание, размножение и освоение запланированных под новыми сортами площадей.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

Основой успешной селекции является подбор или создание исходного материала, основу которого составляют местные сорта и дикорастущие формы, которые под воздействием условий, внешней среды прошли длительный естественный отбор, приспособились к условиям той или иной зоны. Чем разнообразнее и суровее условия, тем жестче естественный отбор, тем более богаты по устойчивости формы обособливаются в таком районе. Может быть, поэтому Сибирь так богата самым зимостойким материалом. В суровых условиях бурно протекают процессы, направленные по пути нового формообразования.

Н. И. Вавилов [1935] писал, что успехи селекции определяются привлечением подходящего исходного материала. Таким исходным материалом являются местные стародавние, селекционные сорта, гибридные и дикорастущие формы. Вместе с использованием коллекций ВИРа необходимо шире вовлекать в генофонд сорта и популяции за счет создания и использования мутантов, полиплоидных и гаплоидных форм, широкого использования гетерозиса, а также сбора образцов из дикорастущей флоры. Так, Сибирский НИИ растениеводства и селекции [Гончаров, 1981], участвуя в экспедициях ВИРа по Сибири и Уралу, а также совместно с Алтайским НИИ земледелия и селекции значительно пополнил генофонд за счет богатейшей сибирской дикорастущей флоры.

Чтобы подобрать ценные формы люцерны для селекции, правильно провести оценку пар и комбинаций, наметить родителей для свободного переопыления и принудительного скрещивания, подобрать родоначальные формы для мутагенеза и полиплоидизации, ВИР со своей сетью, Сибирский НИИ растениеводства и селекции и другие селекционные учреждения постоянно ведут изучение и создание исходного материала, обладающего разнообразной геноплазмой.

Путем экспедиций и обмена ВИРом и его сетью собрано и изучено более 5 тыс. образцов люцерны. В результате изучения на Кубанской, Майкопской, Приаральской, Среднеазиатской, Волгоградской опытно-ст., в Московском отделении ВИРа, в Сибирском

Сортовое районирование люцерны по областям, краям и республикам (1983 г.)

| Сорт (гибрид) | Учреждение | Метод выведения | Первое районирование, год | Место районирования |
|---------------------|-------------------------------------|--|---------------------------|--|
| | | | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Азербайджанская 262 | Азербайджанский НИИ хлопководства | Массовый отбор из южноамериканского образца, размноженного при свободном переопылении с местными кавказскими сортами | 1944 | АзССР |
| Азербайджанская 5 | Там же | Индивидуальный отбор при свободном межсортовом и межвидовом переопылении | 1962 | Там же |
| Апранская местная | Там же | Местный сорт АрмССР | 1939 | АрмССР |
| Аридная | Узбекский НИИ зерна | Свободное естественное переопыление между дикорастущей Бахмальской и Милютинский 1774 | 1981 | УзССР, Джизакская обл. |
| Армянская | Армянский НИИ земледелия | Естественное свободное переопыление Арапанской местной с раннеспелыми иностранными сортами | 1982 | АрмССР |
| Аугуне 11 | Литовский НИИ земледелия | Массовый отбор из сорта Аугуне 9, выделенного на Дотнукской селекционной станции | 1962 | ЛитССР |
| АСХИ | Азербайджанский СХИ | Свободное межсортовое переопыление образцов мировой коллекции | 1967 | АзССР |
| Барнаульская 17 | Алтайский НИИ земледелия и селекции | Многократным отбором из Марусинский 425, переопыленной сортом Гримм омский | 1960 | РСФСР: Новосибирская и Тюменская обл. |
| Белорусская | Белорусский НИИ земледелия | Семейственно-групповой и индивидуальный отбор на лучшую отавность и обсемененность | 1979 | БССР: Минская, Могилевская, Брестская, Витебская, Гомельская, Гродненская обл. |
| Браславская местная | Там же | Местный сорт Витебской обл. | 1978 | БССР: Витебская обл. |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|------|---|
| Бийская 3 | Бийская опытно-селект. ст. | Внутривидовая гибридизация | 1973 | РСФСР: Алтайский край |
| Большеревьянская улучшенная | Пензенская с.-х. опытн. ст. | Многократный массовый отбор из сорта местной люцерны Большеревьянского р-на Пензенской обл. Местный сорт Волгоградской обл. | 1951 | Пензенская обл. |
| Валуйская местная | Вахшская с.-х. опытн. ст. | Межсортная гибридизация Ташкентской 721 с Месопотамской 1680 с последующим воспитанием на высоком агрофоне | 1938 | РСФСР: Волгоградская обл. |
| Вахшская 233 | Там же | Многократное межсортное переопыление 8-ми сортов при избирательном оплодотворении с последующим воспитанием на высоком агрофоне | 1960 | ТаджССР: Ленинадская обл., Горно-Бадахшанская авт. обл. и районы республиканского подчинения |
| Вахшская 300 | | | 1978 | Горно-Бадахшанская авт. обл., Кулябская, Курган-Тюбинская, Ленинадская обл. и районы республиканского подчинения |
| Веселоподольская 44 | ВНИИС, Веселоподольская опытно-селект. ст. | Свободное переопыление люцерны Марусинская 425 другими люцернами в селекционных посевах | 1960 | УССР: Винницкая, Днепрпетровская, Донецкая, Житомирская, Запорожская, Киевская, Крымская, Николаевская, Одесская, Полтавская, Ровенская, Харьковская, Хмельницкая, Черкасская, Черновицкая обл. |
| Дединовская | Дединовская опытн. ст. по поименному луговодству | Массовый отбор из дикорастущих сортов поимы р. Оки и воспитание в прирусловой и переходной частях поймы | 1967 | РСФСР: Московская, Рязанская, Смоленская обл. |
| Желтогибридная 191 | СибНИИСХОЗ | Естественная гибридизация при свободном переопылении дикорастущей желтогибридной люцерны с Алтайской 9257 | 1967 | Омская обл., Башкирская АССР |
| Забайкалка | Забайкальский НИПИ овцеводства и мясного скотоводства | Массовый отбор при свободном переопылении из местной гибридной популяции | 1961 | Читинская обл. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|---|--|------|---|
| Зайкевича | Полтавская гос. обл. с.-х. опыtn. ст. | Массовый отбор гибридной популяции от свободного переопыления сорта Гримм с местной дикорастущей желтой люцерной | 1931 | УССР: Полтавская, Виницкая, Волынская, Ворошиловградская, Днепрпетровская, Донецкая, Житомирская, Закарпатская, Запорожская, Ивано-Франковская, Киевская, Кировоградская, Крымская, Львовская, Ровенская, Сумская, Тернопольская, Черкасская, Харьковская, Хмельницкая, Черниговская, Черновицкая обл.; РСФСР: Куйбышевская, Ростовская, Белгородская, Саратовская, Ульяновская, Челябинская обл. |
| Зайкевича одесская | Всесоюзный селекционно-генетический институт | Массовый отбор из полтавского образца и направленного воспитания | 1951 | УССР: Одесская, Николаевская обл. |
| Зарница | Там же | Массовый отбор из образца коллекции К-21298 и последующее свободное опыление в питомнике поликросса из 32 лучших сортообразцов и селекционных форм | 1982 | Одесская обл. |
| Июганская | Всесоюзный НИИ селекции и семеноводства тонковолокнистого хлопчатника | Многократный отбор из люцерны полевой сорта Ташкентская 3192 | 1958 | |
| Иртышская | Семипалатинская гос. обл. с.-х. опыtn. ст. | Многократный групповой и индивидуальный отбор на фоне естественного переопыления из местной люцерны Павлодарской обл. | 1957 | ТССР: Марийская, Чарджоуская, Апхабадская, Красноводская обл. КазССР: Семипалатинская обл. |
| Ишгева 718 | Ишгевская опыtn.-селект. ст. | Межвидовое свободное естественное переопыление стародавних местных сортов ЭССР и Исковской обл. | 1961 | ЭССР |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|------|---|
| Казанская 36 | Татарский НИИСХ | Массовый отбор из гибридной популяции от свободного переопыления сорта Гримм с местной дикорастущей желтой люцерной | 1938 | РСФСР: Татарская АССР |
| Казанская 64/95 | Там же | Массовый отбор из гибридной популяции от свободного переопыления желтой сибирской с сортами синей азиатской и европейской люцерны | 1942 | Татарская АССР, Бурятская АССР; Курганская обл. |
| Камалинская 530 | Красноярский НИИСХ | Массовый отбор из гибридной межвидовой популяции | 1944 | Красноярский край |
| Камалинская 930 | Там же | Массовый отбор из местной гибридной популяции синей и желтой люцерны | 1942 | Красноярский край, Тувинская АССР |
| Карабалыкская 18 | Карабалыкская гос. селекц. ст. | Свободное межсортное переопыление местного образца Северо-Казахстанской обл. с последующим массовым отбором | 1971 | КазахССР: Кустанайская, Тургайская обл. |
| Карагандинская 1 | Карагандинская гос. обл. с-х. опытн. ст. | Массовый отбор из местной естественной гибридной популяции | 1938 | Карагандинская, Джезказганская обл. |
| Каракалпакская 1 | Каракалпакский НИИ земледелия | Межсортная гибридизация отдаленных эколого-географических сортов | 1979 | АзССР: Нахичеванская АССР |
| Кемлянская | Мордовская гос. респ. опытн. ст. | Отбор из местной популяции с. Кемля | 1948 | РСФСР: Мордовская АССР |
| Киевская пестро-гибридная | Киевская НИ ст. луговодства | Межвидовая гибридизация и многократный индивидуально-групповой отбор высокопродуктивных растений в луговых условиях | 1979 | УССР: Киевская обл. |
| Кизлярская местная | Местный сорт | Чечено-Ингушской АССР | 1939 | РСФСР: Чечено-Ингушская АССР, Дагестанская АССР |
| Кокпе | Кокчетавская гос. обл. с-х. опытн. ст. | Индивидуальный и групповой отбор из образца, переопыленного синей, гибридной и желтой люцерной | 1968 | КазахССР: Кокчетавская, Восточно-Казахстанская, Карагандинская, Павлодарская, Северо-Казахстанская, Тургайская, Целиноградская обл. |
| Красноводопадская 8 | Красноводопадская гос. НИ селекц. ст. | Отборы из местной люцерны Алма-Атинской области | 1962 | КазахССР: Чимкентская обл. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|---|--|------|--|
| Краснодарская ранняя | Краснодарский НИИСХ | Двукратный массовый отбор ранних и высокопродуктивных ототипов | 1974 | РСФСР: Краснодарский, Ставропольский край, Северо-Осетинская АССР; УССР: Кировоградская, Днепропетровская обл. РСФСР: Саратовская, Волгоградская обл. |
| Краснокутская пестрогибридная | Краснокутская опытн.-селект. ст. | Естественное переопыление лучших сортов с последующим многократным перебором полученной сложной популяции | 1973 | |
| Краснокутская 4009 | Там же | Многократный массовый отбор из естественной гибридной популяции, полученной от скрещивания местной дикорастущей желтой с сортами европейской люцерны | 1939 | Саратовская, Волгоградская, Оренбургская обл.; КазССР: Актыбинская обл. |
| Красноуфимская 6 | Красноуфимская опытн.-селект. ст. | Межвидовая гибридизация с последующим массовым отбором и воспитанием на высоком агрофоне | 1979 | РСФСР: Свердловская обл. |
| Кубанская желтая | Кубанская опытн. ст. ВИР и Зерноградская гос. селекц. ст. | Отбор из дикорастущей местной желтой люцерны | 1948 | Ростовская обл. |
| Кузбасская | Кемеровский НИИСХ | Индивидуальный отбор и воспитание на высоком агрофоне | 1957 | Кемеровская обл., Тушинская АССР |
| Куйбышевская | Куйбышевская гос. обл. с.-х. опытн. ст. | Массовый отбор Зайкевича в условиях свободного межсортного переопыления | 1949 | Куйбышевская обл. |
| Курская 1 | Курская гос. обл. с.-х. опытн. ст. | Массовый отбор из гибридного материала, отобранного в травосмесях | 1938 | Курская обл. |
| Ленинская местная | | Местный сорт Волгоградской обл. | 1938 | Волгоградская, Астраханская обл. |
| Маньчжская | Пролетарский овцеводхоз № 1 Ростовской обл. | Массовый отбор из люцерны сорта Маньчжская местная | 1938 | Ростовская, Астраханская обл., Ставропольский край, Дагестанская, Калмыцкая, Северо-Осетинская АССР |
| Маруспинская 425 | Моршанская опытн.-селект. ст. | Массовый отбор из дикорастущей местной популяции | 1938 | Тамбовская, Амурская, Владимирская, Курганская, Липецкая, Новосибирская, Кемеровская, Тушинская АССР |

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------------|---------|------|--|--|
| Марушпнская 81 | Морпанская селект. ст. | опытн. | 1938 | Массовый отбор из дикорастущей местной популяции | бурская, Орловская, Пензенская, Рязанская, Тюменская обл., Алтайский край, Мордовская АССР, Татарская АССР, Удмуртская АССР; КазССР: Северо-Казахстанская обл. |
| Межотненская | Межотненская опытн. селект. ст. | | 1957 | Массовый отбор из сложной популяции, полученной от свободного переопыления ряда гибридных сортов | РСФСР: Тамбовская, Тульская обл. ЛатвССР, МССР |
| Милотинская 1774 | Узбекский НИИ зерна | | 1945 | Массовый отбор из гибридной популяции от свободного переопыления образца из Полтавской обл. с местными азиатскими сортами | УзССР: Самаркандская, Кашкардарьинская, Сурхандарьинская, Сырдарьинская, Ташкентская обл. |
| Надежда | Украинский НИИ орошаемого земледелия | | 1982 | Скрещивание лучших биотипов, выделенных из образца к-3554 (Франция) с линией Южанка | УССР: Херсонская обл. |
| Нахичеванская местная | | | 1939 | Местный сорт АзССР | АзССР: Нахичеванская АССР |
| Омская 192 | СибНИИСХОЗ | | 1973 | Естественная гибридизация синегридных образцов с сортом Флора и последующим семейственным отбором | РСФСР: Курганская обл. |
| Омская 8893 | Там же | | 1938 | Массовый отбор из гибридной популяции, полученной от свободного скрещивания местной дикорастущей желтой люцерны с сортом Гримм | Омская, Новосибирская обл., Алтайский край |
| Оранжевая 115 | » | | 1980 | Гибридизация сортов Майкопской и Омской желтой 2251 | Омская обл. |
| Онохойская 6 | Бурятский НИИСХОЗ | | 1946 | Групповой массовый отбор из гибридной популяции, полученной от скрещивания местной желтой с европейскими сортами | Бурятская, Тувинская АССР, Читинская обл. |
| Павловская 7 | Павловское опытн. поле | луговое | 1957 | Многократный индивидуальный и массовый отборы из гибридной популяции от свободного переопыления местной дикорастущей желтой люцерны с ино-районными сортами и последующим воспитанием на различных агрофонах | Воронежская, Липецкая обл. |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|---|------|---|
| Павловская пест- рая | Там же | Скращение сортов Павловская 7 с Полтавской 256 и свободным последую- щим переопылением с сортом Павлов- ская 7 | 1972 | Воронежская, Белгород- ская, Пензенская обл.; УССР: Сумская обл. |
| Пестрая 57 | Всесоюзный НИИ мясно- го скотоводства | Переопыление желтой дикорастущей Ак-Булакской люцерны с синей гибрид- ной | 1957 | РСФСР: Оренбургская обл. |
| Радуга | Всесоюзный селекционно- генетический институт | Массовый групповой отбор из образца К-32861 с последующим свободным опы- лением с 6-ю образцами коллекции ВИР и отбором по корневой системе Местный сорт ЭССР | 1979 | УССР: Одесская, Нико- лаевская обл. |
| Сааремская колла- не местная Самаркандская местная | | Местный сорт УзССР | 1977 | ЭССР |
| Семиреченская местная | | Местный сорт УзССР | 1944 | УзССР: Самаркандская, Кашкадарьинская, Сурхай- дарьинская, Сырдарьинская, Ташкентская обл.; Каракал- пакская АССР |
| | | Местный сорт Алма-Атинской обл. | 1934 | КазССР: Алма-Атинская, Восточно-Казахстанская, Гурьевская, Джамбулская, Джезказганская, Караган- динская, Кызыл-Ординская, Павлодарская, Семипала- тинская, Тургайская, Чим- кентская обл. |
| Северная гибрид- ная | Всесоюзный НИИ кормов | Межвидовая гибридизация люцерны северной дикой молотской с люцерной посевной западно-китайской поливной | 1956 | РСФСР: Московская, Владимирская, Горьковская, Свердловская, Тульская обл.; Марийская, Удмуртская, Чувашская АССР |
| Славянская мест- ная | | Местный сорт Краснодарского края | 1938 | Краснодарский, Ставро- польский края; Кабардино- Балкарская АССР, Чечено- Ингушская АССР; ГССР |

| | | | | |
|---------------------|---|---|------|---|
| Таежная | Тулунская гос. селек. ст. | Семейственно-групповой отбор на повышенную семенную продуктивность из гибридов свободного переопыления Камалинской 930 и Аларской местной с последующим переопылением образцом 1323 | 1971 | Иркутская обл. |
| Ташкентская 1 | НИИ селекции и семеноводства хлопчатника | Многократное переопыление сортов Мархаматской местной с Ташкентской 3192 с последующим воспитанием на высоком агрофоне | 1954 | УзССР: Ташкентская, Сырдарьинская, Самаркандская обл.; КазССР: Чимкентская обл. |
| Ташкентская 3192 | Там же | Массовый отбор из образца, полученного из Перу и размноженного при свободном переопылении с местными сортами среднеазиатской люцерны | 1940 | УзССР: Ташкентская, Андижанская, Бухарская, Кашкадарьинская, Наманганская, Самаркандская, Сурхандарьинская, Сырдарьинская, Ферганская обл.; КазССР: Акмолинская, Карагандинская, Павлодарская, Таразская, Чимкентская, Жамбылская, Магистральная, Марксовская, Ташкентская, Чарджоуская, Ашхабадская обл. |
| Ташкентская 1728 | » | Межсортная гибридизация | 1982 | УзССР: Ташкентская, Кашкадарьинская, Джизгакская, Самаркандская обл. |
| Тибетская | Кубанская и Приаральская опытные станции ВИР | Экологический и массовый отборы из тибетского образца коллекции ВИР | 1983 | КазССР: Актюбинская обл.; РСФСР: Челябинская обл. |
| Токмакская местная | | Местный сорт КиргССР | 1938 | КиргССР: Иссык-Кульская, Нарынская обл., районы республиканского подчинения |
| Тулунская гибридная | Тулунская гос. селек. ст. и СибНИИ растениеводства и селекции | Свободное межсортное переопыление люцерны Северной гибридной и Таежной | 1979 | РСФСР: Новосибирская, Омская обл. |
| Узгенская местная | | Местный сорт КиргССР | 1938 | КиргССР: Иссык-Кульская, Нарынская, Ошская обл., районы республиканского подчинения |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|---|--|------|--|
| Уральская слияя | Южно-Уральский НИИ земледелия | Массовый отбор из одичавшей сней люцерны | 1950 | КазССР: Уральская обл. |
| Уфамская 7 | Башкирский НИИСХ | Естественная гибридизация при свободном переопылении сорта Марусинская 425 с популяцией сней люцерны | 1980 | РСФСР: Пермская, Ульяновская обл. |
| Флора | СлбНИИСХОЗ | Отбор из популяции свободного переопыления местной люцерны с селекционными сортами | 1958 | Омская обл. |
| Херсонская 1 | Украинский НИИ орошаемого земледелия | Индивидуальный и массовый отборы при свободном межсортовом переопылении сортов Полтавская 207 и Полтавская 229 и направленное воспитание | 1956 | УССР: Херсонская, Николаевская обл. |
| Херсонская 7 | Там же | Естественная гибридизация сортов Херсонская 1 и Йеменская местная с последующим массовым отбором и воспитанием при орошении | 1971 | Херсонская, Одесская обл. |
| Херсонская 9 | » | Естественное переопыление выделенных лучших биотипов, устойчивых к кратковременному затоплению | 1979 | Херсонская обл. (для возделывания в рисовых чеках при затоплении) |
| Хивинская местная | » | Местный сорт УзССР | 1931 | УзССР: Хорезмская обл., Каракалпакская АССР; РСФСР: Астраханская обл.; ТССР; Ташаузская обл. |
| Черниговская | Черниговская гос. обл. с.-х. опытн. ст. | Переопыление местного образца люцерны другими сортами с последующими многократными массовыми отборами | 1965 | УССР: Черниговская, Волынская обл.; РСФСР: Калининградская обл. |
| Чшминская 130 | Башкирский НИИСХ | Массовый отбор из естественной гибридной популяции от переопыления сней и желтой люцерны | 1950 | Башкирская АССР |
| Шортандинская 2 | Всесоюзный НИИЗХ | Массовый отбор из гибридной популяции от переопыления гибридного тибетского образца с рядом сортов посевной люцерны | 1952 | КазССР: Целиноградская обл. |

НИИ растениеводства и селекции и селекционных учреждениях страны выявлены образцы с комплексом хозяйственно важных признаков и биологических свойств. Многие из них являются ценным исходным материалом для использования в селекции, особенно сорта интенсивного типа, высокопродуктивные, многоукосные, раннеспелые и обладающие другими ценными признаками и свойствами.

На протяжении многих лет исследователи люцерны большое внимание уделяли исходному материалу И. М. Карацук [1955], П. А. Лубенец [1956], А. М. Константинова [1964], Г. И. Макарова [1965], П. Л. Гончаров [1975], А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов и др. [Селекция и семеноводство..., 1978], А. И. Иванов [1980]. Мировая коллекция люцерны ВИРа, отмечает А. И. Иванов [1980], насчитывает в настоящее время свыше 2 тыс. образцов, представленных селекционными, местными и дикорастущими популяциями из 70 стран мира.

Выявление устойчивых форм

В связи с широким ареалом распространения сорта люцерны должны отличаться устойчивостью к неблагоприятным факторам среды (зимостойкость, засухоустойчивость, солестойкость, устойчивость к переувлажнению, болезням и вредителям), а в связи с разносторонним использованием они также должны быть устойчивыми к многократному скашиванию и пастбищеустойчивыми.

Зимостойкость и засухоустойчивость. В целом ряде районов Союза (Сибирь, Северный Казахстан, Юго-Восток европейской части СССР) суровые зимы с резкими понижениями температуры нередко бывают бесснежными. В этих районах возделываемые сорта люцерны должны обладать, наряду с другими ценными признаками, высокой зимостойкостью. Создание таких сортов связано с правильным выбором исходного материала, прошедшего длительный естественный отбор в соответствующих зонах, а также использование местных и селекционных сортов из районов с суровым климатом.

В Якутском НИИСХ самой высокой зимостойкостью (сохранилось 100% растений) обладала дикорастущая местная люцерна желтая. Высокой зимостойкостью (сохранилось 87—99% растений) обладали сибирские сорта: Онохойская 6, Онохойская пестрогибридная, Хакасская гибридная, Камалинская 530, Камалинская 930, 1341, 1323, Нерчинская 46, Сретенская 77, Черноголовая. Вышесредней зимостойкостью (сохранилось 74—84% растений) обладали сорта: Марусинская 425, Казанская 64/95, Флора, Омская желтогибридная 191, Омская пестрогибридная 192, Дединовская.

Сорта с высокой зимостойкостью более продуктивны по урожаю зеленой массы и сена. Урожай семян с 1 м² составил: Черноголовая (Новосибирская обл.) — 24,0 г, местная Читинской обл. — 18,2 г, Сретенская 77 — 16,0 г, Камалинская 530 — 15,9 г, Абаканская 1 — 15,6 г, Хакасская гибридная — 15,0 г. По содержанию сырого белка выделились сорта: Марусинская 425 — 18,3%, Омская пестрогиб-

ридная 192 — 16,67, Дединовская — 16,65, Ширинская (Красноярский край) — 16,01, Якутская желтая — 16,1% [Архипова, 1974].

В СибНИИСХОЗе (Омская обл.) при изучении коллекции люцерны ВИР минимальная температура понижалась до минус 40—42°C. Самой высокой зимостойкостью обладали сорта Зап. и Вост. Сибири. У стандарта — районированного сорта Омская 8893 — перезимовало 93—95% растений, у сортов Онохойская 6 и Омская желтогибридная 191—100%, Флора (Омская обл.) — 97—100%. Хорошей зимостойкостью обладали сорта Сев. Казахстана, Нечерноземной зоны РСФСР, Прибалтики. У сорта Кокше (Кокчетавская обл.) перезимовало 90—92%, Северная гибридная (Московская обл.) — 88—96%, Иыгева (ЭССР) — 90—92% растений. Сорта Украины обладают нижесредней, Сев. Кавказа и Зап. Европы — слабой зимостойкостью. У сорта Полтавская 256 перезимовало 43—46%, Зайкевича одесская — 13—17%, Славянская местная (Краснодарский край) — 13—19%, Арним (ФРГ) — 3—14%, Ф-34 (Франция) — 1—8% растений. У местной (к-32860, Китай) перезимовало 1—10%, сорта Токманская местная (КиргССР) — 1—9% растений. Сорта Азербайджанская 5 и местная (к-27360, Ирак) полностью вымерзли [Матюшина, 1973].

Во Всесоюзном НИИЗХе (Целиноградская обл.) в суровую зиму 1974/75 г. с минимальной температурой 39,6, —40,2°C со снежным покровом 9—16 см у стандарта — районированного сорта Шортландинская 2 — перезимовало 84% растений. Высокой зимостойкостью (перезимовало 90—100% растений) обладали сорта: Кузбасская (Кемеровская обл.), Онохойская 6 (Бурятская АССР), Карабалыкская 18 (Кустанайская обл.), Семиреченская местная (Восточно-Казахстанская обл.), Травойс (США), Камалинская 530, Камалинская 930, Омская 191, 192, 8893, Оранжевая 115, Флора, Таежная, Чишминская 130, Марусинская 425, Марусинская 81, Северная гибридная.

Во Всесоюзном НИИ кормов им. В. Р. Вильямса четкая дифференциация между сортами люцерны по морозостойкости наблюдалась при промораживании проростков. Семена проращивали в чашках Петри (длина корешка проростка 1—2 мм) и перекладывали в пакеты из двух слоев фильтровальной бумаги. После закаливания проростков проводили их промораживание при температуре —12, —15 и —20°C в эксикаторах. Морозостойкость проростков изучаемых сортов коррелировала с зимостойкостью растений первого года жизни в полевых условиях. Морозостойкость проростков при температуре —20°C и зимостойкость растений первого года жизни в полевых условиях сортов люцерны составляла Северной гибридной 88 и 90%, Хивинской местной — 69 и 81, Павловской 7 — 73 и 83, Азербайджанской 5 — 45 и 50, при $r = 0,97 \pm 0,02$. Метод промораживания проростков не требует специальных растений, холодильных камер и может широко использоваться на ранних и последующих этапах селекционного процесса, когда работа проводится с большим числом исходных образцов и отобранных форм [Трофимова, 1979].

В Донском селекцентре при изучении 250 образцов коллекции люцерны в зиму 1971/72 г. при полном отсутствии снегового покрова

температура на поверхности почвы снижалась до -22°C . Наиболее зимостойкими (сохранилось 90—100% растений) являются сорта: Карагандинская 1, Карабалыкская 18, Синегибридная 1316, Онохойская пестрогибридная, Камалинская 930 и 530, Кузбасская, Уральская синяя, Чипминская 130, Марусинская 425 и 81, Пензенская гибридная, Большевыяская, Северная гибридная, Межотненская, Валуysкая местная, Зайкевича, Веселоподольская 11, а также дикорастущие виды люцерны: гиссарской (к-30706), железистой (к-27723), голубой (к-28645, 121820, 15198), серповидной (к-22382, 20249), тьяншанской (к-34628, 34727), Траутфеттера (к-34626), разноцветной (к-16714, 29003, 34625), клейкой (к-33498), желтой (к-22570, 23738, 20254).

В Уральском НИИСХ (Свердловская обл.), по данным Г. К. Хромовой [1974], зимой на пятый год у сортов выжило растений: Марусинской 425 (Тамбовская обл.) — 94%, Онохойской 6 (Бурятская АССР) — 88, Камалинской 530 (Красноярский край) — 81, Северной гибридной (Московская обл.) — 81% растений. Сравнительно высокой зимостойкостью (на пятый год жизни выжило 75—78% растений) отличаются сорта: Флора, Омская 8893 (Омская обл.), Бийская 3 (Алтайский край), Карабалыкская 18, Тибетская (Сев. Казахстан), Пестрая 57, Бродская местная (Оренбургская обл.), Ленинская местная (Волгоградская обл.), Йыгева 118 (ЭССР), Ризома, Ремблер (Канада).

При промораживании образцов коллекции люцерны в холодильных камерах лаборатории физиологии устойчивости ВИР [Лавин, 1973] самой высокой морозостойкостью (сохранилось 76—99% растений) отличались сорта Зап. и Вост. Сибири, Сев. Казахстана: Онохойская 6, Хакасская гибридная, Омская пестрогибридная 192, Кузбасская, Омская желтогибридная 191, Карабалыкская 18, Тибетская, Уральская синяя, Карагандинская 1.

При промораживании в холодильных камерах [Чапурин, 1974] высокой морозостойкостью (сохранилось 80—98% растений в среднем за 2 года) отличались сибирские сорта люцерны изменчивой: Хакасская, Камалинская 930 и 530 (Красноярский край), Каинская 4146, Черноголовая (Новосибирская обл.), Омская пестрогибридная 192, Омская желтогибридная 191 (Омская обл.), Барнаульская 17, Бийская 3 (Алтайский край), Восточно-Казахстанская 5057 (Сев. Казахстан), Онохойская 6 (Бурятская АССР), Нерчинская 46 (Читинская обл.). У дикорастущей люцерны желтой Якутской АССР сохранилось 100% растений, дикорастущей Уральской обл. — 87, Черновикской обл. — 69, люцерны северной Московской обл. — 96, Новгородской и Псковской обл. — 88, люцерны голубой Уральской обл. — 92, Гурьевской обл. — 99, Волгоградской обл. — 76, Ставропольского края — 62, люцерны клейкой ГССР — 63, люцерны разноцветной Крымской обл. — 65, люцерны полуциклической АрмССР — 68% растений.

В Сибирском НИИ растениеводства и селекции [Нагибин, 1976], самой высокой зимостойкостью и морозостойкостью (85—98%) отличались сорта люцерны изменчивой из Сибири (табл. 12).

Таблица 12

Зимостойкость сортов люцерны в полевых условиях СибНИИ растениеводства и селекции в зиму 1973/74 г. и морозостойкость в холодильных камерах ВИР в 1972/73 г.

| Сорт | Происхождение | Выжило растений, % | |
|-----------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| | | в полевых условиях | в холодильных камерах |
| Хакасская | Хакасская авт. обл. | 98 | 98 |
| Онохойская 6 | Бурятская АССР | 98 | 88 |
| Камалинская 530 | Красноярский край | 96 | 83 |
| Марусинская 425 | Тамбовская обл. | 95 | 83 |
| Каннская 4146 | Новосибирская обл. | 95 | 96 |
| Омская 192 | Омская обл. | 88 | 85 |
| Барнаульская 17 | Алтайский край | 87 | 85 |
| Флора | Омская обл. | 85 | 74 |
| Казанская 64/95 | Татарская АССР | 84 | 62 |
| Таежная | Иркутская обл. | 79 | 69 |
| Черноголовая | Новосибирская обл. | 75 | 86 |
| Бивер | Канада | 67 | 53 |
| Кузбасская | Кемеровская обл. | 65 | 76 |
| Читинская 130 | Башкирская АССР | 63 | 58 |
| Местная (к-32793) | Чувашская АССР | 58 | 32 |
| Роамер | Канада | 52 | 46 |
| Пензенская гибридная | Пензенская обл. | 47 | 37 |
| Уржумская местная (к-32092) | Кировская обл. | 42 | 32 |
| Кемлянская | Мордовская АССР | 42 | 45 |

Примечание. По 47 сортам $r=0,73 \pm 0,06$

При изучении 222 образцов люцерны на Приаральской опытной станции (Актюбинская обл.) зима 1976/77 г. была с понижением температуры до -36° . В питомнике посева 1976 г. перезимовало 98—100% растений у районированного сорта Тибетская. Высокой зимостойкостью (перезимовало 95—100% растений) отличаются сорта Казахстана: местная (Актюбинская обл.) к-38281, 38554, местная (Восточно-Казахстанская обл.) к-38535, 38536; вышесредней (перезимовало 83—88% растений) обладает сорт Семиреченская местная (Талды-Курганская обл.) к-38401, 38402, 38403, 38404, 38405; средней (перезимовало 42—44% растений) отличается сорт Семиреченская местная (Джамбульская обл.) к-38524, 38527. Высокой зимостойкостью (перезимовало 100% растений) обладали сорта Сибири: Камалинская 930 и 530, Желтогибридная 99 (Красноярский край), Тулунская гибридная (Иркутская обл.), местная (Читинская обл.) к-36612, 36613, Красноуфимская 6 (Свердловская обл.), Омская 8893, Сибирячка 232 (Омская обл.), местная (Новосибирская обл.) к-38277. У сортов люцерны: Краснодарская ранняя, Славянская местная (Краснодарский край) перезимовало 21%, Херсонская 7 (УССР) — 20% растений.

Зимостойкость сортов люцерны посевной из США в зиму 1976/77 г. на Приаральской опытной ст. ВИР оказалась более низкой

по сравнению с Тибетской, хотя пять из них можно считать вполне удовлетворительными по зимостойкости: Норсеман (91%), Титан, № 215 (85%), № 303 (81%), Прогресс (78%). Все же другие сорта сохранились в результате перезимовки лишь на 31—10%.

Сорта люцерны Швеции, выведенные с использованием сортов западноевропейских стран, имеют нижесреднюю зимостойкость (в зиму 1976/77 г. перезимовало 28—34% растений). Сорта ФРГ, Румынии, Чехословакии, Польши слабозимостойкие (перезимовало 21—27% растений). Сорта Франции, Италии, Испании, Болгарии, Югославии отличаются очень слабой зимостойкостью (перезимовало только 7—12% растений).

На Волгоградской опытной ст. ВИР в суровую зиму 1975/76 г. минимальная температура понижалась в январе до -28° , в феврале до -36° . В течение зимы у стандарта — районированного сорта Ленинская местная — перезимовало 70% растений. Наиболее зимостойкими (перезимовало 90—94% растений) оказались сорта люцерны изменчивой Вост. и Зап. Сибири: Камалинская 530, 930, Усть-Кан, Таежная. Хорошей зимостойкостью (перезимовало 81—89% растений) отличаются сорта: Омская 191, 192, Кузбасская, Казанская 36, Северная гибридная, Чишминская 130, Флора, Шортландинская 2, Тибетская Иртышская, Карагандинская 1, Карабалыкская 18, Кокше, Уральская синяя. Вышесредней зимостойкостью (64—70%) обладают сорта люцерны с предгорий Закавказья — Апаранская местная (АрмССР), Куртули местная (ГССР), предгорий КиргССР — Токмакская местная (Ошская обл.), Хорезмского оазиса — Хивинская местная (Хорезмская обл.). Средняя зимостойкость (44—56%) у сортов люцерны из южных областей Казахстана — Семиреченская местная (Алма-Атинская обл.), Красноводопадская 8 (Чимкентская обл.), равнинно-предгорных районов КиргССР — Узгенская местная. Слабозимостойки (24—40%) сорта люцерны из западных районов Турции — Малоазиатская (к-36910, 36912) и равнинных районов УзССР — Андижанская 1. Вышесредней зимостойкостью (62—76%) отличаются некоторые сорта люцерны из Северной Америки: Ризома, Канауто (Канада), Ладак, Кульвер, Каюга, Чероки, № 788 (США). Средняя зимостойкость (47—58%) у сортов: Бивер (Канада), Прогресс, Уинта (США); нижесредняя (35—36%) — у сортов Коллоттома, Фертилло (США); слабая (18—22%) — у Фелко — 440, Скандия (США).

Вышеприведенные данные показывают, что в полевых условиях в суровые зимы самой высокой зимостойкостью (перезимовало 90—100% растений) отличаются сорта люцерны, возделываемые в Вост. и Зап. Сибири, Сев. Казахстане и Хорезмском оазисе: Онохойская 6, Камалинская 530, 930, Таежная, Желтогибридная 99, местная (к-36612, 36613, Читинская обл.), Омская 8893, 191, 192, Флора, Сибирячка 232, Красноуфимская 6, Бийская 3, Усть-Кан, Кулундинская, Кокше, Тибетская, Хорезмская, Каракалпакская. Хорошей зимостойкостью (перезимовало 72—87% растений) обладают сорта Предуралья, Вост. Казахстана, Нечерноземной зоны РСФСР, Прибалтики: Северная гибридная, Московская гибридная, Чишминская

130, Казанская 64/95, Кемлянская, Шортандинская 2, Иртышская, Карагандинская 1, Карабалыкская 18, Уральская синяя, Йыгева 118, Аугуне 11, Белорусская. При создании новых сортов с высокой зимостойкостью в качестве исходного материала необходимо использовать как эти сорта, так и лучшие образцы дикорастущей люцерны желтой, северной, степной, из Зап. и Вост. Сибири, Предуралья, Сев. Казахстана и Нечерноземной зоны РСФСР.

Мы уже говорили, что люцерна является влаголюбивой культурой, но вместе с тем в составе коллекций имеются формы, отличающиеся засухоустойчивостью, что определяется мощной, глубоко проникающей в почву корневой системой, способной потреблять воду там, где для других видов она остается недоступной. Сорта, происходящие из увлажненных районов и зон орошаемого земледелия, плохо приспособлены к засухе, но происходящие из засушливых зон легче переносят недостаток влаги.

Так, А. И. Иванов [1980] приводит сведения по оценке коллекций ВИРа ряда сортов: при наступлении ранней засухи сильнее страдали сорта люцерны из увлажненных Нечерноземной зоны, Прибалтики; неустойчивыми к почвенной засухе оказались образцы из Индии, Панамы, Аргентины, Бразилии, Колумбии, Боливии, Венесуэлы, ЮАР, Сирии, Ирака, Туниса, Пакистана, АРЕ. В засушливые годы (1962, 1963, 1968, 1973) почвенную и воздушную засуху в Целинном крае легче переносили сорта: Шортандинская 1 и 2, Карабалыкская, Синегибридная 1316, Карагандинская 1, Долинская 2, Уральская синяя, Кокше, Иртышская местная, Тибетская (Казахстан); Омская 8893, Омская 2251, Флора, Бийская 3, Кузбасская, Барнаульская 17, Забайкалка, Камалинская 930 и 530 (Сибирь); Онохойская 6, Нерчинская 46, Сретенская 77 (Забайкалье); Валуйская местная, Пестрая 57 (Юго-Восток).

В засушливых условиях Приаральской опытной ст. (табл. 13) больше пострадали и менее продуктивными оказались люцерны полевые — Хивинская местная, Семиреченская местная, Ташкентская 3192 и Ташкентская 721, но более засухоустойчивыми и продуктивными были сорта, происходящие из засушливых зон, — Карагандинская 1 и Шортандинская 2 из Казахстана, Забайкалка (Читинская обл.), Кузбасская (Зап. Сибирь) и Казанская 64/95, созданные на основе дикорастущих сибирских форм.

Выживаемость растений на 3-й год и урожай семян сортов, происходящих из орошаемых районов Средн. Азии, были самыми низкими. Однако сорта Казахстана лесостепных и степных районов, а также Сибири имели более высокий процент выживаемости и урожай семян (табл. 14).

Устойчивость к болезням. Большой ущерб урожаю люцерны наносят различные бактериальные, грибные и вирусные болезни растений.

С целью выявления исходного материала для селекции люцерны на устойчивость к бурой пятнистости на Тулунской селекц. ст. в 1965 г. выборочно сделали оценку сортам коллекции ВИР различного географического происхождения. Учет проводился 14 июня по

Таблица 13

Продуктивность лучших сортов люцерны на богарных землях Приаральской опытной ст. ВИР (посев 1958 г.)

| Сорт | Урожай зеленой массы, кг/9 м ² | | | | | % к стан- дарту |
|---------------------------|---|------|------|------|----------------|-----------------------|
| | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | в сред- нем | |
| <i>Люцерна посевная</i> | | | | | | |
| Хивинская местная | 2,70 | 0,45 | 0,63 | 1,15 | 1,28 | 82 |
| Семиреченская местная | 2,13 | 0,36 | 0,48 | 0,70 | 0,92 | 60 |
| Ташкентская 3192 | 1,39 | 0,33 | 0,26 | 0,64 | 0,66 | 42 |
| Ташкентская 721 | 1,33 | 0,24 | 0,33 | 0,48 | 0,60 | 40 |
| <i>Люцерна изменчивая</i> | | | | | | |
| Казанская 64/95 | 4,33 | 1,56 | 1,00 | 1,48 | 2,09 | 127 |
| Кузбасская | 3,42 | 1,56 | 0,92 | 1,37 | 1,82 | 117 |
| Шортандинская 2 | 3,70 | 1,44 | 0,61 | 1,35 | 1,77 | 113 |
| Забайкалка | 3,76 | 1,53 | 0,73 | 1,05 | 1,77 | 113 |
| Карагандинская 1 | 4,05 | 1,09 | 0,75 | 0,82 | 1,68 | 108 |
| Тибетская | 2,32 | 1,29 | 1,31 | 1,33 | 1,56 | 100 |
| Карабалыкская 18 | 3,12 | 1,38 | 0,56 | 1,09 | 1,54 | 99 |
| Марусинская 425 | 2,75 | 1,80 | 0,76 | 0,62 | 1,48 | 95 |
| Онохойская 6 | 2,63 | 1,17 | 0,92 | 1,04 | 1,44 | 92 |

шкале Русакова. Сорта люцерны в этот период по поражению существенно не различались. Только люцерна из Франции совершенно не была поражена. Однако уже в фазу массового созревания (6 сентября) значительно меньше, чем стандарт, были поражены семь сортов. Средний процент поражения посевной люцерны из Франции составил 8 при 18,6 у стандарта. Всего на 9,3% были поражены люцерны посевная из Полтавы и дикорастущая из Красноярского края. Степень поражения растений бурой пятнистостью других сортов составила: 10 из Южного Казахстана, 10,7 из Италии, 14,3 из Самарканда, 16,4 Голубая из Грузинской ССР.

В 1966 г. достоверно устойчивыми оказались два образца, проявившие себя положительно в предыдущем году. Это люцерны посевная из Полтавы и дикорастущая из Красноярского края.

Учет степени поражения люцерны мелкой бурой пятнистостью в более холодном и влажном 1967 г. мы провели в коллекционных питомниках, заложенных в 1964, 1965 и 1967 гг.

На растениях посева 1964 г. эти наблюдения сделаны в период массового цветения (2-я декада июля) и повторно — в период побурения бобов (2-я декада августа) (табл. 15).

Всего в питомнике изучалось 398 образцов люцерны коллекции ВИРА, но в табл. 16 приведены сорта, имевшие при втором учете средний процент поражения мелкой бурой пятнистостью меньше стандарта — Камалинской 930 и ниже 15% (табл. 16).

Из таблицы видно, что во время цветения в 1967 г. менее всего поражены были мелкой пятнистостью желтые дикорастущие, Клей-

Таблица 14

Характеристика сортов люцерны на богарном фоне Приаральской опытной ст. ВИР на 3 год жизни (1960 г.)

| Сорт | Высота растений, см | Облист-венность, балл | Выжило растений на 3-й год | Средний урожай семян с 9 м ² за 1958—1960 гг. | |
|---|---------------------|-----------------------|----------------------------|--|-----|
| | | | | кг | % |
| Тибетская (стандарт) | 58 | 3,2 | 82 | 1,21 | — |
| <i>Сорта, возделываемые на орошаемых землях республик Средн. Азии</i> | | | | | |
| Июлтанская | 65 | 2,0 | 1 | 0,09 | 5 |
| Ферганская 700 | 58 | 2,1 | 12 | 0,21 | 24 |
| Ташкентская 721 | 51 | 2,8 | 45 | 0,53 | 40 |
| Ташкентская 3192 | 53 | 2,6 | 59 | 0,65 | 58 |
| Семиреченская местная | 58 | 3,0 | 68 | 0,87 | 15 |
| <i>Сорта Сев. и Зап. Казахстана</i> | | | | | |
| Уральская синяя | 65 | 3,3 | 97 | 1,44 | 89 |
| Синегибридная 1316 | 64 | 3,2 | 93 | 1,39 | 92 |
| Карабалыкская 18 | 66 | 3,4 | 91 | 1,62 | 103 |
| Приаральская | 63 | 3,2 | 86 | 1,72 | 108 |
| Шортандинская 2 | 64 | 3,3 | 92 | 1,87 | 117 |
| Карагандинская 1 | 62 | 3,2 | 94 | 2,15 | 124 |
| <i>Сорта лесостепных и степных районов СССР</i> | | | | | |
| Полтавская 256 | 61 | 3,2 | 91 | 2,27 | 129 |
| Марусинская 425 | 58 | 3,1 | 83 | 2,38 | 132 |
| Казанская 64/95 | 67 | 3,5 | 93 | 2,20 | 145 |
| Бродская местная | 61 | 3,3 | 95 | 2,24 | 146 |
| Пестрая 57 | 63 | 3,4 | 92 | 2,39 | 154 |
| Кузбасская | 65 | 3,4 | 96 | 2,43 | 160 |
| Краснокутская 4009 | 64 | 3,2 | 97 | 2,50 | 166 |
| <i>Сорта Зап. и Вост. Сибири</i> | | | | | |
| Флора | 64 | 3,4 | 86 | 2,41 | 142 |
| Барнаульская 17 | 63 | 3,3 | 88 | 2,39 | 149 |
| Сретенская 77 | 67 | 3,5 | 89 | 2,24 | 161 |
| Камалинская 930 | 65 | 3,4 | 96 | 2,46 | 167 |
| Камалинская 530 | 69 | 3,6 | 98 | 2,59 | 174 |

кая, Полуциклическая, Разноцветная, Голубая и Тяньшанская дикорастущая люцерны, а также Павловская 3/7 и Зайкевича.

Поражены менее стандарта и ниже 50% в начале созревания (15 августа) следующие сорта люцерны (табл. 17).

Интересно отметить, что к моменту созревания сохранили устойчивость к мелкой бурой пятнистости люцерны: Клейкая, Голубая и Тяньшанская, а также оказались устойчивыми Полуциклическая из АрмССР и селекционные сорта Аугуня 11, Вернол, Бенделобен и Лангенштейн.

Из 16 сортов коллекционного питомника посева 1967 г. на 18 сентября менее 35% и меньше, чем стандарт, оказалось поражено толь-

Таблица 15

Характеристика лучших образцов люцерны (посев 1964 г., учет 1967 г.)

| Сорт | Происхождение | № каталога ВИР | Поражение, % | |
|------------------|----------------------|-------------------|--------------|-----------|
| | | | сорта | стандарта |
| Киргизская 32 | КиргССР | 2574а | 41,1 | 42,3 |
| Местная | Семипалатинская обл. | 29125 | 42,3 | 56,0 |
| Староместная | Каракалпакская АССР | 8882 | 43,5 | 56,0 |
| Местная | Челябинская обл. | 30101 | 49,0 | 56,0 |
| Синегибридная | Кустанайская обл. | 30103 | 49,8 | 56,0 |
| Местная | Краснодарский край | 25090 | 44,4 | 58,7 |
| Краснокутская | Саратовская обл. | 29571 | 46,9 | 58,7 |
| Местная | Удмуртская АССР | 32791а | 46,7 | 58,7 |
| Марусинская | Тамбовская обл. | 9765 | 38,0 | 58,7 |
| Посевная | Мордовская АССР | 30002 | 49,5 | 58,7 |
| Посевная | Полтавская обл. | 24336 | 47,3 | 60,1 |
| Посевная | ГССР | 16678 | 32,0 | 62,4 |
| Желтая | Саратовская обл. | 6162 | 44,6 | 62,4 |
| Желтая дикораст. | Ленинградская обл. | 27714 | 46,9 | 94,4 |
| » | Вост.-Казахст. обл. | 15402 | 47,0 | 94,4 |
| » | КазССР | 11712 | 32,5 | 94,4 |
| » | Свердловская обл. | 31154 | 49,6 | 71,0 |
| Голубая | Дагестанская АССР | 12822 | 48,1 | 82,2 |
| » | Грозненская обл. | 15197 | 38,0 | 82,2 |
| » | КазССР | 15198 | 45,6 | 82,2 |
| » | Гурьевская обл. | 28915 | 40,7 | 71,6 |
| Посевная | Алма-Ата | 6278 | 38,7 | 61,3 |
| » | Алма-Атинская обл. | 6286 | 41,6 | 61,3 |
| » | КиргССР | 6374 | 45,9 | 61,3 |

Таблица 16

Характеристика более устойчивых к бурой пятнистости сортов люцерны коллекции ВИР на третьем году жизни во время цветения

| Сорт | Происхождение | № каталога ВИР | Пораженных, % | |
|--------------------------|--------------------|-------------------|---------------|-----------|
| | | | сорта | стандарта |
| Зайкевича | УССР | 24336 | 13,1 | 15,0 |
| Желтая дикорастущая | Краснодарский край | 22382 | 10,2 | 15,0 |
| Павловская 3/7 | Воронежская обл. | 33218 | 10,5 | 15,0 |
| Клейкая дикорастущая | ГССР | 2625 | 11,8 | 13,1 |
| Полуциклическая | АрмССР | 9019 | 9,9 | 13,1 |
| Разноцветная | ГССР | 16697 | 12,7 | 13,1 |
| Голубая ахтубинская | Волгоградская обл. | 28645 | 7,4 | 14,8 |
| дикорастущая | | | | |
| Тяньшанская дикорастущая | КазССР | 34927 | 14,1 | 14,8 |

ко пять дикорастущих образцов разных видов и сорт Павловская 7 (табл. 18).

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что более устойчивыми по отношению к мелкой бурой пятнистости на Тулун-

Т а б л и ц а 17

Характеристика более устойчивых сортов люцерны коллекции ВИР к бурой пятнистости на третьем году жизни во время созревания (посев 1965 г.)

| Сорт | Происхождение | № каталога ВИР | % поражения | |
|-------------------------------|--------------------|----------------|-------------|-----------|
| | | | сорта | стандарта |
| Посевная | Румыния | 32776 | 33,1 | 52,7 |
| Аугуне 11 | ЛитССР | 31072 | 49,4 | 54,0 |
| Бенделевен | ГДР | 30616 | 37,0 | 54,0 |
| Лангенштейн | ГДР | 29973 | 39,3 | 49,1 |
| Вернол | США | 8469 | 38,1 | 54,7 |
| Клейкая дикорастущая | ГССР | 2625 | 49,7 | 64,0 |
| Полуциклнческая | АрмССР | 16719 | 41,6 | 64,0 |
| Голубая ахтубинская дикораст. | Волгоградская обл. | 28645 | 33,2 | 58,9 |
| Тяньшанская дикораст. | КазССР | 34927 | 49,9 | 58,9 |

ской селекц. ст. оказались сорта дикорастущей люцерны, а также формы, происходящие из районов засушливого климата. Это люцерны из республик Средн. Азии и Закавказья, Краснодарского края, Воронежской и Волгоградской обл. Среди устойчивых также отмечены сорта США, ГДР, Румынии, Италии и даже из Прибалтики (ЛитССР).

Оценив сорта коллекции ВИРа на устойчивость к мелкой бурой пятнистости различных лет посева и жизни, мы считаем, что на поражаемость или устойчивость, кроме всего прочего, могли оказать влияние условия, из которых происходят изучаемые и используемые образцы, где формировались данные генотипы, носители генов устойчивости.

Во всесоюзном НИИ кормов высокой устойчивостью к склеротинии (поражено до 17% растений) отличаются сорта: Дединовская,

Т а б л и ц а 18

Характеристика более устойчивых сортов люцерны коллекции ВИР по отношению к бурой пятнистости в год посева (1967 г.)

| Сорт | Происхождение | № каталога ВИР | % поражения | |
|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|-----------|
| | | | сорта | стандарта |
| Дикорастущая посевная | АрмССР | 29241 | 34,2 | 35,1 |
| Желтая дикорастущая | Краснодарский край | 22382 | 13,4 | 23,6 |
| Павловская 7 | Воронежская обл. | 33298 | 21,7 | 30,0 |
| Дикорастущая Лавренко | КиргССР | 29126 | 27,1 | 29,1 |
| Пырейная дикорастущая | УзССР | 34623 | 28,8 | 29,1 |
| Тяньшанская » | КазССР | 34627 | 13,2 | 29,1 |

Таблица 19

Развитие корневой гнили сортов люцерны по годам жизни в Московском отделении ВИР, %

| Сорт | Происхождение | Год жизни | |
|-------------------------------|---------------------|-----------|--------|
| | | второй | третий |
| Северная гибридная (стандарт) | Московская обл. | 25 | 30 |
| Удмуртская местная | Удмуртская АССР | 33 | 61 |
| Омская 192 | Омская обл. | 30 | 46 |
| Иыгева 118 | ЭССР | 27 | 37 |
| Шатиловская 171 | Орловская обл. | 25 | 45 |
| Барнаульская 17 | Алтайский край | 24 | 36 |
| Карабалыкская 118 | Кустанайская обл. | 24 | 41 |
| Карагандинская 1 | Карагандинская обл. | 24 | 51 |
| Камалинская 930 | Красноярский край | 21 | 38 |
| Чувашская 205 | Чувашская АССР | 17 | 25 |
| Онохойская 6 | Бурятская АССР | 14 | 38 |

Курская 1, Черниговская, Казанская 64/95, Разноцветная (к-16659, ГССР). Средней устойчивостью (поражено 21—30% растений) обладают сорта: Северная гибридная, Аугуне 11, Марусинская 425, Хакасская, Тажная, Камалинская 930, Палава (Чехословакия), Меховска (Польша), Туна, Мега (Швеция), Воротте (Франция).

Очень важное значение в создании долголетних форм люцерны имеет выявление сортов гибридов, устойчивых к бактериальному увяданию и корневым гнилям.

В Московском отделении ВИР [Наговицина, 1980] установлено, что относительной устойчивостью к корневой гнили обладают сорта люцерны изменчивой, выведенные в условиях Нечерноземной зоны РСФСР, Зап. и Вост. Сибири (табл. 19).

На Полтавской опытной ст. провели оценку 490 образцов коллекции люцерны по устойчивости к бактериальному вилту. В результате шестилетнего изучения выделено 27 образцов, в составе которых слабовосприимчивых растений было не менее 40%. Наиболее устойчивыми оказались Узгенская местная (КиргССР), Камалинская 530 (Красноярский край), Ферганская местная (к-20896, Ферганская обл.), Херсонская 1 (Херсонская обл.), Манычская (Ростовская обл.), Днепропетровская желтая (к-23210, Днепропетровская обл.), Кубанская желтая (к-22506, Краснодарский край), местная (к-6052, ТССР), люцерна голубая (к-12820, Дагестанская АССР), люцерна полувиклическая (к-14719, АрмССР), люцерна разноцветная (к-29003, Дагестанская АССР). Эти образцы рекомендуется использовать в качестве исходного материала при выведении новых сортов, устойчивых к бактериальному увяданию [Ладыженская, Гнида, 1979].

На Кубанской опытной ст. разработан ускоренный метод оценки образцов люцерны на поражаемость бактериальным увяданием. Для этого растения, пораженные на 2—3 балла, выкапывались

с корнями, промывались водопроводной, а затем остуженной кипяченной водой. Обсохшие корни нарезали на мелкие кусочки, ссыпали в стеклянную или эмалированную посуду, заливали прокипяченной остуженной водой и оставляли в течение 1—2 сут при температуре 25—26°. Полученный инокулюм фильтровали через слой ваты или два слоя марли. Для приготовления инокулюма можно использовать прошлогодние и двухлетнего срока хранения корни. Оценку образцов к бактериальному увяданию проводят до цветения растений. У каждого образца срезают по 10—15 стеблей высотой 15—20 см и ставят в ведро с водой. Приготовленную бактериальную вытяжку из корней разливают в стаканы емкостью 200—300 мл, в которые помещают срезанные стебли. Контрольные стебли помещают в сосуды с чистой водой. Стаканы со стеблями размещают в лаборатории с температурой воздуха 20—23°, т. е. оптимальной для развития бактерий. Оценка проводится через 3—4 сут. У восприимчивых образцов увядают почти все стебли. У более устойчивых побеги увядают средне и слабо, а отдельные или значительная часть остаются здоровыми. Оценку степени поражения каждого побега проводят отдельно, а затем выводят средний балл по образцу путем суммирования всех баллов и деления на число инокулированных стеблей. Степень устойчивости образцов люцерны к бактериальному увяданию определяется в баллах: 0 — побеги (стебли) здоровые; 1 — поражение слабое; 2 — нижесреднее; 3 — среднее; 4 — сильное; 5 — погибли или на грани гибели.

В течение 1958—1976 гг. на Майкопской и Кубанской опытных станциях в инфекционных питомниках с искусственным заражением проведена оценка на устойчивость к болезням более 400 образцов мировой коллекции люцерны. Установлено, что только некоторые сорта (Апаранская местная, Семиреченская местная, Хивинская местная и др.) из районов древней культуры люцерны республик Средн. Азии и Закавказья, в среднеазиатском, переднеазиатском центрах происхождения, обладают средней устойчивостью и лишь некоторые дикорастущие виды высокой устойчивостью к корневым гнилям.

Наибольшей комплексной устойчивостью к грибным, бактериальным и вирусным болезням отличается люцерна серпообразная Краснодарского края (к-22382, 22506), Ростовской обл. (к-13161, 16390), клейкая (к-2625, 34498) и разноцветная ГССР (к-16697, 30094), Дагестанской АССР (к-29003), желтая Юго-Востока европейской части страны и Казахстана (к-8012, 15402, 20043, 20044), южно-казахстанская Восточно-Казахстанской обл. (к-13232), голубая Дагестанской АССР (к-12821) и КазССР (к-29002), северная Ярославской обл. (к-22056), полуциклическая АрмССР и Дагестанской АССР (к-15137, 29007), Траутфеттера Актюбинской обл. (к-35023).

Во Всесоюзном селекционно-генетическом институте, Украинском НИИ орошаемого земледелия, Полтавской с.-х. опытн. ст. наиболее устойчивыми к вирусной мозаике оказались дикорастущая люцерна серпообразная Майкопского р-на Краснодарского края (к-22382), разноцветная Гунибского р-на Дагестанской АССР

(к-29003), ГССР (к-30094); сорта люцерны посевной: местная Каракалпакской АССР (к-8929, 8914, 8936, 8952), Тетон (США); сорта люцерны изменчивой: Карабалыкская 18 и 1316 (Кустанайская обл.), Марусинская 425 (Тамбовская обл.), Веселоподольнская 11 (Полтавская обл.), желтая сорта Павловская 7.

На опытно. ст. Висконсин (США) устойчивый к бактериальному увяданию сорт Вернол в первый год пользования дал почти одинаковый урожай сена с неустойчивым сортом Гримм. На третий год урожай сена соответственно составил 114,7 и 36,3 ц/га, на четвертый — 95,5 и 10,8 ц/га, или сорт Вернол превысил урожай сорта Гримм в 3—9 раз. Сорт Вернол сформирован на основе скрепления 6 устойчивых растений, отобранных в составе сорта Коссак и 5 устойчивых растений, отобранных в популяции межвидового гибрида, созданного от скрещивания люцерны желтой (завезенной из СССР) с сортами Ладак и Канзаской местной. Сорт Леготен создан от скрещивания 5 устойчивых растений, отобранных в популяции сорта Немастен, который, в свою очередь, получен отбором из сорта Туркестан (завезенного из СССР). Сорт Бивер в родословной имеет устойчивые растения, отобранные в составе популяции сортов Ладак (25%), Туркестан (40%), Коссак и Викинг (15%), Гримм и Ризома (5%).

В Швеции (Свалеф) в составе 4 сортов люцерны выделены 36 образцов, устойчивых к вертициллезному увяданию и продуктивности. При скрещивании лучшие результаты получены от переопыления между устойчивыми растениями. Здоровых растений F_2 при скрещивании: устойчивого \times устойчивое составил 5,4%, восприимчивого \times устойчивое — 2,7, восприимчивого \times восприимчивое — 0,1%.

По данным Т. И. Смита [Smith, 1971], при посеве люцерны посевной сорта Дю-Пюи на участке, зараженном антракнозом, на шестой год жизни пораженные и недоразвитые растения (около 75%) были удалены. С не пораженных антракнозом растений собраны семена и объединены в группы Д-58 и Д-59. В сортоиспытании в первый год жизни сорта Дю-Пюи, Д-58, Д-59 дали почти одинаковые урожаи. На четвертый год жизни урожай сена соответственно составил 4,84, 6,03 и 5,68 т/га, или отобранные группы оказались продуктивнее исходного сорта на 24,5 и 17,3%. Пораженность растений антракнозом составляла 4,3, 2,4 и 2,5 балла, или в два раза слабее, чем исходного сорта Дю-Пюи.

Для выведения новых сортов люцерны с высокой устойчивостью к грибным, бактериальным и вирусным болезням необходимо в первую очередь подбирать исходный материал, маловосприимчивый к этим заболеваниям. Наиболее трудоемкой работой при этом является оценка устойчивости к корневым гнилям, особенно к бактериальному увяданию (вилту).

С этой целью мы на Тулунской селекц. ст. корни растений лучших сортов высаживали в определенной последовательности для естественного переопыления и искусственного скрещивания между собой и с лучшими из сортов нашей селекции.

В. И. Кривченко [1982] отмечает, что расширение посевов однородных сортов неизбежно увеличивает уязвимость инфекционными болезнями, поэтому необходимо создавать сорта на основе введения в них различных по устойчивости генов путем скрещивания. Следовательно, сорта должны быть защищены разными генами, а это значит, что нужно постоянно вводить их в состав сортов.

Внедрение в культуру устойчивых к болезням сортов является наиболее эффективным приемом в повышении продуктивности, так как оно не требует дополнительных мероприятий, связанных с затратами ядохимикатов, специального оборудования и рабочей силы.

Продуктивность и качество

Люцерна — культура многопланового использования (сено, сенаж, зеленая масса, обезвоженные корма и пастбища). В этой связи ее сорта должны отличаться отзывчивостью на удобрения и орошение, сочетанием высокой кормовой продуктивности при хорошем качестве корма с повышенной репродукционной способностью. Приведем характеристику исходного материала по этим хозяйственно-важным признакам.

Продуктивность. На Волгоградской опытной ст. ВИРа самым быстрым отрастанием (среднесуточный прирост 2,6—2,9 см, у стандарта — 2,2 см) обладают сорта интенсивного типа: Прима, Эверест, Гибрид де Креси, Джемини (Франция), Травонс, Ас-13, Темпо, Апахи (США), Синальфа (Венгрия), Мега, Сверре (Швеция). Наиболее быстрорастущими и многоукосными (4—7 укосов) оказались образцы из южных стран: Индии (к-7397, 6940, 21367, 21370), Йемена (к-8628, 19918), Ирака (к-7221), Мексики (к-8123), Египта (к-5143), Судана (к-7305), Эквадора (к-8471), Перу (к-19939), Италии (к-2670, 5965), Испании (к-5942), Франции (к-34385, 34383, 34387), Южной Африки (к-33678).

На Майкопской опытной ст. (Краснодарский край) высокопродуктивными по зеленой массе с быстрым отрастанием во всех укосах оказались сорта Франции, Австрии, Италии, США, Индии и Узбекистана (табл. 20).

На Кубанской опытной ст. с лучшим сочетанием кормовой и семенной продуктивности оказались сорта Бивер из Канады и местная (к-34705) из Китая (табл. 21).

На Тулунской селекц. ст. изучалась коллекция ВИРа — 398 образцов. Многолетние наблюдения и учеты урожая биомассы показали, что уже после первой перезимовки (второй год жизни) среди продуктивных были сорта, происходящие преимущественно из районов с суровыми климатическими условиями, в том числе несколько из европейской части СССР (Сталинградская, Воронежская обл., ЭССР и Удмуртская АССР), иностранного происхождения (Канада, США, Франция). После двух перезимовок, т. е. на третий год жизни, сравнительно высокой продуктивностью отличались сорта из районов Сибири, Казахстана, Урала, а также дикорастущие и местные формы некоторых районов более мягкого климата.

Таблица 20

Продуктивность и быстрота отрастания лучших образцов люцерны посевной (в среднем за 1972—1978 гг.) на Майкопской опытной ст.

| Сорт | Происхождение | Урожай зеленой массы с 5 м ² | | Среднесуточный прирост растений по узлам, см | | |
|-------------------|--------------------|---|---------------|--|-----|-----|
| | | кг | % к стандарту | 2 | 3 | 4 |
| Местная | Индия, Зап. Бенгал | 22,3 | 113 | 2,8 | 2,8 | 1,9 |
| Ташкентская 1 | УзССР | 21,9 | 112 | 2,7 | 2,7 | 1,6 |
| Калоттома | США | 21,8 | 111 | 2,4 | 2,5 | 1,5 |
| Гиганте Кремонезе | Италия | 21,6 | 110 | 3,4 | 3,1 | 2,1 |
| Гамма | Франция | 21,3 | 109 | 2,6 | 2,3 | 1,3 |
| Лихтенштейн | Австрия | 21,0 | 107 | 2,6 | 2,1 | 1,2 |
| Емрауде | Франция | 20,9 | 107 | 3,0 | 2,7 | 1,8 |
| Нагиченаси | Венгрия | 20,3 | 103 | 2,8 | 2,6 | 1,5 |
| Бременская | Чехословакия | 19,4 | 99 | 2,8 | 2,5 | 1,5 |
| Мандорфская | ФРГ | 19,1 | 98 | 2,5 | 2,4 | 1,3 |
| Эйнсфорд | Англия | 19,4 | 97 | 2,8 | 2,2 | 1,3 |
| Флорида | Испания | 17,5 | 90 | 2,9 | 2,8 | 1,5 |
| Бивер | Канада | 16,4 | 83 | 1,9 | 1,7 | 0,8 |

Таблица 21

Вегетационный период и урожайность лучших образцов люцерны (в среднем за 1973—1978 гг.) на Кубанской опытной ст.

| Сорт | Происхождение | Отклонение от стандартных, дни | | Урожайность, % к смежным стандартам | | |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|------|-------|
| | | начало цветения | побурение 70—80 % бобов | зеленой массы | сена | семян |
| Бивер | Канада | +3 | +3 | 110 | 104 | 144 |
| Местная (к-34705) | Китай | -12 | -13 | 110 | 106 | 168 |
| Фд-100 | Франция | 0 | -1 | 106 | 103 | 118 |
| Скандия | США | -1 | -1 | 99 | 102 | 113 |
| Местная (к-19918) | Йемен | +1 | +2 | 96 | 99 | 81 |
| То же (к-8471) | Эквадор | +2 | +2 | 99 | 100 | 70 |
| » (к-5143) | Египет | +1 | +2 | 84 | 81 | 60 |
| » (к-34677) | Кения | -1 | -1 | 87 | 84 | 100 |
| Малоазиатская (к-6002) | Турция | +3 | +3 | 103 | 104 | 43 |
| Эйнсфорд | Англия | -1 | -1 | 100 | 104 | 118 |
| Местная (к-32781) | Польша | -1 | -2 | 96 | 100 | 49 |
| Сарвашская | Венгрия | +2 | +2 | 107 | 100 | 71 |
| Апаранская | АрмССР | +5 | +3 | 99 | 97 | 65 |
| Флора | Омская обл. | +4 | +3 | 97 | 93 | 63 |
| Пестрая | Оренбургская обл. | -1 | -1 | 86 | 77 | 117 |

В другом коллекционном питомнике (посев 1965 г., образцы люцерны после первой перезимовки, второй год жизни) выпада растений не было. Это наблюдалось только на делянках стандарта — Камалинской 930, Флоры из Омской обл., местной из Кировской,

Павловской 3/7 и Степной 600 из Воронежской и Голубой ахтубинской из Волгоградской обл. Более 90% растений люцерны сохранилось после первой перезимовки только местной из Челябинской обл., посевной Йокионен из Финляндии, посевной Рамблер из Канады. Немного более 2/3 растений осталось у сортов: клейкая дикорастущая из ГССР, местная из Чувашской АССР, посевная Уржумская из Кировской обл. и местная из Удмуртской АССР. Полностью погибли сорта: посевная из КНР, местная из Румынии, Нагиченаси, Сарваси и Тичантули из Венгрии, местная из Чили и Апаранская местная из АрмССР.

По зеленой массе только Павловская 3/7 из Воронежской обл. превысила стандарт почти в 1,5 раза. Голубая ахтубинская дикорастущая дала урожай зеленой массы, равный урожаю стандарта.

Семенная продуктивность всех других сортов оказалась значительно ниже, чем у сорта стандарта.

После второй перезимовки в коллекционном питомнике сохранились растения небольшой группы сортов (табл. 22).

Урожайнее стандарта оказались только три сорта: Голубая ахтубинская из Волгоградской обл., Павловская 3/7 из Воронежской и Флора из Омской обл. Эти сорта мы используем в селекционной работе.

На Волгоградской опытной ст. ВИРа по урожаю сена в среднем за два года дали лучший результат по сравнению со стандартом сорта: Кузбасская (Кемеровская обл.) — на 23,1%, Сверре 640 (Швеция) — на 21,9, Кемлянская (Мордовская АССР) — на 17,7, Варриор (США) — на 14,7, местная (к-32097, Кировская обл.) — на 11,7, Апаранская местная (АрмССР) — на 10,9%.

В Волюжском НИИ орошаемого земледелия при изучении коллекции люцерны наиболее продуктивным оказался местный, сформировавшийся в этой зоне сорт, — Ленинская местная. Значительно

Таблица 22

Характеристика лучших сортов коллекции люцерны ВИР на 3-й год жизни на Тулунской селекц. ст. (посев 1965 г.)

| Сорт | Происхождение | Высота растений, см | | Урожай зеленой массы, кг с 5 м ² | |
|---------------------|--------------------|---------------------|----------|---|----------|
| | | сорт | стандарт | сорт | стандарт |
| Рамблер | Канада | 90 | 80 | 2,3 | 2,8 |
| Вернол | США | 60 | 80 | 4,1 | 5,6 |
| Посевная | Челябинская обл. | 70 | 85 | 3,1 | 2,8 |
| Зайкевича | УССР | 65 | 85 | 2,5 | 2,8 |
| Местная | Чувашская АССР | 90 | 100 | 3,0 | 3,5 |
| Флора | Омская обл. | 60 | 85 | 3,5 | 3,0 |
| Павловская 3/7 | Воронежская обл. | 85 | 100 | 5,6 | 3,4 |
| Желтая степная 600 | Там же | 85 | 100 | 2,5 | 3,4 |
| Голубая ахтубинская | Волгоградская обл. | 105 | 90 | 5,8 | 3,0 |

меньшие урожаи дали сорта с медленным отрастанием с весны и после укосов — Большевьясская улучшенная, Зайкевича, Омская 8893, Кузбасская, Манычская. Слабый прирост в фазе стеблевания, бутонизации и цветения показали сорта Уральская синяя, Пестрая 57, Краснокутская пестрогибридная. Недостаточную зимостойкость показал сорт из южных районов — Вахшская 233.

На Московской селекц. ст. по урожаю зеленой массы и сена в первый год жизни превысили стандарт — сорт Северная гибридная (более чем на 20%), раннеспелые образцы из Китая — к-32778, 32860, из Прибалтики — Йыгева 118, Аугуне 11, Межотненская. На уровне со стандартом показали себя: Марусинская 425, Павловская 7, Омега (Франция), Торниер (ФРГ), Ладак (США), Лангштейпер, Иртышская, Шатиловская 171. Превысили стандарт по облиственности на 2—9% раннеспелые образцы из Бразилии (к-2062), Перу (к-19939), Уругвая (к-19802). По урожаю семян выше стандарта оказались сорта: Казанская 64/95 — на 28%, Шатиловская 171 — на 47, Ладак — на 67, местная (к-29973, ФРГ) — на 203, Дю-Пюи (Франция) — на 270, Аугуне 11 (ЛитССР) — на 359% [Соколова, 1975].

В Казахском НИИ лугопастбищного хозяйства в условиях орошения при частом скашивании наиболее высокие урожаи зеленой массы дали: Семиреченская местная — 95,8%, Азербайджанская 262 — 93,3, Ташкентская 1 — 92,4, Марусинская 425 — 71,5, Камалинская 930 — 66,4, Павловская 7 — 64,8%. Облиственность в среднем из 6 укосов составила: стандарт Семиреченская местная — 41,6%, Северная гибридная — 44,1, Марусинская 425 — 47,0, Павловская 7 — 48,1% [Кенжахимов, 1975].

В этом же институте при изучении местных образцов люцерны посевной, собранных в различных районах Казахстана, установлено, что лучшими были образцы из Алма-Атинской, Джамбульской, Талды-Курганской, Павлодарской обл. Они превысили стандарт — сорт Семиреченская местная — по урожаю зеленой массы на 10—88%, сена — 9—85%. Облиственность у лучших образцов — 54—57%, у стандарта — 44—57%. Самой высокой зимостойкостью обладают образцы из Талды-Курганской (к-1841, 1338), Павлодарской (к-1944, 1943, 1942, 1941, 1940), Семипалатинской (к-1938) обл. Период отрастания весной до цветения у образцов в первом укосе 55—66 дней, у стандарта 63 дня. Наиболее раннеспелым (55 дней) оказался сорт к-1338 из Талды-Курганской обл.

В Казахском НИИ земледелия собрали образцы люцерны посевной из разных хозяйств республики. При изучении установлено их значительное различие по продуктивности и биологическим свойствам. Наиболее продуктивной оказалась люцерна, возделываемая в течение многих лет на землях самого института, а также в колхозе «Трудовик», в Урджарском ГСУ Семипалатинской обл. Ниже стандарта показали сорта из совхозов «Новотроицкий» и «Дружба» Джамбульской обл., Усть-Каменогорского ГСУ Восточно-Казахстанской обл. [Бримбетов, Ракишева, 1974].

На Среднеазиатской опытн. ст. в условиях орошения лучшими,

чем стандарт, оказались: по урожаю зеленой массы и сена: стандарт на 2—8%; семян на 17—76%; местные сорта из Египта, Пакистана, Индии, Ирана, Ирака, Кении и ТаджССР. В сравнении со стандартом — районированным сортом Ташкентская 1 — они быстрее отрастали после скашивания, на 2—4 дня были скороспелее и имели на 9—14 см более высокорослый травостой.

На Приаральской опытной ст. ВИР (Актюбинская обл.) на орошаемых землях после несуровых зим и хорошей перезимовки самыми продуктивными по урожаю зеленой массы и сена проявили себя сорта из южных стран. Так, сорт местная (к-7305, Судан) в среднем за два года использования превысил стандарт — районированный сорт Тибетская — на 26%, сорт Р 58/327 (Юж. Африка) — на 16, местная (к-21367, Индия) — на 23; местная (к-5909, Египет) — на 23%, а также отечественные сорта: Вахшская 233 (ТаджССР) — на 24%, Красноводопадская 8 (Чимкентская обл.) — на 25, Узгенская местная (КиргССР) — на 26, местная (к-12275, ТССР) — на 17, Славянская местная (к-29204, Краснодарский край) — на 13%. Растения этих сортов быстро отрастают после скашивания, многоукосны, с крупными листьями и на 2—4 дня раньше зацветают и созревают на семена. После суровой бесснежной зимы 1974/75 г. с понижением температуры до —30° они полностью вымерзли.

На Волгоградской опытной ст. ВИР на орошаемых землях на второй год жизни по урожаю семян превысили в полтора-два раза стандарт — районированный сорт Ленинская местная — сорта Колоттома (США), Омская 9792, Римпаус (ФРГ), Гибридная 373 (Канада), Тибетская (Актюбинская обл.), местная (к-37222, Карагандинская обл.), а сорта Римпаус, Гибридная 373 и местная (к-37222, Карагандинская обл.) превысили стандарт и по урожаю сена на 20—22%. Они отличаются средней и вышесредней зимостойкостью, устойчивостью к болезням.

В Молдавском НИИ полевых культур некоторые сорта люцерны, выделившиеся по урожаю зеленой массы и сена (Межотненская, Альфа) являются и самыми продуктивными по семенам. Однако имеются сорта, которые отличаются средними и нижесредними урожаями зеленой массы и сена [Йыгева 118 и Аугуне 11], но дают высокие

Т а б л и ц а 23

Урожай зеленой массы, сена и семян сортов люцерны в среднем за три года (ц/га) в Молдавском НИИ полевых культур

| Сорт | Зеленая масса | Сено | Семена |
|----------------------|---------------|-------|--------|
| Зайкевича (стандарт) | 423 | 96,8 | 2,4 |
| Межотненская | 449 | 103,1 | 3,9 |
| Альфа | 448 | 102,9 | 3,5 |
| Аугуне 11 | 404 | 89,0 | 3,8 |
| Северная гибридная | 391 | 71,0 | 2,8 |
| Йыгева 118 | 326 | 87,4 | 4,3 |

урожаи семян [Лушанку, Креческу, 1978] (табл. 23).

В этом же институте, по данным В. И. Жаринова, С. Я. Мартыненко [1977], люцерна посевная сорт Йеменская местная (к-8137) созревает на шесть дней раньше, чем стандарт — сорт Веселоподолянская 11. На 2—5 дней раньше стандарта созревают местная (к-33678, Южн. Африка),

Африкен, Уинта, Коди (США), Перуанская, Польская местная, Собина, Аскалана, Марчигиана (Италия). Образцы люцерны с большим количеством соцветий дали и более высокий урожай семян. Хорошей семенной продуктивностью обладают Йеменская местная (к-8137), Африканская (к-33678), Марчигиана, L-21 (Италия), Павловская 7, Польская местная, которые превышали стандарт на 37—69%.

В опытах С. Я. Мартыненко (уч. хоз-во Полтавского СХИ) сорта люцерны различаются между собой по количеству соцветий на одном стебле и бобов в соцветии. У районированного сорта — Веселоподольская 11 (контроль) на одном стебле было 10,7 соцветий, у местного (к-8137, Йемен) — 14,9, Павловской 7 — 12,8, Аскалана (Италия) — 12,2, Уинты (США) — 11,7, Марчигиани (Италия) — 11,3, местная (к-19939, Перу) — 10,4, Польской местной — 10,1. Зрелых бобов в соцветии у стандарта — 7,4, местной (к-8137, Йемен) — 8,9, Польской местной — 8,4, Уинты — 8,2, Марчигиани — 8,2, Павловской 7 — 7,6, Аскаланы (Италия) — 7,2.

На орошаемых землях Украинского НИИ орошаемого земледелия превышают стандарт (районированный сорт Херсонская 7 по урожаю зеленой массы и семян) в первый год жизни сорта из южных районов Европы (Франция) на 26—37%, а также местная (к-8123, Мексика) — 25—55%, местная (к-7305, Судан) — 24—29%, местная (к-6940, Индия) — 23—25%. Они многоукосны, быстро отрастают после скашивания, однако слабо зимостойки. При создании новых сортов интенсивного типа ценные свойства указанных образцов можно использовать только путем скрещивания с местными устойчивыми сортами.

В НИИСХ Юго-Востока (Саратовская обл.) самым быстрым отращиванием, хорошей кустистостью и продуктивностью выделились сорта: Приаральская, Большевьясская улучшенная, Пензенская гибридная и Лихтенштейн (к-29973). По урожаю зеленой массы превышают стандарт (сорт Зайкевича) на 15% и более Валуйская местная, Нахичеванская местная, Нагорно-Карабахская местная (к-5068), местная из Армении (к-3224). По урожаю семян лучше, чем стандарт, на 150—245% проявили себя Зайсанская местная, Камалинская 1323, местная из Индии (к-7397), Чероки, Канга (США) [Унгенфухт, Петрова, Конева, 1978].

В Татарском НИИСХ в условиях полива в среднем за три года зеленой массы (стандарт Казанская 64/95 — 8,55 кг/1,5 м² (100%)), дали сорта: Бийская 3 — 10,97 кг/м² (128,3%), Йыгева 118 — 10,05 (117,5), Онохойская 6 — 9,95 (116,5), Марусинская 425 — 9,78 (114,4), Казанская 39 — 9,68 (113,2), Дединовская — 7,38 (86,3), Карагандинская 1 — 5,80 кг/1,5 м² (67,9%). Лучшими по сбору семян оказались Марусинская 425, Йыгева 118, Бийская 3.

На Волгоградской опытной ст. ВИРа в питомнике посева 1977 г., более ранними по началу цветения на 6—9 дней, по созреванию семян на 11—14 дней, чем стандарт (сорт Ленинская местная), оказались сорта Феракс (Канада), Гаймар (США), местная (к-32860, Китай), Евверест (Франция), Вертибенда (Бельгия), Сверре-0643.

Альфа 11 (Швеция), Чарта (ФРГ), Жидруна (ЛитССР), Европа, Прима (Франция).

По урожаю семян превысили стандарт образцы: Тапиосцелей (Венгрия) — на 90,4%, Гладиатор (США) — 77,6, Жидруне (ЛитССР) — 68,3, Еувер (Франция) — 66,4, Луна (ФРГ) 65,5, Прогресс (США) — 64,7, Вертас (Швеция) — 57, Альфа 11 (Швеция) — на 56,6%.

В Литовском НИИ земледелия в среднем за три года пользования по урожаю зеленой массы лучшие результаты, чем стандарт Аугуне 11, дали сорта Московская гибридная 58 — на 12%, Бенделенебер (ГДР) — 16, Кардинал (Франция) — 19, Скандия (США) — 21. В Вокеском филиале на третий год жизни дали больше семян, чем стандарт, сорта Франции Фд-100 и Оршесине в 1,4 и 1,9 раза, Йыгева 118 (ЭССР) — в 2,8 раза; сорта Канады: Гримм, Саскачеванский на 28%, Онтарио вариегейтид — 42, Феракс — на 90%. На второй год жизни с влажным летом 1976 г. эффективнее стандарта по урожаю семян оказалась дикорастущая люцерна северная (к-24984, Псковская обл.) в 1,8 раза.

На Уральской с.-х. опытной ст. наибольшую самофертильность проявили сорта люцерны: Дю-Пюи (Франция), Кузбасская, Забайкалка (18—27%). Они отличаются и наибольшим числом завязавшихся семян в одном бобе (от 2 до 3,3).

В СибНИИСХОЗе в среднем за четыре года получили урожай семян перспективных сортов люцерны: Омская 8893 (стандарт) — 2,95 ц/га, Омская 191 — 3,55, Флора — 3,55, Кузбасская — 3,42, Рамблер — 3,42, Кокше — 2,87, Омская 191 — 2,85, Онохойская 6 — 2,75, Камалинская 530 — 2,27 ц/га.

В Сибирском НИИ растениеводства и селекции (Новосибирская обл.) в среднем за три года продуктивнее стандарта — районированного сорта Марусинская 425 — по зеленой массе оказались Омская пестрогибридная 192 — на 24%, Камалинская 530 и Омская 8893 на 11, Хакасская на 9, местная (к-30104, Курганская обл.) на 12, Северная гибридная — на 10%. По этому же признаку (в среднем за четыре года использования) превысил стандарт сорт Восточно-Казахстанская 5057 на 27%. По урожаю семян (в среднем за два года пользования) лучше стандарта оказались сорта: Барнаульская 17 — на 16%, Усть-Кан 5910 (Алтайский край) на 30, Онохойская 6 на 30, Камалинская 930 на 31, Флора на 32, Таежная (Иркутская обл.) на 37, Камалинская 530 (Красноярский край) — на 48%. Канадский сорт Рамблер, выведенный с использованием сибирской люцерны желтой и двукратным отбором по семенной продуктивности, превысил стандарт по урожаю семян на 58%, однако он дает на 33% меньше зеленой массы. В то же время многие сорта с хорошим сбором зеленой массы и сена показали средние урожаи семян, а некоторые, не выделяясь быстрым ростом и мощным травостоем, тем не менее дали много семян. Только сорт Камалинская 530 имел выше среднего урожай зеленой массы и сена (111%) и высокий урожай семян (148% к стандарту).

К а ч е с т в о. Чтобы создать интенсивные сорта люцерны с высоким содержанием белка и других питательных веществ в каче-

Содержание сырого белка, золы, клетчатки и облиственность у сортов люцерны на Кубанской опыт. ст., %

| Сорт | Происхождение | Сырой белок | Облист- венность | Клетчат- ка | Зола |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|---------------------|----------------|------|
| Прима | Франция | 22,4 | 54 | 28,1 | 8,9 |
| Бореале | Франция | 22,4 | 51 | 27,9 | 8,9 |
| Местная (к-34705) | Китай | 22,4 | 50 | 27,6 | 8,8 |
| Каливерде | США | 21,7 | 47 | 29,6 | 8,6 |
| Славянская местная, стан- дарт | Краснодарский край | 20,9 | 50 | 25,6 | 8,0 |
| Детенинская | Чехословакия | 20,4 | 48 | 26,8 | 7,8 |
| Аксай | Венгрия | 20,3 | 52 | 27,4 | 8,5 |
| Бивер | Канада | 20,3 | 45 | 27,4 | 8,2 |
| Мега | Швеция | 20,0 | 52 | 25,8 | 9,1 |
| Местная (к-6957) | ТаджССР | 18,0 | 50 | 25,2 | 8,0 |
| Местная (к-6052) | Греция | 17,5 | 44 | 24,8 | 7,5 |
| Асколана | Италия | 17,3 | 50 | 28,3 | 8,5 |

стве исходного материала необходимо использовать наиболее ценные селекционные и местные сорта и лучшие образцы дикорастущих видов с высокими показателями по этим признакам. На Кубанской опыт. ст. ВИР больше всего сырого белка имели сорта Прима, Бореале, (Франция) и раннеспелый сорт местная (к-34705, Китай). Среднее содержание сырого белка было у сортов: Славянская местная, Детенинская, Аксай, Бивер и Мега, обладающих высокой, средней и слабой облиственностью. Коэффициент корреляции между содержанием сырого белка и облиственностью очень низкий — $r = 0,20 \pm 0,20$ (табл. 24).

На Майкопской опыт. ст. ВИР высокое содержание сырого белка (23—24%) имели сорта: Скандия (США); местная (к-8123, Мексика), местная (к-8471, Эквадор), Бивер (Канада), Славянская местная (Краснодарский край), Бенделевенер (ГДР), местная (к-32863, Китай). Коэффициент корреляции между содержанием сырого белка и облиственностью низкий — $r = 0,105 \pm 0,20$ (табл. 25).

На Приаральской опыт. ст. ВИР при орошении высокое содержание сырого белка (18,4—19,4%) имели сорта: местная (к-11417, Перу) и Моапа (США); вышесреднее содержание белка (17,0—17,7%) — Рамблер (Канада), Марусинская 81 (Тамбовская обл.) и Северная гибридная (Московская обл.); среднее (16,0—16,9%) — Долинская 2 (Карагандинская обл.), Вахшская 233 (ТаджССР), Месопотамская (к-7222, Ирак), Камалинская 930 (Красноярский край), Валуйская местная (Волгоградская обл.), местная (к-6940, Индия), Зайкевича (Полтавская обл.). Районированный сорт Тибетская (Актюбинская обл.) отличается ниже средним содержанием белка (14,25%), что на 4,18—5,18% меньше, чем у сортов Моапа и местная (к-11417, Перу).

Содержание сырого белка, каротина и облиственность у сортов люцерны на Майкопской опытной ст.

| Сорт | Происхождение | Сырой белок, % | Облиственность, % | Каротин, мг/100 г |
|------------------------------|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Скандия | США | 23,9 | 52,2 | 7,6 |
| Местная (к-8123) | Мексика | 23,9 | 42,6 | 8,9 |
| Местная (к-8471) | Эквадор | 23,8 | 47,0 | 7,6 |
| Бивер | Канада | 23,6 | 48,1 | 7,6 |
| Славянская местная, стандарт | Краснодарский край | 23,6 | 46,6 | 7,2 |
| Бенделбейер | ГДР | 23,6 | 47,6 | 7,8 |
| Местная (к-32863) | Китай | 23,4 | 44,0 | 8,6 |
| ФД-100 | Франция | 22,9 | 43,6 | 8,3 |
| Синальфа | Венгрия | 22,8 | 49,6 | 8,8 |
| Ташкентская 3192 | УзССР | 22,3 | 49,7 | 6,8 |
| Черниговская | Черниговская обл. | 22,1 | 43,4 | 7,3 |
| Хантер Ривер | Австралия | 21,9 | 53,1 | 9,3 |
| Аскалана | Италия | 21,8 | 44,1 | 7,8 |
| Местная (к-29241) | Индия | 20,8 | 49,7 | 7,2 |

В Московском отделении ВИР высокое содержание сырого белка показали сорта: Черноголовая — 20,5%, местная (к-36906, ФРГ) — 20,6, Кокше (Кокчетавская обл.) — 20,9, местная (к-36911, Турция) — 20,0, Европа (Франция) — 19,7, АН-9 (Франция) — 19,7, Колоттома (США) — 19,4, Маремана (Италия) — 19,0, дикорастущая люцерна северная (Московская обл.) — 21,4, люцерна голубая (к-36116, Уральская обл.) — 20,5, люцерна клейкая (к-33498, ГССР) — 20,3%. Стандарт (Северная гибридная) — 16,9%, что на 2,1—4,5% меньше, чем сорта и виды с высоким содержанием сырого белка. Самым высоким содержанием сырого белка (21,4%) отличается местная дикорастущая люцерна Северная.

В Армянском НИИ земледелия [Аджабян, 1978] в среднем за три года сырого белка в листьях стандарта — районированного сорта Апаранская местная — содержалось 26,02%. Превышали стандарт раннеспелые и с быстрым отрастанием сорта: Ф-34 (Франция) — 28,66%, Милютинская 1774 (УзССР) — 27,60, Годонинская (Чехословакия) — 36,95, местная (к-21366, Индия) — 26,90, местная (к-24136, Болгария) — 26,73, местная (к-29994, ТаджССР) — 26,51, Иолотанская (ГССР) — 26,35, Моана (США) — 26,18%.

В НИИ животноводства лесостепи и Полесья Украины (Харьковская обл.) самым высоким содержанием сырого белка (17,8—20,2%) выделились сорта — Курская 1, Ташкентская 721, Павловская 7, Камалинская 530, Марусинская 425 и Дединовская. У сортов люцерны посевной сырого белка содержалось 14,62—16,03% от сухого вещества, люцерны желтой — 16,42—19,75, люцерны изменчивой 16,08—20,74%. Лизина содержалось 2,66—5,75 мг/100 г, гистидина — 1,19—3,15, аргинина — 2,29—6,22, аспарагиновой кислоты — 8,80—19,64, аланина — 2,9—7,98 мг/100 г сырого белка. По количе-

Химический состав сортов люцерны в Поволжском НИИ орошаемого земледелия, %

| Сорт | Происхождение | Сырой белок | Фосфор | Калий | Кальций | Сырой жир | Сырая клетчатка | БЭВ |
|--------------------|--------------------|-------------|--------|-------|---------|-----------|-----------------|-------|
| Пестрая 57 | Оренбургская обл. | 22,80 | 0,86 | 3,35 | 1,70 | 3,22 | 23,16 | 24,57 |
| Камалинская | Красноярский край | 21,00 | 0,76 | 3,55 | 1,76 | 3,25 | 27,24 | 28,58 |
| 530 | Уральская обл. | 20,70 | 0,82 | 2,90 | 1,80 | 3,66 | 31,16 | 25,82 |
| Уральская синяя | Кемеровская обл. | 20,56 | 0,56 | 3,12 | 1,68 | 3,43 | 19,24 | 35,70 |
| Кузбасская | Ростовская обл. | 20,16 | 0,68 | 2,90 | 1,70 | 3,25 | 21,40 | 37,62 |
| Маньчжская | Волгоградская обл. | 19,56 | 0,56 | 2,82 | 1,74 | 3,97 | 20,18 | 36,76 |
| Валуйская местная | Полтавская обл. | 19,13 | 0,56 | 3,50 | 1,64 | 2,85 | 21,76 | 35,22 |
| Зайкевича | ТаджССР | 18,90 | 0,52 | 2,70 | 2,00 | 2,82 | 22,72 | 36,57 |
| Вахшская 233 | Омская обл. | 18,19 | 0,86 | 3,35 | 1,62 | 3,21 | 21,80 | 36,44 |
| Омская 8893 | Тамбовская обл. | 18,19 | 0,72 | 3,35 | 1,58 | 3,55 | 30,50 | 28,76 |
| Марусинская 81 | Волгоградская обл. | 16,44 | 0,76 | 2,02 | 1,82 | 4,34 | 17,26 | 39,46 |
| Ленинская местная | Краснодарский край | 16,31 | 0,56 | 2,76 | 1,60 | 3,42 | 22,66 | 39,65 |
| Славянская местная | Ташкентская обл. | 16,31 | 0,56 | 2,82 | 1,60 | 2,27 | 24,72 | 38,22 |
| Ташкентская 1 | | | | | | | | |

ству лизина лучшими оказались Камалинская 530 (4,50—4,72 мг/100 г), Азербайджанская 5 (4,26—5,17); местные сорта Югославии (5,11—5,75; Албании (4,93), Марцигана из Италии (4,47—5,38), гистицина — сорт Тетон (США) — 3,00—3,15 мг/100 г.

В Поволжском НИИ орошаемого земледелия самое высокое содержание сырого белка было у сортов Пестрая 57 (22,80%) и самое низкое (16,31%) Ташкентская 1 (табл. 26). Высоким содержанием фосфора (0,86%) обладают сорта Омская 8893 и Пестрая 57; калия (3,50—3,55%) — Зайкевича и Камалинская 530; кальция (2,00%) — Вахшская 233; сырого жира (4,34%) — Ленинская местная; сырой клетчатки (31,16) — Уральская синяя, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) (39,65%) — Славянская местная.

В Сибирском НИИ растениеводства и селекции (Новосибирская обл.) по содержанию сырого белка [Нагибин, 1975] выделились сорта Зап. и Вост. Сибири (табл. 27). Высокое содержание сырого белка имели также сорта Онохойская 6—18,1%, Северная гибридная — 17,3, Омская пестрогибридная 192—17,2%.

В Красноярском НИИСХ сырого белка в первом укосе у стандарта (районированного сорта Камалинская 930) содержалось 19,52%, у образцов коллекции 16,92—22,39%. Самое высокое содержание сырого белка показал сорт местный (к-6390, УзССР) — 22,39%. Более 20% сырого белка было у сортов: Марусинская 81 (Тамбовская обл.), Дю-Пюи (Франция), Тетон, Уинта, Марк 11 (США), местная (к-21363, Индия), серпообразная (к-22382, Майкопский р-н Адыгейская авт. обл.). В составе сорта Камалинская

Химический состав сортов люцерны в начале цветения в Сибирском НИИ растениеводства и селекции, % на сух. в-во

| Сорт | Сырой белок | Клетчатка | Жир | Зола | Калий | Фосфор |
|------------------------------------|-------------|-----------|------|------|-------|--------|
| Марусинская 425 (стандарт) | 17,98 | 32,89 | 3,24 | 8,89 | 1,632 | 0,295 |
| Камалинская 530 | 18,53 | 31,00 | 2,90 | 7,77 | 1,591 | 0,252 |
| Камалинская 930 | 17,13 | 32,54 | 2,91 | 9,38 | 1,514 | 0,289 |
| Местная (к-30105, Курганская обл.) | 17,13 | 32,00 | 3,28 | 8,04 | 1,950 | 0,313 |
| Кемлянская | 16,69 | 33,18 | 2,72 | 9,63 | 1,644 | 0,271 |
| Бийская 3 | 15,51 | 36,95 | 1,81 | 9,12 | 1,303 | 0,228 |
| Местная (к-32096, Кировская обл.) | 14,56 | 32,75 | 2,10 | 9,67 | 1,782 | 0,270 |

930 содержание сырого белка между растениями колебалось в первый год жизни 9,43—23,64%, во второй — 13,43—22,67, третий — 14,37—26,09%. Количество растений с содержанием сырого белка более 21% в первый год пользования было 1,4%, второй год — 0,6, третий год — 4,3%. Коэффициент корреляции между облиственностью и содержанием сырого белка небольшой по укосам от $r = +0,196 \pm 0,07$ до $+0,246 \pm 0,64$; между урожаем сухой массы с одного растения и содержанием сырого белка — по укосам от $r = +0,151 \pm 0,07$ до $+0,235 \pm 0,06$.

На Приаральской опытной ст. ВИР (Актюбинская обл.) в условиях полива в составе районированного сорта Тибетская содержание сырого белка у растений 10,37—18,37%, жира 1,9—5,2, клетчатки 25,6—32,5, золы 6,3—8,9%.

В листьях растений сорта Тибетская содержание сырого белка варьировало от 22 до 33%; в стеблях — 7—14; жира — 1,9—5,2; золы — 6,3—8,9%; клетчатки — 25—33%. От общего количества проанализированных растений указанные сорта только на 3,3% отличались высоким содержанием сырого белка в листьях и стеблях. Надо полагать, что отбор растений с высоким содержанием сырого белка, хорошей облиственностью, устойчивостью к болезням и продуктивностью, размножение их при сестринском переопылении на изолированных участках будет способствовать закреплению отмеченного признака и созданию высокопитательных сортов.

На Тулунской селекц. ст. между растениями гибрида, созданного от переопыления сортов (Аларская местная × Таежная) × Камалинская 1323 выявлена разница по химическому составу. Содержание сырого белка (% на абс. сух. вещество) составляло: наименьшее — 14,8, наибольшее — 20,3; кальция соответственно 1,7 и 3,1; фосфора — 0,26 и 0,38.

Дикорастущие формы

В селекционной практике большое применение нашли гибриды, полученные с участием желтой люцерны. Они отличаются довольно высокой выносливостью к суровым условиям. Особую ценность в этом плане представляют местные желтые дикорастущие сибирские люцерны. Так, американский луговед Ч. В. Пайпер [1930] сообщал о широком использовании этих популяций в селекционных целях в США. В начале века известный американский селекционер Н. Е. Гансен собрал в Сибири дикую люцерну «бурхун», и по свидетельству И. Ф. Кокса и К. Р. Меджи [1932] один из лучших сортов США Коссак выведен Н. Е. Гансеном из вывезенного им же исходного материала из Сибири. Сорт люцерны Травуа выведен в Южной Дакоте (США) на основе популяций, происходящих из Сибири. Сибирская желтая люцерна принята в ГДР как исходный материал для селекции. С участием сибирских дикорастущих форм получены распространенные в Сибири сорта люцерны Омская 8893, Флора, Желтогибридная 191 (СибНИИСХоз, Омская обл.), Камалинская 930 (Красноярский НИИСХ, Красноярский край), Онохойская 6 (Бурятский НИИСХ, Бурятская АССР). На основе сортов, полученных с участием местных дикорастущих сибирских форм, также созданы сорта Кузбасская (Кемеровский НИИСХ, Кемеровская обл.), Камалинская 530 (Красноярский НИИСХ, Красноярский край), Таежная (Тулунская селекц. ст., Иркутская обл.).

Многолетним изучением образцов коллекции дикорастущих видов люцерны на Майкопской, Кубанской, Приаральской и других опытных ст. установлено, что большинство из них в сравнении с районированными сортами люцерны посевной и изменчивой дают меньше урожай зеленой массы, сена и семян, обладают твердосемянностью, невыровненностью всходов, медленным ростом, слабым отращиванием, растрескиваемостью бобов и осыпаемостью семян, но отличаются долголетностью, устойчивостью к болезням, зимостойкостью, засухоустойчивостью, некоторые — солевыносливостью и устойчивостью к суровым условиям. Только отдельные образцы дикорастущих люцерн, сформированные на богатой плодородной почве и с достаточным обеспечением растений влагой (в понижениях, поймах рек, водотоках), обладают хорошей продуктивностью и почти не уступают возделываемым сортам.

На Приаральской опытной ст. ВИР (Актюбинская обл.) в годы изучения коллекции люцерны морозы доходили до -37 и -41° с толщиной снегового покрова 2—5 см, нередко с бесснежными зимами. У образцов люцерны на пятый год жизни сохранилось растений: у районированного сорта Тибетская — 42 %, дикорастущей из Актюбинской обл.: желтой Иргизского р-на (к-35004) — 83, дикорастущей изменчивой с предгорий Мугоджар Челкарского р-на (к-34631) — 77, дикорастущей изменчивой Октябрьского р-на (к-34626) — 77, люцерны изменчивой, сорта Нерчинская 46 (Читинская обл.) — 67 %, или в 1,5—2 раза больше, чем у стандарта. В среднем за два года пользования урожай (% к стандарту — сорту Тибетская) состав-

Зимостойкость дикорастущих видов люцерны в Донском селекцентре

| № по каталогу | Вид | Происхождение | Зимостойкость, % | |
|---------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|------------|
| | | | 1972/73 г. | 1973/74 г. |
| Стандарт | Изменчивая, Маньч- ская | Ростовская обл. | 78,3 | 60,1 |
| 34626 | Изменчивая | Актюбинская обл. | 100 | 96,2 |
| 34706 | Решетчатая | Ставропольский край | 94,0 | 92,4 |
| | Степная | | 92,9 | 86,2 |
| 27723 | Железистая (прямая) | Азово-Сивашский за- поведник | 93,3 | 83,5 |
| 35013 | Голубая | Дагестанская АССР | 88,1 | 77,2 |
| 20249 | Серповидная | Ставропольский край | 91,2 | 76,8 |
| 33498 | Клейкая | ГССР | 89,6 | 75,6 |
| 16714 | Разноцветная | ГССР | 81,6 | 69,6 |
| 30706 | Гиссарская | ТаджССР | 100 | 60,0 |
| 34622 | Пырейная | Ташкентская обл. | 83,6 | 61,5 |
| 34628 | Тяньшанская | Китай, Синьцзянь | 88,9 | 52,1 |

лял: люцерны желтой из Уральской обл. — зеленой массы 78, сена 79; люцерны голубой из той же области — 68 и 65, люцерны Траутфеттера — 47 и 50, люцерны изменчивой из Актюбинской обл. — 50 и 51, или в 1,5—2,0 раза меньше, чем у стандарта.

В Донском селекционном центре (зона недостаточного увлажнения), по сообщению Е. Г. Черненко [1978], некоторые дикорастущие виды люцерны по продуктивности, хозяйственно ценным признакам приближаются к стандарту — районированному сорту Маньчская. В зиму 1972/73 г. с минимальной температурой — 17—18°C и снеговым покровом 10—25 см у стандарта перезимовало 78,3%, у дикорастущих видов — 81,6—100% растений. В более суровую зиму 1973/74 г., когда температура доходила до —24—26° и не было снегового покрова, у стандарта перезимовало 60,1%, у дикорастущих — 52—96%. Самой зимостойкой оказалась дикорастущая люцерна изменчивая (к-34626, Актюбинская обл.) и решетчатая (к-34706, Ставропольский край). Приближались к стандарту по зимостойкости люцерны пырейная и гиссарская. И только тяньшанская незначительно уступила стандарту по зимостойкости (табл. 28).

Большинство образцов оказалось позднеспелыми; люцерна клейкая имела показатели, равные стандарту, и только решетчатая зацвела раньше стандарта на 15 и созрела раньше его на 19 дней.

По наступлению цветения дикорастущие виды люцерны на Де-диновской опытной ст. в сравнении со стандартом (Славянской местной) оказались более позднеспелыми (в днях): голубая (Дагестанская АССР) в первом укосе на 9, во втором — на 10; полуциклическая (АрмССР) соответственно — на 8 и 11; клейкая (ГССР) — на 8 и 9; разноцветная (ГССР) — на 6 и 6, тяньшанская (Зап. Тянь-Шань) — на 8 и 5, посевная (КиргССР) — на 6 и 5. Здесь же среднесуточный прирост растений составлял (см): стандарта (Славянской местной) в первом укосе 2,4, во втором — 2,2; разноцветной

(ГССР) соответственно 1,4 и 1,5; голубой (Дагестанская АССР) — 1,0 и 0,9; полуциклической (АрмССР) — 0,9 и 0,8; клейкой (ГССР) — 1,0 и 0,9, тьяншанской (Зап. Тянь-Шань) — 2,3 и 1,6; дикорастущей посевной (КиргССР) — 2,3 и 2,2.

На Майкопской опытн. ст. ВИР (в среднем за три года пользования) в сравнении со стандартом — сортом Славянская местная — дикорастущая люцерна серпообразная с сенокосов по склонам вдоль р. Шунтук (Майкопский р-н Краснодарского края) дала меньший урожай зеленой массы на 10%, полуциклическая с высокогорий АрмССР — на 35, голубая из Прикаспийской низменности Дагестанской АССР — на 52, тьяншанская с предгорий Зап. Тянь-Шаня — на 9, разноцветная из Боржомского р-на ГССР — на 9, клейкая из Казбекского р-на (ГССР) — на 62%, т. е. самые продуктивные образцы дикорастущей люцерны только на 9—10% уступали стандарту по урожаю зеленой массы.

По урожаю сена за два года пользования (1973, 1974) в Донском селекцентре приближаются к стандарту (сорт Маньчжская) люцерна тьяншанская, гиссарская, разноцветная и серпообразная; по облиственности превышают стандарт — железистая, решетчатая, клейкая, тьяншанская; по содержанию сырого белка превышают стандарт — решетчатая и голубая; приближаются к нему серпообразная, железистая, степная. По сравнению с тем же стандартом при такой же облиственности (40,9—41,7 против 40,7%) превысили по содержанию сырого белка (у стандарта 18,1%) образцы люцерны желтой из Херсонской обл. (к-8611) на 1,1%, Семипалатинской

Т а б л и ц а 29

Содержание каротина и аскорбиновой кислоты в сухом веществе многолетних видов люцерны (2, 3 — годы жизни)

| Вид | Каротин, мг/кг | | Аскорбиновая кислота, мг/100 г | |
|-----------------|----------------|-----------|--------------------------------|------------|
| | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Изменчивая | 189,8±7,9 | 156,2±6,0 | 386,2±10,1 | 351,9±9,4 |
| Полуциклическая | 179,3±8,7 | 104,4±5,3 | 283,5±3,6 | 206,2±10,3 |
| Желтая | 165,1±7,5 | 118,5±4,1 | 395,3±7,7 | 346,1±6,6 |
| Пырейная | 154,6±6,2 | 112,9±5,2 | 299,4±13,5 | 267,4±7,2 |
| Разноцветная | 151,7±6,4 | 120,8±4,5 | 373,9±11,1 | 301,9±12,8 |
| Посевная | 142,8±7,2 | 108,2±7,0 | 258,9±7,8 | 232,2±9,9 |
| Серпообразная | 142,4±7,9 | 134,5±7,4 | 318,7±7,6 | 264,7±5,7 |
| Гиссарская | 139,5±7,8 | 117,8±6,5 | 279,4±5,5 | 268,8±9,6 |
| Траутфеттера | 139,4±3,9 | 115,2±6,0 | 313,2±8,2 | 292,3±6,3 |
| Степная | 134,2±5,1 | 93,7±2,5 | 363,5±7,0 | 304,9±13,2 |
| Тьяншанская | 131,4±3,8 | 136,7±7,2 | 264,6±11,4 | 295,1±6,1 |
| Клейкая | 127,7±3,7 | 122,6±5,9 | 282,1±13,1 | 264,2±6,4 |
| Северная | 119,5±8,4 | 162,1±8,8 | 295,7±10,9 | 392,7±4,9 |
| Железистая | 115,0±4,2 | 80,2±2,5 | 182,4±8,8 | 177,6±3,1 |
| Голубая | 103,4±3,4 | 121,7±7,7 | 280,2±6,4 | 303,3±5,2 |

(к-13091) — на 1,5, из Оренбургской (к-26463) — на 1,9, из Курской (к-23605) — на 2,0%, из Саратовской обл. (к-6127) — на 3,0%.

На Майкопской опытной ст. отмечено следующее содержание сырого белка в среднем (% на абс. сух. вещество): у стандарта — Славянская местная — 17,62%, дикорастущей разноцветной Ставропольского края — 17,58, полуциклической ГССР — 17,7, клейкой ГССР — 15,6, голубой Волгоградской обл. — 17,25, желтой Воронежской обл. — 15,92, серпообразной Краснодарского края — 16,78, железистой Херсонской обл. — 14,55, дикорастущей посевной Чимкентской обл. — 16,48%. Как видим, большинство образцов дикорастущих видов люцерны приближалось к стандарту.

В Институте ботаники АН ЛитССР [Виткус, Панамаревене, Тамулис, 1979] установили, что каротина в начале цветения на второй год жизни больше содержится в люцерне изменчивой, полуциклической, желтой; на третий — северной и изменчивой. Аскорбиновой кислоты на второй год жизни больше в люцерне желтой, изменчивой и разноцветной; на третий — северной, изменчивой и желтой (табл. 29).

*
* *

Обладая богатой геноплазмой, многие дикорастущие виды люцерны внесли вклад в создание районированных селекционных и местных сортов. От общего количества селекционных сортов с участием дикорастущей люцерны желтой и других видов выведено 73% районированных сортов, особенно в Зап. и Вост. Сибири, Северном Казахстане, Предуралье, на Юго-Востоке европейской части страны, Украине, Северном Кавказе, в Центрально-Черноземных обл., Нечерноземной зоне РСФСР. В этих районах сорта выведены в результате переопыления местной дикорастущей люцерны желтой, люцерны северной, люцерны серпообразной с завезенной люцерной посевной или люцерной изменчивой.

Так, сорт Марусинская 425, районированный в 19 областях, краях и республиках, создан в результате естественного переопыления дикорастущей люцерны желтой в пойме р. Цна (Моршанский р-н, Тамбовской обл.), с завезенной люцерной посевной. Северная гибридная, районированная в 5 областях и республиках, выведена путем межвидовой гибридизации дикорастущей люцерны северной из поймы р. Мологи (Ярославская обл.) с завезенной люцерной посевной из Зап. Китая. Сорт Славянская местная, районированный в 5 краях и республиках, сформировался от естественного переопыления завезенной люцерны посевной с дикорастущей серпообразной Краснодарского края. Сорт Веселоподолянская 11, районированный в 9 областях, получен свободным переопылением сорта Марусинская 425 с сортами люцерны изменчивой и посевной. Сорт Зайкевича, районированный в 39 областях и республиках, получен от естественного скрещивания завезенного сорта Гримм (США) с местной дикорастущей желтой Полтавской обл.

На Краснокутской селекц. ст. (Саратовская обл.) с использованием лучшей популяции люцерны желтой выведен районированный сорт Краснокутская 4009. На Павловском луговом опытном поле (Воронежская обл.) самыми продуктивными и устойчивыми к болезням и затоплению оказались местные популяции люцерны желтой, собранные в пойме р. Дон. С использованием их выведен районированный сорт Павловская 7. На Дединовской опытн. ст. (Московская обл.) с использованием лучшей популяции дикорастущей в пойме р. Ока люцерны северной выведен районированный сорт Дединовская. В ЭССР с использованием дикорастущей люцерны желтой выведен районированный сорт Саарема Коллане.

На Кубанской опытн. ст. ВИР местная с помощью дикорастущей люцерны серповидной, собранной в 26 км от территории станции на склонах берега р. Кубань, выведен районированный сорт Кубанская желтая.

Люцерна Казанская 64/95, районированная в четырех областях и республиках, выведена путем свободного переопыления желтой дикорастущей сибирской люцерны с сортами люцерны посевной, а Камалинская 930 выведена в Красноярском крае путем скрещивания местной дикорастущей и завезенной из других районов люцерны посевной. Внимания заслуживает происхождение устойчивых форм люцерны Нерчинской и Сретенской (Читинская обл.), которые получены на базе местных дикорастущих и образцов Камалинской селекц. ст., а те в свою очередь в результате переопыления сибирских желтых дикорастущих и синих форм из Туркестана.

А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов и др. [Селекция и семеноводство..., 1978] пишут, что выявление староместных популяций обеспечило районирование 18 местных сортов люцерны, в том числе таких известных, как Славянская, Манычская, Семиреченская, Хивинская, а с использованием дикорастущих популяций выведены сорта люцерны — Дединовская, Желтогибридная 191, Краснокутская 4009, Марусинская 425, Омская 8893, Павловская 7, Северная гибридная. Всего по исходному материалу создано сортов люцерны на основе местных популяций 55,0%, дикорастущих популяций — 21,5, зарубежных образцов — 23,5%.

Анализ показывает, что из 78 сортов, районированных к концу 10-й пятилетки, распределяются по видам: изменчивая, или средняя, — 55 сортов, посевная, или синяя, — 18, серповидная, или желтая, — 3, серповидная — 1 и северная — 1 сорт. Здесь следует заметить, что между показателями исходных форм и выведенных на их основе сортов существует определенная зависимость, но как правильно отмечают А. В. Пухальский, И. Л. Максимов, Л. И. Суркова и др. [1982], что для селекции в качестве исходного материала надо брать образцы не столько по максимальному проявлению ценных признаков, сколько по способности при гибридизации передавать этот признак потомству.

Располагая ценным исходным материалом, селекционер должен правильно выбрать методы его экспериментальной проработки. В своем историческом развитии селекция люцерны прошла ряд этапов и на каждом из них получены сорта, нашедшие распространение в зонах их создания, а некоторые завоевали и более широкий ареал.

Говоря о методах селекции, обычно имеют в виду методы создания исходного материала, послужившего источником создания сортов. В историческом плане этот вопрос можно представить таким образом, что первые сорта появились при выявлении местных и дикорастущих естественных популяций путем экотипического отбора. Затем распространение получил массовый отбор как метод создания сортов из популяций, гибридного и другого материала. Массовый отбор негативный и позитивный. Применяется также семейственно-групповой и индивидуально-семейственный. Используется биотипический отбор (выделение биотипов из состава лучших образцов, оценка их по продуктивности, устойчивости к болезням, зимостойкости, способности переносить частые скашивания или стравливания в фазе стеблевания или бутонизации). Кроме того, ряд сортов создан путем межсортовой, внутривидовой и межвидовой гибридизации. Осуществляется оценка комбинационной способности, выявляются перспективность и степень проявления цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС), самонесовместимости, полиплоидии, поликросса. Создаются синтетические сорта и сложногибридные популяции. Все шире используется гетерозис.

При селекции столь сложного вида кормового растения, каким является люцерна, важно все: и правильно подобранный исходный материал, и применение методов его создания, и условий, вместе с методами оценки исходного, точнее селекционного материала, и отбор в сочетании с браковкой. Неправомочно говорить о преимуществе того или иного метода. Надо оценивать их с точки зрения освоения конкретным селекционером, чего он добился, применяя тот или иной метод. Эффект можно получить, если умело сочетать методы, разработанные современной наукой.

Каким бы методом ни создавался селекционный материал, необходимо учитывать, что люцерна — перекрестно опыляемое растение, поэтому на всех этапах надо соблюдать изоляцию, предотвращающую переопыление. Существует много способов изоляции.

Не меньшее значение имеют условия выращивания селекционного материала. Чтобы оценить продуктивность будущего сорта, положительные результаты может дать выращивание растений на оптимальном (селективном) фоне, а чтобы выявить из них зимостойкие, засухоустойчивые или солестойкие, необходимо создать провокационный, а для выделения иммунных — инфекционный фон.

Серьезное внимание уделяется густоте травостоя на разных фазах селекционной проработки. Принято считать, что конкурентоспособные генотипы можно выявить в условиях, приближенных по густоте травостоя, к производственной практике данной зоны. Опыт селекционной работы с люцерной на Тулунской селекц. ст. показал, что оценку селекционного материала надо проводить при индивидуальном размещении растений, когда будут выявлены родоначальные генотипы, обладающие высокой кормовой продуктивностью, репродукционной способностью и устойчивостью к болезням. В этих условиях следует проводить тщательный отбор и жесткую браковку. Объем выборки не более 10—15%. Выделенные родоначальники послужат основой для формирования селекционных питомников, где оценка ведется в таких же условиях. Начиная с контрольного питомника изучение проводится по технологии (густота и другие приемы), принятой в производственных условиях. Если на первых этапах оценку получает каждое растение, то, начиная с контрольного, оценивается вся популяция в целом. Здесь же при необходимости проводится отбор и браковка не по растению, а по целой популяции, что позволяет выявить их конкурентоспособность.

Много забот при возделывании люцерны связано с получением достаточного количества семян. Поэтому сочетание кормовой и семенной продуктивности — одна из важных задач селекции.

Вместе с распространенными способами повышения репродукционной способности, основанными на выявлении и формировании сортов и гибридов, применяется селекция, связанная с использованием энтомофильных опылителей. Положительным может быть создание самофертильных форм. О возможности выявления растений, склонных к самооплодотворению, пишут А. Ф. Бобер, О. К. Мирюта, Н. В. Башкирова [1981].

Как известно, в популяциях люцерны имеются самофертильные формы, способные давать урожай вне зависимости от внешних условий и наличия опылителей. На возможность выделения самофертильных генотипов указывают Э. В. Квасова и В. К. Шумный [1975]. Так, в Институте цитологии и генетики СО АН СССР (г. Новосибирск) у сортов люцерны Бийская 3, Омская 8893 и Марусинская 425 фертильные растения в среднем составляли 19,9%, в I_1 — 10,9, в I_2 — 11,7, в I_3 — 10,2, в I_4 — 10,5, в I_5 — 13,2%. Самостерильные растения соответственно 14,9; 20,4; 27,7; 20,2; 23,2; 20,9%. Частота образования бобов под изолятором без механического триппинга соответственно 6,2; 1,0; 1,7; 3,0; 7,7 и 10,7% от числа изолированных цветков. Средний процент самораскрывающихся цветков на одно растение при самоопылении возрастал в I_1 до 10,0, I_2 — 12,9, I_3 — 15,1, I_4 — 43,9, I_5 — 86,3 или с I_4 и I_5 наблюдалось резкое повышение самофертильных растений с высоким уровнем самораскрывания цветков (от 10 до 86%). Результаты повышения самораскрывания цветков получены на основе отбора во всех поколениях самофертильных растений. В пятом поколении выделены формы, у которых самопроизвольно раскрываются почти все цветки.

Группировка районированных сортов люцерны по видам и методам ведения

| Метод | Количество, шт. | Сорт |
|------------------------------------|-----------------|---|
| <i>Посевная, или синяя</i> | | |
| Экотипический отбор местных сортов | 7 | Местная: Апаранская, Нахичеванская, Самаркандская, Семиреченская, Хивинская, Узгенская, Токмакская |
| Массовый отбор | 2 | Иолотанская, Красноводопадская |
| Внутривидовое скрещивание | 9 | Азербайджанская 5, Азербайджанская 262, АСХИ-1, Вахская 233, Вахская 300, Каракалпакская 1, Милютинская 1774, Ташкентская 3192, Ташкентская 1 |

Изменчивая, или средняя

| | | |
|--|----|--|
| Экотипический отбор местных сортов | 6 | Местная: Бродская, Валуйская, Кизлярская, Ленинская, Озаринецкая, Славянская |
| Массовый отбор | 10 | Аугуне 11, Белорусская, Большевьясская улучшенная, Зайкевича одесская, Кемлянская, Куйбышевская, Кузбасская, Манычская, Тибетская, Уральская синяя |
| Внутривидовое скрещивание и массовый отбор | 11 | Игтева 118, Иртышская, Карабалыкская 18, Киевская пестрогибридная, Красноуфимская 6, Омская 192, Таежная, Тулунская гибридная, Флора, Херсонская 1, Черниговская |
| Межвидовое скрещивание и массовый отбор | 28 | Барнаулская 17, Веселоподольская 11, Забайкалка, Зайкевича, Казанская 36, Казанская 64/95, Камалинская 930, Камалинская 530, Карагандинская 1, Кокше, Краснодарская ранняя, Краснокутская пестрогибридная, Курская 1, Марусинская 425, Марусинская 81, Межотненская, Омская 8893, Омская 191, Онохойская 6, Павловская пестрогибридная, Пестрая 57, Радуга, Северная гибридная, Уфимская 7, Херсонская 7, Херсонская 9, Чилиминская 130, Шортандинская 2 |

Серповидная, или желтая

| | | |
|---------------------------|---|--------------------|
| Массовый отбор | 1 | Сааремаа коллане |
| Внутривидовое скрещивание | 1 | Павловская 7 |
| Межвидовое скрещивание | 1 | Краснокутская 4009 |

Серпообразная

| | | |
|----------------|---|------------------|
| Массовый отбор | 1 | Кубанская желтая |
|----------------|---|------------------|

Северная

| | | |
|----------------|---|-------------|
| Массовый отбор | 1 | Дединовская |
|----------------|---|-------------|

Судить о преимуществе того или иного метода создания сортов очень сложно, тем более, что они чаще всего сочетаются между собой и дополняются один другим. Все это можно проследить на основе анализа районированных по Союзу сортов как по видам, так и по методам (табл. 30).

Из приведенных данных видно, что путем экотипического отбора создано 7 сортов люцерны посевной и 6 изменчивой, т. е. 13; масовым отбором — 2 сорта посевной, 10 сортов изменчивой, по одному сорту серповидной, серпообразной и северной, всего 15 сортов; внутривидовым скрещиванием 9 сортов посевной и 1 сорт серповидной, т. е. 10 сортов; межвидовым скрещиванием 1 сорт серповидной; сочетанием внутривидового скрещивания и массового отбора — 11 сортов люцерны изменчивой и сочетанием межвидового скрещивания и массового отбора 28 сортов люцерны этого же вида.

РОЛЬ ОТБОРА В СЕЛЕКЦИИ ЛЮЦЕРНЫ

Естественный отбор, являющийся важнейшим фактором в эволюции органического мира, наложил свой отпечаток и на люцерну. Под его влиянием возникли приспособленные к конкретным условиям среды дикорастущие формы и местные сорта. Изменения в составе популяций возникают не только в естественных условиях, но и при пересеве их в других зонах или при переносе из природных условий в культуру.

Так, по данным Моршанской селекц. ст. сорт Марусинская 81 размножался в пойме р. Кашмы с 1923 г. Исследованиями 1950—1975 гг. установлено, что за это время облиственность и дата начала цветения растений почти не изменились, однако отмечены значительные изменения в окраске цветков. В 1938 г. растений с фиолетовой окраской цветков в составе этого сорта было 87%, с промежуточной между фиолетовой и желтой — 13%. В 1970 г. их было соответственно 36 и 64%. В 1974—1975 гг. растений с фиолетовой окраской цветков было 44,9%, с сине-пестрогибридной — 44,9%, с желтой, желто-голубой и желто-зеленой — 13,2% [Дурнев, Лисицын, 1978].

Люцерна тяньшанская, собранная в предгорьях Северо-Западного Тянь-Шаня (хр. Каратау), при акклиматизации в средней полосе РСФСР (ВНИИ кормов) снизила транспирацию и повысила продуктивность. Интенсивность транспирации дикорастущей люцерны тяньшанской с хр. Каратау на второй год жизни — 1338 мг/ч, первой репродукции 1189, седьмой репродукции — 962; на третий год жизни соответственно — 1349, 1141 и 1046 мг/ч. Урожай зеленой массы в первый год жизни в среднем: дикорастущей — 832 г/м², пятой репродукции — 1187, седьмой — 1220 г/м²; урожай семян на четвертый год жизни соответственно — 5,8; 18,0 и 60,0 г/м². Площадь листа среднего яруса — 2,71; 4,77 и 5,75 см².

В Казахском НИИ земледелия дикорастущая люцерна, собранная в северной части Тянь-Шаня (Заилийский Алатау) на высоте

1100—1300 м над ур. м., отличается высокой твердосемянностью (80—85%). Полевая всхожесть исходной формы — 13,4%, восьмой репродукции — 59,3%, всхожесть семян районированного сорта Семиреченская местная соответственно 60,7 и 58,9%, т. е. восьмая репродукция дикорастущей формы по этому показателю приблизилась к районированному сорту. Полные всходы дикорастущей люцерны появились на 28-й день, у восьмой репродукции на 12-й день, у сорта Семиреченская местная на 10-й день. Начало цветения соответственно на 130, 80 и 81-й день, или в восьмой репродукции дикорастущая люцерна взошла почти одновременно с сортом Семиреченская местная.

Л. Бербанк [Бербанк, Холл, 1955] писал, что вид, попадая в новые более трудные условия, приспосабливается к ним. Из него выживают растения более приспособленные к указанным условиям, а селекционер пользуется этим. Он отбрасывает из приспособленных растений ненужные и оставляет только те, которые удовлетворяют его требованиям. Он безжалостно уничтожает все то, что не соответствует задачам.

Какую роль играет отбор в селекции люцерны — растения перекрестноопыляющегося? Считалось, что искусственный, особенно индивидуальный, отбор у таких растений ведет к обеднению наследственности, а естественный — способствует формированию высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям устойчивых популяций [Вильямс, 1947; Травин, 1948; Лысенко, 1948; Карашук, 1955; Соколенко, 1960]. Однако другие исследователи давали положительную оценку отбору у перекрестноопыляющихся растений и у многолетних кормовых трав. Так, А. А. Сапегин [1926] указывал пути, по которым следует вести отбор, придавая большое значение типам, оценке родоначальников с выбраковкой худших (не допуская переопыления первых со вторыми, а также использованию клонов) и вегетативному размножению лучших форм. О целесообразности отборов у многолетних трав пишут А. А. Корнилов [1955], Ф. П. Литвиненко [1959], З. С. Беляева и И. П. Лупашко [1957], П. И. Шульга [1959], А. М. Константинова [1964, 1973]. Путем массового отбора из популяции Д. Х. Хейнрикс [Heinrichs, 1964] добивался повышения средних показателей исходной люцерны после третьего цикла отборов. Путем отбора по отдельным признакам у люцерны можно получить изменения ее количественных показателей, а также повышения урожая и улучшения качества [Carnahan, Karlson, 1963, Graham, Hill, Barnes e. a., 1965; Larson, Smith, 1963; Liang, Riedl, 1964]. А. М. Константинова [1964] отмечает, что если отбор не повышает продуктивности, то дает положительные результаты при работе на качество.

Н. И. Вавилов [1935] писал: «Отбор включает в свое содержание и проблему исходного материала, и необходимость учета физиологических, биохимических и других сортовых отличий, и сложный процесс выделения и создания необходимых форм».

Отбор, как метод селекции — логическое завершение любой работы по доведению исходного материала до сорта. В книге «Лю-

церна» [1974] М. И. Тарковский, А. М. Константинова, М. Ф. Гладкий отмечают, что искусственный отбор — обязательный элемент селекции и применяется в сочетании с методами гибридизации, мутагенеза и др. Он используется и в сочетании с естественным отбором.

Э к о т и п и ч е с к и й о т б о р — один из наиболее ускоренных методов по выявлению, оценке и выделению экотипов люцерны, сложившихся в тех или иных экологических зонах. Он может быть осуществлен путем пересаживания лучших кустов или их частей, а также и семян, собранных в естественных условиях с дикорастущих зарослей. Высадку отобранных растений или семян осуществляют на изолированных участках, обеспечивая пространственную изоляцию. Экотипический отбор может проводиться как среди растений дикорастущих, так и в условиях культуры среди сообществ, отличающихся зимостойкостью, устойчивостью к засухе и болезням, долголетием, продуктивностью и хорошей поедаемостью. Такой отбор особенно эффективен в районах с экстремальными условиями (суровыми зимами, засушливым летом, бедными по плодородию почвами и др.). Особенно он эффективен среди ценозов, прошедших длительный путь развития.

Во ВНИИЗХе (Целиноградская обл.) выделена дикорастущая люцерна желтая из Актюбинской обл., которая превысила по зимостойкости и продуктивности стандарт — сорт Кокше. В суровые зимы 1973/74 г. и 1974/75 г. температура понижалась до $-26-32^{\circ}$ с небольшим снеговым покровом 12—16 см. Сорт Кокше перезимовал в первом случае на 72,2, во втором — на 29,9%, а дикорастущая люцерна желтая соответственно на 98,9 и 98,9%. У нее сохранился нормальной густоты травостой до седьмого года жизни. Урожай зеленой массы в среднем за четыре года пользования с 1 м² составил у стандарта — сорта Кокше — 219,2 г, у дикорастущей люцерны желтой — 250,4 г, или на 14% больше, чем у стандарта. Урожай семян с одного растения составил у сорта Кокше в 1975 г. 11,3 г, в 1976 г. — 8,2 г, в 1977 г. — 2,9 г; у дикорастущей люцерны желтой соответственно 9,8, 7,2 и 7,1 г, или урожаи по годам у дикорастущей были более стабильными, чем у стандарта.

Проведенными в Институте ботаники АН ЛитССР исследованиями установлено, что в среднем за два года в опытной люцерне содержалось белка: стандарт — районированный сорт Аугуне 11—18,00%, дикорастущей желтой из ЛитССР — 19,89, дикорастущей голубой из АзССР — 18,32, северной сорта Дединовская из Московской обл. — 17,81% [Виткус, Панамаревене, Тамулис, 1979].

На первых этапах селекции экотипический отбор был основным методом в работе с люцерной. Главное внимание уделяли выявлению и размножению наиболее ценных местных популяций. Самым продуктивным из местных сортов присваивали названия по месту их формирования. Например, люцерне, выращиваемой в Хивинском оазисе УзССР, дали имя «Хивинская». Сорт Славянская местная получил такое название за возделывание в Славянском р-не Краснодарского края, а Семиреченская местная за возделывание в зоне Семиречья КазССР. Таким путем выделено и в настоящее время ши-

роко используются 13 районированных местных сортов, которые сформировались в результате ввода в культуру лучших дикорастущих популяций или свободного переопыления завезенных сортов с дикорастущими видами, многократных пересевов, воздействия общепринятых приемов выращивания, использования и естественного отбора форм, наиболее устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным почвенно-климатическим условиям.

За счет широкой экологической приспособленности местные сорта нередко обладают высокой продуктивностью и довольно хорошей стабильностью урожая в различные годы. Они получили распространение во многих областях, краях и республиках.

Так, названный нами выше сорт Семиреченская местная на большинстве сортоучастков давал самые высокие урожаи или приближался к уровню лучших селекционных сортов, завезенных из других республик.

В КиргССР широко возделываются выделенные экотипическим отбором районированные сорта Узгенская местная и Токмакская местная, урожаи которых на большинстве сортоучастков самые высокие.

В АрмССР экотипическим отбором выделен сорт Апаранская местная, который на сортоучастках республики дает самые высокие урожаи зеленой массы, сена и семян. Этот сорт районирован не только в АрмССР, но и в ГССР, где на большинстве сортоучастков дает высокие урожаи зеленой массы и сена.

В первые годы районирования местные сорта возделывались на основных площадях. По мере создания более урожайных селекционных количество местных сортов уменьшилось. Так, в 30-е годы было районировано 22 местных сорта, а в 80-е число их сократилось до 13, но все же составляет еще более 15% от общего количества районированных сортов.

В связи с тем, что между важнейшими признаками и свойствами люцерны нередко проявляется обратная коррелятивная зависимость (например, кормовая и семенная продуктивность), и ввиду гетерозиготности генотип трудно идентифицировать по фенотипу, отборы в составе популяций чрезвычайно затруднительны.

М а с с о в ы й о т б о р бывает двух типов — негативный и позитивный. Негативный осуществляется при индивидуальном размещении растений. Чтобы избежать нежелательного переопыления до начала цветения, в питомнике удаляют путем вырезания или выкапывания все, не удовлетворяющие задачам селекции, растения. С оставленных семена собираются в один образец. Позитивный массовый отбор предполагает выделение растений по заранее намеченным признакам. Если отбор осуществляется путем выкапывания лучших растений, то их клоны переносят на изолированный участок, где в последующем собирают семена при свободном переопылении между собой. Когда же, что хуже, с питомника отбора собирают семена, то до начала цветения вырезают или выкапывают нежелательные растения, как и при негативном отборе. Оба эти вида отбора чаще всего совмещаются. Лучшие результаты дает многократный мас-

совый отбор. Об эффективности массового отбора можно судить по тому, что среди 85 районированных сортов 8 выделены только таким путем и 25 в сочетании с другими методами.

В НИИ селекции и семеноводства хлопчатника (Ташкентская обл.) первые районированные сорта люцерны Ферганская 700, Ташкентская 721, Ташкентская 3192 были созданы методом массового отбора в составе лучших образцов без изоляции от других сортов [Бурнашева, 1974].

На Московской селекц. ст. сорта люцерны, созданные с проведением повторных отборов, по высокой семенной продуктивности превысили стандарт (сорт Северная гибридная) по этому признаку. На второй год жизни по урожаю семян более продуктивными, чем стандарт, были сорта: Аугуне 11 — на 359%, Ладак (США) — на 382, Казанская 64/95 — на 281, Межотненская — на 274, Дю-Пюи (Франция) — на 270% [Соколова, 1975].

В результате повторных массовых отборов устойчивых форм на инфекционных фонах, селекционеры ГДР и Венгрии создали новый сорт люцерны — Вертибенда, устойчивый к вертициллезу. Стандарт — сорт Бенделебенер — дал урожай сухой массы в первый год пользования 126,2 ц/га, на второй год — 115,0 ц/га, сорт Вертибенда соответственно 132,7 и 140,2 ц/га, или на 31,7 ц/га больше, чем стандарт. Сырого белка соответственно собрали 24,2 и 23,1 ц/га и 25,4 и 27,8 ц/га, или от сорта Вертибенда на 5,9 ц/га больше, чем от стандарта [Кнюпфер, Каппель, Штойкардт, 1974].

Биотипический групповой отбор можно считать разновидностью массового. Ведется он по биотипам, т. е. по группам однотипных растений. Каждая группа отдельно клонируется или убирается на семена. Принимаются меры изоляции, исключающие возможность переопыления биотипов между собой. В пределах каждой группы растения свободно переопыляются, а семена со всех растений собираются вместе.

Исследования показали, что в составе популяций люцерны как сортовых, так и дикорастущих форм, наблюдается чрезвычайно большое разнообразие биотипов и по морфологическим признакам, и по хозяйственно-биологическим свойствам, являющихся богатейшим материалом для отборов. В составе популяций возделываемых сортов самые высокопродуктивные растения составляют около 3—4% от их общего количества, поэтому для эффективной работы в питомниках отбора следует иметь не менее 2—4 тысяч растений.

В составе сорта Красноводопадская 8, созданного на Красноводопадской селекц. ст. [Конирбеков, Голубев, 1974], вывращено большое многообразие форм по продуктивности. В среднем группа растений с массой зеленых побегов и стеблей до 120 г (в среднем 101 г) составляет от общего количества 0,6%, 361—480 г (416 г) — 24,5; 481—600 г (537 г) — 23,5; 601—720 (660 г) — 11,9; 721—840 г (770 г) — 8,9; 840—960 г (893 г) — 3,7; 961 — 1080 г (1010) — 2,1, свыше 1081 г. — 1,9% или высокопродуктивные растения с массой зеленых стеблей и побегов свыше 1000 г составляют около 4%.

На Полтавской опытн. ст. в составе сорта Веселоподолянская 11 провели однократный отбор биотипов с хорошими плодоношением, завязыванием семян, мощноразвитым травостоем и устойчивых к болезням. Отобранные растения объединили и назвали «отбор № 30», который в сортоиспытании в среднем за три года дал урожай семян 2,17 ц/га, исходный сорт Веселоподолянская 11 — 1,70 ц/га, или образец, полученный отбором, превысил исходный сорт на 27%.

И н д и в и д у а л ь н о - с е м е й с т в е н н ы й отбор проводят путем выделения в составе популяций растений, обладающих ценными свойствами. Каждое растение клонируют и размножают в условиях изоляции. Если отбирают по семенам, то их выращивают под индивидуальными изоляторами. Потомство каждого растения или клона высевается раздельно (семьями). В пределах индивидуально-отобранных семей проводят оценку по потомству. При необходимости отбор повторяется.

В Красноярском НИИСХ при изучении состава популяции сорта Камалинская 930, высота отдельных растений в начале цветения изменялась с 54 до 114 см. Количество стеблей в кусте 8—191; зеленая масса одного растения — 50—1200 г, период от отрастания до начала цветения — 40—61 день. Зеленая масса одного скороспелого растения (от отрастания до цветения 40—47 дней) в среднем — 693 г, позднеспелого (от отрастания до цветения более 53 дней) — 602 г. Облиственность соответственно 47,5 и 43,1%, содержание сырого белка — 17,41 и 16,90%, количество стеблей в кусте — 78 и 69 шт., или у раннеспелых — лучшие показатели [Румянцева, 1972].

На Тулунской селекц. ст. люцерны 3h59 представляет довольно однородный образец. Расчленение этой типичной популяции синегибридной группы давало при отрастании очень разнообразные растения по форме розетки, корневой системе, архитектонике, интенсивности отрастания после перезимовки и укусов, нежности стеблей, их толщине, размеру листовой пластинки и ее окраске, продуктивности зеленой массы, выходу сухого вещества и урожаю сена, облиственности и содержанию «сырого» белка.

3h59 с участка посева 1960 г. в 1964 г. пересадили на соседнее поле 20,5 тыс. корней. В течение трех вегетаций за посадками вели наблюдения. В 1965 г. сделали учет семян по лучшим кустам (табл. 31).

Т а б л и ц а 31

Результаты анализа лучших образцов люцерны 3h59 в 1965 г.

| Показатель | Посев (посадка) 1964 г. | Высота растений, см | Масса куста, г | Стеблей на 1 растение | Масса семян, г |
|------------|-------------------------|---------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| Наибольший | Семенами | 91 | 430 | 80 | 45 |
| Наименьший | » | 45 | 110 | 25 | 5 |
| Наибольший | Корнями | 107 | 945 | 115 | 150 |
| Наименьший | » | 61 | 130 | 17 | 10 |

Результаты выборочного анализа растений люцерны Zh59, 1966 г.

| Люцерна | Сырого белка в растениях, по группам | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | в среднем |
| Желто-гибридная | 11,72 | 16,38 | 13,20 | 13,88 | 12,94 | 14,80 | 15,94 | 13,09 | 16,83 | 14,31 |
| Пестро-гибридная | 17,75 | 14,56 | 15,48 | 15,70 | 15,37 | 15,24 | 15,48 | 16,51 | — | 15,76 |
| Синегибридная | 17,75 | 16,27 | 15,37 | 13,66 | 15,24 | 16,51 | 13,42 | 16,73 | 14,34 | 15,48 |
| В среднем | 15,74 | 15,74 | 14,68 | 14,41 | 14,52 | 15,52 | 14,95 | 15,44 | 15,59 | 15,18 |

В 1966 г. на этих же посевах провели учет зеленой массы и определяли содержание «сырого» белка в растениях типичной желто-гибридной, пестрогибридной и синегибридной люцерны (табл. 32).

Из приведенных данных видно, что колебания в содержании сырого белка наблюдались как между группами люцерны Zh59, так и внутри каждой из них. Более богатой по сырому белку оказалась люцерна с окраской цветков, соответствующих пестро- и синегибридной группам.

Индивидуальный отбор по клонам осуществляется путем отбора лучших растений. Выделенные растения делятся вегетативно и клоны оцениваются. Лучшие клоны снова делятся и высаживаются на изолированном участке, причем каждый клон отдельно. Создается, таким образом, пространственная изоляция, а это значит, что самоопыление происходит внутри клона. Метод позволяет оценить клоны не только с точки зрения хозяйственно-биологической, но и по степени автофертильности. Если нет возможности организовать изучение и размножение с соблюдением пространственной изоляции, то применяются искусственные изоляторы, хотя при этом получается меньше семян.

Метод кровных линий дает возможность отбирать лучшие образцы в потомстве каждого растения, размещенного на изолированных участках. Но при этом их требуется большое количество, которое будет сокращаться после выбраковки. Эффективность метода сопряжена с трудностью создания большого числа изолированных участков, но преимущество этого способа — в чистоте материала. В связи с узкородственным разведением внутри каждого клона возможно проявление депрессии в связи с инбридингом. Если не хватает естественных изоляторов, можно получить достаточное количество инбредного материала, используя искусственные изоляторы, работая не только в поле, но и в теплицах и фитотронах, где в течение зимы можно получить два урожая семян.

Преодолеть нежелательные последствия переопыления помогает метод половинок, при котором после оценки образцов

(первых половинок), вторые половинки пускаются в дальнейшую проработку.

Об отборе как необходимом звене в селекционном процессе при работе любым методом (гибридизация, мутагенез, полиплоидия, поликросс и т. д.) пишут в книге «Селекция и семеноводство многолетних трав» [1978] А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов и др.

В Украинском НИИ орошаемого земледелия в результате гибридизации и направленного многократного отбора созданы сорта, совмещающие высокую урожайность семян и зеленой массы в условиях орошения. Сорта Надежда, Х-1964 и другие имеют более высокую фертильность (79—81%) и повышенную интенсивность прорастания пыльцы по сравнению со стандартом.

ГИБРИДИЗАЦИЯ

На основе гибридизации получено более 50% районированных в стране сортов. Так, с помощью внутривидового скрещивания выведено 10 районированных сортов, а в сочетании внутривидового скрещивания с массовым отбором — 11, путем межвидового скрещивания — 1, а в сочетании межвидового скрещивания и массового отбора — 28, т. е. всего районировано 40 сортов, что составляет более половины (51,4%) от всего их числа.

У люцерны хорошо выражена способность к свободному перекрестному опылению, которое и определяет гетерозисный эффект. Первые гибридные сорта (местные и селекционные) возникли в результате естественного переопыления различных образцов, высевавшихся вблизи дикорастущих растений или других сортов. Последующие естественные гибриды возникли при посеве множества сортов на участках сортоиспытания или изучения коллекционного и другого исходного или селекционного материала. Они, свободно переопыляясь между собой, давали нередко ценный в хозяйственном отношении, хотя нередко и невыравненный материал.

Естественное (спонтанное) переопыление характерно для стыка различных ареалов распространения дикорастущей люцерны с другими, часто завозными видами (посевная, изменчивая и т. д.). В результате посева, проводимого вблизи зарослей дикорастущей люцерны, происходит спонтанное свободное переопыление и естественный отбор на устойчивость и семенную продуктивность под влиянием местных экологических условий и под воздействием возделывания в производственных условиях. В некоторых случаях проводится массовый отбор, чаще всего негативный, но иногда и позитивный на кормовую или семенную продуктивность. Таким путем из спонтанных гибридов и дальнейшей селекционной проработки получен ряд сортов, находящихся в районировании и в настоящее время. Например, люцерна Азербайджанская 262 выведена путем спонтанного переопыления синей Южноамериканской и местной Закавказской синей. Другие сорта спонтанного происхож-

дения получены путем переопыления люцерны синей и дикорастущей местной. Это хотя и спонтанные гибриды, но они созданы на уровне межвидового скрещивания. К таким относятся, например, люцерна Зайкевича полтавская, Марусинская 81, Краснокутская 4009, Омская 8893, Камалинская 930.

С в о б о д н о е (н е о г р а н и ч е н н о е) п е р е о п ы л е н и е происходит в питомниках испытания сортов, гибридов и другого селекционного и коллекционного материала. Например, в конкурсном испытании, в селекционном или коллекционном питомниках собирают семена материнских растений, подвергнутых свободному опылению пыльцой, расположенных рядом сортов. Этот материал нередко используется для селекционных целей, когда собранные непосредственно с материнского сорта семена направляются в конкурсное сортоиспытание. Иногда при сборе семян проводится массовый (негативный или позитивный) отбор. Собранные с материнских растений семена могут быть использованы для выявления общей комбинационной способности как сортов в целом, так и отдельных биотипов и растений. Правда, при большом количестве сортов в питомнике оценка комбинационной способности может быть проведена только со стороны исходных материнских форм. При высоком эффекте гетерозиса такой материал может быть использован в качестве исходного для получения гибридных сортов, обладающих гетерозисом.

О г р а н и ч е н н о - с в о б о д н о е п е р е о п ы л е н и е осуществляется на основе направленного подбора исходных родительских сортов, биотипов и отдельных растений люцерны. Подобранные таким образом родительские формы высеваются на изолированном участке для свободного переопыления — поликросса.

Применяя этот метод, можно быстро получить большое количество семян и начать сортоиспытание. Однако при этом методе степень перекреста не контролируется, здесь трудно добиться высокого эффекта гетерозиса. Поскольку у гибридов ограниченно-свободного переопыления доминирует материнская наследственность, то подбору материнских форм надо уделять особое внимание, помня, что местные, особенно дикорастущие формы, обладают более высокой силой наследственности в местных условиях, а завозные более восприимчивы к чужеродной пыльце, особенно местных и дикорастущих форм. Сравнивая гибриды с районированным сортом, можно выявить возможность использования их для дальнейшей селекционной проработки, а сравнивая со средним показателем гибридов и с родительскими формами, — дать оценку общей комбинационной способности анализируемых образцов.

В Литовском НИИ земледелия многолетними исследованиями установлено, что успех селекционной работы методом поликросса во многом зависит от правильной оценки исходного материала. Полученные и собранные образцы сразу высевают гнездовым способом 50×50 или 100×50 см, где при индивидуальном стоянии растений организуют сравнительную оценку и отбор нужных биотипов для создания нового сорта. При этом не проводят предварительного раз-

множения и испытания образцов при сплошном рядовом способе посева. Срок выведения сортов при таком изучении и отборе сокращается примерно на 5—6 лет.

На Киевской научно-исследовательской станции луговодства в селекции люцерны на продуктивность и качество корма практикуется клонный метод с расчленением сложногибридных популяций на биотипы по урожаю зеленой массы и семян, содержанию сырого белка, ценных незаменимых аминокислот и устойчивости к болезням. Образец № 50, выделенный методом поликросса, по урожаю зеленой массы и семян в конкурсном испытании превысил районированные сорта Веселоподолянская 11 и Марусинская 425 на 26,0 и 33,7% [Микитенко, 1981].

Во Всесоюзном селекционно-генетическом институте использовали раннеспелый образец люцерны посевной из Китая (к-32861, провинция Шаньси) и шесть выделившихся образцов из коллекции (к-32863, 26559, 29571, 2653, 21616, 957) [Терещенко, 1974, 1980; Терещенко, Петков, Лутонина, 1981]. Китайский образец превышает стандарт — сорт Зайкевича одесская — по началу цветения, созревания семян на 8—11 дней и по урожаю семян, но до 10% уступает ему по урожаю сухой массы. В составе этого образца при гнездовом посеве выделили самые мощноразвитые с хорошим плодоношением растения и высадили их по семьям в окружении шести отобранных образцов для свободного переопыления (поликросса). При испытании некоторые гибриды превысили стандарт по урожаю зеленой массы до 38% и имели лучшую семенную продуктивность. Наилучшие семьи объединили и дали название Радуга.

На Измаильском сортоучастке Одесской обл. в среднем за четыре года Радуга превысила стандарт по урожаю зеленой массы на 11%, сена — на 12,4, семян — на 33,4, содержанию сырого белка — на 0,8%. Этот сорт зацветает на 5—8 дней раньше, чем стандарт. В производственном испытании Радуга превысила стандарт в среднем по урожаю семян на 40—75%. Она отличается повышенным числом кистей на стебле, бобов в кисти, семян в бобе и массой семян с одного стебля. С 1979 г. сорт Радуга районирован в Одесской и Николаевской областях.

В этом же институте в составе 32 выделившихся образцов отобрали лучшие растения и высеяли их по семьям в питомнике поликросса. Наилучшие показатели по большинству селектируемых признаков были в семьях американского сорта Teton (к-21298). После испытания и размножения самые ценные семьи объединили, размножили и назвали новый сорт Зарница. На Измаильском сортоучастке в среднем за три года этот сорт превысил стандарт по урожаю семян на 8,1%, по урожаю зеленой массы — на 20% [Терещенко, Петков, Лутонина, 1981].

Во ВНИИ кормов провели селекцию люцерны на устойчивость к скашиванию в ранние фазы вегетации обеспечивающие достаточный сбор высокобелкового корма, на устойчивость к болезням, с быстрым отрастанием весной и после стравливания или скашивания и на отзывчивость к орошению и удобрениям. В качестве исходного мате-

риала здесь использовали для гибридизации сорта интенсивного типа из южных районов страны. Среди них—Ташкентская 721, Ташкентская 3192, Ташкентская 1, Иолотанская, Вахшская 233 и высокоустойчивые районированные сорта в Нечерноземной зоне — Северная гибридная, Аугуне 11, Йыгева 118, Марусинская 425, Дедюновская, Павловская 7 и другие, а также лучшие зарубежные сорта — Гамма, Омега, Мараис, Поиту (Франция), Туна, Альфа, Мега (Швеция), Детенинская, Палава (Чехословакия), Уинта (США) и др. Оценку простых и сложных гибридов проводили при многоукосном использовании (3—4 укоса) в фазе бутонизации. Сложно-гибридные популяции созданы на основе биотипического отбора из простых гибридов (F_2 — F_3) и последующего переопыления биотипов в питомнике поликросса. Оценку простых и сложных гибридов осуществляли при индивидуальном размещении растений, имитирующих стратификацию (3—4 укоса в фазе стеблевания и бутонизации при высоте растений 30—35 см). Самые перспективные гибриды P_{88-11} и P_{98-2} в сумме за три года пользования превышают стандарт на 138,6 и 140,6% [Писковацкий, Зимин, 1978; Писковацкий, Ненароков, 1981].

Внутривидовое (межсортное) скрещивание обычно происходит на уровне сортов при избирательности оплодотворения. Более эффективным при внутривидовом скрещивании является переопыление отдаленных по эколого-географическому происхождению образцов. В книге «Люцерна» [1974] М. И. Тарковский, А. М. Константинова и М. Ф. Гладкий отмечают, что у определенных форм люцерны избирается не всякая чужая пыльца, а преимущественно тех сортов, которые формировались в сходных условиях. Если местные сорта и дикорастущие формы ограничены к восприятию пыльцы инорайонных сортов, то последние активно оплодотворяются пылью местных сортов и дикорастущих форм. Сорта, приспособленные к местным условиям, при свободном избирательном оплодотворении в потомстве лучше сохраняют признаки и свойства материнских, а менее приспособленные хуже.

Путем внутривидового (межсортного) скрещивания получен ряд районированных сортов, таких как: Ташкентская 721 (Месопотамская × местная туркестанская), Ташкентская 1 (Мархаматская × Ташкентская 3192), Вахшская 233 (Ташкентская 721 × Месопотамская 1680), Павловская 7 (желтая пойменная местная × желтые инорайонные).

В Казахском НИИ лугопастбищного хозяйства внутривидовой гибрид люцерны посевной, созданный от скрещивания выделенных растений в составе сортов Иолотанской с Азербайджанской 262, превысил стандарт — районированный сорт Семиреченская местная — по урожаю сухой массы на 34%. Гибрид от скрещивания Иолотанской с Семиреченской местной превысил стандарт на 24,4% [Мейрамов, 1977].

В Узбекском НИИ зерна внутривидовые гибриды люцерны посевной, полученные от скрещивания отобранных растений в составе сортов Бахмальской и Милютинской 1774, Апаранской местной с

Милютинской 1774, Славянской местной с Милютинской 1774, превысили стандарт по урожаю сухой массы на 22—59% [Байгулов, Данилов, 1978].

На основе внутривидового скрещивания люцерны Камалинской 930 и Местной аларской с последующим переопылением образцом 1323 на Тулунской селекц. ст. выведен сорт люцерны Таежная. Он отличается высокой зимостойкостью, урожайностью на корм и семена, районирован по всем зонам Иркутской области. В среднем за 6 лет (3 цикла) в конкурсном испытании сорт дал на 9% сена больше, чем стандарт Камалинская 930, при более высоком содержании сырого протеина (превышение на 0,5%). Урожай семян у сорта Таежная в среднем за 13 лет (7 циклов) превысил урожай стандарта на 0,9 ц/га, или на 51%. При испытании на госсортоучастках Иркутской обл. Таежная оказалась урожайнее стандарта и по сену и по семенам, что очень важно для данной зоны [Гончаров, 1975].

Межвидовое скрещивание особенно эффективным оказалось на базе синей и желтой люцерны, в том числе дикорастущих, привлеченных из различных экологических зон и в местах их произрастания. Уже отмечалось, что дикорастущие люцерны оказали свое воздействие на формирование сортов при естественном (спонтанном) переопылении. Дикорастущие, благодаря высокой приспособленности, обладают устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, долголетием, иммунитетом и скороспелостью. Посевные и другие виды под влиянием культуры стали более урожайными, облиственными, многоукосными и выровненными как по морфологическим признакам, так и по вегетационному периоду. Те и другие привносят свои положительные свойства в гибриды, особенно при управлении подбором родительских пар, гибридизацией, в том числе и преодоление нескрещиваемости и отбором при формировании сортов.

Широкое распространение в производственных условиях получили межвидовые гибриды люцерны — Северная гибридная (Северная многолетняя × Западная китайская), Казанская 64/95 (желтая сибирская × синяя азиатская и европейская), Пестрая 57 (желтая акбулакская × синегибридная), Онохойская 6 (желтая онохойская × синие европейские), Краснодарская ранняя (Китайская дикорастущая × Славянская местная). Сюда же можно отнести некоторые сорта, созданные на основе местных дикорастущих и культурных форм посевной люцерны или селекционных сортов других видов, как, например, Марусинская 81 (синяя × желтая дикорастущая), Марусинская 425 (желтая дикорастущая пойменная × синяя), Краснокутская 4009 (желтая дикорастущая × синяя), Омская 8893 (Гримм × желтая дикорастущая), Камалинская 930 (желтая дикорастущая × синяя), Забайкалка (желтая дикорастущая × синяя) и др.

На Кокчетавской опытной ст. межвидовой гибридный сорт Кокше выведен в результате свободного переопыления географически отдаленных сортов люцерны посевной, или синей (Семиреченская местная, Хивинская местная, Уральская синяя), с сортами люцерны изменчивой, или средней (Полтавская 256, Карагандинская 1, Ом-

ская 8893, Марусинская 425, Шортандинская 2), и с люцерной желтой (дикорастущая Кокчетавской обл.) и последующего индивидуально-группового отбора самых продуктивных и устойчивых растений. В условиях суровых зим Северного Казахстана сорт Кокше в среднем перезимовал на 97%, Шортандинская 2 (Целиноградская обл.) — на 86, Карагандинская 1 — на 68%. По урожаю зеленой массы, сена и семян сорт Кокше оказался одним из наиболее продуктивных сортов в условиях данной местности.

В Украинском НИИ орошаемого земледелия от скрещивания отобранных растений люцерны посевной сорта местная (к-5964, Италия) с люцерной изменчивой сорта Херсонская 7 (Херсонская обл.), с люцерной серпообразной сорта Кубанская желтая, получен межвидовой гибрид, который превысил стандарт — сорт Херсонская 7 по урожаю зеленой массы в первый год жизни на 13%, на второй год — на 31%. Гибрид от скрещивания люцерны посевной сорта местная (к-8471, Эквадор) с люцерной изменчивой сорта Херсонская 7 и с люцерной серпообразной сорта Кубанская желтая превысил стандарт на 11 и 24% [Гасаненко, Филатова, 1980].

Приступая к отдаленной гибридизации, необходимо принимать во внимание совместимость дикорастущих видов с культурной люцерной посевной и изменчивой. Е. Н. Синская [1950], П. А. Лубенец [1956], Дж. Л. Болтон [Bolton, 1962], Е. Н. Седфорд, В. М. Клементс, Е. Р. Бингам [Standford, Clements, Bingham, 1972] отмечают, что виды одних уровней пloidности легко скрещиваются между собой. У тетраплоидных видов (люцерна посевная и изменчивая с люцерной желтой, разноцветной, клейкой, тьяншанской) в ВИРе на 100 опыленных цветков при таких скрещиваниях завязывалось 27—58 бобов. Удовлетворительно скрещиваются между собой диплоидные виды люцерны голубой, северной, серпообразной, Траутфеттера, полудиклической. На 100 опыленных цветков завязывалось в среднем 14—37 бобов. С люцерной посевной и другими тетраплоидными видами они скрещиваются значительно труднее. На 100 опыленных цветков завязывается в среднем 1—8 бобов. При переводе диплоидных видов на тетраплоидный уровень они значительно легче скрещиваются с тетраплоидными видами. Гибриды, полученные от скрещивания между тетраплоидными и гексаплоидными видами, отличаются хорошей фертильностью.

В Донском селекцентре, по данным Е. П. Черненко [1978], высокую оценку получили межвидовые гибриды, созданные путем скрещивания отобранных растений дикорастущих видов, отличающихся хорошей зимостойкостью, долголетностью, устойчивостью к болезням, засухоустойчивостью, с наиболее перспективными сортами люцерны изменчивой. При гибридизации диплоидных видов люцерны голубой, серпообразной, железистой, степной с тетраплоидной люцерной изменчивой завязываемость бобов (% от числа опыленных цветков) была ниже средней — 24,6—29,0, семена же их практически не завязывались (0,0—0,17 шт. на один боб). От скрещивания диплоидных видов с диплоидной люцерной серпообразной сортов Кубанская желтая завязываемость бобов оказалась хорошей

Совместимость разноплоидных видов люцерны

| Скрещиваемые образцы | | Завязываемость бобов, % | Семян в одном бобе, шт. |
|--------------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|
| Клейкая ($2n = 32$, к-33498) | × Изменчивая ($2n = 32$) | 59,7 | 3,60 |
| Тяньшанская ($2n = 32$, к-34628) | × То же | 48,5 | 2,00 |
| Разноцветная ($2n = 32$, к-16714) | × » | 45,0 | 2,50 |
| Серповидная ($2n = 32$, к-8611) | × » | 42,6 | 1,40 |
| Решетчатая ($2n = 48$, к-34706) | × » | 34,6 | 1,00 |
| Степная ($2n = 16$) | × » | 28,4 | 0,24 |
| Голубая ($2n = 16$) | × » | 24,6 | 0,17 |
| Железистая ($2n = 16$, к-27723) | × » | 24,6 | 0,07 |
| Серпообразная ($2n = 16$, к-20249) | × » | 29,0 | 0,00 |
| Решетчатая ($2n = 48$, к-34706) | × Серповидная Павловская 7 ($2n = 32$) | 25,7 | 0,55 |
| Железистая ($2n = 16$, к-27723) | × То же | 23,6 | 0,26 |
| Голубая ($2n = 16$, к-35013) | × » | 33,0 | 0,10 |
| Серпообразная ($2n = 16$, к-20249) | × » | 56,3 | 0,00 |
| Степная ($2n = 16$) | × » | 59,8 | 0,10 |
| Клейкая ($2n = 32$, к-33498) | × » | 28,0 | 3,30 |
| Разноцветная ($2n = 32$, к-16714) | × » | 40,2 | 1,80 |
| Голубая ($2n = 16$, к-35013) | × Серпообразная Кубанская желтая ($2n = 16$) | 32,0 | 1,60 |
| Железистая ($2n = 16$, к-27723) | × То же | 35,3 | 1,30 |
| Серпообразная ($2n = 16$, к-20243) | × » | 77,4 | 1,20 |
| Клейкая ($2n = 32$, к-33498) | × » | 16,2 | 0,90 |
| Серповидная ($2n = 32$, к-8611) | × » | 9,0 | 0,60 |
| Решетчатая ($2n = 48$, к-34706) | × » | 0,0 | 0,00 |

(32,77%), и число семян на один боб здесь составило 1,2—2,6 шт. При скрещивании диплоидных видов с тетраплоидной люцерной желтой сортом Павловская 7 завязываемость бобов выше средней (23,6—59,8%), но семян почти не было (на один боб 0,0—0,26 шт.).

От скрещивания тетраплоидных видов люцерны (клеякой, тяньшанской, разноцветной, серповидной) с тетраплоидной люцерной изменчивой и серповидной (табл. 33) завязываемость бобов хорошая (28,0—59,7%, число семян на один боб 1,4—3,6 шт.). При скрещивании гексаплоидной люцерны решетчатой с тетраплоидной люцерной изменчивой и серповидной завязываемость бобов средняя (25,7—34,6%, число семян на один боб 0,55—1,00 шт.).

Для повышения совместимости диплоидных видов с тетраплоидными их перевели на тетраплоидный уровень путем обработки про-
ростков колхицином (концентрация раствора 0,2%) капельным методом. У тетраплоидных растений в сравнении с диплоидными увеличились размер листочков, высота растений, масса 1000 семян и другие показатели. У диплоидной люцерны серпообразной высота

Продуктивность межвидовых гибридов люцерны в селекционном питомнике в сумме за 2 года пользования

| Гибрид | | Урожай, кг/10 м ² | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------------|-------|------|-------|
| | | зеле- ной массы | % | сена | % |
| Маньчжская (стандарт) | | 68,3 | 100 | 19,0 | 100 |
| Серпообразная (2n = 32, к-20249), × | Изменчивая, сорт Караба- лыкская 18 | | | | |
| Ставропольский край | | | | | |
| То же | × Изменчивая, сорт Караган- динская 1 | 98,6 | 144,3 | 25,8 | 135,8 |
| » | × Изменчивая, сорт Валуйская местная | 97,8 | 143,3 | 26,4 | 138,9 |
| » | × То же | 90,0 | 131,8 | 24,1 | 126,8 |
| Голубая (2n = 32, к-35013), | | | | | |
| Дагестанская АССР | × » | 97,9 | 143,3 | 26,5 | 139,5 |
| То же | × » | 97,3 | 142,4 | 26,7 | 140,5 |

растений в среднем 93 см, у тетраплоидной — 106 см, длина листочков соответственно 20 и 27,5 см, ширина листочков — 5 и 9,5 мм, длина венчика — 9 и 11 мм, масса 1000 семян — 1,38 и 2,20 г. Тетраплоидные формы лучше скрещиваются с тетраплоидной люцерной изменчивой. От скрещивания диплоидной люцерны серпообразной (2n = 16) с тетраплоидной люцерной изменчивой (2n = 32) образовалось бобов 29,0%, семян не завязалось. От скрещивания тетраплоидной люцерны серпообразной (2n = 32) с тетраплоидной люцерной изменчивой (2n = 32) плодообразование составило 58,0%, завязалось семян на один боб 1,3 шт. От скрещивания диплоидной и тетраплоидной люцерны голубой с тетраплоидной люцерной изменчивой плодообразование — 24,6 и 46,4%, завязалось семян на один боб — 0,17 и 1,3 шт.

Межвидовые гибриды, полученные от скрещивания переведенных на тетраплоидный уровень диплоидных видов с сортами тетраплоидной люцерны изменчивой в селекционном питомнике посева 1975 г., в сумме за два года пользования превысили стандарт по урожаю сена на 26,8—40,5% (табл. 34).

Во втором поколении межвидовых гибридов, созданных путем скрещивания переведенных на тетраплоидный уровень диплоидных видов люцерны железистой (прямой), серпообразной и голубой с сортами люцерны изменчивой, сформированы сложногобридные популяции (Донская 1, 2 и 3).

Донская 1 получена от скрещивания тетраплоидной люцерны железистой (прямой) с люцерной изменчивой.

Донская 2 создана в результате скрещивания тетраплоидной люцерны серпообразной с люцерной изменчивой.

Продуктивность межвидовых гибридов люцерны в сумме за 2 года пользования, посев 1975 г.

| Гибрид | Урожай, кг/10 м² | | | |
|---|-----------------------|-------|------|-------|
| | зеле- ной массы | % | сена | % |
| Манычская — стандарт | 47,7 | 100 | 14,9 | 100 |
| Разноцветная (к-16714, ГССР) × Изменчивая, сорт Онохой- ская 6 | 64,9 | 136 | 18,8 | 126,1 |
| Клейкая (к-33498, ГССР) × Серповидная, сорт Павлов- ская 7 | 65,4 | 137,1 | 19,1 | 128,2 |
| Изменчивая (к-34626, Актюбин- ская обл.) × Изменчивая, сорт Зайкевича | 59,3 | 124,3 | 17,6 | 118,1 |
| Изменчивая (к-34626), Актюбин- ская обл.) × Серповидная, сорт Павлов- ская 7 | 55,7 | 116,8 | 17,2 | 115,4 |

Донская 3 — от скрещивания тетраплоидной люцерны голубой с люцерной изменчивой.

В конкурсном сортоиспытании в среднем за три года сложно-гибридные популяции превысили стандарт (сорт Манычская) по урожаю зеленой массы: Донская 2 — на 24,7%, Донская 1 — на 19,1, Донская 3 — на 15,4%; по урожаю сена соответственно — на 28,1, 22,9 и 14,8%, по урожаю семян — на 315,7, 172,8 и 145,7%.

От скрещивания наилучших биотипов по комплексу хозяйственно ценных признаков, выделенных в составе самых перспективных образцов дикорастущих видов с сортами люцерны изменчивой и серповидной, созданы высокопродуктивные межвидовые гибриды. Наиболее продуктивными оказались гибриды от скрещивания люцерны разноцветной с изменчивой сорта Онохойская 6 и люцерны клейкой с серповидной сорта Павловская 7 (табл. 35).

Используя в качестве отцовских местные и дикорастущие формы, можно добиться ослабления доминирования привлеченных из отдаленных эколого-географических зон, высокопродуктивных культурных сортов, взятых в качестве материнских.

Создание гетерозисных гибридов

Для достижения более высоких результатов в продуктивности люцерны вместе с выведением сортов следует шире использовать гетерозиготный эффект, который может обеспечить более высокий прирост вегетативной массы. М. И. Тарковский, А. М. Константинова, М. Ф. Гладкий [Люцерна, 1974] указывают, что при свободном перекресте люцерны на межсортовом уровне в первом поколении возможно повышение урожайности по сравнению с исходными сортами

на 15—20%. Однако наибольший эффект гетерозиса можно получить при подборе сортов по принципу эколого-географической отдаленности. При этом, по мнению названных выше авторов, одним из компонентов должен быть сорт местной селекции, наиболее приспособленный к данной зоне, достаточно урожайный на корм и семена. Авторы приводят пример НИИСХ Юго-Востока, когда скрещивание люцерны Манычской и Ташкентской обеспечило эффект гетерозиса 28—30%. Однако при скрещивании сортов Северной гибридной и Марусинской 425, близких по происхождению, эффекта гетерозиса не наблюдалось.

Для обеспечения надежного и более высокого эффекта гетерозиса, по-видимому, более целесообразно работать на линейном уровне [Busbice, Rawlings, 1974]. В книге «Селекция и семеноводство многолетних трав» [1978] А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов и др. отмечают, что при инбридинге люцерны проявляется депрессия. Об этом же явлении и возможности его преодоления в эксперименте при изучении гетерозиса сообщает А. В. Желзнов [1978].

При искусственном скрещивании достигается значительный процент гибридных потомств, но при свободном естественном переопылении он обычно в 1,5—2,0 раза ниже. Гетерозисные гибриды получают как путем искусственного скрещивания, так и с помощью естественного переопыления.

В НИИ селекции и семеноводства хлопчатника (Ташкентская обл.) гибриды люцерны посевной, полученные от свободного переопыления позднеспелых сортов с раннеспелыми, в сравнении с материнским сортом давали прибавку в урожай в течение пяти поколений. Урожай сена в сумме за два года пользования составил: материнского позднеспелого сорта Ферганская 700 — 335,2, гибрида от свободного переопыления Ферганская 700 с группой скороспелых сортов в первом поколении — 400,0 ц/га, во втором — 406,4, в третьем — 405,6, в четвертом — 398,4, в пятом — 400,2 ц/га, или на 19,3; 21,2; 21,0; 18,8 и 19,4% соответственно больше, чем материнского сорта Ферганская 700.

На Хорезмской опытной ст., по данным И. А. Ковалева, гибрид, полученный от скрещивания Хорезмской местной × Ташкентская 721, превысил материнский сорт по урожаю сена в первом поколении на 20,8%, во втором — на 11,3, в третьем — на 17,3%.

На Киргизской опытной ст. по хлопководству позднеспелый сорт Узгенская местная в сумме за два года пользования дал урожай сена: при посеве оригинальными семенами 319,6 ц/га, от свободного переопыления с раннеспелым сортом Суданская 1205 — 380,0, с сортом Месопотамская — 375,0 ц/га, или на 19,4 и 17,6% больше, чем без переопыления. Позднеспелый сорт Ферганская 700 при свободном переопылении с группой раннеспелых образцов дал прибавку в урожай сена на 12,5%.

В учебном хозяйстве Казахского СХИ самым высоким гетерозисом по урожаю сена обладали поликроссные гибриды, полученные от скрещивания раннеспелых сортов интенсивного типа с устойчивыми

среднеазиатскими сортами: Ташкентская 3192, Иолотанская и Смиреченская местная. Гибриды превысили стандарт по урожаю семян в сумме за два года пользования на 20,5, 23,7 и 22,0%.

На межсортовом уровне на Тулунской селекц. ст. превышен урожай сена за счет гетерозиса составило в среднем за 7 лет сортоиспытания (3 цикла) 7—15 ц/га, или 10—20%.

Значительно большего эффекта (особенно по семенной продуктивности) удастся добиться, когда для скрещивания берутся не сорта-популяции, а выделенные по определенному признаку растения, намечаемые к скрещиванию. Так, на Канадской опытной ст. в составе сортов люцерны *Iroquois* и *Tor* отобрали растения с высокой семенной продуктивностью, имевшие по 9 семян и более в одном бобе. Между отобранными растениями провели скрещивание. В первом поколении гибридов в одном бобе завязалось семян от диаллельного скрещивания 7,1—8,1 шт., смесью пыльцы — 7,2—7,3, свободного скрещивания — 7,0—7,1. У родительских растений в одном бобе завязалось 4,8 шт. семян. Прибавка в урожае семян у гибридов в первом поколении 46—69% [Dessureaux, 1978].

Чтобы добиться большего эффекта по использованию гетерозиса, необходимо предварительно оценить родительские формы по общей комбинационной способности (ОКС) и специфической (СКС).

Общая комбинационная способность характеризует среднюю способность испытываемых сортов давать положительный или отрицательный эффект гетерозиса, а СКС позволяет оценить конкретные комбинации скрещиваний. Сорта с высокой ОКС в конкретных комбинациях не всегда могут давать высокий показатель СКС, и, наоборот, иногда сорта с низкой ОКС могут дать высокую СКС.

Основными способами оценки комбинационной способности являются свободное опыление, поликросс, топкросс и диаллельное скрещивание. На основе свободного опыления и поликросса можно дать оценку ОКС. Оценку ОКС и СКС можно дать на основе топкросса. При этом изучаемые линии или сорта скрещивают со специально подобранной формой, называемой анализатором (тестером). Если тестер обладает широкой генетической основой (например, синтетический сорт), он дает возможность оценить ОКС, если же в качестве тестера берется сорт или простой гибрид для подбора лучшего компонента, то определяется СКС. Дать оценку СКС можно на основе диаллельного скрещивания. Однако из-за большого объема комбинаций ($n \times n - 1$) СКС следует оценивать на материале, предварительно прошедшем оценку по ОКС.

Чтобы создать межсортовые и межвидовые гетерозисные гибриды, проводят искусственное скрещивание исходных форм или их высевают через ряд на изолированных участках для переопыления дикими пчелами и шмелями. При этом на теле насекомых-опылителей находится пыльца обеих родительских форм, вследствие чего может осуществляться нанесение пыльцы растений своей и другой формы. На Кубанской опытной ст. при чересрядном посеве родительских форм и свободном опылении в F_1 гибридных растений было

50—70%, а родительских 30—50%. Получить 100% гибридных форм в F_1 можно только при контролируемом опылении путем скрещивания между мужскистерильными и фертильными или самонесовместимыми растениями. При скрещивании между выделенными растениями без кастрации самоопыление составляет 3—28%. Аналогичные результаты получены и зарубежными исследователями.

Выделение мужскистерильных растений для использования их в создании гетерозисных гибридов началось на Кубанской и Майкопской опытно-ст. ВИР в 1964 г. В составе 402 образцов коллекции люцерны в гнездовом посеве (50×50 и 60×30 см) было просмотрено более 8 тыс. растений. Мужскистерильные выделены в составе сортов люцерны изменчивой — Славянской местной, Новокубанской, Кубанской, Марусинской 425, Ладак, дикорастущей люцерны разноцветной, люцерны посевной сорта Нахичеванской местной. Выделенные фертильные растения отличались мощноразвитым травостоем, хорошей облиственностью, устойчивостью к болезням, кустистостью, быстрым отрастанием после скашивания, обильным цветением и плодоношением, высоким урожаем зеленой массы, сена и семян.

Такой тщательный отбор мужскистерильных и фертильных растений — необходимое и весьма важное звено в создании гетерозисных гибридов люцерны на стерильной основе. Скрещивание проводится с помощью стеклянной трубочки длиной 15—20 см, диаметром 3—4 мм. Концы трубочки обжигают. С одного конца трубочки вставляют вату на 6—8 мм ниже ее краев. Пыльцу собирают с распустившихся, но не раскрывшихся цветков. Краем трубочки надавливают на основание лодочки, вызывают выбрасывание колонки (пыльников и пестика) и пыльца попадает в трубочку. Пыльцой, собранной в одной трубочке с 50—60 цветков отцовского растения, опыляют 25—30 цветков материнского. На кистях материнского мужскистерильного растения опыляют только распустившиеся цветки, а остальные удаляют. Опыляемый цветок удерживают большим и указательным пальцами левой руки, краем трубочки в правой руке надавливают на основание лодочки и вызывают выбрасывание колонки, которая попадает в трубочку с пыльцой. При ударе на рыльце нарушается слизистая оболочка, и на него попадает пыльца. Вслед за опылением цветков на кисть привязывают этикетку с указанием отцовского растения и количества опыленных цветков. Действуя этим методом, один человек с 8 до 14 ч собирает пыльцу и опыляет ею 600—1000 цветков. На материнские и отцовские растения в начале цветения надевают марлевые изоляторы (120×120 см), которые закрепляются снизу к двум П-образным стойкам из проволоки. Изоляторы предохраняют распустившиеся цветки от раскрытия их насекомыми и повреждения вредителями. При сборе пыльцы или скрещивании снимают изолятор, по окончании работы надевают снова.

В течение 1967—1978 гг. П. А. Лубенец, И. Н. Федоренко и Т. М. Крапивенко на Кубанской и Майкопской опытно-ст. изучили 765 гибридов, созданных на стерильной основе.

На Кубанской опытной ст. ВИР выделено 18 мужскистерильных растений, из них с ЦМС 2 растения: растение № 20, выделенное в составе дикорастущей люцерны разноцветной (к-16659, СССР), и № 29, выделенное в составе люцерны сорта Ладак (к-26048, США). Фертильные растения выделены в составе раннеспелых, многоукосных, быстро отрастающих сортов из южных стран: местная (к-7221, Ирак), Месопотамская (к-31787, Ирак), местная (к-32863, Китай, провинция Хэбэй), Иолотанская (к-6393, СССР), местная (к-6940, 21367, Индия), местная (к-1543, 7299, Египет), Нахичеванская местная (к-27546, АзССР), Ташкентская 721 и 3192 (к-19983, 19981, УзССР), Поиту (к-6621, Франция), Апаранская местная (к-29241, АрмССР), а также межвидового гибрида, полученного от скрещивания люцерны серповидной и изменчивой сорта Славянская (к-38400, Краснодарский край).

Гибриды, созданные на стерильной основе, значительно различаются между собой по продуктивности. Среди 265 изученных образцов только 27 по продуктивности зеленой массы и сена с одного растения превышали районированный сорт Славянская местная на 10—20% и Аугуне-11 — на 21—63%. Самые продуктивные гибриды получены от скрещивания мужскистерильных растений № 32 и 29, отобранными в составе сорта Ладак, с фертильными растениями № 24 и 7, выделенными из гибрида, от скрещивания Кубанской желтой и Славянской местной (к-38400).

По продуктивности зеленой массы и сена с одного растения лучшие гибриды (за три года пользования) превысили на 12—57% районированный сорт Славянская местная. В другом питомнике среди 47 гибридов за два года пользования высокоурожайные гибриды по урожаю зеленой массы с 5 м² превысили стандарт сорта Славянская местная на 23—41%. Гетерозисные гибриды в сравнении со стандартом слабее поражаются грибными болезнями и имеют на 2—9 см более высокорослый травостой. Большинство гибридов дают почти одинаковые, реже на 5—15% более высокие или немного меньшие урожаи зеленой массы и сена, чем стандарт. Наиболее продуктивными в среднем за три года пользования оказались гибриды, созданные от скрещивания мужскистерильного растения № 20 (люцерна разноцветная, к-16659) с фертильным растением № 23 (люцерна посевная, сорт Апаранская местная, к-29241). Гибрид превысил стандарт — Славянскую местную — по урожаю зеленой массы на 43%, по урожаю сена — на 42%; гибрид от скрещивания растений № 20 с фертильным растением № 18 (люцерна посевная, сорт Иолотанская, к-6393) превысил стандарт соответственно на 34 и 32%; гибрид от скрещивания растения № 20 с фертильным растением № 70 (люцерна посевная, сорт Месопотамская местная, к-7221) превысил стандарт на 30 и 24%; гибрид от скрещивания мужскистерильного растения № 29 (люцерна изменчивая, сорт Ладак, к-26048) с фертильным растением № 52 (гибрид люцерны серповидной с люцерной изменчивой с сортом Славянская местная, к-38400) превысил стандарт на 35 и 43%; гибрид от скрещивания растения № 29 с фертильным растением № 37 (люцерной посевной сорта Нахичеванская местная) превысил стандарт на 50 и 52%.

В среднем за два года пользования наиболее продуктивными были гибриды: 1) стерильное растение № 20 × фертильное растение № 3 (люцерна посевная сорта Ташкентская 721, к-19983) превышает стандарт на 41 и 43%; 2) стерильное № 29 × фертильное № 23 (люцерна посевная местная (к-5143, Египет) превышает стандарт на 17 и 18%; 3) стерильное № 20 × фертильное № 7 (гибрид люцерны серпообразная × Славянская местная, к-38400) превышает стандарт на 32 и 33%.

На Майкопской опытной ст. ВИР выделено 12 мужскистерильных растений, из них с высокой комбинационной способностью № 18, 8, 25, 29, отобранных в составах сортов Кубанская, Новокубанская и люцерны разноцветной ГССР (к-16691). Фертильные растения выделены в составе образцов коллекции из южных стран: Мексики (к-8123), Эквадора (к-8471), Египта (к-5143), Ирака (к-7221), Индии (к-6940, 21367), Перу (к-19939). Среди изученных 116 гибридов в течение двух лет пользования по урожаю зеленой массы и сена только 12 превысили стандарт более чем на 20%. Межвидовой гибрид, созданный в итоге скрещивания мужскистерильного растения № 8, с люцерной изменчивой сорта Новокубанская (Краснодарский край) × фертильное растение № 64 с люцерной посевной сорта местная из Индии (к-7397), по урожаю зеленой массы с одного растения превышает стандарт на 32—52%, другие лучшие гибриды превышают стандарт по урожаю зеленой массы на 22—43%.

В Казахском НИИ земледелия лучшие гетерозисные гибриды, созданные на стерильной основе, превышают стандарт Семиреченская местная (в среднем за два года пользования) на 14—32%. Гибрид от скрещивания между мужскистерильным растением № 28 (люцерна посевная сорт Семиреченская местная) × фертильное растение № 21 (люцерна изменчивая сорт Камалинская 930) превышал стандарт в первый год жизни на 41,1%, на второй год — на 20,1%. Гибрид от скрещивания мужскистерильного растения № 10 (люцерна посевная сорт местная Черниговской обл.) × фертильное растение № 11 (люцерна посевная сорт Банат из Румынии) превысил стандарт соответственно на 25,5 и 13,2% [Голубев, Аубакиров, 1971].

В опытах других исследователей гетерозисные гибриды, созданные с использованием мужскистерильных и самонесовместимых растений, превосходят возделываемые сорта на 10—20%, а иногда и более. Так, В. В. Петков и Н. М. Терещенко [1979] пишут об эффекте гетерозиса по урожаю зеленой массы до 50%.

Выведение синтетических сортов

Этот метод следует считать одним из наиболее рациональных способов использования эффекта гетерозиса в ряде поколений. Он позволяет применять широкую генетическую основу биотипов, обладающих высокой комбинационной способностью. Метод основан на переопылении отобранных растений в составе лучших сортов и гибридов люцерны и характеризуется тем, что переопыляются не

популяции в целом, а отдельные отобранные растения, обладающие высокой комбинационной способностью. Из лучших образцов отбирают самые ценные, обладающие желательными признаками, которые клонируют и высаживают на участке для переопыления. После свободного переопыления между отобранными растениями (клонами) с каждого из них в отдельности собирают семена и высевают для оценки по потомству. Те растения, которые в потомстве дали высокий урожай или обладали хорошо выраженными хозяйственно ценными и биологически важными признаками, отбирают и используют в селекции. Растения с высокой комбинационной способностью высевают на изолированном участке для свободного переопыления. Семена с лучших растений объединяют и они служат началом нового синтетического сорта. Оценка растений по комбинационной ценности — это не только необходимый шаг, но и главное содержание процесса создания синтетиков. О комбинационной ценности судят как по урожайности, так и по скороспелости, иммунности, зимостойкости, содержанию белка, каротина и других признаков (но всегда в результате скрещивания) гибридного потомства. Для определения комбинационной ценности растений применяют диаллельные скрещивания, топкросс и поликросс (чаще всего поликросс-метод), при небольшом количестве растений — метод топкросс или диаллельные скрещивания.

В окружении отцовских материнские формы высеваются таким образом, чтобы обеспечить доступ пыльцы со всех отцовских форм в равных количествах. Растения, подобранные для поликросса, размещаются одиночно, группами (кучками) или рядами в нескольких повторностях. Переопыление основано на самостерильности, самонесовместимости и избирательности (селективности) оплодотворения у люцерны. Семена, полученные в питомнике поликросса, объединяются по повторностям каждого выбранного сорта, биотипа, клона и оцениваются по сравнению с материнскими, со средним показателем поликроссных гибридов данного опыта и по сравнению с районированными сортами.

Синтетический сорт представляет собой сложную гибридную популяцию, полученную в результате свободного переопыления нескольких популяций, семей клонов или инбредных линий, обладающих высокой комбинационной способностью. В результате многократных скрещиваний и расщеплений внутри гибридной сложной синтетической популяции гетерозис проявляется в течение ряда поколений. На Тулунской селекц. ст. поддержанию эффекта гетерозиса в синтетическом сорте наблюдалось в течение четырех поколений [Гончаров, 1975].

При формировании синтетических сортов существенным фактором является количество (минимальное и максимальное) составляющих его популяций, биотипов, семей, клонов и линий. Принято считать, что малое количество составляющих приводит к тому, что проявляется отрицательное влияние инбридинга. Однако некоторые исследователи, наоборот, отмечают, что большое число составляющих ведет к тому, что сорт будет неоднородным. Так, А. С. Новоселова,

А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов и др. [Селекция и семеноводство..., 1978] отмечают, что ценность синтетического сорта в большей степени зависит от общей комбинационной ценности родительских клонов, чем от числа клонов, используемых в какой-либо частной комбинации. По их мнению, минимальное число растений при формировании синтетического сорта, обеспечивающее заметное предотвращение депрессии в последующих поколениях, зависит от происхождения клонов и их генетической интегрированности и может колебаться от 3 до 15. Положительную оценку 15-клоновому гибриду дают и зарубежные авторы [Heinrichs, Lawtence, McElgum, 1980].

Синтетические сорта широко возделываются в США, Канаде и других странах, где они выведены в результате скрещивания между отобранными формами в составе самых урожайных и устойчивых популяций.

Сорт *Perry* — синтетик, создан на опытной ст. Небраска (США) в 1980 г. по устойчивости к бактериальному увяданию, антракнозу, гороховой и люцерновой тле, стеблевой нематоде и выносливости к повреждению личинками фитономуса. Исходные родительские растения отобраны по мощности развития и устойчивости в составе самых продуктивных сортов *Leam* и *Veevlenek*, а устойчивых к личинкам фитономуса в составе сорта *Vernal*. Отобранные растения перепылили. После трех и четырех циклов скрещиваний и отборов наиболее ценные растения скрестили с наилучшими растениями, отобранными в составе 15 самых продуктивных сортов: Атлантик, Балтик, Коссак, Дэйсон, Гримм, Ладак, Лагонтон, Ренжер, Туркестан и др. [Kehr, Anderson, Anderson e. a., 1980].

Сорт *Lew* — синтетик, выведен в университете Аризона (США) в 1980 г. по устойчивости к стеблевой нематоде. Исходные родительские растения отобраны в составе не зимостойких, но быстро отрастающих сортов *African* и *Indian*. Отбрано около 100 растений без признаков поражения стеблевой нематодой. Сорт на фоне безстеблевой нематоды дает одинаковые урожаи с сортами *Hauden* и *Sonora-70*, а на зараженном фоне превышает их на 30 и 85%. Отличается также устойчивостью и к люцерновой тле [Schonhorst, Thompson, Nine e. a., 1981].

Сорт *Renglander* создан на опытной станции Свифт Карент Саскачеван (Канада) в 1978 г. Он является 15-клоновым синтетиком. Родительские корнеотпрысковые растения отобраны на восьмой год жизни в составе сортов *Rambler*, *Roamer*, *Drylander* и форм люцерны желтой. В составе сорта *Ranglander* более чем 80% растений корнеотпрысковые. Он отличается зимостойкостью. По урожаю сухой массы, семян и устойчивости к болезням приближается к сорту *Roamer*. Рекомендуются как бобовый компонент в травосмесях при закладке пастбищ [Heinrichs, Lavtence, McElgum, 1980].

Сорт *Az-Ron* выведен на сельскохозяйственной опытной станции в Аризоне в 1978 г. Исходные родительские растения отобраны на четвертый год жизни сорта *Моара*, который в течение четырех лет убирался 36 раз в фазе бутонизации. В конце четвертого года на

площади 0,15 га, где сохранилось менее 1% исходных, было отобрано 60 растений с мощноразвитым травостоем и размножено вегетативно. Сорт *Az-Ron* в сравнении с контролем — сортом *Mesa — Sirsa* — в первый и второй год жизни давал меньший, а на 3-й и 4-й год жизни более высокий урожай сухой массы. Содержание углеводов в корнях в среднем составляло у сорта *Az-Ron* 24%, *Моара* — 13,5, *Meza-Sirsa* — 12,3%. Сорт *Az-Ron* при уборке в фазе бутонизации дает за два укоса больше сухой массы, чем при уборке в начале цветения [Schonhorst, Dobrenz, Thompson e. a., 1980].

На Тулунской селекц. ст. в результате переопыления подобранных сортов при посеве чередующимися рядами получен гибридный материал. Испытания в течение 7 лет (3 цикла) показали, что по сравнению со стандартом (Камалинская 930) урожай сена составил по комбинациям Северная гибридная × Таежная 86 ц/га, или 118%, Северная гибридная × Якутская гибридная + 3h59 — 88 ц/га, или 120%, Ангарская гибридная × 3h59 + Таежная — 87 ц/га, или 119%, Ангарская гибридная × Якутская гибридная + Северная гибридная — 80 ц/га, или 110%. Поскольку первая комбинация оказалась более продуктивной на семена мы ее взяли для последующей селекционной проработки.

В дальнейшем по этим исходным парам была проведена оценка по комбинационной способности. Оказалось, что реципрокное скрещивание незначительно уступило прямому. Опыт подтвердил, что полученный описанным способом сорт Тулунская гибридная обладает высокой зимостойкостью и хорошей продуктивностью.

В конкурсном испытании Сибирского НИИ растениеводства и селекции сорт Тулунская гибридная в среднем за 9 лет (3 цикла) испытания — при урожае сена стандарта Барнаульской 17 62,8 ц/га дала 68,9 ц/га, что выше стандарта на 10%. Превышение по семенам за 2 цикла составило 21%. Сорт с 1979 г. районирован в Новосибирской, а с 1981 г. — в Омской обл. для возделывания при орошении.

На основе 8-ми биотипов, получивших в Сибирском НИИ растениеводства и селекции оценку по комбинационной способности, получен сложно-синтетический сорт-популяция ПС-8. В конкурсном испытании 1982 г. лучший районированный в Новосибирской обл. сорт Тулунская гибридная дал на втором году жизни (посев 1981 г.) по 81,4 ц/га сена и 2,33 ц/га семян. ПС-8 при этом дала 91,6 ц/га сена и 2,63 ц/га семян. Превышение над стандартом составило по сену и семенам — 13%.

В СибНИИСХозе [Макарова, 1968, 1974] в селекции люцерны использовались наиболее результативные методы создания зимостойких, засухоустойчивых и высокоурожайных сортов, а именно выделение лучших образцов, отбор в их составе самых ценных растений — создание межвидовых гибридов, выращивание гибридов в условиях позднелетних посевов. В качестве исходного материала здесь используют урожайные и устойчивые межвидовые гибриды, созданные в результате переопыления географически отдаленных сортов люцерны посевной с местной дикорастущей желтой. Выделенные межвидовые гибриды выращивают в течение 3—5 поколений

в условиях позднелетних посевов (20.VIII—2.IX). При позднелетнем посеве молодые растения люцерны развиваются в условиях пониженной температуры и сокращенном световом дне. Среди таких растений в течение зимы происходит естественный отбор, при котором слабоустойчивые вымерзают. Малопродуктивные растения в летний период выбраковывают.

В сочетании естественного и искусственного отборов выделяются только те растения, которые отличаются хозяйственно ценными признаками и биологическими свойствами. Самые ценные объединяются в группы по характеру использования и размножаются на отдельных участках для свободного переопыления между собой. Наилучшие группы растений дают начало новым высокоурожайным сортам. Этим методом в СибНИИСХозе выведено 3 районированных сорта люцерны (Флора, Омская желтогибридная 191, Омская пестрогибридная 192).

Высокопродуктивные сложногибридные популяции МН9 и МН10 и другие во ВНИИ кормов были созданы в результате межвидовой и внутривидовой гибридизации с последующим отбором наиболее продуктивных и устойчивых форм. В качестве исходного материала для гибридизации использовали быстрорастущие образцы люцерны посевной из южных районов Советского Союза (Ташкентская 721, Ташкентская 1, Иолотанская, Месопотамская, Вахшская 233 и др.) и зарубежных стран: французские — Гамма, Омега; шведские — Туна, Альфа, Мега; чехословацкая — Детенинская и др. Быстрорастущие образцы скрещивали с образцами люцерны изменчивой (Северная гибридная, Московская гибридная, Аугуне 11) и люцерной северной сорта Дединовская, отличающихся высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям в Нечерноземной зоне. Оценку гибридов проводили при многоукосном использовании (три-четыре укоса в фазу бутонизации). Простой гибрид МН2 создан от скрещивания сортов Северная гибридная \times Гамма, сложногибридная популяция МН10 — путем объединения отобранных биотипов по комплексу признаков из гибридов (F_3 — F_5) Ташкентская 721 \times Московская гибридная, Месопотамская \times Московская гибридная, Омега \times Московская гибридная, Гамма \times Северная гибридная, Детенинская \times Московская гибридная. Популяция МН9 получена в результате объединения быстрорастущих биотипов с биотипами повышенной сеной продуктивности.

В сортоиспытании ВНИИ кормов [Писковацкий, Зимин, 1978, 1979] гибриды превысили стандарт — районированный сорт Северная гибридная: по урожаю сухой массы за 3 года соответственно на 34,4, 34,4 и 43,4%, по сбору сырого белка — на 30,6, 36,6 и 39,3%. К концу третьего года жизни у гибридов сохранилось на 14,3—19,0% больше растений, чем у стандарта.

В Украинском НИИ орошаемого земледелия для создания синтетических популяций включают образцы и растения с высокой комбинационной способностью, продуктивностью, устойчивостью к болезням и различные по происхождению. Этим методом созданы популяции, превышающие стандарт по урожаю зеленой и сухой мас-

сы на 9—32%. Выявлена разница между растениями в составе сортов по урожаю семян. Коэффициент вариации по семенной продуктивности одного растения у стандарта — сорта Херсонская 7 — равен 71,0%. Путем выделения наиболее ценных растений по урожаю семян, гибридизации, последующих направленных отборов среди гибридных популяций лучших растений по семенной продуктивности созданы сорта и номера, превышающие стандарт по этому признаку (Надежда, X-1864, X-551, X-17 и др.). В конкурсном сортоиспытании в среднем за четыре года урожай семян составил: стандарта — сорта Херсонская 7 — 4,3 ц/га, новых сортов и образцов Южанка — 5,6, Надежда — 6,9, X - 1864 — 7,8 ц/га, или на 30,2, 60,5 и 81,4% больше, чем стандарта. Созданы и перспективные сенокосно-пастбищные образцы, выдерживающие 6—7 скашивания в ранние фазы [Гладков, Гасаненко, 1981].

Во ВНИИСС хлопчатника имени Г. С. Зайцева при создании синтетических сортов выделяют лучшие образцы и в их составе самые ценные растения. Родительские формы оценивают по комбинационной способности от естественных и искусственных скрещиваний. Чаще всего лучшие пары высевают или высаживают на изолированных участках для переопыления.

Районированный сорт Ташкентская 1 создан этим методом от скрещивания сортов Мархаматской местной с Ташкентской 3192. Перспективный полигибридный сорт Ташкентская 1728 получен от скрещивания сорта *Моара* (США) с лучшими среднеазиатскими образцами. Отобранные гибридные растения высевались на изолированном участке для повторного переопыления с сортами Ташкентская 721, Ташкентская 1 и образцом № 6315 из Югославии. Для формирования синтетических сортов выделяются лучшие образцы в коллекционных и селекционных питомниках и в их составе наиболее ценные биотипы, которые подвергаются расклонированию и высаживаются в питомнике для переопыления. В дальнейшем проводится оценка и отбор сортов [Бурнашева, 1977].

Мутагенез, полиплоидия и гаплоидия

Мутагенез является одним из факторов в эволюции органического мира и изменения вида. Экспериментальный мутагенез способен дать в руки селекционера разнообразный исходный материал. Мутации постоянно возникают в естественных условиях. Они, по мнению В. К. Щербакова [1980], находятся под контролем естественного отбора, влияют на эволюцию вида. Однако естественные мутации возникают с небольшой частотой, но чтобы получить обилие новых форм, применяют индуцированный мутагенез, вызываемый физическими и химическими реагентами. Малые дозы и экспозиции вызывают более мягкие мутации и незначительные изменения, высокие — дают большое количество летальных генов. Химические реагенты также действуют в менее жестком режиме. Используется и гамма-поле.

Количество и свойство индуцированных мутаций зависят не только от реагента, но и от генотипа, выбранного для обработки сорта, гибрида, биотипа, клона, линии. Для этого надо брать лучшие, хорошо отработанные формы, приспособленные для возделывания в местных условиях, но имеющие какой-либо недостаток, который надо устранить, например, повысить устойчивость к болезням или улучшить какие-либо определенные свойства: повысить белковость, семенную продуктивность и т. д. Так, во ВНИИ кормов А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов [Селекция и семеноводство..., 1978] указывают, что с помощью радиоактивных изотопов удалось выявить формы люцерны, более устойчивые к кислотности почвы.

Поскольку мутагенез не решает всех задач, то его целесообразно сочетать с гибридизацией, скрещивая образцы с исходными формами или другими мутантами, обладающими какими-либо полезными свойствами. Для выявления большего количества ценных признаков положительные результаты дает испытание мутантов в различных экологических зонах.

Чтобы не допускать переопыления мутантов между собой и с другими образцами, каждый мутантный образец размещается при изоляции или пользуются искусственными изоляторами. Можно применять вегетативное размножение образцов, получивших положительную оценку, используя при этом клонирование и выращивание семян на изолированных участках. Отбор обычно начинают со второго поколения (M_2).

Как отмечает А. В. Железнов, Т. А. Баутина, Л. И. Глазачева и др. [1979], под воздействием мутагенов возникают морфологические, физиологические и биохимические мутанты. По типу изменения ядер или цитоплазмы различают следующие мутации:

- генные, когда изменения происходят в молекуле ДНК и образуются новые аллели генов;

- хромосомные, ведущие к возникновению различных структурных перестроек хромосом, что приводит к точковым мутациям и хромосомным перестройкам;

- геномные, при которых происходит изменение чисел хромосом, что ведет к возникновению анеуплоидов; гаплоидов и полиплоидов.

Полиплоидия и гаплоидия являются противоположным выражением одного явления, связанного с изменением числа хромосом, которое может быть выявлено в естественных условиях, но существенно подвержено экспериментальному воздействию.

Исследования различных, в том числе и кормовых растений, показали, что для экспериментального получения полиплоидов более действенным средством является колхицин. Этот алкалоид относится к ядам веретена деления (митотическое веретено), действуя на стадии митоза. В результате нерасхождения дочерних хромосом происходит удвоение в клетке числа хромосом, что ведет к возникновению полиплоидов. Выявление полиплоидов по морфологическим признакам обычно дополняется их цитологическим анализом.

Известно, что большая часть из возделываемых сортов относится к посевной и изменчивой люцерне и является тетраплоидной ($2n = 32$), поэтому полиплоидизация ее носит положительный характер и может проявиться на видах с диплоидным ($2n = 16$) набором хромосом, меньше подвергавшихся селектированию. Дальнейшая полиплоидизация люцерны может привести к отрицательным результатам, а также к понижению фертильности растений и ухудшению посевных качеств семян. Тем не менее этот прием надо глубже изучить, прежде чем применять к столь многообразному растению, каким является люцерна.

В литературе отмечается возможность получения и использования гаплоидии на бобовых растениях [Conger, Collins, 1981].

Существует несколько способов выделения гаплоидов, определяющихся генетической изменчивостью вида, но, по-видимому, одним из них можно считать выделение близнецовых растений — полиэмбрионов. Н. Б. Железнова [1982] приводит предварительные сведения по изучению полиэмбрионии на люцерне в Сибирском НИИ кормов. Она отмечает, что у люцерны явление полиэмбрионии встречается часто, а склонность к образованию семян с двумя и более зародышами строго дифференцирована по сортам. Средняя частота встречаемости полиэмбрионов 1,26 : 1000 семян, а самой высокой частота полиэмбрионии была у сорта Московская гибридная 58, которая составила 1 : 500 семян.

По типу полиэмбрионии наблюдалась некоторая специализация у различных сортов: для сорта Марусинская 425 свойственно образование идентичных близнецов с равным числом хромосом, а у Таежной было больше полиэмбрионов, различающихся по фенотипу и числу хромосом.

Среди полиэмбрионов выделены растения, обладающие повышенной семенной продуктивностью. Например, у люцерны Таежной отмечено три семьи, образовавших по 4,0; 4,1 и 5,2 семени в среднем на один боб.

На основании гаплоидов можно не только осуществить генетические исследования, но и получать однородные линии, которые могут послужить для создания межлинейных гетерозисных гибридов, а также синтетических сортов, не проводя предварительного инбридинга.

В связи с возможностью вегетативного размножения выявленных гаплоидов этот метод представляется у люцерны вполне перспективным, как и использование метода культуры ткани (клетки).

Глава V

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЛЮЦЕРНЫ НА КОРМ

Эта многолетняя кормовая культура хорошо произрастает в условиях с достаточным увлажнением и довольно устойчива к засухе. Вместе с тем она дает высокие урожаи корма в годы с хорошим

тепловым режимом и не снижает его резко в годы с недостаточным количеством тепла. Люцерна отзывчива на удобрения, но она способна на менее плодородных участках черпать питательные вещества и влагу из горизонтов, недоступных для растений, имеющих менее мощную корневую систему.

Чтобы обеспечить получение высоких урожаев и способствовать многоукосности люцерны, необходимо соблюдать ряд вполне доступных приемов, таких, как посев на хорошо подготовленной почве с выравниванием и прикатыванием ее до посева, правильно подобранная для данной зоны покровная культура, а в необходимых случаях и беспокровный посев, посев специальными зернотравяными сеялками. Если нет таких сеялок, то вначале производят посев покровной культуры, а затем, после прикатывания почвы, высевают люцерну.

Хороший посев обеспечивает появление дружных равномерных всходов. Правильным использованием травостоя можно повысить урожай и продлить срок произрастания этой культуры. Нарушение приемов ухода и способов использования может привести к падению урожая, к изреживанию травостоя и сокращению срока жизни самой культуры.

МЕСТО ПОСЕВА И ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ

Люцерна, как и любая культура, хорошо растет на плодородных почвах. Пригодными для нее и эспарцета Г. Вернер [1930] считал супесчаные и суглинистые земли с достаточным количеством извести. О необходимости наличия в почве извести для хорошего роста и развития люцерны писали Г. Вернер [1930], А. А. Соколов, Б. Ф. Овчинников, М. Ф. Макас [1934], М. Ф. Бычко и М. А. Залесова [1953], а также М. И. Тарковский, А. М. Константинова, М. Ф. Гладкий и др. [Люцерна, 1947].

Люцерна отличается большой пластичностью, и ее возделывают на различных типах почв, но более всего подходят черноземные, темно-серые, суглинистые, каштановые, сероземные, супесчаные, серые лесные, дерново-карбонатные, аллювиально-пойменные с хорошей проницаемостью для воздуха и влаги. На пойменных и низинных землях она хорошо произрастает в местах с глубоким залеганием грунтовых вод (1,5—2,5 м). На переувлажненных почвах, особенно на участках с застоем воды на поверхности почвы, высоким уровнем грунтовых вод, люцерна быстро изреживается и дает неустойчивые урожаи. Лучше всего она развивается на почвах с нейтральной и слабощелочной реакцией (рН в водной вытяжке 6,0—8,7, в солевой 5,8—7,5). Вредное действие оказывают ионы водорода и повышенное содержание в почве подвижного алюминия. При 2—3 мг алюминия на 100 г почвы люцерна угнетается, а при 10 мг — погибает. Она не переносит кислых, сильнозасоленных, заболоченных и торфяных почв. Засоленные почвы необходимо предварительно промывать, а кислые — известковать. Люцерна с хо-

рошо развитым травостоем предохраняет от засоления верхние горизонты почвы. Она затеняет почву и резко сокращает испарение влаги, а мощными корнями поглощает воду из глубоких горизонтов, что прекращает капиллярные токи грунтовых вод и вынос солей в верхние слои.

На Чарджоуской опытной ст. (ТССР) при посеве люцерны на участке с засолением в слое почвы 0—10 см по плотному остатку 0,431%, по хлору — 0,053% всходы появились, но на 2—3-й день погибли. На участке с засолением по плотному остатку 0,25—0,35%, по хлору — 0,010—0,015% всходы сохранились.

В совхозе «Пахта Арал» при содержании солей по плотному остатку 0,7—4,5% люцерна не всходила вообще или после появления единичных всходов погибала, при содержании солей 0,5—0,6% дала изреженные всходы и угнеталась, при содержании солей 0,1—0,2% дружно всходила и развивалась хорошо. На Вахнискской почвенно-мелиоративной ст. (Тадж. ССР) при содержании хлора 0,020—0,038% люцерна погибала, при 0,007—0,010% давала изреженные всходы и росла медленно, при 0,004—0,006% развивалась нормально.

Многие авторы сходятся на мнении, что люцерна хорошо растет после пропашных культур [Вернер, 1930; Тарковский, 1959; Глянцев, 1959; Зыков, 1965; Тарковский, Константинова, Гладкий и др. (Люцерна, 1974); Губайдулин, Еникеев, 1982]. Н. Ф. Соколенко [1960], Н. Ф. Ванюков и Г. И. Макарова [1968] считают также возможным проводить посев люцерны после зерновых культур.

А. Е. Букин [1954] пишет, что лучшими предшественниками для люцерны и ее травосмесей являются черный пар и яровая пшеница, идущая по удобренному черному пару. Такого же мнения придерживались К. М. Крам [1945] и А. И. Капитонова [1960], работавшие в засушливых условиях Забайкалья. А. И. Кузнецова [1951] утверждает, что люцерну лучше всего сеять по удобренному пару, а также по зяби после картофеля и озимой ржи.

В Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики получили сена люцерны (в среднем за четыре года) при посеве после зерновых культур 34,9, сахарной свеклы — 26,1 ц/га (в среднем за пять лет), после кукурузы — 38,8, сахарной свеклы — 35,0 ц/га.

В Казахском НИИ земледелия на орошаемых землях наилучшими предшественниками для люцерны были сахарная свекла, кукуруза и картофель, немного хуже озимая и яровая пшеница и плохим — суданская трава. Сена люцерны в среднем собрали после суданской травы 68,5 ц/га, сахарной свеклы — 115,3, кукурузы — 106,1 ц/га, накоплено корней в слое 0—30 см на третий год жизни соответственно 49,1; 102,1 и 89,3 ц/га.

Г. Вернер [1930] писал, что люцерну можно сеять после пропашных культур, которые способствуют хорошему рыхлению почвы, освобождению ее от сорняков и не истощают поле, так как под эти культуры обычно вносят органические удобрения.

Следовательно, предшественниками должны быть такие культуры, которые оставляют после себя сравнительно плодородное, лучше сказать, умеренно плодородное поле, свободное от сорной

растительности. Особенно важно, чтобы после них поле не было засорено корнеотпрысковыми и корневищными сорняками вроде осота и пырея.

А. Ф. Глянцев [1959] утверждает, что повторные посевы люцерны на одном и том же участке дают неудачные травостои, которые быстро изреживаются. С люцерной на это же поле, по мнению некоторых исследователей, можно вернуться через столько же лет, сколько она здесь росла. Однако это правило Г. Вернер [1930] называл условным. Такого же мнения придерживался Д. Н. Прянишников [1929]. Он считал, что с применением удобрений (и если отсутствуют вредители) можно повторно посеять люцерну на том же поле через более короткий срок, но она потребует дополнительного внесения удобрений, так как расходует значительный запас питательных веществ из подпочвенного слоя.

В чем же состоит подготовка почвы под посев люцерны? В литературу прочно вошел тезис: подготовка почвы под покровную культуру является подготовкой ее под посев многолетних трав. Такого мнения придерживаются в практике посева люцерны, нередко пренебрегая рядом особенностей, от которых зависит нормальная заделка семян, дружность и равномерность всходов, урожайность, чистота поля от сорных трав и долголетие культуры.

Многими опытами установлено, что люцерна отзывчива на своевременное послойное лущение, паровую обработку и глубокую зяблевую вспашку (30—35 и до 38—40 см или вспашку на 30 см с почвоуглублением на 15 см).

Г. Вернер [1930], Н. Н. Кулешов [1938], П. А. Лубенец [1956], А. А. Соколов, Б. Ф. Овчинников, М. Ф. Макас [1934] обращали серьезное внимание на глубину вспашки, хорошее рыхление почвы, освобождение почвы до посева люцерны от сорной растительности.

Люцерна развивает мощную корневую систему [Van Riper, Owen, 1964]. По их наблюдениям эта культура своими мощными корнями с глубины 61—153 см берет влаги значительно больше, чем луговые злаки, обеспечивая тем самым более высокие урожаи сена. Глубокому проникновению корней, охвату ими почвенного пахотного и подпахотного горизонтов способствует глубокое рыхление [Прянишников, 1929; Тарковский, 1959; Каддо, 1966]. О положительной роли при посеве люцерны углубления вспашки до 25 см против обычной пишет А. М. Улитин [1964, 1966], который рекомендует глубину вспашки до 25—28 см, а П. А. Лубенец [1956] — до 25—30 см. Урожай при этом по сравнению со вспашкой до 20 см значительно повышался. Ю. Д. Зыков [1965] считает, что землю под люцерну надо пахать с отвалом на 22, безотвально на 30—35 см. С. С. Шаин [1959], М. И. Тарковский, А. М. Константинова, М. Ф. Гладкий и др. [Люцерна, 1974] считают, что пахать надо еще глубже (если почва не позволяет, то с почвоуглубителем) до 35—40 см.

В Таджикском НИИ почвоведения в среднем за три года получили урожай сена люцерны при вспашке на глубину 25 см 130,5 ц/га,

на 35 см — 151,7, на 45 см — 157,3 ц/га, или прибавка от углубления составила 21,2 и 26,8 ц/га [Асроров, 1971].

В СибНИИСХОЗе (Омская обл.) собрали сена (в среднем за шесть лет) при вспашке на глубину 18—22 см 33,5 ц/га, на 26—28 см — 39,4 ц/га.

В Украинском НИИ орошаемого земледелия (в среднем за пять лет) сена люцерны собирали при вспашке на глубину 20—22 см — 133,0 ц/га, на 28—30 см — 142,6, на 38—40 см — 146,2 ц/га [Остапов, Фесенко, 1973].

Иногда приходилось наблюдать, что в производственных условиях посевы люцерны производились по весновспашке. Наши наблюдения в Вост. Сибири [Гончаров, 1965, 1975] показали, что легкие почвы при весновспашке сильно иссушаются, а тяжелые образуют глыбистую поверхность. В том и другом случае трудно получить дружные равномерные всходы. Д. С. Максимов [1966] также приводит данные, когда всходы по весновспашке были изреженными, травы сильно зарастали сорняками, а урожай сена снижался по сравнению с посевом по зяби. Следовательно, для посева люцерны почва должна быть вспашана на зябь и на большую глубину, что зависит от мощности пахотного горизонта.

Надо обращать особое внимание на качество предпосевной обработки почвы, обеспечивающей предотвращение ее иссушения, уделяя при этом больше внимания верхнему слою, так как от его заделки и увлажнения зависят дружность и равномерность всходов.

Выравнивание и уплотнение почвы позволяют провести равномерную заделку семян на заданную глубину, что, несомненно, способствует появлению дружных и равномерных всходов. О необходимости выравнивания почвы перед посевом люцерны пишут Т. Г. Гриценко и Ф. А. Соколов [1950], М. И. Тарковский [1959], Н. Ф. Ваныков и Г. И. Макарова [1968]. Прикатывание обеспечивает подтягивание влаги за счет капиллярности почвы из нижних слоев к поверхности и повышение полевой всхожести семян, способствует появлению дружных и нормальной густоты всходов. Ю. Д. Зыков [1965] отмечает, что полевая всхожесть люцерны без прикатывания в его опыте составила 48,2%, с прикатыванием до посева — 50,4%, с прикатыванием после посева — 54%. Когда же прикатывание было проведено до и после посева, полевая всхожесть люцерны составила 61%.

В Казахском НИИ земледелия получили сена люцерны (в сумме за четыре года) при посеве без прикатывания почвы 291,2 ц/га, с предпосевным прикатыванием — 335,3, с прикатыванием почвы до и после посева — 356,9 ц/га, что соответствует 15 и 22% прибавки урожая. Полевая всхожесть семян люцерны соответственно составляла 48,4 и 60,2%, или с прикатыванием на 3,5 и 11,8% выше.

Возделывание люцерны на тяжелых почвах [Гончаров, 1975] показало, что если прикатывание до посева почти всегда давало положительные результаты, то послепосевное прикатывание на сильно уплотняющихся почвах нередко оказывает отрицательное воздействие, ибо образующаяся при этом корка, особенно после дождей, препятствует выходу проростков на дневную поверхность.

ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ПОСЕВУ И ГЛУБИНА ИХ ЗАДЕЛКИ

Естественно, что семена до посева должны быть хорошо очищены от сорняков и проверены на всхожесть. Люцерна, как и многие другие бобовые культуры, нередко имеет семена с твердокаменной, плохо проницаемой для воды оболочкой. Формирование твердосемянности связано с биологией культуры и условиями во время созревания семян и в период их уборки. Так, например, В. П. Горшенин и А. Р. Кожевников [1958], наблюдая за формированием семян люцерны в Омской обл., пришли к выводу, что в более влажные годы твердых семян образуется меньше, чем в сухие. Наблюдения П. Л. Гончарова в Иркутской обл. показали, что влажность и температура в период дозревания определяют количество твердых и нормально прорастающих семян. Так, в течение месяца при среднесуточной температуре во время дозревания и уборки на уровне 7° и относительной влажности свыше 60% в течение 19 дней было получено 10% твердых семян. В том же году при показателях соответственно 11° и 12 дней при той же относительной влажности процент твердых семян достиг 40. Когда же растения в течение месяца выдерживались в лабораторных условиях при температуре 20° и относительной влажности 40%, то количество твердых семян достигло 80%.

На Синельниковской опытн. ст. твердые семена люцерны, которые не набухали и не прорастали без повреждения их кожуры, составляли в начале восковой спелости 10%, в конце восковой спелости — 36%, в первые 10 дней после уборки — 77%, через 65 дней — 21 и через 90 — 5%. Все твердые семена с поврежденной оболочкой прорастают.

Наблюдения показали, что семена люцерны, имеющие зеленую окраску и дифференцированный зародыш на все первичные органы, обладают высокой всхожестью, а семена, в которых зародыш только начинает дифференцироваться на семядоли, еще совершенно не-всхожи. На поверхности оболочки семян имеется рубчик, через который проникает вода, у твердых семян он непроницаем. Твердые семена образуются в результате интенсивной отдачи ими воды, вследствие чего происходит герметическая закупорка сосудов рубчика. Такие семена могут сформироваться на любой фазе спелости, если влажность их падает ниже 30%. В условиях созревания в сухую и жаркую погоду при переходе от фазы восковой к фазе полной спелости твердые семена образуются в большом количестве, чем в обычную нежаркую погоду.

М. В. Ракова [1973] выделяет следующие фазы развития семян люцерны: I и II — зеленая, III — восковая, IV — полная спелость. При II фазе (зеленой спелости) наблюдается хорошее прорастание семян, твердые почти отсутствуют. При III фазе (восковой спелости) за 10 дней хранения и подсыхания формируется до 5—10% твердых семян, через 1 мес твердосемянность возрастает до 95%. При IV фазе (полной спелости) с влажностью свыше 14% в момент сбора на-

считывается 36—40%, через 10 дней хранения до 100% твердых семян. При влажности ниже 13% собирают до 90% и более твердых семян. Основная причина — водонепроницаемость оболочки. Образование такой оболочки происходит в период побурения бобов и переходе от восковой к полной спелости семян, особенно в условиях недостатка влаги и сильной жары во время их налива, пониженной относительной влажности воздуха, укороченного дня и при формировании на боковых ветвях.

Ненабухаемость твердых семян вызывается плотно сжатыми клетками палисадного слоя кожуры. По анатомическому строению кожуры нормальных и твердых семян не выявлено никаких различий. Твердые физиологические зрелые семена не имеют периода покоя. Формирование их обусловлено биологическими причинами, протекающими в палисадном эпидермисе или мальпигиевом слое кожуры (состояние каллозы), напитанности его водой. Образование их происходит не в начале формирования зародыша и семени, а в период перехода от восковой спелости к полной и периоду покоя. После сушки семян на солнце или в сушильных установках, а также скарификации (повреждения поверхностного слоя) преодолевается ненабухаемость твердых семян, и они прорастают на 90—100%. Семена люцерны, выращенные в северных прохладных районах, отличаются меньшей твердосемянностью, чем в южных районах с жарким климатом.

В республиках Средн. Азии и в Казахстане [Колокольцева, 1973] количество твердых семян в партиях семян люцерны (в среднем за четыре года), выращенных в Семипалатинской, Талды-Курганской и Алма-Атинской обл. составляло: 24,6%, в Джамбулской и Фрунзенской обл. — 11,5, в Чимкентской, Ташкентской и Сырдарьинской обл. — 2,9, в СССР и ТаджССР — 1,2%.

Всхожесть семян люцерны сохраняется в течение многих лет. В Ташкентской обл. (НИИ селекции и семеноводства хлопчатника) при хранении образцов коллекции семян люцерны в проветриваемом амбаре в бязевых мешочках и бумажных пакетах со среднемесячной влажностью воздуха 73,1% (с колебаниями 65—80%), с температурой воздуха 11,2° (с колебаниями от 2,8° в зимнее время до 27,4° в летние месяцы) семена сохраняют всхожесть в течение 38—40 лет и более. При хранении в лаборатории со среднемесячной влажностью воздуха 75—78% и температурой воздуха 20,2° (с колебаниями 16,0—28,5°) семена люцерны сохраняют всхожесть 27—28 лет. При хранении в амбаре 869 образцов коллекции люцерны посевной всхожесть семян в среднем составляла (в%): в 1-й год 95,6, на 2-й — 99,3, на 5-й — 94,2, на 10-й — 87,8, на 20-й — 61,4, на 25-й — 39,1, на 30-й — 26,0 на 35-й — 8,3, на 38-й год — 3,9%. При хранении образцов коллекции в лаборатории их всхожесть в среднем равнялась (в%) в 1-й год 98,0, на 5-й — 86,9, на 10-й — 48,6, на 15-й — 33,2, на 20-й — 14,5, на 25-й — 5,7, на 28-й — 1%, на 30-й — 0.

Во ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова всхожесть семян при хранении образцов мировой коллекции люцерны посевной в лаборатории составляла в среднем в конце 1-го года хранения

85%, на 4-й — 79, на 8-й — 78, на 12-й — 72, на 14-й — 71, на 16-й — 49, на 20-й год — 20%. Отдельные образцы коллекции после хранения в лаборатории в течение 45 лет при высева в поле дали единичные всходы.

По наблюдениям в Институте ботаники (УзССР) особенно много твердых семян в дикорастущих многолетних видах люцерны. Здесь они составили 40—73% от всего количества. Твердые семена сохраняют всхожесть до 50 лет и более. Люцерна Траутфеттера, собранная в Тургайских степях после хранения в течение 52 лет, имела всхожесть семян в лабораторных условиях 19, при посеве в почву — 15%.

Опыт показал, что партии с наличием большого количества твердых семян (не менее 20%) могут повысить всхожесть, если провести их скарификацию. Для этого применяют специальные скарификаторы семян бобовых — СТС-2 и СКС.

По сообщению М. А. Назимова [1961], СКС снижает за 1 ч процент твердых семян с 50 до 5. Производительность скарификатора 45—600 кг/ч.

На Тулунской селекц. ст. [Гончаров, 1975] партия семян до скарификации имела 58% фактически проросших и 36% твердых, а после обработки на СТС-2 количество твердых снизилось до 6%. Однако механическая скарификация наносит семенам значительные повреждения, поэтому лучше применять тепловую обработку. Так, в опытном хозяйстве Ташкентского СХИ у свежесобранных семян люцерны всхожесть составляла 24%, а твердых было 72%. После солнечного обогрева в течение пяти дней количество твердых семян уменьшилось до 12%, всхожесть повысилась до 80% [Колокольцева, 1973].

М. Ф. Синепол [1951] пишет, что твердые семена особенно хорошо отзываются на прогревание. Оптимальным режимом он считает 40° в течение 5 сут. Прогревание твердых семян повышает всхожесть. Автор отмечает, что растения из прогретых семян вырастали более мощными и меньше вырождались.

На Полтавской опытн. ст. при термоскарификации семян люцерны самые благоприятные условия создаются при температуре 75—80° в течение 1,5—2,0 ч. В 10 образцах люцерны изменчивой до обработки было 62,8% твердых семян, после термообработки — 39,6%. В составе 10 образцов люцерны голубой до обработки — 82,6%, после термообработки — 36,7%. Способ термоскарификации можно применять к свежесобранному семенам, после шестимесячного, одно- и двухлетнего хранения [Ткаченко, Кальченко, 1978].

Ко всему сказанному следует еще добавить, что сеять люцерну с большим процентом твердых семян экономически невыгодно. К принятой норме высева всегда надо прибавлять какое-то количество семян в расчете на 100% всхожесть.

Вопрос о глубине заделки семян исследователи обычно увязывают с их крупностью. М. Н. Алмазов [1954], Н. Ф. Бабаев [1955], С. С. Шаин [1959], А. М. Константинова [1964] считают, что глубина заделки мелкосемянных культур должна составлять 2—4 см. М. И. Тарковский [1959] глубину заделки семян люцерны определя-

ет в зависимости от почвы. Так, по его мнению, на легких (быстро просыхающих) почвах семена этой культуры надо заделывать на 2,5—3,0, на средних (суглинистых) — 2,0—2,8 и на заплывающих (глинистых) — не более 1,0—1,5 см. Г. Вернер [1930] и И. В. Ларин [1957] допускают на легких почвах заделку семян люцерны на глубину 1,0—2,0, а на тяжелых — до 0,5 см.

В Казахском НИИ земледелия на среднетяжелых светло-каштановых почвах наибольшая полевая всхожесть (85%) отмечалась при заделке семян люцерны на 2,0—2,5 см. С заделкой на 3—4 см всхожесть составила 77,4%, на 4,5—5,5 см — 38,6, 6,0—7,5 см — 11,8, 8,0—9,5 см — 1,6, а заделанные на глубину 10—12 см семена не взошли.

На Кубанской опытной ст. ВИР на среднетяжелых черноземных почвах при норме высева семян 15 кг/га на одном погонном метре на 20-й день от посева получено всходов люцерны: при заделке семян на глубину 2 см — 85%; 4 см — 110; 6 см — 21; на 15.VII имелось соответственно 73, 107 и 17 растений, наилучшая всхожесть, как видим, оказалась при заделке на 2—4 см.

В Ташкентской обл. на среднетяжелых сероземах всхожесть семян люцерны была следующей: при заделке на глубину в 1 см — 41%, 2 см — 86, 3 см — 83, 4 см — 51%, т. е. наилучшей оказалась глубина в 2—3 см.

В южной лесостепи Омской обл. (СибНИИСХоз) при посеве люцерны в апреле и мае с заделкой на 2 см полевая всхожесть в среднем была 33,5 и 36,6%, при посеве в июле — 50,0%. Погибло проростков до выхода на поверхность почвы соответственно 55,9, 58,1 и 50,0%. При заделке на 4 см (в сравнении с 2 см) полевая всхожесть семян была в 1,5—2,0 раза меньше, а проростков погибло до выхода на поверхность почвы на 10,6—27,0% больше. При заделке на 6 см (в сравнении с 2 см) полевая всхожесть семян была в 4—13 раз меньше и в 1,5—2,0 раза больше погибло ростков до выхода на поверхность почвы (табл. 36).

В учебном хозяйстве Волгоградского СХИ полевая всхожесть семян люцерны на светло-каштановых почвах составляла: при заделке семян на 2—3 см — 70%, 4 см — 45, 6 см — 12%. На почвах

Таблица 36

Полевая всхожесть семян и гибель проростков люцерны в зависимости от глубины заделки семян и сроков сева, в среднем за 3 года

| Глубина, см | Полевая всхожесть, % | | | Погибло проростков до выхода на поверхность почвы, % | | |
|-------------|----------------------|------|------|--|------|------|
| | апрель | май | июль | апрель | май | июль |
| 2 | 35,6 | 33,5 | 50,0 | 55,9 | 58,1 | 41,5 |
| 4 | 21,2 | 20,5 | 19,5 | 67,0 | 68,7 | 68,5 |
| 6 | 8,9 | 7,3 | 3,9 | 72,2 | 81,6 | 91,5 |
| 8 | 1,7 | 1,7 | 0 | 74,3 | 81,6 | 86,7 |

легкого механического состава допустима заделка семян на 3—4 см [Иванов, Медведев, 1977, 1978].

А. И. Кузнецова [1951] отмечала, что семена люцерны надо заделывать на глубину 3—5 см, Н. Н. Кулешов [1938] — не глубже 2—3 см.

Опыты показали, что дружные всходы появляются при заделке семян люцерны на легких почвах на глубину 3—4 см, на средних — 2,0—2,5 см, на тяжелых — 0,5—1,5 см. Следовательно, к глубине заделки семян необходимо подходить дифференцированно с учетом почвенных и метеорологических условий, помня, что их всегда необходимо укладывать на плотную подошву и во влажный слой почвы. Для решения этого вопроса в Тулуне, если верхний слой почвы к моменту посева был недостаточно увлажнен, применялся «бороздковый» посев без шлейфов, при котором сошники заглублялись дополнительно на 2 см. Семена люцерны при таком посеве укладываются на уплотненную подошву, во влажный слой. Сверху же они прикрываются рыхлой почвой, которая осыпается с краев бороздки после прохода сошников без шлейфов. Такой посев обеспечивает дружное и равномерное появление всходов.

НОРМЫ ВЫСЕВА И СПОСОБЫ ПОСЕВА

Нормы высева семян люцерны зависят от районов возделывания, плодородия почвы, количества осадков, орошения, посева в чистом виде или в смеси со злаковыми травами, под покров или без покрова, с краткосрочным или продолжительным сроком использования, посевом на зеленую массу (сено) или семена. Они оказывают влияние не только на густоту травостоя, урожай сена, накопление корней в почве, но и на качество корма. При нормальной густоте травостоя стебли люцерны не грубые и при уборке в фазе бутонизации и начале цветения полностью поедаются скотом. При изреженном травостое стебли люцерны более грубые, менее облиственные и хуже поедаются.

Еще А. В. Советов [1950] в 1879 г. писал о норме высева люцерны, что «у нас нашли выгодным высевать от 1,5 до 2,0 пудов на десятину...». Речь шла о посевах люцерны в районах Черноземной полосы (Украина). 1,5—2,0 пуда на десятину — это 22—29 кг/га.

И. В. Якушкин [1947] и М. М. Лапин [1956] правильно связывают нормы высева с плодородием почвы и местными условиями. Они должны составлять 10—12 или 15—22 кг/га. А. С. Звездкина [1948], П. И. Поляков и А. А. Соловьев [1955] рекомендовали высевать 12—14 кг/га всхожих семян люцерны. Немецкий классик по кормовому вопросу Г. Вернер [1930] приводил данные, что при рядовом посеве на гектар требуется 18—26 кг семян люцерны. Он писал, что надо предпочитать густой посев редкому, особенно на очень засоренных почвах.

В НИИ селекции и семеноводства хлопчатника (Ташкентская обл.) оптимальной нормой высева семян люцерны, обеспечивающей

нормальную густоту травостоя в течение двух лет пользования, является 14—16 кг/га, трех лет и более пользования — 16—18 кг/га.

В Казахском НИИ риса (Кзыл-Ординская обл.) собрали урожай сена люцерны за два года пользования: при норме высева семян 9 кг/га — 113,1 ц/га, 12 — 125,6, 15 — 139,7, 18 — 149,0, 21 кг/га — 154,6 ц/га [Нарымов, 1974].

В Дагестанском НИИСХ количество стеблей орошаемой люцерны на 1 м² составляло: при норме высева семян 12 кг/га — 508 шт.; 16 кг/га — 652; 20 кг/га — 667; 24 кг/га — 755 шт. Облиственность при тех же нормах высева была 50,5, 52,0, 53,6, 55,6%. Собрали сена (в среднем за три года) соответственно 104,7, 112,1, 118,7 и 122,1 ц/га. Масса воздушносухих корней в слое почвы 0—30 см на третий год жизни составляла: при норме высева 12 кг/га — 115,4 ц/га; 20 — 127,1; 24 кг/га — 130,4 ц/га. При высеве семян 24 кг/га (в сравнении с нормой 12 кг/га) на 1,5% была лучше облиственность, на 16,6% выше урожай сена и на 13,0% больше масса корней [Ибрагимов, 1972].

В республиках Средн. Азии и Казахстане на орошаемых землях оптимальная норма высева 18—20, на богарных — 6—8 кг/га семян.

На Самаркандской опытной ст. хлопководства при посеве люцерны под покров кукурузы на зеленый корм собрали за два года пользования при 12 кг/га 202,0 ц/га; 16 — 228,6; 20 — 245,3; 24 — 256,7; 32 кг/га — 251,2 ц/га зеленой массы [Ханкишев, Бабаев, 1975].

На бывшей Камалинской селекц. ст. в опытах М. А. Залесовой люцерна при беспокровном способе посева в 1950 г. с нормой высева 6 кг/га имела 161 растение на 1 м², при 8 кг/га — 201. При посеве 10 кг/га на 1 м² взошло 246 растений.

М. И. Тарковский [1959] считает возможным под покров зерновых культур высевать до 15, без покрова — до 25 кг/га. В практике колхозов и совхозов нередко при сплошном-рядовом способе высевают всхожих семян 15—20 кг/га.

Н. Н. Кулешов [1938] писал, что нормы высева люцерны могут колебаться от 5 до 20 кг/га. Он правильно разграничивает их, считая, что на семена при ширококорядных посевах необходимо 5—10 кг, при сплошном посеве на сено до 15—20 кг/га.

А. И. Кузнецова [1951] из Иркутского СХИ отмечала, что при ширококорядных посевах люцерны ухудшается качество сена из-за грубости стеблей, поэтому она предлагала на сено люцерну сеять сплошным-рядовым способом с нормой высева 10—12 кг/га, а ширококорядные посевы применять только при возделывании на семена. В более поздней работе А. И. Кузнецова [1960] писала, что на гектар необходимо высевать 15—20 кг семян.

В опытах А. Т. Грицуна на б. Камалинской селекц. ст. нормы высева зависели от способов посева.

В его опытах более высокий урожай сена люцерны получен был при ширококорядном способе с междурядьями в 45 см и норме высева 12 кг/га семян. Увеличение нормы высева до 16 кг/га, сужение междурядий до 30 см и использование сплошного-рядового способа посева не способствовали повышению урожая сена.

Опыт показывает, что норма высева и способы посева тесно связаны между собой и они зависят не только и не столько от люцерны, сколько от умения ее сеять. Можно без преувеличения сказать, что чем выше культура земледелия, тем ниже норма высева может быть применена для получения более высокого урожая. Соотношение нормы высева и густоты всходов находятся в обратном соотношении с показателем культуры травосеяния. Чем тщательнее готовится почва и сеется люцерна, тем меньше на гектар требуется семян.

СРОКИ СЕВА

Лучшим сроком весеннего посева люцерны А. Ф. Соколов, Б. Ф. Овчинников, М. Ф. Макас [1934], Н. Н. Кулешов [1938] считали ранний. П. Н. Константинов [1923] указывал, что для прорастания семена этой культуры требуют до 90% влаги от своего веса. Принято считать [Вернер, 1930; Тарковский, 1959], что если люцерна высевается под покров, то срок сева покровной культуры является и сроком ее сева, но не позже.

Во всех районах лучшие результаты получают при проведении посева люцерны в первые 1—3 дня с начала полевых работ. Семена люцерны начинают прорастать, когда почва на глубине их заделки прогревается более чем на 2°, но дружные всходы появляются при среднесуточной температуре 8—10°C.

При ранневесеннем посеве всходы люцерны не страдают от возврата холодов и выдерживают заморозки от —5° до —6°, продолжительностью до 10 сут. В ранневесенний период почва всегда более влажная, чем в поздневесенний, что обеспечивает более дружное прорастание семян, лучшую густоту всходов и более высокие урожаи.

В учебном хозяйстве Одесского СХИ урожай сена люцерны (за четыре года пользования) составил при ранневесеннем посеве (21 апреля) — 172,48, при поздневесеннем (16 мая) — 153,19 ц/га, что на 11,2% меньше, чем при посеве ранней весной.

В южных районах с продолжительной и теплой осенью (республики Средн. Азии, Закавказья, Сев. Кавказ, Украина, Юго-Восток европейской части СССР) в годы с достаточным количеством осадков во второй половине лета и с орошением люцерна успешно растет и дает хорошие урожаи при пожнивных позднелетних посевах по полупару. При посеве в первой или во второй половине августа от появления всходов и до наступления заморозков проходит около 40—50 дней. За этот период сумма среднесуточных активных температур (свыше 7—8°C) превышает 500°, такого количества тепла вполне достаточно для хорошего развития люцерны. Растения ее перед уходом в зиму имеют от 7 до 12 листьев, высота стеблей около 46—35 см, корни проникают на 28—40 см в почву.

В совхозе «Новоникольский» (Волгоградская обл.) на орошаемых землях урожай сена люцерны в среднем за два года пользования составил при весеннем посеве под покров яровой пшеницы — 166,2 ц/га, пожнивном летнем посеве — 292,2 ц/га [Сутак, 1972].

На орошаемых землях в республиках Средн. Азии и Закавказья при пожнивном посеве люцерны в августе — сентябре собирают более высокие урожаи, чем при подпокровных весенних посевах. Следовательно, пожнивные посевы дают возможность вывести люцерну из-под покрова и получать лучшие урожаи, чем при весенних подпокровных посевах.

В районах достаточного увлажнения и орошения летние посевы люцерны по пару в сравнении с весенними не обеспечивают заметной прибавки сена или дают меньшие сборы.

В Молдавском НИИ полевых культур [Лушанку, Креческу, 1978] получили урожай зеленой массы люцерны в среднем за 8 лет при весеннем посеве 330,7 ц/га, при летнем по пару — 256,3 ц/га, т. е. при летнем на 74,4 ц/га меньше, чем при весеннем посеве. Себестоимость центнера кормовых единиц соответственно 0,91 и 1,11 рубля.

На Петерлаукской опытной ст. (ЛатССР) сена люцерны (в среднем за четыре года пользования) при весеннем посеве (9 мая) собрали по 102,9 ц/га, летнем посеве по пару (9.VII) — 108,4, (16.VIII) — 121, (12.IX) — 27,0 ц/га. Таким образом, июльские посевы дали почти одинаковые, а августовские и сентябрьские в 3—4 раза меньшие урожаи, чем ранневесенний посев.

На Калининградской опытной ст. в среднем за три года собрали сухого вещества люцерны при весеннем посеве (21 мая) 90,6 ц/га, при летнем (10 июля) — 78,1 ц/га, т. е. при весеннем больше на 12,5 ц/га, чем на летнем по пару [Инькова, 1975, 1976].

Изучение летних беспокровных посевов на Тулунской селекционной ст. показало, что в подтаежной зоне Вост. Сибири люцерна надежно перезимовывала, если ее высевали до середины июля. Посевы второй половины этого месяца и в начале августа обычно сильно изреживались (выпад составлял 37—79%). Исключение наблюдалось лишь в особо благоприятные годы, когда при посевах в начале третьей декады августа после перезимовки сохранялось до 80% растений.

Тем не менее можно сказать, что с каждым последующим сроком сева урожай сена люцерны снижался при посеве 30.VII он в среднем составил 64,5 ц/га, 15 июля — 54,2, а при посеве 30.VIII всего 21,8 ц/га, или падение урожая с каждым последующим сроком сева составляло около 15—20%. Урожай сена люцерны, посеянной 30.VIII, составил всего 34% по сравнению с первым сроком сева.

Подводя итоги изучению сроков сева люцерны, можно сказать, что подпокровный посев этой культуры целесообразно проводить весной во время сева покровной культуры (пшеница, ячмень). Летний же беспокровный посев лучше всего производить при наличии массового выпадения дождей. Календарный срок беспокровного посева люцерны в производственных условиях зависит от погодных условий каждой зоны.

ПОДПОКРОВНЫЕ И БЕСПОКРОВНЫЕ ПОСЕВЫ

При выборе подпокровного или беспокровного посева в расчет принимаются соображения как агрономического, так и организационно-хозяйственного характера. О необходимости проведения подпокровных посевов пишет М. И. Тарковский [1959]. Беспокровные посевы рекомендуется производить на очень чистых почвах, но и в этом случае они не являются экономически выгодными [Alexander, 1949].

С. И. Венгреневский [1950], Е. Г. Волкова [1950], К. М. Крам [1945], Н. Ф. Ванюков [1959] определенно считали, что посев люцерны надо производить беспокровно. Следует сказать, что в разных изданиях одни и те же авторы высказывают противоположное мнение в отношении того или иного вида посевов. Так, А. М. Улитин [1966] лучшими называет беспокровные посевы. В. М. Рабинович [1950], А. М. Улитин [1964] предпочтение отдают посеву подпокровному.

На основании фактических данных постараемся разобраться в таком сложном вопросе. На наш взгляд, он должен решаться в каждом отдельном случае по-своему. При этом необходимо учитывать назначение посева, наличие площадей, их засоренность, плодородие почвы и экономическую целенаправленность хозяйства. Серьезное внимание надо обращать на климатические условия данного района и метеорологические особенности года (табл. 37).

За годы опытов урожай сена люцерны беспокровного посева был выше, чем при подпокровном, на 42,5 ц/га, или в среднем за год (без 1959 г.) на 8,2 ц/га. Если учесть урожай покровной культуры, составивший 16,3 ц зерна с гектара, то превышение общего выхода кормовых единиц люцерны, посеянной без покрова, над общим урожаем люцерны и покровной культуры составит 452 кормовые единицы в сумме за 4 года.

Во Всесоюзном НИИ хлопководства (Ташкентская обл.) в сумме за три года пользования собрали кормовых единиц: при беспо-

Т а б л и ц а 37

Подпокровный и беспокровный посев люцерны на Тулунской селекц. ст.

| Вид посева | Урожай покров- ной культуры в 1959 г., ц/га | Урожай сена люцерны ц/га, год | | | | Валовой выход кормо- вых единиц, кг/га | | |
|-------------------------------------|---|----------------------------------|------|------|--------------|---|--------------|--------------|
| | | 1960 | 1961 | 1962 | в сум- ме | покров- ной куль- туры | люцер- ны | в сум- ме |
| Под покров | 16,3 | 36,1 | 69,1 | 39,5 | 144,7 | 1630 | 7090 | 8720 |
| Без покрова | 17,8* | 61,2 | 65,2 | 49,0 | 187,2 | — | 9172 | 9172 |
| Разница к подпок- ровному посеву | — | +25,1 | —3,9 | +3,5 | +42,5 | — | +2082 | +452 |

* Сено люцерны.

Продуктивность беспокровной и подпокровной люцерны в среднем за 1966—1973 гг.

| Покровная культура | Урожай зеленой массы за три года пользования, ц/га | Выход с учетом урожая покровных культур, ц/га | | Себестоимость 1 ц кормовых единиц, руб. |
|-----------------------------------|--|---|---------------------------|---|
| | | кормовых единиц | переваримого сырого белка | |
| Контроль (без покрова) | 1056 | 242,8 | 41,18 | 0,91 |
| Кукуруза на зеленый корм | 941 | 242,2 | 39,31 | 0,91 |
| Овес на зеленый корм | 848 | 242,9 | 39,10 | 0,90 |
| Викоовсяная смесь на зеленый корм | 802 | 226,7 | 38,02 | 1,05 |
| Просо на зерно | 785 | 211,9 | 32,84 | 1,03 |
| Яровой ячмень на зерно | 763 | 212,1 | 31,96 | 1,03 |

кровном посеве люцерны — 258,86 ц/га, при посеве под покров кукурузы на силос — 339,16 ц/га, или больше на 80,3 ц/га, чем при чистом посеве. Сбор переваримого сырого белка, по сообщению М. С. Сорокина, А. Шамуратова и В. Е. Курочкина [1977], составил соответственно 61,38 и 65,97 ц/га, а под покровом кукурузы больше на 4,59 ц/га, чем при беспокровном посеве.

В Молдавском НИИ полевых культур [Лупашку, Креческу, 1978] установлено, что чем выше урожай покровной культуры, тем сильнее страдает люцерна. При беспокровном посеве и под покровом кукурузы и овса на зеленый корм люцерны дает наибольшее количество сырого белка, а себестоимость ее производства наименьшая (табл. 38).

Во Всесоюзном селекционно-генетическом институте (Одесская обл.) самый высокий урожай сена люцерны за один год пользования полем собрали при летнем посеве под покров проса 46,5 ц/га, что на 9,7% больше, чем при весеннем посеве под покров проса, и выше на 29,2% в сравнении с весенним посевом под покров ячменя. На летних посевах по черному пару люцерна в год посева не дает урожая сена, но на второй год жизни (первый год пользования) в среднем собирают 59,8 ц/га, это в полтора раза более высокий урожай, чем на весенних посевах под покров ячменя (36,0 ц/га). В среднем за один год уборки трав преимущество остается за летними посевами по пару без покрова, а за один год пользования полем урожай сена выше на летних посевах под покров проса (46,5 ц/га).

На Эрастовской опытной ст. (Днепропетровская обл.), как отмечают Г. Я. Юхно и И. И. Кулик [1971], освещенность люцерны, высеянной под покров ячменя на зерно (в сравнении с беспокровной), составила на 20-й день после появления полных всходов 79,8%, на 30-й — 44,8, на 40-й — 51,5, на 50-й — 32,3%; высеянной под покров проса на зерно соответственно 97,6; 85,7; 76,8 и 67,8%; под покров

кукурузы на зеленый корм — 99,3; 69,3; 69,2 и 68,3%, или в 1,5—2 раза больше, чем у растений, находившихся под покровом ячменя. Сена люцерны (в среднем за три года посевов) в сумме за четыре года пользования при посеве под покров ячменя собрали 61,8 ц/га, при беспокровном посеве — 67,7; под покров проса на зерно — 80,0, под покров кукурузы на зеленый корм — 85,8 ц/га. Себестоимость кормовой единицы соответственно 1,67, 1,43, 1,28 и 1,36 коп; чистый доход с 1 га 203, 248, 305 и 321 руб., рентабельность — 196, 257, 369 и 276%. Следовательно, посевы люцерны под покров проса и кукурузы обеспечивают сбор наибольшего количества кормовых единиц, наименьшую себестоимость кормовой единицы и наибольшую сумму чистого дохода.

Ряд авторов, считая более целесообразными беспокровные посевы, допускает и посевы подкровные, но в качестве покровных называют различные по биологии культуры. Например, М. Ф. Бычко, М. А. Залесова [1953], М. И. Тарковский [1957], А. И. Кузнецова, А. И. Капитонова [1966], лучшими покровными культурами считают яровые зерновые (пшеницу, ячмень, овес). Но тот же М. И. Тарковский [1957] отрицательно отзываясь о ржи. Плохой покровной культурой, затеняющей и угнетающей люцерну, по мнению А. С. Звездиной [1948], является овес. Однако Г. И. Макарова [1965], наоборот, считает, что подсеять люцерну можно под вико-овсяные смеси при выращивании ее на корм.

В Харьковской обл. (Украинский НИИ растениеводства, селекции и генетики им. В. Я. Юрьева) в течение восьми лет изучено 19 покровных культур люцерны. Опыт показал, что люцерна лучше развивается под покровом гороха, чины, нута, вики, рыжика, кукурузы (на зеленый корм), подсолнечника (на силос); удовлетворительно — яровой пшеницы, ячменя и проса (на зерно); плохо — овса, сои, сорго; очень плохо — суданской травы, могара, чумизы и гречихи. Собрали сена (в среднем за 5 лет изучения) при посеве под покров ячменя в первый год пользования 28,9 ц/га, на второй год — 32,5 ц/га; при посеве под покров гороха (на зерно) соответственно — 34,8 и 35,7 ц/га. Корни люцерны при посеве под покров яровой пшеницы к осени первого года жизни проникают в почву на глубину 147 см, под покров кукурузы на зеленый корм — 166, при летнем посеве по паре — 135 см. Лучше всего люцерна развивается при посеве ее по всходам кукурузы, высеянной в начале мая или одновременно с кукурузой, высеянной широкоявно в начале июня. Сена люцерны в среднем за 4 года получили при посеве под покров яровой пшеницы 68,1 ц/га, под покров кукурузы 5 мая после появления ее всходов — 79,7, под покров кукурузы 5 июня одновременно с высевом люцерны и покровной культуры — 81,9 ц/га.

В Поволжском НИИ орошаемого земледелия (Волгоградская обл.) при посеве под покров овса, ячменя, кукурузы и суданской травы, убираемых на зеленый корм, отмечена самая большая гибель растений люцерны в первый год жизни и самый низкий урожай сена получен при посеве под покров суданской травы. Наиболее высокий урожай сена (в этом институте) получили при беспокровном посеве и под покров овса на зеленый корм (табл. 39).

Изреживание растений и продуктивность люцерны при различных способах посева

| Вариант опыта | Изреживание по годам жизни, % | | Урожайность по годам жизни, ц/га | |
|---------------------------------|-------------------------------|-----|----------------------------------|-------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Беспокровный посев | 10,6 | 5,0 | 216,5 | 297,5 |
| Под покровом (на зеленый корм): | | | | |
| ячменя | 23,0 | 5,2 | 123,0 | 267,0 |
| овса | 16,2 | 4,5 | 136,2 | 310,4 |
| кукурузы | 18,0 | 4,5 | 101,2 | 207,9 |
| суданской травы | 49,6 | 6,5 | 90,9 | 179,6 |
| Под покровом (на зерно): | | | | |
| ячменя | 25,4 | 4,5 | 96,4 | 265,2 |
| яровой пшеницы | 24,3 | 5,0 | 100,3 | 261,8 |
| проса | 33,5 | 3,8 | 77,3 | 192,8 |

В районах достаточного увлажнения Сев. Кавказа и Центрально-Черноземной полосы РСФСР в качестве покровных культур для люцерны хорошо себя зарекомендовали просо, кукуруза (на зеленый корм) и горох (на зерно).

В Тамбовской обл. на Моршанской селекц. ст. получили сена люцерны (в среднем за 2 года пользования) при посеве под покров овса (на зерно) 77,7 ц/га, гороха (на зерно) — 92,3, кукурузы (на зеленый корм) — 109,6 ц/га; в засушливом 1971 г. соответственно — 42,6, 52,0 и 66,2 ц/га. Следовательно, под покровом гороха и кукурузы получено на 19—22 и 41—55% больше, чем под покровом овса (на зерно) [Гладкий, Агольцова, 1972].

На Ферганской опыт. ст. хлопководства собрали урожай сена люцерны за три года пользования при посеве под покров суданской травы 485,8 ц/га, кукурузы (на силос) — 563,0, ячменя (на зерно) — 574,4 ц/га. Сбор сырого белка соответственно составил 69,4, 72,9 и 69,5 ц/га, или лучшей покровной культурой является кукуруза, убираемая в фазе молочной спелости [Соколик, 1980].

В колхозе им. Кутузова Килийского р-на Одесской обл. в пойме р. Дунай собрали зеленой массы за два года пользования при посеве люцерны без покрова 1394 ц/га, под покров проса — 1398, под покров ячменя — 1056 ц/га, или просо не оказало угнетающего действия на растения люцерны, а под покровом ячменя она дала на 24,2% меньший урожай [Розин, Мовчан, 1977].

В Украинском институте орошаемого земледелия при посеве люцерны под покров проса в сравнении с посевом под другие покровные культуры собрали наибольшее количество переваримого сырого белка и кормовых единиц с гектара за два года пользования (табл. 40).

В условиях орошения (южные районы УССР, МССР и республик Закавказья) весьма эффективными оказались посевы люцерны под покров кукурузы, убираемой на зеленый корм. В северных районах

Урожай покровных культур и люцерны, ц/га

| Культура | Урожай | | Собрано с учетом покровной культуры | |
|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | покровной культуры | сена люцерны за 2 года | сырого белка | кормовых единиц |
| Просо (зеленый корм) | 134,0 | 211,8 | 11,0 | 64,8 |
| Ячмень (зеленый корм) | 93,0 | 192,9 | 9,0 | 44,0 |
| Ячмень (зерно) | 15,0 | 186,5 | 7,4 | 47,6 |
| Овес (зеленый корм) | 160,0 | 193,2 | 10,2 | 55,0 |
| Овес (зерно) | 20,0 | 181,6 | 6,6 | 46,9 |
| Горох (зерно) | 13,4 | 162,0 | 9,23 | 33,0 |
| Люцерна без покрова | — | 228,5 | 10,7 | 43,0 |

КазССР на богаре положительные результаты дал посев люцерны под покров проса и могоара на зеленую массу.

В НИИСХ Юго-Востока урожай сена люцерны в среднем при сплошном-рядовом посеве составил 42 ц/га, при полупокровном — 47 ц/га.

На опытном поле Ставропольского СХИ собрали зеленой массы люцерны (в среднем за два года пользования): при посеве под покров овса (на зерно), высеянного сплошным-рядовым способом с междурядьями 15 см — 180,3 ц/га, чрезвычайным способом с междурядьями 30 см — 221,5 ц/га, или на 22,8% выше. При уборке покровного овса на зеленый корм покровная люцерна дала на 41,5% больше сена, чем при уборке овса (на зерно).

В большинстве районов люцерну высевают сплошным-рядовым, а в некоторых междючковым способом зернотравяными сеялками (СЗТ-3,6, СЛТ-3,6). В зоне недостаточного увлажнения (Поволжье) положительные результаты дает полупокровный способ посева люцерны, при котором покровная культура высевается через один ряд (диск, сошник), а посередине междурядья высевается люцерна. После уборки покровной культуры расстояние между рядками люцерны 30 см. Растения люцерны при полупокровном посеве меньше угнетаются соседними растениями покровной культуры, получают больше солнечного света, лучше укореняются, выживают и меньше изреживаются за подпокровный период. Полупокровные посевы положительно оценивает Н. Г. Андреев [1966].

Выбор покровных культур связан и с зональной спецификой и особенностями технологии их возделывания на том или ином этапе. В Вост. Сибири люцерну нередко высевают под покров овса (на зерно и корм), но опыт показал, что под покровом овса она сильнее угнетается. Дело в том, что овес в условиях Вост. Сибири обычно высевают позже пшеницы. К этому времени верхний слой почвы более иссушен, что при мелкой заделке семян люцерны не благоприятствует появлению дружных всходов. Растения овса сильнее

кустятся, развивают более мощную листву. Поле позже осветляется, так как листья у овса дольше, чем у пшеницы, сохраняются в зеленом состоянии. Под покровом бурного травостоя овса, который, как правило, в этой зоне сильно полегает, растения люцерны имеют слабый тонкий стебель, бледный лист, маломощный корень. Все это создает неблагоприятные условия для люцерны в год посева, сказывается на ее травостоях и в последующие годы.

Для изучения возможности посева люцерны под овес на кормовые цели 3 июля 1959 г. на Тулунской селекц. ст. выселили эту культуру без покрова и под покров овса (на зеленый корм). После уборки овса при подпокровном посеве на 1 м² было всего 104, а при беспокровном 259 растений. Кроме того, в годы с большим количеством осадков во время уборки овса (на корм) — июль — август — у скошенного овса сильно отрастает отава. Поскольку в этой зоне период уборки обычно дождливый, то многолетние травы, вышедшие из-под покрова, сильно угнетаются отавой овса.

Многие авторы сходятся на том, что люцерну надо подсеивать под пшеницу или ячмень [Бычко, Залесова, 1953; Кузнецова, Капитонова, 1966]. А. И. Кузнецова [1951] считает, что поле под посев покровной культуры должно отличаться высоким плодородием. М. Ф. Бычко и М. А. Залесова [1953] в своей работе приводят следующие данные: когда урожай пшеницы был 38 ц/га, то урожай сена составил 21,4 и 30,8 ц/га, а при урожае пшеницы 20,7 ц/га урожай сена не превышал 16,4—16,5 ц/га. На основании этих данных указанные авторы делают вывод, что чем выше урожай покровной культуры, тем выше урожай трав. С этим никак нельзя согласиться. Тем более, что и сами авторы здесь же пишут, что травы не должны угнетаться покровной культурой, и предостерегают от агротехники на полегание.

А. И. Кузнецова [1951] считает, что для хорошего произрастания люцерну необходимо высевать под покров яровой пшеницы, идущей по хорошо удобренному пару. При этом приводятся следующие доводы. Во-первых, люцерна боится засорения и потому ее нельзя высевать на участках плохо очищенных от сорняков. Во-вторых, она требует достаточного количества влаги для прорастания и первоначального роста. В-третьих, нуждается в определенном запасе питательных веществ, которых, конечно же, больше всего в пару. В-четвертых, люцерна (как и вообще травы) должна не замыкать ротацию в севообороте, а начинать ее, обогащая почву органическим веществом, в противном случае травы будут давать низкий урожай и мало органического вещества в виде корневых и пожнивных остатков.

Нередко приходится наблюдать как под хорошо развивающейся покровной культурой люцерна имеет слабый травостой, чахлый вид. Ее растения представляют собой тонкие вытянутые стебельки и мелкие бледно-зеленые или желтые листочки. Если же покровная культура полегла, то это отрицательно скажется и на люцерне. Под покровом сильно полеглых хлебов она нередко в значительной мере погибает.

В литературе приводится немало фактов о плохом росте люцерны под покровом хорошего хлебостоя. Х. Г. Губайдуллин, Р. С. Еникеев [1982] пишут, что быстрорастущие покровные культуры сильно угнетают многолетние травы. Это же отмечали А. И. Кузнецова и А. И. Капитанова [1966]. Исследуя подпокровные посевы люцерны в Новосибирской обл., Н. Ф. Ванюков [1959] указывает, что покровная культура прорастает быстрее, чем люцерна, перехватывает восходящий капиллярный ток воды, а также выкачивает ее из сферы первоначального развития корневой системы кормовой травы. В результате ее слабые всходы затеняются буйной покровной культурой.

Большое значение в обеспечении нормальных всходов и сохранения травостоя люцерны до выхода его из-под покрова имеют мощность и густота покровной культуры. Одним из условий получения хорошей люцерны является ее посев под покров незагущенной пшеницы, причем последнюю не надо сильно удобрять, чтобы ее рост не сильно угнетал траву [Alexander, 1949].

Таким образом, мы приходим к выводу, что лучшими покровными культурами являются те, которые меньше затеняют люцерну и рано освобождают поле. Ими, в частности, являются яровая пшеница и ячмень, у которых раньше, чем у овса, отмирает листва, и к люцерне проникает свет, укрепляя ее.

ЛЮЦЕРНА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ

Опыт показал, что для приготовления травяной муки, витаминного сена, высокопитательного сенажа (особенно на орошаемых землях и в севооборотах с кратковременным использованием) целесообразно высевать люцерну в чистых посевах. Для создания культурных пастбищ, участков длительного сенокосно-пастбищного использования, коренного улучшения естественных кормовых угодий, освоения склонов, почвозащитных от ветровой эрозии полос и в лиманах высевают люцерну в смеси с многолетними злаковыми травами. Необходимость такого дифференцированного подхода диктуют биологические особенности этой культуры, а также злаковых трав. Люцерну от многих из них отличает более богатое содержание сырого белка, незаменимых аминокислот и микроэлементов. В то же время многолетние злаковые травы меньше теряют листьев при сушке, на злаково-люцерновых пастбищах крупный рогатый скот реже заболевает тимпанией. Посевы люцерны в смеси со злаковыми травами в сравнении с чистыми посевами увеличивают сбор зеленой массы и сена в тех районах, где многолетние злаковые травы лучше приспособлены к местным почвенно-климатическим условиям.

Злаковая трава быстрее просыхает, способствуя лучшему сохранению сена в стогах (скирдах). И. В. Ларин [1958] и Н. Г. Андреев [1966] отдают предпочтение скормливанию трав скоту на выпасе, считая данный способ более дешевым и эффективным. В этой связи смеси люцерны с многолетними злаковыми травами имеют большое значение.

Смешанные посевы люцерны с бобовыми культурами повышают не только ее урожай, но и качество корма [Шаин, 1950, 1959; Van Riper, Owen, 1964; Фомина, 1965; Андреев, 1966]. Р. К. Иоффе [1959] считал, что с целью получения высоких урожаев с обоих укосов люцерну надо высевать совместно с эспарцетом. Другим компонентом для этой культуры рекомендуется клевер, на что указывает М. В. Рошак [1957]. Принято считать, что клевер дает высокие урожаи в первый год пользования, а люцерна, укрепившись, обеспечит продуктивность на высоком уровне в последующие годы.

Надо сказать, что при обосновании выгоды совместного посева клевера с люцерной исходят из биологических особенностей этих культур. Да, совершенно правильно, что клевер хорошо растет и дает высокий урожай в первый год пользования. Также верно, что после второй перезимовки он сильно изреживается, резко снижая урожай. Правильным является и то, что люцерна на первом году пользования отрастает медленно, что она отстает в росте от клевера и дает урожай зеленой массы или сена значительно ниже по сравнению с клевером.

Таким образом, изучение биологии клевера и люцерны привело к выводу о том, что их смешанные посевы могут дать более высокий урожай, начиная с первого года и в течение ряда последующих лет. В действительности же это не так. Верно, в первом году пользования клевер хорошо разрастается, дает высокий урожай корма, но своим бурным травостоем сильно подавляет еще не окрепшие растения люцерны. Чем лучше условия для клевера, тем сильнее он подавляет люцерну. Некоторые растения люцерны, а иногда и значительная их часть гибнет под сплошным пологом клевера. Если же люцерна сохраняется, то она слабо отрастает на следующий год, давая низкий урожай. И лишь в особо благоприятных условиях она на 3—4-й годы оправляется. Нередки случаи, когда люцерна выпадает, так и не достигнув своего нормального состояния. Такие посевы в первый год пользования давали высокие урожаи сена, в котором, однако, преобладал клевер. После второй перезимовки указанные посевы сильно изреживались, люцерна разрасталась плохо и поля сильно засорялись, в т. ч. пыреем ползучим. Продуктивность поля к трем-четырем годам пользования падала с 25—30 до 10—12 ц/га. Поле становилось малопродуктивным и затем распахивалось.

Отсюда вывод, что совместные посевы клевера и люцерны не могут себя оправдать. Они не повышают продуктивность поля, не улучшают качество корма и не экономичны с точки зрения рационального использования очень дорогих семян.

На Тулунской селекц. ст. в среднем за три цикла (8 лет) люцерна в чистом виде дала 85 ц/га, в смеси с кострцом безостым — 79, с тимopheевкой луговой — 81 ц/га сена. Следовательно, смеси люцерны со злаками несколько уступали ее чистым посевам. Лучшим компонентом для нее оказалась тимopheевка луговая, в смеси с которой при общем высоком урожае сена люцерна дала почти половину. Такое наблюдалось и во все последующие годы опыта.

Неплохие результаты по общему урожаю дали смешанные посевы люцерны с кострцом безостым. Однако соотношение было яв-

Таблица 41

Продуктивность люцерны и ее травосмесей со злаковыми травами, ц/га

| Фон | Люцерна | | Люцерна+злаковые травы | |
|-------------------------------------|---------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | зеленая масса | переваримый сырой белок | зеленая масса | переваримый сырой белок |
| Контроль | 720 | 25,9 | 622 | 14,9 |
| Удобрение ($N_{80}P_{160}K_{80}$) | 791 | 28,5 | 739 | 17,8 |
| Орошение | 830 | 28,2 | 718 | 17,2 |
| Удобрение + орошение | 955 | 32,5 | 848 | 20,4 |

но не в пользу бобового компонента. Что же касается клевера, то он хорошо произрастал совместно с тимофеевкой, но еще лучше с кострцом безостым.

В Молдавском НИИ полевых культур в среднем за восемь лет люцерна в чистом виде за 4—5 укосов превышает урожай травосмеси ее со злаковыми травами на 7—16%, по сбору переваримого сырого белка на 60—74% (табл. 41).

В учебном хозяйстве Волгоградского СХИ при испытании многолетних трав на орошаемых землях за пять лет пользования собрали сухой массы в среднем: люцерна изменчивая — 142,6 ц/га, ежа сборная — 91,0, овсяница луговая — 85,9, кострец безостый — 85,0, пырей сизый — 70,9, клевер белый — 57,9, люцерна с овсяницей луговой — 132,4, люцерна с кострцом безостым — 129,4, люцерна с ежой сборной — 124,9 ц/га [Иванов, Короленко, Горбунков, 1979].

Люцерна в чистом виде по сравнению с травосмесями обеспечивает более высокий сбор сырого белка. За три года его было получено из люцерны в чистом виде 3282 кг/га, травосмеси с овсяницей луговой — 3021 кг/га [Инькова, 1975].

На Калининградской с.-х. опытн. ст. на дерново-подзолистой почве в сумме за три года пользования урожай сухого вещества травосмеси люцерны со злаковыми травами был выше, чем чистой. В засушливое лето на второй год жизни он был выше, чем в чистом посеве. А во влажное лето первого и третьего года жизни более урожайными оказались травосмеси (табл. 42).

В Херсонской обл. в НИИ животноводства им. М. Ф. Иванова («Аскания Нова») на орошаемых землях (в среднем за пять лет пользования) в чистом посеве люцерны изменчивой сорта Зайкевича получили зеленой массы 360 ц/га, сена — 87,7 ц/га; люцерны в смеси с райграсом высоким соответственно 324 и 83,9 ц/га; в смеси с райграсом высоким и райграсом многоукосным — 314 и 82,8 ц/га; с райграсом многоукосным — 286 и 72,9 ц/га. Сырого белка в фазе цветения у люцерны в чистом посеве содержалось 21,7% (на абс. сух. вещество), в смеси с райграсом высоким — 17,0, у райграса высокого — 14,7.

Урожай сухого вещества люцерны чистой и в травосмесях со злаковыми, ц/га

| Травосмесь | Год жизни | | | За 3 года | Отклоне- ние от контроля |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|-----------|--------------------------------|
| | 1-й | 2-й | 3-й | | |
| Люцерна в чистом виде (контроль) | 13,1 | 82,9 | 97,7 | 193,7 | — |
| Люцерна 50% + кострец безостый | 19,1 | 73,7 | 109,0 | 201,8 | +8,1 |
| Люцерна 50% + овсяница луговая | 17,4 | 81,4 | 112,2 | 211,0 | +17,3 |
| Люцерна 50% + тимopheевка луговая | 12,9 | 75,9 | 112,7 | 201,5 | +7,8 |

В колхозе «Путь Ильича» Курской обл. при испытании многолетних трав на осушенных землях р. Свапа с уровнем грунтовых вод 0,8—1,3 м в среднем за три года собрали урожай сена: люцерна измечивая — 41,5 ц/га, кострец безостый — 42,4, тимopheевка луговая — 34,8, овсяница луговая — 32,7, клевер красный — 32,9, эспарцет песчаный — 27,6, ежа сборная — 29,0 ц/га, мятлик луговой — 26,7, с кострцом безостым — 47,6, с тимopheевкой луговой — 46,4, с овсяницей луговой 44,6 ц/га. В условиях близости грунтовых вод травосмеси люцерны с овсяницей, тимopheевкой и кострцом дали больший сбор сена на 3,1, 4,9 и 6,1 ц/га, чем люцерна в чистом посеве [Лебедев, 1976].

Таким образом, люцерна в смеси с многолетними луговыми злаками может давать высокие урожаи корма высокого качества. Особое значение травосмеси имеют для создания искусственных долгодетных сенокосов и пастбищ, а также для повышения продуктивности малоурожайных кормовых угодий. Лучшими компонентами для люцерны могут быть тимopheевка луговая для подтаежных районов, а для лесостепных — пырей бескорневищный и волоснец сибирский.

Необходимо помнить, что люцерна в смеси со злаками может давать высокую продуктивность на выпасе, если первый год пользования участок пустить под сенокос. Тогда растения окрепнут, разовьется мощная корневая система. Выпасом же в первый год можно погубить даже хорошо удавшийся посев. Кроме того, пастьбу следует организовывать так, чтобы она чередовалась с использованием поля под сенокос с обязательным боронованием после укоса. Лучше всего, если поле разбить на загонки с возвращением на каждую после нормального отрастания травостоя. В том случае, когда это не учитывается, хороший участок, являющийся прекрасным пастбищем, в течение 1—2 лет может резко потерять свою продуктивность.

Удобрение

Проблему повышения кормовой продуктивности этой культуры мы тесно связываем с удобрением отводимых под нее полей.

Люцерна не повышает урожай корма от внесения азотных удобрений.

Урожайность люцерны при орошении осветленными стоками с ферм крупного рогатого скота

| Вариант опыта | Урожай зеленой массы, ц/га | Прибавка, % | Сбор, ц/га | |
|---|-------------------------------------|----------------|--------------------|------------------------------|
| | | | кормовых единиц | переваримого сырого белка |
| Без орошения (контроль) | 392 | 100 | 74,48 | 15,14 |
| Воды (2800 м ³ /га) | 581 | 148 | 87,15 | 15,10 |
| Осветленные стоки (2800 м ³ /га) | 815 | 207 | 138,55 | 26,08 |
| Осветленные стоки (1400 м ³ /га) + + вода (1400 м ³ /га) | 633 | 161 | 101,28 | 19,62 |

ний [MacLeod, 1965]. Ю. Д. Зыков [1965] считает, что эти удобрения отрицательно сказываются на образовании клубеньков.

А вот о влиянии навоза (перегной) на люцерну высказывания совсем иные. Многие исследователи считают, что навоз — не только источник питательных веществ, но он способствует улучшению физических свойств почвы, улучшает ее проницаемость и тепловой режим. А. Ф. Глянец [1959] приводит данные, когда при внесении 40 т/га навоза в пар под предшествующую травам озимую пшеницу урожай увеличивался с 7,8 до 11,3 ц/га. П. А. Воишин, И. М. Гринчук, А. А. Журавлев и др. [Семеноводство..., 1963] отмечают, что под предшествующую травам или под покровную культуру надо вносить 15—20 т навоза и 3—4 ц/га суперфосфата, а на неунавоженное поле 4—6 ц/га суперфосфата и 1—1,5 ц/га хлористого калия или 5—8 ц/га золы.

В опытах Г. К. Жабицкого [1956] люцерна без удобрений дала 90,2 ц/га сена, при внесении 20 т навоза — 110,7 ц/га. Когда такая же доза навоза внесена с добавлением 2 т извести, урожай сена увеличился до 123,9 ц/га. В другом опыте, описанном тем же автором, заложеном на дерново-подзолистых почвах без удобрений, урожай сена составил 20,8 ц/га. Внесение навоза из расчета 36 т/га увеличило урожай до 37,5 ц/га, при добавлении извести — до 49,8; а навоз внесенный совместно с гипсом, обеспечил урожай сена в 57,1 ц/га.

О том, что перегной оказывает положительное влияние на рост и развитие люцерны, писали также Д. Н. Прянишников [1939] и Г. Вернер [1930]. Подтверждения по этому вопросу получены в научных исследованиях и практике передовых колхозов и совхозов.

В Белгородском опорном пункте по использованию сточных вод (Белгородская обл.) проведен опыт с поливом люцерны стоками. При использовании осветленных стоков животноводческих ферм в среднем за три года собрали в 1,5—2,0 раза более высокий урожай зеленой массы и кормовых единиц (табл. 43), переваримого сырого белка в 1,7 раза в сравнении с поливом водой [Самыкин, 1979].

В 1964 г. на Тулунской селекц. ст. провели изучение влияния известкования, внесения перегноя, отходов гидролизной промышленности (лигнин и ил) и азотных удобрений, в том числе содержащих серу, на рост и урожай люцерны. Известь, перегной, лигнин и гидро-

Влияние известкования, перегноя и отходов гидролизной промышленности на урожай сена люцерны в 1965 (1) и в 1966 (2) гг.

| Вариант опыта | Прибавка сена, ц/га | | | | | |
|--|---------------------|------|----------------------|-----|------------------------------------|------|
| | при известковании | | при добавке перегноя | | при использовании гидролизного ила | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Контроль | 21,2 | 32,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Известь, 1 т/га под покровную культуру | 24,6 | 34,0 | 3,4 | 2,0 | 16,0 | 6,3 |
| Перегной, 40 т/га под покровную культуру | 25,3 | — | 4,1 | — | 19,3 | — |
| Лигнин, 30 т/га весной | 22,9 | 32,6 | 1,7 | 0,6 | 8,2 | 1,9 |
| Гидролизный ил, 3 т/га весной | 25,4 | 39,5 | 3,2 | 7,5 | 15,1 | 23,4 |

лизный ил² вносили в предпосевную культивацию перед посевом покровной культуры — пшеницы сорта Иркутская 49. Почва, на которой закладывали опыты, серая лесная с содержанием гумуса по Тюрину 3,76 %. Сумма поглощенных оснований 30 м/э и гидролитическая кислотность по Каппену 4,64 м/э, pH — 5,1—5,5. Сумма насыщенности основаниями до 60 % (табл. 44).

Если молодая люцерна растет плохо, то, по мнению Г. Вернера [1930], под нее следует внести 50—70 кг/га чилийской селитры (около 10 кг действующего вещества). И. Е. Корсаков [1959] также рекомендует подкармливать люцерну азотом на первом году, но совместно с фосфорными удобрениями.

В совхозе «Приокский» (пойма р. Оки в Московской обл.) на кратковременно затопляемых дерново-аллювиальных, суглинисто-супесчаных почвах в среднем за три года получили воздушно-сухой массы люцерны: без удобрений — 125,7, с внесением $P_{60}K_{120}$ — 158,7, $N_{60}P_{60}K_{120}$ — 175,7 ц/га, или прибавка составила за счет $P_{60}K_{120}$ — 33, от N_{60} — 17 ц/га [Терехов, 1979].

В Волжском НИИ гидротехники и мелиорации на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья в среднем за три года собрали зеленой массы люцерно-злаковой травосмеси: с внесением $P_{120}K_{40}$ (фон) — 306 ц/га, фон + N_{60} — 377, фон + N_{180} — 429, фон + N_{300} — 464 ц/га, или получили прибавку за счет азотного удобрения — 71, 123 и 158 ц/га. Переваримого сырого белка соответственно собрали 6,36, 9,48, 10,2 и 10,5 ц/га — прибавка от азотного удобрения — 3,12, 3,48 и 4,14 ц/га. Сбор каротина составил 767, 1124, 1470 и 1820 г/га, или за счет азотного удобрения получено его больше на 357, 703 и 1053 г/га [Ларионов, Беляк, 1977].

² Гидролизный ил — органическое удобрение, которое по физическим свойствам близко к перегною. Он содержит до 2 % доступного растениям азота. Лигнин и гидролизный ил — отходы гидролизной промышленности.

Таблица 45

Влияние минеральных удобрений на урожай сена люцерны в Таджикском НИИ почвоведения и удобрений

| Вариант опыта | Год пользования | | | | Коэффициент водопотребления на 2-й год жизни, м ³ /ц |
|--|-----------------|-----|-----|-----------|---|
| | 1 | 2 | 3 | в среднем | |
| Без удобрений (контроль) | 97 | 229 | 128 | 151 | 32 |
| N ₁₀₀ P ₂₀₀ K ₁₀₀ | 150 | 295 | 178 | 208 | 25 |
| N ₁₀₀ P ₃₀₀ K ₁₅₀ | 175 | 366 | 244 | 261 | 20 |
| N ₁₀₀ P ₄₀₀ K ₂₀₀ | 194 | 349 | 225 | 256 | 21 |

В Таджикском НИИ почвоведения и удобрений на тяжелосуглинистой почве в условиях богары в среднем за четыре года собрали зеленой массы люцерны без удобрений 117,7 ц/га, с внесением N₃₀ — 131,2, P₄₀ — 147,3, N₃₀P₄₀ — 154,7, или прибавка составила от азотного удобрения 11,4%, фосфорного — 25,1, азотно-фосфорного — 31,4%. В другом опыте этого института изучались дозы NPK и водопотребление (табл. 45).

В КиргССР на малоплодородной сероземно-луговой почве в среднем за три года собрали урожай сухой массы люцерны без удобрения 156,2 ц/га, с внесением P₉₀K₃₀ — 183,0, N₆₀P₉₀K₃₀ — 207,0 ц/га, или получена прибавка за счет фосфорно-калийного — 26,8, азотного удобрения — 24 ц/га [Клюшкин, 1977].

На Бухарской опытной ст. хлопководства (УзССР) на малоплодородных серо-бурых суглинистых почвах при внесении в год посева 400 кг/га 34%-ной аммиачной селитры собрали урожай сена люцерны 40,7 ц/га, без удобрений — 22,1 ц/га; во второй год соответственно — 64,0 и 59,6 ц/га, в третий — 59,3 и 56,7 ц/га, в сумме за три года 164,0 и 138,4 ц/га, прибавка за счет азотных удобрений составила в год посева 84%, во второй год — 8, в третий — 4,6 и в сумме за три года — 11,3%.

В Аксайской пойме Дона (Ростовская обл.) на аллювиально-луговой почве в среднем за четыре года собрали урожай сухой массы люцерны без удобрений 64,9 ц/га, с внесением N₆₀ — 80,2, N₆₀P₆₀ — 84,1, N₆₀P₆₀K₆₀ — 84,6 ц/га, прибавка за счет азотного удобрения — 5,3, фосфорного — 3,9, калийного — 0,5 ц/га [Шевченко, 1978].

В колхозе «Октябрь» Знаменского р-на Кировоградской обл. на обыкновенном черноземе в среднем за два года собрали сухого вещества люцерны в условиях орошения без удобрений 86,2 ц/га, с внесением P₁₀₀K₁₆₀ (фон) — 97,4, фон + N₁₂₀ — 110,0, фон + N₂₄₀ — 120,5 ц/га, или получили прибавку от фосфорно-калийного удобрения 11,2 ц/га, за счет азотного — 12,6 и 23,1 ц/га. Сбор сырого белка соответственно составил 1569, 1812, 2138 и 2435 кг/га, или прибавка от фосфорно-калийного удобрения — 243, азотного — 326 и 623 кг/га [Максимов, Кобозев, 1977].

В учебно-опытном хозяйстве Полтавского СХИ на оподзоленном черноземе в среднем за четыре года собрали урожай сухой массы люцерны без удобрений 54,8 ц/га, с внесением $P_{90}K_{90}$ — 62,5, $N_{45}P_{90}K_{90}$ — 72 ц/га. Прибавка составила от $P_{90}K_{90}$ 7,7, от N_{45} — 9,5 ц/га. Урожай семян люцерны в среднем получен: контроль — 2,51 ц/га, с внесением $P_{90}K_{90}$ — 2,70, $N_{45}P_{90}K_{90}$ — 2,90 ц/га, или прибавка от $P_{90}K_{90}$ — 0,19, N_{45} — 0,20 ц/га [Жаринов, Педченко, 1975].

В опытах Воронежского СХИ на малоплодородных песчаных и супесчаных почвах бассейна р. Дон в среднем за семь лет получен урожай зеленой массы люцерны с внесением $P_{45}K_{45}$ (фон) — 76 ц/га, фон + N_{45} — 101, фон + N_{90} — 120 ц/га.

В учебном хозяйстве Волгоградского СХИ на орошаемых почвах собрали сена люцерны за два года пользования без удобрений 180,7 ц/га, с внесением P_{150} — 234,7 ц/га, или прибавка от удобрения — 54 ц/га. При посеве люцерны под покров яровой пшеницы урожай сена за тот же период составил без удобрений 200,1 ц/га с внесением P_{120} — 240,4 ц/га, или с внесением фосфорных удобрений, на 20 % больше.

О положительной роли суперфосфата в повышении урожая сена писали М. И. Тарковский [1959], Ф. Л. Познохири [1961], Г. И. Макарова [1965], Ю. Д. Зыков [1965]. По мнению А. Ф. Суслова [1957], суперфосфат положительно влияет на продуктивность люцерны, если ее семена высевать в смеси с этим удобрением. Суперфосфат способствует повышению всхожести.

В колхозе «Заветы Ленина» Ставропольского края получили сена люцерны (в сумме за три года пользования) без удобрений 90,8 ц/га, с внесением P_{120} — 144,3, $P_{120}K_{60}$ — 194,6, $N_{60}P_{120}K_{60}$ — 209,6 ц/га; сбор сырого белка составил соответственно 13,4; 22,3; 31,2 и 34,7 ц/га, или от внесения удобрений повысился в 1,6, 2,4 и 2,6 раза. Содержание сырого белка в люцерне под действием полного минерального удобрения увеличилось в первый год жизни с 17,5 до 20,1 %, во второй — с 12,6 до 15,3, в третий год — с 14,8 до 16,7 %. Себестоимость 1 ц сена снизилась в среднем с 2,19 руб. на контроле до 1,48 руб. при внесении полного минерального удобрения, каждый гектар дал чистого дохода от применения удобрения 126 руб. [Соломко, Рудин, 1976].

Некоторые исследователи отмечают, что люцерна нуждается в калийных удобрениях, так как она выносит из почвы большое количество калия, при недостатке которого желтеют листья и на них появляются некротические пятна [MacLeod, 1965; Кузнецова, Капитонова, 1966; Иванов, Медведев, 1978]. Люцерна в смеси с ежой в опыте указанных авторов без внесения удобрений дала 17 ц/га сена. При внесении 1 ц/га калийных удобрений урожай сена повысился до 23,9, 2 ц — до 25,2, 3 ц — до 35,3 и 4 ц — до 36,6 ц/га. Они считают, что нужно до посева люцерны вносить в почву по 3 ц и ежегодно в виде подкормок не менее 3—4 ц/га калийных удобрений.

В колхозе «Тезе Ел» Байрам-Алийского р-на ТССР на пустынной луговой почве с орошением в среднем за три года собрали урожай сена люцерны без удобрений 229,9 ц/га, с внесением K_{60} —

272,7, $P_{60}K_{60}$ — 295,2, $P_{90}K_{90}$ — 311,7, $P_{135}K_{60}$ — 330,8, $P_{180}K_{60}$ — 353,9 ц/га, или прибавка составила за счет калийного удобрения 42,8 ц/га, фосфорного — 22,4, 39,0, 58,1 и 81,2 ц/га.

На Центральной экспериментальной базе СоюзНИХИ (Ташкентская обл.) в среднем за три года получили прибавку в урожае сена люцерны от внесения 100 кг удобрений: сульфата калия — 27,8 ц/га, калийной селитры — 25,8, хлористого калия — 23,9 ц/га.

На Московской селекц. ст. установлено, что разовое внесение под люцерну минеральных удобрений $P_{180}K_{180}$ или $N_{45}P_{180}K_{180}$ в течение пяти лет так же эффективно, как дробное внесение туков. Урожай сухой массы за пять лет при разовом внесении $P_{180}K_{180}$ составил 446,7 ц/га, при основном внесении $P_{120}K_{120}$ и в подкормку $P_{60}K_{60}$ — 442,2 ц/га. Самый высокий сбор сырого белка получили при разовом внесении полного удобрения ($N_{45}P_{180}K_{180}$), что на 7—8% больше, чем при дробном внесении. Л. Н. Петров [1981] пишет, что внесение под люцерну удобрений один раз в несколько лет гораздо экономичнее по сравнению с ежегодным.

В Белорусском НИИ почвоведения и агрохимии на супесчаной почве собрали зеленой массы люцерны за два года пользования при внесении $N_{60}P_{80}K_{200}$ + известь (контроль) 264,1 ц/га, $N_{60}P_{80}K_{200}$ + известь, обогащенная бором (Bo_3), — 291,4 ц/га, или на 10% больше, чем контроль [Дубиковский, Вольнец, Бардинов, 1980].

Д. Н. Прянишников [1929] писал, что люцерна отзывчива на калийные и фосфорно-кислые туки и не требовательна к снижению в почве азота. Он отмечал, что при введении в культуру люцерны на новом участке сначала может не требовать удобрений. Ее корни, проникая на большую глубину, используют питательные вещества подпочвенного слоя, обогащая почву. Произрастая на одном месте несколько лет или высеваемая на поле второй — третий раз, давая по два укоса в год эта культура начинает испытывать недостаток минеральной пищи. Принято считать, что фосфорно-калийные удобрения благоприятно сказываются на росте вегетативной массы люцерны, что они повышают урожай зеленой массы и сена. В свою очередь, мощный травостой и хорошо развитая корневая система усиливают азотфиксирующую способность почвы.

О положительном влиянии калийного и фосфорного удобрений на люцерну писал Г. Вернер [1930]. По его мнению, только при достаточном количестве фосфорной кислоты и калия люцерна может проявить свою азотсобирательную способность.

Нами (П. Л. Гончаров) замечено, что на серых лесных почвах Вост. Сибири удобрения по-разному действуют при внесении под молодые по возрасту и более старовозрастные травостои. Так, на молодой по возрасту люцерне положительное влияние на повышение урожая сена оказала аммиачная селитра, внесенная в смеси с суперфосфатом. В среднем за пять лет прибавка сена составила 9 ц/га по сравнению с контролем, или на 20%. Внесение полного минерального удобрения не имело преимущества перед аммиачной селитрой и суперфосфатом. Вместе с тем на старовозрастной люцерне (табл. 46) того же сорта самая высокая прибавка урожая сена люцерны — 14 ц/га

Урожайность старовозрастной люцерны на Тулунской селекц. ст. в зависимости от удобрений

| Вид удобрения | Урожай сена, ц/га (по годам) | | | | | % | |
|---------------|------------------------------|------|------|---------|-----------|------------|------------|
| | 1959 | 1960 | 1961 | в сумме | в среднем | к контролю | к среднему |
| Контроль | 45 | 28 | 25 | 98 | 33 | 100 | 85 |
| N | 50 | 33 | 24 | 107 | 36 | 109 | 92 |
| P | 50 | 43 | 30 | 123 | 41 | 124 | 105 |
| K | 43 | 32 | 25 | 100 | 33 | 100 | 85 |
| NP | 52 | 42 | 33 | 127 | 42 | 127 | 108 |
| NK | 50 | 31 | 24 | 105 | 35 | 106 | 90 |
| PK | 54 | 51 | 36 | 141 | 47 | 142 | 121 |
| NPK | 55 | 51 | 35 | 141 | 47 | 142 | 121 |
| В среднем | 50 | 39 | 29 | 119 | 39 | — | — |

(42%) получена при внесении суперфосфата в смеси с хлористым калием, а также от внесения полного минерального удобрения (рис. 19).

В табл. 47 приведены урожаи сена в год внесения удобрений и за годы последействия. По люцерне молодой действие и последействие наблюдались в течение двух, а по старовозрастной в течение трех лет. В последующие годы прибавки, или, вернее, отклонения, урожая от контроля практического значения не имели. Самая дешевая стоимость 1 ц прибавки сена на люцерне молодой по возрасту оказалась от внесения азотно-фосфорных и фосфорно-калийных удобрений

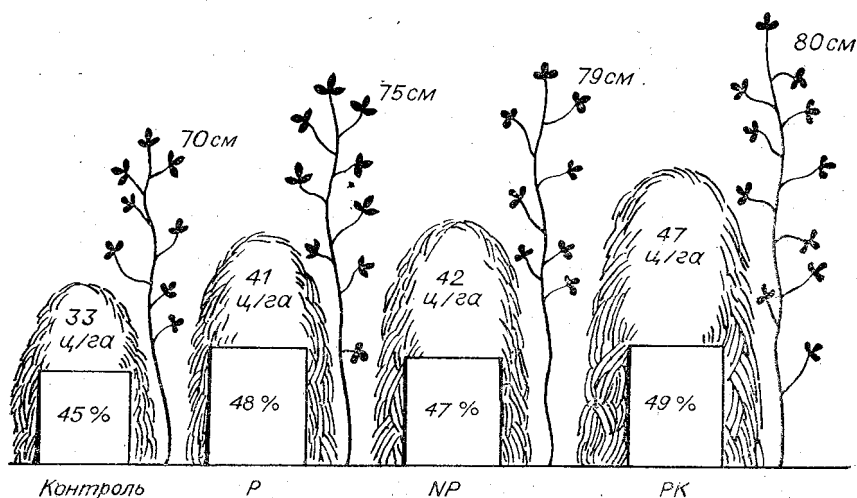


Рис. 19. Влияние удобрений на высоту растений, урожайность и обильность сена люцерны (первый укос).

Таблица 47

Экономическая эффективность минеральных удобрений, внесенных под люцерну на сено

| Вид удобрений | Затраты на удобрения и их внесение, руб. | Урожай сена за годы учета действия удобрений | | Прибавка к контролю, ц/га | | Стоимость 1 ц прибавки, руб. | |
|---------------|--|--|--------|---------------------------|--------|------------------------------|--------|
| | | молодой | старой | молодой | старой | молодой | старой |
| Без удобрений | 0 | 96 | 98 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N | 14,60 | 104 | 107 | 8 | 9 | 1,83 | 1,62 |
| P | 13,54 | 104 | 123 | 8 | 25 | 1,69 | 0,54 |
| K | 12,00 | 102 | 100 | 5 | 2 | 2,00 | 6,00 |
| NP | 19,14 | 116 | 127 | 20 | 29 | 0,96 | 0,66 |
| NK | 17,60 | 108 | 105 | 12 | 7 | 1,40 | 2,51 |
| PK | 16,54 | 113 | 144 | 17 | 43 | 0,97 | 0,38 |
| PKK | 22,14 | 114 | 144 | 18 | 43 | 1,23 | 0,51 |
| В среднем ... | 14,44 | 107 | 118 | 11 | 20 | 1,26 | 1,53 |

ний, на старовозрастной — от внесения этих же удобрений, а также фосфорных и полных. Стоимость выращивания 1 ц сена без уборки на отделении станции, где проводились опыты, составляет 1 руб. 80 коп.

На кислых почвах рекомендуется проводить известкование [Сokolov, Овчинников, Макас, 1934; Кузнецова, 1951; Дьякова, Бородулина, 1957; Тарковский, 1959; MacLeod, 1965; Ванюков, Макарова, 1968]. По мнению Е. В. Дьяковой и Ю. С. Бородулиной [1957], под люцерну необходимо вносить 8—9 т/га извести. Как отмечает А. И. Кузнецова [1951], внесение 1,5—2,0 т/га извести на фоне РК дало прибавку сена на 16,5%.

Считается, что для нормального роста и развития люцерны pH должна быть около 5,3—6,0 [Дьякова, Бородулина, 1957; Тарковский, 1959; Гладкий, 1961], потому что клубеньковые бактерии на люцерне развиваются только при pH не ниже 4,9.

На малоплодородных, недостаточно окультуренных, с повышенной кислотностью почвах люцерны значительно повышает урожай сена и семян только после известкования.

На Брестской опытн. ст. на супесчаных слабокислых почвах (pH — 4,6—5,2) собрали сена этой культуры (в среднем за два года пользования) без извести 23,1 ц/га, при внесении половины нормы извести по гидролитической кислотности — 60,6, по одной норме — 77,2, двух норм — 85,4 ц/га; количество клубеньков на корнях одного растения увеличилось с 43,1 на контроле до 100,5 шт. с внесением одной-двух норм извести.

На Горьковской опытн. ст. на светло-серых почвах получили сена люцерны в смеси с тимофеевкой (в сумме за четыре года пользования):

Влияние различных мелиорантов на урожай сена люцерны (Иркутский СХИ)

| Вид удобрений | Доза удобрения, ц/га | Урожай сена, ц/га | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|-----|
| | | 1-й год пользования. | 2-й год пользования. | в сумме | % |
| Без удобрений | 0 | 26,4 | 33,8 | 60,2 | 100 |
| НРК (фон) | — | 33,5 | 40,7 | 74,2 | 123 |
| НРК + гипс | 3—4 | 34,3 | 37,0 | 71,3 | 118 |
| НРК + известь | 15—20 | 38,6 | 47,7 | 86,3 | 143 |
| НРК + зола каменных углей | — | 34,7 | 42,0 | 76,7 | 127 |

без извести — по 150 ц/га, с известью 1 т/га — 207, 2 т/га — 257, 4 т/га — по 348 ц/га. Содержание в сухой массе люцерны сырого белка соответственно 16,96; 17,21; 18,23 и 23,88%; азота в корнях: без извести — 1,41, с внесением извести 2 т/га — по 1,86, а 4 т/га — по 2,39%. В севообороте с двухлетним использованием люцерны с тимopheевкой собрали сена: без удобрений — 41,2 ц/га, при известковании 4 т/га — 88,9 ц/га; масса воздушно-сухих корней в пахотном слое почвы равнялась соответственно 50,0 и 65,5 ц/га; содержание азота в корнях — 2,06 и 2,59%.

На Московской селекц. опытн. ст. на серой лесной тяжелосуглинистой почве (рН 4,7—4,8) при внесении извести по полной гидролитической кислотности (7 т/га), в среднем за три года собрали урожай сена люцерны: в первый год пользования без внесения удобрений — 38,9 ц/га, с внесением извести — 44,7 ц/га; на второй год соответственно 37,7 и 56,3 ц/га; на третий — 39,8 и 62,7 ц/га, или прибавка от внесения извести 5,8, 18,6 и 22,8 ц/га. Урожай семян люцерны составил в первый год 1,76 и 3,01, на второй — 0,48 и 1,15, на третий — 0,54 и 1,27 ц/га, или от известкования он оказался больше на 1,25, 0,67 и 0,73 ц/га. Содержание сырого белка (% абсолютно сухого вещества) в первом укосе 11,75 и 16,28%, во втором укосе — 16,92 и 21,64% [Тришкина, 1979].

Поскольку опыты по применению удобрений в большинстве научно-исследовательских учреждений закладывались по травосмесям, то данных по люцерне очень мало. А. И. Кузнецова [1951] изучала влияние известкования и гипсования на урожай сена этой культуры. Фоном в ее опыте было полное минеральное удобрение. (табл. 48).

Из приведенных данных видно, что гипсование не привело к увеличению урожая сена в сравнении с фоном. Зола каменного угля повысила его незначительно. Прибавка к фону составила всего 2,5 ц/га сена, или менее 4%. И только известкование способствовало увеличению урожая сена люцерны на 12,1 ц/га против фона, что составило 16,4%. Надо полагать, что опыты ставились на почвах с кислой реакцией, каких больше в Иркутской обл.

На Закарпатской опытн. ст. на малоплодородной дерново-подзолистой и с излишней кислотностью почве (в среднем за четыре года)

заготавливали сена без извести 33 ц/га, с известкованием по одной норме гидролитической кислотности — 99 ц/га; масса сухих корней в слое почвы 0—40 см на четвертый год жизни была 12,8 и 66,3 ц/га (с известкованием в 3—5 раз больше); содержание сырого белка в люцерне — 20,52 и 21,82%; количество клубеньков на растении — 2,4 и 20 шт., или с внесением извести в 8 раз больше [Мазур, 1972].

В опытах Волгоградского СХИ на солончах Сарпинской низменности собрали урожай зеленой массы люцерны без удобрений в первый год 104 ц/га, при внесении гипса 12 т/га — 250 ц/га; на второй год соответственно — 43 и 86, на третий год — 89 и 320 ц/га, или с гипсом в 2,8 раза больше [Проценко, Дегтярева, 1971].

Простой суперфосфат, по-видимому, полезен для люцерны не только как фосфорное удобрение. Возможно, что он оказывает на травостой положительное влияние и как источник других полезных элементов и соединений. В первую очередь, нам хотелось упомянуть о сере, способствующей процессам биосинтеза. Об этом пишут А. И. Тютюнников и А. А. Яковлев, [1974].

В процессе метаболизма сера восстанавливается и участвует в синтезе белков и аминокислот.

Серa воздействует на бобовые путем обогащения почвы сульфатами, косвенно способствуя превращению фосфатов почвы в более усвояемое состояние. По мере окисления она способствует переходу в раствор калия, кальция, магния и железа.

Является ли вопрос о гипсе, о сере новым для травосеяния? Может быть раньше он не был известен в практике травосеяния и не затрагивался наукой? Нет, это не так. В этом мы можем убедиться, если раскроем учебник по агрохимии Д. Н. Прянишникова, изданный еще в 1936 г. Там в разделе о гипсе очень подробно и четко рассмотрен этот вопрос. Д. Н. Прянишников писал, что введение гипса в практику связано с именами тех, кто способствовал введению культуры клевера, например И. Х. Шубарта из Саксонии.

Ю. Либих — один из основоположников агрохимии, считал, что гипс действует растворяющим образом на другие вещества почвы, помогая поглощению углеаммиачной соли из воздуха. Ж. Б. Буссенго полагал, что гипс действует как растворимая форма извести.

В учхозе Иркутского СХИ при внесении удобрений, содержащих серу, в среднем за три года пользования получили прибавку в урожае зеленой массы люцерны от внесения сульфат-аммония 21,7%, гипса — 17,0, сернокислого калия — 15,6, порошковидной серы — 11,5%. Сырого белка содержалось: контроль — 13,12%, при внесении гипса — 16,31, сульфат-калия — 15,2, сульфат-аммония — 14,44, порошковидной серы — 13,94%, или от серных удобрений больше на 3,19; 2,08; 1,22; 0,82%. Положительные результаты содержащие серу удобрения оказывали на люцерну и в опытах Тулунской селекц. ст. (табл. 49).

Люцерна лучше развивается, повышает продуктивность и плодородие почвы, если на корнях развиваются азотфиксирующие клубеньковые бактерии (*Rizobium meliloti*, *Rizobium trifolii*, ранее названные *Bacillus radiclecola*), образующие на корнях гроздевидные

Влияние удобрений на кормовую продуктивность люцерны, 1964 г.

| Вариант опыта | Урожай, ц/га | | % | | Облиственность, % | «Сырого» протеина, % | | «Сырого» протеина, ц/га |
|-------------------|---------------|------|---------------|------|----------------------|----------------------|------------|-------------------------|
| | зеленой массы | сена | зеленой массы | сена | | в сухом веществе | к контролю | |
| Контроль | 179 | 43,3 | 100 | 100 | 51 | 15,2 | 100 | 6,7 |
| Суперфосфат | 197 | 47,3 | 110 | 109 | 53 | 14,9 | 106 | 7,1 |
| Гипс | 202 | 48,8 | 113 | 113 | 50 | 16,3 | 119 | 8,0 |
| Сера | 188 | 45,3 | 105 | 105 | 49 | 16,7 | 123 | 8,2 |
| Аммиачная селитра | 184 | 43,2 | 103 | 100 | 55 | 15,1 | 97 | 6,5 |
| Калийная соль | 187 | 42,9 | 105 | 99 | 46 | 14,4 | 93 | 6,2 |
| Сернокислый калий | 186 | 42,6 | 104 | 98 | 51 | 13,9 | 88 | 5,9 |
| Сульфат-аммоний | 197 | 46,0 | 110 | 106 | 51 | 16,0 | 110 | 7,4 |

клубеньки. Живущие в клубеньках на корнях люцерны бактерии питаются ее соками, усваивают азот воздуха, который затем используется для построения белков, входящих в состав растения.

Принято считать, что многие бобовые культуры, в том числе и люцерна, при посеве на участке впервые или, если она давно на этом поле не была, надо инокулировать. А. А. Соколов, Б. Ф. Овчинников, М. Ф. Макас [1934] писали, что на почвах, где не было ранее люцерны и других бобовых растений, образование клубеньковых бактерий идет замедленным темпом, особенно в первый год, люцерна при этом испытывает недостаток в азоте. Внесение бактерий производится путем разбрасывания почвы, взятой с участков, на которых хорошо растет люцерна, а также с помощью специальных бактериальных препаратов. Инокуляция способствует повышению азотофиксирующей способности люцерны. Наибольшее распространение в настоящее время получили нитрагин.

Влияние этого препарата на бобовые культуры изучалось рядом авторов [Андропова, 1964; Стульнева, 1966; Шевчук, 1962].

А. М. Стульнева [1966] эту работу выполнила на дерново-карбонатных почвах Иркутской обл. с количеством гумуса в верхнем горизонте до 5%, pH — 6,5; подвижной P_2O_5 1,43 м/экв. на 100 г почвы в слое 0—20 см. В качестве фона под предпосевную обработку вносилось 45 кг действующего начала фосфора в виде суперфосфата и 60 кг калия в виде калийной соли. Семена люцерны инокулировались заводским нитрагином из расчета 0,5 л на гектарную норму семян. Это соответствует 35—150 млрд. клеток клубеньковых бактерий. На гектар высевалось около 15 кг семян люцерны (табл. 50).

Обработка семян люцерны нитрагином не только способствовала увеличению всходов и сохранению растений к концу вегетации, но и ускоряла процесс заражения растений клубеньковыми бактериями. У люцерны, обработанной нитрагином, количество таких растений увеличилось до 79%.

Влияние нитрагинизации на густоту всходов и количество клубеньков на корнях люцерны 1-го года жизни

| Вариант | На 1 м ² , шт. | | | Заражено растений бактериями, % | | Клубеньков на растении, шт. | |
|--------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| | высеяно семян | взошло растений | осталось растений перед уходом в зиму | | | через 40 дней* | через 80 дней |
| | | | | через 40 дней | через 80 дней | | |
| РК (фон), контроль | 756 | 382 | 312 | 32,5 | 100 | 1,0/0,3 | 3 |
| РК + нитрагин | 756 | 441 | 385 | 79,0 | 100 | 1,4/1,2 | 6 |

* В числителе — количество клубеньков на одно зараженное; в знаменателе — на одно растение из числа обследованных.

Влияние обработки семян люцерны нитрагином на урожай ее зеленой массы можно проследить на следующем примере. В результате обработки семян этой культуры нитрагином на фоне РК — удобрений масса 100 стеблей на 26.VII составила 52,5, на 5/VIII — 98,0 г (при контроле РК — фон в первом случае — 54,5, во втором — 89,0 г). Среднесуточный прирост за это же время составил: в контроле 2,9 ц/га, при РК + нитрагин — 4,1 ц/га. Получен урожай зеленой массы 69,9 ц/га, в контроле — 63,4 ц/га, прибавка прироста — 41,0%, урожая во второй год жизни — 19,4%.

На агробиостанции Томского педагогического института на серой лесной почве (рН 5,8—5,9) собрали зеленой массы люцерны: контроль — 484, с нитрагином, штамм 435а — 758 ц/га, или с нитрагином на 19% больше. Содержание сырого белка в люцерне (% от сухой массы) соответственно 13,78 и 24,85%, сырой клетчатки — 36,26 и 24,44%, суммы незаменимых аминокислот 79,1 и 96,8 г/кг, в том числе лизина — 8,5 и 10,5, метионина — 2,9 и 3,7, триптофана — 3,6 и 4,6 г/кг абсолютно сухого вещества [Блинков и др., 1972].

С повышением температуры и снижением влажности почвы образование клубеньков уменьшается или они полностью отмирают. При посеве люцерны на богаре 28 апреля к 9 июля клубеньки образовались у 100% растений. В конце июля, когда влажность почвы в слое 0—30 см достигала почти мертвого запаса, они полностью отмирали. В условиях полива клубеньки живут в течение всего лета. На корнях одного растения люцерны 9 июня образовалось 5, 18 июля — 12, 16 августа — 3 клубенька. При предпосевной обработке семян люцерны нитрагином (штамм № 47) в первый год жизни собрали урожай сена 110,5 ц/га, без обработки — 107,3 ц/га; на второй год жизни соответственно 162,8 и 144,8 ц/га, или прибавка от нитрагина в среднем составила 8,4%. Содержание общего азота в люцерне первого года 285 и 213 кг/га, второго года — 513 и 465 кг/га, прибавка от нитрагина 72 и 48 кг/га [Адилбеков, 1981].

Применение инокуляции и микроудобрений под люцерну на зеленую массу на 2-м году жизни (Иркутский СХИ)

| Вариант | Урожай зеленой массы, ц/га | | Прибавка от микроэлементов | | Прибавка от инокуляции | |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|------|------------------------|------|
| | без инокуляции | с инокуляцией нитрагином | ц/га | % | ц/га | % |
| РК (фон), контроль | 69,9 | 83,4 | 0 | 0 | 13,5 | 19,3 |
| РК + бормагниевый сульфат, 3 кг/га | 72,9 | 84,6 | 3,0 | 4,3 | 11,7 | 16,0 |
| РК + борная кислота, 3 кг/га | 77,0 | 86,8 | 7,1 | 10,2 | 9,8 | 12,7 |
| РК + медь, 3 кг/га | 66,9 | 74,6 | -3,0 | -4,3 | 7,7 | 11,5 |
| РК + молибден, 0,2 кг/га | 73,8 | 85,7 | 3,9 | 5,6 | 11,9 | 16,1 |

Во ВНИИ микробиологии люцерны, инокулированная активными штаммами клубеньковых бактерий *Rhizobium trifolii*, использовала азота из почвы 59,6 кг/га (18,2%), из атмосферы — 287,8 кг/га (81,8%) [Доросинский, 1971]. Эффективность нитрагина в 11 опытах была в среднем 17,7%. Выявлена антибиотическая деятельность активных штаммов клубеньковых бактерий люцерны по отношению к вилту хлопчатника. Антифунгальные свойства клубеньковых бактерий — одна из причин оздоравливающего действия люцерны как предшественника хлопчатника в севооборотах.

Самые высокие урожаи кормовой травы обеспечило совместное внесение нитрагина с борной кислотой, молибденовокислым аммонием и бормагниевым сульфатом (табл. 51). Без нитрагина более эффективным микроудобрением оказалась борная кислота [Стульнева, 1966].

Г. Л. Белеткова [1963] утверждает, что содержание микроэлементов в растениях во многом зависит от типа почвы и в значительной мере определяется ее влажностью и другими сопутствующими или конкретными показателями. В табл. 52 приведены результаты изучения микроэлементов на Тулунской селекц. ст. В. Е. Шевчук, А. Ф. Скрипченко и др. [Микроэлементы в растениеводстве Сибири и Дальнего Востока, 1974] приводят данные по изучению различных видов микроудобрения и способов их внесения при выращивании люцерны в 1964, 1965 гг. на сено (табл. 53).

О положительном воздействии на продуктивность и качество сена и семян люцерны от внесения молибденовых удобрений писал М. Ф. Гладкий [1961]. От отмечал, что без молибденовых удобрений клубеньки развивались слабо, люцерна плохо зимовала и снижала урожай по сравнению с удобренной. Особенно хорошо молибден действовал совместно с нитрагином. Под влиянием молибдена, по сообщению В. И. Жаринова, В. С. Ключ [1983], содержание протеина в люцерне повысилось на 1,24—2,72%, каротина — на 50—90 мг/кг сы-

Влияние видов микроудобрений и способов их внесения на урожай сена люцерны в 1965—1966 гг. (Тулунская ГСС)

| Вариант | Урожай сена, ц/га | | | Прибавка сена, ц/га | | | Прибавка сена, % | | |
|--|-------------------|--------------------------|------------|---------------------|--------------------------|------------|------------------|--------------------------|------------|
| | 1-й год | послед- дейст- вие | в сумме | 1-й год | послед- дейст- вие | в сумме | 1-й год | послед- дейст- вие | в сумме |
| Контроль | 21,1 | 32,0 | 53,1 | | | | | | |
| Молибден, 500 г под покровную культуру | 22,5 | 34,8 | 57,3 | 1,4 | 2,8 | 4,2 | 6,6 | 8,8 | 7,9 |
| То же + 500 г весной | 21,6 | 37,3 | 58,9 | 0,5 | 5,3 | 5,8 | 2,4 | 16,6 | 10,9 |
| Молибден, 500 г весной | 23,6 | 34,3 | 57,9 | 2,5 | 2,3 | 4,8 | 11,8 | 7,2 | 9,1 |
| Бор, 500 г под покровную культуру | 21,3 | 35,5 | 56,8 | 0,2 | 3,5 | 3,7 | 1,0 | 10,9 | 7,0 |
| То же + 500 г весной | 24,3 | 39,2 | 63,5 | 3,2 | 7,2 | 10,3 | 15,2 | 22,5 | 19,2 |
| Бор, 500 г весной | 23,6 | 38,9 | 62,5 | 2,5 | 6,9 | 9,4 | 11,8 | 21,6 | 17,7 |

рой массы. По мнению М. Я. Школьника и Н. А. Макаровой [1957], при недостатке бора у растений отмирает точка роста, а также задерживается рост корней. У люцерны наблюдалось пожелтение верхушек стеблей и листьев, т. е. проявляется болезнь желтухи. В. В. Яковлева [1964] отмечает, что молибден играет важную роль в связывании атмосферного азота клубеньковыми бактериями.

Т а б л и ц а 53

Влияние бора и молибдена на урожай сена люцерны и содержание в ее растениях азота

| Вариант опыта | 1964 г. | | 1965 г. | |
|---|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| | урожай сена, ц/га | содержание азота, % (цветение) | урожай сена, ц/га | содержание азота, % (цветение) |
| Контроль | 27,8 | 2,33 | 38,5 | 2,19 |
| Молибдат аммония, натрия 200 г/га с семенами при посеве | 32,9 | 2,59 | 46,3 | 2,56 |
| То же + внекорневая подкормка 0,5% раствором (400 л/га) в фазе бутонизации | 36,3 | 2,64 | 47,4 | 2,68 |
| Внекорневая подкормка молибдатом аммония, натрия 0,5% раствором 400 л/га в фазе бутонизации | 30,4 | 2,43 | 37,9 | 2,28 |
| Бура техническая 400 л/га с семенами при посеве | 29,8 | 2,51 | 38,4 | 2,36 |
| Внекорневая подкормка бурой технической в фазе бутонизации 400 л/га 0,1% раствором | 28,6 | 2,39 | 36,3 | 2,27 |
| Осажденный борат магния 100 кг/га под вспашку | 31,7 | 2,45 | 39,8 | 2,49 |

В. Е. Шевчук [1963] указывает, что бор, марганец и молибден ускоряют образование и обновление хлорофилла, влияют на интенсивность фотосинтеза.

Орошение

Хорошо известно, что люцерна является засухоустойчивой многолетней кормовой бобовой травой. В то же время она хорошо отзывается на увлажнение. В молодом возрасте эта культура, не успев развить достаточно мощные, глубоко уходящие в подпочвенный горизонт корни, может сильно пострадать от недостатка влаги. Вместе с тем, когда у люцерны корни проникают на значительную глубину, она обеспечивает высокие урожаи сена и семян в сухие годы, черпая влагу из глубоких слоев. Орошение в засушливой зоне способствует повышению урожая сена этой кормовой травы в 2—3 раза и более. Двухлетняя люцерна на Херсонской опытной ст. [Познохирина, 1961] без орошения дала 31,6 ц/га сена. Один полив ее с нормой 558 м³/га повысил урожай до 48,5 ц/га, два полива с нормой 1406 м³/га — до 68,5 и три полива (1924 м³/га) обеспечили урожай до 75,5 ц/га.

Как отмечает Ю. Д. Зыков [1965], люцерна в Семиречье очень отзывчива на орошение. Трехкратный ее полив (оросительная норма 1810 м³/га) обеспечил увеличение урожая сена более чем в 2,5 раза. Так, на Каргалинском опытном участке люцерна без полива дала 41,1, а при поливе — 103,9 ц/га сена. На Джамбульском опорном пункте урожай сена составили соответственно 40,1 и 111,8 ц/га.

По данным А. Ф. Иванова и Г. А. Медведева [1977], люцерна на черноземах Воронежской обл. при дождевании с оросительной нормой 1700 м³/га дала 476, при поливе напуском с оросительной нормой 2400 м³/га — 541 ц/га зеленой массы. Прибавка при дождевании на 1 м³ воды составила 18,6, при поливе напуском по полосам — 16,0 кг/га зеленой массы. Режимы орошения влияли на интенсивность нарастания листовой поверхности, всей вегетативной массы. Так, при влажности 80% ППВ урожай сена составил 192,5 ц/га, при 70% ППВ — 158 и при 60% ППВ — 130,6 ц/га.

В зависимости от плодородия Т. Г. Гриценко и Ф. А. Соколов [1950] рекомендуют норму полива 600—1200 м³/га. При 2—3 поливах это будет где-то близко к той оросительной норме, которую предлагал выше Ю. Д. Зыков. Р. К. Иоффе [1967], работая в Крыму, нашел, что после каждого укоса полив люцерны надо проводить из расчета 950—1100 м³/га.

По наблюдениям Ю. Д. Зыкова [1965], орошение люцерны влияет не только на ее урожай, но и на развитие корневой системы (табл. 54). При орошении [по Ю. Д. Зыкову, 1965] почва под люцерной за 3 года имела гумуса 0,06—0,16, а без орошения — только 0,10—0,13%.

На Апшеронской опытной ст. (АзССР) собрали урожай сена люцерны первого года пользования при влажности почвы 75% ПВ 115,8; 60% — 81,9 ц/га; люцерны второго года пользования соответствен-

Влияние орошения на изменение корневой системы и количество стеблей люцерны, шт.

| Вариант | Мелких корней | Стеблей на 1 растении | Корней на 1 стебель |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| <i>1-й год жизни (1958—1961)</i> | | | |
| Полив | 64,3—142,0 | 4,8—10,6 | 13,4—13,4 |
| Богара | 33,2—65,3 | 3,1—5,1 | 10,7—12,8 |
| <i>2-й год жизни (1959—1962)</i> | | | |
| Полив | 518—967 | 39,5—59,3 | 13,1—16,3 |
| Богара | 313—520 | 25,8—34,2 | 12,1—15,2 |
| <i>3-й год жизни (1960—1962)</i> | | | |
| Полив | 543—1008 | 42,1—60,2 | 12,9—16,7 |
| Богара | 401—602 | 27,1—35,5 | 14,8—17,0 |

по — 171,6 и 143,4 ц/га, или с влажностью 75% ПВ в среднем больше на 27%, чем с влажностью 60% ПВ [Надилов, 1972].

Ю. М. Нестеренко, А. Маслов, С. Куценко [1976] отмечают, что в учебном хозяйстве Оренбургского СХИ максимальный сбор сухого вещества люцерны в смеси с кострцом безостым получили при увлажнении почвы на глубину 0,7 м. При такой глубине увлажнения уменьшаются непродуктивные потери влаги и снижается коэффициент водопотребления, увеличивается урожайность в 1,2—1,6 раза, по сравнению с увлажнением на глубину 0,4 м. Увлажнение на глубину 1,0 м не дает значительной прибавки урожая, но от переувлажнения верхних слоев почвы затрудняется передвижение поливной техники и увеличивается поверхностный сток воды при дождевании. Самый высокий урожай получили при влажности почвы не ниже 80—85% ПВ. Урожай зеленой массы люцерны в смеси с кострцом безостым при влажности почвы 80—85% ПВ составил: при увлажнении почвы на глубину 0,4 м — 431, 0,7 — 501, 1,0 м — 545 ц/га. Коэффициент водопотребления соответственно 16, 13 и 12 м³/ц. Снижение влажности почвы с 80—85% до 70 и 60% ПВ привело к уменьшению урожая соответственно на 20 и 40—50% [Нестеренко, Маслов, Куценко, 1976].

В этом же институте установлено, что с увеличением влажности почвы снижается содержание в люцерне азотистых веществ. Сырого белка в люцерне содержалось: при влажности почвы 40% ПВ — 8,20, 60% — 7,75, 80% — 3,94%. Общего азота в листьях содержалось без полива 2,18, с поливом — 1,68%; в стеблях соответственно — 1,43 и 0,48, или с поливом меньше в 1,3 и 3 раза. ДНК в листьях люцерны содержалось при влажности почвы 40% ПВ — 594, 60% — 362, 80% — 276 мг/100 г, или с увеличением влажности с 40 до 90% ПВ содержание ДНК меньше в два раза.

Установлено также, что с увеличением влажности почвы зимостойкость люцерны снижается. Больше всего погибает растений при

Таблица 55

Продуктивность люцерны второго года жизни при различной оросительной норме

| ППВ, % | Оросительная норма, м ³ /га | Урожай сена, ц/га | Корневой массы в слое 0—100 см, ц/га |
|--------|--|-------------------|--------------------------------------|
| 55 | 7630 | 125,3 | 110,8 |
| 65 | 8825 | 141,3 | 90,2 |
| 75 | 8677 | 153,6 | 84,4 |

влажности почвы 80% ПВ. При переходе растений в состояние покоя и подсушивании почвы до влажности 40% ПВ зимостойкость повышается. Растений люцерны перезимовало при влажности почвы 40% ПВ — 73,2%; 60% — 51,9; 80% — 34,9%; или при влажности почвы 80% ПВ перезимовало в два раза меньше растений, чем при влажности 40% ПВ.

В Украинском НИИ орошаемого земледелия урожай сена

на люцерны в первый год жизни составил без орошения 33, с орошением при влажности почвы 60% от ППВ — 65 ц/га; 70% — 87; 80% — 105 ц/га; на второй год жизни соответственно 49, 107, 131 и 161 ц/га, т. е. с орошением в 2—3 раза больше.

М. Мамедов, Ф. Лихачев, Т. Богманов и др. [Орошение люцерны..., 1977] сообщают, что на Чарджоуской опытной ст. (ТССР) самый высокий урожай сена люцерны собрали при ППВ 75%. В слое 0—100 см наибольшее количество корней накоплено при ППВ 55% (табл. 55).

На Донецкой противозерозийной опытной ст. по исследованиям Н. П. Русько [1980] орошение (влагозарядковый полив с нормой 1000 м³/га и вегетационный полив в фазе бутонизации с нормой 600 м³/га) привело к повышению урожая сена и накоплению корней в почве. Урожай сена без орошения составил 90,7 ц/га, при поливе — 121 ц/га, или на 34,2% больше; вес абсолютно сухих корней люцерны на четвертый год жизни в слое почвы 0—100 см соответственно 78,80 и 126,57 ц/га, или с поливом на 60,6% больше.

В МССР собрали урожай зеленой массы люцерны в первый год жизни без полива 194, с поливом — 438 ц/га, на второй год соответственно 380 и 761 ц/га, или с поливом в 2 раза больше [Лупашку, 1980].

В Куйбышевском НИИСХ собрали урожай сена люцерны (в среднем за 5 лет пользования) при влажности почвы в слое 0—80 см от полной ПВ 60% — 101,5 ц/га; 70% — 110,6; 80% — 128,5 ц/га; сбор переваримого сырого белка соответственно — 15,83; 16,70 и 19,53 ц/га [Поротькин, 1973].

В Волжском НИИ гидротехники и мелиорации [Ларионов, Беляк, 1977] при 70%-ной ППВ в среднем за три года пользования лучшие урожаи зеленой массы и сена люцерны изменчивой дал сорт Ленинская местная. Он отличается и наименьшим коэффициентом водопотребления (табл. 56).

В засушливых районах Минусинской котловины (Хакасия) и Забайкалья (Бурятская АССР) высокие урожаи люцерны, многолетних трав и на лугах получают хозяйства, применяющие орошение. Так, Е. П. Параева [1965] приводит данные урожаев сена по

Урожайность, себестоимость и водопотребление многолетних трав в среднем за три года

| Культура, сорт | Сбор, ц/га | | Себестоимость 1 корм. ед., коп. | Водопотребление, м³/т сух. в-ва |
|---------------------------------------|---------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | зеленой массы | сухого в-ва | | |
| Люцерна изменчивая, Ленинская местная | 468,0 | 110,9 | 1,98 | 438,9 |
| » желтая, Дединовская | 280,9 | 66,9 | 3,94 | 699,2 |
| Клевер белый, Битунай | 229,6 | 39,6 | 6,17 | 1177,4 |
| » красный, Раннеспелый ВИК | 416,6 | 54,1 | 4,58 | 880,9 |
| » розовый, Даубай | 231,9 | 36,5 | 5,83 | 1281,9 |
| Кострец безостый, Дединовский 3 | 267,6 | 56,8 | 4,36 | 787,6 |
| Ежа сборная, Дединовская 4 | 299,7 | 80,5 | 3,66 | 590,6 |
| Канареечник тростниковидный, Йыгева 1 | 213,4 | 62,0 | 3,47 | 582,0 |

Уйбатской и Камышинской степям. Без орошения он составил 10,7 ц/га, при орошении — 18,0, а при орошении и внесении NPK — 31,7 ц/га.

А. В. Фомина [1959] на основе опытных данных по изучению орошения многолетних трав в Хакасии за 1949—1955 гг. утверждает, что люцерна при орошении лучше растет в смеси. Корма при этом удается заготовить с более высоким качеством. Лучшей бобовой многолетней травой для смешанных посевов при орошении в Хакасии оказалась люцерна синегибридная Камалинская 530. Она в условиях орошения является здесь районированным сортом. В смеси с люцерной лучше выживали овсяница луговая, тимофеевка луговая и регнерия омская. Продуктивность травосмесей при орошении зависела от норм высева. Так, лучшим соотношением оказался высев 4 млн./га всхожих семян люцерны и около 4—6 млн./га всхожих семян злаковых трав.

История орошения в Хакасии уходит в далекую древность. Так, О. В. Яворский [1964] отмечает, что: «более двух тысяч лет применяется искусственное орошение в степях Хакасской авт. обл.». В ранее изданной работе [1959] этот же автор приводит схематическую карту орошаемых земель Хакасии, отмечая, что с 1946 г. на Хакасской опытно-ст. применяется новая система орошения с временными оросителями. С 1956 г. здесь осваивается дождевание, являющееся более совершенным способом полива.

В Узбекском НИИ животноводства (в среднем за 10 лет) урожай сена люцерны при поверхностном самотечном поливе по полосам составил 75—80 ц/га, при поливе дождевальной установкой КДУ-55М (9—11 поливов с оросительной нормой 900 м³/га) — 155 ц/га. Затраты на полив составляли соответственно 57 и 16 руб/га, или при поливе дождевальной установкой получен в 2 раза выше урожай и в 4 раза были меньше затраты [Морозов, 1976].

УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

При уходе за посевами люцерны основное внимание уделяют своевременному уничтожению почвенной корки на всходах, рыхлению почвы рано весной и в течение вегетации, уборке и освобождению поля от соломы и половы, удалению стерни и пожнивных остатков. Почвенную корку разрушают ротационной мотыгой (МВН-2, 8М), легкими боронами (ЗБМ-0,6) или катками (ЗККШ-6; ЗККН-2,8; ЗКВГ-1,4).

К моменту созревания покровной культуры растения люцерны бывают слабо развитыми. Нередко после уборки покровной культуры в сухую и жаркую погоду они выгорают. Для того чтобы ослабить действие неблагоприятных внешних условий на недоразвитые растения, покровные культуры следует убирать своевременно и на высоком срезе — около 15—20 см. Высокая стерня предохраняет от перегрева и иссушения верхнего слоя почвы и способствует лучшему снегозадержанию. Солому и полову покровной культуры необходимо убирать с поля в срок не более 5 дней, так как под залежавшимися кучками пожнивных остатков растения люцерны и других трав погибают. Весной на вышедшей из-под покрова люцерне проводят боронование, удаляют стерню и пожнивные остатки покровных культур. После уборки покровной культуры в годы с влажной второй половиной лета люцерна отрастает хорошо, на ней недопустима пастьба скота, так как это ослабляет растения, они не проходят закаливание, плохо зимуют и на следующий год дают меньше зеленой массы, сена и семян.

В Западной и Восточной Сибири, Нечерноземной зоне РСФСР не следует высевать люцерну под покров позднеспелых культур, потому что угнетенные подпокровные растения уходят в зиму без закаливания и к весне сильно изреживаются. Чтобы ослабить действие покрова, уменьшают норму высева покровной культуры на 20—25% и убирают ее в самый ранний срок. Весеннее и после укусов боронование, дискование и культивация люцерны второго и более старших лет жизни сберегают влагу в почве, очищают ее от сорняков, улучшают воздушный и водный режим, повышают качество корма и во многих районах (на 10—30%) увеличивают сбор зеленой массы, сена и семян. Щелевание, особенно на склоновых и солонцеватых землях, повышает урожай на 15—25%.

В практику травосеяния широко вошел прием боронования весной и после укусов. Боронование трав применяется и после пастьбы. И. Е. Корсаков [1959] считает, что боронование особенно необходимо на первом году пользования. Вышедшим из-под покрова травам после боронования обеспечивается доступ воздуха к корням. Стерня покровной культуры и пожнивные остатки при этом в значительной степени удаляются с поля и сжигаются. В остатках сгорает большое количество вредителей и грибов.

Бывает, когда травостой люцерны после 3—4 лет пользования снижает продуктивность, хотя густота сохраняется нормальной. В таких случаях путем дискования, неглубокой перепашки или про-

нашки через лемех проводится так называемое «омолаживание». Загущенные старше 4 лет посевы можно омолаживать с помощью мелкой перепашки или пропашки через один лемех на нормальную глубину. Возможно применение для этой цели культивации. О необходимости дискования люцерны пишут Х. Г. Губайдуллин и Р. С. Ениеев [1982], о пользе перепашки рыхления — В. И. Жариков и В. С. Клюй [1983]. Они же рекомендуют щелевание поперек склонов через 1,5—2,0 м.

В совхозе «Путь к коммунизму» Каланчакского р-на Херсонской обл. на поливной 2-летней люцерне собрали зеленой массы в среднем за четыре года: боронование — 512 ц/га, рыхление долотами на глубину 12—16 см через 40 см — 570 ц/га, или на 13% больше чем при бороновании; щелевание на глубину 35—37 см через 105 см — 622 ц/га, или на 21,4% больше, чем при бороновании. На 3-летней люцерне рыхление долотами повысило урожай на 23%, щелевание — на 32% [Добрица и др., 1978].

В опыте Казахского НИИ земледелия по уходу за фуражной люцерной получили сена с орошаемых участков (в среднем за четыре года): без обработки на люцерне второго года жизни — 92,1%, третьего года — 100,9 ц/га, с боронованием тяжелой зубовой бороной (ЗБЗС-4) соответственно 111,8 и 117,0 ц/га, с обработкой дисковой бороной (БДТ-3,4) — 96,1 и 156,5 ц/га, т. е. с обработкой больше на 35,8; 69,3 и 59,6 ц/га.

В учебном хозяйстве Херсонского СХИ сена люцерны третьего года жизни при бороновании собрали 65,4, при дисковании — 70,8 ц/га; четвертого года соответственно 65,8 и 80,4 ц/га. На орошаемой люцерне урожай сена при бороновании рано весной и после каждого укоса составил 154,8 ц/га, при дисковании лушильником (ЛД-10) — 162,0, при обработке культиватором с долотообразными лапами — 173,2 ц/га.

В учебном хозяйстве Ворошиловградского СХИ на люцерне второго года жизни (в среднем за три года) сена на участке без обработки получили 44 ц/га, с дискованием в два следа — 51, с рыхлением почвы долотообразными лапами — 51 ц/га, что на 16% больше, чем без обработки; на третий год жизни соответственно 49, 56 и 58 ц/га, или на 14,3 и 18,4% больше. Масса корней в слое почвы 0—30 см на третий год жизни люцерны оказалась равной 170, 209 и 226 ц/га, т. е. на 23 и 33% больше, чем без обработки.

Важным моментом хорошего роста и высоких урожаев люцерны является обеспечение ей нормальных условий перезимовки, а также влагой, в том числе и в первый период вегетации. В этой связи очень полезно снегозадержание. Так, на Карабалыкской опытной ст. при снегозадержании собрали сена по 27 ц/га, а без снегозадержания только 13,2 ц/га, на Актюбинской опытной ст. кормопроизводства — 39,9 и 6,3 ц/га, в НИИСХ Юго-Востока — 54 и 23 ц/га.

Существенное значение на отрастание люцерны оказывает высота срезания травы. В этом вопросе надо иметь в виду, что, с одной стороны, чем ниже укос, тем выше урожай сена, с другой — чем ниже укос, тем хуже люцерна отрастает.

Ф. Л. Познохири [1961] приводит данные потери урожая в зависимости от высоты скашивания. Так, если за контроль принято срезание люцерны на уровне поверхности почвы, то оставление стеблей высотой в 6 см привело к потере 10% урожая, 8 см — 14,1, 10 см — 18, 12 см — 20,2 и 15 см — 25%. У Ю. Д. Зыкова [1965] люцерна, достигшая к укосу высоты 85 см, потеряла при скашивании на высоте 6 см 6,5%, 10 см — 11, 12 см — 13,5 и 14 см — 15,5% урожая.

По мнению Ю. Д. Зыкова [1965], тип отрастания люцерны влияет на интенсивность этого процесса и величину будущего урожая отавы. Он приводит два типа отрастания: 1) пазушные почки стебля, 2) спящие или дополнительные почки головки корня.

У люцерны высота скашивания в отличие от злаков не влияет на густоту и высоту будущего травостоя, а также на содержание доступных углеводов в корнях [Van Riper, Owen, 1964]. Т. А. Работнов и С. П. Смелов [1957] большое внимание уделяют перераспределению и накоплению питательных веществ между укосами. М. Я. Трегубенко [1950] утверждает, что с целью оказания благотворного влияния на люцерну нужно оставлять стерню выше. Низкое скашивание затягивает срок начала и продолжительность отрастания. Оставленная зеленая часть некоторое время продолжает вегетировать, укрепляя ослабленные скашиванием растения. В связи с тем, что после скашивания прирост корней трав приостанавливается, то это влияет на скорость и интенсивность отрастания отавы, а следовательно, отрицательно сказывается на урожае биомассы.

На необходимость регулирования роста травостоя и изменение качества корма укосами обращали внимание А. Лоу и Д. Паттерсон [1956]. С целью создания более мощной корневой системы в пахотном слое, а следовательно, и для получения хорошего травостоя некоторые исследователи рекомендуют подрезку сеянцев люцерны сорта Вернол на глубину 14 см от поверхности почвы [Klebesadel, 1964]. Положительную оценку этому приему давал Н. М. Савельев [1960].

Существенное значение в повышении продуктивности и долголетия люцерны имеет частота скашивания или стравливания, а также способы стравливания как самой культуры, так и ее смесей на выпасе. Так, Г. Альгрэн [1956] правильно считает, что слишком частое скашивание и стравливание на выпасе вредны. Низкое скашивание, как и стравливание, приводит к ухудшению травостоя, а выпас на молодой траве — к резкому снижению продуктивности, а иногда и к выпадению бобовых. С целью сохранения высокой продуктивности и долголетия пастбища, по мнению И. Г. Эйхфельда [1957], необходимо первые два года высеянные на пастбище травы скашивать. Только после этого их можно использовать под выпас. Чтобы травостой люцерны дольше сохранялся, один и тот же участок не должен использоваться как выпас дважды в год, не следует также выпасать скот на одном и том же поле два года подряд.

Чтобы полностью реализовать возможности люцерны как долголетней культуры, ее необходимо высевать на запольных участках, в выводных клиньях, на несевооборотных землях как в кормовых

и других севооборотах с длительным периодом пользования травами. Возделывать люцерну в течение 2—3 лет экономически не выгодно. Вот поэтому в полевых севооборотах с 2-летним использованием она не давала преимуществ по сравнению с клевером. Люцерна к концу 2—3 годов только разрасталась и начинала давать высокие урожаи, а ее по принятой схеме распахивали. На Тулунской селекц. ст. люцерна посева 1955 г. спустя 8 лет еще дала сена по 43 ц/га. В 1964 г. после 1-го укоса ее пустили под выпас, а затем только распахали.

Таким образом, исследованиями и практикой доказана возможность долголетнего пользования люцерной. Распахивать поле люцерны следует только после того, когда взамен ему на другом месте будет обеспечен не менее хороший травостой.

Глава VI

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ

Интенсификация кормопроизводства неразрывно связана с ростом урожайности при расширении посевных площадей ценных кормовых бобовых трав, в том числе люцерны. Добиться повышения ее урожайности и качества кормов можно на основе возделывания районированных сортов, приспособленных к условиям каждой природно-климатической зоны.

Люцерна, как и все многолетние травы, возделывается ради травы. Семена нужны только для посева. Однако их производство доставляет гораздо больше забот, чем выращивание культуры на корм.

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕМЕННИКОВ

Люцерна — холодостойкая культура. От начала отрастания до наступления цветения, по сведениям М. И. Тарковского [1959], ей требуется 800—850° тепла. А. М. Могилева [1957] считает, что для наступления цветения люцерне в азиатской части страны требуется 550—600° эффективных температур (выше +5°). В переводе на положительную температуру это составляет около 850°. По наблюдениям П. Л. Гончарова [1975], цветение люцерны начиналось при достижении суммы положительных температур 760—870°.

Несмотря на холодостойкость, люцерна отзывчива к теплу. При достаточном количестве тепла она хорошо цветет, опыляется и дает высокие урожаи семян. По мнению М. И. Тарковского [1959], для нормального созревания люцерны требует суммы температур около 1200°. А. Я. Рубенис, Р. И. Эйдеманис и А. Д. Кисис [1954] считают, что сумма тепла за вегетационный период должна составлять примерно 2200°. По наблюдениям П. Л. Гончарова [1975], люцерна в Вост.

Сибири созревала в те годы, когда получала 1647—1901° положительных температур.

Очень важно, чтобы хорошие ясные дни с температурой более 20° стояли во время цветения — плодообразования. Если это совпадает с обилием осадков, с высокой относительной влажностью, то люцерна развивает бурный травостой, при котором даже в условиях хорошего цветения она плохо опыляется, мало завязывает полноценных бобов и урожай семян низок. Отрицательное влияние на семенную продуктивность люцерны оказывают ранние осенние заморозки.

О том, что метеорологические условия существенно влияют на семенную продуктивность этой культуры, свидетельствует и тот факт, что урожай семян в очень большой степени колеблется по годам, имеющим различия по температуре, относительной влажности воздуха и осадкам. На Тулунской селекц. ст., где один из авторов данной книги (П. Л. Гончаров) проработал 20 лет, наблюдались колебания урожаев люцерны как в эксперименте, так и в производственных условиях и по сортам и в зависимости от технологии, но особенно по годам, когда растения испытывали недостаток тепла или избыток влажности в период цветения—плодообразования—созревания.

В связи с тем, что северные районы возделывания люцерны не отличаются устойчивостью в выращивании семян, то возникает вопрос: не лучше ли им организовать выращивание этой ценной кормовой травы с широким ареалом на завозных семенах? По-видимому, не обязательно производить семена люцерны везде, где она возделывается.

Многолетними исследованиями ВНИИ кормов установлено, что семена северных сортов люцерны, размноженные в южных районах в течение двух репродукций, не утрачивают своих наследственных и продуктивных качеств при возвращении их в зону районирования [Журавлев, Антонов, Рябова, 1981].

Более длительное возделывание люцерны в несвойственной зоне приводит к сдвигу в составе популяции. Так, в Казахском НИИ земледелия дикорастущая посевная люцерна (синяя), собранная в северной части Тянь-Шаня (Заилийский Алатау) на высоте 1100—1300 м над ур. м., имела высокую твердосемянность (80—85%) при полевой всхожести 13,4%. К восьмой репродукции твердосемянность резко снизилась и полевая всхожесть достигла 59,3%, т. е. повысилась более чем в 4 раза. Если у исходной дикорастущей люцерны полные всходы появились на 28-й, то у прошедшей через восемь репродукций гораздо быстрее — на 12-й день.

Опыт показал, что возделывание 1—2 репродукций северных сортов люцерны на южных репродукционных пунктах не ведет к существенным сдвигам в составе популяций. Это делает возможным размножать северные сорта в южных районах товарного семеноводства. Однако для размножения необходимо постоянно завозить оригинальные семена северных сортов.

Люцерну в Нечерноземной зоне РСФСР и в республиках Прибалтики возделывают на площади, приближающейся к 1,5 млн. га, но урожай семян здесь низкие и неустойчивые по годам. В районах Си-

бири урожай семян этой травы в условиях производства в 60—70-х гг. составил 0,3—1,7 ц/га, на сортоучастках — 0,5—2,2 ц/га [Макарова, 1974]. В 1981 г. ОПХ СибНИИ кормов с площади 120 га собрало по 2 ц/га семян люцерны Тулунской гибридной. В Омской области урожай семян был в среднем в 1970 г. 0,83, в 1975 г. — 1,10 ц/га [Вараксин, 1977]. Урожай семян люцерны за последние 10 лет (1973—1982) в различных районах Зап. и Вост. Сибири колебался от 0,2 до 0,8 ц/га. В особо неблагоприятные годы некоторые районы совсем не получали семян, а в другие (очень редко) собирали более высокие урожаи, достигавшие 1,5—1,9 ц/га. В Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области урожаи составляют 1,4—1,5, в передовых хозяйствах — 4—5 ц/га. На орошаемых землях УзССР и других республик Средн. Азии и в Казахстане собирают в 4—6 раз более высокие урожаи семян люцерны, чем в Нечерноземной зоне, Зап. и Вост. Сибири [Лосев, Айзенберг, Мартышкин, 1976].

При выращивании люцерны на семена имеется много общего с возделыванием ее на кормовые цели. Может быть поэтому многие хозяйства оставляют на семена общие фуражные посевы. Однако в связи со специфическими требованиями к ее семеноводству это нередко кончается неудачей. Поэтому для обеспечения надежного получения семян указанная культура должна возделываться на специально заложенных посевах и по технологии, соответствующей природно-климатическим зонам и физиолого-биологическим особенностям каждого сорта. Несоблюдение хотя бы одного из условий размещения или технологии возделывания может привести к падению, а иногда и к полной потере урожая семян.

В отношении выбора места для посева семенной люцерны и подготовки почвы надо исходить из требований, изложенных в гл. V «Возделывание люцерны на корм» данной работы. Однако следует отметить, что на Ферганской опытной ст. хлопководства (УзССР) в посевах люцерны на луговых тяжелосуглинистых почвах с залеганием грунтовых вод на глубине 1,5 м при орошении в годы с обильным выпадением осадков весной наблюдалось израстание, полегание растений и, как следствие, снижение урожая семян.

Чтобы получить высокий урожай семян этой культуры необходимо: выбрать чистые от сорняков, с незасоленной и некислой почвой участки, с глубоким стоянием грунтовых вод, удаленных от старовозрастных посевов люцерны; создать равномерный и не загущенный травостой; своевременно провести борьбу с вредителями и болезнями; внести органоминеральные и микроудобрения; соблюдать правильный режим орошения, не допуская на семенниках как излишнего переувлажнения почвы, особенно в период массового цветения, так и пересыхания ее; использовать для сбора семян преимущественно более молодые по возрасту посевы, которые в предыдущие годы убирались во всех укосах на зеленый корм или сено; отводить для уборки на семена в зависимости от сложившихся условий и полевого обследования участки первого или второго укоса; чередовать по годам использование травостоя на фураж и семена; учитывать наличие насекомых-опылителей (диких одиночных пчел и шмелей) и раз-

мещать семенники вблизи их гнездования — возле опушек леса, оврагов, целинных земель, садов и др.; своевременно убирать урожай.

В условиях лесостепного Зауралья на Тимохинской лугомелиоративной станции наилучшее плодоношение люцерны (28,2%) и самый высокий урожай семян (5,2 ц/га) получили в год, когда период цветения отличался большим количеством солнечных дней с температурой выше 20°C, минимальным количеством осадков, интенсивной инсоляцией, максимальной суммой положительных температур. В годы с прохладным летом и обильными осадками в период цветения люцерны плодоношение снижается до 1,8—4,1%, урожай семян — до 0,76—1,01 ц/га.

В Полтавском обл., по исследованиям В. И. Жаринова [1978], количество семян в одной завязи люцерны колебалось от 9 до 12, семян в одном бобе — от 3,1 до 5,1 шт. Полноценных семян в одном бобе при свободном опылении — 35,1%, самоопылении — 16,0%. От общего количества осыпавшихся на растении репродуктивных органов на долю бутонов приходится 20,0%, цветков — 74,2%, бобов — 5,8%. Зрелые бобы образовались у 17% цветков (колебание по годам от 9,8 до 22,9%). У люцерны осыпается 81,8—92,5% сформировавшихся репродуктивных элементов. Установлена коррелятивная связь между уровнем опыления цветков и количеством дней с влажностью воздуха ниже 40% ($r = +0,82 \pm 0,62$), количеством солнечных дней ($r = +0,77 \pm 0,07$), количеством дней с влажностью воздуха выше 80% ($r = -0,81 \pm 0,06$). С 1969 по 1976 г. от общего количества распустившихся цветков опылено 8,0—29,4%.

В Казахском НИИ земледелия с увеличением влажности с 45 до 80% полной полевой влагоемкости количество генеративных побегов в первом укосе увеличилось в 1,5, вегетативных побегов в 4,5 раза. В первом укосе вегетативных побегов на растениях в среднем имелось при влажности почвы 45% — 2,4; 60% — 6,6; 80% — 9,1 шт.; во втором соответственно 2,7; 7,7 и 10,2 шт. Следовательно, регулированием поливов можно замедлить или предотвратить израстание. Во втором укосе, когда первый убранный в фазе массового цветения, вегетативных побегов при влажности почвы 45, 60 и 80% было 42, 66 и 71% от общего количества стеблей на растениях. Урожай семян во втором укосе (в среднем за 6 лет) составил в фазе прощупывания цветочных бугорков 5,17 ц/га, в фазе бутонизации — 4,82, в фазе цветения — 3,46 ц/га.

Урожай семян со второго укоса в значительной степени зависит от фазы скашивания травы на сено в первом укосе. В большинстве случаев самые высокие урожаи семян собирают при уборке первого укоса на сено не позднее фазы бутонизации.

При поочередном использовании люцерны урожаи семян зависят от того, в какие фазы ее убирали на зеленую массу и сено в предшествующем году. При систематическом скашивании на зеленую массу и сено до бутонизации и в фазе бутонизации в сравнении с уборкой в начале и в фазе массового цветения наблюдается резкое снижение пластических веществ в надземных частях и корнях, что приводит к изреживанию травостоя и снижению продуктивности. В период

завершения ростовых процессов люцерны содержит в органах запаса наибольшее количество пластических веществ. В период отрастания запасы последних самые минимальные, так как они расходуются на формирование надземных органов и корневой системы.

На Синельниковской опытно-селекц. ст. (Днепропетровская обл.) в период от начала отрастания и до высоты стеблей 20 см в процессе интенсивного вегетативного возобновления растений сумма углеводов в зоне побегообразования снизилась с 9,7 до 3,1%, в корнях — с 14,5 до 6,2% на абсолютно сухое вещество. В фазе начала формирования семян сумма углеводов в зоне побегообразования увеличилась в 8 раз (с 3,1 до 26,4%), в корнях — в 6 раз (с 6,2 до 38,5%). В период образования и налива семян наблюдается небольшое снижение суммы углеводов в зоне побегообразования с 26,4 до 19,8, в корнях — с 38,5 до 35,8%. В период от созревания семян и до конца вегетации сумма углеводов в этих органах была почти одинаковой. Главными органами запаса пластических веществ растений люцерны являются корневая система и зона побегообразования. В период вегетативного возобновления содержание углеводов в последней в два раза ниже, чем в верхних частях корня (19,4 и 36,1%). Содержание углеводов в корнях от корневой шейки и до 220 см равномерно уменьшается вниз по их оси. Сумма углеводов в корнях на 1 октября составляет в слое 0—10 см — 37,3%, 40—50 см — 29,5; 90—100 см — 27,8; 130—150 см — 20,1; 180—220 см — 10,6%. Содержание моносахарозы соответственно — 8,0; 7,2; 4,4; 3,9 и 0,9%, сахарозы — 21,1; 9,8; 8,2; 6,1 и 2,8%; крахмала — 17,4; 16,5; 15,2; 10,8 и 6,9%.

Чем лучше растения люцерны обеспечены светом, тем больше они формируют генеративных органов и дают более высокий урожай семян. В НИИСХ АН УзССР [Голобковский, Ибрагимова, Азимов, 1971] люцерны посевная сорта Ферганская-700 при поздневесеннем посеве в первый год жизни на коротком (12 ч) дне не достигла фаз бутонизации и цветения. На длинном (20 ч) дне 61,0% растений достигли фазы цветения, 33,3% — завязывания бобов и 5,6% остались без бутонов. Сухая масса одного растения в первый год жизни составила на естественном дне 1,8, на коротком (12 ч) 2,5, на длинном (20 ч) — 8,2 г.

Для нормального роста и развития растений люцерны требуются: освещение их прямыми солнечными лучами в течение 30—40 дней от появления всходов; влажность почвы 60—80% от ППВ; хорошее обеспечение питательными веществами и температура воздуха и почвы 10—25°C. На весенних беспокровных и подпокровных посевах солнечный свет — один из первостепенных факторов роста и развития люцерны, так как большинство возделываемых ее сортов — растения длинного дня. На весенних беспокровных посевах, где недостаточно света и имеется необходимая сумма эффективных температур у люцерны в первый год жизни наступает цветение и завязываются бобы. На подпокровных посевах, где растения получают ограниченное количество солнечного света, они ведут себя как растения с озимым типом развития. В этих условиях вырастают укороченные побеги, на которых не образуются генеративные органы и урожай семян

не бывает. Основная причина угнетенного развития люцерны — затенение покровной культурой, в результате чего к посевам проникает недостаточное количество солнечного света.

В Казахском НИИ земледелия (Алма-Атинская обл.) в среднем за четыре года у растений, выращенных при коротком (13 ч) дне, бутонизация и цветение наступили на 13—17 дней позднее, чем у тех, которые развивались в условиях 16—17 ч дня.

В большинстве районов Советского Союза люцерна дает самые высокие урожаи семян с первого, значительно реже со второго укоса, иногда — почти одинаковые. Вследствие этого к вопросу об оставлении на семена первого или второго укоса необходимо подходить дифференцированно с учетом погодных условий, наличия насекомых-опылителей, состояния травостоя. В районах Нечерноземной зоны РСФСР, Украины, Прибалтики, Юго-Востока (Поволжье), Казахстана наивысшие урожаи семян люцерны дает с первого укоса, а в Предуралье, Зап. и Вост. Сибири, характеризующихся коротким летом, не может дать семян даже при раннем весеннем подкашивании. В южных районах на орошаемых землях, а также на землях с неглубоким залеганием грунтовых вод, достаточного увлажнения и в годы, когда весной выпадает много осадков, она дает лучшие урожаи семян со второго укоса.

Во Всесоюзном НИИ мясного скотоводства (Оренбургская обл.) в среднем за 8 лет собрали урожай семян люцерны с первого укоса 2,16 ц/га, со второго — 1,76 ц/га, или на 22,5% меньше [Прищак, Севастьянов, Щербаков, 1977].

В ТССР на Иолотанской селекц. ст. собрали урожай семян люцерны (в среднем за два года пользования) с первого укоса 7,84 ц/га, со второго — 3,78, с третьего — 4,77 ц/га. На второй год жизни соответственно — 4,83; 2,0 и 2,22 ц/га, на третий год — 5,35; 1,54 и 1,55 ц/га, или самый высокий сбор получен с первого укоса [Байрамов, 1970].

На Узунском сортоучастке УзССР убирали на семена первый и второй укосы люцерны сорта Ташкентская-3192. В течение трех лет собирали урожай семян в среднем по 10 ц/га. С первого укоса здесь получили около 70%, со второго — 30% от всего урожая [Учуаткин, 1977].

В связи с тем, что семенная продуктивность люцерны определяется множеством параметров (мощность и густота травостоя, обилие и дружность цветения, полнота опыления и плодообразования, равномерность созревания и усыхания вегетативной массы и др.), необходимо принимать меры, обеспечивающие правильное соотношение вегетативной массы и генеративных органов. Это можно обеспечить соблюдением агротехнических приемов, основанных на биологии люцерны.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА, СПОСОБОВ ПОСЕВА И ГУСТОТЫ ТРАВСТОЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН

Как мы уже отмечали, семенная продуктивность люцерны находится в обратной зависимости от мощности травостоя. В загущенном травостое нередко хуже идет опыление, ограничивается доступ опылителей, а в изреженных травостоях она хорошо ветвится, обильно цветет и лучше завязывает семена. В качестве менее густых травостоев одни исследователи рекомендуют еще недостаточно разросшуюся люцерну 1-го года пользования, другие — широкорядные посевы. Люцерну с умеренно изреженным травостоем может дать более высокий урожай семян. Преодолеть избыток или недостаток влаги, обеспечить лучшее прогревание или освещение травостоя можно путем правильного размещения по элементам рельефа (повышенный или пониженный участок, верхняя или нижняя часть рельефа местности, южный или северный склон), выбора срока сева и способа посева, внесения удобрений и проведения орошения, обеспечения ухода за растениями.

Распространено мнение, что люцерну лучше цветет, полнее опыляется и дает более высокие урожаи семян в смешанных со злаками посевах [Букин, 1954; Рубенис, Эйдеманис и Кисис, 1954; Филатов, 1966].

Что же происходит в действительности в смешанных посевах? Да, в таких посевах люцерну иногда лучше завязывает бобы. Однако в этом есть и отрицательная сторона. На почвах с недостатком азота преобладает люцерну, а там, где азота достаточно, злаки дают мощный травостой. Кострец безостый, например, порой преобладает в травостое настолько, что говорить о семенах люцерны почти не приходится. Тимофеевка же является более благоприятным в увлажненных районах компонентом, не так подавляет люцерну, но ее семена трудно, а подчас и невозможно отделить от семян основной культуры.

На Полтавской опытной ст. в среднем за восемь лет при посеве люцерны под покров ячменя собрали семян 1,58 ц/га, под покров проса — 3,12, под покров кукурузы (100 кг/га + горох 40 кг/га) на зеленый корм — 3,74 ц/га. В другом опыте в среднем за четыре года получили семян: при посеве под покров ячменя — 0,96 ц/га, под покров гороха на зерно — 1,98, под покров кукурузы на зеленый корм — 2,10, под покров проса — 1,71 ц/га. В среднем за три года семян собрали при весеннем посеве под покров яровой пшеницы 2,3 ц/га, летнем посеве по пару под покров проса 3,6 ц/га, или на 56% больше, чем при весеннем посеве под покров пшеницы.

В Мироновском НИИ селекции пшениц (Киевская обл.) при весеннем подпокровном посеве получен урожай семян люцерны в среднем за пять лет 0,96 ц/га, летнем посеве по пару — 3,20 ц/га, или в три раза больше, чем при весеннем посеве.

В Казахском НИИ земледелия на орошаемых землях урожай семян люцерны в среднем при весеннем беспокровном посеве был 2,8 ц/га, при летнем пожнивном после ячменя на зерно — 3,4, после

викоовсяной смеси — 4,1 ц/га. В Алма-Атинском табаксовхозе на орошаемых землях в 1971 г. — по 7,4 ц/га, в 1972 г. — по 6,8 ц/га.

Люцерну на семена нередко высевают в те же сроки, что и на фураж. Однако при недостаточном и неустойчивом увлажнении самые высокие урожаи семян собирают при летних посевах по парам. Сеют с конца июня до первой половины августа после дождей, хорошо промочивших почву. Высейнная по пару люцерна имеет лучшие условия для своего начального и последующего роста и развития, не угнетается сорняками, обеспечена влагой и пищей.

На Полтавской опытной ст. в среднем за пять лет собрали семян люцерны при весеннем посеве 1,9 ц/га, летнем посеве по пару в июне — 3,2, в июле — 3,1; первой половине августа — 0,7 ц/га; при посеве во второй половине августа люцерна вымерзла. На Крымской госселекстанции собрали семян люцерны при посеве весной 1,67 ц/га, летнем посеве по пару в июле — 3,15, в первой половине августа — 3,73, во второй половине августа — 3,54 ц/га; при посеве в сентябре она вымерзла.

Довольно четко влияние сроков сева на перезимовку люцерны и ее семенную продуктивность проявляется в зонах с экстремальными метеорологическими условиями. Приведем данные Тулунской селекц. ст., где безморозный период равен 74 дням, а зимой температура снижается до -40 , -50° , а иногда и ниже.

О степени закалки растений люцерны и ее зимостойкости можно судить по следующим данным, полученным на посевах этой культуры, проведенных в 1960 г. (табл. 57).

В среднем за два года (1960—1961) на посевах 1959 и 1960 гг. урожай семян по срокам сева был соответственно 75, 69, 55, 43 и 26 кг/га. Следовательно, во всех случаях падение урожая семян происходило от первого к каждому последующему сроку сева, снизившись при последнем сроке втрое.

На Запорожской опытной ст. в среднем за три года получили урожай семян люцерны при летнем посеве по пару по 5,4, при весеннем посеве — по 1,8 ц/га, или с летнего — в три раза больше, чем с весеннего [Марчук, 1962].

В экспериментальном хозяйстве Волгоградского СХИ урожай семян орошаемой люцерны в первый год пользования (в среднем за

Таблица 57

Результаты перезимовки люцерны в 1960/61 г.

| Срок сева | Растений на 1 м ² | | | % | |
|-----------|------------------------------|-------------|---------|-------------|--------|
| | всех | сохранилось | погибло | перезимовки | гибели |
| 30.VI | 246 | 234 | 12 | 95 | 5 |
| 15.VII | 188 | 162 | 26 | 86 | 14 |
| 30.VII | 129 | 81 | 48 | 63 | 37 |
| 15.VIII | 70 | 15 | 55 | 21 | 79 |
| 30.VIII | 50 | 5 | 45 | 10 | 90 |

два года) при весеннем беспокровном посеве в первом укосе 6,0, во втором — 3,7 ц/га, при летнем пожнивном посеве по полунару соответственно — 6,2 и 4,9 ц/га.

Наблюдения показали, что широкорядные посевы в отличие от сплошных-рядовых лучше обеспечиваются светом, влагой и пищей и дают более высокие урожаи семян.

На Московской селекц. ст. собрали семян люцерны (в сумме за три года) при весеннем широкорядном посеве 7,17 ц/га, при сплошном-рядовом — 5,89 ц/га, при летнем посеве соответственно — 7,50 и 5,40 ц/га. В другом опыте (в сумме за два года) собрали урожай при весеннем посеве 3,4 и 2,7 ц/га, при летнем — 5,3 и 3,4 ц/га, или при широкорядном больше на 21—56%; чем при сплошном-рядовом посеве.

В учхозе Волгоградского СХИ собрали урожай семян орошаемой люцерны при весеннем сплошном-рядовом посеве 4,2 ц/га, широкорядном однострочном (70 см) — 5,9, широкорядном двухстрочном (70 × 15 см) — 6,1 ц/га, или при широкорядном на 40,5 и 45,2% больше, чем при сплошном-рядовом посеве. При летнем пожнивном посеве получили урожай соответственно 5,8, 6,1 и 6,4 ц/га, или при широкорядном на 5,2 и 10,3% больше, чем при сплошном-рядовом посеве [Иванов, Медведев, 1977].

На Чувашской с.-х. опытн. ст. в широкорядных беспокровных посевах в среднем за шесть лет урожайность семян изменялась с 1,74 до 4,77 ц/га, в сплошных-рядовых посевах — от 1,58 до 4,2 ц/га [Данилов, Николаева, 1978].

На Тулунской селекц. ст. в среднем за два года (1958—1959) на 1 м² при сплошном-рядовом способе посева было 246, при широко-рядном — 71 растение, количество стеблей соответственно 589 и 277. На этой же учетной площади оказалось 7180 и 10810 шт. семян. В результате масса 1000 семян с 1 м² при сплошном-рядовом способе составила 13,4, а при широкорядном — 20,9 г, т. е. в полтора раза больше (156%).

В учебном хозяйстве Донского СХИ собрали семян люцерны при сплошном-рядовом посеве 2,02 ц/га, широкорядном (60 см) — 3,19 ц/га, или на 58% больше, чем при сплошном-рядовом посеве.

В Белгородской обл. в среднем за шесть лет при весеннем посеве собрали урожай семян с нормой высева на га 8 кг — 296 кг/га, 12 — 274, 16 — 242, 20 кг — 235 кг/га. При летнем посеве по черному пару соответственно 403, 369, 333 и 300 кг/га, или самый высокий урожай был получен при норме высева 8 кг/га.

На б. Камалинской селекц. ст. (Красноярский край) М. Ф. Бычко и А. М. Тимин изучали влияние нормы высева семян люцерны на густоту ее травостоя к моменту уборки, на массу 1000 семян, обсеменяемость растений и ее продуктивность и получили следующие результаты (табл. 58).

В Казахском НИИ земледелия в среднем за 7 лет оптимальная норма при орошении определена при беспокровном посеве до 2 млн. шт/га всхожих семян, что соответствует 4 кг/га.

Следовательно, на основе многочисленных исследований в различных зонах можно сделать обобщенный вывод, состоящий в том,

Таблица 58

Нормы высева и продуктивность семенной люцерны при беспокровном посеве

| Норма, кг/га | Количе- ство ра- стений, шт./м ² | Семян с 10 стеб- лей, г | Масса 1000 се- мян, г | Урожай се- мян | |
|-----------------|--|-------------------------------|-----------------------------|-------------------|-----|
| | | | | ц/га | % |
| 6 | 184 | 1,30 | 1,90 | 4,7 | 100 |
| 8 | 255 | 1,19 | 1,88 | 4,2 | 89 |
| 10 | 249 | 1,15 | 1,90 | 3,8 | 81 |

Таблица 59

Влияние густоты травостоя на пло-
дообразование и семенную продук-
тивность люцерны в 1964 г.

| Количество, шт./м ² | | Бобов, шт./м ² | | Масса семян, г/м ² | |
|-----------------------------------|---------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| растений | стеблей | всех | в том числе развитых | всех | в том числе со- зревших |
| 80 | 551 | 3671 | 1507 | 13,8 | 8,4 |
| 53 | 582 | 7094 | 3774 | 18,1 | 12,8 |
| 40 | 579 | 6644 | 3888 | 19,0 | 14,7 |
| 26 | 530 | 4665 | 2009 | 11,6 | 7,2 |

что оптимальными нормами высева люцерны в местах достаточного увлажнения и на орошаемых землях можно считать 8—10 кг/га, в районах недостаточного увлажнения — 5—6, в засушливых — 3—4 кг/га.

Для повышения семенной продуктивности люцерны Н. Н. Кулешов [1938] предпочитал гнездовой посев. Этот прием широко использовал П. Л. Гончаров [1965, 1975] на Тулунской селекц. ст. в сочетании с пересадкой корней частями. Н. М. Савельев [1960] для гнездового размещения предлагал пересаживать люцерну черенками. Посадку люцерны черенками также рекомендовал С. С. Шаин [1965].

На б. Сретенской селекц. ст. (Читинская обл.) А. И. Капитонова изучала способы посева люцерны на семена. При широкорядном посеве с междурядьями 45—60 см высевалось по 3—4 кг/га семян, а при гнездовом 40×40 и 50×50 см по 5—6 шт. семян в каждое гнездо. Использовались сорта Сретенская 65, 66 и 69 и Нерчинская 46.

Средний урожай семян при широкорядном способе посева составил по сорту Сретенская 65 0,45 ц/га, Сретенская 66 — 0,18, Сретенская 69 — 0,28, Нерчинская 46 — 0,40 ц/га, при гнездовом соответственно — 2,14; 1,11; 2,18 и 1,45 ц/га, т. е. гнездовое размещение растений имело значительное преимущество перед широкорядным. Следовательно, в засушливом Забайкалье (Сретенская селекц. ст.) преимущество по семенной продуктивности показали гнездовые посевы в разреженных травостоях.

На Хакасской опытной ст. (1941—1954 гг.) изучалось влияние густоты растений на продуктивность люцерны. Выявлено, что в условиях недостаточного увлажнения лучшими на семена оказались посевы с густотой 109—126 растений/м². Увеличение густоты до 150 растений при хорошем завязывании бобов не обеспечило выполненности и почти вдвое снизило урожай семян.

В подтаежной зоне Вост. Сибири (Тулунская селекц. ст.) мы проводили учет семенной продуктивности люцерны в зависимости от густоты травостоя и получили следующие результаты (табл. 59).

Густота растений, элементы структуры и продуктивность люцерны Тасежная посева 1959, 1965 гг.

| Показатель | Количество растений, шт./м ² | | | |
|--|---|------|------|------|
| | 100 | 73 | 47 | 34 |
| Всего стеблей | 414 | 284 | 234 | 217 |
| Стеблей с бобами | 262 | 247 | 213 | 212 |
| Стеблей без бобов | 152 | 37 | 21 | 5 |
| Кистей с бобами | 1132 | 859 | 924 | 539 |
| Кистей с осыпавшимися цветами (бобами) | 1036 | 687 | 682 | 353 |
| Бобов нормальных | 7280 | 6102 | 7501 | 3859 |
| Бобов недоразвитых | 867 | 1046 | 794 | 676 |
| Масса семян нормальных, г | 32,3 | 32,2 | 38,7 | 19,7 |
| Масса семян недоразвитых, г | 3,7 | 3,3 | 3,8 | 1,2 |
| Общая масса семян, г | 36,0 | 35,5 | 42,5 | 20,9 |
| Масса 1000 семян, г | 1,70 | 1,87 | 1,75 | 1,65 |

Лучшая густота травостоя люцерны Тасежной посева 1961 г. 40—53 растения/м². Загущение до 80 растений привело к снижению плодотворения и падению продуктивности более чем в 1,5 раза. Слишком разреженный травостой, хотя и вызывал усиленное ветвление и обсемененность каждого растения, но семенную продуктивность он дал невысокую — всего 86% от загущенного варианта и вдвое меньше урожая с густотой 40 растений на 1 м² (табл. 60).

Оптимальной густотой семенной люцерны можно считать во влажной лесостепи 50—60 растений (около 400 стеблей), в южной лесостепи — 40—50 (200 стеблей), в засушливых районах — 15—20 растений (60—100 стеблей).

Мы проследили, как люцерна завязывала семена в зависимости от притока солнечного света. Вел учет завязывания плодов и созревания семян с солнечной стороны и теневой. Работники Тулунской агрометеостанции проводили замеры освещенности кустов (табл. 61).

В 1965 г. наблюдения по влиянию освещенности на плодотворение и семенную продуктивность дали сходные результаты.

При выращивании люцерны на семена в незагущенных посевах (в сравнении с загущенными) каждое растение лучше освещается, насекомые-опылители имели лучший доступ к цветкам. На загущенных посевах нижняя и средняя части растений сильно затеняются, насекомые-опылители слабее посещают цветки, и бобы завязываются главным образом только на верхней части стеблей. На умеренно разреженных (не загущенных) посевах бобы завязываются на всех частях стеблей, и люцерна дает более высокие урожаи семян.

В учебно-опытном хозяйстве Полтавского СХИ освещенность растений люцерны составляла (тыс. люксов) на сплошных посевах в среднем ярусе 43,0—49,6, в нижнем ярусе — 28,6—38,3, на ширококорядных посевах соответственно 62,0—69,3 и 47,2—62,9. Собирали урожай семян в среднем за пять лет на сплошном посеве под покров ячменя 1,77, на ширококорядном — 2,06 ц/га, на летнем посеве по пару

Влияние освещения на плодообразование люцерны 3h59 в 1964 г. при гнездовой посадке корнями

| Сторона куста | Освещенность, килолюксы | Количество | | | | Масса семян с 1 стебля, г |
|---------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------------|---------------------------|
| | | стеблей в 1 кусте | кистей на 1 стебле | бобов на 1 стебле | семян с 1 стебля | |
| Солнечная | 46,92 | 50 | 14 | 22 | 38 | 0,12 |
| Теневая | 16,72 | 43 | 3 | 3 | 4 | 0,02 |
| Разница | 30,20 | 7 | 11 | 19 | 34 | 0,10 |

без покрова — 2,78 и 3,25 ц/га, или при широкорядном на 16 и 37% больше, чем при сплошном-рядовом посеве [Жаринов, 1977].

Таким образом, надо считать, что посевы, при которых люцерна имеет сравнительно редкий травостой, обеспечивают лучшее цветение, хорошее завязывание семян и поэтому ведут к получению большего их урожая.

УДОБРЕНИЕ СЕМЕННИКОВ

А. Н. Болдырев [1950], П. Н. Синицин [1951], Н. М. Савельев [1960] считают, что люцерна снижает урожай семян из-за плохого цветения или осыпания цветов и завязей ввиду недостатка питания. В период цветения—опыления—плодообразования люцерна особенно чувствительна к недостатку питательных веществ. Чем более высокий урожай семян формируется, тем больше требуется растению пищи. Однако утверждение Н. М. Савельева [1960] о том, что опыленные цветки опадают в такой же степени, как и неопыленные, вызывает сомнение. Понятно, что при недостатке в почве пищи процесс плодообразования—созревания ухудшается и люцерна действительно может снизить урожай семян. Хотя какая-то часть цветков или плодов может опасть, но оставшимся все же хватит пищи для завершения налива и созревания. Тем более, что люцерна способна поглощать пищу и влагу из подпочвенного слоя своими могучими корнями. Фиксируя азот воздуха, она обеспечивает налив семян необходимым количеством этого важного элемента питания.

Несомненно, что азот вызывает бурный рост вегетативной массы, а фосфор улучшает условия цветения — плодообразования — созревания. Это положение прочно вошло в сельскохозяйственную науку и практику. Так, Н. Н. Кулешов [1938], А. С. Звездкина [1948], А. И. Кузнецова [1951], М. И. Тарковский [1952], Г. К. Жабицкий [1956], Ю. Д. Зыков [1965] считают, что семенники люцерны нуждаются в фосфорно-калийных удобрениях, улучшающих завязывание и налив семян.

Приведем данные изучения удобрений семенной люцерны на Түлүнской селекц. ст. Почва, на которой проводились опыты в 1957—1959 гг., серая лесная с содержанием в слое 10—20 см гумуса, по Тю-

Таблица 62

Влияние удобрений, внесенных под покровную пшеницу в 1964 г. и в подкормку 1965 г., на семенную продуктивность люцерны посева 1965 г. (Тулунская селек. ст.)

| Вариант опыта | Урожай семян, ц/га | Прибавка | |
|--|--------------------|----------|-----|
| | | ц/га | % |
| Контроль (без удобрений) | 1,20 | — | — |
| N ₃₀ — селитра, весной | 1,48 | 0,28 | 23 |
| N ₃₀ — селитра под покровную культуру | 0,93 | —0,27 | —23 |
| То же + N ₃₀ весной | 1,04 | —0,16 | —13 |
| N ₃₀ — сульфат-аммония, весной | 1,39 | 0,19 | 16 |
| N ₃₀ — сульфат-аммония под покровную культуру | 1,02 | —0,18 | —15 |
| То же + N ₃₀ весной | 1,14 | —0,06 | —5 |
| P ₆₀ , весной | 1,25 | 0,05 | 4 |
| P ₆₀ под покровную культуру | 1,23 | 0,03 | 3 |
| То же, + P ₆₀ , весной | 1,18 | —0,02 | —2 |
| K ₆₀ , весной | 1,43 | 0,23 | 19 |
| K ₆₀ под покровную культуру | 1,59 | 0,39 | 33 |
| То же + K ₆₀ , весной | 1,28 | 0,08 | 7 |

рину, 4,09%, усвояемого P₂O₅, по Кирсанову, 25 мг/100 г почвы, усвояемого K₂O, по Пейве, 18 мг/100 г почвы, pH 4,7—5,7.

В 1964 г. под покровную культуру (яровая пшеница) было внесено 40 т/га перегноя. В результате в следующем году на контроле собрали 1,2 ц/га семян люцерны при внесении перегноя 1,66 ц/га. Прибавка составила 0,46 ц/га, или 38%. Внесение 3 т/га гидролизного ила в том же опыте обеспечило прибавку урожая семян к контролю 0,55 ц/га (1,75 против 1,2), или 46%. Значительную прибавку — 0,6 ц/га (1,84 против 1,2), или 53%, обеспечило внесение 1 т/га извести. Данные по внесению минеральных удобрений под покровную культуру и весной в качестве подкормки приведены в табл. 62.

В ЛатССР на дерново-слабоподзолистой почве при внесении извести в дозе 2 т/га получили прибавку в урожае семян люцерны на 35% по сравнению с участками без известкования [Кипаре, 1978].

На Брестской опыт. ст. (слабокислые почвы с pH 4,6—5,2) самый высокий урожай семян оказался на участках, где вносили известь 0,75—1,00 гидролитической кислотности. Урожай семян в среднем за три года составил без извести 0,71, с ее внесением по 0,25 гидролитической кислотности — 1,38, по 0,50 — 1,68, по 0,75 — 1,93, по 1,00 — 1,98, по 1,50 — 1,98 ц/га, т. е. от внесения извести в 2,0—2,5 раза больше.

На светло-серых почвах (Горьковская опыт. ст.) урожай семян в среднем за пять лет составил без удобрений 2,24 ц/га, с известью (4 т/га) и фосфорно-калийными удобрениями — 4,04, с навозом (40 т/га) — 3,68 ц/га.

Конечно, молодая люцерна для нормального первоначального роста нуждается в известном запасе азота. Бесспорно, что при хорошем снабжении фосфорно-калийными удобрениями процесс развития клубеньковых бактерий улучшается, усиливается и их фиксирующая роль. Известно, что фосфор вызывает лучшее развитие генеративных органов (цветков) и улучшает процесс плодообразования и созревания семян. Но необходимо учитывать особенности роста и развития люцерны, которые заключаются в том, что формирование бурного травостоя у этой культуры находится в противоречии с плодообразованием. Поэтому все то, что ведет к усиленному росту вегетативной массы люцерны, нередко приводило к снижению ее семенной продуктивности. Таким, в частности, фактором, усиливающим рост травостоя, на серых лесных почвах является простой (18%-ный) суперфосфат, который обычно вносится под эту культуру.

В учебном хозяйстве Волгоградского СХИ на бедных светлосерых каштановых почвах получили урожай семян люцерны с внесением P_{120} (фон) — в 1975 г. — 5,5 ц/га, в 1976 г. — 5,0 ц/га; фон + N_{125} соответственно — 6,3 и 6,5 ц/га; $N_{185}P_{140}$ — 7,3 и 7,3 ц/га; $N_{240}P_{160}K_{10}$ — 7,6 и 8,8 ц/га, или от внесения повышенных доз азотных удобрений больше на 22, 40 и 56% [Иванов, Медведев, 1978].

В Дагестанском НИИСХ собрали семян люцерны в среднем за два года пользования без удобрения 4,7 ц/га, с внесением $N_{60}P_{60}$ — 6,6; $N_{60}P_{90}$ — 7,6; $N_{60}P_{120}$ — 8,5 ц/га, или соответственно на 1,9, 2,9 и 3,8 ц/га больше, чем без удобрений.

В колхозе «Великая Дружба» Ставропольского края на каштановой среднесуглинистой почве с орошением в среднем за два года собрали урожай семян люцерны без удобрений 1,5 ц/га, с внесением P_{60} — 2,25, P_{90} — 3,3, P_{120} — 2,80, $P_{90}K_{60}$ — 3,0, $P_{120}K_{60}$ — 2,7, $N_{30}P_{120}K_{60}$ — 2,6 ц/га, или за счет фосфорных удобрений урожай увеличился в 1,5—2,0 раза, калийные и азотные оказались неэффективными [Казакова, Плищенко, 1978].

В Каракалпакском НИИ земледелия собрали урожай семян люцерны в среднем за два года без удобрений 5,8 ц/га, при внесении P_{100} — 7,6, P_{150} — 9,6, $P_{100} + B_0$ — 10,7 ц/га [Бурнашева, Яхьяев, 1977].

Применение микроудобрений с целью повышения урожая семян люцерны не является чем-то новым. Этот вопрос широко освещен в литературе. Так, М. Я. Школьник и Н. А. Макарова [1957] пишут, что наличие бора в почве способствует процессу оплодотворения и плодообразования. Его они рекомендуют вносить при известковании. От внесения бора в период бутонизации — цветения (в виде внекорневых подкормок) в количестве 0,150—0,250 г при опрыскивании снижалось опадение завязей люцерны, ускорялось ее развитие. А. Я. Рубенис, Р. И. Эйдеманис и А. Д. Кисис [1954] считают, что бор люцерне необходим больше, чем другим культурам. Он способствует усвоению питательных веществ, улучшает оплодотворение. Внесение 2—3 кг/га бора весной совместно с фосфорно-калийными удобрениями или опрыскиванием раствором бора во время цветения (500 г на 400 л/га воды), в их опыте дало прибавку семян 28—80%. Хоро-

шие результаты, по мнению названных авторов, дает опыление цветущей люцерны бором по росе в утренние часы.

Е. В. Дьякова [1949] отмечает, что бор можно вносить в год получения семян поверхностно по 2—3 кг/га, он устраняет опадание цветков. Н. П. Волкова [1958] рекомендует вносить под семенную люцерну 50—70 кг/га борно-магниевого сульфата совместно с суперфосфатом. Подкормку этим удобрением можно сделать весной при бороновании или путем опыливания (опрыскивания) перед бутонизацией, но уже из расчета 15—20 кг/га. Подкормка бором способствует лучшему образованию семян и значительно ускоряет их созревание. На необходимость внесения под семенники люцерны борных микроудобрений указывают Г. К. Жабицкий [1956], М. И. Тарковский [1950], В. Е. Шевчук [1963], С. А. Каддо [1966] и др.

Полезен также и молибден. В 1958—1959 гг. мы использовали аммоний молибденово-кислый, содержащий 50% действующего вещества. Опыт был заложен на фосфорно-калийном фоне (P_2O_5 и K_2O по 60 кг/га). В 1 кг почвы содержалось 0,10—0,12 мг молибдена. Фосфорно-калийные удобрения и молибденово-кислый аммоний вносили до начала весенней вегетации в разброс, перед боронованием.

Люцерна без молибдена на фоне фосфорно-калийных удобрений дала семян 90 кг/га, а при внесении 250 г этого элемента урожай семян повысился до 102 кг/га. Прибавка к контролю составила 12 кг/га, или 13%.

В 1964 г. опыт повторен на серой лесной почве средней мощности с содержанием гумуса (по Тюрину) 3,56%. В слое 0—10 см P_2O_5 (по Кирсанову) 15 мг и K_2O (по Пейве) 18 мг/100 г почвы, pH 5,7. Внекорневая подкормка проводилась в начале массового цветения путем опыливания и опрыскивания растений молибденово-кислым аммонием, содержащим 50% д. в., и борной кислотой — 17,5% д. в. Нормы молибденово-кислого аммония составляла 1 кг/га и борной кислоты 2 кг 850 г/га. При опрыскивании препараты разбавлялись в 300 л воды. Контролем служило то же количество воды (табл. 63).

Мы видим, что бор дал меньшую прибавку урожая семян по сравнению с молибденом, а опрыскивание оказалось эффективнее, чем опыливание. Однако опыливание надо считать более приемлемым вариантом, поскольку этот прием в производстве осуществить гораздо проще и, несомненно, дешевле (табл. 64).

Т а б л и ц а 63

Отзывчивость люцерны на микроудобрения, 1964 г.

| Микроудобрения | Способ внесения | Урожай семян, ц/га | % к среднему контролю |
|----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|
| Бор | Опрыскивание | 0,62 | 114 |
| Молибден | » | 0,66 | 119 |
| Бор | Опыливание | 0,59 | 108 |
| Молибден | » | 0,62 | 112 |

Влияние микроэлементов на семенную продуктивность люцерны, 1965 г.

| Вариант опыта | Урожай семян, ц/га | Прибавка урожая | |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|----|
| | | ц/га | % |
| Контроль | 1,20 | | |
| Молибден 500 г весной | 1,72 | 0,52 | 43 |
| Молибден 500 г под покровную культуру | 1,74 | 0,54 | 45 |
| То же + 500 г весной | 2,10 | 0,90 | 75 |
| Бор 500 г весной | 1,56 | 0,36 | 30 |
| Бор 500 г под покровную культуру | 1,52 | 0,32 | 27 |
| То же + 500 г весной | 1,71 | 0,51 | 43 |

Опыт показал, что молибден более эффективный вид микроудобрений. Лучшим вариантом применения микроэлементов под семенную люцерну оказалось внесение их под покровную культуру и повторно в разброс под боронование в начале весенней вегетации.

В Казахском НИИ земледелия на поливных землях в среднем за три года собрали урожай семян люцерны: контроль — 2,24 ц/га, с внекорневой подкормкой бором 0,025% — 2,80, молибденом 0,05% — 2,83, ванадием 0,05% — 2,74, бором 0,01% + молибден 0,02% — 3,16, бором 0,02 + ванадий 0,05% — 3,09 ц/га, или с микроудобрениями больше соответственно на 25, 26, 22, 41 и 38%. При внесении в почву бора 3 кг/га, молибдена 100 г/га, ванадия 100 г/га, бора 2 кг/га + молибдена 75 г/га, бора 2 кг/га + ванадия 60 г/га получили прибавку в урожае семян 15, 22, 19, 30 и 32% [Зыков, 1978].

В учебно-опытном хозяйстве Украинской сельхозакадемии (Киевская обл.) на луговом черноземе собрали в среднем урожай семян люцерны: контроль 3,60 ц/га, при внекорневой и корневой подкормке Mo — 4,13 и 4,02; Bo — 4,27 и 4,13, Zn — 4,20 и 4,06; Mo — 4,16 и 3,99; Mo + Bo и Cu + Mo — 4,51 и 4,30 ц/га (на 11—22% больше, чем без подкормки микроудобрениями).

В Латвийском НИИ земледелия урожай семян люцерны в среднем был без микроудобрений 1,9 ц/га, при внесении Mo — 2,3, Bo — 2,39 ц/га, т. е. на 21—26% выше [Анспок, 1972].

На Тульской опытной ст. собрали в среднем урожай семян люцерны без удобрений 2,48 ц/га, с внесением $P_{60}K_{60}$ — 3,02, $P_{60}K_{60}Mo$ (100 г) — 3,82; $P_{60}K_{60}Bo$ (500 г) — 4,00 ц/га, или на 22—61% больше.

Люцерна, так же как и другие растения, использует микроэлементы для жизненно важных процессов. При недостатке или отсутствии соединений бора, марганца, цинка, меди у растений опадают цветки, не формируются и не созревают бобы и семена.

А. М. Стульнева [1966] изучала влияние микроэлементов и нитратина на урожай семян синегибридной люцерны на дерново-карбонат-

Таблица 65

Влияние микроудобрений с предварительной инокуляцией нитрагином на урожай семян синегрибной люцерны 2-го года жизни

| Вид микроудобрений на РК фоне | Урожай семян, ц/га | | Прибавка от нитрагина | |
|-------------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|----|
| | без нитрагина | с нитрагином | ц/га | % |
| Контроль (фон) | 2,39 | 2,82 | 0,43 | 18 |
| Борно-магнийевый сульфат | 3,16 | 4,71 | 1,55 | 49 |
| Борная кислота | 2,90 | 2,95 | 0,05 | 2 |
| Медь | 3,08 | 3,78 | 0,70 | 23 |
| Молибден | 2,44 | 3,09 | 0,65 | 27 |

ных почвах Иркутско-Черемховской предгорной равнины при содержании гумуса около 5% и pH 6,5. Фоном был $P_{45}K_{60}$. В первый год после инокулирования нитрагином люцерны увеличила урожай зелёной массы на 39%, а в следующем году урожай семян — на 18% (табл. 66).

Мы видим, что нитрагин обеспечил увеличение урожая семян на 0,43 ц/га, но лучше действует совместно с микроудобрениями. Более эффективным видом микроудобрений в данном случае оказался борно-магнийевый сульфат.

Расчет затрат на получение продукции в опыте А. М. Стульневой показал, что самая низкая себестоимость семян была при внесении борно-магниевого сульфата совместно с нитрагином. Она составила 34 руб. 60 коп. против 67 руб. 20 коп. у контроля. Себестоимость семян при внесении борно-магниевого сульфата без нитрагина составила 51 руб. 50 коп.

В Северном НИИ животноводства (Сев. Казахстан) на обыкновенном черноземе собрали урожай семян люцерны в среднем за два года: контроль — без обработки семян нитрагином — 2,30 ц/га, с обработкой нитрагином штамм 441 — 3,09 ц/га, или прибавка к урожаю составила 34,4% [Свешникова, 1979].

Таблица 66

Нормы полива, запасы влаги и урожайность люцерны на Хакасской опытной ст.

| Влагоза- рядный полив, 15/X | Осадков в год уро- жая, мм | Полив, м ³ /га | | | | Оросительная норма, м ³ /га | | Урожай се- мян | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------|--------|-------|---|---------------------|-------------------|-----|
| | | дата | норма | дата | норма | осе- нен- ная | с учетом осадков | ц/га | % |
| | | | | | | | | | |
| 1000 | 150,1 | 13.VI | 693 | 7.VII | 1441 | 3134 | 4635 | 3,77 | 100 |
| 1000 | 150,1 | 13.VI | 802 | 24.VII | 1497 | 3299 | 4800 | 3,19 | 85 |
| 1000 | 150,1 | 13.VI | 639 | 7.VII | 1368 | 3006 | 4507 | 2,72 | 72 |

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕМЯН ПРИ ОРОШЕНИИ

В отношении орошения люцерны Ф. И. Филатов [1966] писал: «Из всех трав — люцерна лучшая и, пожалуй, единственная, наиболее отвечающая требованиям поливного хозяйства трава». Работая в засушливых районах Семиречья, Ю. Д. Зыков [1965] пришел к выводу, что урожай семян люцерны на поливе в 1,5—2,0 раза превышает их урожай на богаре. В засушливых условиях Хакасии и Забайкалья в отдельные годы эта культура настолько страдает от недостатка влаги, что не обеспечивает экономически выгодные урожаи. Наиболее остро в степных районах при достаточном количестве тепла и света стоит вопрос обеспечения растений водой. Приток влаги за счет осадков здесь меньше испарения. Особенно сильно недостаток влаги ощущается в период весна — начало лета, т. е. тогда, когда закладываются основы урожая.

В районах с обилием тепла и при недостатке влаги люцерна дает высокие урожаи семян только на орошаемых, лиманных, палинных и пойменных землях и на полях, где проводят снегозадержание. В этих районах почвенная засуха часто сочетается с воздушной. Если в такие периоды влаги в почве мало, то урожай семян сильно снижается.

В Алтайском крае на Славгородской опытно-селекц. ст. средний урожай семян люцерны без снегозадержания 1,0 ц/га, со снегозадержанием — 2,75 ц/га. На Омской опытно-селекц. ст. животноводства урожай семян люцерны в среднем составил со снегозадержанием подсолнечниковыми кулисами 2,49 ц/га, без снегозадержания — 0,6 ц/га.

На орошаемых землях юга страны люцерна дает самые высокие урожаи семян при влажности метрового слоя почвы от начала отрастания до бутонизации на уровне 70—80%, во время цветения и формирования семян около 60% от полной полевой влагоемкости. Нельзя допускать как излишнего увлажнения, так и пересыхания почвы. На участках с глубоким залеганием грунтовых вод проводят влагозарядковые поливы и в зависимости от количества зимне-весенних осадков дополнительно один или два вегетационных полива.

По сообщению А. Ф. Иванова и Г. А. Медведева [1977], высокоэффективным приемом при выращивании семенной люцерны является влагозарядковый полив поверхностным способом из расчета 1200—1500 м³, путем дождевания в два приема по 600—700 м³/га. При такой норме урожай семян на Валульской опытно-мелиоративной станции увеличился на 24, на Моздокском опорном пункте (Ставрополье) — на 20%.

На Донецкой опытно-селекц. ст. [Русько, 1980] при влагозарядковом поливе с нормой 1000 м³/га и вегетационном в фазе бутонизации 600 м³/га урожай семян с 3,46 ц/га увеличился до 5,39 ц/га, или на 56%.

На Ферганской опытно-селекц. ст. в годы с сухой весной наибольшие урожаи семян получали с одним поливом в фазу массового цветения. В 1973 г. с влажной весной получили урожай семян без полива

7,8 ц/га, с орошением в фазе бутонизации — 6,1, в фазе цветения — 6,9 ц/га. В 1975 г. с сухой весной соответственно — 5,3; 5,1 и 7,2 ц/га [Соколик, 1977].

В районах с засушливым климатом люцерна значительно повышает урожай семян при вегетационных поливах.

В степных условиях Алтая (Алейская оросительная система) собрали урожай семян в среднем за четыре года (1976—1979): контроль (без орошения и удобрения) — 0,89 ц/га, с орошением (влажность почвы 55—60% ПВ) — 2,67, с орошением и удобрением ($P_{110}K_{90}$) — 3,44 ц/га, или прибавка составила от орошения 1,78, от орошения и удобрения — 2,55 ц/га. Урожайность семян на наиболее оптимальных вариантах при сплошном-рядовом посеве 4 ц/га, при широкорядном — 5 ц/га. Количество насекомых, раскрывающих цветки люцерны в фазу массового цветения, достигало 2000 на 1 га в солнечный день [Важов, 1980].

В учебном хозяйстве Волгоградского СХИ самые высокие урожай семян люцерны получали при режиме орошения до цветения 70—75%, после цветения 60—65% ПВ. В среднем за пять лет урожай семян составил при постоянной влажности почвы 60—65% ППВ — 4,4 ц/га, при 75—80% ППВ — 5,2; 70—75% до цветения, 60—65% ППВ после цветения — 6,4 ц/га, или на 2,0 и 1,2 ц/га больше, чем при постоянной влажности 60—65% и 75—80% ППВ [Иванов, Медведев, 1977, 1978].

На Ершовской опытн. ст. по орошению (Саратовская обл.) при влажности почвы 70—75% ППВ собрали урожай семян люцерны 3,4 ц/га, при влажности почвы 60—65% — 2,5 ц/га, или на 36% ниже.

Некоторые исследователи семенной люцерны отмечают, что излишнее переувлажнение почвы ведет к понижению ее температуры и прилегающего воздуха. Это приводит к нарастанию массы травостоя к осыпанию цветков и завязей. Подобное утверждение мы встречаем у В. В. Копержинского [1950], который в лабораторных условиях с использованием специальных сосудов изучал в 1946 и 1947 гг. влияние обильного и ограниченного полива люцерны, выращиваемой на семена.

На Хакасской опытн. ст. люцерна в смеси с пыреем без влагозарядкового полива с осени, но при двух поливах в течение вегетации (9 и 22 июня) дала 4,67 ц/га семян, а при одном поливе, проведенном 22 июня, урожай составил 2,88 ц/га (табл. 66).

Для обеспечения высоких урожаев семян люцерны важно выдерживать не только нормы, но и режим поливов. Оказалось, что снижение нормы в первом поливе и некоторое повышение ее в период бутонизации, а также оттяжка полива в период цветения на конец июля привели к снижению урожая семян соответственно на 0,58 и 1,05 ц/га, или на 15 и 28%.

Важно при поливах не только поддержание достаточного количества влаги, но и следить за тем, чтобы не было переувлажнения, особенно в период бутонизации — цветения — плодообразования (табл. 67).

Влияние влажности почвы при орошении на урожай семян люцерны *

| Влажность почвы от ППВ, % | До бутонизации | Бутонизация — появление бобов | Появление бобов — созревание | Урожай семян | |
|---------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|-----|
| | | | | ц/га | % |
| Не ниже | 75 | 75 | 75 | 2,88 | 100 |
| » | 75 | 50 | 75 | 4,67 | 162 |
| » | 75 | 50 | 45 | 6,45 | 224 |

* Поливыв проводились 4.V, 7.VII и 4.VIII 1951 г.

В результате изучения влияния поливов при возделывании люцерны на семена в Хакасии (1941—1954 гг.) выявлено, что для получения нормальных урожаев семян в средние по увлажненности годы необходимо проводить влагозарядковый полив с осени при норме орошения 900—1300 м³/га воды и один-два полива в течение вегетации по 700—900 м³/га. В некоторые годы можно обойтись одним поливом в начале вегетации. Однако в резко засушливые годы может возникнуть необходимость полива в период налива семян из расчета 400—500 м³/га.

Влажность почвы более 60% ППВ в период цветения-завязывания бобов отрицательно влияет на урожай семян, так как появляются молодые побеги, что ведет к израстанию люцерны и снижению урожая семян.

Влагозарядковые поливы способствуют повышению зимостойкости культуры и уменьшению числа вредителей. В почве снижается число фитономусов и ситонов на 30—35%.

Положительные результаты по выращиванию семян с применением орошения получены, когда люцерна высевалась широкорядным способом, а также при разреживании посевов. При выращивании люцерны на семена с применением орошения травостой в начале вегетации на Хакасской опытной ст. прореживали лаповыми культиваторами поперек рядков.

УХОД ЗА СЕМЕННИКАМИ

Получив травостой люцерны нормальной густоты и мощности, необходимо принять меры к его поддержанию в чистом состоянии. Поэтому борьба с сорной растительностью, болезнями и вредителями — одна из важнейших задач по уходу за семенниками. Существенное внимание должно быть также уделено созданию нормальной рыхлости и увлажненности почвы, обеспечению при этом соответствующего воздухообмена, подаче воды и минеральной пищи. Надо позаботиться о необходимой густоте, мощности травостоя и площади

листовой поверхности, обеспечивая нормальное цветение, хорошее опыление, плодобразование и созревание семян.

В первые годы посева люцерну засоряют однолетние, затем зимующие и многолетние сорняки, отнимая у нее влагу, пищу и свет, что ведет к снижению урожая. Попадая при обмолоте в ворох сорняки затрудняют доведение семян люцерны до посевных кондиций, так как трудно отделяются от них, будучи идентичными и по размеру, и по массе, и по парусности.

В борьбе с сорной растительностью, болезнями и вредителями применяются меры организационно-хозяйственного (севообороты), агротехнического (подкосы, обработка почвы путем боронования, дискования, культивации, фрезерования) и химического (применение гербицидов) характера. Лучшим средством является создание травостоя нормальной густоты и мощности при отсутствии выпадов и пустот на поле.

Если однолетние сорняки (сурепка, щавель, марь белая, смолевка, пастушья сумка, ярутка полевая и др.) можно уничтожить путем подкоса в ранние сроки, не допуская их обсеменения, то многолетние (осот, вьюнок полевой, пырей ползучий) представляют большие затруднения. Главным средством в этом случае, конечно же, является закладка семенников на участках, свободных от названных видов сорных растений.

Сразу же после уборки покровной культуры поле освобождается от соломы и половы. Оставлять скирды на поле, где посеяна люцерна, не рекомендуется. В зависимости от состояния травостоя и засоренности могут быть применены приемы, препятствующие засорению люцерны сорными растениями, повреждению вредителями и поражению болезнями. Перед уходом растений в зиму (до замерзания почвы) вносятся фосфорно-калийные удобрения и проводится боронование. Для обеспечения снегозадержания хорошие результаты дает скашивание покровной культуры поперек господствующих ветров через 10—12 м на более высокой высоте среза.

При беспокровном посеве к уходу за семенниками приступают сразу же после сева. Это связано с тем, что всходы сорных растений появляются раньше, чем всходы люцерны. Однолетние растения уничтожаются путем подкашивания, которое проводят на высоте 8—10 см от поверхности почвы, чтобы всходы люцерны остались не подрезанными.

При широкорядных посевах уход за люцерной в год посева состоит из уничтожения сорных растений путем культивации, которая одновременно обеспечивает рыхление междурядий. Первую культивацию начинают сразу же после обозначения рядков. Количество культиваций определяется состоянием засоренности посевов и уплотнения почвы с учетом метеорологических условий лета. Иногда для лучшего обозначения рядков к семенам люцерны добавляют маячные (быстрорастущие однолетние культуры — горчица, рапс и др.). Они могут улучшить задержание снега на полях.

Начиная со второго года жизни и во все последующие семенники люцерны рано весной боронуют средними или тяжелыми зубowymi боронами, а также боронами типа БИГ-ЗА.

Непременным условием по уходу за семенниками является рапневесеннее (до начала возобновления вегетации) и осеннее боронование в 1—3 следа зубowymi боронами или боронами типа БИГ-3. Количество следов, тип бороны (легкая, средняя или тяжелая) или угол атаки (БИГ-3) определяются засоренностью травостоя и уплотнением почвы. При сильном ее уплотнении под старовозрастными травостоями люцерны лучшие результаты дает глубокое рыхление почвы.

Основным приемом по уходу за широкорядными посевами люцерны является междурядная обработка. Тип рабочих органов, глубина и количество обработок определяются состоянием увлажнения и уплотнения почвы. Заканчивается междурядная обработка при смыкании травостоя. Обязательное условие — боронование и рыхление междурядий после уборки.

При широкорядных посевах к обработке междурядий приступают сразу же после обозначения рядков люцерны. Чтобы предохранить семядольные листочки от повреждений, защитная зона при культивации должна быть не менее 12—15 см. Первая культивация проводится на глубину 4—6 см, применяются лапы бритвенного типа. В последующем в зависимости от состояния почвы можно применять подрезающие или рыхлящие рабочие органы. На загущенных посевах применяют разреживание травостоя путем дискования, культивации, чизелевания или пропашки плугами. С помощью этих приемов не только разреживается люцерна, но и уничтожаются сорная растительность и вредители. В Нечерноземной зоне дискование проводят осенью, поскольку весной из-за повышенной влажности до начала отрастания люцерны это сделать невозможно.

Эффективным приемом повышения продуктивности люцерны является щелевание. Щели нарезают поперек склонов на расстоянии 1,0—1,5 м на глубину 40—45 см поздней осенью. Обычно посев проводят тоже поперек склонов, тогда щели совмещают с междурядьями. Этот прием способствует лучшему накоплению влаги за счет зимневесенних осадков и повышению урожайности до 60%.

Разреживание загущенных семенников люцерны, своевременная обработка почвы улучшают водный, пищевой и воздушный режимы, что содействует формированию репродуктивных органов и повышает урожай семян. Для достижения этой цели люцерну сеют широкорядно, любыми другими приемами обеспечивают создание разреженных, незасоренных травостояв. Возможно проведение их прореживания с помощью пропашки или разработки на ленты путем фрезерования (наши опыты на Тулунской селекц. ст.). Иногда в травостоях прокашивают полосы небольшой ширины. Краевые растения всегда лучше завязывали плоды и давали больше полноценных хорошо выполненных бобов с жизнеспособными семенами.

Чтобы преодолеть израстание в республиках Средн. Азии на орошаемых землях с неглубокими грунтовыми водами применяют подрезание стержневых корней, вспашку семенников плугами без отвалов, в результате чего получают значительную прибавку в урожай семян.

В совхозе «Пахта Арал» в Голодной степи характерно высокое стояние грунтовых вод (1,5—2,0 м). Люцерна находится здесь в усло-

виях избыточного увлажнения, что приводит к буйному развитию растений до 1,0—1,5 м высоты, большинство из которых полегает и израстает. Полегший травостой сплошь покрывается новыми зелеными побегами. Урожай семян люцерны с таких семенников не превышал с первого укоса 0,5—1,0 ц/га, со второго—1,0—1,5 ц/га. Чтобы изолировать корневую систему от грунтовых вод стали подрезать стержневые корни путем вспашки семенников люцерны на глубину 25—27 см плугами без отвалов осенью или рано весной или глубоко — рыхлителем ГР-2,7 на 40—50 см. При такой вспашке не наблюдалось израстания и полегания люцерны, и она дает семян до 2—5 ц/га.

На экспериментальной базе НИИСХ АН УзССР [Азимов, 1971] на трехлетней люцерне получили семян без вспашки по 4,1 ц/га, при вспашке без отвалов на глубину 22—25 см — по 4,5 ц/га, при вспашке на глубину 12—15 см — 10,7 ц/га. На четырехлетней люцерне собрали соответственно — 5,1; 5,8 и 8,8 ц/га.

М. А. Бурнашева [1977] на старовозрастных травостоях рекомендует подвергать почвы глубокому рыхлению путем чизелевания, а на луговых почвах центральных и южных районов допускает и перепашку. Например, в совхозе им. Сегизбаева Аккурганского р-на при осенней пропашке и внесении фосфорно-калийных удобрений при дополнительном весеннем внесении этих же удобрений совместно с гексахлораном, а также при бороновании в 2 следа получили по 4 ц/га семян, а без пропашки и только с весенним боронованием по 2,2 ц/га. В более северных районах Каракалпакской АССР и Хорезмской обл. ввиду отсутствия снежного покрова и глубокого промерзания почвы лучшие результаты дала весенняя обработка — боронование, дискование, а при густых травостоях здесь допускается весенняя пропашка без оборота пласта.

А. Ф. Иванов и Г. А. Медведев [1977] отмечают, что на светлосашиновых почвах Волгоградской обл. пропашка люцерны через корпус плугом ПН-4-35 на глубину 15—18 см, культивация чизель-культиватором на глубину 10—12 см с расстоянием между лапами 30 см, двукратное дискование тяжелой бороной БДТ-2,2, боронование в 2 следа семенников люцерны изменили характер ее вегетативного возобновления. В результате различного воздействия рабочих органов названных орудий получили травостой разной густоты: на 1 м² сохранилось после пропашки плугом 165, чизелевания 130, дискования 200, боронования 270 растений. За счет этого урожай составил при пропашке плугом 4,0 ц/га, чизелевания — 4,3, двукратного дискования — 3,3, боронования БДТ-2,2 в два следа — 2,2 ц/га. (табл. 68).

В Казахском НИИ земледелия [Зыков, 1978] урожай семян люцерны в среднем составил с пропашкой плугом через один корпус 5,48, с дискованием и одновременным боронованием — 4,82 ц/га, на следующий год — 5,03, и 4,20 ц/га; без обработок — 0,96 и 1,0 ц/га, или в 4,0—5,5 раза меньше, чем с пропашкой и дискованием. Обработка культиватором с долотообразными и экстерпаторными лапами с одновременным боронованием в двух направлениях повысила урожай семян в 4—5 раз.

Урожай семян люцерны при разной обработке почвы в среднем за 4 года, ц/га

| Вид работ | Обработка | | |
|---|----------------|-------------------------------|--|
| | рано весной | после пер- вого убо- са | последствие (на следую- щий год) |
| Без обработок | 0,96 | 0,96 | 1,0 |
| Боронование зубовой бороной | 1,06 | 1,22 | 1,08 |
| Дискование дисковой бороной с одновременным боронованием зубовой бороной: | | | |
| 1 след | 1,56 | 2,05 | 1,15 |
| 2 следа | 1,93 | 2,89 | 2,16 |
| 4 следа | 4,07 | 4,82 | 4,20 |
| Пропашка плугом через один кор- пус | 4,65 | 5,48 | 5,03 |

В 1964 г. на Тулунской селекц. ст. применили дискование и фрезерование. После этого поле пробороновили и прикатали. Люцерна очень хорошо отросла, поле оказалось чистым от сорной растительности. Здесь был получен урожай семян 3,75 ц/га. Для Вост. Сибири это довольно высокий урожай.

Лучший способ применения удобрений—внесение их под основную обработку или с осени под боронование или последнюю междурядную обработку. Если под основную обработку удобрения не вносились, то их применяют в виде подкормки под культивацию. Жидкая подкормка осуществляется с помощью машины ГАН-15, сухая с помощью КРН-4,2.

Х. Г. Губайдуллин и Р. С. Еникеев [1982] рекомендуют в фазе 2—4 настоящих листков проводить опрыскивание 80%-ным 2,4-ДМ в год сбора семян в фазе ветвления при высоте растений 10—12 см. А. Ф. Иванов и Г. А. Медведев [1977] для уничтожения сорняков предлагают в довсходовый или послевсходовый периоды применять гербициды в дозах: 2,4-ДМ (легюмекс) 6 кг/га 40%-ного препарата, аренил — 4—6 кг/га, ДНБФ (деносеб) 6—12 кг/га 20%-ной аминной соли. Применение гербицидов сокращает число междурядных обработок.

В. Г. Антипин, Ф. Н. Эрк, Н. М. Митрофанов [Производство семян..., 1976] в борьбе с сорняками на травах считают необходимым применять гербициды типа 2,4-Д, 2,4-ДМ, 2М-4Х и 2М-4ХМ. Они рекомендуют для семенников клевера красного вносить в начале вегетации, но не позднее третьей декады мая 2М-4Х 1,4 кг/га, 2М-4Х 2,5 кг/га, 2М-4ХМ 2,5—3,8 кг/га.

В 1979 г. в Венгрии перед посевом в почву вносили балан из расчета 6—10 кг/га, по всходам — ультрацид 40WP — 1,2 кг/га или вофатокс 50ЕС — 2,0 л/га, на посевах прошлых лет — этазин 4—5 кг/га.

Гербициды назначают в период образования 2—3 настоящих листочков люцерны. Когда высота травостоя достигнет 5—10 см, можно применять 2,4-ДМ или 2,4-ДВ (25%-ный) из расчета 6—8 кг/га. В необходимых случаях можно использовать смесь далапона (1,7—3,0) и 2,4-ДМ (6—10 кг/га).

ВОЗРАСТ ЛЮЦЕРНЫ И ЕЕ СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Существенным моментом в повышении продуктивности люцерны, в удлинении срока пользования ею многие исследователи считают возраст травостоя, с которого собирают семена. Так, И. Н. Клинген [1909] писал, что «для семян оставляют обыкновенно старую люцерну, которая начинает несколько изреживаться». Такого же мнения, по свидетельству Б. А. Вакара [1930], придерживался П. А. Костычев.

М. И. Тарковский [1950], Н. М. Савельев [1960] утверждают, что люцерна дает хорошие урожаи семян на 2—3 годах пользования, а А. С. Звездкина [1948] и А. И. Капитонова [1960] считали, что эта культура может убираться на семена с третьего года. Х. Г. Губайдуллин и Р. С. Еникеев [1982] полагают целесообразным оставлять на семена и старовозрастные травостой, но при этом обязательно проводить их обновление (омоложение).

М. Ф. Гладкий [1954], Н. П. Обыденков [1950], П. Н. Синицын [1951] и А. М. Улитин [1966] считают, что люцерна дает более высокие урожаи семян на первом, а М. А. Бурнашева [1977] на первом и втором годах пользования.

Основным доводом в пользу сбора люцерны на семена на первом году пользования (втором году жизни) является предпосылка, что в это время она меньше ветвится. В незагущенном, менее мощном травостое, не отличающемся бурным ростом, опыление цветков происходит лучше и плодообразование бывает более полным.

В мощном травостое люцерны хорошо цветущие растения нередко плохо плодоносят. Цветки ее получают недостаточное количество света, значительная часть их находится внутри травостоя. Такие цветки под влиянием росы и влаги плохо открываются, оставшись неопыленными, они опадают.

Кроме того, при обилии влаги нередко начинается «израстание» люцерны. Под этим следует понимать отрастание новых вегетативных побегов от коронки корня при наличии стеблей с генеративными побегами. В мощном травостое люцерны полегание — одно из условий для появления дополнительных ветвей. Отрастающие молодые побеги не только затеняют генеративные (плодоносящие) органы, но, обладая большой сосущей силой, отвлекают питательные вещества от генеративных побегов. Такого же мнения придерживаются А. Я. Рубенис, Р. И. Эйдеманис и А. Д. Кисис [1954], Ю. Д. Зыков [1965].

Однако и молодые по возрасту люцерны полностью не решают вопроса повышения ее семенной продуктивности. Они хотя и обеспе-

чивают хорошее цветение и плодообразование, но затягивают вегетацию по сравнению с более старовозрастными. Их урожаи обычно выше травостоев 2—3 годов, но несколько уступают урожаю семян старовозрастных участков.

Таким образом, есть мнение, что люцерну нужно оставлять на семена в первом году пользования, т. е. в молодом возрасте, что лучше всего она плодоносит в период более мощного развития — на 2—3 годах пользования (3—4 годы жизни). Но некоторые авторы утверждают, что люцерна лучше всего плодоносит в более старом возрасте. Так, Н. П. Обыденков [1968] пишет, что старые посевы люцерны дают высокие урожаи семян при разреженных травостоях и если в предыдущие годы она использовалась на фураж. По наблюдениям Г. К. Жабичко [1956], старовозрастные люцерны меньше страдают от избыточного увлажнения и дают больше семян. О том, что старовозрастные люцерны неплохо плодоносят, писал Дж. Л. Болтон [Bolton, 1962].

Однако Н. М. Севельев [1960], изучавший биологические основы этой культуры в Зап. Сибири, пришел к выводу, что люцерна с возрастом снижает семенную продуктивность, предложил размножать люцерну путем пересадки частями корней. Такой прием, по мнению названного автора, дает положительные результаты, хотя он довольно трудоемкий. Отметим, что определенный интерес этот прием может представлять при ведении первичного семеноводства, а также при размножении материала в селекционно-опытных учреждениях.

При выведении сортов и размножении ценного материала пересадку люцерны корнями мы применяли на Тулунской селекц. ст. [Гончаров, 1965, 1975], а в последние годы широко практикуем в Сибирском НИИ растениеводства и селекции, в том числе и рассадным способом.

Некоторые исследователи отмечают влияние возраста травостоя не только на урожайность, но и на ее биологические свойства. Так, П. А. Вошинин [1959] утверждал, что сбор семян со старого луга не ведет к одряхлению потомства. Такие семена дают растения с большим количеством вегетативных побегов, т. е. дают больше сена. М. И. Тарковский [1952], наоборот, считал, что люцерна первого года пользования дает недолголетние формы, а еще ранее И. Д. Возный [1948] отмечал, что с возрастом выпадают менее приспособленные растения и в результате естественного отбора люцерна улучшается.

Почему же о влиянии возраста люцерны на семена высказываются столь разноречивые мнения? Имеет ли он существенное значение для семенной продуктивности этой культуры? Дело, по-видимому, в том, что исследования проводились в различных почвенно-климатических условиях, а на цветение — плодообразование люцерны, на созревание ее семян большое влияние оказывают почвенное питание, влагообеспеченность растений, лёт насекомых-опылителей. На урожай семян влияют также болезни и вредители (табл. 69).

Как видно из таблицы, в одном случае урожай был выше на люцерне несколько более старой по возрасту, в другом — первого года

Возраст люцерны и ее семенная продуктивность на Тулунской селекц. ст.

| Год | | Год | | Урожай семян | | Год | | Год | | Урожай семян | |
|--------|-------------|-------|-----------------------|--------------|-----|--------|-------------|-------|-----------------------|--------------|-----|
| посева | уро- жай | жизни | поль- зова- ния | ц/га | % | посева | уро- жай | жизни | поль- зова- ния | ц/га | % |
| 1955 | 1958 | 4 | 3 | 1,47 | 100 | 1959 | 1961 | 3 | 2 | 0,20 | 100 |
| 1956 | 1958 | 3 | 2 | 1,04 | 71 | 1960 | 1961 | 2 | 1 | 1,55 | 775 |
| 1957 | 1958 | 1 | 1 | 0,80 | 54 | 1955 | 1962 | 8 | 7 | 1,46 | 100 |
| 1958 | 1960 | 3 | 2 | 0,38 | 100 | 1959 | 1962 | 4 | 3 | 0,63 | 43 |
| 1959 | 1960 | 2 | 1 | 0,52 | 137 | 1961 | 1962 | 2 | 1 | 0,57 | 39 |

пользования. Однако отмечается общая тенденция, состоящая в том, что среди люцерны молодой более урожайными оказались посевы первого года пользования. Старовозрастные же обычно были более урожайными, на наш взгляд, в результате некоторой изреженности травостоя.

На Чувашской опытн. ст. [Данилов и Николаева, 1978] в годы с избыточным увлажнением самые высокие урожаи семян люцерны (до 3 ц/га) собирали с молодых посевов второго года жизни, в засушливые годы — с посевов третьего и четвертого годов жизни (до 4—5 ц/га).

При выборе участка под семенники надо учитывать ряд моментов. Во-первых, люцерна первого года пользования хорошо цветет, дружно плодоносит, нормально завязывает полноценные бобы, но последние не во все годы успевают созреть, так как часть незрелых бобов поражается заморозками. Это мы объясняем тем, что семенная люцерна первого года пользования несколько позже начинает вегетировать, что ведет к запозданию начала цветения. Во-вторых, отрицательный отпечаток на люцерну первого года пользования накладывает то обстоятельство, что она, как правило, больше засорена однолетними сорняками (смолевка, аксирис, скерда кровельная и др.). Большая их часть попадает в семена, снижая качество.

Старовозрастные посевы люцерны (4—5 и старше лет пользования) имеют несколько разреженный травостой. Здесь остаются более долголетние и устойчивые к неблагоприятным условиям растения ввиду выпадения неустойчивых в первые годы вегетации [Лубенец, 1956]. Вегетация на таких полях с весны начинается раньше, цветение протекает равномерно. Однолетних сорняков на таком поле обычно меньше.

Исходя из сказанного, люцерну можно оставлять на семена в молодом, а затем после использования в течение 2—3-х лет на корм в более старом возрасте.

Поскольку известно, что люцерна хорошо плодоносит в молодом возрасте и дает высокие урожаи семян по мере старения травостоя, в отдельных случаях убирают эту культуру на семена в течение 2—3 лет, следующих один за другим. Чтобы выявить возможность ис-

Влияние уборки люцерны на семена в предшествующие годы на урожай последующих лет

| Уборка на семена | Урожай семян, ц/га | | | | | | % |
|------------------|--------------------|---------|---------|---------|-----------------|-----------|-----|
| | 1957 г. | 1958 г. | 1959 г. | 1960 г. | сумма за 4 года | в среднем | |
| Первый | — | 0,83 | 0,30 | 0,20 | 1,33 | 0,44 | 100 |
| Второй | 0,08 | 0,77 | 0,10 | 0,36 | 1,31 | 0,43 | 92 |
| Третий | 0,14 | 0,15 | 0 | 0 | 0,29 | 0,07 | 11 |

пользования данного приема, имеющего место в производственных условиях, мы провели изучение повторной уборки люцерны на семена в течение трех лет подряд (табл. 70).

Если в хозяйстве недостаточно семенников, то оставлять люцерну на одном участке на семена можно 2—3 раза. Первую уборку на семена делают в первый год пользования. После этого ее два-три года убирают на корм. В этом возрасте люцерны дает самую высокую кормовую продуктивность. На 4—5 годах ее снова можно убирать на семена. Если после этого люцерны сохраняет хороший травостой, то ее еще год-два убирают на корм, а затем снова можно оставить на семена. При правильных укосах и умелом чередовании на сено и семена она вполне может дать два-три урожая семян и 4—5 лет хорошие урожаи корма.

Оставление люцерны на семена не ведет к падению кормовой продуктивности этой культуры (см. гл. V наст. кн.). Такого же мнения придерживался Н. Н. Кулешов [1938].

О долголетнем использовании посевов люцерны для получения семян упоминает А. И. Кузнецова [1951]. Она отмечает, что в колхозе «Красный Октябрь» Аларского р-на Иркутской обл. в 1926 г. колхозник-опытник Арский посеял люцерну, которая продержалась на поле более 20 лет и была хорошим семенником даже в последние годы жизни.

ОРГАНИЗАЦИЯ СОРТОВОГО СЕМЕНОВОДСТВА

В семеноводстве люцерны, как и других многолетних трав, до сих пор есть ряд нерешенных вопросов. Одним из них является срок сортообновления. Н. Юрченко и А. Гасаненко [1961] утверждают, что для люцерны он должен составлять 10 лет, но в большинстве случаев принимается 5 лет (точнее сказать, репродукций). Многие исследователи считают, что не столь важно количество лет репродукций, а условия и технология семеноводства, ведущие к ухудшению породных и сортовых свойств или способствующие поддержанию их на высоком уровне.

Основные задачи при производстве семян элиты люцерны — сохранить чистосортность, хозяйственно ценные биологические свойства, обеспечить сбор высоких урожаев семян для быстрого проведения сортосмены и сортообновления. Эти задачи осуществляются при тщательном выполнении принятой системы семеноводства, которая состоит из четырех звеньев первичного семеноводства при выращивании элиты: 1) питомник сохранения-обновления сорта; 2) питомник предварительного размножения; 3) суперэлита; 4) элита.

Элитные семена селекционных сортов выращивают научно-исследовательские учреждения и сельскохозяйственные вузы, местных сортов — хозяйства-оригинаторы под руководством научно-исследовательских учреждений.

Местные и селекционные сорта люцерны по своему генотипическому составу — сложные популяции. В составе популяций местных и селекционных сортов растения значительно различаются между собой по устойчивости к болезням, облиственности, высоте, урожаю зеленой массы, сена и семян, зимостойкости и долговечности. Малопродуктивные растения в составе сортов появляются как от поражения болезнями, вредителями, переопыления с низкоурожайными видами и формами, так и от многих других факторов. Такие растения не типичны для сорта, их удаляют до начала цветения в питомнике сохранения сорта.

Питомник сохранения-обновления сорта закладывается в учреждении-оригинаторе. Для проведения массового отбора по комплексу биологических свойств и хозяйственных признаков, характерных для сорта, проводят гнездовой посев (50×50 , 50×25 , 60×60 , 60×30 и т. д.) с прорывкой до одного растения в лунке, обеспечивающей индивидуальное их стояние. Кроме того, производится гнездовая посадка растений с посевов прошлых лет. Для сочетания массового отбора с естественным на посевах третьего или четвертого годов жизни и более старшего возраста осенью или рано весной выпаживают несколько тысяч штук и отбирают не пораженные корневыми гнилями и мощные по развитию 20—40 тыс. растений. Отобранные растения высаживаются в питомнике сохранения-обновления сорта. Массовый отбор в сочетании с естественным обеспечивает сохранение устойчивости сорта к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, устойчивости к болезням, урожайности и типичности.

Семена для посева используют с наиболее высокоурожайных участков, а также из передовых хозяйств разных районов и областей, различных репродукций и разных лет урожая, с полей, свободных от поражения болезнями и повреждения вредителями, с наиболее урожайных участков элиты и суперэлиты разных лет жизни, а также с высокопродуктивных участков кормового назначения. Еще поэт земледелия последней эпохи Римской империи Вергилий (I в. до н. э.) писал, в «Поэме о земледелии», что без отбора ухудшаются семена — «коль людская рука ежегодно самых крупных опять не выберет».

Значит, нужен отбор. Однако В. М. Насыпайко [1958] предостерегает от этого, считая, что отборы у люцерны могут обеднить сорт, сузить приспособительные возможности популяции. На наш взгляд,

обоснованное наукой и практикой сочетание отборов с переопылением материала, обладающего богатой геноплазмой, не приведет к отмеченным выше отрицательным последствиям. Важно только, чтобы в переопыление привлекалась большая выборка.

С целью сохранения специфических свойств сорта в питомнике используют следующие приемы: 1) массовый искусственный и естественный отборы по комплексу признаков; 2) браковку до начала цветения пораженных болезнями, малопродуктивных, слабооблиственных и нетипичных для данного сорта растений; 3) свободное внутрисортное переопыление между растениями со специфическими свойствами сорта.

Чтобы создать условия, обеспечивающие свободное переопыление между типичными для данного сорта растениями, и избежать опыления с другими сортами и видами, питомник сохранения сорта закладывают не менее чем на 0,5—1,0 км от других посевов люцерны. В результате переопыления между типичными разнокачественными растениями сорта обеспечиваются его ценные биологические свойства, высокая урожайность и устойчивость к неблагоприятным местным почвенно-климатическим условиям.

В питомнике сохранения сорта посадку растений производят рано весной, а также в августе или осенью. При посадке корни заделывают на такую глубину, чтобы коронка (зона побегообразования) находилась на 2—4 см ниже поверхности почвы. Почву вокруг растения уплотняют и поливают. Для питомника выделяют самую плодородную и чистую от сорняков почву с хорошей заправкой органическими и минеральными удобрениями. Семена в питомнике переопыления собирают в течение 2—3-х и более лет, обязательно чередуя использование по годам на семена и корм. Ежегодно проводят подкормку органическими и минеральными удобрениями, борьбу с вредителями и тщательный уход, обеспечивающие получение высоких урожаев семян.

Чтобы поддержать специфические свойства сортов, отличающихся долголетием, исходные растения отбирают на старовозрастных посевах, на которых прошел естественный отбор в разных экологических условиях. С этой целью растения отбирают не только на самых старовозрастных участках, но и на подверженных сдуванию снега и с искусственным его удалением. Питомник сохранения сорта закладывается в тех условиях, которые будут способствовать усилению специфических сорту свойств. Семена в питомнике собирают только после проведения массового отбора наиболее характерных для данного сорта растений. Во все годы жизни оставляют только здоровые растения, а пораженные и слаборазвитые удаляют до начала цветения.

Семена с незабракованных растений в питомнике сохранения сорта собирают вместе в одну партию и используют на посев в питомнике предварительного размножения или суперэлиты в зависимости от объема семеноводства данного сорта.

Питомник предварительного размножения закладывают для широко распространенных сортов, которые являются вспомогательным

звеном для посева суперэлиты на больших площадях. Посев здесь широкорядный.

При небольшом объеме суперэлиты закладывается семенами с питомника сохранения сорта. При большом заказе на нее берут семена с питомника предварительного размножения сорта.

На элиту используют семена суперэлиты. При небольшом заказе такие семена берут с питомника сохранения сорта или с питомника предварительного размножения.

В питомниках сохранения сорта, предварительного размножения, суперэлиты и элиты обязательными являются поддержание на высоком уровне плодородия почвы, своевременное проведение всех агротехнических приемов, соблюдение пространственной изоляции от посевов других сортов и более низких репродукций данного сорта, борьба с сорняками, вредителями и болезнями.

Селекционные центры и другие научно-исследовательские учреждения, которые являются оригинаторами районированных или перспективных сортов люцерны, в зоне своей деятельности обеспечивают оригинальными семенами суперэлиты сеть опытно-производственных хозяйств научно-исследовательских учреждений и учебно-опытных хозяйств сельскохозяйственных вузов и техникумов для производства семян элиты и первой репродукции. Семена первой репродукции поступают в специализированные семеноводческие хозяйства по производству сортовых семян. Спецсемхозы выращивают семена II, III и IV репродукций и передают для обеспечения потребности хозяйств, не производящих семена люцерны, а также семеноводческих хозяйств для производства и заготовок семян в государственные ресурсы.

С учетом полного выполнения государственного плана — заказа на производство семян элиты и создания переходящего госстрахфонда при закладке суперэлиты высевают семена с питомника сохранения сорта или с питомника предварительного размножения; для производства элиты высевают семена суперэлиты или семена с питомника сохранения сорта. Посевы суперэлиты и элиты используют на семена в течение 2—4 и более лет. Семена разных лет урожая с травостоя одного года посева являются одной репродукцией.

Выращивание элиты районированных во многих областях и республиках сортов производится как на полях хозяйства-оригинатора, так и в районах товарного семеноводства, в которых почвенные условия, наличие насекомых-опылителей, температурный режим и солнечная инсоляция наиболее благоприятны для выращивания люцерны на семена. Районы товарного семеноводства могут быть организованы в первую очередь в зонах орошаемого земледелия республик Средн. Азии, Казахстана, Украины, Поволжья, Сев. Кавказа. В районах товарного семеноводства семеноводческие объединения удовлетворяют потребности хозяйств в семенах не только в зоне своей деятельности, но осуществляют продажу в другие районы страны и на экспорт.

При размножении сортов люцерны в районах товарного семеноводства из других зон первичное семеноводство ведут селекционные учреждения-оригинаторы, которые выращивают сортовые семена

и передают их для посева в областях и республиках районирования.

Для получения высоких урожаев семян на всех звеньях первичного семеноводства I, II и последующих репродукций обязательными условиями являются: размещение семенных посевов на чистых от сорняков плодородных и хорошо удобренных почвах с рН 6—8 и с пространственной изоляцией от других сортов и посевов прошлых лет, соблюдение профилактических мер борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, забота о достаточном наличии насекомых-опылителей, создание незагущенного и хорошо развитого травостоя, оставление на семена молодых по возрасту участков первого или второго укоса в зависимости от сложившихся условий, проведение всех мероприятий по уходу за посевами.

Необходимость создания товарного семеноводства люцерны на орошаемых землях в республиках Средн. Азии, на Украине, Сев. Кавказе, Поволжье подтверждает опыт передовых хозяйств этих регионов, в которых получают высокие урожаи, а нередко и два урожая семян в год.

В связи со специализацией, повышением эффективности и качества продукции, на основе промышленного производства южные районы с орошаемыми землями и с благоприятными почвенно-климатическими условиями для выращивания люцерны на семена могут быть превращены в центры товарного семеноводства.



Глава VII

ЗАЩИТА ЛЮЦЕРНЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЯКОВ

В производственных условиях в отдельные годы болезни, вредители и сорные растения наносят люцерне большой ущерб, снижают урожай ее семян. Знание болезней, вредителей и сорняков, умение их распознавать помогут не только правильно организовать борьбу, но и предотвратить их распространение. При возделывании устойчивых сортов и правильной агротехнике можно в значительной степени снизить вредоносность, которую наносят люцерне болезни, вредители и сорные растения.

БОЛЕЗНИ

На сортах люцерны выявлено несколько десятков бактериальных, грибных и вирусных болезней. Особенно большой вред наносят корневые гнили, вызывающие гибель растений, изреживание травостоя, снижение урожая зеленой массы, сена, семян и снижающие накопление корней в почве. Бактериальные болезни немногочисленны, но весьма вредоносны, особенно те из них, которые поражают корни растений (рис. 20, 21).

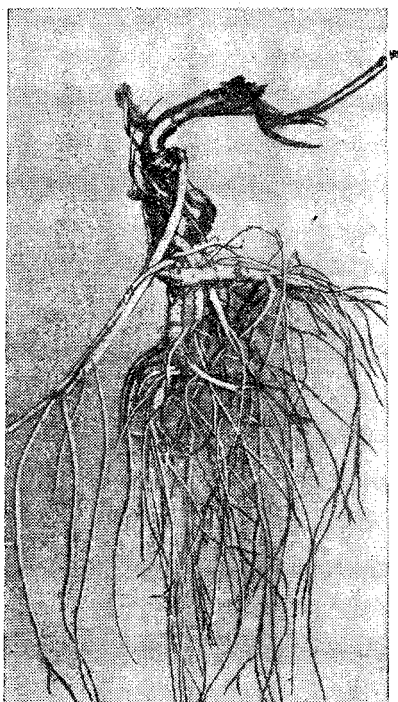


Рис. 20. Людерна, пораженная корневой гнилью.

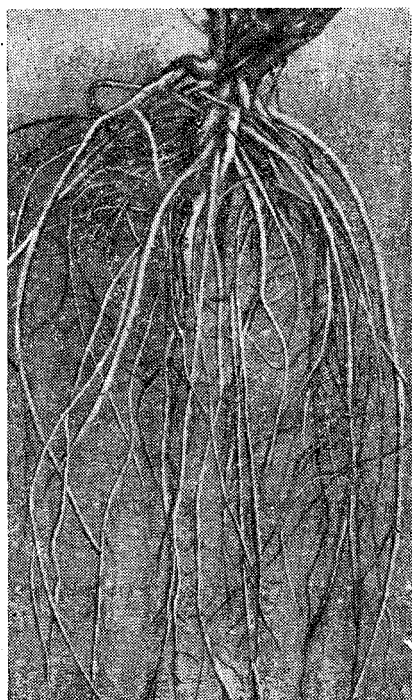


Рис. 21. Здоровый корень людерны Таежная.

Бактериальное увядание (вилт), или бактериальная гниль корней. Возбудитель — *Corynebacterium insidiosum* (Mo Culloch) jensen, а также патогенные бактерии — *Pseudomonas blauflorescens* Mig. var. *tracheiphila* Beetucowa, *P. solanacearum* (E. F. Sm.) Berg. Возбудители бактериального увядания проникают в растения люцерны через ранения или механические повреждения, образующиеся при уборке, от укусов насекомых, нематод, от повреждений морозами. Проникнув в растение, бактерии распространяются вверх по стеблю и вниз по всей корневой системе. У пораженных патогенными бактериями растений стебли имеют укороченные междоузлия, мелкие листья с желто-зеленой и почти желтой окраской, наблюдается увядание и опадание листьев, бутонов, цветков, в дальнейшем — засыхание побегов и гибель. Больные растения большей частью погибают летом, реже осенью или зимой. На поперечном срезе их корней в начале поражения обнаруживается пожелтение и почернение единичных, позднее — большинства сосудов. Листья и стебли пораженных растений приобретают желтую и бледно-зеленую окраску, отдельные листочки становятся красноватыми и коричневыми. Иногда листья карликовых особей имеют мозаичность с бледно-желтым оттенком по краям. Распространяясь по растению, бактерии проникают и в се-

мена, где они могут сохраняться много лет. Пораженные семена становятся щуплыми, при посеве дают изреженные всходы, часть проростков погибает на первых фазах развития, другие дают больные растения.

Грибные болезни люцерны широко распространены и поражают надземные органы и корни. Самыми вредоносными являются болезни корневой системы, вызывающие гибель растений, изреживание травостоя и снижение урожая.

Фузариозное увядание и корневая гниль. Возбудитель — *Fusarium oxysporum* Schl. var. *medicaginis* Weimer. Растения люцерны, пораженные фузариозным увяданием, имеют угнетенный вид, желтеют, увядают, засыхают и гибнут на всех фазах вегетации. На срезах главного корня наблюдается побурение и потемнение ксилемы, боковые корни загнивают и легко разламываются. Листья становятся хлоротичными, позднее приобретают буроватый цвет, верхние поникают, засыхают и опадают. К концу вегетации больные посевы отличаются низкорослым травостоем и меньшим числом стеблей, почти не цветут и не образуют семян. Иногда завязываются бобы со щуплыми и невсхожими семенами. Болезнь встречается рассеянно по всему полю. У пораженных растений листья и стебли нередко белеют, иногда с розовым оттенком, мицелий бело-розовый, пленчато-опушенный.

Вертициллезное увядание. Возбудитель — *Verticillium albo-atrum* Ret., *V. dahliae* Kleb. У пораженных растений верхние листья поникают, засыхают и опадают, происходит усыхание сначала отдельных стеблей, а в дальнейшем всего растения. На срезах корней и стеблей наблюдается побурение и потемнение ксилемы.

Бактериоз. Возбудитель — *Bacterium medicaginis*. На пораженных бактериозом стеблях появляются многочисленные разбросанные по всему растению небольшого размера черные пятна с глянцеватой поверхностью. В результате поражения бактериозом у люцерны наблюдается ломкость стеблей и понижается ее семенная продуктивность.

Бурая пятнистость. Возбудитель — *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. На листьях, стеблях, бобах образуются мелкие, округлые, бурые, затем чернеющие пятна с бахромчатым краем и апотециями в центре. Пораженные листья преждевременно опадают. Растения имеют угнетенный вид, ослабевает цветение, происходит опадение цветков, бобов и значительно снижается урожай зеленой массы, сена, семян. Болезнь широко распространена в районах с влажным и прохладным климатом. Она ухудшает кормовую ценность люцерны, снижает урожай ее биомассы и семян. Болезнь сильно развивается в годы с температурой в апреле 7—10° и мае 12—14° и в загущенных посевах.

Желтая пятнистость. Возбудитель — *Sporonema phacidioides* Desm. На листьях, стеблях и бобах появляются крупные светло-желтые пятна. Листья затем темнеют, чернеют, скручиваются, засыхают и опадают. В районах с теплым климатом дает две, в жарких несколько генераций.

Ризоктониоз. Возбудитель — *Rhizoctonia violacea* Tub. У больных растений на поверхности корней появляется фиолетово-бурый и красно-фиолетовый мицелий. Пораженные корни разлагаются, загнивают, листья желтеют, растения засыхают и погибают.

Склеротиниоз, или клеверный рак. Возбудитель — *Sclerotinia trifoliorum* Frikss. Пораженные растения люцерны покрываются белым паутинистым налетом грибницы, вызывающей отмирание листьев и стеблей. Надземная часть легко отрывается в области корневой шейки.

Склероциальная гниль. Возбудитель — *Sclerotium bataticola* Taub. У заболевших растений корни чернеют вследствие образования мелких темно-бурых склеродиев. В результате поражения корней растения в период всходов и на дальнейших фазах развития увядают и засыхают.

Церкоспороз. Возбудитель — *Cercospora medicaginis* Ell. et Ev. Поражает листья и стебли, особенно в южных районах.

Аскохитоз. Возбудитель — *Ascohyta imperfecta* Peck. На стеблях, листьях и бобах образуются многочисленные, правильно очерченные охряно-черные пятна с концентрической зональностью. Пятна на листьях вызывают их опадение, на молодых побегах пятна сливаются, стебель опоясывается пораженной тканью и нередко засыхает. Болезнь особенно сильно проявляется во влажные годы.

Ржавчина. Возбудитель — *Uromices striatus* Schroter. Болезнь проявляется около середины лета. Поражение на листьях, реже на стеблях в виде поражающих ржаво-желтых подушечек — уредоспор, позже образуются темно-бурые плотные подушечки — телейтопустулы с телейтоспорами гриба. Поражение ржавчиной ведет к усыханию листьев и стеблей, снижает ассимиляцию и уменьшает урожай зеленой массы, сена, семян, ухудшает качество и поедаемость корма. Передатчиком ржавчины являются различные виды молочая (*Euphorbia*), на корнях которого грибок зимует в виде мицелия и на растительных остатках в виде телейтоспор. Весной на молочае образуется эцидиальная стадия, а в конце лета — в начале осени ржавчина заражает люцерну.

Положительные результаты дает уничтожение молочая в посевах люцерны и на прилегающих участках.

Мучнистая роса. Возбудитель — *Erysiphe communis* Grew. f. *medicaginis* Dietr. На листьях и стеблях образуется беловатый мучнистый налет с конидиальным спороношением гриба, затем на нем формируются темно-бурые тела — клейстотарпии. У пораженных растений усыхают листья, ослабевает цветение, слабо завязываются бобы и снижается урожай семян. Болезнь лучше развивается во влажную и прохладную погоду.

Ложная мучнистая роса. Возбудитель — *Perenospora aestivalis* Sydov. На листьях образуются хлоротичные, ограниченные жилками пятна; на нижней стороне листьев — рыхлый, серо-фиолетовый и коричнево-фиолетовый налет из спороношений гриба. Больные растения отстают в росте, становятся хлоротичными и не дают уро-

жая семян. Гриб вызывает наибольшие поражения во влажную и прохладную погоду.

Вирус мозаики люцерны (ВМЛ). Возбудитель — *Medicago virus* 2 Smith. Наиболее часто встречается на люцерне и является основной вирусной болезнью. Вызывает появление мелких зеленовато-желтых и красновато-коричневых пятен, пожелтение листьев, некротические повреждения около 1—3 мм в диаметре, деформацию листьев и угнетение растений. Поражает 165 видов, относящихся к 33 семействам.

Карликовая кустистость (ведьмины метлы). Возбудитель — *Medicago virus* 4 Smith. Вызывает усиленную кустистость, карликовость (вид небольшой метлы), мелколистность, хлороз, цветение слабое и почти не завязываются семена. Поражает 16 бобовых видов.

Карликовость. Возбудитель — *Medicago virus* 3 Smith. Больные растения карликовые, мелколистные, с укороченными стеблями. В корнях образуется гумиподобное бурой окраски вещество. Поражает 75 видов растений из 23 семейств.

Огуречный вирус 1 (ОВ-1). Часто встречается одновременно с вирусной мозаикой. Он вызывает появление слабой или сильной мозаики и деформацию листьев, на которых возникают зеленовато-желтые округлые пятна (1—2 мм в диаметре), ограниченные по краям мелкими жилками. Рост растений задерживается, листья почти в два раза меньшего размера в сравнении с непораженными растениями. Кроме люцерны поражает растения из 40 семейств.

Вирус кольцевой пятнистости табака (ВКПТ). Вызывает образование хлоротичных пятен на листьях. По краям хлоротичного пятна проступает некротическое кольцо коричневого или белого цвета, иногда появляется второе и третье кольца.

Меры борьбы с болезнями. Выведение и распространение устойчивых к болезням сортов — одна из наиболее перспективных мер. Но непременным условием являются также агротехнические приемы, дополняющие устойчивость сортов. К ним относятся: чередование уборки на корм и семена с удалением пожнивных остатков и размещение семенников вдали от источников заражения. Например, на Тулунской селекц. ст. люцерна, убиравшаяся в предшествующем году на семена, была поражена мелкой бурой пятнистостью почти в 5 раз сильнее, чем та, что в том же году убиралась на сено.

Из табл. 71 видно, что эффективными мерами для снижения поражаемости люцерны мелкой бурой пятнистостью в первый период ее вегетации, т. е. до цветения, является опыливание растений порошковой элементарной серой и препаратом АБ. Заслуживает внимания и такой несложный прием, как боронование с удалением пожнивных остатков. Учет поражения растений люцерны перед уборкой на семена показал, что указанные меры положительно сказались на снижении степени поражения растений. Это в свою очередь отразилось и на урожае, особенно семян. Достоверную прибавку — 5 % к контролю — урожай сена в 1965 г. дало весеннее боронование с удалением пожнивных остатков. Урожай семян от применения этого приема увеличился на 0,11 ц/га, или на 12%. Прибавку семян

Влияние агротехнических и химических приемов на распространение мелкой бурой пятнистости и продуктивность люцерны Тажной в 1965 г.

| Вариант | Средний % пора- жения на 21.VI | Урожай, ц/га | |
|--|---|--------------|--------|
| | | сено | семена |
| Контроль | 43 | 37,1 | 0,90 |
| Боронование | 38 | 39,6 | 0,90 |
| То же, с удалением пожнивных ос- татков | 29 | 38,9 | 1,01 |
| Сера, 40 и 30 кг/га | 22 | 39,5 | 1,16 |
| АБ, 40 кг/га | 22 | 39,5 | 1,16 |

0,26 ц/га, или 29% обеспечило опыливание люцерны элементарной серой и препаратом АБ.

В 1966 г. прибавку семян дала люцерна при весеннем бороновании с удалением пожнивных остатков. Урожай сена превысил контроль на 3,7, а семян — на 0,34 ц/га, или на 10 и 34%. Этот прием наиболее прост и экономичен.

Положительные результаты дает предпосевное протравливание семян ТМТД (1,5 кг/га). В Венгрии применяют хиноинфундазол 50 — 0,4 кг/га + дитап — 0,8 кг/га в фазу бутонизации.

Эффективны также посевы люцерны семенами со здоровых участков, а также уничтожение пожнивных и других растительных остатков.

ВРЕДИТЕЛИ

Посевы люцерны заселяют более 200 видов насекомых, повреждающих листья, стебли, корни, почки, бутоны, цветки, бобы и семена. Наиболее вредоносными являются: фитономус, или листовой люцерновый долгоносик, люцерновый клоп, тихиус люцерновый галловый, люцерновая толстоножка, или брухофагус, люцерновый цветочный (галловый) комарик и др.

Фитономус, или листовой люцерновый долгоносик, — *Phytonomus variabilis* Hrbst. При сильном заражении посевов люцерны этим вредителем потери зеленой массы и сена достигают 40—65%, семян 70—95%. Жук коричневатого-серого, овальной формы, 5—7 мм длины. Головотрубка тонкая, длинная. На передней спинке двойная продольная коричневая полоса. Молодые личинки с темно-бурой головкой, зеленовато-желтые, взрослые — травянисто-зеленые со светлой полосой вдоль тела. Жуки зимуют в верхнем слое почвы и под растительными остатками, пробуждаются весной при температуре около 12—13°, т. е. в начале отрастания люцерны. Самка откладывает 2000—2500 яиц внутрь стеблей. Личинки, вышедшие из яиц, питаются почками и листочками. Развитие их продолжается 16—25 дней, потом

они окукливаются в сетчатых коконах белого цвета. Продолжительность развития куколок 6—11 дней. Затем наблюдается выход жуков нового поколения.

М е р ы б о р ь б ы: оставление на семена молодых посевов (летних по пару или полупару, подпокровных второго года жизни); пространственная изоляция новых от старовозрастных посевов; ранневесеннее дискование и боронование в 2—3 следа до отрастания травы; чередование в использовании на сено и семена; при сильном заселении люцерны фитономусом — уборка первого укоса на сено в фазе бутонизации и сбор семян со второго укоса; внесение рано весной (1—2 кг/га) фосфамида (40%) + 50 кг гранулированного суперфосфата; применение микробных препаратов против личинок фитономуса — энтобактерина, дендробациллина, боверина в дозе 2—3 кг/га.

Люцерновая толстоножка, или семяед-брухофагус, — *Bruchophagus* Roddi Guss. Потери семян от повреждения семяедом достигают 30—35% и больше. Это — мелкое насекомое 2 мм длины, тело черное; личинка 1,5—2,0 мм зеленоватая, в конце развития грязно-белая; зимует внутри семян люцерны. Самки откладывают по 17—56 яиц внутри семян молочной спелости, прокалывая яйцекладом оболочку боба. Отродившаяся личинка питается внутри семени и там же окукливается. Взрослое насекомое, вышедшее из куколки выгрызает в бобе круглое отверстие и вылетает. Развитие семяеда продолжается 24—28 дней. В республиках Средн. Азии люцерновый семяед дает 3—4, на Сев. Кавказе — 2—3 поколения.

М е р ы б о р ь б ы. Очистка семян, зараженных личинками брухофагуса, и уничтожение отходов, не допуская вылета из них толстоножки весной. Дискование и культивация семенных участков люцерны осенью и весной. Уборка на семена в, возможно, ранние сроки и без потерь. Размещение новых семенников изолировано от старых. Пересыпка семян нафталином (1—3 кг/т). Опрыскивание в начале плодообразования, второе — через 10 дней 1%-ной суспензией смачивающегося порошка полихлоркамфена (600—700 л/га). Опрыскивание в конце цветения одним из препаратов: 80%-ным хлорофосом или 30%-ным метафосом в концентрации 0,2%. Эффективность этих инсектицидов 93—100%. Опрыскивание после цветения люцерны одним из препаратов: полихлоркамфеном (2 кг/га), карбофосом (2 кг/га), фозалоном (4 кг/га).

Люцерновый клоп — *Adelphocorys lineolatus* Goeze. Этот вредитель является многоядным и повреждает не только люцерну, но и клевер, эспарцет, донник, сахарную свеклу, хлопчатник и другие культуры. Взрослый клоп и его личинки питаются соком молодых побегов, бутонов, цветков, бобов и листьев. После наколов бутоны, цветки и завязи увядают и опадают, поврежденные бобы формируют недоразвитые семена. При массовом размножении и повреждении семенной люцерны урожай семян снижается на 20—80%. Люцерновый клоп 7—9 мм длины, буроватый или буровато-зеленоватый. Личинки буровато-зеленые. Зимует клоп в стадии яйца, развитие проходит за 20—27 дней. Самка откладывает внутрь молодых стеблей 40—60

яиц. Люцерновый клоп развивается в течение лета в 3—4 поколениях.

Люцерну повреждают кроме люцернового клопа травяной, или луговой, клоп (*Ligus pratensis* L.) до 6,5 мм длины, окраска его от зеленовато-серых до желтовато-оранжевых оттенков. Вредит также свекловичный клоп (*Poeciloscytus cognatus* Fieb.), который до 3,5 мм длины, с окраской желтовато-бурых оттенков.

М е р ы б о р ь б ы. Посев люцерны на семена под покров проса, ячменя, овса и пшеницы, а также ранние летние посевы по пару и полупару. Изолированное размещение семенных участков (не ближе, чем на 2—3 км) от старых посевов. Ранневесеннее дискование и боронование посевов до начала отрастания люцерны. Низкое скашивание (до 5—7 см) перед уходом культуры в зиму, чтобы убрать вместе с сеном отложенные в стебли яйца клопа. Сгребание ранней весной остатков стерни, обломков стеблей и сжигание их за пределами поля. Опрыскивание метафосом (0,1 %), а также 0,3 %-ной суспензией смачивающего порошка хлорофоса (600 л/га) в начале бутонизации люцерны. Совместное внесение ГХЦГ (1—2 кг/га) с гранулированным суперфосфатом (50 кг/га) в фазе стеблевания.

Тихиус-семяед желтый — *Tichius flavus* Beck., **тихиус-семяед рыжий** (*T. fernalis* Briss.), **тихиус люцерновый галловый** (*T. medicaginis* Briss). Жуки желтого тихиуса 2—3 мм длины, рыжего тихиуса — 2,5—2,7 мм, галлового — 2—2,5 мм. Зимуют жуки-тихиусы на люцерновых полях в верхних слоях почвы. Появляются они весной в начале отрастания люцерны и питаются ее молодыми листочками. Больше всего жуков в период бутонизации, цветения и завязывания бобов. Спаривание насекомых совпадает с массовым цветением люцерны. Жуки тихиуса люцернового галлового откладывают яйца внутри цветочных бутонов, и поврежденная завязь разрастается в галл. Жуки тихиусов рыжего и желтого выгрызают в зеленом бобе округлое отверстие и откладывают в него яйца. Отродившиеся личинки питаются семенами, повреждая их. Сформировавшиеся личинки прогрызают оболочку, падают на землю, зарываются в верхнем слое почвы и окукливаются. Через 5—6 дней появляются молодые жуки, которые выходят наружу и питаются листьями люцерны, а после наступления похолодания уходят в почву, где и перезимовывают.

М е р ы б о р ь б ы. Опыление ГХЦГ (12 %-ным дустом, 15—20 кг/га) или опрыскивание 35 %-ным фоналоном (2 кг/га) в концентрации 0,3 % с расходом жидкости 650 л/га. Первую обработку проводить при отрастании, вторую — в начале бутонизации, третью — в конце цветения, четвертую и пятую — в фазе плодоношения люцерны. Систематическое уничтожение сорной растительности. Новые семенные участки изолировать (на 2—3 км) от старых посевов. Чередование в использовании люцерны на семена и сено. При сильном заселении посевов тихиусами семена получают со второго укуса. Предпосевное опудривание семян 50 %-ным ТМТД.

Белый почковой комарик — *Contarinia gemalis* Wachten. У насекомого головка и грудь дымчатые, брюшко белое, самцы длиной 1,5—2,1 мм, самки 2,2—2,8 мм. Яйцо желтоватое, 0,29—0,33 мм длиной. Личинка белая до 2,1—3 мм длиной. Зимует личинка в верх-

нем слое почвы. Вылет комариков начинается за 15—18 дней до появления первых соцветий люцерны. Самки откладывают яйца в почки люцерны. Личинки живут внутри почек, питаются зачаточными соцветиями и молодыми листочками. В течение лета комарик дает 2—3 поколения. Поврежденные почки приобретают шарообразную форму, а молодые листочки белеют и засыхают.

Розовый почковый комарик — *Perrisia ingorata* Wachte. У насекомого черно-бурая спинка, розовое брюшко. Длина комарика 1,5—2 мм. Яйцо слегка розоватое 0,3 мм длиной. Личинка розовая до 0,5—2,2 мм длиной. Зимуют личинки в верхнем слое почвы. Вылет комариков совпадает с началом образования цветочных почек на растениях люцерны. Самки откладывают яйца внутрь почек. Личинки питаются зачатками соцветий и повреждают их. Поврежденные почки буреют и засыхают. Закончив развитие, личинки выпадают из почки на землю и окукливаются в верхнем слое почвы. За лето комарик развивается в 4—5 поколениях.

Люцерновый цветочный комарик — *Contarinia medicaginis* Kieff. Насекомое серого цвета, грудь буроватая, около 2 мм длины. Яйцо 0,2 мм длиной, личинка до 2 мм длиной оранжевого цвета. Личинка зимует в верхнем слое почвы, вылет комариков приурочен к началу бутонизации люцерны. В течение года комарик развивается в 2—5 поколениях. Самки откладывают яйца внутрь зеленых бутонов люцерны. Поврежденные бутоны засыхают и опадают. Личинки, вышедшие из бутонов, уходят в землю и окукливаются. Поврежденность бутонов колеблется от 20 до 80%.

М е р ы б о р ь б ы. Пространственная изоляция новых посевов люцерны от старых (не ближе, чем на 500—1000 м). Оставлять на семена следует молодые посевы, в первую очередь летние по пару, полупару и подпокровные. Рыхление междурядий на широкорядных посевах. На старовозрастных посевах семена получать со второго укоса. Скашивание первого укоса в фазе бутонизации. Опрыскивание в фазе бутонизации ГХЦГ (12%-ным dustom, 20 кг/га) или полихлоркамфеном (2—3 кг/га), метафосом или фосфамидом (0,1%).

Люцерновая тля — *Aphis medicaginis* Koch. Бескрылая, черная и темно-бурая, 1,4—2,1 мм в длину. Крылатая, темно-бурая, 1,2—1,8 мм в длину. Питается на молодых частях растений, вред причиняет в первую половину лета.

Бородавчатая тля — *Theraphis maculata* Buckt. Желто-зеленая, 1,5—2,2 мм в длину с продольными рядами темных бородавок на верхней стороне брюшка. В годы массового размножения значительно угнетает рост растений люцерны.

Гороховая тля — *Acizthosiphon pisi* Kaltb. Бескрылая самка длиной 4,0—4,5 мм, крылатая — 5 мм, тело темно-зеленой окраски. В течение лета развивается в нескольких поколениях. В сентябре — октябре самки откладывают зимующие яйца.

М е р ы б о р ь б ы. Ранневесеннее выжигание стерни и сухих остатков растений, на которых зимуют яйца тлей. Опрыскивание посевов раствором анабазин — сульфата (20—30 г/10 л воды с добавлением 40 г мыла) при расходе жидкости 1000—1200 л/га, фосфамида 0,1%, метафоса или хлорофоса 0,2%.

Люцерновый клубеньковый долгоносик — *Sitona inops* Gull., люцерновый рыжий корневой ситон — *Sitona ongulatus* Gull., узколобый долгоносик — *Sitona cylindricollis* Fahr., клубеньковый долгоносик — *Sitona callosus* Gull. и др. Перезимовавшие жуки 4—8 мм длины, серовато-землистого цвета причиняют большой вред всходам люцерны, объедая семядоли и листочки, иногда полностью уничтожают всходы. Личинки питаются в почве клубеньками на корнях люцерны. Самки откладывают 600—800 яиц. Отродившиеся личинки питаются клубеньками и корнями люцерны. Продолжительность развития личинки 30—35 дней.

М е р а м и б о р ь б ы надо считать посев однолетних бобовых культур вдали от люцерны, проведение более раннего их посева, а также опыливание всходов и отрастающих бобовых культур гексахлораном.

Люцерновая совка — *Chloride dipsacca* L. Гусеницы светло-зеленой, темно-зеленой и розовой окраски с 8 парами ног, спинная часть со светлыми и черными линиями. Гусеницы объедают листья, бутоны, цветки, прогрызают бобы и выедают семена. Зимует люцерновая совка в почве в стадии куколки.

Меры борьбы с вредителями. Более эффективное влияние на снижение вредоносности оказывает комплексное воздействие, состоящее из создания и внедрения устойчивых сортов в сочетании с агротехническими и химическими средствами. Обязательным условием является чередование уборки на семена с использованием на кормовые цели.

Надежным средством борьбы на фуражной люцерне является немедленный укос с последующей обработкой стерни ядами. Семенную люцерну обычно двукратно опыливают до начала цветения из расчета гексахлорана — 20—22, арсената кальция — 12—15 кг/га.

Для снижения вредоносности рано весной в период отрастания люцерны рассеивают гаммаизометр гранулированный 2%-ный мелкозернистый (50 кг/га), или базудин 10%-ный гранулированный (40—50 кг/га). При высоте растений 10—12 см проводят опыливание ГХЦГ 12%-ным дустом (20 кг/га). В фазе стеблевания — опрыскивание люцерны метафосом (30%-ный смачивающийся порошок, 0,4—0,7 кг/га), используют также полихлоркамфен (1,6—2,5 кг/га).

Ранневесеннее внесение ядов кишечного действия — рогора 2 кг/га в гранулах суперфосфата (50 кг/га) на посевах прошлых лет в начале отрастания люцерны и массового выхода жуков фитонюса из зимовки с одновременным боронованием. В борьбе против люцернового и других клопов — опрыскивание в период бутонизации 20%-ной или 40%-ной эмульсией метафоса, или 40%-ной эмульсией фосфамида из расчета 1 кг/га.

Против семяеда брухофагусов и других вредителей генеративных органов люцерны — двукратное опрыскивание (перед бутонизацией и в фазе бутонизации) 1%-ной суспензией порошка полихлоркамфена (600—700 л/га) или обработка 65%-ным концентратом полихлорпинеа (3 кг/га). В борьбе с тихиусами — опыливание 2,5%-ным дустом метафоса (15—20 кг/га) в фазу стеблевания, опрыскива-

ние 20%-ной эмульсией метафоса или 35%-ной эмульсией фозалона (1,5 кг/га) в начале бутонизации и повторно через 7—10 дней. Для предупреждения повреждения всходов люцерны клубеньковыми долгоносиками и тлями вносят совместно с семенами при посеве 2%-ные гранулированные инсектициды — М-81, рогор, гептахлор. Для обработки берется 25 и 50 кг/га гранул, которые вносятся вместе с минеральными удобрениями.

*
* *

Многолетние наблюдения и экспериментальные исследования показали, что поражение люцерны болезнями и повреждение вредителями не могут рассматриваться в отрыве, так как ослабленные воздействием одних факторов растения сильнее страдают от других. В результате значительно снижается семенная продуктивность, а иногда отмечается полная потеря урожая семян.

С учетом имеющихся данных в других научно-исследовательских учреждениях на Тулунской селекц. ст. были поставлены опыты по изучению болезней и вредителей, по разработке приемов борьбы с применением агротехнических и химических мер борьбы. При этом большее внимание мы уделяли агротехническим приемам, выявлению и созданию устойчивых сортов и форм люцерны, а также более безопасным приемам в отношении лиц, работающих на люцерне, животных и полезных насекомых (табл. 72).

Если люцерна первого года пользования в 1965 г. не была повреждена долгоносиком, то на втором году повреждения составили 2,7%, на третьем и четвертом годах — 3,3%. В 1966 г. более всего (2,4%) была повреждена люцерна четвертого года. В дальнейшем долгоносики переходили на молодые всходы гороха и других бобовых культур.

Мелкой бурой пятнистостью в период бутонизации 1965 г. люцерна Таежная больше всего была поражена в посеве 1961 г. и значительно меньше в посевах 1962—1964 гг. Люцерна 1962 г. поражена мелкой бурой пятнистостью всего на 3,3% или так же, как и посевы 1964 г., т. е. как молодая по возрасту.

Т а б л и ц а 72

Различия повреждений и поражаемости люцерны Таежной в зависимости от возраста

| Год посева | Долгоносики, % | | Мелкая бурая пят- нистость, % (учет 1965 г.) | | Корневые гнили, учет 29.V 1965 г. |
|---------------|----------------------|----------------------|--|------|--|
| | учет 25.V 1965 г. | учет 24.V 1966 г. | | | |
| | | | 14.VI | 6.IX | |
| 1961 | 3,3 | — | 27,0 | — | 28 |
| 1962 | 3,3 | 2,4 | 3,3 | 15,0 | 68 |
| 1963 | 2,7 | 0 | 2,1 | 20,7 | 46 |
| 1964 | 0 | 0,8 | 3,3 | 6,4 | 30 |

Осенний учет показал, что люцерна первого года пользования менее всего поражалась бурой пятнистостью, а второго и третьего годов значительно сильнее, чем молодая по возрасту.

В отношении корневых гнилей отмечена тенденция нарастания процента изреженности люцерны с возрастом. Разница между первым и третьим годами пользования увеличилась более чем вдвое.

Наблюдения показали, что повторное использование одного и того же участка на семена приводило к накоплению болезней, а чередование по годам семенных посевов с уборкой на корм в значительной степени освобождало поле от вредоносного начала. Например, на середину августа 1966 г. средневзвешенный процент поражения люцерны мелкой бурой пятнистостью, убиравшейся в предшествующем году на сено составил 4,3, на семена — 20,8. Сходные результаты получены и по накоплению вредителей. Так, если люцерна, убиравшаяся в 1965 г. на семена имела на 24.V.1966 г. 0,8 особей долгоносиков на 1 м², то убиравшаяся на сено оказалась совершенно свободной от этого вредителя.

Следовательно, есть все основания отметить, что надежной мерой борьбы с болезнями и вредителями люцерны является высокая агротехника. Необходимо своевременно проводить укос, т. е. в начале цветения растений до массового распространения болезни. Кроме того, положительное влияние оказывает уборка пожнивных остатков и их сжигание до начала весенней вегетации. На семенных участках применяют ширококорядные посевы или оставляют на семена люцерну с разреженным травостоем.

Таким образом, с целью снижения вредоносности болезней и вредителей на люцерне, обеспечения повышенных урожаев семян и качества корма при сохранении долголетия необходимо соблюдать ряд приемов. Среди них существенными являются размещение семенных участков вдали от старовозрастных посевов, убиравшихся в прошедшем году на семена, и чередование уборки люцерны на сено с уборкой на семена, а также уничтожение пожнивных остатков и стерни, в том числе и их сжигание в ранневесенние сроки. В случаях крайней необходимости применяют яды при весеннем отрастании и бутонизации люцерны с соблюдением необходимых мер предосторожности, включая охрану насекомых-опылителей. Более безопасными и рациональными мерами являются агротехнические приемы, наведение культуры не только на полях, но и на обочинах дорог и краях полей, а также распространение устойчивых против болезней и вредителей сортов и гибридов люцерны.

Какие бы ни были разработаны приемы борьбы с вредителями и болезнями, но на первое место мы ставим селекционную работу, помня, что основой получения высоких урожаев люцерны является возделывание устойчивых сортов. О роли сорта в отношении устойчивости к болезням писали Лубенец [1970], Константинова [1964], Гончаров [1965], Stuckey [1962], Crill, Hanson, Hagedorn [1971], Wilcoxson, Johnson, Frosheiser [1975], Viands, Barnes [1980], Viands, Barnes, Stucker e. a. [1979].

СОРНЯКИ

В посевах люцерны произрастает несколько сот видов различных сорняков, которые берут из почвы значительную часть воды и питательных веществ и тем самым истощают почву, затевают и угнетают растения основной культуры. Уничтожение сорняков требует лишних затрат труда на обработку почвы, уборку и очистку семян после обмолота. Засоренность семенной люцерны карантинными сорняками (повиликой, горчаком ползучим и др.) не позволяет использовать ее семена для посева.

В первом укосе люцерну засоряют больше всего эфемеры, двулетники и некоторые многолетние сорняки. Во втором и третьем укосах ее засоряют куриное просо, марь белая, щетинник сизый и зеленый, росичка кровавая, паслен черный и др. Из многолетних сорняков наиболее типичными засорителями люцерны являются вьюнок полевой, гумай, свинорой пальчатый, подорожник большой и ланцетолистный, щавель сирийский, цикорий обыкновенный.

В лесостепной и степной зонах СССР основные сорные растения в посевах люцерны это амброзия полынолистная, бодяк полевой, вьюнок полевой, аксирис пирицевый, горчица полевая, горец вьюнковый, горец шероховатый, горчак ползучий (розовый), донник белый, крестовник обыкновенный, латук татарский (молокан), марь белая, молочай лозный, осот полевой, овсюг обыкновенный, пастушья сумка, просо куриное, пырей ползучий, редька дикая, свинорой пальчатый, солянка чумная, сурепка обыкновенная, гречиха татарская, щетинник сизый и зеленый.

Более распространенными засорителями люцерны в Зауралье и Зап. Сибири являются аксирис пирицевый, амарантус, вьюнок полевой, донник, марь белая, одуванчик, осот полевой, пастушья сумка, подорожник, просо куриное, скерда кровельная, сурепица, торица, щетинник зеленый и сизый, ярутка полевая.

Зимне-весенние однолетники: молочай солнцеглядный и пастушья сумка.

Летне-осенние однолетники: просо куриное, щетинники зеленый и сизый, пирица жминдовидная, паслен черный, осот огородный, дурман обыкновенный.

Стержнекорневые многолетники: цикорий обыкновенный, подорожники большой и ланцетолистный, вьюнок полевой, одуванчик лекарственный, щавель сирийский.

Корнеотпрысковые многолетники: горчак розовый или ползучий, верблюжья колючка, солодка голая.

Корневищные многолетники: пырей ползучий, свинорой пальчатый, сыть круглая, гумай или сорго алепское, тростник южный.

Особо следует сказать о таком карантинном сорняке, как повилика. Распространение имеют несколько ее видов:

п о л е в а я — *Cuscuta campestris* junck. Она имеет цветы белые, стебли нитевидные до 0,8 мм в диаметре, желтые или розово-желтые, гладкие.

тонкостебельная, или сближенная, — *C. approximata* Vab. Цветы белые, собранные в плотные клубочки. Стебли зеленоватые, розовато-желтые, нитевидные до 1 мм толщины, гладкие, голые, семена шероховатые около 1 мм в поперечнике.

южная, или перечная, — *C. breviflora* Vis. Стебли нитевидные, до 1 мм толщины, оранжево-желтые, гладкие, ветвистые, семена около 1 мм длины, шероховатые.

европейская — *C. europaea* L. Цветы розовые или розовато-белые, собранные в шаровидные головки, стебли толстые до 2—2,5 мм толщины, красные или красноватые.

тимьяновая — *C. epithytum* Murr. Цветы розовато-белые, стебли нитевидные, красноватые или желтоватые от 1 до 0,3—0,5 мм толщины, голые, гладкие, ветвистые, семена шероховатые, около 1 мм длины и 0,8 мм ширины.

Лемана — *C. Lehmaniana* Bunge. Цветы фиолетовые, стебли толстые по 3 мм в диаметре, красноватые, иногда бородавчатые, голые, ветвистые.

Отметим также **заразиху желтую** — *Orobanche lutea* Baumg. Стебли до 60 см высоты, желтые или буровато-пурпурные, одиночные или группами, соцветие цилиндрически-колосовидное до 27 см длины.

Меры борьбы с сорняками. Во многих районах Советского Союза горчак розовый — один из самых вредных и опасных сорняков семенной люцерны. Он иссушает почву до 6—7% (до мертвого запаса влаги) и отравляет растения люцерны токсинами, выделяемыми своими корнями. Самым эффективным гербицидом для борьбы с горчаком являются банвел Д (в дозе 20 кг/га), тордон (22 кг/га). Действие гербицидов более эффективно при опрыскивании в фазе осенних розеток горчакка. В борьбе с сорняками положительные результаты получены и при поукосном посеве люцерны после озимой ржи и пшеницы, особенно на Сев. Кавказе и Украине, где ее сильно засоряют амброзия, лебеда, полевая горчица, сурепка, мышей.

В учебном хозяйстве Ставропольского СХИ при посеве люцерны без покрова по зяби урожай сена (в сумме за 4 года) составил 143,8 ц/га. Сорняков (% от общего урожая) в первый год жизни выявлено 83,9, на второй год — 22,7, на третий — 12,8, на четвертый год — 2,3. При посеве под покров озимой ржи на зеленый корм получили урожай сена вместе с покровной культурой 191,5 ц/га. В составе зеленой массы количество сорняков по годам соответственно составляло 17,5; 19,6; 9,3 и 2,0%. При посеве под покров озимой пшеницы на зеленый корм собрали сена 196,1 ц/га с наличием сорняков 43,0; 14,0; 7,9 и 2,7%. При поукосном посеве люцерны 13 июня после озимой ржи на зеленый корм урожай сена равнялся 196,8 ц/га, сорняков 9,8; 5,8; 8,3 и 0,6%. При поукосном посеве люцерны после озимой пшеницы с викой на зеленый корм собрали сена 196,8 ц/га, сорняков 15,3; 5,4; 8,9 и 1,7%. Следовательно, при посеве люцерны поукосно после озимой ржи и пшеницы на зеленый корм в сравнении с посевами весной по зяби засоренность была в 2—8 раз ниже, а урожай сена на 33,2—36,8% выше [Максименко, 1973].

Для уничтожения на посевах люцерны однолетних злаковых сорняков весьма эффективны гербициды далапон в дозе 6—8 кг/га и эптам 4—6 кг/га. Эптам заделывают в почву сразу после внесения.

Для уничтожения однолетних двудольных сорняков (марь белая, щирица колосистая, пастушья сумка, дурман обыкновенный) вносят небурон в дозе 2—3 кг/га или вегадекс 6—8 кг/га. При высоте растений 5—7 см применяют далапон (1,5—2,5 кг/га) против однолетних сорняков и 80%-ный растворимый порошок 2,4-ДМ (1,5—3,5 кг/га) против однолетних двудольных; при смешанном засорении — далапон вместе с 2,4-ДМ.

Против крестоцветных сорняков используют аретит (6,5 кг/га) в фазу 1—3 листьев у люцерны и 2—4 листьев у сорняков. При посеве люцерны под покров перед посевом применяют ДНОК с 1%-ной концентрацией раствора [Кутузов, Асланов, 1969].

В борьбе с амброзией наиболее эффективны гербициды, начисто уничтожающие ее при обработке в начале отрастания: натриевая соль 2,4-Д, 10%-ный раствор карболинеума, 2М-4Х, ДНОК.

В УзССР в период вегетации люцерны лучшими гербицидами оказались препарат 2,4-ДМ, уничтожающий двудольные сорняки, и далапон, вызывающий гибель злаковых сорняков, особенно в фазе, когда растения люцерны достигают высоты 5—7 см, а у сорняков появилось 3—5 листьев. Сорняки погибли при обработке препаратом 2,4-ДМ в дозе 1,5 кг/га — на 84,1%, 2,5 кг/га — на 88,3% посевов люцерны.

Для борьбы с повиликой самым эффективным гербицидом является вегадекс (6—10 кг/га), который вносится до посева люцерны и полностью уничтожает проростки повилики и значительное количество двудольных и однодольных сорняков. После скашивания люцерны гербициды вегадекс и эптам уничтожают повилику почти на 100%.

*

* *

Подводя итоги всему сказанному — защите люцерны от болезней, вредителей и сорняков, следует отметить, что лучшей мерой является создание хорошего травостоя. Для этого соблюдают севооборот, а посев люцерны проводят очищенными семенами на тщательно обработанных полях в оптимальные сроки. Необходимо соблюдать пространственную изоляцию новых посевов люцерны от старовозрастных — потенциальных источников инфекции и вредителей. На семена оставляют наименее засоренные и зараженные участки, а сбор семян осуществляют с семенных участков, свободных от сорняков, болезней и вредителей. Уборка на семена в оптимальные сроки и с наименьшими потерями урожая снижает возможность засорения и заражения последующих посевов. Повторные посевы на тех же полях можно проводить не раньше, чем через 5—6 лет. Очень важно соблюдать рациональную систему удобрений и известкование кислых почв. Своевременная уборка на зеленую массу и сено и быстрая транспортировка урожая с полей способствуют уменьшению инфекционного

и вредоносного напряжения, а проведение систематической борьбы с вредителями, которые не только повреждают люцерну, но и переносят болезни, особенно с тлями — переносчиками вируса мозаики, является надежным средством в борьбе за чистоту посевов люцерны и почвы. Все эти меры должны дополняться уничтожением сорняков как на посевах, так и вдоль лесополос, оросительных каналов, дорог и смежных участков естественных угодий, которые являются резерваторами и источниками заражения ценной кормовой культуры вирусными, бактериальными и грибными болезнями.

Естественную устойчивость люцерны к болезням и вредителям можно повысить путем внесения удобрений, микроэлементов, своевременного проведения всех агротехнических мероприятий по уходу за посевами. Дополняется это ранневесенним сжиганием послеуборочных остатков. Важно соблюдать пространственную изоляцию посевов люцерны от посевов овошных пасленовых культур (перца, баклажана, картофеля) и зернобобовых (гороха и др.), которые служат источником инфекции для люцерны и сами заражаются ее вирусами. Чтобы не допустить миграции вредителей, необходимо скашивать люцерну сразу на всем поле, а не по частям. Это позволит избежать концентрирования тлей и других переносчиков болезней на участках, оставленных при частичном скашивании.

На полях люцерны старших возрастов накапливается много вредителей и источников болезней. Они вместе с сорняками приводят к уменьшению запасов влаги и пищи в почве. В результате изреживания травостоев, возрастает засоренность, вследствие чего уменьшается урожай. Поочередное использование люцерны на сено и семена как по годам, так и в течение года увеличивает продуктивность полей. Этот прием вызывает нарушение цикла развития вредителей, повреждающих бутоны, цветки, бобы и семена, уменьшает их численность — отсюда повышается урожайность.

Следует помнить, что уборка пожнивных остатков, своевременный укос люцерны на корм, чередование использования люцерны на корм и семена, оставление семенников вдали от зараженных участков во многом помогает предотвращению вредоносности болезней и вредителей, способствует повышению урожая люцерны и качества корма, увеличению сборов семян и удлинению срока пользования травостоями.

*

* * *

Люцерну возделывают в типовых для каждой зоны полевых или кормовых севооборотах, на запольных участках и в выводных клиньях. Отличаясь высокой требовательностью к почве, она оздоравливает и обогащает ее органическим веществом и азотом, являясь хорошим предшественником. Выбор севооборота определяется природно-климатическими условиями и типами почв, направленностью хозяйства и назначением посевов. В возделывании люцерны на корм и семена немало общего, но есть ряд особенностей. Приведем основные фрагменты из типового технологического комплекса возделывания люцерны (табл. 73).

Типовой технологический комплекс возделывания люцерны (Разработан в СибНИИ растениеводства и селекции СО ВАСХНИЛ)

| Элемент комплекса | Технологическая операция | Параметр | Время проведения | Применяемые с.-х. машины (орудия) | Примечание |
|------------------------------|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Основная обработка почвы | Вспашка зяби | Глубина 22—25 см | Август — сентябрь | ПЛН-4-35, ПН-8-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 | В агрегате с боронами или шлейфами |
| Накопление влаги | Подготовка пара Снегозадержание на зяби | Очистка от сорняков, накопление влаги Снегопахами с пагоном валков 3—4 м | В течение всего сезона В снежные месяцы (не менее 2 раз) | В зависимости от вида операции СВУ-2,6; валкообразователь-уплотнитель БЗСС-4, БЗТС-4, БИП-3А, С-11У, СГ-21 | По принятой в зоне технологии и технике В пару — кулисы, в орошаемой зоне — влагозарядковый полив |
| Выравнивание почвы | Боронование весеннее Планировка — выравнивание | В 2—3 следа до предпосевной обработки До ликвидации борозд и бугров | В зависимости от зоны и хода весны и после обильных осадков До начала предпосевной и в период зяблевой обработки | ВП-8, ВПН-5,6, КВГ-4, РВК-3,6 | При наступлении физической спелости почвы Под углом 30—35° к направлению пахоты |
| Предпосевная обработка почвы | Культивация Прикатывание | Глубина соответствует глубине заделки семян Сильное уплотнение (с балластом) | В день посева Вслед за культивацией | КПС-4, КПГ-4 ЗКНШ-6, ЗКНП-2,8, 2КНН-2,8, ККН-2,8 | В агрегате с боронами Вдоль вспашки |
| Удобрения: основные | Органические твердые | 40—60 т/га | Под перепахку пара, под вспашку зяби | ПРН-4, ПРТ-16 | |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| Органические жидкие Минеральные — фосфорно-калий- ные Бактериальные | 100—120 м/га | До предпосевной обработки С осени | РЖТ-8, РЖТ-16 СЭС-2,1 | Локально на глу- бину до 10 см |
| | В зависимости от препарата В зависимости от наличия в почве и назначения посева (корм или семена) | В день посева Минеральные — до возобновления вегетации и после уковок, микроудоб- рения — до начала цветения | ПС-10, АПС-4, ПУ-3А 4РМГ-4, НРУ-0,5, ОН-400, ПОУ | Обработка семян Заделка на силоп- ных посевах боро- ной БИГ-3А, на ши- рококордных — КРН-4, 2 |
| Подпокрывный Беспокрывный | Сплошной — рядо- вой, 15—48 кг/га Ширококордный, междурядья 60— 70 см, 2—4 кг/га | В срок посева покровной культуры Ранний весенний или летний под осадки | СЗТ-3,6, СЛТ-3,6 СО-4,2, СОН-2,8, ССТ-8, ССТ-12А, зерновые со спе- циальными катушка- ми БЗСС-4, БЗТС-4, БИГ-3А, С-14У, СГ-21 | С приспособлением СТЯ-23 000 |
| Боронование — осеннее, весеннее, после укосов Обработка междурядий | 1—3 следа в зави- симости от возраста травостоя и уплот- нения почвы Глубина 6—8 см | Перед уходом, в зиму, до начала ве- гетации и после уко- сов Перед уходом в зиму, до начала ве- гетации и после уковок | КРН-4,2, ФПУ-4,3 | Защитная зона около 12 см |
| Скашивание на все виды пользо- вания | Высота среза 5— 6 см | Начало цветения | КС-2,1, КРН-2,1, Е-301, КПВ-3,0, Е- 280, КУФ-4,8, КИР-4,5, КСК-100, КС-1,8, КС-2,6 | Сгребание, под- борка, сушка и за- кладка с применением типовых машин и комплексов |
| Скашивание в валки | Массовое созрева- ние | При побурении 2/3 бобов | ЖРБ-4,2 | |
| Уход за посева- ми | | | | |
| Уборка на корм | | | | |
| Уборка на семе- на | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------|---------------------------|---|---|--|---|
| Очистка и сушка семян | Подборка валков и обмолот | Масса не скручивается в жгут, семена не вытираются из бобов | Полное подсыхание валков, бобов и семян | СК-5, СКД-5, СКД-6, приспособленные 54-108 и 54-108А для вытирания к комбайну СК-5 | При отсутствии приспособления к комбайну клевированной теркой К-0,5 на стационаре |
| | Подсушивание вороха | До 16—18% | Сразу после обмолота | Открытые площадки, активное вентилирование, сушкилки в мягком режиме | |
| | Очистка семян | Первичная | Сразу после обмолота или после подсушивания | К-526А | Очистка вороха от грубых примесей |
| | Сушка и очистка семян | Окончательная | После первичной обработки | СМ-4, ССП-1,5, ЭМС-1А, СМЩ-0,4, «Петкус-гигант» К-531, «Петкус-Селектра» К-218 | Сортировка семян с доведением до стандартной чистоты |
| | | | После первичной обработки | Комплекты КОС-0,5, КОС-1,5 | Сушка и очистка семян с доведением до посевных кондиций |

- Аджабян А. М. Результаты изучения сортообразцов мировой коллекции люцерны в АрмССР. — В кн.: Материалы совещания по кормопроизводству Закавказского отделения ВАСХНИЛ. Ереван, 1978, с. 121—125.
- Адилъбеков Х. К. Эффект интрагенерации посевов люцерны в условиях юга Казахстана. Автореф. канд. дис. Алма-Ата, 1981. 25 с.
- Азимов Х. У. Биология семенной люцерны. Ташкент, 1971. 180 с.
- Алмазов М. Н. Возделывание однолетних кормовых трав в Мордовии. Саранск: Морд. кн. изд-во, 1954. 24 с.
- Альгрен Г. Уход за кормовыми угодьями. — В кн.: Лугопастбищное хозяйство США. М.: ИЛ, 1956, с. 92—104.
- Андреев Н. Г. Луговое хозяйство. М.: Колос, 1966. 511 с.
- Андропова Т. М. Удобрения и урожай. — В кн.: Химию — на службу сельскохозяйственному производству. Красноярск, 1964, с. 19—34.
- Анспек П. Применение микроудобрений (ЛатвССР). — Земледелие, 1972, № 3, с. 40—41.
- Асоров М. Возделывание люцерны, как предшественника хлопчатника на каменистых почвах Зафарабадского района. — Тр. ТаджНИИ почвоведения, 1971, т. 14, с. 145—150.
- Архипова А. А. Некоторые вопросы возделывания люцерны в Центральной Якутии. — Бюл. науч.-техн. информ. ЯкутНИИ сельск. хоз-ва, 1974, вып. 12, с. 38—49.
- Бабаев Н. Ф. Основы растениеводства. М.: Сельхозгиз, 1955. 416 с.
- Байгулов Д. П., Данилов Н. А. Особенности развития растения и формирования урожая люцерны сорта Милютинская 1774 на богаре. — Тр. ВНИИ зерна, 1978, вып. 14, с. 18—23.
- Байрамов А. Продуктивность семенной люцерны. — Сельск. хоз-во Туркменистана, 1970, № 5, с. 33—34.
- Батыренко В. Г. Люцерна посевная (*Medicago sativa* L.) и серповидная (*Medicago falcata* L.). Пг: Б. и., 1916. 272 с.
- Белеткова Л. Микроэлементы в кормах. — С.-х. производство Сибири и Дальнего Востока, 1963, № 12, с. 46—47.
- Беляева З. С., Лунашко И. П. О методах работы с многолетними травами. — Селекция и семеноводство, 1957, № 3, с. 68—70.
- Биленко П. Я. Динамика каротина и питательных веществ в бобовых растениях: люцерна. — Тр. Харьк. СХИ, 1978, т. 252, с. 65—68.
- Блишков Г. Н., Угай Т. Г., Балашова В. Ф. Влияние нитрагина на урожай люцерны в условиях нечерноземной зоны Западной Сибири. — Микробиология, 1978, т. 47, вып. 6, с. 1097—1100.
- Бербанк Л., Холл В. Жатва жизни/Пер. с англ. Л. Боргмана. 3-е изд. М.: Сельхозгиз, 1955. 212 с.
- Бобер А. Ф., Мирюта О. К., Башкирова Н. В. и др. Самосовместимость и семенная продуктивность люцерны. — В кн.: IV съезд генетиков и селекционеров Украины. (Тезисы докладов, ч. 4. Одесса, 1981). Киев, 1981, с. 5—7.
- Болдырев А. Н. Получение семян люцерны со вторых соцветий. — Селекция и семеноводство, 1950, № 2, с. 49—51.
- Бордаков Л. П. Синяя посевная люцерна. М., 1936, с. 3—51.

- Бримбетов М. Т., Ракишева Ч. С. Некоторые формы Семиреченской местной люцерны как исходный материал для селекции. — В кн.: Генетика и селекция растений и животных в Казахстане. Алма-Ата, 1974, с. 146—148.
- Букин А. Е. Люцерна в колхозах Иркутской области: Из опыта возделывания люцерны колхозами Нижне-Илимского района Иркутской области. Иркутск: Кн. изд-во, 1954. 39 с.
- Букин В. Е., Букина В. Г. На орошаемых плантациях. — Сельские зори, 1977, № 3, с. 48.
- Булатов А. П., Ярмоц А. В. Содержание аминокислот в протее зерно некоторых сортов злаковых и зернобобовых культур возделываемых в Тюменской обл. — Сиб. вестн. с.-х. науки, 1977, № 3, с. 35—39.
- Бурнашева М. А. Вопросы селекции и семеноводства люцерны. Ташкент: Фан, 1977. 120 с.
- Бурнашева М. А. Методы селекционной работы с люцерной. — В кн.: Вопросы генетики, селекции и семеноводства хлопчатника и люцерны. Ташкент: Фан, 1974, с. 97—114.
- Бурнашева М., Яхьяев Т. Удобрения и продуктивность семенной люцерны. — Хлопководство, 1977, № 4, с. 30.
- Бычко М. Ф., Залесова М. А. Агротехника многолетних трав. — Красноярск: Кн. изд-во, 1953. 72 с.
- Вавилов Н. И. Селекция как наука. — В кн.: Теоретические основы селекции растений. Т. 1. М.—Л., 1935, с. 1—14.
- Важов В. М. Интенсивность цветения и опыления люцерны на полнве. — Сиб. вестн. с.-х. науки, 1980, № 4, с. 43—45.
- Вакар Б. А. Люцерна. — В кн.: Важнейшие кормовые травы. Вып. 2. Омск: Сибкрайиздат, 1930, с. 235—286.
- Ванюков Н. Ф. Культура люцерны в Барабинской низменности. — Омск: Обл. кн. изд-во, 1959. 18 с.
- Ванюков Н. Ф., Макарова Г. И. Люцерна в Западной Сибири. — Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1968. 140 с.
- Вараксин А. В. Нужно ли Западную Сибирь полностью освобождать от производства семян люцерны? — Селекция и семеноводство, 1977, № 1, с. 53—54.
- Васильченко И. Т. Новые для культуры виды люцерны. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 71 с.
- Венгреневский С. И. Летние посевы люцерны. — В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1960, с. 451—455.
- Вернер Г. Возделывание кормовых растений. М.—Л.: Сельхозгиз, 1930. 344 с.
- Вильямс В. Р. Почвоведение: Земледелие с основами почвоведения. Изд. 5-е. М.: Сельхозгиз, 1947. 456 с.
- Виткус А. А., Панамарева А. Ю., Тамулис Т. П. Протеины и аминокислоты. — Тр. АН ЛитССР, сер. В, 1979, т. 3, с. 11—18.
- Влияние вирусных заболеваний на урожай и качество зеленой массы и сена люцерны/З. Н. Елисеева, М. И. Гольдин, Т. Н. Болдырева и др. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1973, № 2, с. 108—111.
- Возный И. Д. Качество и наследственные свойства семян многолетних трав в зависимости от возраста семенников. — Селекция и семеноводство, 1948, № 2, с. 31—33.
- Волкова Е. Г. Вопросы агротехники семеноводства трав в Западной Сибири. — В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 528—531.
- Волкова Н. П. Люцерну — на поля Омской области. Омск: Обл. кн.-изд-во, 1958. 55 с.
- Волошин М. И., Волошина Т. А. Использование медоносной пчелы *Apis mellifica* в качестве опылителя люцерны в теплице. — Науч. тр. Краснодар. НИИСХ, 1977, вып. 14, с. 202—204.
- Вошнин П. А. Особенности селекции и семеноводства луговых многолетних трав. — Бюл. УкрНИИ растениеводства, селекции и генетики, 1959, № 6, с. 151—153.
- Гасаненко С. А., Филатова О. Д. Кормовая продуктивность спятетических популяций люцерны. — Вісн. с.-г. науки, 1980, № 1, с. 26—27.

- Гладкий М. Ф. Влияние различных способов опыления на семенное образование у люцерны. — В кн.: Вопросы производства кормов. М., 1954, с. 133—137.
- Гладкий М. Ф. Влияние молибдена на урожай семян люцерны и эспарцета в северной лесостепи. — Селекция и семеноводство, 1961, № 2, с. 41—42.
- Гладкий М., Агольцова В. Покровная культура и урожай люцерны. — Земледелие, 1972, № 4, с. 39.
- Гладков С. А., Гасаненко Л. С. Селекция люцерны на высокую продуктивность семян и зеленой массы. — Селекция и семеноводство, 1981, № 4, с. 34—37.
- Глянцев А. Ф. Влияние предшественников на продуктивность люцерны при повторных посевах ее в севообороте. — Тр. УкрНИИ растениеводства, селекции и генетики, 1959, т. 5, с. 49—58.
- Голубев А. М., Аубакиров К. А. Мужскостерильные растения люцерны и их гибриды. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1971, № 5, с. 27—31.
- Голодковский В. Л., Ибрагимова Х. И., Азимов Х. У. Биология семенной люцерны. — Ташкент: Фан, 1971. 186 с.
- Гончаров П. Л. Пчелоопыление люцерны. — Сельск. хоз-во Сибири, 1960, № 12, с. 70—71.
- Гончаров П. Л. Особенности плодобразования и некоторые пути повышения семенной продуктивности люцерны в подтаежной зоне Иркутской области. — В кн.: Физиология питания, роста и устойчивости растений в Сибири и на Дальнем Востоке. М., 1963, с. 200—204.
- Гончаров П. Л. Люцерны в Иркутской области. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1965. 106 с.
- Гончаров П. Л. О методах селекции с.-х. культур. — Селекция и семеноводство, 1966, № 2, с. 48—53.
- Гончаров П. Л. Применение борных и молибденовых удобрений на серых лесных почвах. — В кн.: Микроэлементы в биосфере и их применение в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока. Улан-Удэ, 1967, с. 355—358.
- Гончаров П. Л. Люцерны в Прибайкалье. — Сиб. вестн. с.-х. науки, 1974, № 3, с. 52—58.
- Гончаров П. Л. Люцерны в Восточной Сибири. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1975, 231 с.
- Гончаров П. Л. Селекция люцерны в экстремальных условиях. — В кн.: Научно-методические вопросы повышения эффективности селекции сельскохозяйственных растений. Новосибирск, 1981, с. 106—113.
- Гончаров П. Л. Основные итоги и пути совершенствования селекции кормовых культур в Сибири и на Дальнем Востоке. — В кн.: Вопросы селекции и семеноводства кормовых культур в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск, 1982, с. 3—12.
- Горшенин В., Кожеников А. Условия образования и качество твердых семян синегридной люцерны. — Сельск. хоз-во, Сибири, 1958, № 7, с. 29—34.
- Гриценко Т. Г., Соколов Ф. А. Агротехника люцерны на поливных землях. Ташкент, 1950. 13 с.
- Гроссгеймс А. А. Род люцерны — *Medicago* L. — В кн.: Флора СССР. М., 1945, т. XI, с. 129—176.
- Губайдуллин Х. Г., Еникеев Р. С. Люцерны на корм и семена. М.: Россельхозиздат, 1982. 111 с.
- Губин А. Ф. Ближайшие задачи опыления сельскохозяйственных растений при помощи пчел. — В кн.: Опыление сельскохозяйственных растений. М., 1956, с. 3—13.
- Губин А. Ф., Халифман И. А. Цветы и пчелы. М.: Моск. рабочий, 1958. 102 с.
- Данилов С. С., Николаев А. Н. Влияние погодных условий, способов посева и возраста растений на семенную продуктивность люцерны. — Метеорология и гидрология, 1978, № 8, с. 99—105.
- Добрица И. П., Кивер Е. Ф., Кивер Ф. В. и др. Продуктивность поливной люцерны при различных приемах обработки почвы. — В кн.: Совершенствование технологии процесса орошаемого земледелия. Кишинев, 1978, с. 44—66.
- Добролюдов-Гитман К. С. Корневая система трав и их значение в качестве предшественников. — В кн.: Иностранная сельскохозяйственная информация, 1959, № 1, с. 3—9.

- Доросинский Л. М. Исследования по выращиванию клубеньковых бактерий в торфе.— В кн.: Микробиология земледелия. 1971, с. 10—19.
- Дубиковский Г. П., Волинец А. П., Бардинов Ф. Г. Влияние микроэлементов на состав и содержание фенольных соединений в зеленой массе люцерны.— Почв. исслед. и применение удобрений, 1980, вып. 11, с. 152—157.
- Дурнев Г. И., Лисицын Б. П. Люцерна Марусинская 81 в условиях поймы.— Селекция и семеноводство, 1978, № 6, с. 35—36.
- Дьякова Е. В. Применение борных удобрений в семеноводстве клевера и люцерны.— Селекция и семеноводство, 1949, № 1, с. 76—77.
- Дьякова Е. В., Бородин Ю. С. Влияние известкования на повышение урожая клубеньковых бактерий клевера красного и люцерны.— Бюл. науч.-техн. инф. ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса, 1957, № 213, с. 42—47.
- Жабицкий Г. К. Люцерна в Амурской области. Благовещенск: Амур. кн. изд-во, 1956. 68 с.
- Жаринов В. И. Биологические особенности формирования урожая семян люцерны в условиях лесостепи Украинской ССР.— Селекция и семеноводство, 1977, вып. 35, с. 72—77.
- Жаринов В. И. Корреляционная связь количественных признаков у семенной люцерны.— Биология, 1978, т. 13, № 3, с. 387—389.
- Жаринов В. И., Клой В. С. Люцерна. Киев: Урожай, 1983. 240 с.
- Жаринов В. И., Мартыненко С. Я. Результаты оценки семенной продуктивности люцерны.— Селекция и семеноводство, 1977, № 4, с. 76—77.
- Жаринов В. И., Осычнюк А. З. Опылители люцерны в лесостепи левобережной Украины.— Вестн. зоологии, 1976, № 2, с. 6—9.
- Жаринов В. И., Педченко В. В. Особенности применения минеральных удобрений при выращивании семенной люцерны.— Тр. Харьк. СХИ, 1975, т. 206, с. 139—143.
- Железнова Н. Б.— Методы и направления селекции клевера лугового и люцерны.— В кн.: Вопросы селекции и семеноводства кормовых культур в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск, 1982, с. 33—37.
- Железов А. В. Использование новых методов в селекции кормовых культур.— Научно-техн. бюл. СибНИИ растениеводства и селекции, 1978, вып. 5, 6, с. 67—76.
- Железов А. В., Баутина Т. А., Глазачева Л. И. и др. Селекция кормовых трав. Методические рекомендации. Новосибирск, 1979. 82 с.
- Жеребенко В. Пчелы и урожайность.— Сельск. хоз-во Сибири, 1960, № 10, с. 64—65.
- Журавлев А. А., Антонова В. И., Рябова В. Э. Прогрессивные приемы в технологии возделывания многолетних трав на семена.— В кн.: Селекция и семеноводство кормовых культур. М., 1981, с. 168—177.
- Звездикина А. С. Кормовые травы в Иркутской области. Иркутск: обл. кн. изд-во, 1948. 75 с.
- Зинченко Б. С., Корбецкая Л. А. Пчелы-листорезы — опылители люцерны.— Пчеловодство, 1976, № 10, с. 12—13.
- Зинченко Б. С., Корбецкая Л. А. Дикie опылители посевной люцерны.— Пчеловодство, 1980, № 6, с. 18—19.
- Зинченко Б. С., Корбецкая Л. А., Пестова Т. М. Жизнеспособность пыльцы и рылец люцерны в зависимости от возраста цветка.— В кн.: Генет.-физиол. природа опыления у растений. Киев, 1978, с. 143—146.
- Зыков Ю. Д. Семеноводство трав. Алма-Ата: Кайнар, 1965. 246 с.
- Зыков Ю. Д. Семпреченская люцерна. Алма-Ата: Кайнар, 1967. 248 с.
- Зыков Ю. Д. Приемы повышения урожая семян люцерны.— В кн.: Интенсификация земледелия юго-востока Казахстана. Алма-Ата, 1978, с. 84—95.
- Ибрагимов М. К. Результаты исследований по изучению сроков посева и уборки люцерны на семена.— Тр. Даг. СХИ, 1972, т. 22, с. 44—51.
- Иванов А. И. Люцерна. М.: Колос, 1980. 350 с.
- Иванов А. Ф., Демакин А. Г. Основные разработки оптимальной прогностической программы на сено при орошении.— В кн.: Программирование урожая сельскохозяйственных культур. М., 1975, с. 90—97.
- Иванов А. Ф., Медведев Г. А. Возделывание люцерны в условиях орошения. М.: Россельхозиздат, 1977. 112 с.

- Иванов А. Ф., Медведев Г. А. Технология получения высоких урожаев сена и семян люцерны на программированных посевах.— В кн.: Сарпинская низменность: Пробл. освоения. Элиста, 1978, с. 61—66.
- Иванов А. Ф., Короленко М. Н., Горбунов В. Г. Травосмеси для орошаемых земель Нижнего Поволжья.— Корма, 1979, № 1, с. 16—17.
- Иванов А. Ф., Короленко М. Н., Федоренко М. М. Подбор травосмесей для культурных орошаемых пастбищ на светло-каштановых почвах.— В кн.: Материалы XII Международного конгресса по луговодству (11—20 июня 1974 г.). М., 1977, т. 2, с. 23—25.
- Ильина Е. Я. Формирование корней и возрастная динамика корневой массы люцерны посевной.— В кн.: Индукция цветения и морфогенез монокарпических побегов травянистых поликарпических растений. Свердловск, 1975, с. 29—34.
- Ильина Е. Я., Медведева Л. Г. Строение семян и почек возобновления некоторых видов клеверов.— В кн.: Индукция цветения и морфогенез монокарпических побегов травянистых поликарпических растений. Свердловск, 1975, с. 34—40.
- Инькова М. А. Люцерна в Калининградской области. Калининград, 1975. 40 с.
- Инькова М. А. Продуктивность люцерны в зависимости от нормы высева.— Науч. тр. Калининградск. гос. с.-х. опытно. ст., 1976, вып. 3, с. 104—107.
- Иоффе Р. К. Работы по селекции и семеноводству люцерны и эспарцета на Крымской государственной с.-х. опытной станции.— Бюл. Укр. НИИ растениеводства, селекции и генетики, 1959, № 6, с. 126—128.
- Иоффе Р. К. Многолетние травы в Крыму. Симферополь, 1967. 87 с.
- Исламкулов Б. Искусственные условия проращивания и хранения пыльцы у различных сортов люцерны.— Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1971, № 6, с. 39—41.
- Кадио С. А. Многолетние травы.— В кн.: Кормовые культуры. Горький: Волго-Вятское пзд-во, 1966, с. 89—129.
- Казакова А. М., Плищенко В. М. Влияние орошения и минеральных удобрений на семенную продуктивность люцерны в условиях Курского района Ставропольского края.— Науч. тр. Ставро. СХИ, 1978, вып. 41, т. 1, с. 95—97.
- Капитонова А. И. Агротехника возделывания многолетних трав в Читинской области. Чита: кн. пзд-во, 1960. 20 с.
- Карашук И. М. Внутривидовое многообразие желтой люцерны.— В кн.: Кормовые травы черноземной полосы Западной Сибири. Омск, 1939, с. 230—268.
- Карашук И. М. Опыт селекции люцерны. М.— Л.: Сельхозгиз, 1955. 118 с.
- Катон. Земледелие.— В кн.: Ученые земледельцы Древней Италии. Л.: Наука, 1970, с. 28—57.
- Квасова Э. В., Шумный В. К. Признак самораскрывания цветков у люцерны и его изменение под влиянием инбридинга.— Генетика, 1975, т. 11, № 8, с. 24—30.
- Кенжахимов Т. К. Оценка сортов и типов люцерны при пастбищном использовании в условиях орошения юго-востока Казахстана.— Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1975, № 2, с. 69—73.
- Кипаре С. К. Исследования некоторых агротехнических приемов повышения урожайности семян люцерны на дерново-подзолистой и пойменных почвах Латвийской ССР. Автореф. канд. дис. Скривели, 1978. 20 с.
- Клинген И. Н. Возделывание кормовых растений и польза от них. Руководство для удельных арендаторов. Ч. 3.— В кн.: Бобовые многолетние кормовые травы. Спб.: Б. и., 1909. 133 с.
- Клюшкин А. Н. Влияние минеральных удобрений на урожай люцерно-житняковой травосмеси.— Тр. (Кирг.) республ. кормовой опытно. ст., 1977, вып. 2, с. 89—93.
- Кнюппер Х., Каппель В., Штойкардт Р. Новые сорта кормовых культур — плоды сотрудничества селекционеров стран — членов СЭВ.— Междунар. с.-х. журн., 1974, № 1, с. 63—66.
- Кобозев И. Факторы, определяющие аминокислотный состав травяной муки.— Животноводство, 1980, № 12, с. 45—47.
- Коке И. Ф., Меджи К. Р. Культура люцерны в Соединенных Штатах Северной Америки. М.— Л.: Сельхозгиз, 1932. 71 с.

- Колокольцева Л. С. Особенности образования твердых семян у люцерны и пути повышения их всхожести. Автореф. канд. дис., 1973. 24 с.
- Колумелла. Сельское хозяйство. — В кн.: Ученые земледельцы древней Италии. Л.: Наука, 1970, с. 114—198.
- Конирбеков М., Голубев А. М. Расчленение и изучение популяции люцерны Красновопадской 8. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1974, № 12, с. 29—34.
- Константинова А. М. Селекция и семеноводство люцерны. — В кн.: Люцерна. М., 1964, с. 148—247.
- Константинова А. М. Селекция люцерны. С.-х. биология, 1973, т. 8, № 1, с. 42—48.
- Константинов П. Н. Люцерна и ее культура на Юго-Востоке европейской России. — В кн.: Библиотека земледельца. М., 1923. 72 с.
- Константинов П. Н. Люцерна и ее культура на Юго-Востоке европейской части СССР. Самара, 1932. 16 с.
- Константинов П. Н. Люцерна. М., 1936. 26 с.
- Копержинский В. В. Люцерна. М.: Сельхозгиз, 1950. 389 с.
- Корнялов А. А. Нужны ли улучшающие отборы при селекции многолетних трав? — Земледелие, 1955, № 5, с. 90—94.
- Кореаков И. Е. Опыт получения высоких урожаев многолетних трав. — Земледелие, 1959, № 3, с. 80—81.
- Корякина В. Ф., Сметаникова А. И. Физиология клевера и люцерны. — Физиология с.-х. растений, 1970, т. 6, с. 256—348.
- Крам К. М. Перспективные многолетние кормовые травы для Бурят-Монгольской АССР. Улан-Удэ: Бурмонгиз, 1945. 27 с.
- Кривченко В. И. Селекция и генофонд растений по устойчивости к инфекционным болезням. — Вестн. с.-х. науки, 1982, № 8, с. 71—78.
- Кузнецова А. И. Многолетние травы полевых севооборотов. Иркутск: Облгиз, 1951. 188 с.
- Кузнецова А. И. Многолетние травы. — В кн.: Полевые культуры Иркутской области. Иркутск, 1960, с. 421—455.
- Кузнецова А. И., Капитанова А. И. Многолетние травы в Восточной Сибири. Иркутск: Кн. изд-во, 1966. 277 с.
- Кулешов Н. Н. Люцерна в Восточной Сибири. — Иркутск: Кн. изд-во, 1938. 46 с.
- Кулиев А. М. Строение нектарников и процесс нектаровыделения у некоторых цветковых растений. — Пчеловодство, 1959, № 12, с. 26—32.
- Кулиев А. М., Асланов Г. Д. Учет антомофильности при выведении сортов люцерны. — Селекция и семеноводство, 1960, № 1, с. 45—47.
- Кутузов Г. П., Асланов И. Е. Эффективность гербицидов в кормовом севообороте. — В кн.: Материалы III Всесоюзной конференции по разработке и применению гербицидов в сельском хозяйстве. Секция 3. М., 1969, с. 59—60.
- Ладыженская Н. В., Гнида З. М. Методы оценки устойчивости образцов люцерны к бактериальному вилту. — Селекция и семеноводство, 1979, № 4, с. 15—16.
- Лапин А. Г. Морозоустойчивость видов и сортов люцерны на разных этапах развития. — Тр. Калмыцкого НИИ мясного скотоводства, 1973, вып. 2, с. 170—176.
- Лапин М. М. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М.: Сельхозгиз, 1956. 560 с.
- Ларин И. В. Кормовые растения СССР. — В кн.: Растительное сырье СССР. М., 1957, т. 2, с. 152—325.
- Ларин И. В., Бломквист Б. Л. Система и эффективность мероприятий по организации устойчивой кормовой базы в Новосибирской области. М., 1958. 36 с.
- Ларионов А. Г., Беляк В. Б. Продуктивность многолетних трав орошаемого Заволжья. — Вестн. с.-х. науки, 1977, № 3, с. 31—35.
- Лебедев Г. Н. Опыт использования осушенных земель в колхозе «Путь Ильича» Коньшевского района Курской области. — Тр. Воронежского СХИ, 1976, т. 84, с. 68—70.
- Литвиненко Ф. П. Отбор и межсортовые скрещивания у многолетних трав. — Бюл. УкрНИИ растениеводства, селекции и генетики, 1959, № 6, с. 135—139.

- Лосев Д., Айзенберг В., Мартышкин Г. Семеноводство люцерны — на научную основу. — Корма, 1976, № 2, с. 30—33.
- Лоу А., Паттерсон Д. Влияние раннего весеннего скашивания на урожай люцерны. — Сельск. хоз-во за рубежом, 1956, № 6, с. 164—165.
- Лубенец П. А. Люцерна. М.—Л.: Сельхозгиз, 1956. 240 с.
- Лубенец П. А. Ценный исходный материал для селекции люцерны. — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1970, т. 43, вып. 2, с. 43—63.
- Лубенец П. А. Люцерна — Medicago L. Краткий обзор рода и классификация подрода Falcago (Rehb. Grossh.). — Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1972, т. 47, вып. 3, с. 3—68.
- Луцашук М. Ф. Люцерна на кормовые цели. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1977. 156 с.
- Луцашук М. Ф. Проблемы интенсификации полевого кормопроизводства. — Вестн. с.-х. науки, 1978, № 8, с. 46—55.
- Луцашук М. Ф. Резервы интенсификации полевого кормопроизводства в Молдавской ССР. — Молоч. и мясн. скотоводство, 1980, № 6, с. 24—26.
- Луцашук М. Ф., Креческу И. М. Люцерна в Молдавии. — Корма, 1978, № 2, с. 33—36.
- Лысенко Т. Д. Агробиология. Работы по вопросам генетики, селекции и семеноводства. — М.: Сельхозгиз, 1948. 681 с.
- Люцерна/Тарковский М. И., Константинова А. М., Гладкий М. Ф. и др. Изд. 2-е. М.: Колос, 1974. 240 с.
- Мазур А. Ф. Возделывание люцерны при известковании и удобрении почвы в низинной зоне Закарпатья. Автореф. канд. дис. Одесса, 1972. 23 с.
- Макарова Г. И. Люцерна. — В кн.: Многолетние кормовые травы Сибири. Новосибирск, 1965, с. 42—81.
- Макарова Г. И. Селекция люцерны на зимостойкость в условиях Западной Сибири. — Науч. тр. СибНИИСХ, 1968, № 14, с. 150—155.
- Макарова Г. И. Многолетние кормовые травы Сибири. Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1974. 247 с.
- Максименко Л. Д. Испытание различных способов и сроков сева люцерны и эспарцета. — Вестн. с.-х. науки, 1973, № 3, с. 48—52.
- Максимов Д. С. Агротехника высоких урожаев многолетних трав. М.: Россельхозиздат, 1966. 176 с.
- Максимов В. М., Кобозев И. В. Оценка эффективности применения удобрений и орошения на люцерновом травостое. — Докл. ТСХА, 1977, вып. 229, с. 104—108.
- Макумов А. Н., Литвинов В. Н., Имамов С. Выращивание люцерны. Душанбе: Фан, 1974. 64 с.
- Макумов А. Н., Литвинов В. Н., Имамов С. Развитие корневой системы люцерны в условиях богары предгорий Центрального Таджикистана. — Тр. ТаджНИИ земледелия, 1974, т. 5, с. 33—42.
- Маннаков Н., Беседин П., Гриценко Т. Люцерна в хлопковых севооборотах. — Сельск. жизнь, 1964, 13/XII, № 293.
- Марчук А. А. О сроках посева люцерны. — Науч. тр. Житомирск. СХИ, 1962, т. 8, с. 147—152.
- Матюшина М. Г. Зимостойкость различных по происхождению сортов люцерны. — Науч. тр. СибНИИСХ, 1973, т. 4, с. 97—101.
- Матюшина М. Г. Устойчивость сортов люцерны к минимальным температурам воздуха. — Науч. тр. СибНИИСХ, 1975, т. 23, с. 105—107.
- Мейрамов Г. Т. Наследование компонентов урожая в F_1 и оценка комбинационной способности сортов люцерны. — Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1977, № 3, с. 43—47.
- Мельниченко А. Н., Козин Р. Б. Улучшение кормовой базы пчеловодства и повышение эффективности пчелоопыления. — В кн.: Технология производства продуктов пчеловодства. М., 1980, с. 70—77.
- Микитенко А. П. Результаты селекции и сортового семеноводства многолетних трав в Полесье УССР. — В кн.: Селекция и семеноводство кормовых культур. М., 1981, вып. 25, с. 52—56.
- Микроэлементы в растениеводстве Сибири и Дальнего Востока/В. Е. Шевчук, А. Ф. Скрипченко, Я. Г. Баркан и др. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1974. 212 с.

- Могилева А. М. Погода и травы. Л.: Гидрометеиздат, 1957. 58 с.
- Морозов Н. Л. Подземные воды и укрепление кормовой базы пустынного овцеводства.— Вестн. с.-х. науки, 1976, № 1, с. 57—61.
- Мошков А. Ф., Калинин Н. А., Фалалеев Н. А. Пчелы-листорезы в Заволжье.— Пчеловодство, 1982, № 8, с. 16—17.
- Мухамеджанов М. Пути к повышению плодородия почв.— Сельск. х-во Узбекистана, 1978, № 11, с. 16—19.
- Нагибин А. Е. О некоторых кормовых качествах сортов люцерны в Западной Сибири.— Бюл. ВНИИ растениеводства, 1975, вып. 47, с. 45—47.
- Нагибин А. Е. Селекционное значение коллекции люцерны и клевера в Новосибирской обл. Автореф. канд. дис. Л., 1976. 24 с.
- Наговицина А. В. Корневая гниль многолетних бобовых трав.— В кн.: Защита кормовых культур от вредителей и болезней, сорняков. М., 1980, с. 20—23.
- Назимов М. А. Прибор для скарификации семян бобовых трав.— Селекция и семеноводство, 1961, № 1, с. 67—68.
- Надилов Н. Г. Эффективность орошения люцерны.— Земледелие, 1979, № 6, с. 40.
- Нам В. М. О процессе оплодотворения у люцерны.— Научн. докл. выс. школы. Биол. науки, 1971, № 7, с. 63—65.
- Насыбайко В. М. Производство элитных семян.— Тр. ВСГИ, 1958, вып. 3, с. 311—332.
- Нестеренко Ю. М., Маслов А., Куценко С. Режим орошения культурных пастбищ (Оренб. обл.).— Уральск: Пива, 1976, № 4, с. 42—44.
- Нурымов Д. Е. Возделывание люцерны на сено и семена в рисовом севообороте (Кзыл-Ордын. обл.).— Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1974, № 5, с. 107—110.
- Обыденов Н. П. Сорта и семеноводство многолетних трав в Куйбышевской области.— В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 471—473.
- Обыденов Н. П. Селекция и семеноводство люцерны.— В кн.: Научно-исследовательские работы Куйбышевской областной сельскохозяйственной опытной станции, 1968, с. 76—82.
- Орошение люцерны и корневая масса/М. Мамедов, Ф. Лихачев, Т. Багманов и др.— Хлопководство, 1976, № 6, с. 22—23.
- Остапов В. И., Фесенко А. Ф. Углубление вспашки при орошении сахарной свеклы УССР.— Сах. свекла, 1973, № 7, с. 28—29.
- Пайпер Ч. В. Многолетние кормовые травы и их культура. М.— Л.: Сельхозгиз, 1930. 430 с.
- Параева Е. П. Приемы улучшенных лугов и пастбищ Хакасии.— В кн.: За творческую агротехнику. Абакан, 1965, с. 103—107.
- Песенко Ю. А. О формировании населения одиночных пчелиных (Apoidea) на полях посевной люцерны.— Зоол. журн., 1976, т. 55, вып. 6, с. 859—866.
- Петербургский А. В. Агрохимия и урожай.— Наука и жизнь, 1957, № 3, с. 5—9.
- Петков В. В., Терещенко Н. М. Изучение мужской стерильности у люцерны.— Бюл. техн. инф. ВСГИ, 1979, вып. XXXIV, с. 16—18.
- Петров Л. Н. Внесение минеральных удобрений под люцерну в запас на несколько лет.— Химия в сельск. хоз-ве, 1981, № 6, с. 10—13.
- Писковацкий Ю. М., Зимин А. Н. Селекция люцерны на устойчивость к многократному отчуждению в ранние фазы вегетации.— Корма, 1978, № 6, с. 12—13.
- Писковацкий Ю. М., Зимин А. Н. Особенность побегообразования люцерны и селекция на многоукосность.— Вестн. с.-х. науки, 1979, № 10, с. 63—65.
- Писковацкий Ю. М., Ненааров Ю. М. Создание высокоурожайных сортов люцерны для сенокосного и пастбищного использования в Нечерноземной зоне.— В кн.: Селекция и семеноводство кормовых культур. М., 1981, вып. 25, с. 37—42.
- Плешков Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 1980. 495 с.

- Познохи́рин Ф. Л. Культура люцерны в степи УССР. Киев: Изд-во Укр. акад. с.-х. наук, 1961. 244 с.
- Поляков П. И., Соловьев А. А. Сорта сельскохозяйственных культур Иркутской области. Иркутск: Кн. изд-во, 1955. 132 с.
- Пороткин Е. И. Режим орошения и водопотребления люцерны в степных районах Среднего Поволжья. — Гидротехника и мелиорация, 1973, № 12, с. 51—55.
- Прищак Г. И., Севастьянов Н. В., Щербаков В. И. Продуктивность различных кормовых культур при комбинированном (лиманном и регулярном) орошении. — Тр. ВНИИ мясн. скотоводства, 1977, т. 2, с. 93—96.
- Производство семян многолетних трав/Подгот.: В. П. Антипин, Р. Н. Эрк, Н. М. Митрофанов и др. М.: Россельхозиздат, 1976. 191 с.
- Прокопенко Л., Судай В. Приготовление сена с помощью активного вентилирования. — Корма, 1974, № 4, с. 33—34.
- Проценко Д. Ф., Наурызбаев О. Количественные изменения содержания углеводов зеленой массы люцерны в онтогенезе. — Физиолог. и биохим. культ. растений, 1972, т. 4, вып. 4, с. 413—415.
- Процко М., Дегтярева Л. Мелиорация солонцовых почв (Волгоградская обл.). — Степные просторы, 1971, № 9, с. 6—8.
- Прянишников Д. Н. Частное земледелие (растения-полевой культуры). М.—Л.: Новая деревня, 1929. 818 с.
- Прянишников Д. Н. Агрохимия: Избр. соч. М.: Сельхозгиз, 1963, т. 1. 735 с.
- Пухальский А. В., Макенков И. Л., Суркова Л. И. и др. Использование диаллельного анализа для оценки донорских свойств сортов озимой пшеницы. Вестн. с.-х. науки, 1982, № 6, с. 25—34.
- Рабинович В. М. Комплекс агротехнических мероприятий по получению высоких урожаев семян люцерны, эспарцета и их злаковых компонентов в УССР. — В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 429—436.
- Работнов Т. А., Смелов С. П. Сенокосообороты. — Земледелие, 1957, № 8, с. 77—84.
- Ракова М. В. Динамика твердосемянности дикорастущих бобовых. — Биол. науки, 1973, № 6, с. 73—78.
- Родченко О. Н. Зимостойкость клевера и люцерны в Иркутской области. Иркутск: Кн. изд-во, 1961. 95 с.
- Розин С. Я., Мовчан Г. М. Люцерна в рисовых севооборотах поймы реки Дунай. — В кн.: Пути повышения урожайности полевых культур. Одесса, 1977, с. 42—46.
- Рошак М. В. Подбор многолетних злаково-бобовых травосмесей для полевых севооборотов. — Иностранная сельскохозяйственная информация. Nowe Polnictwo, 1957, т. 6, № 2, с. 8—12.
- Рубенис А. Я., Эйдеманис Р. И., Кисис А. Д. Получение высоких урожаев семян многолетних трав. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 82 с.
- Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. Т. 4. Кормовые травы. М.—Л.: Гос. изд-во колхоз. и совхоз. лит., 1938. 222 с.
- Румянцева З. А. Характеристика состава популяции люцерны Камалинской 930. — Научн. тр. Краснояр. НИИ с. х., 1972, т. 7, с. 147—149.
- Русько Н. П. Урожай и качество люцерны при орошении пресными и минерализованными водами [в условиях Донбасса]. — Агрохимия, 1980, № 3, с. 78—85.
- Рымашевская Р. С. Роль насекомых-опылителей в повышении урожая семян люцерны. — Селекция и семеноводство, 1952, № 7, с. 60—64.
- Савельев Н. М. Биологические основы возделывания семенной люцерны в Западной Сибири. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. 352 с.
- Сапегин А. А. Общая методика селекции сельскохозяйственных растений. — Харьков: Гос. изд-во Украины, 1926. 108 с.
- Самыкин В. Н. Орошение люцерны стоками ферм крупного рогатого скота (Белгор. обл.). — Корма, 1979, № 3, с. 28—29.
- Свешникова Н. Н., Бенц В. А. Возделывание люцерны на семена. Алма-Ата: Кайнар, 1979. 16 с.

- Селекция и семеноводство многолетних трав/А. С. Новоселова, А. М. Константинова, Г. Ф. Кулешов и др.— М.: Колос, 1978. 303 с.
- Семеноводство луговых трав/П. А. Вошнин, И. М. Гринчук, А. А. Журавлев и др.— М.: Сельхозиздат, 1963. 152 с.
- Сильченко Н. Ф., Беккер И. А. Семеноводство многолетних трав.— Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1975. 96 с.
- Синепол М. Ф. Влияние прогревания семян на развитие люцерны.— Селекция и семеноводство, 1951, № 1, с. 57—64.
- Синицын П. Н. Высокий урожай семян люцерны. М.: Сельхозгиз, 1951. 39 с.
- Синская Е. Н. Историческая география культурной флоры. Л.: Колос, 1969. 479 с.
- Синская Е. Н. Люцерна — *Medicago G.*— В кн.: Культурная флора СССР. М.— Л., 1950, т. 13, вып. 1, с. 7—344.
- Синская Е. Н. Селекция кормовых трав.— В кн.: Теоретические основы селекции. Т. 2. М.—Л.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1935, с. 587—638.
- Советов А. В. О разведении кормовых трав на полях.— В кн.: Избранные сочинения. М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1950. 441 с.
- Соколенко Н. Ф. Возделывание люцерны в степи УССР. Одесса: Кн. изд-во, 1960. 181 с.
- Соколик А. И. Оптимальный режим орошения семенных посевов люцерны (УзССР).— Земледелие, 1977, № 4, с. 64—65.
- Соколик А. И. Покровные культуры (для люцерны) в хлопковолюцерновом севообороте (Ферганская область).— Земледелие, 1980, № 6, с. 21—22.
- Соколова Е. И. Оценка исходного материала люцерны по урожайности зеленой массы и семян.— Кормопроизводство, 1975, вып. 11, с. 154—156.
- Соколов А. А., Овчинников Б. Ф., Макас М. Ф. Люцерна. М.— Л.: Сельхозгиз, 1934. 170 с.
- Соломонов Н. В., Рудин И. Удобрение посевов люцерны.— Корма, 1976, № 3, с. 42—43.
- Сорокин М. А., Шамуратов А., Курочкин В. Е. Влияние кормовых культур на накопление корневых остатков в почве.— Тр. СоюзНИХИ, 1977, вып. 36, с. 89—98.
- Справочник по семеноводству трав и кормовых корнеплодов/Под ред. А. И. Тютюнникова.— М.: Колос, 1968. 304 с.
- Стульнева А. М. Нитрагин и микроэлементы под люцерну.— С.-х. пр-во Сибири и Дальнего Востока, 1966, № 3, с. 17—20.
- Сугак С. Нормы высева люцерны и урожай (Волгоградская область).— Степные просторы, 1972, № 8, с. 18—19.
- Суслев А. Ф. Влияние суперфосфата на всхожесть семян луговых трав.— Вестн. с.-х. науки, 1957, № 1, с. 129—131.
- Тарковский М. И. О продвижении люцерны в Нечерноземную зону.— В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950. с. 532—535.
- Тарковский М. И. Многолетние травы в полевых севооборотах. М.: Сельхозгиз, 1952. 372 с.
- Тарковский М. И. Люцерна в Северной нечерноземной полосе.— В кн.: Пути повышения урожая сена и зеленого корма. М., 1957, с. 73—76.
- Тарковский М. И. Люцерна в Нечерноземной полосе.— М. Сельхозгиз, 1959. 160 с.
- Терехов А. А. Люцерна Северная гибридная — ценная белковая культура для Нечерноземья.— Животноводство, 1979, № 3, с. 45—46.
- Терещенко Н. М. О селекции люцерны поликросс-методом.— Селекция и семеноводство, 1974, № 1, с. 28—29.
- Терещенко Н. М. Селекция сортов люцерны с повышенной урожайностью семян и зеленой массы.— Докл. ВАСХНИЛ, 1980, № 10, с. 20—21.
- Терещенко Н. М., Петков В. В., Лутомина М. Н. Зависимость семенной продуктивности люцерны от степени фертильности пыльцы и количества семян в завязи.— В кн.: Селекция и семеноводство кормовых культур. М., 1981, вып. 25, с. 197—201.
- Ткаченко И. К., Кальченко Н. М. О термоскарификации семян люцерны.— Селекция и семеноводство, 1978, № 3, с. 55—56.
- Травин И. С. Формирование сорта.— Селекция и семеноводство, 1948, № 8, с. 42—48.

- Трегубенко М. Я. О приемах повышения зимостойкости люцерны. — В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 458—462.
- Тришкина Т. И. Продуктивность люцерны в зависимости от известкования. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 2, с. 34—39.
- Трофимова Т. А. Диагностика зимостойкости люцерны на ранних этапах развития. — Корма, 1979, № 5, с. 22—23.
- Тютюников А. И., Яковлев А. А. Особенности поглощения, перераспределения и накопления серы растениями кукурузы в начальные фазы вегетации. — В кн.: Кормопроизводство Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1974, в. 1, с. 40—47.
- Улитин А. М. Высокобелковые кормовые культуры Краснодарского края. Краснодар: Кн. изд-во, 1964. 119 с.
- Улитин А. М. Многолетние бобовые травы на Северном Кавказе. Краснодар: Кн. изд-во, 1966. 254 с.
- Унгенфухт В. Ф., Петрова К. В., Конева Э. С. Создание исходного материала для селекции люцерны. — Науч. тр. НИИСХ Юго-Востока, 1978, вып. 37, с. 152—154.
- Учуаткин А. К. Опыт выращивания семян люцерны. — Селекция и семеноводство, 1977, № 1, с. 50.
- Федоров А. К. Биология многолетних трав. М.: Колос, 1968. 176 с.
- Филатов Ф. И. Многолетние травы на Юго-Востоке. Изд. 3-е. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1966. 124 с.
- Фоканов А. М. Особенности прорастания семян люцерны при различных температурах. — Научн. тр. НИИСХ центр. районов Нечернозем. зоны, 1974, вып. 32, с. 102—108.
- Фомина А. В. Многолетние травы. — В кн.: За творческую агротехнику. Абакан, 1965, с. 72—89.
- Фомина А. В. Вопросы травосеяния и семеноводства многолетних и однолетних трав в Хакасии. — В кн.: Доклады научной конференции, посвященной 250-летию добровольного присоединения Хакасии к России. Секция сельск. хоз-во. Абакан, 1959, с. 79—89.
- Ханкишев В. С., Бабаев Т. Я. О нормах высева семян люцерны. — Хлопководство, 1975, № 3, 21 с.
- Хасанов О. Х. Дикорастущие люцерны Северной Азии. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1972. 172 с.
- Хоменко И. И. Некоторые вопросы цветения и опыления люцерны. — Селекция и семеноводство, 1952, № 4, с. 40—45.
- Хромова Г. К. Агробиологическая оценка коллекции люцерны в условиях Среднего Урала. — Тр. Урал. НИИСХ, 1974, № 12, с. 49—56.
- Чанурин В. Ф. Морозостойкость сортов клевера и люцерны. — Бюл. ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова, 1974, вып. 37, с. 77—82.
- Черненко Е. Г. Результаты изучения межвидовых гибридов люцерны. — Кормопроизводство, 1978, вып. 18, с. 39—44.
- Шаин С. С. Районирование смесей многолетних бобовых и злаковых трав и нормы высева для полевых севооборотов по республикам, краям и областям СССР. — В кн.: Травосеяние и семеноводство многолетних трав. М., 1950, с. 224—232.
- Шаин С. С. Агротехника многолетних трав. М.: Сельхозгиз, 1959. 263 с.
- Шаин С. С. Жизненность растений люцерны, выращенной из стадиально разнокачественных черенков. — Докл. ВАСХНИЛ, 1965, № 9, с. 17—20.
- Шевченко А., Погорелов П. Мы за гранулированные корма. — Корма, 1973, № 5, с. 11—12.
- Шевченко П. Д. Травосмеси для улучшения пойменных земель. Тр. Дон. зон. НИИСХ, 1978, т. 6, с. 89—95.
- Шевчук В. Е. Эффективность применения нитрагина под бобовые культуры. — Изв. Иркутск. СХИ, 1962, вып. 24, с. 77—96.
- Шевчук В. Е. Микроудобрения — важный резерв повышения урожайности. — В кн.: Удобрения на поля Иркутской области. Иркутск, 1963, с. 104—107.
- Шевчук В. Е. Удобрение бобовых культур в Восточной Сибири. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1977. 224 с.
- Школьник М. Я., Макарова Н. А. Микроэлементы в сельском хозяйстве. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 291 с.

- Шумный В. К., Коваленко В. И., Квасова Э. Ф. Полиморфизм по способам размножения в популяциях самонесовместимых видов растений.— В кн.: Итоги научных работ за 1973 г./Ин-т цитологии и генетики. Новосибирск, 1974, с. 40—41.
- Шульга П. М. Краткие итоги и методы работы с многолетними травами на Уладово-Люлинецкой опытно-селекционной станции.— Бюл. УкрНИИ растениеводства, селекции и генетики, 1959, № 6, с. 140—143.
- Щербаков В. К. Мутагенез, гомеостаз, эволюция: чувствительность организмов к мутагенным факторам и возникновение мутаций.— В кн. Тезисы 3-й конференции по теоретическим вопросам мутагенеза. Вильнюс, 1980, т. 4, с. 20—22.
- Щибря А. А. О мероприятиях по обеспечению оплодотворения семенников люцерны. — Селекция и семеноводство, 1947, № 6, с. 37—47.
- Эйхфельд И. Г. Долголетние продуктивные пастбища.— В кн.: Всесоюзное совещание работников сельскохозяйственной науки. Материалы совещания 19—23 июня 1956. М., 1957, с. 401—410.
- Юрченко Н., Гасаненко А. Новая организация семеноводства зерновых, масличных культур и трав в Херсонской области.— Селекция и семеноводство, 1961, № 2, с. 32—34.
- Юхно Г. Я., Кулик И. И. Лучшая покровная культура для люцерны.— Кукуруза, 1971, № 4, с. 43—47.
- Яворский О. В. Водное хозяйство Хакасской автономной области и перспективы его развития.— Вопросы экономики нар. хоз-ва Хакасии, 1964, вып. 1, с. 36—68.
- Яворский О. В. Современное состояние и перспективы развития орошения в Хакасии.— В кн.: Доклады научной конференции, посвященной 250-летию добровольного присоединения Хакасии к России. Секция сельск. хоз-во. Абакан, 1959, с. 17—27.
- Яковлева В. В. Микроудобрения и урожай. М.: Знание, 1964. 28 с.
- Якушкин И. В. Растениеводство. М.: Сельхозгиз, 1947. 680 с.
- Alexander W. Observations on lucerne.— Agriculture, 1949, v. 56, N 8.
- Barnes D. K., Furgala B. Nectar characteristics associated with sources of alfalfa germplasm.— Crop Sc., 1978, v. 18, N 6, p. 1087—1089.
- Bolton J. L. Alfalfa. Botany, cultivation and utilization. N.- Y.— L., 1962, p. 1—473.
- Bolton J. L., Golpen B. P., Boenziger H. World distribution and historical developments.— In book: Alfalfa science and technology, USA, 1972, p. 1—34.
- Busbice T. H., Rawlings J. O. Combining ability in crosses within and between diverse groups of alfalfa introductions.— Euphytica, 1974, v. 23, N 1, p. 86—94.
- Carnahan H. L., Carlson G. E. General and specific combining ability for creeping roots in alfalfa, *Medicago sativa*. L.— Crop Sc., 1963, v. 3, N 5, p. 423—424.
- Conger B. V., Collins A. B. A discussion on potential in vitro applications for agronomic crops.— Environ. and Exp. Bot., 1981 v. 21, N 3—4, p. 407—410.
- Cooper C. S. Response of birdsfoot trefoil and alfalfa to various levels of shade.— Crop Sc., 1966, v. 6, N 1, p. 63—66.
- Crill Pat, Hanson E. W., Hagedorn D. J. Resistance and tolerance to alfalfa mosaic virus in alfalfa.— Phytopathology, 1971, v. 61, N 1, p. 369—371.
- Dessureaux L. Effect of various modes of selection on seed setting of alfalfa.— Forage notes. 1978, v. 23, N 1, p. 50—54.
- Graham J. H., Hill R. R., Barnes Jr. D. K. e. a. Effect of three cycles of selection for resistance to common leafspot in alfalfa.— Crop. Sc., 1965, v. 5, N 2, p. 171—173.
- Heinrichs D. H. Genetic variability within and correlations between characters of alfalfa polycross progenies.— Canad. J. Genet. Cytol., 1964, v. 6, N 4, p. 522—528.
- Heinrichs D. H., Lawrence T., Mc. Elgun J. D. Registration of Rangelander alfalfa.— Crop Sc., 1980, v. 20, N 5, p. 668.
- Hendry G. W. Alfalfa in history.— J. American Soc. Agrary, 1923, v. 15, p. 171—176.

- Johnson D.** Plant improvement for semi-arid rangelands: possibilities for drought resistance and nitrogen fixation. — *Plant Soil*, 1981, v. 58, N 1—3, p. 279—303.
- Kehr W., Anderson B., Anderson F. e. a.** Perry alfalfa: A new variety. — *Farm Ranch Home*, O., 1980, v. 27, N 3, p. 14—15.
- Klebesadel L. J.** Modification of Alfalfa Root System by Severing the Tap Root. — *Agron. J.*, 1964, v. 56, N 3, p. 359—361.
- Larson K. L., Smith D.** Association of various morphological characters and seed germination with the winter hardiness of alfalfa. — *Crop Sc.*, 1963, v. 3, N 3, p. 234—237.
- Lesins K. A., Lesins I.** Genus *Medicago* (Leguminosae). — A Taxogenetic Study. Dr. W. Junk by publishers The Hague—Boston—London, 1979, 228 p.
- Liang G. H. L., Riedl W. A.** Agronomic traits influencing forage and seed yield in alfalfa. — *Crop Sc.*, 1964, v. 4, N 4, p. 394—396.
- MacLeod L. B.** Effect of nitrogen and potassium fertilisation on the yield, regrowth and carbohydrate content of the storage organs of alfalfa and grasses. — *Agron. J.*, 1965, v. 57, N 4, p. 366—368.
- Matches A. G., Mott G. O., Bula R. J.** Vegetative development of alfalfa seedlings under varying levels of shading and potassium fertilisation. — *Agron. J.*, 1962, v. 54, N 6, p. 541—543.
- Schonhorst M. H., Dobrenz A. K., Thompson R. K. e. a.** Registration of Az—Ron alfalfa Germplasm. — *Crop Sc.*, 1980, v. 20, N 6, p. 831.
- Schonhorst M., Tompson R., Hine R. e. a.** Registration of Lew alfalfa. — *Crop Sc.*, 1981, v. 21, N 2, p. 23—49.
- Smith T. J.** Selection for persistence in Du-Puits alfalfa. — *Crop. Sc.*, 1971, v. 11, N 1.
- Standford E. H., Clement W. M., Bingham E. P.** Cytology and evolution of the *Medicago sativa* — *falcata* complex. — In book: *Alfalfa science and technology*. USA, 1972, p. 87—101.
- Stuckey J. H.** Factors affecting persistence of Ladino white clover. — *Crop Sc.*, 1962, v. 2, N 2, p. 173—174.
- Teuber L. R., Barnes D. K.** Environmental and genetic influences in alfalfa nectar. — *Crop Sc.*, 1979, v. 19, N 6, p. 874—878.
- Van Riper G. E., Owen F. G.** Effect of Cutting Height on Alfalfa and Two Grasses as Related to Production, Persistence and Available Soil Moisture. — *Agron. J.*, 1964, v. 56, N 3, p. 291—295.
- Viands D. R., Barnes D. K.** Inheritance of resistance to bacterial wilt in two alfalfa gene pools: qualitative analysis. — *Crop Sc.*, 1980, v. 20, N 1, p. 48—54.
- Viands D. R., Barnes D. K., Stucker R. E., Frosheiser F. J.** Inheritance of resistance to bacterial wilt in two alfalfa gene pools: Response to selection and quantitative analysis. — *Crop Sc.*, 1979, v. 19, N 5, p. 711—714.
- Wilcoxson R. D., Johnson L. E., Frosheiser F. J.** Variation in the aggregation forms of alfalfa mosaic virus strains in different alfalfa organs. — *Phytopathology* 1975, v. 63, N 11, p. 1249—1254.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|------------|
| Предисловие | 3 |
| Введение | 5 |
| Глава I. Распространение люцерны, ее кормовое и агротехническое значение | 7 |
| История культуры | — |
| Люцерна как кормовое растение | 11 |
| Агротехническое значение | 16 |
| Глава II. Ботаническая характеристика и биологические особенности люцерны | 19 |
| Систематика | 22 |
| Многолетние виды | — |
| Однолетние виды | 48 |
| Биологические особенности | 52 |
| Рост и развитие | 53 |
| Цветение и опыление | 64 |
| Глава III. Сорта и исходный материал | 76 |
| Районирование сорта | 78 |
| Исходный материал | 79 |
| Выявление устойчивых форм | 89 |
| Продуктивность и качество | 102 |
| Дикорастущие формы | 113 |
| Глава IV. Методы и результаты селекции | 118 |
| Роль отбора в селекции люцерны | 121 |
| Гибридизация | 128 |
| Создание гетерозисных гибридов | 136 |
| Выведение синтетических сортов | 141 |
| Мутагенез, полиплоидия и гаплоидия | 146 |
| Глава V. Возделывание люцерны на корм | 148 |
| Место посева и подготовка почвы | 149 |
| Подготовка семян к посеву и глубина их заделки | 153 |
| Нормы высева и способы посева | 157 |
| Сроки сева | 159 |
| Подпокровные и беспокровные посевы | 161 |
| Люцерна в смешанных посевах | 167 |
| Удобрение | 170 |
| Орошение | 184 |
| Уход за посевами | 188 |

| | |
|---|------------|
| Глава VI. Выращивание семян люцерны | 191 |
| Особенности возделывания семенников | — |
| Влияние сроков сева, способов посева и густоты травостоя на урожайность семян | 197 |
| Удобрение семенников | 202 |
| Выращивание семян при орошении | 208 |
| Уход за семенниками | 210 |
| Возраст люцерны и ее семенная продуктивность | 215 |
| Организация сортового семеноводства | 218 |
| Глава VII. Защита люцерны от болезней, вредителей и сорняков | 222 |
| Болезни | — |
| Вредители | 227 |
| Сорняки | 234 |
| Литература | 241 |

Петр Лазаревич Гончаров,
Платон Афанасьевич Лубенец

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮЦЕРНЫ

Утверждено к печати Институтом цитологии
и генетики СО АН СССР,
Сибирским научно-исследовательским институтом
растениеводства и селекции СО ВАСХНИЛ

Редактор издательства *Е. А. Лойко*
Художественный редактор *Е. Ф. Гришин*
Художник *Е. Ф. Зайцев*
Технический редактор *Н. М. Остроумова*
Корректоры *Г. И. Шведкина, Н. М. Горбачева*

ИБ № 23578

Сдано в набор 16.05.84. Подписано к печати 07.12.84. МН-01057.
Формат 60×90^{1/16}. Бумага типографская № 3. Обыкновенная
гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 16. Усл. кр.-отт. 16.
Уч.-изд. л. 19,7. Тираж 1200 экз. Заказ № 206. Цена 3 р. 30 к.

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Ново-
сибирск, 99, Советская, 18.
4-я типография издательства «Наука». 630077, Новосибирск,
77, Станиславского, 25.