

Н. П. ГОЛУБЕВ

# МЕТОДИКА СЕЛЕКЦИИ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ ТРАВ

N. P. GOLUBEV.

The methodics of breeding perenniäl forage plants

Отдельный оттиск из „Трудов по Прикладной Ботанике,  
Генетике и Селекции“. Том XXVII 1931, вып. 2

Separate copy of the „Bulletin of Applied Botany, of Genetics  
and Plant Breeding“. Vol. XXVII 1931, № 2

ЛЕНИНГРАД  
1931

## **Методика селекции многолетних кормовых трав.**

**Н. И. ГОЛУБЕВ.**

### **ПРЕДИСЛОВИЕ.**

В основных заданиях разработки методологии селекции многолетних кормовых трав на разрешение ставятся те же общие вопросы, которые ставит перед собой в целом подотдел селекции Отдела Генетики и Селекции Всесоюзного Института Прикладной Ботаники и Новых Культур.

Однако самой сущностью особенностей данных объектов, как многолетников, обуславливается определенная длительность этих работ; так что, естественно, и самый темп работы не может иметь того же поступательного движения, которое может быть развито при работе с одно- или двулетними растениями.

На ряду с этим надо также иметь в виду целый ряд обстоятельств, обуславливающий собой объем работы в пределах ставящихся на разрешение тем.

На самой деле — поскольку одним из основных вопросов, являющихся программными в работе подотдела селекции, первоочередным считается вопрос изучения исходного материала относительно экологической группировки расового его состава, с точки зрения установления географии практически ценных признаков, существующие возможности для отдельных видов в этом направлении далеко не равнозначны. В то время, как однолетние культуры, если и не все, то, во всяком случае некоторые из них, представлены мировыми коллекциями, постоянно пополняющимися, главным образом за счет экспедиций Института, многолетние кормовые травы, выдвинутые силой обстоятельств в качестве объектов исследования в работе секции кормовых трав, ограничены в своем разнообразии материала, по местопроисхождению, лишь культурными его источниками; в то же время эти местопроисхождения выявили в своем расовом составе, с одной сто-

роны, смесь большого числа форм, признаки которых представлены рядом отличимых друг от друга различных их комбинаций, с другой — отдельные высыпавшиеся образцы во всем своем комплексе признаков не могли дать нам материала для сколько нибудь широких обобщений. В своем месте, когда нам придется рассматривать принципы классификации изучавшихся образцов, мы будем, следовательно, иметь возможность более подробно осветить вопрос о полиморфизме форм исследованного нами материала.

Как бы то ни было та широкая постановка вопроса на разрешение для целого ряда однолетних культур относительно экологической группировки их расового состава, формулируемая в подотделе селекции как — установление географии практически ценных признаков — в нашем случае не могла иметь места. Такова общая установка существующих возможностей относительно объема работ.

Что касается темпа работ с многолетними кормовыми травами, то, помимо уже сделанной нами оговорки относительно биологических особенностей этих объектов, следует также учитывать еще одно обстоятельство опять таки из области общих конъюнктурных условий в изучении особенностей отдельных видов растений, имея в виду как раз общий характер работы всего Всесоюзного Института в целом.

Поскольку в данном случае вопрос касается тех культур, с которыми ведется сейчас селекционная работа в Отделе Генетики и Селекции, то уже в первоначальном подходе выяснения их генотипических особенностей, мы можем наблюдать определенное разделение труда. В то время, как ботанико-систематическая проработка большинства этих культур проводится Отделом полевых культур Института, установление географии полезных признаков, естественно, находит себе отражение в программных заданиях подотдела селекции Отдела Генетики и Селекции.

Между тем изучение многолетних кормовых трав, с которыми к настоящему времени была проведена работа в секции селекции, относительно исследования их расового состава, всецело должно было являться делом самой секции.

Между тем как для селекционера, ведущего работу с многолетними кормовыми травами, когда последний заинтересован в определении урожайности в первую очередь вегетативных частей растений, всегда останется не менее широкое поле деятельности для учета географии полезных

признаков, которые в работе с этими объектами должны выявлять себя в направлении учета большого числа количественных признаков, на ряду со всякого рода биологическими особенностями растений; последние же у многолетников приобретают особенный интерес, например, хотя бы такой признак, как срок продолжительности жизни растений.

Таким образом, констатируя факт тех ограниченных возможностей в направлении группировки расового состава изучавшихся нами видов многолетних кормовых трав, которые до 1928 г. были представлены двумя видами — тимофеевка и красный клевер — мы в то же время должны указать, что изучавшиеся нами признаки количественного порядка, несмотря на их резко выраженную способность к флюктуированию и легли собственно в основу классификации соответствующих группировок форм. Для целей практики селекции эти группировки и должны иметь, на наш взгляд, совершенно определенное значение — именно в ориентировке на генотипическую сущность явлений, обнаруживаемых у фенотипов — при определенной, конечно, условности в самом принципе этих группировок. Между прочим следует еще раз отметить, что такой подход в классификации расового состава изучавшихся видов, как будто исключительно председующий лишь цели практики селекции, на самом деле, должен был явиться прямым следствием существующего положения вещей.

Между тем в истории селекции кормовых трав мы уже имеем соответствующего рода прецедент — когда учет количественных выражений особенностей морфологических признаков сыграл свою определенную роль в группировке расового состава отдельных популяций вида. В данном случае, в качестве пионеров этого направления, мы имеем в виду из русских селекционеров П. И. Лисицына на Шатиловской оп. станции, а из иностранных Lindhard'a в Тюстофте, Дания, и Williams'a на оп. станции — Aberistwitrn — в Уэльсе, Англия.

Как известно, разбивая культурные местопроисхождения красного клевера на позднеспелую и раннеспелую группы, П. И. Лисицын и Lindhard в то же время установили коррелятивную зависимость признаков — время высеваания и число междоузлий, в то время, как Williams, на ряду с этим, отмечает определенное значение длины междоузлий при разграничении этих группировок.

Вместе с тем П. И. Лисицын и Williams говорят в общих чертах о характере развития растений, в пределах этих группировок, в 1-й год их

вегетации, считая типичным явлением — наличие прикорневой розетки для расового состава позднеспелой группы культурного красного клевера с одной стороны, с другой ими отмечается наличие прикорневой розетки и для диких клеверов, подвергавшихся их изучению; причем П. И. Лисицын в качестве «рабочей гипотезы» намечает, ориентируясь на признак — прикорневая розетка, — группировку расового состава красного клевера (полностью для вида *Trifolium pratense*) по биологическому уже признаку — срок продолжительности жизни.

Таким образом мы должны в данном случае учитывать определенное стремление обоих исследователей внести ясность в экологическую группировку расового состава вида *Trifolium pratense*, тем более, что П. И. Лисицын в своей группировке клевера по данному признаку делает попытку иногда предугадать возможные районы географического расселения намечаемых им типов красного клевера.

В этом же направлении приходится и нам в данном обзоре работ с тимофеевкой и красным клевером пытаться произвести группировку расового состава этих видов, соответственно имевшемуся в нашем распоряжении материала, считаясь с характером экологической обособленности расового состава тех или иных местопроисхождений высевавшихся образцов.

Тем самым прежде всего нам необходимо отдать себе ясный отчет в том — в какой сфере экологической группировки расового состава данных видов, относительно их полного мыслимого полиморфизма форм, мы могли строить свою классификацию изучавшихся образцов.

В этих целях прежде всего следует иметь в виду определенные установки относительно тех понятий и представлений в области экологической группировки расового состава видов, о которых трактуется у целого ряда авторов.

В этом направлении мы имеем в виду ориентироваться на небольшую работу Turesson'a, которая, кстати сказать, не приводится в списке литературы только что опубликованного солидного труда Е. Н. Синской, трактующего в полном объеме на данную тему, это «Die Bedeutung der Rassenökologie für die Sistematis und Geographie der Pflanzen» — 1926 г., в то время, как относительно встречающихся здесь терминов, для нас она представляет большее удобство — в виду распространенности последних в среде селекционеров.

Итак по Турессону, при экологической группировке расового состава видов, мы ориентируемся на следующие представления — любая форма растения понимается как биотип, собственно по терминологии Иогансена, принимаемой в этой работе и Турессоном; группа близко родственных биотипов, когда последние выделяются из гетерогенной видовой популяции, благодаря отбирающему действию господствующих экологических факторов, в зависимости от тех или иных условий местообитания, — понимается как экотип. Так как в дальнейшем изложении предмета нам придется встретиться с явлением модификации столь казалось бы рельефного признака, при группировке расового состава красного клевера, как — прикорневая розетка, то будем иметь в виду еще один термин — «экофен», приводим это наименование модификации по труду Е. Н. Синской, согласно соответствующей ссылке на одну из предшествующих работ того же Турессона. Этим термином как раз и будет определяться, с точки зрения эколога, представление «о модификации, которая выражает собою изменение генотипа при известном сочетании факторов внешней среды».

Теперь, что касается вопроса о тех возможностях, которые могли иметь место относительно построения классификации в географическом масштабе, то, хотя нам и не приходилось ограничивать себя в этом направлении по принципу установления географии полезных признаков, тем не менее эта возможность представилась для нас только лишь в случае экологической группировки расового состава культурного красного клевера, при ориентировке на его генотипическую природу по биологическим признакам; поскольку же пришлось ориентироваться на габитус форм, входящих в состав тех или иных местопроисхождений наших видов, то в данном случае нам пришлось для красного клевера исключительно, и для тимофеевки, в культурном ее происхождении в равной мере, иметь дело с такими таксономическими единицами, как «типы», по терминологии А. Говарда, ссылаемся опять на работу Е. Н. Синской, т. е. «группы рас (биотипов), в пределах разновидности, объединенные одним или несколькими общими признаками».

Уточняя таким образом положение дела относительно генотипической природы изучавшегося нами материала и со стороны представлений экологической группировки его состава, мы тем самым в достаточной мере очерчиваем ту сферу этой группировки, в границах которой ее пришлось производить.

Что касается остальных вопросов, выдвигаемых подотделом селекции на разрешение, то в работе с многолетними кормовыми травами, пока разрабатывается еще один вопрос — это методика селекции перекрестноопылителей. Эта работа в своей основе должна заключаться в сравнительном проведении различных методов отбора на одном и том же исходном материале, причем в целях выяснения возможностей выполнения отбора методом Inzucht'a, наряду с производством диаллельных скрещиваний, создается определенная необходимость выяснить вопрос относительно способности различных биотипов так или иначе реагировать на принудительное самоопыление — как в смысле способности к плодообразованию, так и, в случае положительной реакции на принудительное самоопыление, в смысле выявления в потомствах так называемой — депрессии.

Таким образом работа с многолетними кормовыми травами пока определяется двумя основными моментами из общих заданий подотдела селекции. Этими моментами, следовательно, являются:

1. Изучение расового состава отдельных видов многолетних кормовых трав и 2. Разработка вопросов методики ведения селекции последних — в направлении оценки различных методов отбора.

Достигнутые результаты работ и по второму вопросу не могут претендовать в целом на исчерпывающие ответы, ввиду сравнительной краткости того срока времени — когда была начата работа с травами.

Междуд тем селекция многолетних кормовых трав еще является безусловно молодой отраслью знаний, не только в наших условиях, но и в мировом масштабе; с одной стороны освещение вопросов относительно применения тех или иных методов отбора еще далеко не потеряло своей новизны, с другой — что касается вопроса о значении систематической группировки форм в прикладных целях — именно для практики селекции, — то в этом направлении далеко не внесено определенной ясности в существование дела.

В то время как селекционер, работающий с самоопылителями имеет возможность, при разделении на биотипы исходных популяций, ориентироваться на чистые линии, как определенные экологические расы, так или иначе реагирующие на данные окружающие условия среды — селекционер, работающий с аллогамными видами, должен испытывать тем большие затруднения при выборе исходных форм, поскольку отдельные местопроисхождения будут представлены типичными популяциями; только при

наличии таких местопроисхождений, которые будут представлять собой группы близко родственных биотипов, т. е. могут быть признаны как экотипы, шансы на успех в отборе однотипных экологических рас и в работе с перекрестноопылителями должны выравниваться.

Итак, если наша работа не может претендовать на исчерпывающее освещение поставленных на разрешение заданий, то и чисто принципиальная сторона дела требует, конечно, своего обсуждения — коль скоро отдельные вопросы из этих заданий так или иначе уже получили известное продвижение в развитии текущей работы, чтобы тем самым иметь себе необходимую критическую оценку хотя бы относительно взятого направления в этой работе.

В порядке изложения затронутых здесь вопросов, относительно разработки методики селекции многолетних кормовых трав, обращаемся в первую очередь к группе кормовых злаков.

### 1. Вопросы методологии селекции многолетних кормовых злаков.

В предисловии к нашей статье мы пытались с достаточной рельефностью подчеркнуть в какой мере селекционер должен знать растение, как определенный биотип. Само собой понятно, что чем в большей мере будет изучен тот вид, с которым приходится селекционеру вести работу, тем больше, при наличии известной обеспеченности его разнообразием материала, шансов на успех в отборе хозяйствственно ценных форм в данных условиях среды, так как успех этой работы в полной мере зависит от удачного выбора исходного материала.

Тем самым однако мы не хотим сказать, что селекционер должен заменить собой систематика; к тому же мы пытались показать, что в нашем случае именно учет количественных выражений особенностей морфологических признаков, на что, обычно, ботаниками-систематиками обращается мало внимания, должен играть определенную роль в изучении особенностей растений селекционером.

В принципе, конечно, не приходится спорить о том, что чем полнее селекционер будет все же знать тот вид, с которым ему приходится вести работу, тем положение вещей будет нормальнее. Следовательно все дело только в тех возможностях, которыми последний располагает.

Принцип же эколого-систематического распознавания расового состава изучаемого вида несомненно открывает ему большие возможности, в пра-

вильной оценки явлений изменчивости тех или иных признаков, хотя бы это касалось одного или двух из общего комплекса последних, ибо выделение только «типов» у вида для селекционера уже будет большим достижением.

Ставя, следовательно, перед собой задачу экологической группировки расового состава изучавшихся нами видов, мы и попытаемся показать эту проработку вопроса в первую очередь на тимофеевке.

Коллекционный Работы по селекции тимофеевки были начаты в 1923 г., материал тимо- когда еще не сформировался Всесоюзный Институт и феевки. когда самые задания носили другой характер. Тем самым только в 1924 г. представилась возможность наблюдать развитые растения, когда был впервые предпринят массовый отбор казавшихся ценностями в хозяйственном отношении форм растений и заложен первый питомник вегетативного размножения ряда таких форм, в целях дальнейшего детального их изучения. Только в 1925 г. началась впервые работа по учету изменчивости признаков у образцов различного местопроисхождения.

До сих пор секция имела возможность пользоваться для своей исследовательской работы почти исключительно культурным материалом, на что уже указывалось, собираемым анкетным путем, единичные же случайно получаемые образцы дикорастущего происхождения являлись совершенно редкими поступлениями.

Организация собственных сборов материала имела место два раза — в 1925 г. был организован сбор образцов Вологодской тимофеевки, в условиях ее культуры на «палах», затем летом 1926 г. был организован сбор дикорастущего материала по маршруту — Волга, Кама и Северный Урал; главная цель этой поездки заключалась в сборе тимофеевки, попутно собирались и другие виды, в очень незначительном количестве, так как сбор материала затруднялся тем, что его приходилось собирать кустами.

Здесь впрочем надо определенно оговориться, что в настоящем обзоре работ подводятся итоги трехлетним наблюдениям над тимофеевкой, почему цифровой материал относительно количества высевавшихся образцов нами также проводится за период 1923—1927 гг.

По отдельным годам количество высевавшихся образцов определяется следующим образом: 1923 г. — 86 образцов, 1924 г. — 138, 1925 г. — 136, 1926 г. — 255 и 1927 г. — 44.

В 1923 г. на питомнике был высеян материал, имевшийся тогда в коллекции Отдела Прикладной Ботаники и Селекции ГИОА, в дальнейшем он пополнялся собственным сбором.

Приводим табличную сводку высевавшихся в разные годы областях СССР и отдельным странам для заграницы (см. тб. I).

Высев небольшого количества образцов для наблюдений последнего года объясняется тем обстоятельством, что для селекционной работы материал накоплен, в то время как для целей изучения расового состава культурной тимофеевки нет оснований рассчитывать на большее разнообразие материала, чем тот, который уже прошел перед глазами.

По данному поводу следует все же высказаться более определенно, имея в виду выяснение проблемы о значении культурной и дикорастущей тимофеевки в классификации форм в географическом ареале ее распространения. Наряду с этим представляет однако интерес — дать сначала представление о принципах существующей ботанической классификации форм тимофеевки, чтобы тем самым получить возможное представление вообще о степени ее полиморфизма.

**Полиморфизм**      Обратимся в этих целях к наиболее детализированной форм видов *Phleum pratense L.* классификации форм тимофеевки дикой флоры, согласно той системе, которая предлагается Ancherson'ом и Graebner'ом в *Sinopsis der Mitteleuropäischen Flora*. В последовательном порядке, в целях классификаций различного рода разновидностей, здесь учитываются следующие признаки: 1. Длина колосковой чешуи в соотносительном сопоставлении с ней длина ее ости, 2. Луковицеобразное утолщение в основании стебля, признак принимаемый при классификации форм с определенной договоркой относительно его устойчивости, 3. Характер отхождения стеблей, 4. Форма и величина метелки и 5. Плотность метелки; в диагнозах отдельных различного порядка разновидностей отмечены еще следующие признаки — 6. Высота растений, 7. Толщина стеблей, 8. Форма листьев относительно выпрямленности пластинки, 9. Вздутость влагалища, 10. Окраска колосковых чешуй и 11. Степень выраженности язычка у верхних листьев. Самый размах вариирования признаков, определяемый всего девятью разновидностями — в сравнительно большем районе из всего ареала географического распространения тимофеевки, должен как будто служить известным показателем слабого полиформизма форм у нее.

Таблица 1.  
Table 1.

КОЛИЧЕСТВО И МЕСТОПРОИСХОЖДЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ТИМОФЕЕВКИ, ВЫСЕВАВШИХСЯ НА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ПИТОМНИКАХ В 1923—1927 ГГ.

NUMBER AND ORIGIN OF TIMOTHY GRASS SAMPLES SOWN OUT IN THE NURSERIES DURING 1923—1927.

Европейская часть СССР. European part of USSR.	1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.
Северная Область — Northern region .	4	10	21	44	—
Северо-Западная область — North-Western . . . . .	8	12	10	10	6
Северо-Восточная область — North-Eastern . . . . .	2	10	11	15	2
Центральная область — Central . . . . .	13	23	23	67	2
Западная » — Western . . . . .	—	8	8	8	—
Сев.-Черноземная область — North-chernozyom . . . . .	—	—	1	3	—
Средне-Черноземн. область — Central chernozyom . . . . .	1	7	9	20	1
УССР — Ukraine . . . . .	—	4	3	8	—
Кавказ — Caucasus . . . . .	—	—	1	11	3
Азиатская часть СССР Asiatic part of USSR					
Западная Сибирь — Western Siberia .	—	1	4	9	—
Восточная » — Eastern » .	16	12	2	9	20
Западная Европа. Western Europe.					
Норвегия — Norway . . . . .	—	4	4	4	—
Швеция — Sweden . . . . .	3	6	13	11	—
Финляндия — Finland . . . . .	—	—	—	5	—
Дания — Denmark . . . . .	—	—	2	2	—
Германия — Germany . . . . .	4	3	6	6	—
Лифляндия — Livonia . . . . .	8	7	3	4	—
Голландия — Holland . . . . .	—	—	2	2	—
Англия — England . . . . .	—	—	4	4	—
Бельгия — Belgium . . . . .	—	—	—	1	—
Франция — France . . . . .	—	—	—	3	—
Швейцария — Switzerland . . . . .	—	—	—	1	—
Португалия — Portugal . . . . .	—	—	—	1	—
Италия — Italy . . . . .	—	—	—	—	1
Чехо-Словакия — Czechoslovakia . . . . .	—	—	—	2	—
Юго-Славия — South-Slavonia . . . . .	—	—	—	1	—
Америка — America . . . . .	30	32	18	5	—
Всего — Total . . . . .	86	138	136	253	44

Что касается полиморфизма форм культурной тимофеевки, то в данном случае каких либо непосредственных указаний ни в ботанической, ни в селекционной литературе — в смысле установления разновидностей — нет; в данном случае следует все же ориентироваться в такого рода вопросах — как история ее культуры и ареал ее культурного распространения, чтобы все же иметь возможность хотя бы косвенно судить — в какой мере данная культура могла иметь обособленные центры в своем происхождении.

Мы уже имели случай излагать историю культуры тимофеевки в недавно вышедшей брошюре, в издании Всесоюзного Института — 1927 г. — «Тимофеевка».

Поэтому, не останавливаясь на деталях, остановимся лишь на тех основных моментах истории ее культуры, которые должны пролить свет на затрагиваемый нами вопрос.

Тимофеевка была введена в культуру впервые в Северной Америке в начале XVIII столетия, будучи в то же время случайно запеченым растением из Старого Света в Новый, в свою очередь американская тимофеевка послужила источником ее культуры для целого ряда стран, как-то, в определенной последовательности — отсюда она перекочевала в Англию, вслед за возникновением культуры тимофеевки в Англии следует появление культуры тимофеевки в Германии, позднее в целом ряде других стран, об истории культуры которой в последних нет каких-либо ясных указаний, сюда следует отнести Норвегию, Австрию и Швейцарию.

Другим самостоятельным центром культуры тимофеевки является Швеция — по крайней мере в небольших количествах тимофеевка высевалась здесь уже в 1750 году.

Что касается истории культуры тимофеевки в СССР, то в данном случае относительно начала введения ее в культуру у нас приходится различать два момента. С одной стороны следует иметь в виду совершенно обособленный очень небольшой район самобытной ее культуры в Вологодской губ. Здесь начало возникновения культуры тимофеевки следует относить во всяком случае не позднее, как к концу XVIII столетия. На остальном обширном пространстве СССР эта культура совершенно молодая, поскольку следует ориентироваться на начало введения правильного полевого травосеяния на крестьянских землях — приурочивающееся к 80-м годам.

Итак проблема о значении культурной и дикорастущей тимофеевки в классификации форм в географическом ареале ее распространения — именно в смысле учета возможного полиморфизма ее форм — должна быть, после исторической справки о культуре тимофеевки, для нас ясна. Культурная тимофеевка, происходя из немногих источников — ни в коей мере не может в своем разнообразии расового состава дать нам представление о всем наличии существующего разнообразия форм, которое ей свойственно в географическом ареале ее естественного распространения.

Если затем ориентироваться на ареал ее культурного распространения, хотя бы в наших условиях культуры, то ему положен такого рода предел — граница культуры тимофеевки, по направлению с Севера на Юг, идет по линии — с Юго-Западного угла Европейской части СССР от Волынского и Киевского окр., через Ахтырку и Сумы Харьковского р., далее на Воронеж, Козлов, Пензу, Бугульму и Уфу. Тем самым разнообразие климатических условий в этом районе ее распространения определенно очерчивается характером климата, свойственным Северной половине Европейской части СССР.

Таким образом и в направлении селектирующего воздействия факторов естественного отбора здесь нет каких-либо особенно резко обособленных условий климата, чтобы рассчитывать на особую расчлененность процессов формообразования.

Впрочем, если, наконец, иметь в виду молодость культуры тимофеевки вообще, когда на местах происходит постоянная смена семенного материала, то проблема о значении культурной тимофеевки в классификации ее форм значительно упростится, вплоть до того, чтобы, с точки зрения экологической группировки ее расового состава рассматривать отдельные ее местопроисхождения как смеси биотипов, т. е. типичные популяции.

Покончив таким образом с выяснением проблемы о значении культурной и дикорастущей тимофеевки в классификации форм в географическом ареале ее распространения, обратимся к непосредственному рассмотрению результатов изучения изменчивости признаков у тимофеевки на том материале, который был в нашем распоряжении.

## А. Результаты изучения изменчивости признаков у Тимофеевки.

Итак для изучения изменчивости признаков у тимофеевки мы располагаем почти исключительно культурным материалом. Тем самым, после всего сказанного по данному поводу, наши возможности относительно изучения вида тимофеевки, как такового, были чрезвычайно ограничены.

Наблюдения на коллекционных питомниках первых двух лет носили в большой мере ориентировочный характер, какого либо исчерпывающего цифрового материала мы тогда еще накопить не могли; однако и при таких условиях работы возможно было ориентироваться на некоторые моменты относительно разнообразия типов высейенных образцов.

**Наблюдения 1925 г.** Уже наблюдения 1925 г. показали, что преобладающая масса образцов не могла считаться в такой мере однородной по составу входящих в отдельные местопроисхождения форм — относительно их общности габитуса, — чтобы иметь возможность говорить о распознавании каких либо разновидностей тимофеевки, устанавливаемых до сих пор в ботанической систематике тимофеевки. Лишь по признаку — форма куста — совершенно обособились 3 образца американского происхождения, которые были получены с опытных станций, обладая исключительно прямостоячей формой куста; эти популяции, надо думать, были селекционного происхождения. По данному признаку, учитывая при этом ограниченность представлений об изменчивости форм в существующей классификации типов тимофеевки, эти образцы может следовало бы отнести к форме — *turicis* — по Ascherson'у и Graenber'у.

Помимо этих трех определенно обособившихся образцов тимофеевки американского происхождения, можно было установить еще два ряда резко обособленных группировок форм — ориентируясь в данном случае на преобладающее количество кустов того или иного типа — наиболее рельефно выделялся опять таки ряд делянок американского происхождения, выявляющих тип куста в том же направлении, затем — в противоположном направлении, развалистый тип куста, особенно выделялась одна делянка дикорастущего происхождения из Вятского р., отличающаяся в большей мере, на 93 %, типом кустов с тенденцией к расплетистости в той или иной мере; не столь рельефно по преобладанию расплетистых кустов, но в общем все же аналогично вел себя и другой образец из

того же Вятского р. дикорастущего происхождения. Помимо данной

особенности эти два местопроисхождения отличались не в пример про-  
чим местопроисхождениям, сравни-  
тельно низким ростом, заметно также  
более тонкими стеблями, короткими  
и узкими листьями, очень сильной  
(до 250 побегов) кустистостью, при  
значительном преобладании над под-  
гоном и подседом генеративных по-  
бегов, длинными, узкими и очень  
рыхлыми метелками.

На ряду с дикарями вели себя  
также своеобразно, в том же направ-  
лении — относительно распластан-  
ности куста, — и некоторые образцы  
тимофеевки культурного происхожде-  
ния, именно — единственный образец  
из Северо-Двинского р. и 4-е, из об-  
щего числа 9-ти, что было знамена-  
тельно, образца тимофеевки из Воло-  
годского р.

Эти последние происхождения  
также отличались заметно выявлен-  
ной в массе форм, представленных  
на отдельных делянках, тенденцией  
к распластыванию побегов; на ряду  
с чем высота растений уже не была  
столь низка, стебли были несколько  
толще против обычной наблюдаемой  
толщины стеблей у культурной ти-  
мофеевки, листья же несколько, сра-  
внительно укорочены, но обычной  
для других местопроисхождений свой-  
ственной им ширины, ложные же



Рис. 1. — Прямостоячий тип куста тимо-  
феевки.

Fig. 1. Erect type of the plant of Timothy  
grass.

метелки, уже не в пример прочим местопроисхождениям, были заметно

удлиненными. Из биологических особенностей бросалась прямо таки в глаза сильная поражаемость ржавчиной этих образцов тимофеевки. Все остальные

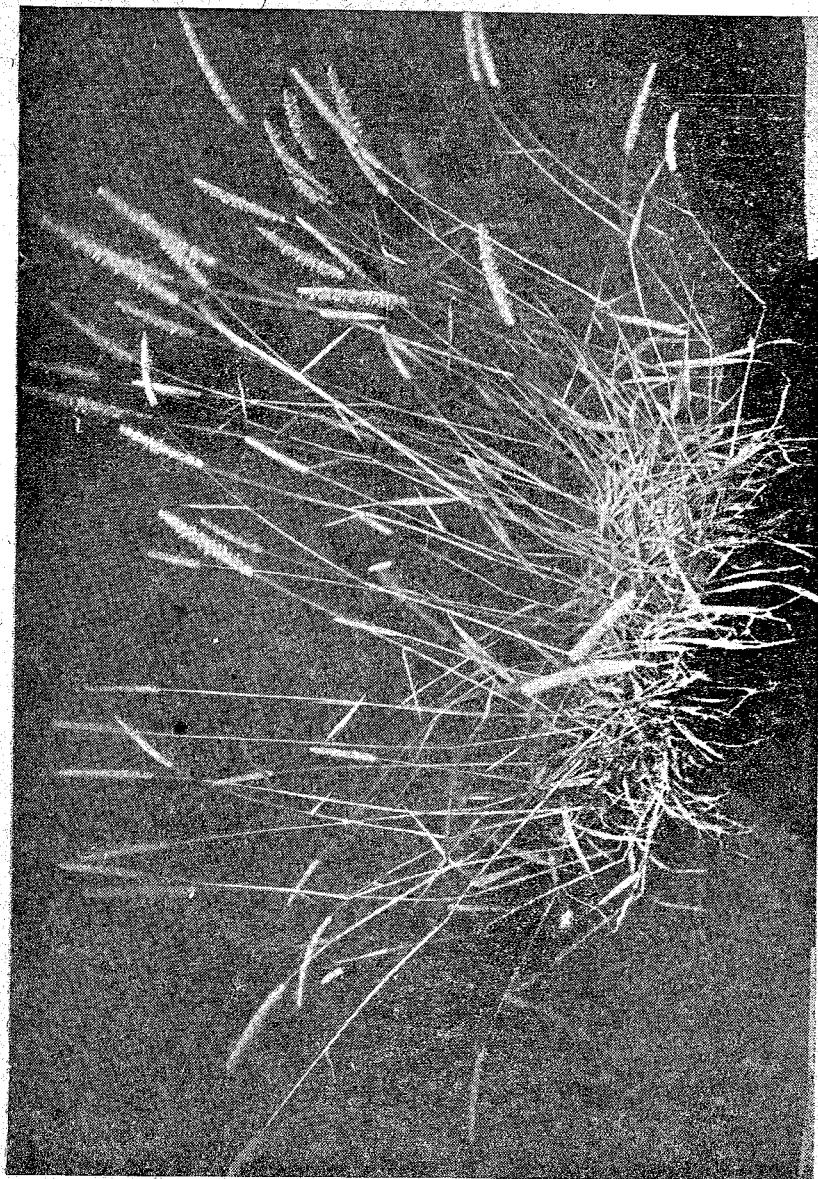


Рис. 2. — Развалистый тип куста тимофеевки,  
Fig. 2. Spreading type of the plant of Timothy grass.

образцы тимофеевки представляли собой, следовательно, более или менее равномерную смесь различных типов кустов — прямостоячих, развалистых и переходного типа.

Здесь уместным будет иллюстрировать оригиналыми фотографиями крайние варианты типов кустов — прямостоячий и развалистый (рис. 1 и 2).

Что касается других моментов наблюдений, относящихся также к структурным особенностям кустов, как-то — число междуузлий, высота растений, толщина стеблей, длина и ширина листьев, длина и форма метелок, их плотность, луковицеобразное утолщение у основания стебля, характер отхождения листьев от стебля, то в данном случае вообще приходилось констатировать калейдоскоп форм в пределах отдельных популяций, выявляющих бесконечное число комбинаций упомянутых признаков.

В наблюдения на питомнике 1926 г. нами был введен **Наблюдения 1926 г.** еще один признак, играющий определенную роль у ботаников

при распознавании разновидностей тимофеевки — это длина колосковой чешуи, в связи с определением соотносительной длины чешуи и ости на ней. Эти особенности растений оказались настолько выравненными, что в качестве классификационного признака они не могли играть никакой роли. На коллекционном питомнике этого года некоторые вновь появившиеся образцы тимофеевки никакого происхождения, а в том числе и некоторые культурные, происхождением из Вологодского р., вели себя опять таки своеобразно, чтобы не быть не замеченными. Однако выравненных, относительно однородности составляющих их форм, образцов по прежнему не оказалось.

Изучая таким образом изменчивость признаков у тимофеевки на коллекционных питомниках, мы в то же время накоцили определенный материал по отбору различного рода форм ее на питомниках 1-го вегетативного размножения. Изучая различные признаки тимофеевки и в лабораторных условиях — мы, согласно с указанием шведского селекционера Witte в Свалефе, обратили большое внимание на изучение структурных особенностей отдельных кустов, в связи с числом междуузлий и их длиной. Как и следовало, конечно, ожидать — результаты получились аналогичные — если по числу междуузлий у отобранных форм и не получилось значительных колебаний (средние показания 5—6 междуузлий), то относительно длины междуузлий пришлось констатировать большой размах вариации.<sup>1)</sup>.

1) С практической точки зрения следует — по Witte — при подсчетах исходить от хорошо различаемого нижнего междуузлия.

Учет этого явления представлял особый интерес для нижних междоузлий, по тем понятным соображениям, что чем длинее будут нижние

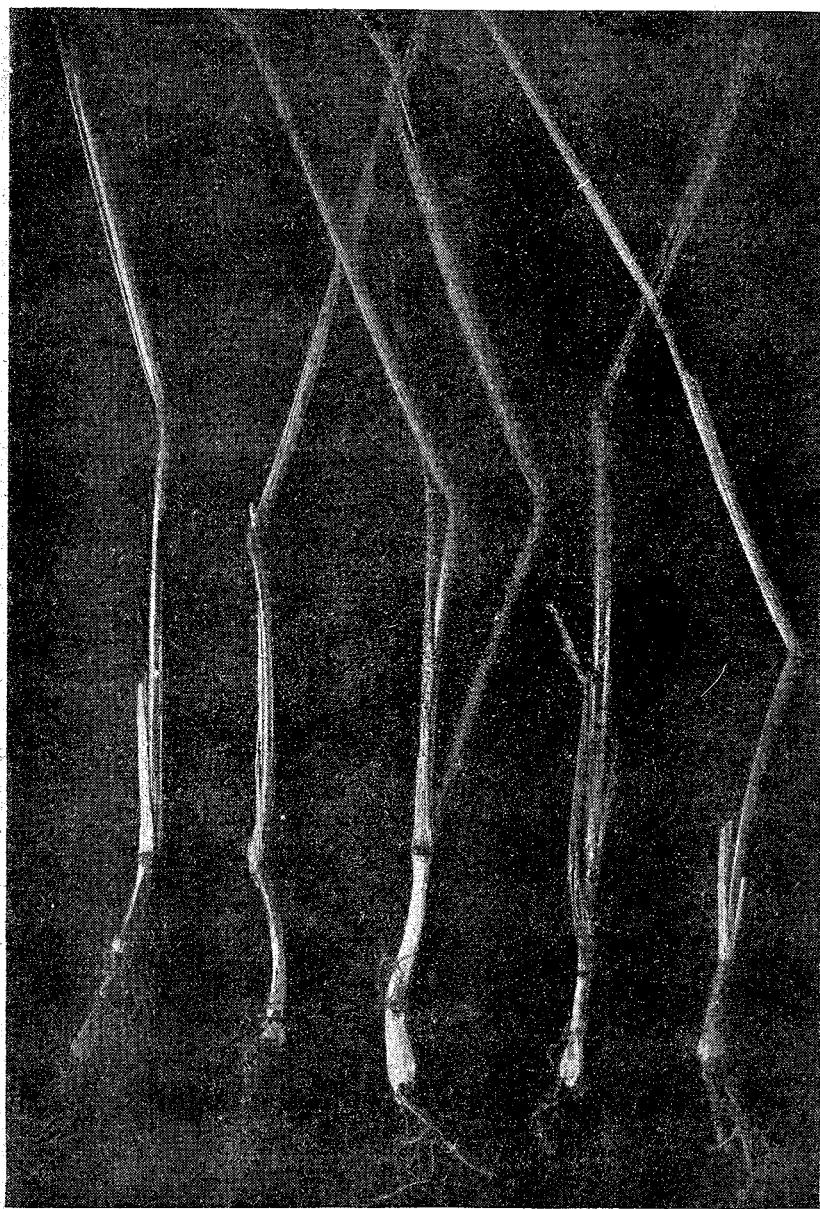


Рис 3. — Нижние междоузлия тимофеевки — длинные.

Fig. 3. Lower internodes of timothy grass — long.

междоузлия, тем равномернее должна быть облиственность куста, что несомненно важно в хозяйственном отношении — именно при отборе укосных форм тимофеевки, на что и указывает Witte.

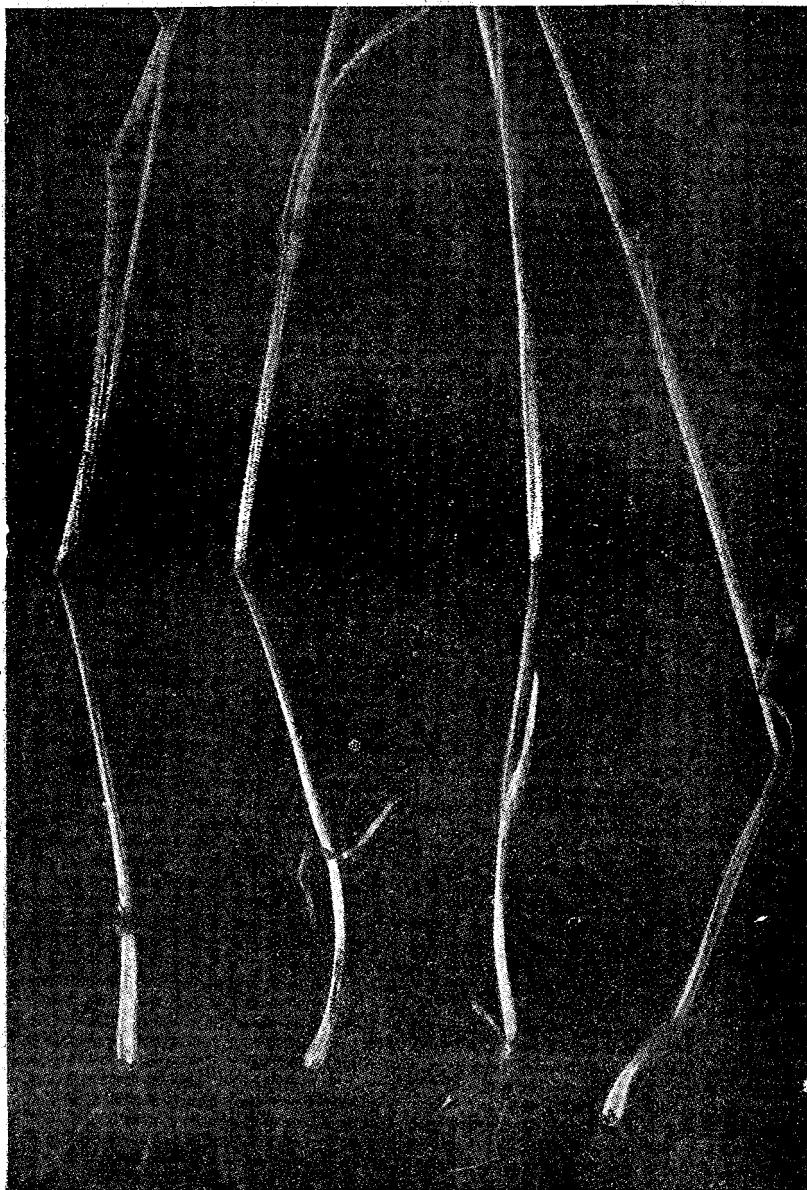


Рис. 4 — Нижние паждоузлия тимофеевки — короткие.

Fig. 4. Lower internodes of timothy grass — short.

Наблюдая в данном случае такой размах вариирования отношения длины двух нижних междуузлий к длине стебля как, с одной стороны 1 : 4, а с другой 1 : 12, нам казалось естественным, при изучении особенностей отдельных местопроисхождений, произвести также, наряду с подсчетом числа междуузлий, и учет длины последних. Эта работа могла уже иметь место при производстве наблюдений на коллекционном питомнике 1927 года.

Помещаем соответствующие оригинальные фотографии, которые дают известное представление о размерах длины нижних междуузлий (рис. 3 и 4).

**Результаты** Получившиеся в этом направлении результаты — по наблюдений учету длины междуузлий — заставляют нас притти к выводу, 1927 г.

что в данном случае мы имеем дело с такого рода признаком, который является определенным показателем обособленности расового состава тех или иных местопроисхождений, не смотря на свою способность к значительному флюктуированию и независимо от выдержанности по своей однородности форм, относительно их габитуса, входящих в состав этих местопроисхождений.

Наблюдения этого года представляют интерес также и потому, что на сей раз появилось большее количество образцов дикорастущего происхождения, при чем единичные из них выявили себя настолько выдержаными относительно однородности габитуса составляющих их форм, характеризующихся рядом определенных признаков, общих всем входящим в их состав биотипов, что они должны быть признаны оригинальными типами по своему местопроисхождению — экотипами.

На ряду с этим, между формой куста и величиной междуузлий существует корреляция, которая и может, очевидно, в зависимости от экологической обособленности происхождения отдельных образцов, проявляться во всех мыслимых их сочетаниях. В этих явлениях и не должно быть ничего неожиданного — если действительно, рассматривать любой образец как комплекс биотипов, так или иначе реагирующих на селектирующее действие факторов естественного отбора.

Ориентируясь на явления данного порядка, когда представляется возможность устанавливать и факты сопряженности тех или иных признаков, тем более приходится убеждаться в том, что принципы эколого-систематической группировки различных форм должны найти себе применение в практике селекционной работы, так как в данном случае селекционер

при удачной расшифровке комбинаций связности признаков, имеет возможность судить о генотипической природе биотипов уже на первых стадиях работы с ними, хотя бы и в определенном приближении к действительному обнаружению сущности их генотипа.

«Проблема вида становится экологической проблемой» — говорит Турссон.

Итак обратимся к рассмотрению ряда цифровых данных, приводимых в табличной сводке — Таблица II. — «Сравнение изменчивости некоторых признаков у тимофеевки», в известном извлечении из имеющегося в нашем распоряжении материала. В этой сводке приводится цифровой материал для наиболее типичных в том или ином направлении высевавшихся образцов тимофеевки, на ряду с большим сравнительно количеством образцов «Вологодской тимофеевки» (Северо-Двинского и Вологодского происхождения, согласно существующим названиям районов), специальный сбор образцов которой был предпринят в 1925 г., как об этом уже упоминалось.

В данной таблице сосредоточены преимущественно те признаки, в абсолютных и относительных количественных выражениях их особенностей, которые могут характеризовать отдельные образцы со стороны их хозяйственной ценности; сюда помещены также некоторые характеристики тех или иных признаков, выявляющих себя в своей однородности для тех немногих экотипов, которые именно и характеризуются однотипичностью форм по всем описываемым признакам; также здесь нашли место и характеристики образцов биологического порядка, — ряд более мелких признаков, также изучавшихся, сюда, следовательно, не вошел.

а) Опыт классификации образцов тимофеевки на основе сопряженности признаков.

Попытаемся теперь на основе сопряженности этих двух признаков — длина нижних междоузлий и форма куста — построить классификацию наших образцов тимофеевки; форма куста, как видно из таблицы, различается в таких градациях: прямой куст, слабо-развалистый, развалистый и стелющийся.

Условность классификации в данном случае неизбежна. В этом направлении — относительно грани, по обе стороны которой располагаются образцы, с одной стороны, в нисходящем порядке — короткие междоузлия, с другой — в восходящем — длинные междоузлия, мы ориентируемся на нашем массовом материале на отношение длины двух нижних междоузлий.

к длине стебля как 1 : 11. Что касается типа кустов в пределах отдельных местопроисхождений, то в данном случае уместна такая установка: по существу явления эта грань должна определяться равномерным распределением крайних типов формы куста, т. е. 50% в направлении прямого и 50% в направлении стелющегося куста; поэтому удобно показания прямой и слабо-развалистый — с одной стороны и развалистый и стелющийся — с другой — сложить вместе, затем — так как в данном случае нельзя упускать из вида элемент субъективности при наблюдениях — следует допустить колебания вправо и влево от данной грани, это отклонение мы устанавливаем в 10%.

При таком принципе классификации форм, основанной на учете связности двух признаков — длина нижних междоузлий и форма куста, — при принятых условностях в системе этой классификации, мы можем разбить наш материал на семь групп, принимая при этом во внимание самостоятельную характеристику двух первых образцов относительно их генотипа — как экотипы, а прочих групп — как смеси биотипов, т. е. «типы».

б) Характеристика группировок образцов тимофеевки, на основе выделенных признаков.

Итак мы имеем следующие характеристики для этих группировок:

I группа — Экотипы. Комбинация по сопряженности выделенных признаков — короткие междоузлия и развалистый тип куста.

Прочие группы — Смеси биотипов — «типы» тимофеевки:

II группа. Комбинация — короткие междоузлия и развалистый тип куста в преобладающем количестве.

III группа. Комбинация — длинные междоузлия и прямой тип куста в преобладающем количестве.

IV группа. Комбинация — длинные междоузлия и развалистый тип куста — в преобладающем количестве.

V группа. Комбинация — короткие междоузлия и прямой тип куста в преобладающем количестве.

VI группа. Комбинация — короткие междоузлия и равнопропорциональная смесь типов кустов — прямой и развалистый.

VII группа. Комбинация — длинные междоузлия и равно-пропорциональная смесь типов кустов — прямой и развалистый.

## СРАВНЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ COMPARISON OF VARIATION OF SOME

Группы — Groups	Порядковые №№ Serial numbers	Культурная или дикая. Cultivated or wild.	II р о н с х о O r g							
			Число междуузий. Number of internodes.	Отношение длины 2-х нижних междоузий к длине стебля — Re- lation of the length of the 2 lower internodes to the length of the stem.	Высота растений в см. Height of plant in cm.	Общее число побегов. General number of shoots.	% % главных стеблей. % % of main stems.	Форма куста до выбрасывания метелок (в % %). Shape of plant before throw-ing up of the panicles (in % %).		
1 Томский р. . . . Prov. Tomsk	дик. wild.	6.7	16.9	58.8	81.5	19.8	Стебли-развалистый тип, вегетативные побеги-сте- лющийся тип.			
2 Владимирск. р. Prov. Vladimir	»	5.5	16.4	66.3	115.4	43.3		Stems-spreading type, vege- tative shoots - prostrate type		100.0
III	3 Тверская р. . . . Prov. Tver	»	5.8	14.4	111.8	67.5	68.4			
»	4 Сибирь, Ново-сиб. Prov. Novo-Sibirsk	»	5.8	14.5	108.6	38.1	65.9			
»	5 Уральск. обл. . . Ural prov.	»	5.4	14.6	96.1	29.6	56.8			
»	6 Тамбовск. р. . . Prov. Tambov	»	5.5	11.6	124.3	62.2	50.4			
»	7 Вятский р. . . . Prov. Vyatka	»	6.2	18.8	101.3	55.1	50.4			
»	8 Владимирск. р. Prov. Vladimir	»	6.5	17.0	100.2	72.1	58.0			
9	Вологодский и Северо-Двин- ский р. Prov. Vologda and SeveroDvinsk	культурна на «площадях» мест- ного происхождения. — Cultiva- ted, of local origin	5.8	14.8	102.0	38.2	64.9	Прямой, Erect.		
10			5.1	16.5	101.6	30.5	51.8	Слабо развалистый. Slightly spreading.		
11			5.5	13.4	104.6	33.0	34.9	Развалистый. Spreading.		
								Стремящийс. Prostrate.		

Таблица II  
Table II.

РЫХ ПРИЗНАКОВ У ТИМОФЕЕВКИ.  
CHARACTERS IN TIMOTHY GRASS.

ж а е н и е											
Прямостоячие, Upright.	Горизонтальные, Horizontal.	Поникшие, Drooping.	Положение листьев относительно стебля — типы в % 0 0 . Position of leaves with regard to stem—ty- pes in % 0 0 .	Длина 3-го листа сверху (в см.) и его ширина (в мм.), общая дробью. Length of 3-d leaf from above (in cm.) and its width (in mm.), deno- ted by fraction.	Длина метелки в см. Length of panicle in cm.	Плотность метелки 1) в % 0 0 . Compactness of panicle in % 0 0 .	Рыхлый, Rushy. Изогнутый, Compact.	Луковичнообразное утолщение в % 0 0 . Bulblike thickening in % 0 0 .	Выбрасывание метелок Throwing up of the pa- nicles.	Периоды же- гетации 2) Periods of vegetation.	Примечания. Notes.
43.3	56,0	—	11.3 3,6	3.5	100.0	—	100.0	18.3	6.0	0	1) Недостающие % 0 0 до 100 от- носятся к метел- кам средней плотности. The % 0 0 falling short of 100 refer to panicles of me- dium com- pactness.
68.6	28.5	2.9	13.0 3.2	4.8	100.0	—	30.0	15.0	6.0	0.3	2) Выбрасывание метелки — июнь, цветение — июль. Throwing up of the panicles — June; flowering — July.
10.3	8.0	81.3	24.9 10.0	9.8	10.3	26.3	13.8	24.8	13.0	0.6	
22.9	3.4	71.7	24.2 10.0	10.8	5.9	17.8	23.5	27.0	14.2	1.3	
27.0	33.1	37.9	19.7 9.0	10.0	18.2	3.0	41.6	23.2	12.4	—	
5.1	—	94.9	28.0 10.0	8.8	12.8	23.6	14.3	22.9	12.4	1.8	
25.0	38.0	37.0	20.3 9.0	10.3	18.0	6.0	45.8	26.3	13.0	0.9	
—	—	100.0	25.6 9.7	42.5	—	55.3	3.8	23.4	13.9	1.4	
33.0	3.0	64.0	21.9 9.6	10.7	21.8	—	43.0	23.4	13.2	1.5	
16.1	4.2	44.9	21.0 10.1	11.4	28.1	—	58.5	22.7	11.6	3.0	
22.2	8.3	69.3	21.3 10.0	11.2	22.0	2.8	53.6	23.4	12.6	1.4	

Группы — Groups	Порядковые №№ Serial numbers.	Культурная или дикая, Cultivated or wild.	Прописи огра.								
			Число междуузий. Number of internodes.	Ограничение длины 2-х нижних междуузий, к длине стебля — Relation of the length of the 2 lower internodes to the length of the stem.	Высота растений в см. Height of plant in cm.	Общее число побегов. General number of shoots.	0/0 главных стеблей. 0/0 of main stems.	Прямой. Direct.	Слабо разводистый. Slightly spreading.	Разводистый. Spreading.	Стремящийся. Prostrate.
	26 Швеция . . . . Sweden	Культ. Cult.	5.3	10.6	110.7	55.5	39.0	29.7	48.6	21.6	—
IV	27 Тульский р. . . . Prov. Tula	»	5.4	9.3	118.1	68.3	41.9	14.3	26.0	60.7	—
V	28 Бельгия . . . . Belgium	»	5.7	12.7	107.0	40.3	28.4	63.6	36.4	—	—
	29 Уральская обл. . . . Ural province	»	5.6	13.2	117.0	46.8	49.1	53.0	30.0	17.0	—
	30 Костромской р. . . . Prov. Kostroma	»	5.6	12.7	120.4	48.8	38.1	43.7	37.3	18.7	—
	31 УССР . . . . Ukraine	»	5.3	11.6	100.7	51.4	34.2	22.9	37.1	20.0	—
	32 Армения . . . . Armenia	Дик. Wild	5.5	16.3	96.9	46.8	28.5	22.0	44.0	34.0	—
	33 »	»	5.3	16.3	96.5	48.0	36.1	21.3	54.1	24.6	—
	34 »	»	5.5	16.3	92.7	46.8	36.1	6.2	59.4	34.4	—
	35 »	»	5.6	16.8	99.0	40.9	43.4	10.6	63.1	24.2	—
	36 Вятский р. . . . Prov. Vyatka	»	5.7	12.6	123.3	49.0	63.7	46.0	19.7	34.2	—
	37 Голландия . . . . Holland	Б. сад Bot. garden	5.7	11.3	107.7	45.2	40.0	77.0	7.6	15.4	—
	38 Швейцария . . . . Switzerland	»	6.4	14.0	85.1	36.3	42.7	71.4	14.3	14.3	—
VI	39 Новгородск. р. . . . Prov. Novgorod	Культ. Cult.	5.6	11.8	114.8	53.6	47.4	24.0	30.0	46.0	2.4

Ж а е н и е g i n			Положение листьев относительно стебля — типы в %/0/0. Position of leaves with regard to stem — types in %/0/0.								Примечания. Notes.		
Прямостоячие. Erect.	Горизонтальные. Horizontal.	Поникшие. Drooping.	Длина 3-го листа сверху (в см.) и его ширина (в мм.) образин, дробью. Length of 3-d leaf from above (in cm.) and its width (in mm.) denoted by fraction.		Длина метелки в см. Length of panicle in cm.		Плотность метелки <sup>1)</sup> в %/0/0. Compactness of panicle in %/0/0.	Рыхлая. Loose.	Плотная. Compact.	Луковицеобразное утолщение в %/0/0. Bulblike thickening in %/0/0.	Периоды вегетации <sup>2)</sup> . Periods of vegetation.	Цветение. Flowering.	Ржавчина по 4-х балльной системе. Rust according to the system of 4 marks.
13.9	5.6	80.5	25.6 — 10.0	7.8	16.2	2.7	9.7	22.4	11.4	1.4	1)	Недостающие %/0/0 до 100 относятся к метелкам средней плотности. The %/0/0 falling short of 100 refer to panicles of medium compactness.	
5.9	—	94.4	28.8 — 10.0	9.4	9.0	15.1	30.4	22.6	12.3	1.4			
46.0	—	34.0	21.3 — 9.0	6.4	—	—	50.0	22.0	11.2	1.9			
26.0	9.0	65.0	23.3 — 8.8	8.6	16.0	5.0	29.4	22.1	11.3	1.4			
44.1	5.9	50.0	23.2 — 9.0	7.2	—	42.9	43.7	21.5	11.0	—			
23.7	7.9	68.4	23.4 — 9.0	8.4	—	23.7	18.1	21.7	11.3	1.4			
66.7	33.3	—	21.8 — 9.7	7.4	—	—	2.5	21.6	11.8	1.3			
22.0	—	78.0	22.2 — 9.4	7.7	10.8	9.2	5.6	24.2	13.4	0.8			
60.0	—	40.0	19.5 — 8.8	7.3	29.0	—	21.7	24.6	14.0	0.9			
34.3	—	65.7	20.1 — 9.2	7.6	29.2	—	14.0	23.5	14.4	1.2			
23.0	—	77.0	26.9 — 9.9	9.8	22.4	1.3	41.3	23.6	12.6	0.8			
23.0	—	77.0	25.0 — 10.0	7.4	—	—	50.0	21.9	11.1	1.5			
—	—	100.0	27.7 — 11.0	7.9	17.6	—	6.6	29.0	16.3	0.3			
27.0	5.0	68.0	24.8 — 9.0	9.4	23.7	5.3.	40.7	21.1	11.5	1.1			

Группы — Groups	Порядковые №№ Serial numbers	Культурная или дикая. Cultivated or wild.	Число междуузий. Number of internodes.	Отношение длины 2-х нижних междуузий к длине стебля.— Re- lation of the length of the 2 lower internodes to the length of the stem.	Высота растений в см. Height of plant in cm.	Общее число побегов. General number of shoots.	Пространственных Органических форм				
							Форма куста до выбрасы- вания метелок (в % %). Shape of plant before thro- wing up of the panicles (in % %).	Приподнятый. Erect.	Слабо развалистый. Slightly spreading.	Развалистый. Spreading.	Греющийся. Prostrate.
	40 Ярославск. р. . . Prov. Yaroslav	Культ. Cult.	3.5	14.7	115.7	37.2	48.2	11.1	44.4	41.7	2.8
	41. Тверской р. . . Prov. Tver	»	3.8	13.9	117.1	75.9	58.7	13.5	32.4	31.4	2.7
	42 Могилевск. р. . . Prov. Mohilev	»	3.4	13.5	127.1	62.8	44.2	29.7	16.2	34.1	—
	43 Архангельск. р. . . Prov. Arkhangelsk	Дик. Wild	5.6	14.4	103.0	32.6	52.4	29.7	28.1	32.8	9.4
	44 Рязанский р. . . Prov. Ryazan	»	3.8	13.6	110.1	81.7	33.1	10.0	42.5	47.5	—
	45 Бур.-Монг. АССР Bur.-Mong. ASSR	»	5.6	11.3	114.0	81.4	38.4	8.3	47.2	44.4	—
	46 Ленинградск. р. . . Prov. Leningrad	Парк Park	3.7	13.9	112.8	53.0	50.8	23.2	28.8	37.0	11.0
VII	47 Тамбовский р. . . Prov. Tambov	Культ. Cult.	3.5	10.8	112.1	60.4	37.3	15.1	33.3	31.5	—
	48 Черниговск. р. . . Prov. Chernigov	»	3.2	10.3	111.8	73.8	37.3	15.0	35.0	30.0	—
	49 Московский р. . . Prov. Moscow	»	3.6	11.0	115.3	73.4	49.4	16.0	34.3	52.3	—
	30 } Южный Алтай 31 } Southern Altai	Дик. Wild	5.4	10.9	101.6	49.8	46.8	4.0	40.0	56.0	—
		»	5.4	10.1	113.9	48.5	43.9	12.1	30.3	57.6	—

ж а д е н и и е g i n			Положение листьев относительно стебля — типы в %/%. Position of leaves with regard to stem — ty- pes in %/%.	Длина 3-го листа сверху (в см.) и его ширина (в мм.), обозн. дробью. Length of 3-d leaf from above (in cm.) and its width (in mm.) deno- ted by fraction.	Длина метелки в см. Length of panicle in cm.	Плотность метелки <sup>1)</sup> в %/%. Compactness of panicle in %/%.	Луковицеобразное утолщение в %/%. Bulblike thickening in %/%.	Периоды ве- гетации <sup>2)</sup> Periods of vegetation.	Ржавчина по 4-х балльной системе. Rust according to the system of 4 marks.	Примечания. Notes.
Прямостоячие. Erect.	Горизонталь. Horizontal.	Поникшие. Drooping.								
10.5	2.6	86.9	21.6 — 8.9	8.8	13.2	10.5	33.3	22.0	11.0	2.0
10.5	2.6	86.9	24.6 — 9.8	9.5	21.6	10.5	44.8	23.6	12.7	2.0
10.8	—	89.2	26.3 — 9.0	8.7	5.4	21.6	17.6	22.0	11.9	0.3
38.7	4.3	60.0	20.9 — 9.0	9.1	13.6	—	53.3	24.0	12.1	1.6
30.0	—	70.0	22.6 — 8.0	8.6	—	77.3	8.9	23.1	12.3	0.9
16.7	—	83.3	26.7 — 10.0	8.2	13.9	5.6	23.6	22.3	12.3	2.1
17.6	7.0	75.4	23.8 — 9.6	9.6	22.4	1.3	33.8	23.1	12.6	1.3
18.2	—	81.8	24.0 — 10.0	7.5	24.2	12.1	16.7	22.4	12.1	1.3
7.5	—	92.5	25.5 — 9.3	8.0	—	30.0	44.7	21.7	11.4	1.5
16.0	15.0	75.0	25.4 — 9.0	7.8	—	20.0	8.3	22.1	12.3	1.8
40.3	2.6	87.1	23.8 — 9.0	7.9	9.2	4.2	23.3	22.2	12.6	1.6
11.3	8.8	79.8	24.9 — 10.0	7.7	—	14.3	13.6	12.3	22.4	3.4

1) Недостающие  
%/% до 100 от-  
носятся к метел-  
кам средней  
плоскости.  
The %/% falling  
short of 100 refer  
to panicles of me-  
dium com-  
pactness.

2) Выбрасывание  
метелки — июнь,  
цветение — июль.  
Throwing up of  
the panicles —  
June; flowering —  
July.

Тем самым, если ориентироваться на экологическую обособленность происхождения отдельных «типов», то относительно выявления генотипа по связности двух признаков, мы можем сказать, что группы со II по V включительно представляют собой «типы» тимофеевки, выдифференцировывающие «экотип» в той или иной мыслимой комбинации связности названных признаков, тогда как группы VI и VII представляют собою «типы» тимофеевки, отличимые друг от друга по длине нижних междоузлий и находящиеся в состоянии динамического, или подвижного, равновесия в направлении выявления экотипа по форме куста.

в) Значение проведенного опыта группировки образцов для построения их классификации.

Таким образом опыт классификации образцов тимофеевки на основе сопряженности данных признаков в полной мере оправдывает собой правильность подхода в построении классификации форм, представленных нашим материалом, с эколого-систематической точки зрения; во всяком случае, поскольку следует иметь в виду местопроисхождения давних очагов культуры, или местопроисхождения дикорастущей флоры. В данном случае как раз не приходится отрицать, что данная комбинация связности признаков определенно указывает на генотипическую сущность явлений, в связи с различным местопроисхождением образцов тимофеевки. Между прочим для ряда местопроисхождений Вологодской тимофеевки, из условий паловой ея культуры, был вычислен коэффициент корреляции между формой куста и длиной двух нижних междоузлий, этот коэффициент оказался равным  $—0,64 \pm 0,03$ ; при наличии высокого процента кустов развалистого типа в любой из популяций Вологодской тимофеевки — выражение коэффициента корреляции со знаком минус — и дает нам представление об антагонизме между прямой формой куста и укороченной длиной нижних междоузлий в известных условиях местообитания.

Почему именно по этим двум признакам мы пытались установить выявление генотипа в известном направлении у наших образцов — должно быть понятным; мы уже ссылались в своем месте на существующую практику селекционной работы с красным клевером, относительно значения учета количественных выражений особенностей междоузлий — в направлении группировки расового его состава.

После же работ Witte с тимофеевкой и Williams'a с красным клевером, о чем подробно придется говорить впоследствии, учет длины нижних

междоузлий должен был представлять для нас определенный интерес. В то же время ориентировка на форму куста, как основной признак в установлении связности его с признаком длина междоузлий обуславливалась тем обстоятельством, что этот признак является одним из довольно устойчивых в своей изменчивости, как об этом говорит практика оценки достоинства признаков для систематических целей у хлебных злаков. Сошлемся по данному поводу на работу Н. И. Вавилова 1923 г. «К познанию мягких пшениц».

Теперь, когда уже эта работа проделана, приходится также убедиться и в том, что данная группировка расового состава тимофеевки, построенная именно по сопряженности пары признаков, дает нам возможность ориентироваться в явлении выдифференцирования более высших таксономических единиц из более низших. В этом смысле группы VI и VII являются «типами» тимофеевки, различаемыми друг от друга лишь по одному признаку — длина двух нижних междоузлий; тогда как группы смесей биотипов — со II-й по V-ю, являющиеся также «типами» будут уже, так сказать, рангом выше, так как они в выявлении особенностей составляющих их биотипов могут уже быть характеризованы по совокупности двух связанных между собою признаков.

Таким образом значение проведенного опыта группировки образцов на основе отыскания связности признаков, надо думать, должно быть общим положением чисто принципиального порядка, во всяком случае тогда, когда приходится иметь дело только с низшими таксономическими единицами; в нашем случае, при наличии того материала, с которым приходится оперировать, как раз за исключением II группы смеси биотипов, нет нигде выдифференцированных экотипов. Впрочем и в указанном случае существует определенный разрыв от самых низших группировок к высшим относительно набора признаков, могущих характеризовать собой промежуточные переходы различного рода комбинаций этих признаков и характера их распределения во всем ареале географического распространения вида *Phleum pratense L.*, которые бы шагом дали возможность проследить процесс формообразования вида, совершающегося во времени и в типичных его местообитаниях в пределах этого ареала.

Таким образом мы еще раз имеем случай соприкосновения с той проблемой о значении культурной и дикорастущей тимофеевки в классификации форм в географическом ареале ее распространения, которую мы затрагивали в своем месте — когда выясняли вопрос, в какой мере культур-

ная тимофеевка может дать представление о всем наличии существующего разнообразия форм, которое ей вообще свойственно в географическом ареале ее естественного расселения. Пока что нам еще не пришлось встретить ни одного экотипа среди отдельных ее культурных местопроисхождений.

Тем самым, до тех пор, пока нет возможности установить полного перехода в группировках форм от низших таксономических единиц к высшим, отыскание корреляционных зависимостей между теми или иными признаками является совершенно законным стремлением в практике селекционной работы с растениями, в равной мере — будет ли речь итти о высших или низших таксономических единицах группировок форм, такова логика положения вещей; между тем как и стремление установить истинное значение иерархии целого ряда признаков внутри вида всецело, конечно, зависит от той полноты изучения формообразования, которая свойственна всем систематическим группировкам его в целом, только тогда бы должна была отпасть необходимость в отыскании всякого рода корреляций. Однако отыскание этих корреляций является уместным только при условии ориентировки на экологическую обособленность расового состава различных местопроисхождений, которые должны быть тем реальнее выявлены показаниями их коэффициентов, чем в большей мере идет выдифференцирование экотипа.

Вопрос все же не решается легко, — когда приходится решать — какие же признаки брать за основу в целях выявления тех или иных генотипических особенностей биотипов; очевидно этот момент ориентировки в выборе тех или иных признаков будет обуславливаться специфическими особенностями вида.

В данном случае такими признаками являются как раз те, которыми обуславливаются наиболее интересные, в направлении отбора хозяйственных форм, структурные особенности куста. Если бы, как это имеет место у красного клевера, и применительно к тимофеевке можно было ориентироваться на сопряженность признаков морфологического порядка с биологическими, тем в большей мере и для практики селекции, а не для систематических только целей, этот принцип отыскания связности признаков оказался бы ценным.

После всего сказанного теперь было бы логичным обратиться к обсуждению вопроса — в какой мере и прочие признаки в своей изменчивости могут дать нам материал для построения дальнейших обобщений.

в направлении классификации отдельных образцов относительно экологической обособленности их происхождения. Однако заниматься этим вопросом имело бы смысл тогда, если бы наш материал в какой либо мере был полно представлен дикорастущей флорой, в противном случае каких либо других, помимо сделанных обобщений, в направлении группировки наших образцов в их экологической обособленности происхождения, мы уже не имеем возможности построить.

По данному поводу будет уместным лишь упомянуть, что и такого рода признаки, как длина колосковых чешуй, наряду с соотносительным сопоставлением с ней длины ее ости, — те признаки, которым в существующей ботанической систематике, о чем мы уже имели случай не раз упоминать, уделяется особое внимание, — и по наблюдениям 1927 г., не могли играть никакой роли в смысле широких обобщений по поводу классификации вида *Phleum pratense* L. в географическом масштабе.

В этом направлении следует вообще сказать, что до сих пор мы не наблюдали иного вариирования этих признаков, как только такого масштаба, который примерно соответствует одной из трех существующих основных группировок длины колосковой чешуи и длины ее ости, так — длина колосковой чешуи в среднем устанавливается в 3 см., а длина ости ее — в  $\frac{1}{3}$  длины последней.

Покончив с разрешением вопросов, имевших непосредственное отношение к проблеме классификации вида *Phleum pratense* L. мы считаем затем уместным уделить определенное внимание частному описанию тех образцов тимофеевки, которые квалифицируются нами, в качестве таксономических единиц, как экотипы, а также коснуться в известной мере рассмотрения особенностей отдельных образцов в созданных нами группировках «типов» тимофеевки, которые по тем или иным признакам все же рельефно выявляют экологическую обособленность своего происхождения. В этих целях, на сей раз, мы будем иметь также случай обратиться к рассмотрению изменчивости некоторых признаков, не нашедших себе места в нашей таблице.

Прежде всего надо определенным образом установить — в какой мере два первых номера наших образцов — некоторых тимофеевки могут быть действительно характеризованы как экотипы. Что касается образца № 1, из Томского р.,

то выдержанность его форм относительно общности признаков качественного порядка фиксируется определенно. Действительно —

общность признаков на все 100% выявлена, во-первых для характера роста куста, в этом отношении данный образец ведет себя совершенно

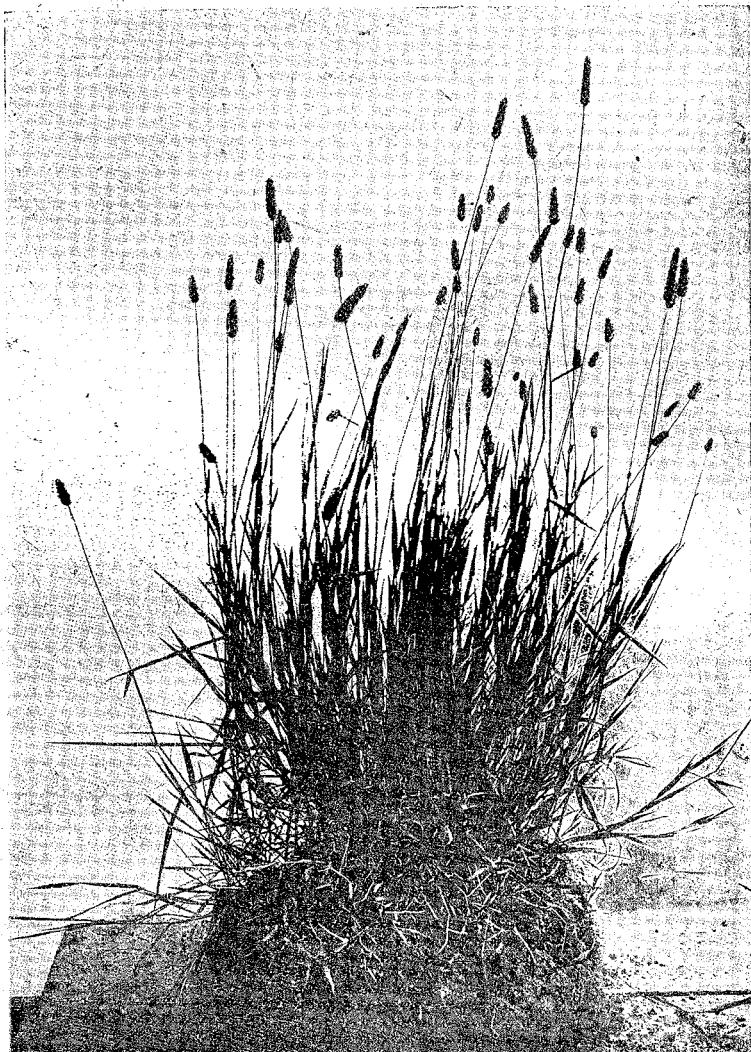


Рис. 5. — Экотип тимофеевки из Томского района.  
Fig. 5. Ecotype of timothy grass from prov. Tomsk.

оригинально: характер отхождения генеративных побегов определяет собою, в развитом состоянии растения, развалистую форму куста (рис. 5):

в то время как вегетативные побеги, по мере своего развития, имеют склонность расстилаться и укореняться в узлах; в силу этого обстоятельства этот экотип тимофеевки можно назвать — ползучей формой. (рис. 6).

Если ориентироваться на изменчивость форм в данном направлении у других видов злаков, — именно по признаку ползучести — то эта форма тимофеевки напоминает, например, одну из разновидностей *Agrostis alba*, именно — var. *procerepens*; само по себе это явление интересно тем, что в нем можно усматривать пример подтверждения положений закона гомологических рядов (рис. 7).

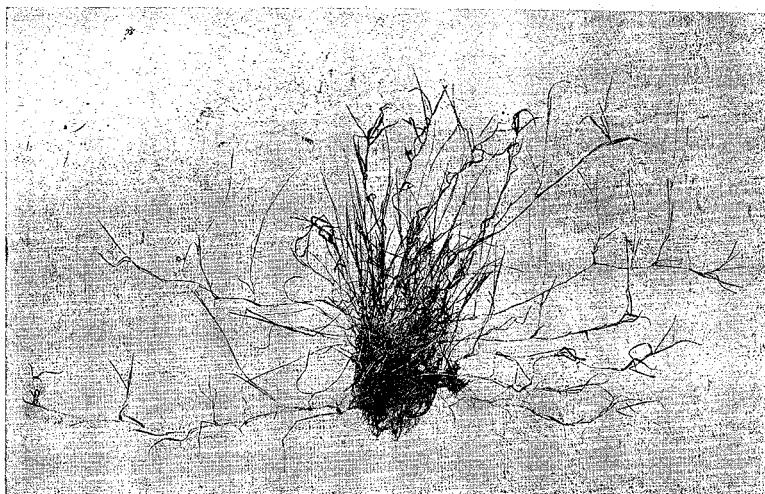


Рис. 6. — Экотип тимофеевки из Томского района — стелющиеся вегетативные побеги.  
Fig. 6. Ecotype of timothy grass from prov. Tomsk — prostrate vegetative shoots.

Наряду с этими особенностями в габитусе куста данной формы оригинальными особенностями роста, обнаруживаемыми поздней осенью, является еще следующее — из пазух листьев нижней половины стебля отходят боковые побеги, в свою очередь дающие начало стеблевым образованиям последующих порядков, 3-го и 4-го, обладающих, как и основные побеги, луковицеобразными утолщениями, что указывает на возможность самостоятельного укоренения этих побегов; число междуузлий у них, в отличие от главных стеблей, бывает подчас, не в пример обычным случаям, очень высоким — до 15. Общность признака на все 100% выявлена далее для луковицеобразного утолщения у основания стебля (рис. 8).

Она выявлена также для плотности метелки; даже такой признак, как положение листьев относительно стебля, является настолько выдержаным, что форм с пониклыми листьями совсем не наблюдалось.

Чрезвычайно показательной особенностью, в смысле экологической обоснованности происхождения этой формы тимофеевки, является, повидимому полный ее иммунитет к заболеванию ржавчиной в данных условиях произрастания.

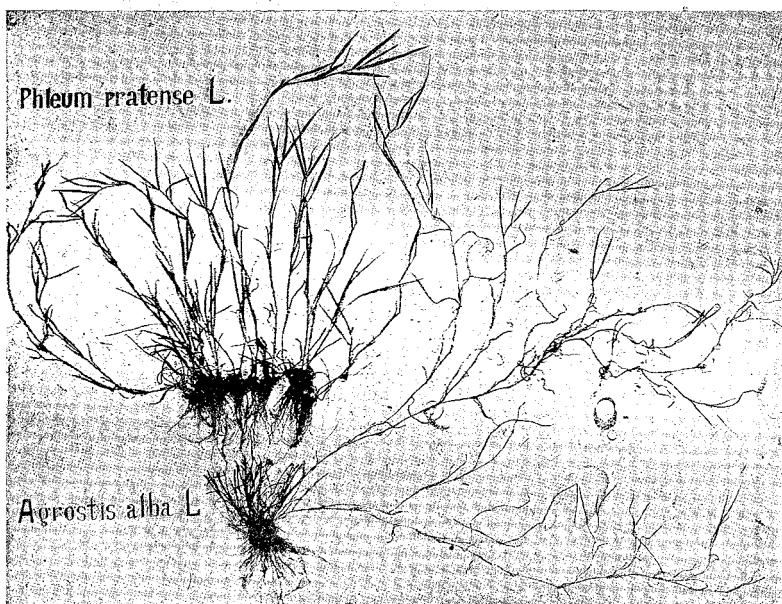


Рис. 7. — Экотип тимофеевки из Томского р.— сравнение вегетативных стелющихся побегов последнего с таковыми *Agrostis alba* — var. *prorepens*.

Fig. 7. Ecotype of timothy grass from prov. Tomsk — comparison of its prostrate vegetative shoots with those of *Agrostis alba* var. *prorepens*.

Что касается затем характеристики этого образца по другим признакам качественного порядка, не вошедшим в таблицу, то в данном случае следует указать на выдержанность следующих признаков: форма метелки несколько суживающаяся кверху, с наличием антоциановой окраски на колосковых чешуях, присутствие которого выявляется слабо-фиолетовой окраской; антоциан, кстати сказать, выявляет себя затем более интенсивной фиолетовой окраской у основания листовых пластинок, узлы же соломинки имеют светло-бурую окраску; окраска пыльников однородна на-

столько, что ее следует характеризовать лишь различными нюансами того же фиолетового цвета; далее окраска листьев также заметно выдержана, она скорее темно-зеленая, с слабым восковым налетом, чем просто светло-зеленая, иаконец — окраска колосковых чешуй и окраска семян также однотипны — окраска чешуй обычная светло-серая, семян — желтовато-бурая, форма семян заостренная к верхушке.

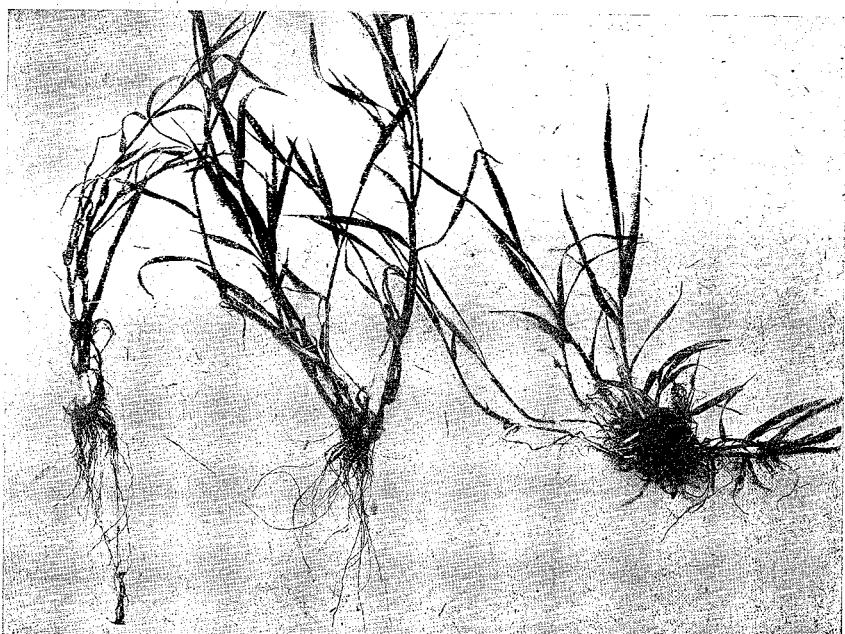


Рис. 8. — Экотип тимофеевки Томского р.— луковицеобразные утолщения у основания стебля и последующие их образования, паряду с укоренением побегов.

Fig. 8. Ecotype of timothy grass from prov. Tomsk — bulblike thickenings at the base of the stem and their subsequent formation with rooting of the shoots.

Относительно характеристики признаков количественного порядка следует сказать следующее: во-первых по поводу длины колосковых чешуи и ости на ней — каких либо резко выделяющихся отличий от прочих местопроисхождений нет, если колосковая чешуя и несколько короче обычной длины, которую мы уже указывали здесь равной 3 см., то отношение длины ости колосковой чешуи к длине последней выражается той же дробью в  $\frac{1}{3}$ , далее эта форма тимофеевки по признаку — число междуузлий — выделяется, на ряду с немногими ее местопроисхо-

ждениями, высоким числом междоузий (6,7), по длине нижних междоузий относится в принятой нами группировке форм к «типу» тимофеевки с короткими нижними междоузиями, по признаку кустистости — форма, по общему числу побегов, средней побегообразовательной способности, а по взаимоотношениям между собою побегов разного развития должна быть названа малостебельной, далее — листья у нея мелкие, как и метелка, последние не только короткие, но и сравнительно тонкие (длина 3,5 см., толщина 5,9 мм. против обычной у нашего материала в 8 мм.), величина семян определяется средними нормами (вес 1000 семян — 0,54 гр.).

Из признаков биологического порядка, помимо иммунитета к ржавчине, мы имеем возможность еще отметить одну ее особенность — срок созревания, — по данному признаку это форма раннеспелая.

В существующей ботанической систематике разновидностей тимофеевки такая форма тимофеевки еще не описана.<sup>1)</sup>

Если обратиться затем к характеристике особенностей образца № 2, происхождением из Владимирского р., который, в направлении его экологической обособленности происхождения, признается также нами за экотип, то в данном случае его приходится как будто бы характеризовать на первый взгляд все же как не в полной мере выдержаный оригинальный тип тимофеевки; известные оговорки, следовательно, неизбежны.

Прежде всего здесь наблюдается определенная невыдержанность форм по признаку — луковицеобразное утолщение у основания стебля; — впрочем, ссылаясь на практику существующей ботанической систематики форм тимофеевки, где определенно указывается на неустойчивость, об этом мы упоминали, данного признака, невольно приходится подумать вообще о возможности его модифицирования при переносе в другие условия местообитания. Что же касается выдержанности прочих признаков, то некоторый лишь диссонанс вносит признак — положение листьев относительно стебля; в данном случае мы имеем, при общей все же выдержанности направления листьев, 2,9% форм с поникающими листьями; в расшифровке же соответствующих процентных отношений форм в абсолютных показаниях это означает, что лишь одно растение из 35 обладает такого рода особенностью, в конечном итоге данное обстоятельство можно отнести на случайную примешанную форму.

1) Для окончательных суждений относительно устойчивости данного фенотипа представляется, понятно, необходимым получить ряд семей от принудительного самоопыления.

Итак мы будем должны высказаться по поводу выдержанности форм у данного образца относительно общности тех признаков, которые вошли в таблицу, как признаки качественного порядка, что выдержанность выявлена — для формы куста, плотности метелки, что касается луковицеобразного утолщения, то приходится условиться рассматривать его как модификацию, которая выявляет собой изменение генотипа под влиянием известного сочетания факторов внешней среды. В должной мере является показательным также и здесь тот факт, что данный образец тимофеевки отличается, среди прочих, достаточно выявленной устойчивостью по отношению к заболеванию ржавчиной; по времени цветения эта форма тимофеевки также раннеспелая.

Что касается характеристики данного экотипа по другим признакам качественного порядка, не вошедшим в таблицу, то, указывая на их выдержанность, следует затем иметь в виду, что по ряду этих признаков между образцами № 1 и № 2 подметить каких либо резких различий не пришлось, лишь форма метелки здесь цилиндрическая.

Из признаков количественного порядка вошедших в таблицу в данном случае, в отличие от образца № 1, следует выделить — число междоузлий, обычное в массе всех прочих образцов (5,5), несколько более высокий рост (66,3 см.), хотя вообще эта форма тимофеевки является низкорослой, не в пример всем прочим образцам тимофеевки она обладает сильной кустистостью, при равномерном соотношении между собой побегов различного развития, затем она обладает сравнительно с первой формой несколько удлиненными листьями и метелкой, но опять таки является формой мелколистной и с мелкими метелками, стебли немного лишь толще, чем у первой формы, семена же несколько мельче.

Если сравнить габитус кустов этих двух экотипов, соответствующий оригинальный снимок последнего из них мы также здесь помещаем, то в общем сходство между ними все же большое (рис. 9).

Последний экотип тимофеевки в равной мере не напоминает собой, по своим особенностям, ни одной из описанных до сих пор ее разновидностей.

Обращаясь затем к рассмотрению отдельных группировок тимофеевки по «типам» в той последовательности, как они распределены в таблице, в первую очередь следует обратить внимание на образцы «Вологодской тимофеевки» сбор которых, в исконных очагах ее культуры — на палах —

был предпринят специально, так как районы Вологодск. и Северо-Двинский в течение долгого времени были призваны служить целям семеноводства.

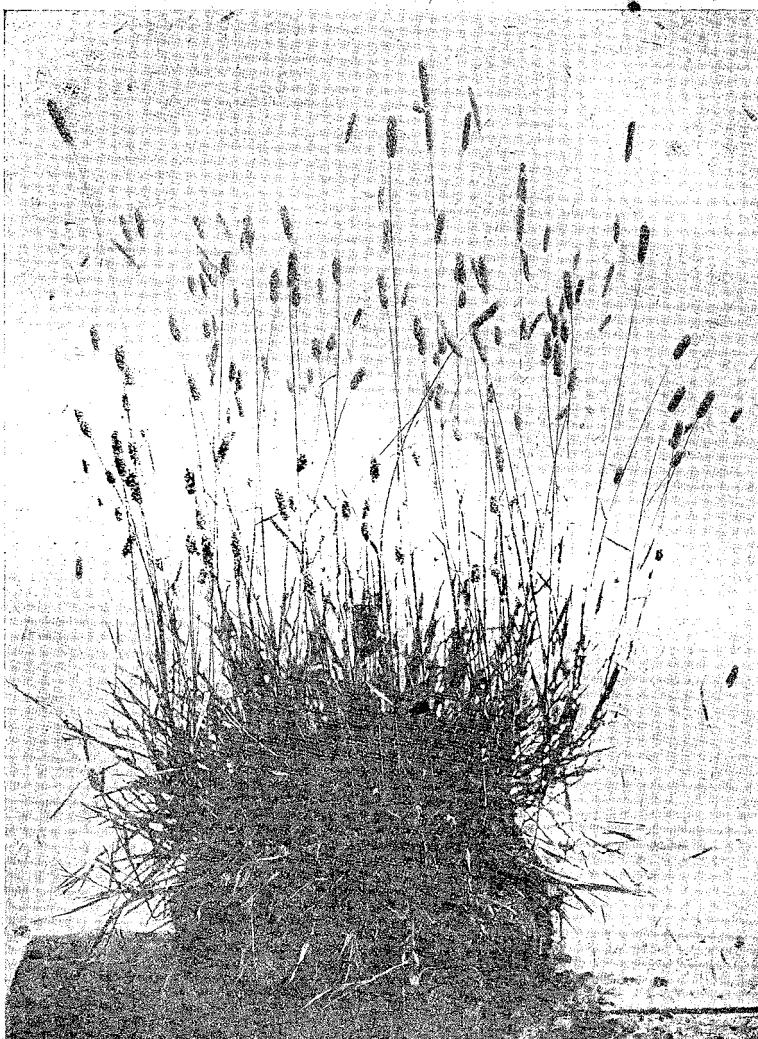


Рис. 9. — Экотип тимофеевки из Владимирского р.  
Fig. 9. Ecotype of timothy grass from prov. Vladimir.

Тем самым характеристика особенностей паловой «Вологодской тимофеевки» представляет определенный интерес. Итак ее характеристика по наиболее рельефно выделяющимся особенностям такова:

Нижние междоузлия, при обычном числе последних, в большой мере короткие, тип куста, по преимуществу, развалистый, наблюдается сравнительно слабая кустистость, по сравнению вообще с другими местопроисхождениями культурной тимофеевки, наблюдается также тенденция<sup>1)</sup> к некоторому преуменьшению роста и более заметному укорочению листьев, зато ложная метелка, сравнительно, удлиненная, плотная; далее по большему проценту растений с луковицеобразным утолщением Вологодская тимофеевка заметно выделяется среди прочих культурных ее образцов.

Определенным ее, наконец, дефектом приходится считать значительную, подчас не в пример прочим происхождениям, поражаемость ржавчиной; если иметь затем в виду не вошедшую в таблицу характеристику относительно толщины стеблей — они сравнительно, толстые (в среднем 2,8 мм. против обычной толщины в 2,3 мм., то не пришлось бы говорить о Вологодской тимофеевке не в прямом, а в переносном смысле слова, как действительно о «палочнике».

После данной ей характеристике ясно, что этот «тип» тимофеевки не укосный.

Остается упомянуть еще об одной также характерной особенности данного «типа» тимофеевки, именно об окраске ее листьев; в этом отношении следует отметить у Вологодской тимофеевки известную выдержанность по данному признаку — на листьях наблюдается присутствие довольно густого воскового налета, благодаря чему листва приобретает сизоватый оттенок.

В свое время, так сказать a priori, просто на основании общих соображений, мы имели случай высказываться в нашей небольшой заметке в известиях ГИОА — «Вологодская тимофеевка», в защиту поддержания культуры наловой тимофеевки на том основании, что за ней в районе нечерноземной полосы РСФСР должно быть признано совершенно определенное значение, как источника надежного устойчивого семенного материала по месту его происхождения; на ряду с этим в своей брошюре «Тимофеевка» мы высказывали опасение, что в виду ввоза семян в Вологодскую губ. со стороны, последняя может потерять в скором времени свою самобытность. Возможно, что невыдержанность форм тимофеевки по

1) Ввиду громоздкости цифрового материала мы не пытались пользоваться показателями срединных ошибок, в целях определения истинного M различного рода варирующих признаков.

отдельным ее местопроисхождениям культуры на пâлах уже и объясняется влиянием постороннего материала; если это так, то теперь, когда мы имели возможность детально изучить ее особенности, вряд-ли приходится сожалеть об утрате этой самобытности ее культуры. Во всяком случае семено-водческим организациям следовало бы разобраться в этом вопросе путем производства обследований культуры тимофеевки в Вологодском крае порайонно, чтобы отказаться, с одной стороны от заготовки семенного материала там, где культура такого «типа» тимофеевки имеет место, с другой принять меры к замене последнего из какого-либо другого источника.

Какой-либо детальной характеристики прочих образцов, входящих в группу данного «типа» тимофеевки мы не будем делать, отметим лишь, что видно впрочем и по цифровым данным таблицы, что №№ 7 и 8 образцов тимофеевки, наряду с экотипом из Томского р., как «типы» обособляются рельефно от прочих по числу междуузлий. Наряду с этим следует также отметить, что по признакам не вошедшим в таблицу, вместе с Вологодской тимофеевкой, отличающейся толстыми стеблями, отличается также от прочих образцов и образец тимофеевки № 8 из Владимира р., который в тоже время в сравнении со вторым образцом из того же Владимира р., нашим экотипом, выделялся своей светло-зеленой окраской листвы.

Полной противоположностью по сопряженности признаков — длина нижних междуузлий и форма куста — второй группе «типов» тимофеевки являются «типы» группы III-ей. Сюда входит целиком группа скандинавских местопроисхождений культурной тимофеевки. Рельефно в данном случае по числу междуузлий выделяются образцы под №№ 18 и 19, нельзя также и здесь, среди этих образцов тимофеевки укосного типа, не отметить особо выгодное соотношение между побегами разного развития, при сравнительно сильной способности к кущению ( $28,7\%$  главных побегов, общее число побегов 71,7), образца из Полтавской губернии, не говоря уже о полном отсутствии среди его форм кустов развалистого типа. Хотя еще многое не достает, именно со стороны биологических признаков, для окончательной оценки этой формы с хозяйственной точки зрения, на это еще надо много времени, все же и теперь следует подчеркнуть, что сбор и изучение дикорастущего материала тимофеевки для селекционера имеет несомненно исключительное значение. К большому сожалению это меро-

приятие не может получить своего осуществления в крупном масштабе. В дальнейшей характеристике прочих образцов этой группы «типов» тимофеевки мы не усматриваем особой надобности.

IV-ая группа «типов» тимофеевки представлена лишь одним образом, следовательно, в специальном его описании нет необходимости, к тому же по тем признакам которые не вошли в таблицу, он ни чем особо себя не выявил.

В V-ую группу «типов» тимофеевки входит сравнительно большое число образцов. Что касается культурных ее местопроисхождений, то, из ряда более или менее резко выделяющихся особенностей на общем фоне изменчивости комплекса признаков, помещенных в таблице, следует иметь в виду длину метелки №№ 28 и 29 образцов тимофеевки, затем может быть следует отметить выгодное, с хозяйственной точки зрения, соотношение побегов разного развития у образца № 28, из Бельгии.

Что касается тенденции к укорачиванию междоузлий вообще у данной группы «типов» тимофеевки, то очевидно, эта особенность говорит не в их пользу, как типов неукоснного характера.

Самостоятельная группа, довольно однородная в целом, дикой тимофеевки из Армении определенно выявляет тенденцию к укороченному росту, укорочению метелки, значительно заметному также укорочению нижних междоузлий на общем фоне некоторой средней, характеризующей вообще изменчивость этого признака в данном направлении.

Нельзя, наконец, не обратить внимания на обособленность форм образца тимофеевки, полученного из Швейцарии, из Ботанического сада в Цюрихе, которая определенно выявлена такими особенностями двух ее признаков как большим числом междоузлий (6,4) и сравнительно низким ростом (85,1 см). Следует, наконец, обратить внимание и на известную обособленность ряда образцов по признаку-луковицеобразное утолщение, поскольку у некоторых из них приходится наблюдать заметно сильное проявление этой особенности.

VI и VII группы образцов, как мы уже отмечали, представляют собой «типы» тимофеевки, так сказать рангом ниже, чем четыре предшествующие им группировки форм, поскольку мы ориентируемся на сопряженность двух признаков в характеристике входящих в их состав биотипов.

При той условности классификации «типов», которую мы приняли относительно длины нижних междоузлий, в VII-ой группе все же не

наблюдается столь заметной тенденции к удлинению междоузлий, как это имело место у соответствующих групп «типов» III и IV, выделенных также по этому признаку, в то время как группа VI более рельефно, особенно у некоторых образцов, выявляет свойственную ей тенденцию к укорачиванию междоузлий.

Чтобы и здесь давать какую-либо, более или менее детальную характеристику, тем или иным по местопроисхождениям образцам, мы не усматриваем также необходимости. Можно, пожалуй, иметь в виду несколько укороченный рост образца № 43 из VI-ой группы форм, дикарь из Архангельской губернии, и образца № 50 из VII-ой группы форм, Южного Алтая; следует также иметь в виду в некоторой мере невыгодное соотношение побегов различного развития у большинства образцов, при заметных подчас различиях в способности их в той или иной мере куститься, можно, конечно, указать и еще на ряд моментов более или менее заметных у единичных образцов, относительно их обособления по ряду признаков от общей средней их изменчивости, как то — длина метелки, та или иная выраженность признака — луковицеобразное утолщение и, наконец, поражаемость ржавчиной.

Между тем большинство образцов из дикарей, происхождением из Сибири, можно было отличить от прочих местопроисхождений, в их расовом составе, еще по такой биологической особенности, чрезвычайно важного значения в характеристике биотипов, как весеннее отростание.

В данном случае производился учет, приуроченный к одному сроку, количества образовавшихся листьев у отдельных индивидуумов; эти наблюдения, хотя и обнаруживали значительные расхождения в соответствующих показаниях, относительно индивидуальных различий отдельных растений, но все же, у ряда делянок Сибирского дикорастущего происхождения, различия данного рода в общем выявили себя рельефно и в целом, в то время как у большинства делянок насчитывалось 2—3 листа, у последних их было 3—4.

В связи с частным описанием особенностей некоторых образцов тимофеевки следует, наконец, упомянуть еще об изучении особенностей некоторого ряда признаков, наблюдения над которыми имело место в течение трехлетнего периода, между тем как последние, по тем или иным причинам, не нашли себе места в характеристике наших образцов.

В числе этих признаков следует назвать следующие — упругость соломинки, окраска листьев, их шероховатость, форма метелок, окраска пыльников.

Что касается упругости стеблей, то за весь период производившихся над изменчивостью признаков наблюдений, только раз среди нескольких образцов тимофеевки, полученных с Фито-Социологической Станции Ленинградского Сельско-Хоз. Института, пришлось констатировать наличие гибких, легко при этом полегающих под влиянием ветра, стеблей, обычно же стебли у тимофеевки в достаточной мере упруги.

Окраска листьев характеризуется следующими нюансами основного зеленого цвета — желтовато-зеленая, светло-зеленая, темно-зеленая и почти голубовато-зеленая, вплоть до сизоватого оттенка, при наличии довольно густого воскового налета, как уже это нами отмечалось в случае окраски листьев у Вологодской тимофеевки. За единичными исключениями, о которых мы также упоминали, в пределах отдельных образцов по данному признаку выдержанности не наблюдается.

Шероховатость листьев наблюдалась в 1925 г. В этом отношении надо отметить следующее: в морфологии листа тимофеевки указывается, что листья по краям снизу, особенно в верхней его части, вперед шероховатые; в этом отношении наши наблюдения, подтверждая это положение, устанавливают известное вариирование этого признака — у некоторых форм лист становятся гладким лишь с середины, тогда как у других он гладок даже на  $\frac{3}{4}$  длины листа. При чем самая степень выраженности этой шероховатости далеко не одинакова, в связи с чем различной, очевидно, должна быть и жесткость листьев; между прочим поверхность более жестких и более мягких листьев под бинокуляром выглядит различно — более жесткие листья снабжены и более массивными, сравнительно широко расставленными крючковатыми зубцами, чем это свойственно более мягким листьям. Как будто наблюдается при этом известная связь между окраской листа и его шероховатостью, что впрочем не легко поддается учету во времени, так как чем ближе срок наблюдений приближается к периоду цветения, тем в большей мере эти различия сглаживаются.

Форма метелок определяется в общем как цилиндрическая, всякого рода варианты, как-то — заостренность к верхушке или основанию, или зеренообразная встречаются в виде исключения.

ВАРИАЦИОННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ НЕКОТОРЫХ  
VARIATION COEFFICIENT OF SOME QUANTITA

Порядковый № Serial number.	Происхождение. Origin.	Культурн. или дикая. Cultivated or wild.	Длина стебля. Length of stem.				Общее чи General num	
			M	m	$\sigma$	o	M	m
2	Владimirский р. . . . . Prov. Vladimir	Дикая Wild	66.3	0.96	5.50	8.3	115.4	5.18
8	»      » . . . . .	»	100.2	2.16	13.50	13.5	72.4	0.44
10	Вологодский » . . . . . Prov. Vologda	С палов	101.6	2.16	13.50	13.5	30.3	1.31
11	»      » . . . . .	»	104.6	1.05	12.40	11.9	33.0	2.00
14	»      » . . . . .	»	92.6	2.02	9.05	9.3	23.9	2.49
16	»      » . . . . .	»	109.7	0.48	13.34	12.2	34.3	1.73
20	Московский » . . . . . Prov. Moscow	Дикая Wild	135.9	2.23	13.92	10.0	53.7	2.48
23	Швеция . . . . .	Культурн. Cult.	112.1	1.76	10.20	9.4	47.0	0.22
29	Уральская область . . . . . Ural province	»	117.0	1.92	11.00	9.4	46.8	3.30
36	Вятский р. . . . .	»	123.3	1.22	10.19	8.3	49.0	2.13
41	Тверской р. . . . .	»	117.1	2.22	13.11	11.2	75.9	4.35
47	Тамбовский р. . . . .	»	112.1	1.98	11.20	9.9	60.4	2.46
48	Черниговский р. Prov. Chernigov	»	111.8	2.28	12.93	11.6	73.8	4.41
Средние . . . . .							10.6	
Average . . . . .								

Таблица 3.  
Table 3.

КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ТИМОФЕЕКИ.

FIVE CHARACTERS OF TIMOTHY GRASS.

число побегов. No. of shoots.	Длина 3-го листа сверху в см. Length of 3-d leaf from above in cm.				Длина метелки. Length of panicle.				Отношение длины 2-х нижних междуузий к длине всего стебля. Relation of length of 2 lower internodes to length of whole stem.				
	$\bar{x}$	$m$	$\sigma$	$\sigma$	$M$	$m$	$\sigma$	$\sigma$	$M$	$m$	$\sigma$	$\sigma$	
33.60	29.1	23.0	0.38	2.24	17.2	4.8	0.13	0.73	13.6	16.4	0.83	4.73	28.8
33.30	35.1	25.6	0.48	3.00	11.7	12.5	0.37	2.26	18.2	17.0	0.89	5.30	32.4
32.73	32.1	21.0	0.66	5.24	29.4	11.4	0.29	2.10	18.4	16.3	0.73	3.20	31.5
34.28	43.3	21.3	0.46	3.94	18.5	11.2	0.25	2.02	18.0	13.4	0.72	6.00	45.4
34.40	48.9	21.6	0.90	4.76	22.0	10.8	0.46	2.04	18.9	20.6	1.73	7.85	38.4
32.74	40.0	21.3	0.44	3.60	16.9	10.7	0.40	3.20	29.6	18.3	0.73	5.80	31.7
35.32	28.9	28.6	0.66	4.16	14.5	10.1	0.20	1.28	12.7	9.7	0.58	2.35	25.0
34.79	28.8	24.7	0.39	2.43	8.3	7.3	0.23	1.36	18.6	9.6	0.32	3.05	31.8
34.82	42.4	23.3	0.61	3.70	13.6	8.6	0.30	1.71	19.9	13.2	0.86	4.79	33.2
33.3	37.4	26.9	0.43	3.68	13.7	9.8	0.24	2.02	20.6	12.6	0.62	3.25	44.7
34.8	34.9	24.6	0.78	4.74	19.3	9.5	0.34	2.04	21.3	13.9	0.87	3.15	37.7
34.8	23.3	24.0	0.60	3.46	14.4	7.5	0.23	1.40	18.7	10.8	0.69	3.90	40.2
34.8	33.3	23.3	0.63	4.12	16.2	8.0	0.32	1.84	23.0	10.3	0.69	4.00	38.8
	33.4				16.7				19.3				35.2

Окраска пыльников очень часто в пределах отдельных делянок варирует в следующих направлениях: вообще преобладает светло-фиолетовая окраска пыльников, при наличии оттенков от сильно темно-фиолетового до очень светлых тонов, далее наблюдается желтая окраска пыльников, также меняющаяся в тонах — от ярко-желтого (встречается очень редко) до палевого, или даже цвета слоновой кости.

Далее следует обратиться к рассмотрению вопроса о степени флюктуирования тех или иных количественных признаков у тимофеевки, в том же общем подходе изучения этого явления, именно с точки зрения — обособленности происхождения отдельных ее образцов. На ряду с этим представляет определенный интерес привести также и ряд показаний для крайних вариантов, для тех признаков, которые, на ряду с формой куста, имеют определенное значение в оценке форм с хозяйственной точки зрения.

д) Степень флюктуирования не- В этих целях, в первую очередь, приведем ряд пока-  
заний, для некоторого довольно случайного набора образ-  
зов (см. табл. III-ю), вариационных коэффициентов по-  
чественных при-  
знаков тимо- небольшому ряду признаков, которые имеют опреде-  
феевки. ленное значение при сортовыведении.

Из просмотра этих данных следует, что если ориентироваться относительно степени изменчивости данных признаков на суммарные средние выражения, то выводы были бы определены — в наименьшей степени варириует длина стебля, наиболее варириует длина нижних междоузлий и кустистость, среднее место занимают длина метелки и длина листа. Однако, если обратиться, именно, к отдельным местопроисхождениям, то правильность эта нарушается известными случаями несовпадений — как при сравнении наиболее сильно флюктуирующих признаков — кустистость и длина междоузлий —, так и менее варириующих — длина листа и длина метелки — и довольно при том часто, во всяком случае для большинства делянок — тогда как длина стеблей, за исключением лишь одного случая, сохраняет свое положение. Подобного рода явление делянок обусловливается, на наш взгляд, различной экологической пластичностью всякого рода форм.

Тем самым представляло бы интерес изучать одновременно изменчивость признаков на одних и тех же индивидуумах в пределах отдельных местопроисхождений в различных почвенно-топографических, резко об-

собленных, разностях, что вполне осуществимо при условии легко протекающего вегетативного размножения у кормовых злаков — многолетников, в целях выявления характера экологической пластиности различных местопроисхождений; особый интерес это могло бы представлять в отношении рас экологически выдержаных. В практике селекционной работы по отбору форм многолетних кормовых злаков для различных почвенно-топографических разностей, в целях удовлетворения запросов луговодства, такой подход в изучении особенностей форм должен был бы рассматриваться как определенный методологический прием при разработке вопросов методики ведения их селекции.

Теперь обратимся к рассмотрению ряда показаний крайних вариантов тех признаков тимофеевки, которые, наряду с формой куста, имеют, следовательно, определенное значение в оценке форм с хозяйственной точки зрения.

е) Крайние варианты изменчивости некоторых признаков тимофеевки, которые могут быть характеризованы как высокорослые тимофеевки. Эти показания крайних вариантов есть полное основание учесть лишь для тех местопроисхождений тимофеевки, которые могут быть характеризованы как высокорослые тимофеевки; во всяком случае те особенно низкорослые образцы тимофеевки, которые, по своей выдержанности форм характеризуются нами как экотипы, должны быть также обособлены и в своем хозяйственном значении.

Итак с такого рода оговоркой сгруппируем имеющийся в нашем распоряжении материал в нижеследующей таблице:

Таблица IV. Крайние варианты изменчивости признаков тимофеевки высокорослых популяций.

Table IV. Extremes in the variation of the characters of timothy grass of tall populations		
1. Длина стебля . . . . .	69,1	149,6 см.
Length of stem.		
2. Число междуузлий . . . . .	4	7
Number of internodes.		
3. Отношение длины двух нижних междуузлий ко всему стеблю . . . . .	1:5.3	1:31.0
Relation of length of two lower internodes to whole stem.		
4. Различные соотношения между побегами разного развития <sup>1)</sup> . . . . .		
Different relations between shoots of different degree of development.		

1) По данным наблюдений 1925 г.

Тр. Пр. Бот. Т. XXV, в. 4.

Стеблевой тип. Stem type.			Равномерное соотношение побегов. Shoots in even proportion.			Листовой тип. Leaf type.		
Гл. ст. Main stems	Подгон Late stems	Подсед Veg. shoots	Гл. ст. Main stems	Подгон Late stems	Подсед Veg. shoots	Гл. ст. Main stems	Подгон Late stems	Подсед Veg. shoots
92.5 %	5 %	2.5 %	31.9 %	31.9 %	36.2 %	29.38 %	18.88 %	31.54 %
5. Длина листьев . . . . .							10,5 см.	38,1 см.
Length of leaves.								
6. Ширина листьев . . . . .							6 мм.	14 мм.
Width of leaves.								
7. Крайние соотношения между шириной и длиной листьев . . . . .							13,2 см.	44,3
Extreme relation between width and length of leaves.								
8. Длина метелки . . . . .							4,8 см.	19,9 см.
Length of panicle.								
9. Плотность метелки (колосков на 1 см. д.л.) . . . . .							45	146
Density of panicle (spikelets on 1 cm. of length).								
10. Время выбрасывания метелки . . . . .							20/VI	I/VII
Time of throwing up of the panicle.								
11. Срок наступления цветения . . . . .							10/VII	17/VII
Time of flowering.								
12. Вес 1000 семян <sup>1)</sup> . . . . .							0,37 гр.	0,98 гр.
Weight of 1000 grains.								

Таким образом, за исключением времени цветения, остальные признаки варьируют в широких переделах, между тем по цветению желательно было бы иметь и более ранние формы, которые соответствовали бы по временам цветения существующим расам красного клевера.

Этими данными о крайних вариантах признаков тимофеевки, у высокорослых популяций, мы и заканчиваем рассмотрение одного из основных вопросов методологии селекции многолетних кормовых злаков — изучение изменчивости признаков на основе экотипической группировки расового состава данного вида. Тимофеевка в этом случае, как представитель кустовых злаков, являлась до сих пор национальным объектом изучения в направлении изменчивости у нее различного рода признаков.

В заключение, по поводу изучения изменчивости признаков у тимофеевки следует все же иметь в виду, что в качестве признаков, которые бы могли служить целям выделения «типов» отличающихся друг от друга

1) По данным наблюдений 1923 г.

больше, чем по паре признаков, помимо биологических — отрастание и иммунитет к ржавчине — были бы следующие, если заняться установлением истинного М для различного рода варирующих признаков — число междуузий, высота растений, толщина стеблей, кустистость, соотношение между побегами различного развития (главные стебли, подгон, подсед), длина и ширина листьев, длина метелки.

Вторым основным вопросом в области разработки методологии селекции у многолетних кормовых злаков является разработка самой методики ведения селекции у них. Во всем своем объеме этот вопрос опять таки до сих пор прорабатывался у тимофеевки; лишь частично, в постепенном развитии этих работ, начата работа в этом направлении с овсяницей луговой и ежой.

#### Б. Разработка методики ведения селекции у многолетних кормовых злаков.

Исходным моментом в направлении разработки методики ведения селекции любого растения является выяснение вопроса о его отношениях к способам опыления; освещение этого вопроса является совершенно необходимым моментом селекционных работ, без чего и нельзя выработать методов отбора для данного вида.

Не будет преувеличением назвать тимофеевку тем Опыты с самоопылением у тимофеевки. классическим растением в селекционных работах с кормовыми злаками, на примере работ с которой может строиться вообще разработка всякого рода вопросов методологического порядка.

Прежде всего целый ряд исследователей уделил исключительное внимание именно тимофеевке, как представителю кормовых злаков, в изучении вопроса по поводу отношения ее к самоопылению. Хотя большинство авторов, опубликовавших результаты своих исследований, в более ранние годы, не внесло достаточной ясности в разрешение этого вопроса.

Поскольку в данном случае следует иметь в виду результаты непосредственных наблюдений за процессом цветения вообще у кормовых злаков, то первый, в данном случае относительно тимофеевки, высказался Godron (1873) в том смысле, что по устройству цветка самоопыление у тимофеевки может иметь место.

Заnim Körpke (1890) уже экспериментальным путем, изолируя пространственно отдельные, единичные при этом, растения различных видов

кормовых трав, констатировал в данных условиях опыта, что у тимофеевки наблюдалось очень скучное плодообразование.

В дальнейшем, уже в связи с развитием селекционных работ с тимофеевкой, целый ряд исследователей ставит, при разных условиях эксперимента, данный вопрос на разрешение. Однако этот вопрос, все же совсем недавно, лишь с появлением работы шведского селекционера Witte в 1922 г. находит себе определенное освещение. В предшествующих до этого времени исследованиях, как самого Witte так и других исследователей, как-то — в Америке — Piper'a, Gilmore, Webber'a, в Дании Frandsen'a и одновременно с последним Fruwirth'a в Австрии, существенным недостатком условий постановки опытов являлось слишком незначительное количество индивидуумов подвергавшихся эксперименту. Все эти опыты впрочем уже давали возможность судить о том, что у тимофеевки, как и у других кормовых злаков, наблюдаются в этом направлении индивидуальные особенности к самостерильности или самофERTильности, в той или иной мере.

Опыты Witte составленные с большим материалом — он взял для эксперимента 88 растений тимофеевки — показали, что среди этих индивидуумов 2 оказалось совершенно стерильными, такое их поведение объяснялось редуцированностью гинцея, 16 растений обнаружили плодообразование только при свободном цветении, — они, следовательно, были только самостерильны, остальные же, напротив, и при изолировании дали более или менее значительное количество семян, в виду чего их можно было подразделить на самофERTильные в той или иной мере типы.

Далее работы последних же лет американских исследователей на двух опытных станциях: в Миннесоте — Hayes'a сначала с Barker'ом, а затем Hayes'a же с Clarke'ом и в Оттаве — Mc Rostie показывают, что различные индивидуумы тимофеевки обладают не только различной степенью самофERTильности, но что способность к самоопылению является наследственным признаком. Между прочим по свидетельству Mc Rostie ослабленное потомство, с большим количеством альбиносов, не является непременным следствием самоопыления у тимофеевки и устраняется совершенно, если повести массовый отбор среди самоопыленного потомства. Hayes — и Clarke — даже считают вполне приемлемым и желательным этот метод ведения селекции у тимофеевки внутри самоопыляющихся линий.

Естественно, что в самом начале организации селекционных работ в Отделе Генетики и Селекции с тимофеевкой, этот вопрос должен был получить свое освещение в местных условиях.

Ссылаясь на данные предшествующих опытов мы не упоминали об условиях постановки самых опытов, при проведении же собственного эксперимента нами были приняты во внимание все необходимые существующие указания по данному поводу, при чем опыты имели чисто практическое направление. Так как практически для селекционных целей определенное значение имеет разрешение вопроса о возможности опыления в пределах куста, или точнее между вообще цветками в пределах растения, то мы определенно не изолировали единичных соцветий. В то же время, имея в виду проведение массовых наблюдений, мы пользовались в качестве изоляторов, небольшими пергаментными мешечками, пригодными по своим размерам лишь для изоляции немногих соцветий, которые имеют за собой определенные преимущества перед другими изоляторами, ввиду выполнения условий надежной изоляции — с одной стороны, с другой — они облегчают проведение массовых наблюдений.

Опыты были проведены в течение 2-х сезонов — в 1925 и 1926 гг.; в каждом отдельном случае в пределах куста изолировалось совместно по 3—5 соцветий, аналогично опытам Witte. В первый год число кустов, подвергшихся эксперименту равнялось 352, во второй — 605; при чем во второй год контрольные цифры были взяты те же, что и в первый год. Урожай семян, как это было принято у нескольких исследователей, относился на один см. длины соцветия. Полученный цифровой материал, при проведении, следовательно, массовых наблюдений, показал вполне совпадающие результаты за оба года, которые ясно говорят об индивидуальных различиях отдельных растений; вместе с тем эти данные также показывают, что исключительно высокая самофERTильность наблюдается довольно редко, тогда как для работ по методу Inzucht'a представляются широкие возможности.

Среднее число семян на 1 см. длины, при условии свободного опыления, равнялось 71,5; наибольшее же число семян, при условии изоляции, достигло 67.

Если принять таким образом во внимание то обстоятельство, что опыление при такого рода изоляции протекает в ненормальных условиях, то отыскание самофERTильных типов, очевидно, не безнадежно, но отыска-

Таблица 5.  
Table 5.ОПЫТ С САМООПЫЛЕНИЕМ У ТИМОФЕЕВКИ.  
EXPERIMENT WITH SELF POLLINATION IN TIMOTHY GRASS.

Число семян на 1 см дл. соцветия Number of seeds on 1 cm of length of the inflorescence	0	1	От 1 до 10 From 1 to 10	От 10 до 25 From 10 to 25	От 25 до 50 From 25 to 50	Больше 50 сем. Over 50 seeds
<b>Годы: — Years:</b>						
1925 Число растений в % . . . . . Number of plants in % . . . . .	5.1	44.6	38.6	7.9	2.6	1.2
1926 . . . . . . . . . . . . . . .	4.4	44.5	34.4	8.3	7.1	1.3

ние именно хозяйственному растению, обладающему этой особенностью, конечно, является делом трудным.

В целях установления в какой мере данный признак является наследственной особенностью — нами производился соответствующий учет семянной продукции в потомствах некоторых исходных растений, которые выбраны для селекционных работ — по методу Inzucht'a. Полученные данные учета семянной продукции первого поколения потомств самоопылителей ( $I_1$ ) в 1927 г., при сопоставлении с данными семянной продукции исходных растений в 1925 г., обнаруживают довольно высокий коэффициент корреляции, который оказался равным  $+0.69 \pm 0.07$ .

В этом направлении не безинтересно сослаться на аналогичные данные американского исследователя Kirk'a, опубликованные в сентябре 1927 г. относительно костра безостого; здесь коэффициент корреляции в таком же случае равен  $+0.55 \pm 0.11$ .

При наблюдении за состоянием потомств самоопылителей пришлось также констатировать, что появление альбиносов не столь частое явление — альбиносы наблюдались в 6 из 36 потомств, в трех случаях по одному, в двух по два и лишь в одном их было 5, на ряду с чем данное потомство проявило сильно выраженную «депрессию», хотя в одном случае депрессия также довольно сильно выраженная и не была связана с наличием альбиносов в потомстве. Этих моментов наблюдений, однако, пока особенно

уточнять не приходится, для дальнейших заключений следует еще накопить более обширный материал. Иллюстрируем эти явления — normally развитого потомства и потомства испытывающего «депрессию» — соответствующими оригиналыми фотографиями (рис. 10 и 11).

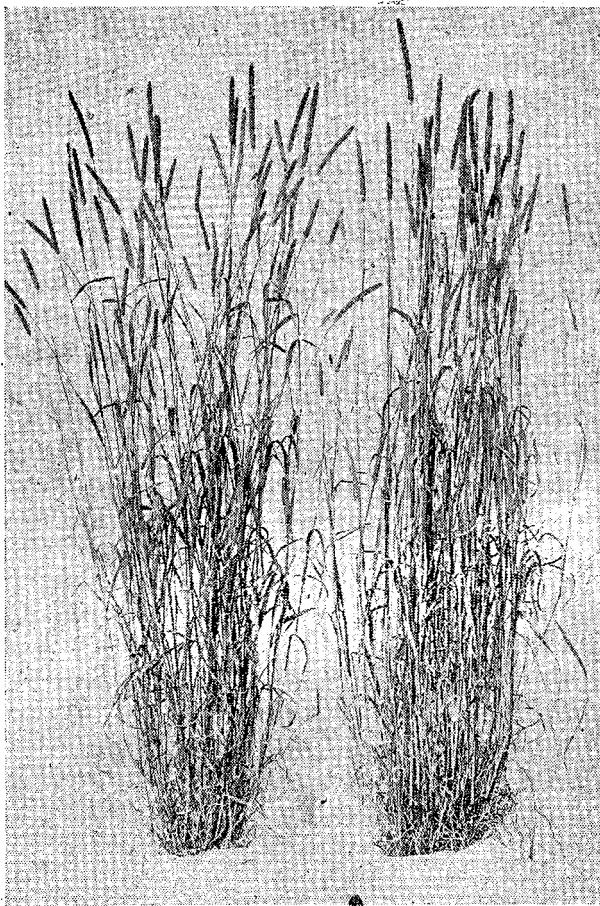


Рис. 10. — Справа материнское растение, слева — представитель его потомства. Форма развивающаяся normally.

Fig. 10. To the right — mother plant; to the left — representative of its progeny. Normally developing type.

Наряду с этим не безынтересно также сообщить, что абсолютный вес 1000 семян, полученных в условиях самоопыления, не проявил никаких отклонений от веса 1000 семян соответствующих контролей, в среднем вес семян той и другой продукции оказался почти одинаковым, разница

находится в пределах срединной ошибки — так средний вес 1000 семян контролей был 0.58 гр., а от самоопыления 0.62. В равной мере, наконец, всхожесть ничем не отличалась от обычной, в среднем она равнялась 88 %.

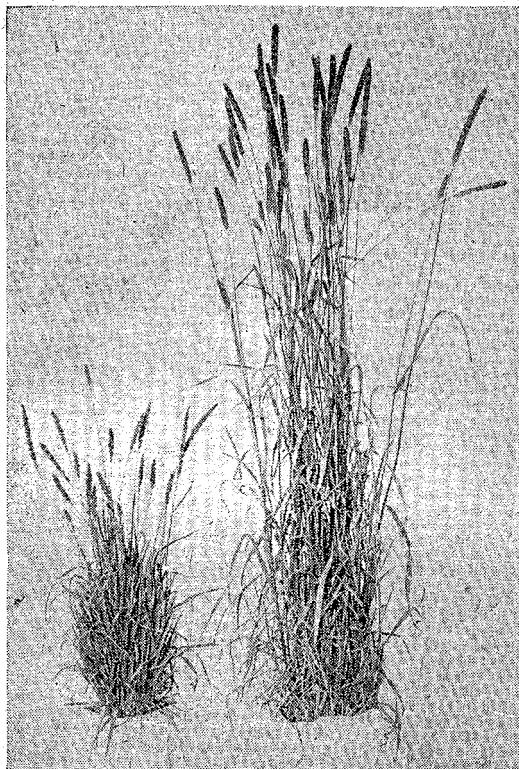


Рис. 11. — Справа — материнское растение, слева представитель его потомства. Форма испытывающая «депрессию».

Fig. 11. To the right — mother plant; to the left — representative of its progeny, «Depressed» type.

Опыты с самоопылением у ежи и овсяницы

Что касается данных видов, то исследования этого рода в большей мере относятся к еже. На основании непосредственных наблюдений за процессом цветения у ежи Kirchner, Hildebrand и Beuerink высказались в том смысле, что самоопыление у ежи менее вероятно, чем перекрестное опыление; для овсяницы луговой в этом отношении были высказаны даже совершенно противоречивые мнения: так по Godron'у,

самоопыление у овсяницы невероятно, по Beyerinck'у, — овсяница самофertilьна, по Hildebrand'у, как само-, так и перекрестно-опыление, в равной мере может у нее иметь место.

Постановка вопроса на разрешение экспериментальным путем с ежой была предпринята Fruwirth'ом, Lindhard'ом — в Дании, а также затем, здесь же, Frandsen'ом и в последние годы, в 1925 г., мы находим соответствующие данные в работе американского исследователя Wolfe на опытной станции в Виргинии.

Все эти опыты опять таки были проведены с небольшим количеством растений и подтвердили тот же факт, что индивидуальность растений оказывает свое влияние на степень плодообразования в условиях изоляции. Для овсяницы луговой приходится делать еще меньше ссылок на исследования экспериментального порядка, в этом направлении приходится лишь ссылаться на работы Fruwirth'a, и Frandsen'a, которые носят обычный характер экспериментирования с небольшим количеством индивидуумов.

Результаты собственных исследований приводим в нижеследующей таблице:

Таблица 6.  
Table 6.

ОПЫТ С САМООПЫЛЕНИЕМ У ЕЖИ И ОВСЯНИЦЫ ЛУГОВОЙ.

EXPERIMENTS WITH SELF-POLLINATION IN THE COCKSFOOT AND THE MEADOW FESCUE.

Число семян в $\frac{1}{10} \%$ от общего числа цветков в метелке.	0	1	От 1 до 10	От 10 до 25	От 25 до 50	Больше 50
Number of seeds in percentage of the total number of flowers in the panicle.	.	.	.	.	.	.
Для ежи . . . . . For cocksfoot	Число растений Number of plants	28.9	10.5	31.2	21.1	5.3
Для овсяницы . . . For meadow fescue	в $\frac{1}{10} \%$ in $\frac{1}{10} \%$	20.4	8.3	32.2	3.4	8

Число растений, взятых для эксперимента, равнялось — для ежи — 40, для овсяницы — 88.

Здесь как будто бы, при сопоставлении полученных цифровых данных для всех трех подвергавшихся эксперименту видов кормовых злаков, казалось уместным сделать и соответствующий вывод относительно большей

или меньшей склонности отдельных видов к самоопылению, однако, по данному поводу предусмотрительнее будет согласиться с мнением Früwirth'a, что для такого рода заключений необходимо иметь данные, полученные на нескольких тысячах растений, при том взятых из различных местопроисхождений.

Методы ведения отбора у тимофеевки. Разрабатывая вопросы методики ведения селекции приходится иметь в виду дать, в конечном итоге, оценку существующим или вводимым в практику ведения селекции способам отбора, ввиду чего создается необходимость одновременного ведения отбора несколькими способами на одном и том же исходном материале.

Что касается истории разработки вопросов методики ведения селекции у многолетних кормовых злаков, то в ходе ее развития этот вопрос только за последнее время приобрел известную новизну, в связи с ведением отбора по методу Inzucht'a, у других растений. Как уже мы упоминали выше, среди кормовых злаков тимофеевка является тем первым растением, с которым были начаты селекционные работы. В данном случае мы имеем в виду работы Hayes'a в Америке на оп. ст. Миннезота, начатые им в 1889 г., которые продолжал потом Ball, затем Hopkins'a на Иллинойской оп. ст., начатые в 1895 г.

Оба эти селекционера вели свою работу методом массового отбора по принципу фамильного отбора, однако со стороны техники ведения отбора приходится учитывать за этими двумя методами и определенное различие. В то время как Hayes отбирал растения путем высева семян, в течение ряда лет, от лучших индивидуумов из лучших потомств, в целях проведения сортоиспытания и затем применял вегетативное размножение отобранных индивидуумов, в целях лишь получения большого количества семенного материала от наиболее ценных объектов, — Hopkins вел предварительное вегетативное размножение казавшихся наилучшими растений, проводя его два раза и только тогда собирая семена от лучших потомств для дальнейшего сортоиспытания, предпринимая затем опять вегетативное размножение наилучших индивидуумов, в целях получения от них большего количества семян.

В принципиальной своей основе оба метода не являются по существу отличными друг от друга, они могут быть квалифицированы точнее как параллельное ведение индивидуальных отборов без изоляции, по термино-

логии Fruwirth'a (*Die Nebeneiranderführung von Individualauslesen, ohne geschlechtliche Isolierung*).

Однако последний метод дает возможность выполнять более строгую оценку исходных индивидуумов и уже в силу этого обстоятельства является более приемлемым методом массового отбора. По свидетельству Fruwirth'a — ему неизвестно ни одного места, где бы применялся сам по себе типичный метод массового отбора у кормовых злаков.

Вторым моментом в разработке методики ведения отбора в селекции кормовых злаков, собственно говоря опять таки применительно к тимофеевке, следует считать разработку методики селекции шведским селекционером Witte в Свалефе, где работы по селекции тимофеевки начались в 1905 — 8 гг. В том виде, как обычно описывается различными авторами методологическая работа по селекции кормовых трав в Свалефе, нельзя на самом деле получить полного представления о положении дела. Между тем обращаясь к первоисточнику приходится учитывать и некоторые другие моменты методологической работы в данном направлении.

Сущность метода селекции Witte определяется ведением отбора по методу *Inzucht'a*. Основной момент метода заключается в отыскании самоопылителей.

Этот момент отбора почему-то только и усваивается разными авторами при описании методики селекции разработанной Witte; Fruwirth между прочим рассматривает этот метод, как какой-то укороченный способ ведения селекции. Между тем сам Witte определенно говорит о последующих отборах самоопылителей в дальнейших поколениях.

На ряду с этим Witte указывает на применяющийся им также метод массового отбора среди потомств самоопылителей, на уместность которого, в случае выявления депрессии, указывает также Mc Rkostie. Этот то момент метода отбора, применявшийся Witte и не учитывается ни Fruwirth'ом, ни другими авторами, описывающими методику селекции кормовых злаков в Свалефе.

Таким образом в описании методики ведения селекции кормовых злаков самим Witte — ход работы представляется в таком виде:

1. Закладка индивидуального питомника, 2. вегетативное не изолированное размножение отобранных растений, 3. вегетативное, пространственно-изолированное, размножение подвергшихся вновь отбору растений из предшествующих вегетативных размножений, 4. конкурсное испытание

полученного материала, наряду — 5. с закладкой педигри-испытаний, 6. изолированное размножение материала отобранного в педигри-испытаниях. Как дальнейший отбор самоопылителей в последующих поколениях, так и массовый отбор отдельных индивидуумов среди этих потомств имеют затем последующее свое развитие.

В дальнейшем надлежит, наконец, обратиться к вновь разрабатывающему способу, на основе *Inzucht*'а же, ведения селекции у кормовых злаков, путем применения так называемого метода диаллельных скрещиваний.

Методика этого способа, разработанного Friderikson'ом применительно к сахарной свекле, а также и вводимая в практику применительно к кормовым злакам в Тюстофте, в Дании, описаны в недавно вышедшей книге В. Е. Писарева «Современное состояние селекции в Скандинавских странах» — и здесь нет поэтому оснований подробно на этом останавливаться.

Здесь лишний раз лишь следует отметить, что у многолетних злаков, благодаря их способности легко вегетативно размножаться, представляется особенно удобным создавать всевозможные комбинации сестринских скрещиваний в целях синтезирования ценных форм растений в хозяйственном отношении. В виду чего может быть больше оснований, применительно именно к многолетним злакам, производить все возможные комбинации скрещиваний попарно отбираемых растений непосредственно, чем прибегать к предварительным скрещиваниям с одним каким-либо отцовским растением. В данном случае существует больше возможностей отыскать наиболее удачные комбинации гомозигот. Метод массового отбора среди потомств самоопылителей несомненно также должен иметь место, так как нет оснований отказываться от синтезирования новых форм растений и на основе большого числа выделяемых путем *Inzucht*'а, линий, хотя бы и без особого контроля над особенностями этих линий, участвующих в скрещиваниях.

Таким образом методы ведения отбора, в разработке вопросов методики ведения селекции у кормовых злаков, определяются двумя основными моментами отбора, которые по существу дела, должны быть характеризованы как массовый отбор и *Inzucht*; если первый должен фактически определяться — как фамильный отбор, — то последний метод должен определяться, в свою очередь, в своей основе моментами синтеза новых

форм, как путем сестринских скрещиваний, так и применением массового отбора в потомствах самоопытителей, наряду с этим не исключается возможность отыскания и самофертильных, ценных в хозяйственном отношении, форм растений.

Наметив таким образом те пути ведения селекции у многолетних кормовых злаков, на основе которых должна строиться дальнейшая разработка методики ведения их селекции, нельзя обойти молчанием и тех моментов текущей работы, которые должны характеризовать собой также и практические достижения в направлении сортовыведения. Как уже упоминалось, селекционная работа с кормовыми травами начата в 1923 г. Почему говорить о каких либо выпусках сортов еще не приходится, тем не менее все же несомненно следует дать известное представление как относительно самого направления в отборе форм при селекционной работе с той же тимофеевкой, так и о стадиях этой работы.

Направления и В своем месте, когда нам пришлось касаться во-  
стадии селекци- проса о степени флюктуирования некоторых признаков  
онной работы с тимофеевки, мы имели случай указывать на важность  
тимофеевкой. ориентировки в явлениях экологической пластиичности  
различных ее происхождений, тем самым теперь, когда мы выдвигаем на  
очередь вопрос о направлении селекционной работы с тимофеевкой, нам  
невольно приходится затрагивать вопрос также о тех существующих воз-  
можностях, которые могли бы способствовать в какой либо мере наиболее  
полному охвату селекционной работы с ней, в целях удовлетворения запро-  
сов практики травосеяния, как полевой, так и луговой культуры. Этим мы  
хотим определенно сказать, что для исследовательских работ с многолет-  
ними кормовыми травами вообще необходима и соответствующая органи-  
зация территории, в смысле наличия в ее составе различного рода почвенно-  
топографических разностей.

Разрешение этого вопроса в должном направлении по самому сущес-  
тву дела несомненно должно относиться к сфере вопросов организацион-  
ного порядка из той же области методологии селекции многолетних кор-  
мовых трав.

Поскольку работу с многолетними кормовыми травами приходится до-  
сих пор вести в однородных условиях почвы и рельефа, то по данному поводу  
приходится лишь сказать, что организационная деятельность в работах по  
селекции многолетних кормовых трав должна считаться незаконченной.

Тем самым вопрос о направлении селекционных работ с тимофеевкой, а в будущем и с другими кормовыми злаками, при существующем положении вещей, как относительно обеспечения этих работ сбором дикорастущего материала, — о чём мы имели также случай высказаться, так и относительно организации земельной площади, приходится считать еще неразрешенным.

Основным моментом направления в отборе форм тимофеевки является ориентировка на отбор форм укосного типа для нужд полевого травосеяния, в целях же удовлетворения запросов лугового травосеяния на ряду с этим моментом представляется необходимым учитывать долголетность существования отдельных форм, в этих целях заложены питомники вегетативного размножения соответствующих форм растений на долголетность их существования. Что касается разрешения вопроса отбора форм пастбищного значения, то ориентировка в этом направлении с нашей стороны еще недостаточно выявлена. Прежде всего, конечно, нас ни в какой мере не удовлетворяет существующее представление о пастбищном назначении тех «пастбищных форм», которые отождествляются с представлением о развалистой форме куста; между тем как, казалось бы, что в первую очередь, независимо от формы куста, в данном случае приходится интересоваться определенными биологическими особенностями растений — быстрой отрастания их после выпасывания и устойчивостью против вытаптывания. Таким образом данный вопрос еще подлежит дальнейшей его разработке; на ряду с чем нельзя не отметить все же, что наш экотип из Томского р., в силу целого ряда особенностей, наблюдающихся в структуре его куста, могущих способствовать, надо полагать, размножению этой формы — вегетативным путем, должен явиться определенным объектом эксперимента с ним в этом направлении.

Вот, между прочим, один из случаев эксперимента методологического порядка, которым обуславливается необходимость серьезного разрешения вопроса об организации территории при работе с многолетними кормовыми злаками.

Что касается теперь вопроса о стадии селекционных работ с тимофеевкой, то в данном случае приходится сказать немного.

Прежде всего следует указать, что в своем поступательном развитии селекционная работа с тимофеевкой, само собой понятно, лишь постепенно нормируется теми моментами все усложняющегося учета особенностей

исходных форм, поскольку вопросы методологического порядка в изучении расовых особенностей отдельных местопроисхождений получили свое дальнейшее развитие. В виду чего на первых стадиях этой работы, т. е. в 1924 г., могла итти только речь о самом примитивном подходе в отборе форм; однако требования жизни предъявляют свои запросы и что можно все же было сделать в этом направлении — должно было быть сделано.

К весне 1929 г. мы находились в следующей стадии селекционной работы, что касается тимофеевки, имея в виду те конечные этапы этой работы, которые приближаются к выпуску сорта. Надо при этом учитывать, что первое предварительное сортоиспытание, куда вошли продукты первого семейственного отбора в составе 9-ти семей 1928 г., окончилось неудачей, в виду неосвоенности той земельной площади, которая была предназначена для данного опыта. В истекшем 1929 г. учтено впервые предварительное сортоиспытание также 9-ти семей тимофеевки такого же порядка отбора и вновь заложено сортоиспытание из 10 семей, 4 из которых являются продуктами селекции по методу индивидуального отбора с пространственной изоляцией, полученные, следовательно, от исходных растений с большой склонностью к самофertilности.

Этими моментами и исчерпывается вся проведенная до сих пор работа в области методологии селекции многолетних кормовых злаков.

Переходим к рассмотрению тех же вопросов в группе многолетних кормовых бобовых.

## II.— Вопросы методологии селекции многолетних кормовых бобовых.

В предисловии к нашей статье по данному поводу мы уже указывали, что в качестве объекта для проработки разного рода вопросов по методологии селекции многолетних кормовых бобовых нам до сих пор служил красный клевер; в той или иной мере некоторые вопросы так же, в последние два года, прорабатываются и у шведского клевера.

Там же мы указывали, в общей форме, на те достижения в изучении изменчивости признаков у красного клевера, которые имели место в практике селекционной с ним работы, определенно при этом подчеркивая, какое значение в данном случае имел учет количественных выражений особенностей морфологических признаков в распознавании расового

состава отдельных популяций вида, наряду с изучением биологических их особенностей.

Эти достижения в изучении изменчивости признаков у красного клевера несомненно должны быть также признаны имеющими исключительное значение и в познании генотипической природы красного клевера, наследственная природа которого, как перекрестноопылителя, определяется представлением о сложном гибридце-полигибридце, — на что и указывают оба упоминавшиеся нами исследователя — П. И. Лисицын и Р. Вильямс.

Таким образом самый солидный этап в работе по познанию природы красного клевера пройден, между тем со стороны систематизации полученных данных и представлений еще многое нуждается в уточнении. П. И. Лисицын, как известно, в своей статье «Русский культурный клевер», помещенной в Трудах по Прикладной Ботанике и Селекции, для своих дальнейших исследований строит определенную классификацию клеверов, в качестве рабочей гипотезы.

Наше стремление уточнить систематизацию полученных данных на собственном материале как раз опять таки имеет в виду выявить тот эколого-систематический подход в распознавании расового состава красного клевера, который получил уже осуществление у тимофеевки.

Только при таком подходе в характеристике расового состава красного клевера представляется возможность выявить истинную природу различных признаков в их классификационном значении.

До тех пор, пока селекционер не встанет на этот путь исследований, до тех пор будет затрачиваться много труда на отыскание взаимозависимостей между различного рода признаками там, где на это и не следовало бы на самом деле его затрачивать.

Сам П. И. Лисицын, так удачно осветивший вопрос о генетической природе красного клевера по биологическим признакам, как полигибрида, между тем находит нужным в той же работе, о которой мы только что упоминали, трактовать вопрос об уместности, или неуместности, обычного отыскания взаимозависимостей между хозяйствственно-ценными признаками с морфологическими. Справедливо отрицая надобность вычисления такого рода коэффициентов корреляций он, в то же время, выдвигает лозунг «работы на прямые признаки», исключая тем самым дальнейшую оценку классификационного значения тех или иных признаков вообще.

На ряду с этим нельзя также не возразить против тех ограничений в пользовании методами определения особенностей тех или иных количественных выражений отдельных признаков, которые в данной работе имеются: «прямыми признаками». При известном ограничении в изучении их особенностей, конечно неизбежны неточности в направлении построения широких обобщений. Во всяком случае нет никаких оснований, например, не приводить соответствующих измерений длины ветвей, на ряду с измерением длины стеблей, затем величины листьев, чтобы еще с большей мере уточнить структурные особенности кустов, входящих в состав отдельных популяций, ориентируясь тем самым на генотипические различия последних.

Таким образом и в случае изучения расового состава красного клевера мы ставим перед собой задание произвести группировку форм отдельных местопроисхождений по тому же принципу эколого-систематической их классификации, как это мы пытались выполнить для тимофеевки.

**Коллекционный** Работы по селекции красного клевера были начаты материал крас- одновременно с тимофеевкой и здесь также, только ного клевера в 1925 г., представилась впервые возможность начать работу по учету изменчивости признаков у образцов различных местопроисхождений.

В данном случае, не в пример тимофеевке секция еще с большей мере была ограничена в своей исследовательской работе в отношении разнообразия исходного материала по количеству образцов различных местопроисхождений. Образцы дикорастущего красного клевера здесь были в полном смысле единичны, в то же время для выращивания клевера различных местопроисхождений встретились столь неопреодолимые затруднения прежде всего в условиях самого климата, что сейчас, после ряда лет практики культуры клевера на Северо-Западе РСФСР, приходится совершенно определению высказаться о невозможности здесь культуры раннеспелой группы клеверов, если ориентироваться на мировой масштаб сбора образцов.

Явление это обнаруживается настолько резко, что нет даже оснований приводить справку о количестве высевавшихся образцов по годам, достаточно, например, упомянуть, что в коллекционном питомнике 1927 г. до 20-ти образцов раннеспелого культурного клевера, полученные из Англии, все погибли нацело; в равной мере тоже случилось, лишь за единственным исключением, со всей группой клеверов, полученных из стран Южной

Европы — этим единственным исключением был Швейцарский клевер, так называемый Mattenklee.

На ряду с этим полным исчезновением целого ряда местопроисхождений раннеспелого клевера приходится также учитывать всякий раз, после зимовки клеверов, и значительное количество делянок, с таким большим процентом гибели на них растений, что они также не могут идти в счет делянок, подлежащих учету. Надо при этом иметь в виду и следующего рода обстоятельство, что красный клевер вообще, не в пример тимофеевке, очень заметно реагирует на условия избыточного увлажнения почвы, так что и позднеспелая группа клеверов, при особенно неблагоприятных условиях увлажнения на отдельных местах питомников, подвергается той же участи.

Очевидно, если ориентироваться на явления зимостойкости красного клевера, то, помимо «морозостойкости» приходится иметь в виду устойчивость клевера и против «вымокания».

Как бы то ни было факт гибели клеверов различных местопроисхождений остается фактом, так что ограниченность наших возможностей для широких обобщений, в направлении изучения расового состава красного клевера, — определенным образом на лицо.

При всем этом нельзя также ни в коем случае упускать из вида и такого рода обстоятельство, что, поскольку красный клевер является полигибридом, нередко при обработке цифрового материала, ориентируясь на типичность его группировок по скороспелости, приходится при учете числа междуузлий — как признака сопряженного со временем цветения — выбирать ряд нетипичных по этому признаку местопроисхождений. Всем этим моментам установления типичности отдельных местопроисхождений красного клевера будут даны в своем месте соответствующие пояснения.

Указывая на слабую способность красного клевера противостоять вымочекам, мы должны также сказать, что 1926 г. был в этом отношении для клеверов любого происхождения прямо таки катастрофическим, ввиду крайне неблагоприятных условий местоположения того участка, на котором пришлось закладывать коллекционный питомник красного клевера.

Таким образом 1925 год был тем первым годом, когда мы могли проделать ту же работу в распознавании расового состава клеверов отдельных местопроисхождений, которая уже была проделана другими исследователями, 1926 год дал нам возможность отчасти ориентироваться более

детально в особенностях структуры отдельных кустов, как это имело место и у Тимофеевки, и лишь в 1927 году, выделив ряд типичных образцов красного клевера, мы нашли возможным произвести опыт экотипической группировки их расового состава. Надо при этом иметь в виду, что в 1927 году мы ограничились небольшим, сравнительно с предшествующими годами, высевом образцов красного клевера, после того как была установлена плохая устойчивость вообще клеверов раннеспелого типа в данных условиях.

Всего в коллекционном питомнике 1926 г. было высено 63 образца, из них для лабораторных исследований в 1927 г. можно было взять, считаясь с числом уцелевших растений на делянках, 24 образца, в качестве же типичных из них выделить пришлось 15 образцов, из которых дикарей было 2 образца.

Хотя при наличии такого ограниченного материала и не приходится иметь в виду выяснить проблему значения культурного и дикорастущего красного клевера в классификации форм в географическом ареале его распространения, тем не менее и в данном случае также не безинтересно иметь представление о принципах существующей ботанической систематики форм красного клевера, в целях ознакомления с их полиморфизмом.

Обратимся и в этом случае к классификации форм красного клевера, построенный Ascherson'ом и Graeb-Trifolium pratense L. Здесь мы имеем, прежде всего, следующие, служащие целям классификации различного рода разновидностей внутри вида, признаки, в порядке их систематического достоинства:

1. Характер опушенности растений относительно ее консистенции (растение с нежным опушением, растение с грубым опушением, хотя бы внизу);
2. Характер опушенности относительно его плотности (растение плотно опущенное, растение слабо опущенное);
3. Форма листочков (листочки все обратно-яйцевидные; листочки все округлые, или нижние обратно сердце-видные).
4. Характер опушенности растений относительно прилегания волосков к стеблю (волоски большей частью прилегающие, волоски более или менее далеко отстоящие от стебля), далее для культурного клевера,
5. Наличие листовой обертки у головок (прилистники окутывают головку, прилистники заметно отстоят от головки).
6. Окраска цветочных головок; в отдельных диагнозах встречаются указания на следующие признаки:
7. Длина стебля.
8. Толщина стебля,
9. Характер отхождения стеблей

(форма куста). 10. Консистенция стебля. 11. Его выпуклность. 12. Окраска стебля. 13. Характер поверхности его. 14. Некоторые оригинальные формы листочков, в связи с их относительной величиной. 15. Характер нервации последних. 16. Форма верхних листочков, 17. Опущенность листочков и черешков листа, 18. Зазубренность листочков, 19. Наличие рисунка у последних, 20. Форма прилистников, 21. Относительная величина их по горизонтам, 22. Опущенность прилистников, 23. Одиночность и парность головок, 24. Относительная их величина, 25. Их форма, 26. Относительная многоцветковость и плотность головок, 27. Соотносительная длина чашечки и венчика, 28. Соотносительная величина частей венчика, 29. Опущенность чашечки, 30. Величина трубочки чашечки, 31. Соотносительная длина зубцов чашечки и ее трубочки, 32. Направление зубцов чашечки, 33. Их окраска, 34. Форма флага, 35. Форма крыльев; на конец встречается единичное указание на особенность семян красного клевера, как видовой признак, именно на их форму, величину и окраску.

Таким образом большой полиморфизм форм красного клевера несомненен; в то же время малое число признаков, выбранных для классификационных целей указывает, очевидно, на тот факт, что изученность всякого рода разновидностей далеко не равнозначна относительно количества отдельных признаков, принимавшихся во внимание при их описании.

Селекционеры, в противоположность ботаникам, заинтересовались, следовательно, в первую очередь, изучением биологических особенностей красного клевера, наряду с выделением таких морфологических признаков, которые не учитывались ботаниками, на что уже мы имели случай ссылаться как в предисловии к нашей статье, так и, затем, во вступлении к вопросам методологии селекции бобовых, называя имена следующих селекционеров — из русских П. И. Лисицына, из иностранных Lindhard'a и Williams'a. Между тем, наряду с исследованиями поименованных лиц, результаты работ которых, как мы уже отмечали, сыграли исключительную роль в распознавании генотипической природы красного клевера, следует сослаться еще на некоторые указания относительно познания генотипической природы красного клевера, встречающиеся в иностранной литературе.

Так сошлемся на группировку культурных клеверов, по особенностям биологического характера, — на гидрофиты и ксерофиты — шведского агронома Gösta Friksson'a.

Eriksson, исследуя давние очаги культуры красного клевера, устанавливает, что в некоторых районах Швеции, в связи с специфическими условиями их почвы и климата, намечаются ясные различия между отдельными местопроисхождениями красного клевера в данном направлении.

Наряду с этим он устанавливает коррелятивную зависимость между этими биологическими особенностями «местных сортов» и некоторыми особенностями структуре их стеблей и семян. Ксерофиты по Eriksson'у характеризуются во первых выполненными стеблями и ребристой его поверхностью, семена у них плоские; тогда как гидрофиты, наоборот, имеют полый стебель — с гладкой поверхностью, семена же у них округлые.

Американский селекционер Malte дает указания относительно различий между ранне и позднеспелой группой клеверов по длине ветвей — по ярусам. Он пишет, что у ранних клеверов ветви отдельных ярусов в общем достигают той же самой высоты, что и стебель, в результате — цветение раннеспелого клевера протекает сравнительно равномерно, тогда как у позднего клевера длина ветвей примерно одинакова, почему и цветение у него в пределах куста должно протекать значительно медленнее, чем у первого типа клевера.

## А. Результаты изучения изменчивости признаков у красного клевера.

Обратимся теперь непосредственно к рассмотрению вопроса относительно эколого-систематической группировки расового состава наших образцов клевера, в направлении выявления ими экотипа (см. табл. VII-ую).

Приступая к нашему опыту экотипической группировки клеверов на данном материале, мы должны прежде всего уделить внимание вопросу — о характере генотипической природы красного клевера, — как типичного полигибрида, в целях внесения ясности в тот основной вопрос, которым должны определяться самые принципы построения этой классификации.

Как было уже установлено до сих пор — любой образец красного клевера, на 2-й год жизни растений, независимо от его местопроисхождения, разлагается всегда на ряд биотипов, настолько отличающихся друг от друга по наступлению срока цветения, что получается довольно длинный

СРАВНЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ  
COMPARISON OF THE VARIATION OF

Порядковые №№ — Serial number.	Происхождение. Origin.	Культурный или дикий. Cultivated or wild.	Начало цветения. Beginning of flowering.	Крайние варианты по времени цветения. Extreme variants in regard to the time of flo- wering.	Число междоузлий. Number of internodes.	Крайние их варианты. Extreme variants.	Длина стеблей в см. Length of stems in cm.	Длина суммы 3-х нижних междоузлий в см. — Length of sum of 3 lower inter- nodes in cm.	Толщина стеблей в см. Thickness of stems in cm.	Выполнен- ность стеблей. Solidity of stems in % %			
										Выполненные стems. Number of stems.	Полых стems. Solid	Слабо полых стems. Slightly hollow	
1	Англия (Montgomery) England	Культ. Cult.	13.4	2—21 VII	8.6	7—11	49.8	12.7	3.90	12.9	62	22	16
2	Англия (Cornich-Marl) England	»	11.6	2—18 VII	8.6	5—10	43.8	13.4	2.92	12.9	71	16	13
3	Норвегия (Molstad kó- ver) — Norway	»	13.6	6—21 VII	9.4	7—12	57.6	11.5	3.42	17.4	22	29	49
4	Череповецк. р. . . . .	»	12.1	6—18 VII	8.0	4—11	58.0	12.8	3.60	24.9	27	36	37
5	Пермский р. . . . .	»	14.9	5—21 VII	8.0	6—11	52.5	12.2	3.00	13.1	64	18	18
6	Вятск. р. . . . .	»	14.4	8—21 VII	8.3	6—11	61.0	13.6	3.77	18.2	42	26	32
7	Ярославск. р. . . . . (Копицhevskiy) — Prov. Yaroslav	»	13.5	8—23 VII	7.8	4—11	54.0	13.7	3.04	12.8	74	18	11
8	Тульск. р. . . . . (Шатиловская оп. ст.) P. Tula (Shatil. Exp St.)	»	13.3	10—23 VII	8.9	7—11	63.4	13.6	3.30	17.0	50	22	28
9	Американский клевер American clover	»	4.7	2—16 VII	6.4	4—9	31.9	14.4	3.37	6.7	36	24	40
10	Тверской р. . . . .	»	6.7	29 VI—14 VII	6.0	4—9	48.6	16.9	3.30	16.1	44	32	24
11	Волынский р. . . . .	»	4.3	2—13 VII	5.6	4—9	43.0	18.2	3.10	9.8	85	7	8
12	Воронежский р. . . . .	»	3.7	2—8 VII	5.2	4—7	48.1	19.6	3.20	16.9	35	50	15
13	Швейцария (Matten- klee) — Switzerland	»	2.3	28 VI—7 VII	5.2	3—7	37.4	19.1	3.21	5.4	45	32	23
14	Англия . . . . .	Дик. Wild	5.5	1—14 VII	5.3	4—7	26.4	12.2	1.82	16.7	60	33	7
15	Архангельский р. . . . . Prov. Arkhangelsk	»	7.5	1—13 VII	5.7	4—9	32.8	11.8	2.42	6.7	83	6	11

Таблица 7.  
Table 7.

## ПРИЗНАКОВ У КРАСНОГО КЛЕВЕРА SOME CHARACTERS IN RED CLOVER

Характер поверхности стебля в %/%.		Форма куста в %/%.		Длина ветвей 1-го порядка по ярусам, при соотношении длины ветвей 1-го яруса к остальным — как 1 : X		Стадия развития с осени 1-го года вегетации.														
Character of surface of stem in %/%.		Shape of plant in %/%.		Length of branches of 1-st order, according to layers, with ratio of length of branches of 1-st order to the other ones — 1 : X		Stages of development since fall of the first year of vegetation.														
Ресорная Striate	Слабо ребристая Slightly striate	Гладкая Smooth	Сомкнутая Crowded	Несомкнутая Semi-spreading	Разводистая Spreading	Число ветвей 1-го порядка. Number of branches of 1-st order.	Междоузлия по порядку считая сверху. Internodes counting from above.													
41	36	23	33	47	20	5.6	3.4	1	1	1	1	1	1	1	1	550	20	7	4	69
13	71	16	18	54	28	5.0	3.0	2	2	1.7	1.7	2	1.4	0.9	431	14	5	5	76	
29	50	21	30	46	24	5.5	3.0	3	3.8	2.8	2.7	2	1.6	0.8	681	88	0	3	9	
60	36	4	21	36	43	4.8	2.9	4	3.1	3.7	3	2.1	0.9	0.8	760	23	56	8	13	
16	53	29	60	29	11	4.4	3.0	5	3.1	3.2	4.7	2.1	—	—	474	40	37	16	7	
63	28	9	28	61	11	4.9	3.1	—	—	—	—	—	—	—	698	45	42	11	2	
27	58	15	49	48	3	4.1	2.9	—	—	—	—	—	—	—	428	85	5	3	7	
40	43	17	55	42	3	5.0	2.9	—	—	—	—	—	—	—	730	57	21	17	5	
15	24	40	58	35	7	3.2	2.8	—	—	—	—	—	—	—	603	25	18	26	31	
11	73	14	28	69	3	2.7	2.8	—	—	—	—	—	—	—	682	10	3	23	64	
35	43	0	83	17	0	2.9	2.8	—	—	—	—	—	—	—	447	3	9	13	73	
12	28	0	86	14	0	2.7	2.8	—	—	—	—	—	—	—	646	0	12	49	39	
47	45	8	79	21	0	2.6	2.5	—	—	—	—	—	—	—	606	9	3	6	82	
39	33	7	0	13	87	2.6	2.3	—	—	—	—	—	—	—	473	69	0	8	23	
42	6	11	4	7	89	2.9	2.1	—	—	—	—	—	—	—	405	91	0	0	9	

вариационный ряд распределения растений по данному признаку. Если сослаться по данному поводу на какой-нибудь из наших рядов, согласно наблюдениям над сроком зацветания клеверов, имевшим место в 1927 г., то приходится, например, у английского позднеспелого клевера (*Montgomery*) для крайнего варианта по раннеспелости иметь дату от 2/VII, а для крайнего варианта по позднеспелости иметь дату от 21/VII.

Как известно также далее со временем созревания красного клевера находится в тесной сопряженности одна из архитектурных особенностей куста — число междуузлий; по нашим данным, кстати сказать, эта корреляция — при большом количестве кустов, подвергавшихся учету, — выразилась такой величиной —  $r = +0,91 \pm 0,012$ .

Явления такого порядка интересны именно тем, что мы в данном случае, повидимому, имеем дело с полимерией признаков. Тем самым они должны быть аналогичны, например, тем явлениям, которые наблюдал Нильсон-Эле при скрещиваниях пшеницы, когда интенсивность красной окраски семян последних обуславливалась рядом совершение самостоятельных, весьма сходных наследственных единиц. В этих случаях, как известно в результате свободного комбинирования определенных наследственных единиц, и должно получиться такое распределение биотипов в популяции по степени выраженности признака, относительно обуславливающего его проявления числа факторов, которое вполне отвечает закону вероятности и может быть, следовательно, отнесенено к типу флюктуирующей изменчивости, как об этом писал в своей книге «Введение в селекцию сел.-хоз. растений» проф. С. И. Жегалов.

Здесь, однако, как он отмечает, речь идет не о флюктуирующей изменчивости, модификационного характера, а о явлениях изменчивости, определяемых в своем проявлении случаями комбинированной изменчивости.

Таким образом нашедший себе в практике применение способ определения типов клевера — по числу междуузлий — на основе пользования правилами и приемами вариационной статистики должен являться совершенно законным.

Впрочем, если обратиться и к другому, привлекшему к себе внимание селекционеров признаку морфологического порядка — прикорневая розетка, — то и здесь мы увидим, согласно нашим наблюдениям, в любой популяции определенный размах вариирования относительно стадий развития составляющих ее биотипов, которые у нас отмечены в таких града-

циях — прикорневая розетка, начало стеблевания, образование головки и, наконец, стадия цветения. Тем самым полигибридная природа красного клевера — обнаруживается и здесь; малолетники и многолетники (по терминологии А. И. Мальцева), очевидно, входят в состав любой популяции.

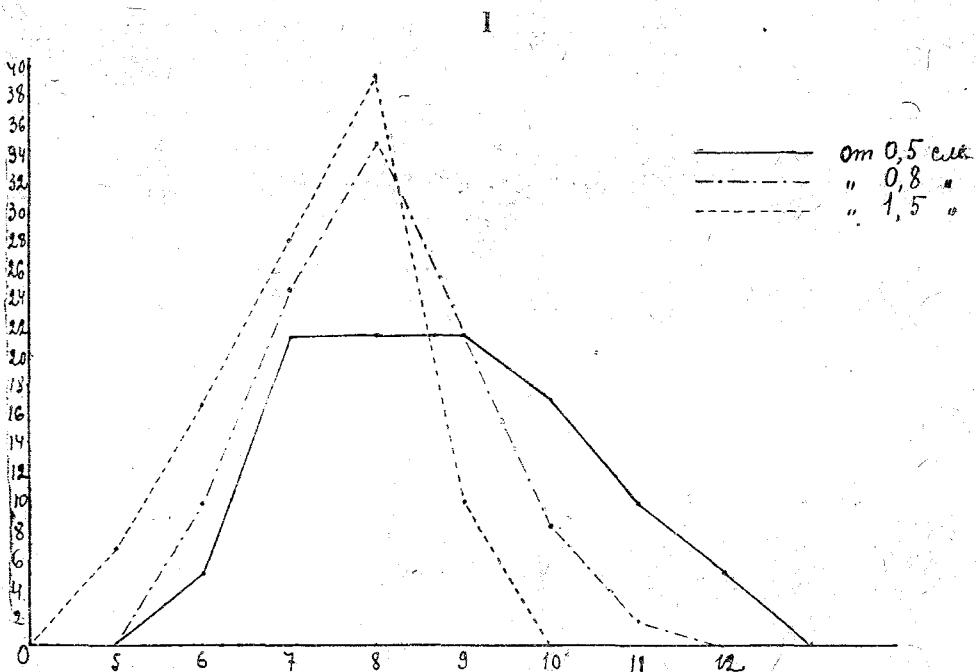
Сущность явлений и логика вещей таким образом таковы, что создается неизбежная необходимость, при экотипической группировке ряда местопроисхождений красного клевера прежде всего ориентироваться на его биологические особенности как полигибрида, в направлении экологической обособленности происхождений тех или иных образцов.

Принципиально, следовательно, как будто бы и безразлично, на какую из этих двух биологических особенностей ориентироваться при распознавании расового состава популяций со стороны ее наследственных особенностей, как полигибрида.

Практически же, очевидно, не только уместно, но и неизбежно, в целях установления типичности расового состава популяции, ориентироваться на биологическую особенность красного клевера — срок созревания или сопряженный с ним морфологический признак — один из структурных особенностей куста — число междоузлий. В конце концов число междоузлий, по существу дела, является более надежным признаком при выявлении рас — вариантов той или иной популяции клевера по признаку время цветения, так как в данном случае влияние метеорологических факторов не может отразиться в какой либо мере настолько заметно, на замедленный темп развития растений, как это может иметь место при ориентировке на начало зацветания отдельных индивидуумов, являющихся компонентами того или иного образца клевера.

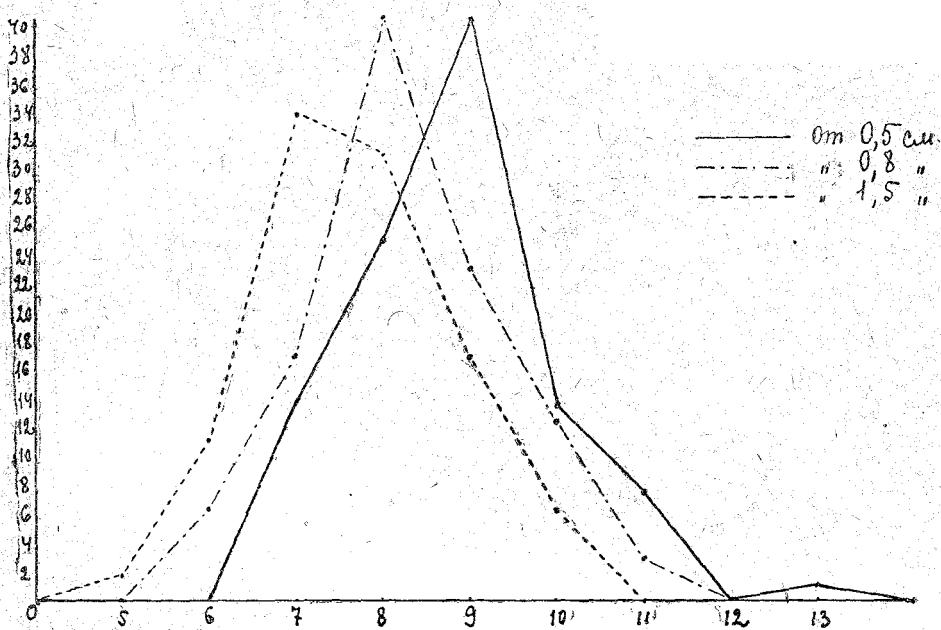
Вариационная кривая по признаку время цветения (или числу междоузлий) любого образца красного клевера и дает представление о характере расового его состава; в случае незасоренных образцов, или состоящих из двух и более близких друг к другу популяций, кривая вообще отличается определенной симметрией в своем построении, в то время как неоднородный состав образцов легко распознается по характеру построения кривой, которая во всяком случае должна быть двувершинной. Наши образцы клевера, на что мы уже ссылались в своем месте, предоставляют собой типичные популяции полигибрида в их группировках по признаку — срок зацветания; теперь должно быть понятным, почему прочие образцы не могли служить нам объектами для дальнейшего анализа их особенностей.

В качестве иллюстрации к высказанным положениям помещаем соответствующие вычерченные вариационные кривые числа междуузлий, в трех вариантах их построения, соответственно трем заданным величинам длины нижних междуузлий — в 0,5, 0,8 и 1,5 см., — для трех местопроисхождений русских культурных клеверов позднеспелого типа — Пермского — I, Вятского — II и Шатиловского — III.

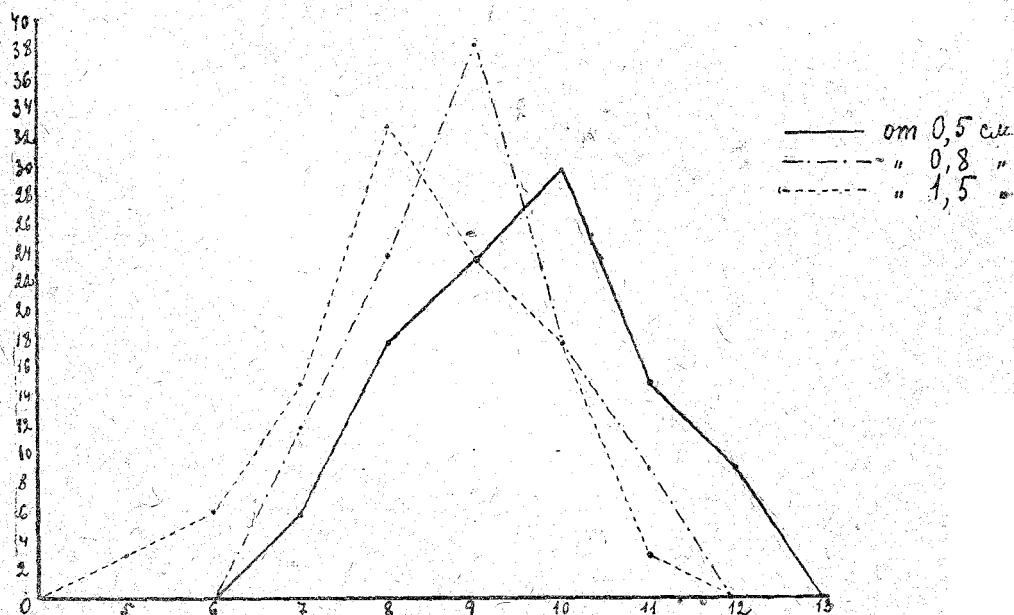


Эти вариационные кривые, вычерчённые для каждого из трех местопроисхождений в трех вариантах, показывают в то же время — как отмечается на симметричность построения кривой та или иная принятая за исходную величину длина нижнего междуузлия. В этом отношении наибольший интерес представляет сравнение трех вариационных кривых, построенных для Пермского клевера, — когда плосковершинная кривая, при заданной величине в 0,5 см., — в равной мере, как и симметричная кривая, являющаяся совершенно допустимым показателем типичности популяции, — вместе с тем реконструируется в нормальную симметричную кривую, коль скоро заданная величина исходного нижнего междуузлия устанавливается размером не менее 0,8 см.

II



III



Тем самым, — поскольку в существующей практике проведения аprobации клеверов на местах, среди отдельных организаций, нет еще полной договоренности о том, какую же из этих двух указанных величин, определяющих собой длину нижнего исходного междоузлия, признать более приемлемой — приходится, очевидно, притти к определенному выводу.

В этом направлении можно привести и соответствующие данные для объективных суждений: так, при подсчете числа междоузлий с заданной величиной для исходного междоузлия в 0,5 см.,  $v$  — для 1-го междоузлия, в пределах образца раннеспелого клевера из Тверской губ., был равен 55,8%, для второго междоузлия он выразился величиной в 53,3%, соответственно для позднеспелого Пермского клевера  $v$ , в первом случае, равнялся 51%, во втором 59%; тогда как, при подсчете междоузлий с исходной величиной нижнего междоузлия не менее 0,8 см. соответственные выражения  $v$ , для раннеспелого типа клевера были 36,3% и 34,6%, а для позднеспелого — 38,6% и 39,2%.

Между тем, что касается вопроса об ориентировке на генотипическую природу красного клевера, как полигибрида, по другому его биологическому признаку — срок продолжительности жизни, — или что то же на стадию развития растений в первый год их вегетации, то, как это ясно видно на нашем материале, относительно культурных клеверов наблюдается определенный диссонанс в той гармонии наблюдавшейся до сих пор сопряженности явлений, — когда позднеспелые клевера должны характеризоваться стадией розетки в 1-й год вегетации. Во всяком случае два образца красного клевера из Англии — Montgomery и Cornish Marl которые по признакам — начало цветения и число междоузлий — являются позднеспелыми клеверами обычного нашего типа клевера этой группы, по стадии развития растений в первый год жизни, они, в большей мере, ведут себя также, как и наши раннеспелые клевера; наряду с этим нельзя не обратить внимания на несколько своеобразное также поведение американского клевера, полученного из Англии же, по признаку стадии развития растений в 1-й год их вегетации; этот клевер, как можно видеть, занимает какое то промежуточное положение среди прочих образцов культурного клевера по признаку стадии развития в 1-й год жизни растений, являясь в то же время по другим двум признакам типичным раннеспелым типом. Зато оба раннеспелых дикаря по данному признаку являются типичными многолетниками.

Интересным фактом в этом случае является указание самого Williams'a относительно поведения названных английских клеверов у себя на родине в первый год их жизни — он даже выделяет их в особую группу поздних (extra late) которые и характеризуются именно тем, что в первый год своей жизни они идут в зиму в стадии прикорневой розетки.

Тем самым приходится констатировать факт, что прикорневая розетка является модифицирующим признаком и во всяком случае при систематизации различного рода разновидностей красного клевера этот признак не может быть признан устойчивым для классификации последних, основанной на географическом принципе.

Уместно будет также здесь сказать, что Williams оба это местопроисхождения клевера объединяет под одной «разновидностью»: эти два клевера настолько сходны, что, во всех отношениях, они могут рассматриваться как одна и та же разновидность (*These clovers are so very similar that to all intents and purposes they may be regarded as one and the same variety*).

Между тем тот же Williams в последней своей работе по красному клеверу, вышедший в 1927 г. (*Red Clover Investigations, 1919—1926*), приводя цифровые данные числа междоузлий для двух типичных образцов в их группировке по скороспелости, с одной стороны для раннеспелого клевера — *English broad red*, с другой для позднеспелого *Montgomery*, учитывает определенные различия между ними относительно более длинных междоузлий у первого. На деталях мы здесь не останавливаемся; укажем лишь, что Williams признаку этого рода придает одинаковое значение, как и прикорневой розетке, в направлении связности их с биологической особенностью клеверов — зимостойкостью. На эти структурные различия между ранне и позднеспелыми клеверами имеются так же указания в работах Бекасовской селекционной станции.

Иллюстрируем справедливость этих утверждений и собственными данными (табл. 8).

Обращаясь теперь к данным нашей таблицы, сравнения изменчивости некоторых признаков у красного клевера, где приводится для всех образцов длина 3-х нижних междоузлий, в абсолютных цифрах, мы видим, что этот признак в большей мере приходится считать устойчивым, чем прикорневую розетку для различий в расовом составе тех или иных местопроисхождений клевера по признаку их долголетности, коль скоро оба эти

Таблица 8.  
Table 8.

ДЛИНА ОТДЕЛЬНЫХ МЕЖДОУЗЛИЙ, ПРИ ЗАДАННОЙ ВЕЛИЧИНЕ НИЖНЕГО  
МЕЖДОУЗЛИЯ в 0,8 см У ДВУХ ТИПОВ КЛЕВЕРОВ.

LENGTH OF SEPARATE INTERNODES WITH THE MAGNITUDE OF THE LOWER  
INTERNODE GIVEN, 0.8 sm, IN TWO TYPES OF CLOVER.

Пермский поздне падый клевер Late clover of Perm		Тверской ранеспелый клевер Early clover of Tver	
Номерные №№ междоузлий. №№ of internodes in their order of sequence.	Длина междоузлий. Length of internodes.	Номерные №№ междоузлий. №№ of internodes in their order of sequence.	Длина междоузлий. Length of internodes.
11	6.3		
10	8.7		
9	9.5	9	9.2
8	8.7	8	11.9
7	8.9	7	11.4
6	8.9	6	10.0
5	7.7	5	8.5
4	7.7	4	8.4
3	6.8	3	8.6
2	4.0	2	5.9
1	1.8	1	2.3

признака сопутствуют один другому в исконных очагах их культуры, или вообще в соответствующих центрах их происхождения.

Таким образом у нас наметились два биологических признака, по которым мы можем ориентироваться в распознавании генотипической природы красного клевера, как полигибрида — скороспелость и долголетность. Как мы уже ранее отмечали, эти моменты явлений должно посчитать самодовлеющими в экотипической группировке расового состава красного клевера, как, действительно, типичного полигибрида.

Между тем как ориентировка на выдержанность расового состава клевера по самому габитусу растений, также должна найти свое место, в целях той же эколого-систематической группировки отдельных место-

происхождений красного клевера. В этом направлении определению намечается проведение аналогии по пути установления сопряженности пары признаков — длина нижних междуузлий и форма куста, — как это имело место у тимофеевки и у красного клевера.

Таким образом принципы классификации наших образцов красного клевера установлены, попытаемся теперь наметить соответствующую группировку форм в двух учитываемых нами направлениях.

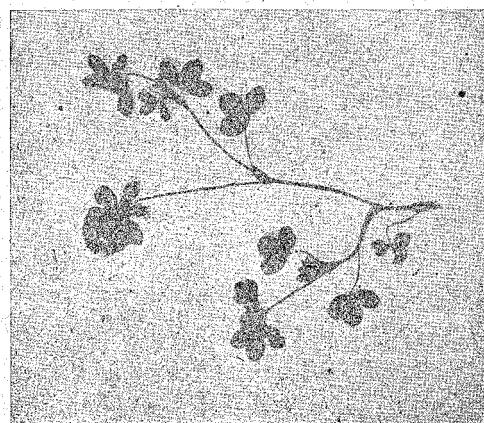
В свою очередь в данной группировке форм, мы, следовательно, должны различать два самостоятельных морфологических признака: ментя их классификации — классификацию по признаку скобиологическим признакам.

В качестве морфологического признака в группировке образцов клевера по скороспелости, является, следовательно число междуузлий, так как оба признака находятся в тесной «сопряженности» относительно взаимных проявлений их варирования. Таким образом все раннеспелые клевера будут обладать небольшим числом междуузлий, тогда как все позднеспелые, наоборот, сравнительно большим. Что касается квалификации этих группировок — ранне и позднеспелый клевер, — как известных таксономических единиц, то они, в данном случае, поскольку уже мы определили их типичность в смысле генотипа по признаку скороспелости, может быть только одна — экотипы. Помещаем здесь, в качестве примера, рисунок с двумя вариантами, по числу междуузлий, растений красного клевера (рис. 12).

Посколько, однако, нельзя упускать из вида географического принципа при классификации самих экотипов, то мы должны будем учесть, в этом направлении, уже существующий прецедент классификации клеверов культурного происхождения, устанавливаемой датским селекционером Lindhard'ом который, во первых, квалифицирует существующие типы ранне- и позднеспелого культурного красного клевера в Европе, как «географические разновидности», и, затем, намечает также вероятный ареал географического распространения этих географических разновидностей. Коль скоро в данную терминологию вкладывается ясное представление о влиянии факторов климата по местообитанию на формообразовательный процесс вида, то более уместным будет заменить, часто формально, с точки зрения эколого-систематической группировки форм, во первых термин «разновидность» термином «экотип», затем, ориентируясь более определенно



Рис. 12.— Слева — вариант с 4-мя междоузлиями, справа — вариант с 11-ю междоузлиями.  
Fig. 12.— To the left — variation with 4 internodes; to the right — variation with 11 internodes.



на самые факторы отбора в географическом же масштабе, проявление которых в таком случае определяется прежде всего условиями климата, удобнее будет предлагаемое Lindhard'ом наименование существующих типов культурного клевера, как «географические разновидности» — заменить термином «климатические экотипы».

В порядке известной последовательности в изложении затрагиваемых здесь вопросов уместно теперь сосдаться в известном извлечении, на указание самого же Lindhard'a относительно ареалов географического распространения этих климатических экотипов.

Географически распространение раннеспелого типа клевера, двуукосного, по Lindhard'y, приурочивается, в пределах Средне-Европейской низменности вообще, к таким условиям местообитания, где летний период характеризуется, по своим климатическим особенностям, как прежде всего длительный; в то время как распространение позднеспелого типа клевера, одноукосного, приурочивается к иным условиям климата, когда летний период сравнительно короток. Таким образом для Скандинавии, севера России, спорадически для Дании, а также для горных стран и районов Европы и Великобритании характерен этот позднеспелый тип красного клевера.

Что касается возможности отнести в какую либо определенную группировку экотипов наши два образца клевера дикорастущего происхождения, основываясь на географическом принципе построения классификации последних, то последняя, понятно, исключена.

Лишь учитывая сообщения о фактах существования сезонных рас дикорастущего красного клевера в однородных условиях климата, можно сказать, что эти два образца клевера можно квалифицировать, как «эдафические экотипы».

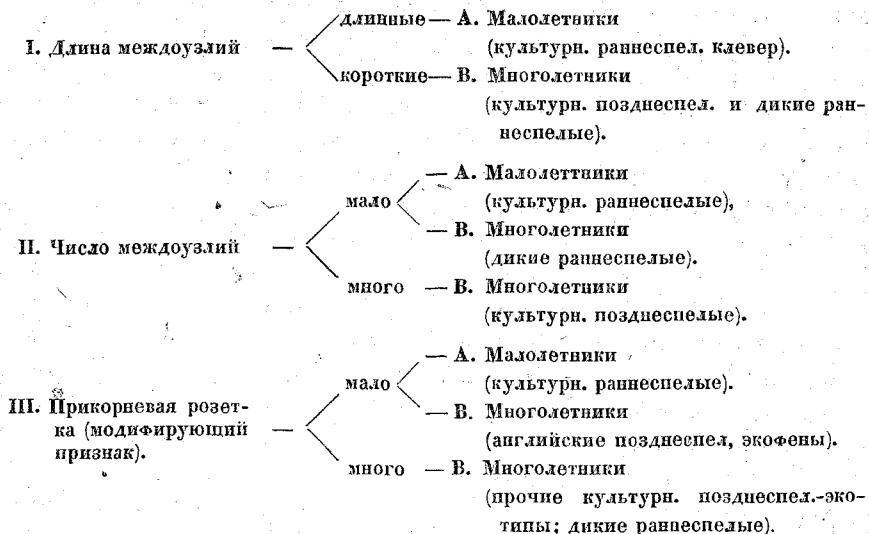
Так как принципиальная, сторона вопроса о возможности классификации образцов культурного красного клевера по признаку долголетности уже нами выяснена, то совершенно логически правильно будет рассматривать последние, и с этой стороны характеристики их расового состава, в равной мере как «климатические экотипы».

В качестве морфологических признаков, позволяющих характеризовать группировки клевера в данном направлении, т. е. в подразделении их на малолетники и многолетники, является уже небольшой комплекс последних, именно — 1. длина междуузлий, 2. число междуузлий, 3. прикорне-

вал розетка; расположение их в таком порядке не случайно, ибо таково их иерархическое значение при построении дихотомической системы деления экотипов по признаку долголетности на две группы, учитывая уже то обстоятельство, что признак прикорневая розетка является модифицирующим признаком.

Иллюстрируем справедливость этого утверждения ниже следующим построением соответствующего рода схемы, по поводу установления систематического достоинства поименованных признаков.

**Схема деления «климатических экотипов» красного клевера на малолетники и многолетники по ряду морфологических признаков.**



По поводу трактования генотипической природы английских позднеспелых клеверов в данных условиях их произрастания, определяемой понятием «Экофен», следует лишний раз напомнить, что этим термином определяется, с точки зрения эколога, представление «о модификации, которая выявляет собою изменение генотипа при известном сочетании факторов внешней среды».

Помещаем здесь соответствующий рисунок, характеризующий длину нижних междоузлий (рис. 13).

Обратимся теперь к эколого-систематической группировке расового состава образцов красного клевера при ориентировке на габитус форм.

б) Группировка образцов клевера по габитусу

Коль скоро мы сочли возможным ориентироваться в данном случае группировки образцов красного клевера, аналогично тимофеевке, на связность пары признаков — форм.

длина междуузий и форма куста, то, как это видно из цифровых данных, характеризующих собой состав отдельных местопроисхождений красного клевера, по форме куста, среди последних нет экотипов.

Что касается группировок «типов» красного клевера, то они представлены здесь не полно, именно отсутствуют — группа IV-я, комбинация — длинные междуузия и развалистый тип куста (в преобладающем количестве) и VIII-я, комбинация — длинные междуузия и равнопроцентная смесь типов кустов — прямой и развалистый.

Здесь следует иметь в виду, что, в отличие от тимофеевки, при разбивке форм куста на типы у клевера принята более грубая классификация последних: куст сомкнутый, полуразвалистый и разливающийся. Тем самым здесь нам пришлось сначала разделить пополам цифровые показания для полуразвалистого типа куста, с тем, чтобы одну половину их отнести к сомкнутому типу куста, а другую — к развалистому, а затем уже устанавливать соответствующие, допускаемые нами 10-и процентные колебания в ту и другую сторону от естественной грани в 50%, которой определяется равномерное распределение крайних типов формы куста в популяции.

Для показаний различий между отдельными местопроисхождениями клевера — по длине междуузий — мы взяли в данном случае сумму 3-х нижних, выраженную в абсолютных цифрах, и ориентируясь на характерные особенности в данном направлении культурных форм красного клевера, принимаем длину междуузий в 14 см. за ту грань, которая делит «типы» клевера на две группы по данному признаку — место-

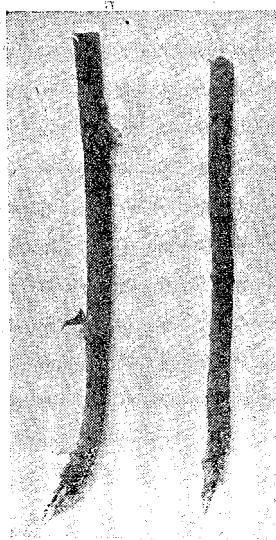


Рис. 13. — Длина нижних междуузий у красного клевера, — слева — длинные междуузия, справа — короткие.  
Fig. 13. — Length of lower internodes in red clover. To the left — long internodes, to the right — short ones.

происхождения с короткими и местопроисхождения с длинными междуузлиями.

Таким образом отдельные образцы, рассматриваемые как «типы» красного клевера, по аналогии разрешения этого вопроса в случае с тимофеевкой, представлены в таких группировках составляющих их форм:

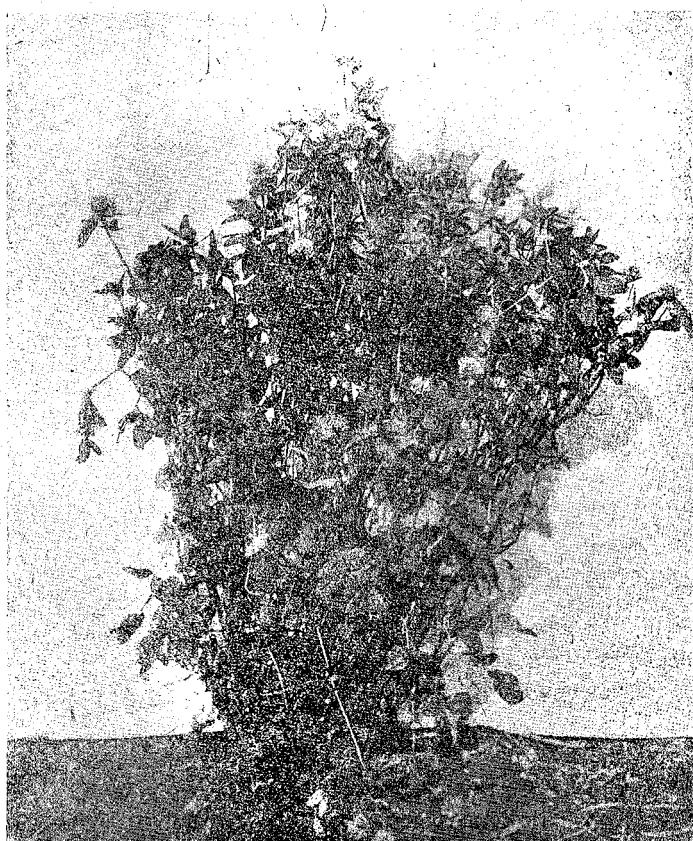


Рис. 14. — Сомкнутый тип куста красного клевера.

Fig. 14. — Crowded type of red clover plant.

II-я группа, комбинация — короткие междуузлия и развалистый тип куста в преобладающем количестве — № 4, позднеспелый клевер из Череповецкого р. и №№ 14 и 15 — два раннеспельные дикаря.

III-я группа, комбинация — длинные междуузлия и прямой тип куста в преобладающем количестве — №№ с 9 по 13 — все культурные раннеспельные клевера.

V-я группа, комбинация — короткие междоузлия и прямой тип куста в преобладающем количестве — №№ 5, 7, 8 — три представителя из наших позднеспелых клеверов — Пермский, Ярославский и Шатиловский.

VI-я группа, комбинация — короткие междоузлия и равнопроцентная смесь типов кустов — №№ 1, 2, 3 и 6 — три иностранных представителя позднеспелого культурного клевера, два Английских и Норвежский и один представитель из наших позднеспелых клеверов, из Вятского р.



Рис. 15. — Развалистый тип куста красного клевера.

Fig. 15. — Spreading type of red clover plant.

Здесь уместно привести рисунки крайних вариантов типов кустов красного клевера (рис. 14 и 15).

Покончив с общей характеристикой образцов красного клевера по тем выделенным нами для этой цели признакам, на основе сопряженности которых можно было ориентироваться на генотипическую природу наших образцов уже не в одном, как это было у тимофеевки, а в трех направлениях, мы в дальнейшем изложении предмета, ориентируясь на разнообразие форм клевера, по другим признакам, на сей раз не имеем в виду уделять внимания особо частному описанию каких бы то ни было образцов клевера.

Основанием к тому служит ряд обстоятельств — во первых — полное отсутствие тех экотипов, выявление физиономии которых могло бы обуславливаться выдержаным характером самого габитуса составляющих образцы форм, далее — отсутствие возможности дать порайонную характеристику клеверов, в виду того, что отдельные районы представлены единичными образцами, наконец тем обстоятельством, что некоторые признаки в своей изменчивости еще не могли служить нам объектами изучения.

Таким образом, в дополнение к проделанной нами работе по установлению тех или иных группировок наших образцов красного клевера, в направлении выявления последними экологической обособленности их происхождения, в дальнейшем мы имеем в виду дать описание характера изменчивости и прочих признаков, ориентируясь в то же время на существующие возможности установить их систематическое достоинство для целей классификации различного рода «типов».

Здесь как и в случае с тимофеевкой, надо иметь в виду, что в таблицу вошли лишь некоторые признаки, помещенные в нее или по причине их ценности с хозяйственной точки зрения, или же по причине того определенного интереса к ним, который они привлекли к себе у ряда исследователей-селекционеров, ориентирующихся на генотипическую природу изучаемых ими объектов.

Что касается прежде всего роли прочих морфологических признаков со стороны их систематического достоинства для целей классификации форм красного клевера, при построении последней на основе географического принципа, то среди этих признаков морфологического порядка выделился на нашем материале, имея в данном случае в виду клевера культурного происхождения, лишь один — это характер опушения стебля; тот признак, который в существующей ботанической систематике призван до сих пор играть первую роль, выявляя свою изменчивость в нескольких направлениях.

По данному поводу приходится ссылаться на общеизвестный факт; как известно — установлено, что характер опушения стебля, листьев и листовых черешков является, среди культурных клеверов, особой отличительной чертой американского клевера, который, в отличие от культурных европейских клеверов, обладает интенсивной мохнатой опушностью этих частей растения отстоящими волосками.

Наши наблюдения подтверждают это явление относительно американского клевера в большой мере, выше 90% состава популяции обладает этой особенностью, присутствие же растений европейского типа по признаку опущенности названных частей растения можно объяснить и тем, что этот клевер получен из Англии.

Иллюстрируем этот момент изменчивости клеверов соответствующим рисунком, относительно опущенности стеблей (рис. 16).



Рис. 16. — Характер опущенности стеблей культурных клеверов американского и европейского происхождения.

Fig. 16. — Character of pubescence of the stem in cultivated clovers of American and European origin.

Что касается прочих культурных популяций, т.е. сохраняя в общем в большой мере, причем среди прочих в этом направлении особенно выделяются — Норвежский клевер, Пермский, Шатиловский и Тверской, характер опущенности стебля Европейского типа клевера, некоторые из них все же опущены более интенсивно. Такого рода местопроисхождениями являются оба Английских клевера, что отмечается и Williams'ом, из наших — Волынский и Воронежский; особняком стоит Швейцарский клевер, представляющий смесь форм по характеру опушения.\* Из диких же Англий-

ский обладает опущенностью присущей клеверам Европейского культурного типа — волоски прижатые, интенсивность опущения слабая. Наконец, образец Архангельского дикого клевера — представлен опять таки смесью форм. Здесь же следует указать, что поскольку опущенность листьев у Американского клевера носит тот же характер, у Европейских клеверов, повидимому, такой выдержанности нет, по крайней мере наблюдения этого рода, имевшие место у Пермского клевера показали, что этот признак не выдержан на 50—60%, то-же самое, между прочим, наблюдалось у дикорастущего Английского клеверв.

На ряду с этими наблюдениями над опущенностью стеблей и листьев у растений производились также наблюдения над интенсивностью опущения чашечки — с одной стороны, с другой — локализацией опущенности у прилистников. Результаты этих наблюдений показали, что в степени интенсивности опущенности чашечки и стебля наблюдается, за исключением американского клевера, заметный параллелизм; что же касается распределения опущения на прилистниках, то в данном случае встречаются как совершенно голые прилистники, так и опущенные, причем опущение может быть сплошным, что наблюдается сравнительно редко, или же реснички располагаются по краю и ости прилистника, а то и только по ости, последние два случая преобладают, при чем во взаимоотношениях голых прилистников с опущенными нельзя усмотреть какой-либо связи соответственно отдельным местопроисхождениям.

Так как для дальнейших попыток — разобраться в вопросе о систематическом достоинстве прочих изучавшихся нами признаков у красного клевера — для нас закрыты всякие возможности, еще в большей мере, чем это имело место у тимофеевки, то теперь остается перейти лишь к описанию фактов наблюдавшейся изменчивости тех или иных признаков. В самой последовательности описания удобнее сначала ориентироваться, в известной мере, на ту иерархию признаков, которая имеет место в существующей ботанической систематике.

В данном случае после опущенности стеблей большую роль также играет в этой классификации форм красного клевера форма листочков, причем в этом направлении учитывается параллельно как форма средних, так и нижних листочков в кусте,

Мы в своих наблюдениях ориентировались на средние листочки, констатируя в большей мере разнообразие их формы у всех, без исключения,

образцов клевера. В этом отношении приходится лишь сказать, что преобладающей формой листочка являлась яйцевидная, представленная различными ее вариантами, как-то — яйцевидная, удлиненно-яйцевидная, удлиненно-обратно-яйцевидная, яйцевидная с клиновидным основанием, широко-яйцевидная, широко-обратно-яйцевидная, довольно часто встречается на ряду с яйцевидной эллиптическая форма и, значительно реже, формы — округлая, удлиненно-обратно-сердцевидная и широко-ланцетная. Различать по этому признаку отдельные местопроисхождения тем самым не приходится. На ряду с этим в форме прилистников наблюдается довольно большое однообразие, если ориентироваться в данном случае на терминологию Ашерсона и Гребнера, то в общем их форму можно характеризовать как имеющую яйцевидное основание, с постепенно суживающейся верхушкой, оканчивающейся остью, как исключение наблюдались и прилистники удлиненные.

Дальше в ботанической систематике отводится место признаку — листовая обертка у основания цветочной головки. В нашем описании изучения изменчивости признаков у красного клевера удобно будет, наряду с описанием изменчивости этого признака, рассмотреть изменчивость и всех тех прочих признаков, которые имеют отношение к характеристике особенностей генеративных органов.

Из признаков же генеративных органов нами наблюдались следующие: расположение верхушечных цветочных головок относительно стебля, их окраска, признак также имеющий значение в существующей классификации форм клевера, плотность цветочн. головок, в связи с количеством цветков, и длина трубочки венчика, хотя последние три признака удалось исследовать на очень небольшом материале; затем форма и окраска семян.

В ботанической литературе имеются следующие указания относительно признака — листовая обертка у основания цветочной головки, — так Штеблер и Шретер говорят, что вообще для культурных клеверов характерно наличие ножки у цветочной головки, тогда как Ашерсон и Гребнер вводят в группировку и культурных клеверов этот признак — цветочная головка непосредственно окружена оберткой из прилистников, или она, следовательно, сидит на ножке.

Наши наблюдения показали, что во первых встречаются парные сочтения верхушечных головок, при чем встречаются не редко в пределах одного и того же куста все те возможные комбинации, которые могут

быть составлены из числа головок и наличия у них ножки или обертки. В виду чего абсолютно выдержаных по тому или иному признаку делянок нет, однако нельзя не обратить внимания на тот факт, что в то время, как наши раннеспелые культурные клевера, примерно, в проловинном своем составе представлены головками сидячими на ножках, у всех прочих образцов головки в обертках преобладают, — при чем в этом отношении английские культурные клевера, как и английский дикий, настолько имеют высокий % головок в обертке (Montgomery 95,5%, дикий — 91,3%, что производят первое впечатление выдержанных популяций по этому признаку.

Здесь как раз следует отметить, что по данному признаку английские позднеспелые клевера являются действительно оригинальными; сам Williams допускает возможность их происхождения из местных дикорастущих форм.

Окраска цветочных головок в целом, что касается основных тонов совершенно однообразна, она представлена составным красно-фиолетовым цветом, который принято называть также пурпурным, различных нюансов этой основной окраски все же насчитывается до 12. В виде исключения лишь у единичных растений Пермского клевера наблюдалась своеобразная бледно-оливковая окраска; в предыдущие годы наблюдений у нас имелась целая делянка, представленная почти чисто белыми, лишь с легким розоватым оттенком, цветочными головками, полученного от Lindhard'a из Дании, а также с ясно выраженной голубоватой окраской цветочки, головок у клевера, полученного от Kajanus'a. Единичные случаи белой окраски головок наблюдались и раньше.

При определении окрасок цветов и семян мы пользовались шкалой цветов английского автора Robert Ridgway, однако точно перечислять эти окраски не приходится, так как на русском языке нет соответствующей точной номенклатуры, приводить же названия их на английском языке нет надобности. В общем по данному поводу следует сказать следующее: составной красно-фиолетовый цвет ни разу не был представлен смесью чистых спектральных окрасок, в большинстве случаев он, являясь ослабленным в направлении нейтрализации основных окрасок в серый тон, в то же время, был представлен в той или иной мере светлыми или темными оттенками этих ослабленных тонов; благодаря таким сложным комбинациям различных тонов и оттенков основная красно-фиолетовая окраска была представлена как очень светлыми ее оттенками от бледно-розовой и

розовой, так и темными — до темно-пурпурной, в качестве же переходных тонов надо назвать бледно-розово-пурпурную, бледно-лиловую и пурпурную.

В той или иной мере все эти окраски цветочных головок входили в состав любого образца клевера; следует лишь отметить, что в наибольшей мере светлыми тонами окраски цветочных головок были представлены Английские позднеспельные клевера, затем американский клевер и дикий Архангельский, с другой стороны в большей мере темными тонами отличались следующие образцы — Английский дикий, Шатиловский и Воронежский.

Что касается определения плотности цветочных головок, в связи с числом цветков в головке, и длины трубочки венчика, то, как уже на это указывалось, мы имели возможность выполнить эту работу в скромных размерах; полученные результаты все же показывают, что варирирование этих признаков у цветочных головок красного клевера довольно значительно. Так, например, у Пермского клевера плотность головок колеблется от 5,8 до 13,1, при очень близком количестве цветков в головке — в первом случае 95, во втором — 105. Для количества цветков в головке колебания такие: 54 (плотность 7,2) и 185 (плотность 16,8). Примерно такие же показания мы имеем для Шатиловского клевера — плотность головок от 6,1 до 13,6, количество цветков в головке 76 (плотность 6,3) и 190 (плотность 13,6).

Далее для длины трубочки венчика в пределах того же Пермского клевера мы встречаем колебания от 7,2 мм (ср. на головку) до 9,6 мм. В данном случае нет необходимости останавливаться на вопросе о значении определений количества цветков в головке и длине трубочки венчика, по поводу же определения плотности головок следует сослаться на опыт Lindhard'a. Во всех указаниях на работы Lindhard'a, по поводу выведенной им расы красного клевера с короткой трубочкой венчика, не упоминается о том факте, что так называемый «пчелиный клевер» Lindhard'a, помимо короткой трубочки венчика, в среднем в 7 мм., обладает и большой плотностью головки; Lindhard в описании особенностей его «пчелиного клевера» отмечает очень интересное, наблюдавшееся им явление, что при ближайшем исследовании цветков этого клевера, уже в момент начала созревания семян, пришлось обнаружить, что и у этой расы, как это обычно наблюдается у красного клевера, шмели вида *Bombylius terrestris* все же прогрызали трубочку венчика, но не в обычном месте, а почти у самой верхушки венчика.

Таким образом плотность головки, очевидно, играет сама по себе большую роль, если иметь в виду различного рода факторы в направлении увеличения плодоношения у красного клевера; из ряда своих наблюдений над деятельностью шмелей и пчел у красного клевера, вообще Lindhard сообщает и такого рода интересный факт — в одном случае ему приходилось наблюдать, что из 145 цветков отцветшей головки кр. клевера — 111 были прогрызены шмелями.

Поводом для исследования формы семян послужило опять таки встретившееся указание в литературе шведского агронома Eriksson'a как уже об этом упоминалось.

Что различие в форме семян существует — это несомненно, пытаясь ориентироваться в этом направлении, мы наметили, примерно, 4 группы формы семян, принимая терминологию Adams'a, где это могло иметь место, относительно формы семян у белого клевера: 1. Форма тамбурного крючка, семя выполненное округлое; 2. Форма тамбурного крючка, семя сплюснутое с боков, заметно вытянутое, подчас заостряющееся к концу; 3. Форма округлая, семя выполненное, корешок также выступает тупым овалом; 4. Семя также хорошо выполненное, но корешок сильно выступает и иногда настолько, что семя приобретает как бы почковидную форму — митрообразная форма, по терминологии Adams'a.

Учет этого признака — форма семян — во всяком случае определенной отчетливости, по связности с другими двумя признаками — выполненность стебля и форма его поверхности — не показал, чтобы можно было в этом направлении притти к каким-либо определенным заключениям.

Окраска семян клевера представляет собою целый калейдоскоп цветовых оттенков и дать общую характеристику изменчивости данного признака представляется единственным возможным лишь при ориентировке на основные тона окраски.

По поводу же ориентировки в этом направлении следует сделать некоторые предисылки. Надо иметь в виду, что только в редких случаях в пределах куста — окраска семян бывает однотипична, обычно же наблюдается несколько фракций в окраске семян; поскольку, однако, всегда можно различить основную превалирующую по числу семян фракцию, приходится констатировать, что в смешанном составе семян растения, остальные фракции представлены или семенами зеленых оттенков, или же коричневых, даже бурых; эти фракции нужно, очевидно, относить, как об этом говорит

Williams' или на счет недозревших — зеленая окраска — семян, или наоборот, перезревших — бурая окраска. Таким образом эти фракции и отходят из учета. Между тем встречается семена разноцветной окраски, о чем Williams' ничего не говорит, тогда как Кајанис указывает, что в таких случаях нижний конец семени окрашен в желтый цвет. При наших наблюдениях в данном случае нижняя часть семени бывала окрашена также и в зеленый цвет, тех или других оттенков. Возможно предполагать, что здесь также может идти речь о неполном дозревании семян; не настаивая на этом, мы ориентировались в таких случаях на окраску верхней части семени и при таком лишь подходе пытались установить различные тона окрасок в пределах отдельных популяций. Вместе с тем надо указать, что разная окраска верхней и нижней частей семени наблюдалась не столь часто.

В целом основных тонов различных окрасок насчитывается 7: красный, красно-фиолетовый, оранжево-красный, оранжево-желтый, желтый, желто-зеленый и сине-фиолетовый: при этом как однотонные, так и составные цвета ни в одном случае окрасок не были представлены чистыми спектральными цветами, все они являются, в то же время, нейтрализованными, в той или иной мере, в серый тон. Только в единичных случаях не наблюдалось посветления, или, наоборот, потемнения этих ослабленных тонов окрасок; в большинстве случаев основные тона, следовательно, представлены, аналогично окраске цветочных головок, в той или иной мере светлыми или темными оттенками этих ослабленных в серый цвет тонов. Всего различных нюансов основных окрасок насчитывается 33. Что касается различных оттенков основных окрасок, то для красного цвета они были представлены темными оттенками, красно-фиолетовая окраска — от светло до темно-пурпурной, оранжевокрасная — от светло-оранжево-желтой до шоколадной, оранжево-желтая — от цвета крем до темно-лимонной, желтая и желто-зеленая окраска были представлены довольно светлыми оттенками желтозеленого цвета как в том, так и в другом случае, сине-фиолетовая исключительно темными оттенками. Повторяем, что и здесь точных названий приводить не приходится, нет особой надобности давать и соответствующие цифровые и буквенные обозначения по шкале цветов.

Интересным в данном случае моментом наблюдений служит тот факт, что превалирующей основной окраской для 13-ти изучавшихся в этом отношении популяций является оранжево-желтая. Невольно возникает

вопрос — не является ли эта особенность превалирования какой-либо одной основной окраски, в зависимости от условий места культуры, ибо окраска, очевидно, подвергается значительному модифицированию, общим правилом.

Что касается самой степени превалирования данной окраски, то в крайних вариантах оранжево-желтая окраска была представлена наименьшей величиной у английских позднеспелых клеверов — около 50%, в наибольшей у Архангельского дикого — 84%, у которого к тому же наблюдалась еще только красная окраска, как основная.

На ряду с окраской семян следует затем обратиться к характеристике их величины. Обычно указывается, что раннеспельные культурные клевера отличаются более крупными семенами, чем поздние. Подразделяя их в этом случае по отдельным местопроисхождениям на фракции, — крупные, средние и мелкие — при том же подходе изучения особенностей отдельных индивидуумов —, мы могли констатировать, что в полной мере это положение не оправдывается: действительно Волынский и Воронежский клевера обладают более крупными семенами, чего нельзя сказать о прочих ранних, если их сопоставить с некоторыми поздними — особенно с Вятским, в то время как оба английских и Норвежский обладают более мелкими семенами, чем какие-либо другие из культурных. Приведем здесь также вес 1000 семян для более типичных величин, соответственно трем фракциям по крупности: крупные — 3,02 гр. средние — 2,36 гр. мелкие — 1,64 гр.

Много места отведено в нашей таблице двум признакам — выполненности стебля, в связи с характером его поверхности, имея в виду указания на этот счет шведского агронома Eriksson'a.

Если в данном случае среди наших происхождений красного клевера и не наблюдается выдержанного расового состава по связности этих признаков, то все же известный интерес представляет обнаружение полной корреляции между этими признаками относительно отдельных индивидуумов, входящих в состав популяций двух клеверов дикорастущего происхождения и американского культурного. Принимая во внимание субъективность суждений относительно формы поверхности стеблей, все же нельзя, очевидно, при прочих возможностях в отыскании экотипов, пренебрегать этими морфологическими признаками при установлении биологических группировок по признаку ксерофитности.

Переходя далее к рассмотрению структурных особенностей куста следует остановиться на трех моментах изменчивости — длина стеблей, их толщина и количество стеблей; первый признак является сопутствующим типам клеверов по признаку созревания, второй признак выявляет себя заметно лишь для дикарей, что же касается количества стеблей, то этот признак выявляет себя подчас достаточно рельефно.

В целях изучения структуры куста клевера относительно его ветвления, нами исследованы следующие его особенности: число ветвей первого порядка (не принимая во внимание основной оси), порядок ветвления, длина ветвей 1-го порядка по ярусам — выборочно, наряду с этими особенностями в структуре куста учитывалась и величина листочек, выраженная площадью листа в мм.

Таким образом по числу ветвей 1-го порядка расовые различия совершенно ясно определяются группировками клеверов на поздние и раннеспелые, находясь, следовательно, в соответствии с различием этих группировок по числу междоузлий; между тем как по признаку порядок ветвления между культурными клеверами во всяком случае больших расхождений нет.

Между тем, имея в виду указания Malte, по поводу различий в структуре куста ранне- и позднеспелых клеверов относительно длины ветвей по горизонтам, мы произвели учет длины ветвей 1-го порядка (осей 3-го порядка) в пределах пяти верхних ярусов у нескольких взятых выборочно делянок — двух диких, двух позднеспелых и двух раннеспелых —, ориентируясь при получении средней длины ветвей для различных ярусов на растения с максимальным числом междоузлий, таким образом наибольшее, почти совпадающее число показаний приходилось на варианты верхнего и какого-либо из нижних междоузлий этих последних. Подход этот в достаточной мере является грубым, но тем не менее полученные данные дают некоторую возможность ориентироваться в данном вопросе.

Такого рода структурные различия среди популяций несомненно существуют, но в наших примерах как раз в обратном направлении: образцы за №№ 11 и 12 — раннеспелые клевера имеют настолько короткие ветви первого порядка по горизонтам, что приходится как раз говорить о расположении головок в различных плоскостях; в то же время у позднеспелых клеверов, образцы за №№ 1 и 8, они постепенно по направлению вниз увеличиваются в длине; что касается дикорастущих клеверов, то они рас-

пределились таким образом, что образец № 15 отошел к поздним, а образец № 14 — к ранним; в таком порядке соответствующие цифровые данные и нашли свое распределение в таблице.

Учет этой структурной особенности кустов в селекционных целях имеет, само собой понятно, — определенный интерес, именно относительно оценки форм, при прочих ценных особенностях, и со стороны их наибольшей семянной продукции.

По поводу различий в величине листа приходится, несмотря на сильное ее вариирование, отметить явные отличительные особенности отдельных местопроисхождений по данному признаку.

Здесь необходимо, кстати сказать, сослаться на указание Williams'a, что клевера Montgomery и Comish Marl отличаются у себя на родине мелколистностью по сравнению с любой местной разновидностью, что касается наших местопроисхождений, то мы не берем на себя смелости утверждать, что Пермский клевер по своей мелколистности характерен для данного района, хотя образец этот взят нами лично с Всесоюзной с.-х. выставки, как типичный Пермский, Конищевский клевер был получен как подлинный, за подлинность происхождения Волынского никаких ручательств нет.

В заключение изучения изменчивости изучавшихся нами признаков у красного клевера дадим характеристику особенностей окраски антоцианом отдельных частей растений. В этом отношении приходится различать зеленые и окрашенные антоцианом стебли, прилистники и чашечку. Антоциановая окраска крайне изменчива — от очень светлых, до совершенно темных тонов; у стеблей она часто, сильно выраженная, сосредотачивается у нижних междоузлий, что касается прилистников —, то они или бывают сплошь окрашены антоцианом различной также степени интенсивности окраски, или же на зеленом фоне выступают опять такие разные по интенсивности в окраске жилки, чашечки же редко обнаруживали наличие антоциана, при том в слабых тонах.

Из выдержаных местопроисхождений, по присутствию антоциана на стеблях, до начала выкидывания головки, были лишь дикари. Однако к моменту начала цветения клевера антоциановая окраска исчезла у 20% растений состава последних. В большинстве случаев у развитых кустов все же преобладают зелено-стебельные растения. Прилистники очень часто среди популяций на все 100% зеленые; относительно же чашечки приходится сказать, что лишь за исключением Тверского клевера — у которого

в той или иной форме выявления окраска антоцианом наблюдалась на 100% — у всех других местопроисхождений преобладали чашечки зеленой окраски. Этот несколько подробный разбор окраски растений антоцианом представляет лишь разве тот интерес, чтобы иметь возможность показать отсутствие какой-либо связи в окраске антоцианом отдельных частей растений.

Наблюдавшаяся затем различная окраска листьев — по степени интенсивности зеленой их окраски — светло-зеленая, зеленая и темнозеленая, а также и наблюдаемые форма и интенсивность листового пятна, в равной мере показали такую неустойчивость этих признаков, что было бы излишне пытаться ориентироваться на изменчивость этих признаков, в связи с описанием формы того-же пятна. По последнему поводу лишь следует упомянуть, что шведский селекционер Каянус придает важное значение при селекции красного клевера листочкам без отметин, которые по его мнению, согласно специальным анатомическим исследованиям, должны обладать большей ассимилирующей способностью, чем листья снабженные рисунком.

Теперь остается сказать несколько слов относительно двух биологических особенностей клеверов — отрастании весной и осенью и заболеваниях. Что касается первой особенности, то ввиду того обстоятельства, что все клевера были оставлены на семена, этот момент осенью не был учтен, весной же, более поздним отрастанием отличались Английские клевера — Montgomery и Cornish Marl — 2—3 листа, против 3—4 у прочих образцов, хотя вообще приходится сказать, что ввиду неравномерного увлажнения нашего участка наблюдения за отрастанием производить довольно трудно.

Из болезней наблюдалось появление ржавчины у всех местопроисхождений без исключения, не причиняя, однако, какого-либо значительного ущерба растениям, затем наблюдалось также, в единичных случаях, и заболевание раком.

Поскольку в своем месте было учтено для культурных клеверов систематическое достоинство признака — опущенность стеблей, как признака географического порядка, поскольку нельзя отрицать классификационного значения ряда признаков количественного порядка, — таких как длина ветвей 1-го порядка, величина листочек, количество стеблей (кустистость), хотя эти признаки и сильно флюктуируют, — при делении клеверов, в пределах их биологических группировок, на соответствующего рода «типы». Несо-

мнению также, на что указывает и Lindhard, биологическая особенность относительно сроков отрастания клеверов — клевера с длительным и коротким периодом покоя — должна играть определенную роль в разграничении «типов».

Приводим далее, аналогично случаю с тимофеевкой, данные относительно степени флюктуирования некоторых количественных признаков у красного клевера культурных его местопроисхождений, на ряду с показанием соответствующих крайних вариантов последних, при чем эти данные для числа междуузий нашли уже себе место в таблице средних показаний

изменчивости признаков.

г) Степень  
флюктуирования  
некоторых ко-  
личественных  
признаков у  
красного кле-  
вера.

Итак помещаем таблицу вариационных коэффициентов всех тех количественных признаков, которые получили свое среднее выражение в таблице — «Сравнение изменчивости некоторых признаков у красного клевера по отдельным местопроисхождениям» (см. табл. IX-ю).

Просмотр данных о флюктуировании признаков у красного клевера по отдельным местопроисхождениям также показывает, что определенной последовательности в изменчивости признаков и здесь нельзя наблюдать, в этом отношении особый интерес представляет Швейцарский клевер, у которого нет ни одного совпадения в последовательности изменчивости признаков, если ориентироваться в этом направлении на суммарные средние выражения.

Таким образом выдвигаемое нами положение об одновременном изучении изменчивости признаков у отдельных местопроисхождений в различных почвенно-топографических условиях, что должно иметь место при отборе форм для нужд лугового травосеяния, где почвенно-топографические условия могут быть резко обособлены, должно действительно приобрести характер определенного методологического приема в разработке вопросов методики селекции кормовых трав вообще. В данном случае и для красного клевера вегетативное размножение, в полном значении этого термина (а не черенкование) вполне осуществимо; в этом направлении поставленные нами опыты в полевых условиях в большей мере оправдывают наши ожидания.

Теперь обратимся к рассмотрению ряда показаний крайних вариантов изменчивости количественных признаков наших популяций культурного красного клевера (см. табл. X-ю).

Цифры говорят сами за себя — все поименованные признаки вариируют в широких пределах.

Обратимся теперь ко второму вопросу исследований в области методологии селекции у многолетних кормовых бобовых, к рассмотрению разработки самой методики ведения селекции у них. Во всем своем объеме до сих пор этот вопрос прорабатывался пока у красного клевера, в постепенном развитии этой работы у бобовых в качестве объекта взят также и шведский клевер.

#### Б. Разработка методики ведения селекции у многолетних кормовых бобовых.

Первым вопросом в разработке методом ведения селекции у бобовых является, понятно, также вопрос выяснения условий опыления.

Опыты с самоопылением у красного клевера к самоопылению. По данному поводу сообщений опубликовано, несомненно, больше, чем для какого либо другого растения из группы кормовых трав, но опять таки категоричность суждений в этом отношении могла только тогда найти место, когда опыты с самоопылением у красного клевера приобрели характер массовых наблюдений и определенную ясность они получили совсем недавно, впервые со времени опубликования работы американских исследователей Fergus'a в 1922 г. и Kirk'a в 1925 г.

Не вдаваясь, впрочем, в особые подробности, относительно истории этого вопроса, постараемся выделить все то существенное из имеющегося материала, что может иметь значение для целей практики селекции.

Что касается высказанных в разное время мнений относительно способности красного клевера к самоопылению, то, хотя все они и основываются на непосредственных экспериментах принудительного самоопыления, эти мнения противоречивы. De-Vries (1877 г.), Witte (1909 г.), Grünwirth (1916 г.) и Jorgenson (1921 г.) заключают из результатов своих опытов, что красный клевер вполне самостерilen, затем ряд лиц — Gmelin (1914), Westgate и Сое (1915), Frandsen (1916), Schleht (1921) высказывается более осторожно, предполагая, что красный клевер, вероятно само-стерилен, во всяком случае встречаются лишь изредка индивидуумы с очень слабо выраженной способностью к самооплодотворению, тогда как Roemer (1916), Grabner (1916), Fergus (1922), Williams

ВАРИАЦИОННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ  
 VARIATION COEFFICIENT OF THE QUALITATIVE

Serial numbers	Группировка по времени цветения. Groups according to time of flowering.	Количество стеблей. Number of stems.				Длина стеблей. Length of stems.				Толщина стеблей. Thickness of stems.				Число междуузий. Number of internodes.			
		M	m	$\sigma$	v	M	m	$\sigma$	v	M	m	$\sigma$	v	M	m	$\sigma$	v
1	Поздний . . . Late	12.9	1.42	9.35	74.0	49.8	1.33	10.17	20.4	3.90	0.08	0.55	14.1	8.6	0.16	1.03	12.2
2	" . .	12.9	1.43	9.27	71.9	43.8	1.75	11.23	23.7	2.9	0.08	0.53	18.2	7.6	0.25	1.30	19.7
3	" . .	17.4	0.88	7.10	40.8	37.6	1.68	11.05	19.2	3.4	0.07	0.45	13.2	9.4	0.20	1.33	14.4
4	" . .	24.9	1.72	13.45	62.0	58.0	1.26	11.05	19.0	3.6	0.06	0.59	16.4	8.0	0.15	1.30	16.3
5	" . .	13.1	1.00	8.28	63.2	52.5	1.35	10.49	20.0	3.0	0.07	0.59	19.7	8.0	0.15	1.46	14.3
6	" . .	18.2	1.27	10.50	57.7	61.0	1.27	10.16	16.7	3.8	0.05	0.42	11.1	8.3	0.15	1.17	14.1
7	" . .	12.8	1.04	8.73	68.2	54.0	1.30	10.26	18.6	3.0	0.10	0.78	26.0	7.8	0.16	1.21	15.3
8	" . .	17.0	1.79	11.02	64.8	63.4	1.81	10.05	16.2	3.5	0.09	0.55	13.9	8.9	0.19	1.12	12.6
9	Ранний . . . Early	6.7	0.52	3.68	34.9	31.9	1.12	6.39	12.3	3.6	0.09	0.56	15.6	6.4	0.19	1.10	17.2
10	" . .	16.1	1.03	8.85	54.9	48.6	1.41	10.63	21.9	3.5	0.07	0.53	15.1	6.0	0.25	1.16	19.3
11	" . .	9.8	1.10	6.45	62.7	43.0	1.59	6.91	16.1	3.1	0.13	0.57	18.4	5.6	0.15	1.17	20.9
12	" . .	16.9	2.00	9.20	34.4	48.1	2.03	9.28	19.3	3.2	0.08	0.40	12.5	5.2	0.14	0.62	11.9
13	" . .	5.4	0.23	4.75	32.4	37.4	0.97	6.60	17.6	3.2	0.06	0.29	9.4	5.2	0.17	1.03	19.8
Средние . . . Average					58.5				18.7				15.8				16.0

Таблица 9.  
Table 9.

КРАСНОГО КЛЕВЕРА КУЛЬТУРНЫХ МЕСТОПРОИСХОЖДЕНИЙ.  
CHARACTERS OF RED CLOVER OF CULTIVATED ORIGIN.

Длина 3-х нижних междоузлий. Length of 3 lower internodes.	Порядок ветвле- ния. Order of branching.				Число ветвей 1-го порядка. Number of branches of 1-st order.				Длина ветвей 1-го порядка. Length of branches of 1-st order.				Площадь листа. Area of leaf.						
	M	m	σ	υ	M	m	σ	υ	M	m	σ	υ	M	m	σ	υ	M	m	σ
12.7	0.99	2.54	20.0	3.4	0.04	0.32	9.4	5.6	0.18	1.49	21.4	14.3	0.68	4.41	30.9	550	26	187	34.0
13.4	0.69	4.34	32.4	3.0	0.05	0.34	11.3	5.0	0.17	1.08	21.6	12.8	0.31	3.25	23.4	431	24	147	34.1
11.5	0.60	3.84	33.4	3.0	0.04	0.29	9.7	5.5	0.13	0.89	16.2	13.9	0.57	3.75	27.0	681	30	203	29.8
12.8	0.36	3.22	23.1	2.9	0.03	0.33	11.4	4.8	0.10	0.95	19.8	17.4	0.48	4.24	24.4	760	30	249	32.6
12.2	0.48	3.80	31.1	3.0	0.03	0.26	8.7	4.4	0.11	0.89	20.2	15.8	0.34	4.03	25.3	474	24	177	37.3
13.6	0.49	3.98	29.3	3.1	0.04	0.31	10.0	4.9	0.12	0.96	19.6	18.6	0.38	4.63	23.0	698	27	189	27.1
13.7	0.55	4.20	30.7	2.9	0.04	0.33	11.4	4.1	0.12	0.92	22.4	15.0	0.60	4.71	31.4	428	38	287	67.1
13.6	0.69	4.12	30.3	2.9	0.03	0.29	10.0	3.0	0.17	0.99	19.8	15.7	0.78	4.45	28.3	750	37	306	40.8
14.4	0.94	5.47	37.7	2.8	0.04	0.25	8.9	3.2	0.13	0.75	23.4	11.4	0.72	4.00	33.1	603	31	288	47.8
16.9	0.60	4.60	27.2	2.8	0.04	0.21	7.5	2.7	0.13	1.03	38.1	13.6	0.58	4.22	23.1	682	23	200	29.3
18.2	1.04	4.64	23.3	2.8	0.05	0.23	8.2	2.9	0.22	0.94	32.4	13.0	1.03	4.50	34.6	447	43	204	45.6
19.6	0.94	4.31	22.0	2.8	0.04	0.20	7.1	2.7	0.13	0.68	25.2	13.2	1.55	4.83	36.6	646	59	271	42.0
19.1	1.03	6.98	36.5	2.5	0.03	0.37	14.1	2.6	0.14	0.93	33.8	11.1	1.74	4.97	44.8	606	27	194	32.0
			29.3				9.8				24.3				30.1				38.4

Таблица 40.

Table 40.

## КРАЙНИЕ ВАРИАНТЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КРАСНОГО КЛЕВЕРА КУЛЬТУРНЫХ МЕСТОПРОИСХОДЯЩИХ.

## EXTREMES OF VARIATION OF THE QUANTITATIVE CHARACTERS IN RED CLOVER OF CULTIVATED ORIGIN.

Serial numbers, номерные последовательности.	Группировка по времени цветения. Groups according to time of flowering.	Число стеблей. Number of stems.	Длина стеблей. Length of stems.	Толщина стеблей. Thickness of stems.	Число ветвей 1-пор. Number of branches of 1-st order.	Порядок ветвления. Order of branching.	Число ветвей 1-пор. Number of branches of 1-st order.		Длина ветвей 1-пор. Length of branches of 1-st order.		Величина листьев. Size of leaves.	
							min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	Поздний . . . . .	3	41	31	70	1.7	4.9	2.3	3.9	2.6	8.5	7.1
	Late . . . . .	4	41	26	70	4.7	4.9	2.3	4.0	2.5	7.9	6.4
2	" . . . . .	5	30	31	90	2.3	4.5	2.3	3.7	3.6	7.5	4.4
	" . . . . .	2	81	26	95	2.3	5.1	2.0	4.9	2.1	8.0	7.4
3	" . . . . .	3	34	31	75	1.7	4.3	2.5	3.6	2.4	8.0	7.4
	" . . . . .	3	46	33	84	2.0	5.2	2.4	3.9	2.4	7.0	9.4
4	" . . . . .	4	48	34	80	1.7	4.3	2.1	3.8	1.4	7.0	7.4
	" . . . . .	5	44	43	84	2.4	3.0	2.4	3.8	3.6	7.5	6.1
5	" . . . . .	2	16	37	66	2.3	4.9	2.2	3.5	2.0	4.9	4.0
	" . . . . .	4	36	21	80	2.1	4.7	2.1	3.5	4.4	7.0	5.4
6	" . . . . .	3	23	28	87	2.2	4.2	2.4	3.5	4.5	6.4	6.4
	" . . . . .	3	31	28	72	2.5	4.2	2.3	3.0	4.2	5.1	6.4
7	Ранний . . . . .	2	16	37	66	2.3	4.9	2.2	3.5	2.0	4.9	4.0
	Early . . . . .	4	36	21	80	2.1	4.7	2.1	3.5	4.4	7.0	5.4
8	" . . . . .	3	23	28	87	2.2	4.2	2.4	3.5	4.5	6.4	6.4
	" . . . . .	3	31	28	72	2.5	4.2	2.3	3.0	4.2	5.1	6.4
9	" . . . . .	5	21	27	56	2.6	3.8	2.0	3.4	4.0	4.4	4.4
	" . . . . .	5	21	27	56	2.6	3.8	2.0	3.4	4.0	4.4	4.4
10	" . . . . .	4	36	21	80	2.1	4.7	2.1	3.5	4.4	7.0	5.4
	" . . . . .	3	23	28	87	2.2	4.2	2.4	3.5	4.5	6.4	6.4
11	" . . . . .	3	31	28	72	2.5	4.2	2.3	3.0	4.2	5.1	6.4
	" . . . . .	3	31	28	72	2.5	4.2	2.3	3.0	4.2	5.1	6.4
12	" . . . . .	5	21	27	56	2.6	3.8	2.0	3.4	4.0	4.4	4.4
	" . . . . .	5	21	27	56	2.6	3.8	2.0	3.4	4.0	4.4	4.4
13	" . . . . .	4	36	21	80	2.1	4.7	2.1	3.5	4.4	7.0	5.4

(1925) и Kirk (1925) пришли к выводу, что красного клевера встречаются индивидуумы с ясно выраженной способностью к самооплодотворению.

Определенный успех в этом отношении, достигнутый, несомненно, Kirk'ом, объясняется прежде всего тем, что он работал не с единичными растениями, а с большим достаточным количеством — только массовые наблюдения опять таки увенчались успехом. К тому же, надо думать, климатические условия, вероятно, тоже играют в этом направлении определенную роль; во всяком случае по данному поводу Williams говорит, что применение метода Inbreeding'a в селекции красного клевера в условиях Уэльса вряд ли возможно, так как он обычно настолько самостерilen, что вероятно будет очень трудно выделить самофертильные растения, которые бы плодоносили в достаточной мере хорошо.

Вопрос этот еще, конечно, далек от своего окончательного разрешения, с точки зрения, разработки методики селекции, но как бы то ни было результаты исследований Fergus'a и Kirk'a представляют большой интерес, чтобы не попытаться его проверить в данных климатических условиях. Следует определенно также сказать, что упрощенная методика производства самоопыления у клевера, применявшаяся как Fergus'ом, так и Kirk'ом сыграла также свою роль. При своих массовых наблюдениях они применяли способ простого перетирания головок клевера между пальцами.

Результаты опытов Kirk'a таковы:

	Minnesota красн. клевер	Altaswede красн. клевер	Обе разновидности Всего	Среднее
Число самоопыленных головок . . . .	230	200	430	—
(соответствует числу раст.)				
Число головок, давших семена . . . .	58	88	146	—
Общее число полученных семян . . . .	430	904	1334	—
Среднее число семян на одно само- опыленную головку . . . . .	7.4	10.27	—	8.83
			(от 1 до 48)	
Среднее число семян на одну кон- трольную головку . . . . .	44	44	—	44
0% семян полученных от самоопы- ления . . . . .	4.23	10.27	—	7.26
Число высеванных семян . . . . .	327	692	1019	—
» проросших семян . . . . .	287	492	749	—
» альбиносов . . . . .	24	(не отмечалось)		
» сояницев пересаженных в поле .	136	412	548	—
» самоопыленных линий . . . . .	34	81	115	—

Наши эксперименты в этом направлении, хотя и далеко не увенчались столь заметным успехом, однако они все же в достаточной мере под-

тверждают, что у красного клевера существуют индивидуальные различия в самофERTильности — с одной стороны, с другой, что для ведения селекции методом Инцухта, как будто мало надежд. Впрочем в этом направлении следует еще продолжать опыты в искусственной обстановке, так как в условиях нашего влажного климата, при часто выпадающих осадках, возможно искать причину неудачи и от плохого прорастания пыльцы; во всяком случае Williams приводит по данному поводу такие данные: летом 1921 года, в сухую теплую погоду, было получено семян при свободном опылении в среднем 69,9 на головку, в условиях самоопыления 3,45% опыленных цветков дали семена, тогда как летом 1924 г., при условии холодной и дождливой погоды, соответствующие величины определяются следующими цифрами — 38,5 среднее количество семян на головку при свободном опылении и 0,32% семян на 100 самоопыленных цветков; интересно также привести здесь ссылку Williams'a на исследования с физиологией прорастания пыльцы Martin'a (1913), который нашел, что при благоприятных условиях влажности воздуха и температуры пыльцевые зерна красного клевера прорастали в течение 8—10 минут, тогда как при избыточной влажности воздуха и низкой температуре они оставались в покое по крайней мере в течение 18 часов. Martin установил также, что рост пыльцевых трубок протекал значительно быстрее при благоприятных условиях влажности и температуры воздуха.

Приведем наши данные, которые, в виду скромных результатов, не отнесены нами к отдельным местопроисхождениям:

	1925 г.	1926 г.	1927 г.
Число самостоятельных головок (соответств. числу растен.) . . . . .	462	790	852
» головок давших семена . . . . .	22	48	31
Общее число полученных семян . . . . .	102	335	68
Среднее число семян на одну контр. головку . . . . .	61,5	—	—
» » » » самоопыленную головку . . . . .	4,6	7,0	2,2
0% семян полученных от самоопыления . . . . .	7,5 (от 0,6 до 24,1)	= (от 1 до 18)	— (от 1 до 36)
Число сеянцев пересаженных в поле . . . . .	241 <sup>1)</sup>	167 <sup>1)</sup>	—
» самоопыленных линий . . . . .	9	24	—
» семян давших альбиносы . . . . .	9	—	—

1) Семена не перетирались перед посевом, как это имело место в опытах Kirk'a.

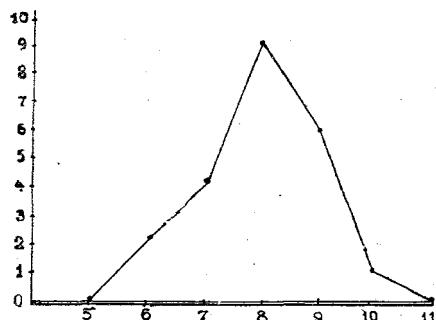
Последующие приводимые Kirk'ом сведения о судьбе дальнейших поколений полученных Fergus'ом от самоопыления тем более убеждают в том, что Inbreeding у красного клевера не безнадежен: результаты наблюдений за самоопыленными линиями красного клевера, которые подвергались самоопылению в течение 4-х генераций, показали, что они оказались в среднем более само-фертильными, чем исходные популяции, при чем даже некоторые линии — обладали той же мощностью развития, что и растения нормального перекрестного опыления, большинство самоопыленных линий красного клевера отличалось также меньшей изменчивостью признаков, чем это было свойственно исходным популяциям.

В этом направлении мы располагаем еще очень скучным материалом — всего было получено от самоопыления в первый год опыта, как это видно из таблицы, 24 растения, которые распределялись между 9-ю линиями; в дальнейшем была сделана попытка получить семена от поколения I<sub>1</sub>, но и в данном случае результат оказался мизерным — лишь от одного растения было получено летом 1927 г. 11 штук семян, перезимовавших растений оказалось всего 6.

Несколько большим материалом мы располагали на следующий год, однако и в данном случае после перезимовки растений посева 1927 г., которых было 167, большим сравнительно количеством растений была представлена одна семья, последних было 22.

Определенный интерес в данном случае представляет отметить целый ряд следующих наблюдавшихся фактов относительно изменчивости некоторых признаков у данной семьи, полученной путем самоопыления.

Во первых, при условии хорошо выраженной симметрии кривой числа междуузлий, — приводим эту кривую — у нее наблюдается, сравнительно вообще с популяциями позднеспелого типа красного клевера, небольшой размах вариирования относительно биологического признака — время цветения, — сроки которого для отдельных индивидуумов, составляющих семью, укладываются в промежуток времени от 16/VII по 24/VII.



Далее и вообще наблюдается меньшая изменчивость ряда количественных признаков, определяющих собою основные особенности структуры кустов, как-то — числа междуузий,  $V = 10.2$ , длины стеблей,  $V = 10.8$ , порядка ветвления,  $= 8.1$ , числа ветвей 1-го порядка,  $V = 8.1$ , и особенно длины ветвей 1-го порядка,  $V = 18.0$ . Наряду с этими особенностями деллика оказалась выравненной по форме куста сомкнутый тип, — листочки в своей конфигурации формы были также, сравнительно, однотипичны — удлиненно-яйцевидная форма, — наконец, что было весьма знаменательно, у всех индивидуумов наблюдалось полное отсутствие каких бы то ни было отметин на листочках. При всем этом не было подмечено каких-либо явных дефектов относительно мощности развития растений.

Опыт 1927 г., как видно из той же таблицы, был менее всего удачен. Еще горшее затруднения сутил нам 1928 г., когда в условиях Ленинградской Области условия погоды летнего периода оказались на редкость неблагоприятными. Между тем в этом году нам впервые представилась возможность провести опыт с самоопылением красного клевера в оранжерейных условиях. Результаты этого опыта оказались настолько благоприятны, что в дальнейшем нет оснований сомневаться в возможности вести сортоулучшение у красного клевера по методу Inzucht'a.

Основная идея организации такого рода эксперимента заключается в том, чтобы в возможно большей мере упростить выполнение самых манипуляций по проведению самоопыления у клевера, стремясь тем самым увеличить и масштаб этих опытов.

Благоприятным моментом в этом направлении, в условиях проведения опытов в оранжерейных условиях, является следующее обстоятельство: исключается необходимость надевать изолятор на каждую экспериментируемую головку.

Единственная в данном случае опасность заноса посторонней пыльцы трипесами, как показали наши опыты, совершенно исключается. Ни одна контрольная цветочная головка, которых было взято по пять с каждого экспериментируемого куста, последних же было 63, не дала ни одного семени.

На ряду с этими моментами обстановки работы, чисто технического порядка, нельзя не учитывать также и некоторых сопутствующих благоприятных моментов относительно самых условий среды, которые могут быть, очевидно, регулируемы в том или ином желательном направлении.

Как бы то ни было, а уже в опытах 1928 г. был поставлен на разрешение такого рода частный вопрос — в какой мере отдельные индивидуумы способны реагировать на принудительное самоопыление в условиях полевого и оранжерейного проведения опыта. Несколько кустов, размноженных в этих целях вегетативно, так что одна половина куста была оставлена в поле, а другая высаживалась в горшок в оранжерее, обнаружили положительную реакцию именно в условиях оранжерейной обстановки проведения опыта.

Здесь мы не имеем в виду приводить целиком весь полученный цифровой материал, а также описывать условия постановки самого опыта, так как эта работа должна получить в целом свое освещение в специальной дипломной работе студента-практиканта.

Не безинтересно, впрочем, привести хотя бы один пример из этих опытов, в подтверждение высказанной нами идеи о целесообразности увеличения самого масштаба работ этого рода.

Так, при проведении самоопыления у 36 головок в пределах одного куста, на принудительное самоопыление реагировало 27 головок, всего же семян, при среднем количестве на общее число последних около 3, было получено 101.

Тем самым выход из создавшегося положения вещей может быть найден, дело лишь за обстановкой для работы.

Из других методологических вопросов относительно опыления у красного клевера нас интересовала техника производства искусственных скрещиваний, так как производство перекрестного опыления при помощи насекомых является очень хлопотливым способом и его мы пока не ставили на разрешение.

В этом случае мы лишь собственно сравнивали — какое из наиболее распространенных двух приспособлений при переносе пыльцы является более удобным — треугольные узкие из плотной бумаги карточки, с расстрапанными концами — приспособление рекомендуемое Williams'ом, или свернутые винтообразно бумажки, о чем нам сообщил В. Е. Писарев, наблюдавший это приспособление в своей заграничной поездке по опытным учреждениям. Последнее приспособление нас вполне удовлетворило и в настоящее время при переносе пыльцы мы исключительно им и пользуемся.

В данном случае, по поводу достигнутых результатов, приходится между прочим прийти к выводу, высказанному уже Williams'ом, что перекрестно-фертильность растений вариирует в широких пределах, так по данным 1926 г., когда было произведено 46 парных скрещиваний, колебания количества полученных семян выражались в крайних вариантах от 4-х до 35 см. на головку, а в 1927 г., при 63-х скрещиваниях эти количества определялись цифрами от 3 до 36 семян. Низкий же урожай семян на головку вообще объясняется тем, что для эксперимента бралось определенное число ярусов цветков в головке, а не вся головка целиком.

Опыты с опылением у шведского клевера. В литературе по данному вопросу встречается очень мало указаний, во всяком случае в той мере ясной постаского клевера. новки вопроса на разрешение, как это имеет место у красного клевера, нет. Наш первый опыт показал следующее: число растений, у которых образовались семена в условиях искусственного самоопыления, было значительно выше в процентном отношении, чем это имело место у красного клевера, тогда как среднее число семян на головку было ниже, хотя у шведского клевера число семян в бобе и выше — от 1 до 3. В то время, как у красного клевера на 790 изоляций приходилось 48 растений давших семена, у шведского клевера на 118 изоляций пришлось 32 растения давших семена, среднее же число семян на самоопыленную головку было — 5,7 у шведского клевера против 7,0 — у красного; количество пророставших семян находилось в таком же примерно, половинном соотношении, к общему их количеству, как и у красного клевера. У красного клевера на 335 полученных семян в условиях самоопыления взошло 167, у шведского клевера из 182 взошло 92, которые распределились между 12-ю линиями.

Что касается скрещиваний, то они дали большее количество семян, чем у красного клевера, их было получено в 1926 г. от 36 до 70 на головку, в виду, очевидно, сравнительной многосемянности бобов шведского клевера.

Далее представляет интерес сослаться на опыты с самоопылением аналогичного же характера, проведенные в следующем 1927 г. также одним из студентов-практикантов, выполнившим уже соответствующего рода дипломную работу на тему «К познанию процесса опыления у шведского клевера».

Не останавливаясь на деталях, укажем лишь, что результаты опытов этого года имели иной характер. Если в данном случае число растений,

у которых образовались семена в условиях искусственного самоопыления, были значительно выше у шведского клевера в процентном отношении, на сей раз даже и очень, то и среднее число семян на самоопыленную головку у него оказалось также значительно выше,

Так у красного клевера на 852 изоляции приходилось 31 растение давших семена, у шведского же на 790 изоляций пришлось 52 растения давших семена, в то же время среднее число семян на головку у красного клевера было всего 2,2, против 5,9 у шведского клевера.

Таким образом несомненно, что шведский клевер является более отзывчивым на принудительное самоопыление, чем красный.

Междуд прочим здесь следует упомянуть также о результатах опыта относительно сравнения материала, употребляемого для изоляторов, с той целью, чтобы лишний раз показать в какой мере «пресловутые трипсы» могут играть роль в переносе посторонней пыльцы.

Во всяком случае опыты с искусственным самоопылением сотен головок, изолированных как в марлевых, так и в пергаментных мешечках не обнаружили какой-либо заметной разницы в плodoобразовании, результаты получились не только близкие, но даже плodoобразование под пергаментными мешечками прошло более благоприятно.

Вместе с тем в опыте с естественным самоопылением при изоляции 33 головок самопроизвольное плodoобразование имело место лишь в двух случаях — когда в одной головке было обнаружено 1 семя, а в другой 2.

Стоит ли после этих показаний опытов со шведским клевером, а также упоминавшихся нами выше с красным, быть настолько щепетильным в тщательности проведения последних, чтобы не выходить из закодованного круга; в то время, как при надлежащем масштабе работы, при определенных мерах защиты растений от насекомых, играющих действительную роль в качестве переносчиков пыльцы, представляется полная возможность добиться надлежащего выравнивания расового состава вновь селектируемых сортов через посредство метода Inzucht'a.

В заключение описания производства опытов с самоопылением у шведского клевера следует упомянуть, что в одной, сравнительно многочисленной (24 растения) семье, полученной от самоопыления, в посевах 1928 г. наблюдались 3 куста, которые заметным образом обнаружили «депрессию», как следствие принудительного самоопыления, которая выявила себя целым рядом явлений, как то — укорочением междуузлий и ветвей, почему кусты

приобрели приземистый вид, а также курчавостью листьев. Аналогичного рода случай между прочим наблюдал Кігk в потомствах, полученных от самоопыления, у *Medicago sativa*.

**Методы отбора**      Несмотря на то, что красный клевер имеет широкое распространение в культуре, он не так давно стал подвергаться сортоулучшению — говорит датский селекционер Lindhard. Что касается практикующихся методов отбора, то массовый отбор еще совсем недавно считался единственным методом отбора применявшимся в практике селекции красного клевера — как отмечает английский селекционер Williams, упоминая в то же время, что в большинстве случаев, где этот метод применялся — обычно не практиковалось никаких предосторожностей против случайных скрещиваний, иногда впрочем практикуется удаление нежелательных растений перед цветением и даже, в редких случаях, отбираемые растения пространственно изолируются.

В последнее время, однако, в разработке методики селекции уже сделаны дальнейшие шаги. Поскольку метод Inbreeding'a надо еще считать не разработанным методом, то в настоящее время наряду с методом массового отбора определенное распространение получает метод парных скрещиваний. Этот способ нашел сейчас себе применение в Свалефе, в Тюстофте — в Дании и о нем же пишет Williams.

Согласно данным о методике селекции красного клевера, применяемой в Свалефе, которые приводит в своей книге В. Е. Писарев, сущность этого метода заключается в следующем:

Подбираются лучшие пары и скрещиваются между собой, при пользовании шмеллями в качестве переносчиков пыльцы. Семена от каждой такой пары высеваются изолированно. Все малоценные кусты, уклоняющиеся от желаемого типа, удаляются до цветения, остающиеся же растения свободно опыляются между собой. Такой массовый отбор ведется несколько поколений, после чего переходят к сортоиспытанию. Очень часто лучшие кусты, прежде чем их высаживать попарно, размножаются вегетативно (черенками в холодных парниках), благодаря этому возможно один и тот же лучший куст приступить попарно в скрещивание со многими формами и вести затем параллельный отбор этих скрещиваний.

Williams, применяющий также данный метод отбора, однако, выскаживает опасения, что этот метод может привести и к нежелательным результатам.

Одно из этих соображений, после того, как Williams а также Witte установили, что существует различная степень перекрестной стерильности, — особенно заслуживает внимания. Итак Williams предостерегает против двух нежелательных эффектов парных скрещиваний — пониженной энергии роста и ослабленного перекрестного оплодотворения, что также им нередко наблюдалось для потомства парных скрещиваний в поколениях  $F_1$  и  $F_2$ . В виду этих обстоятельств Williams предлагает также способ ведения селекции по методу отбора групп — скрещивание 3-х и более отбираемых растений и дальнейшее продолжение отбора в том же направлении в потомствах.

Между тем практикующийся подбор пар, как об этом упоминалось, в способе парного отбора, применяющегося в Свалефе, в известной мере, очевидно, является действительным способом этого метода отбора, чтобы избежнуть каких либо нежелательных явлений.

На ряду с описанием различных методов отбора, практикующимися при селекции красного клевера, предоставляется также необходимым осветить одну деталь методологического порядка — в какой мере пространственная изоляция является действительной мерой от заноса посторонней пыльцы. В этом направлении существовал до сих пор ряд априорных соображений: так Fruwirth в своем руководстве по селекции кормовых бобовых определению говорит, что в целях предохранения элит красного клевера от заноса посторонней пыльцы, посевы его следует окружать обсевным растением, в частности для красного клевера он рекомендует в качестве обсевного растения, например, мохнатую вику. Обсевые растения, как пишет Fruwirth будут способствовать тому, что насекомые, прилетающие с полей, занятых растениями того же вида, которыми занята и элитная делянка, прежде всего посетят обсевые растения и оставят на них всю пыльцу. Этот способ изолирования посевов красного клевера мохнатой викой применял между прочим Dregger (1923).

Проведенные в этом направлении наблюдения Williams'ом, определенно показали, что обсевые растения ни в какой мере не оправдывают того назначения, которые им приписывается, такого рода изоляция является совершенно недействительной.

Между тем, как на это указывается в упомянутой книге В. Е. Писарева, по наблюдениям Frandsen'a в Тюстофте и П. И. Лисицына на Шатиловской опытной станции, — близлежащие делянки клеверов, не-

смотря на облет их насекомыми, скрещиваются между собой сравнительно слабо.

Тем самым становится ясным, что как при методе ведения селекции красного клевера обычным массовым отбором, так и при массовом отборе в потомствах парных скрещиваний, как это практикуется в Свамефе, нет, повидимому, достаточных оснований усложнять работу, излишними заботами отыскания особых изоляционных участков.

В конечном итоге нельзя не согласиться с мнением Williams'a, что только изоляция отбираемых растений в изоляционных клетках, совместно с насекомыми — с шмелями, которые должны быть очищены соответствующим способом от пыльцы, является единственным способом изолирования отбираемых растений от посторонних влияний.

Таким образом методы ведения отбора, в разработке вопросов методики селекции красного клевера, определяются следующими моментами отбора: массовый отбор, при условии непосредственного отбора желательных форм растений, при чем пами учитывается необходимость самостоятельного высева потомств от отбираемых растений аналогично методу, практикуемому у тимофеевки, другими словами, работа должна вестись по методу непрерывного фамильного отбора, затем парный и групповой отбор при условии искусственного скрещивания, в последствии же, при соответствующем оборудовании, возможно, конечно, будет в качестве переносчиков пыльцы применять и насекомых — как шмелей, так и пчел, последние, кстати, сказать, в данных условиях с неменьшим успехом, чем шмели, могут выполнять эту роль, как это показывают работы Schlecht'a.

Что же касается применения к красному клеверу способов селекции по методу Inbreeding'a то вопрос этот остается, следовательно, в известной мере, пока открытым.

Ориентировка в отборе форм у красного клевера, направление и стадии селекционной работы с красным клевером.

в отличие от тимофеевки, еще не могла получить того в значительной мере законченного подхода, как это имеет место в первом случае, просто в силу того обстоятельства,

что клевер является более сложным растением — как по своим биологическим особенностям, так и по своей архитектуре. В частности, благодаря стержневу корню, вегетативное размножение клевера затруднено, между тем как этот технический прием размножения растений у злаков дает в руки селекционера большие преимущества относительно детали-

зации вопросов в области изучения особенностей отбираемых элитных растений.

В этом направлении удалось между прочим разработать способ вегетативного деления (в прямом значении этого понятия) красного клевера, приурочивая деление растений на части к ранней стадии их развития; молодые сеянцы, находящиеся в ящиках для выгонки рассады, очень легко позволяют раздирать их на части вдоль по стержневому корню; такого рода клоны, высаженные опять таки в ящики, легко, по мере своего последующего развития, переносят окончательную пересадку в полевые условия культуры, где и развиваются нормально на второй год своей вегетации после зимовки.

Тем самым создается возможность закладки ряда равноценных питомников, которые и могут служить различным целям эксперимента: 1) питомник изучения структурных особенностей растений. 2) питомник для наблюдений за весенним и осенним отрастанием, наконец 3) питомник испытаний на долголетность.

Само собой понятно, что в условиях данного физико-географического района в первую очередь при отборе форм приходится ориентироваться на позднеспелую группу клеверов, как определенно устойчивую к условиям зимовки при данных условиях климата; в целях же дальнейшей ориентировки по созданию устойчивых форм и клевера двуухосного типа, нами намечается производство скрещиваний раннеспелых культурных с дикими.

Что касается направления отбора форм для целей различного хозяйственного пользования красным клевером, то в этом отношении нам приходится ориентироваться пока на полевое травосеяние; для разрешения же запросов лугового травосеяния, помимо заложения питомников по отбору долголетних форм, необходимо было бы располагать и достаточным материалом ликорастущих сборов клевера.

Что касается стадии селекционной работы с красным клевером, то летом 1928 г. было проведено первое предварительное испытание 2-х семей массового отбора, которое позволяет надеяться на заметный успех выполненной работы по отбору форм позднеспелого типа клевера. По крайней мере Пермский клевер уступал в урожайности отобранным семьям на 25%, а местный «Сиворицкий» на 10%.

Подведем теперь итог всему изложенному в виде нескольких заключительных выводов, на ряду с пожеланиями по поводу дальнейшего развития работ с многолетними кормовыми травами.

## Заключительные выводы и некоторые пожелания по по- воду изложенного.

Таким образом основной мыслью данной статьи являлось следующее положение: ориентировка на экологию рас должна служить руководящей идеей в отборе форм растений; отказываться поэтому от изучения различных мелких морфологических особенностей того или иного вида и для селекционера нет оснований, так как смысл работы в отборе форм заключается не в том, чтобы отыскивать зависимости между урожайностью и всякого рода признаками, на что сплошь и рядом указывается как в иностранной, так и в нашей литературе, а в том, чтобы ориентироваться на генотипическую природу различного рода популяций и выдержаных экологических рас (экотипов по терминологии Turesson'a) по целому комплексу признаков.

Количественный учет различного рода изучающихся признаков, характеризующих собой структурные особенности кустов, является тем руководящим моментом в изучении расового состава различных популяций внутри вида, который для практики селекции должен быть особенно важным моментом по пути изучения генотипов. При современном развитии знаний в направлении генотипа о сортоводстве как искусстве говорить не приходится.

Вместе с тем, мы не возводим в принцип изучение любой популяции со стороны всех морфологических признаков, входящих в состав ее компонентов — рас, — именно с точки зрения практики селекции. Если в начале развития наших селекционных работ, мы и пытались осуществить возможно полней это стремление, то по понятиям соображениям — действительно выяснить — в какой мере для практики селекции нужно обращать внимание на те или иные признаки растения, чтобы ориентироваться в его генотипе.

В настоящее время мы считаем, что первый ориентировочный этап в отыскании тех признаков, которые необходимы для распознавания расового состава популяций изучавшихся нами видов растений в большей мере пройден и тем самым учет возможно большей массы признаков популяций внутри вида может представлять интерес для ясно выдержанных экотипов, или хотя и популяций, но с резко выраженным преобладанием того или иного типа составляющих их форм, выдержанных в значительной

мере по целому ряду признаков, как это хорошо иллюстрируется на примере, положим, Вологодской тимофеевки.

Впрочем более или менее детальное изучение изменчивости признаков у отдельных популяций в нашей работе должно было иметь и другое значение — выявить изменчивость вида в зависимости от географического местопроисхождения полученных образцов. Задача неблагодарная уже в силу того обстоятельства, что бесконтрольный сбор культурного по преимуществу материала мало гарантирует успех, впрочем априорные соображения относительно постоянной смены посевного материала таких культур, как тимофеевка и красный клевер, должны говорить за то, что для такого рода культур нет особых оснований выдвигать эти проблемы.

Между тем, несомненно, благодарной задачей в этом направлении было бы изучение расового состава популяций давних, исконных очагов культуры, такая попытка, как это и можно было видеть, оказалась не безрезультатной относительно Вологодской тимофеевки, возделываемой на «палах». Тем более она была бы благодарной при изучении расового состава вида в пределах ареала географического его распространения в условиях дикой флоры. Нельзя в данном случае не сослаться на прекрасный пример, приводимый Turesson'ом, относительно географических рас *Rumex acetosa*, когда приходится констатировать, что альпийский экотип Скандинавии не может реализоваться в альпийской же области Альп.

Однако селекционеру кормовых трав нет надобности ставить перед собой такого рода широкие задания.

Прикладное значение работ с кормовыми травами должно скорее найти себе признание, если эту работу, в порядке постепенного ее выполнения, приурочить к тому или иному естественно-историческому району, обратившись в этом случае, в целях удовлетворения нужд лугового травосеяния, к сбору и изучению форм дикорастущей флоры; как определенным штандартам для всякого рода сравнений.

Поскольку речь идет об удовлетворении запросов полевого травосеяния, то относительно красного клевера, с которым ведется сейчас работа, конечно, следует ориентироваться на культурный красный клевер, с достаточно обоснованными расами по признакам долголетности и связанному, вероятно, с ней зимостойкостью; что же касается в данном случае тимофеевки, то мы видим в нашем списке изучавшихся образцов примеры —

когда дикорастущая популяция представляет действительно большой интерес, чтобы из нее выбрать формы, ценные в хозяйственном отношении — сошлемся хотя бы на образец, из Полтавской губ. Еще не так давно нам приходилось пользоваться заграничным материалом для большинства кормовых трав, имеющих значение в луговой культуре, теперь отчасти для некоторых видов этот кризис изживается, благодаря деятельности наших опытных учреждений, как селекционных, которых кстати сказать очень немного, так и семпассадников.

Между тем, следовало бы переконструировать существующую систему сети учреждений этого рода за счет уменьшения числа семпассадников, так как благодаря оперированию последних с случайным материалом создается неблагоприятная обстановка для обслуживания нужд семенным материалом луговых опытных учреждений, а также и тех объединений по мелиорации потенциальной кормовой площади, под которой все же, ни много — ни мало, по подсчетам А. М. Дмитриева числится 34,5 мил. га. по Европейской части СССР. Вряд ли можно утешаться тем, что травы — какие то исключительные космополиты, ведь очень долго существовала вера в космополитизм красного клевера. Однако, по счастью, мы теперь дожили до аппробации позднеспелого красного клевера в северной части нашей Республики; отсылаем читателя по данному поводу к превосходным статьям П. И. Лисицына «Русский культурный клевер» и «Проблемы клевера».

Так, например, в пределах той же Ленинградской Области, в которой как раз изобилуют, так называемые, бросовые земли, имеющие абсолютно луговое значение, где начаты селекционные работы с кормовыми травами в Сиворицком Семенном Рассаднике, а теперь на территории той же Области, находится Отдел Генетики и Селекции ВИПБ и НК, вопросы селекции кормовых трав все еще не могут получить надлежащего своего осуществления.

По данному поводу, считая таким образом, что организационные вопросы по селекции кормовых трав в Отделе Генетики и Селекции еще не закончены, мы выдвигаем следующие, в заключение нашей статьи, два пожелания:

1. Необходимо, в соответствии с научно-обоснованным подходом изучения расового состава различных видов кормовых трав, развертывание Сиворицкого Семенного рассадника в Селекционную Луговую Станцию,

что уже и является заботой в настоящее время Ленинградской Областной Сельско-Хозяйственной Опытной Станции. Наличие в этом учреждении резких почвенно-топографических условий в достаточной мере удовлетворяют запросам селекции кормовых трав для различных целей травосеяния.

2. При наличии Лугового Отдела на Областной Опытной Станции, которая для обслуживания своих нужд имеет также и специалиста геоботаника, необходимо увязать запросы селекции кормовых трав с исследовательской работой в области геоботаники; в данном случае, следовательно, имеется в виду, сбор дикорастущего материала, при ориентировке на экологическую обоснованность расового состава собираемого материала на Севере РСФСР.

Впрочем этот вопрос об увязке работ между геоботаниками и селекционерами мы имели возможность поставить на обсуждение съезда геоботаников-луговедов, созванном Государственным Луговым Институтом в феврале 1929 г.

Съезд признал неотложным разрешение вопроса о тесном контакте в работе между геоботаниками-луговедами и селекционерами кормовых трав, именно, в направлении организации сбора дикорастущего материала при производстве геоботанических исследований, учитывая, в свою очередь, необходимость наиболее рационального разрешения вопросов по организации семеноводства кормовых трав в стране.

В этих целях было выражено пожелание относительно установления определенной связи и договоренности по вопросам организации исследовательской работы между учреждениями, работающими в том или ином направлении в области изучения особенностей кормовых трав.

Инициатива в организации такого объединения в работе должна исходить от ГЛИ., как учреждения призванного обслуживать запросы организации рационального луговодства.

В развитие этих мероприятий было признано необходимым особо подчеркнуть самый уклон исследовательской работы в изучении расового состава отдельных видов кормовых трав, которая должна развиваться во всех возможных направлениях по пути эколого-систематической группировки последних.

Если до сих пор у нас так мало развито семеноводство кормовых трав лугового значения, тем больше внимания должно быть уделено со стороны государственных органов, ведающих строительством Республики,

этому делу, имея в виду мелиорирование втуне лежащих бросовых земель, тех богатейших запасов азота, фосфора и извести, которые должны быть перенесены на поля в целях поднятия плодородия почвы истощенных полевых угодий.

Между тем для определенных почвенно-топографических условий надо располагать и материалом из соответствующих условий экологии, только тогда можно твердо решать вопрос о рациональности данного мероприятия в его действительном экономическом значении.

Не может быть идеалом — пишет в своей брошюре «Луговые земли, луговые мелиорации и луговодство» — проф. А. М. Дмитриев — «все луга распахать и превратить в полевые угодья, хотя бы и включая в их севооборот травяные поля» и далее «Абсолютно луговые земли — это целые залежи азота, извести и фосфорной кислоты. Богатства их хватит на сотни лет высоких урожаев».

#### ЛИТЕРАТУРА.

1. Adams, F. 1926. Some observations on white clover, and a method of distinguishing between the seeds of wild white and dutch clover. *The Annals of Applied Biology*, vol. VIII, № 3.
2. Ascherson, P. u. Graebner, P. *Sinopsis der Mitteleuropäischen Flora*, Bd. II u. Bd. VI.
3. Вавилов, Н. И. 1923. — К познанию мягких пшениц. Тр. по Пр. Бот. и Селекц., т. XIII, вып. I.
4. Голубев, Н. П., 1927. — Тимофеевка. Изд. ВИИБ и НК.
5. Голубев, Н. П. 1929. Достижения в области селекции многох. корм. трав. ВИИБ и НК.
6. Eriksson, G. 1925. Meine Rotkleezüchtungen, *Zeitschr. für Pflanzenzüch.*, Bd. X, № 4.
7. Жегалов, С. И. 1927. Введение в селекцию сел.-хоз. растений. Изд. второе.
8. Зворыкин, Н. П. 1925. Красный клевер. Тр. по Бекасовскому Отдел. Московск. Обл. с.-х. опыты. станции.
9. Fergus, E. 1922. Self-fertility in red clover. *Kent. Agr. Exp. St. Cir.* 29.
10. Frandsen, H. 1917. Die Befruchtungsverhältnisse bei Gras und Klee in ihrer Beziehung zur Züchtung, *Zeitschr. für Pflanzenzüch.*, Bd. V, Hf. 1.
11. Fruwirth, C. 1913. Zur Technik der Graszüchtung. *Beitr. zur Pflanzenzüch.* Bd., III.
12. Fruwirth, C. 1916—1920. Beiträge zu den Grundlagen der Züchtung einiger landw. Kulturf. V. Gräser. *Naturw. Zeitschr. für Forst und Landw.* 1916-Hf. 3/4, 1920-Hf. 7.
13. Fruwirth, C. 1922. Handbuch der landw. Pflanzenzüchtung, Bd. III.
14. Hayes, H. a. Clarke, S. 1925. Selection in self-fertilised lines as a means of improving timothy. *Univ. of Minnesota*, V, № 10.
15. Hopkins, A. 1898. Some Notes on the progress of variety study in timothy Proc. Soc. Prom. Agr. Sci.
16. Kajanus, B. 1914. Om redklöfverns Mängformighet. *Särtryck ur Tidskrift för Landtmän*.
17. Kirk, L. 1925. Artificial self-pollination of red clover. *Scientific Agriculture*, vol. V, № 6.
18. Kirk, L. 1927. Self-fertilization in relation to forage crop improvement. *Scientific Agriculture*, vol. VIII, № 1.

19. Lindhard, F. 1921. Der Rotklee, *Trifolium pratense* L., bei natürlicher und künstlicher Zuchtwahl. Zeitschr. für Pflanzenzüch., Bd. VIII, Hf. 2.
20. Лисицын, П. И. 1925. Русский культурный клевер. Тр. по Пр. Ботан. и Селекц. т. XI, вып. 4.
21. Лисицын, П. И. 1927. Проблемы клевера. Из работ Отд. Селекции, Шатиловск. Обл. сх. оп. станции.
22. Malte, M. 1921. Variation und inheritance in red clover. Scientific Agriculture, vol. II.
23. Мальцев, А. И. 1926. Сорные растения СССР и меры борьбы с ними. Изд. ВИИБ и НК.
24. Писарев, В. Е. 1927. Современное состояние селекции в Скандинавских странах. Тр. по Пр. Бот. и Селекц., т. XVII, вып. 4.
25. McRostie, G. 1924. Some forage crop needs and difficulties in Canada. Sci. Agr., 5.
26. Rümker, K. u. Tschermak, F. 1910. Landw. Studien in Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenzüchtung.
27. Синская, Е. Н. 1928. Масличные и корнеплоды семейства Cruciferae. Тр. по Пр. Бот., Ген. и Сел. т. XIX, в. 3.
28. Schlecht, Fr. 1921. Untersuchungen über die Bestruktionsverhältnisse bei Rotklee. Zeitschr. für Pflanzenzüch., Bd. VIII, Hf. 2.
29. Stebler, F. und Volkart, A. 1913. Die besten Futterpflanzen, Bd. 1.
30. Turesson, G. 1926. Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Pflanzen. Repert. Spec. nov. regni vegetabilis, Bd. XLI.
31. Westgate, I. and Coe, H. 1925. Red clover seed production. Pollination studies. U. S. Dept. Agr. Bull. 289.
32. Williams, R. 1923. Studies concerning the pollination, fertilization and breeding of red clover. Univ. College of Wales, Aberystwith, ser. H. № 4.
33. Williams, R. 1927. Red Clover Investigations. Univ. College of Wales, Aberystwith, Ser. H. № 7.
34. Witte, H. 1913. Om timotejen, dess historia, odling och formrikedom samt om förädlingsarbetena med detta vallgrös på Svalöf. Sveriges Utsedesförenings Tidskrift, Hf. 1, 4, 5.
35. Witte, H. 1919. Breeding timothy at Svalöf. The Jour. of Hered., vol. X, № 7.
36. Witte, H. 1919. Über weibliche Sterilität beim Timotheegras und ihre Erblichkeit. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. XIII, Hf. 1.
37. Witte, H. 1922. Nagra undersökningar öfver isoleringes inverkan pa timotejens frösettring. Sveriges Utsedesf. Tidskr. Hf. 2.
38. Wolfe, F. a. Kipps, M. 1923. Pollination studies with orchard grass. Journ. of the Amer. Soc. of Agronomy, vol. XVII, № 11.

## THE METHODICS OF BREEDING PERENNIAL FORAGE PLANTS.

N. P. Golubev.

### SUMMARY.

The present paper treats on two questions: the variation of the characters in the species of the perennial forage plants studied by the author, and on the methodics of breeding them.

With regard to the first question, the plants under investigation were: Timothy grass (*Phleum pratense* L.) and red clover (*Trifolium pratense* L.); with regard to the second question—cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) and meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds), of the group of grasses, and alsike (*Trifolium hybridum*) of the group of leguminous plants.

As regards the variation of the characters in the above mentioned species, it has been dealt with in this paper from the point of view of the ecological-systematical groups of forms (biotypes), constituting the separate samples under investigation, collected in different places of origin.

«The problem of the species becomes an ecological problem», says Turreson in his paper, «Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Pflanzen» (1926). Applying the principle of the systematization of biotypes in the classification of different places of origin, the author, however, lays no claim to an exhaustive solution of the question, as far as the classification of forms, based on the geographical principle, is concerned. The material at the author's disposal was distinguished by no great diversity in regard to the place of origin, within the general geographical area of distribution of the given species, being almost exclusively represented by cultivated samples.

The classification of the investigated samples of timothy grass is chiefly based on the singling out of such taxonomical units as «types», according to the terminology of Howard. Indeed, among all samples studied, there are only two which, according to the sum total of the features displayed by the biotypes making them up, ought to be characterized as «ecotypes». The rest of the samples are but «mixtures of biotypes».

The division of the samples of timothy grass into types (mixture of biotypes) is based on the principle of establishing the linkage of a pair of characters. One of these must be sufficiently constant, as in the given case the qualitative character, «shape of plant». The other may be strongly fluctuating, as is the quantitative character «length of internodes». The while, one comes to the conclusion that the record of the qualitative expression of the morphological characters in biotypes of any population, based on the ecologic-systematical grouping of the different places of origin, is the principal moment in the knowledge of the genotypical composition of the one or the other population. On the basis of this, the deliberate selection of the initial forms destined to be the progenitors of the varieties bred, should be carried out.

On the basis of the above mentioned linked characters any combination of which seems to be possible — a fact determined by the selective influence exerted by the factors of natural selection on the different forms, in connection with the conditions of habitat — the following groups of «types» of timothy grass have been established.

Group II — Combination — short internodes and decumbent type of plant, in prevailing numbers.

Group III — Combination — long internodes and erect type of plant, in prevailing numbers.

Group IV — Combination — long internodes and decumbent type of plant, in prevailing numbers.

Group V — Combination — short internodes and erect type of plant, in prevailing numbers.

Group VI — Combination — short internodes and mixture of the plant types — erect and decumbent — in equal proportion.

Group VII — Combination — long internodes and mixture of the plant types — erect and decumbent — in equal proportion.

Having in view the ecological individuality of origin of the separate samples, it must be said in regard to the manifestation of the ecotype, according to the two linked characters, that groups II—V inclusively are types of timothy grass having differentiated the «ecotype» in the one or the other combination of the two above mentioned linked characters. Group VI and VII are «types» of timothy grass, distinguished from one another by the length of the lower internodes, being in the state of dynamic, or mobile equilibrium as regards the manifestation of the ecotype according to the shape of the plant.

Therefore it will be logical to regard the «types of timothy grass, represented by a mixture of biotypes in groups VI and VII, as taxonomical units of lower rank than groups II—V.

In grouping the forms of red clover, according to the ecologic-systematical method of determining the racial diversity of the separate places of origin, there ought to be distinguished two independent moments of such a classification. On one hand, it is necessary, when dealing with the genotypical nature of red clover, to take into consideration its complex organization as a poly-hybrid (from the point of view of its biological peculiarities), on the other hand, as in timothy grass, one may be also guided by the habitus of the plants in regard to the same linked characters — «shape of plant» and «length of internodes».

As in any of its places of origin red clover shows a rather unstable racial composition, in regard to such characters (of the biological ones) as the stage of development which, both in the first and in the second year of the life of the plant, is confined to the same time, and as the same refers to the architectural peculiarities, regarding the number of internodes in the separate individuals making up the sample — this variability must be referred to phenomena whose manifestation is determined by «polymery of characters». In the given case, we have to deal not with a fluctuating variation of a modificatory character, but with those phenomena of variation which are determined by cases of combined variation. Thus, an ideal symmetric curve, showing the distribution of biotypes in regard to the variation of the one or the other of the above mentioned characters, must define the conception of an ecotype.

As, on one hand, it is the rosette stage of red clover in the first year of vegetation, which is taken into consideration, as a character determining the differences in the racial diversity shown by the different places of origin, according to their age, on the other hand — the setting in of the flowering, in the second year of vegetation, or the number of internodes, a character closely connected with the first ( $r = 0.91 \pm 0.012$ ), both characters determining the differences in the racial diversity of the separate places of origin, according to their earliness (early, twice-cut clover and late, single-cut clover), so from the point of view of the ecologic-systematical grouping of the racial diversity of red clover, as a poly-hybrid, its separate places of origin must be regarded as «climatical ecotypes» (Geographische Arten — according to Lindhard).

The while, some samples of late cultivated red clover originative of England, as «Montgomery» and «Cornish Marl», qualified by Williams in view

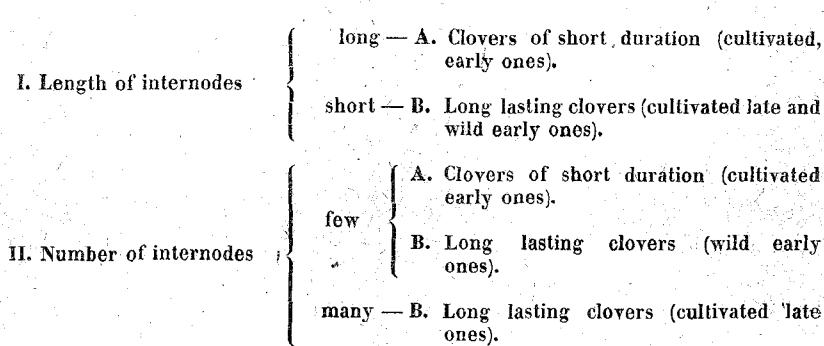
of their peculiar features characteristic of the group of late clovers in general, as «extra late», when sown out under new conditions of habitat (Detskoye Selo near Leningrad) behaved in the first year of vegetation, in regard to the character «radical rosette», as typical early clovers of local origin. Thus in classifying the biotypes of red clover from a geographical point of view, the character «radical rosette» should be regarded as a «modifying character». The clovers «Montgomery» and «Cornish Marl» may be qualified from an ecologic-systematical point of view as «ecophenes» in regard to this character.

In grouping the racial diversity shown by the separate places of origin of red clover, according to the character of longevity (early, cultivated clovers of short duration, late, cultivated, long lasting clovers), the character «radical rosette» may not be regarded as of first-rate importance. A more stable character in the given case, is evidently the «length of the lower internodes», being shorter in the English late clovers than in the early cultivated ones, which appears, as it were, to be a general rule.

As regards the wild growing clovers which so far were represented by the early group, they have proved to be «long lasting clovers» in regard to both characters «radical rosette» and «length of lower internodes».

As in the classification of the different places of origin of clover, according to the character «longevity», there are taken into consideration three morphological characters — length of lower internodes, number of internodes, and radical rosette — it is quite natural that in approaching the ecotypes from a geographical point of view, these characters should retain the same order of sequence in regard to their taxonomical value.

Below we give a schema showing the division of the «climatical ecotypes» of red clover into clovers of short duration and long lasting clovers, according to the characters singled out for the purpose.



III. Radical rosette (modifying character)	little	A. Clovers of short duration (cultivated early ones).
	much —	B. Long lasting clovers (English late clovers — ecophenes).
		much — B. Long lasting clovers (other cultivated late ones — ecotypes; wild early ones).

As regards the earliness of the clover groups as «climatical ecotypes», the sole morphological character for ascertaining their racial composition, is, consequently, the number of internodes.

A classification of the types of red clover according to the habitus of the forms, in connection with the linkage of the characters — shape of plant and length of lower internodes — can evidently take place in the same groups as in timothy grass. While the places of origin available up to now, have afforded no material for singling out «ecotypes». Among the «types», group IV — long internodes and decumbent type of plant (in prevailing numbers), — as well as group VII — long internodes and mixture of plant types in equal proportion, erect and decumbent — were missing.

It must be borne in mind that in drawing up groups of «types» both for timothy grass and for clover, certain conventionalities in the classification of the biotypes have been permitted. Thus, in regard to the length of the internodes, in timothy grass, a demarcation line has been established, to both sides of which the separate places of origin are arranged, according to this length: to one side, in descending succession — the short internodes, to the other side, in ascending succession — the long ones. For the given material a relative length magnitude has been accepted, determined by the relation of the length of the two lower internodes to that of the stem, and expressed by the fraction  $\frac{1}{11}$ . Accordingly for red clover, this demarcation line, expressed in the given case by the sum of the length of the three lower internodes, is taken in form of the absolute value 14 cm. These values are, of course, conventional, referring to a certain mass material observed under certain meteorological conditions of one summer period.

As regards the type of the plant, within the limits of the separate places of origin, it has been accepted that in this case the demarcation line must be determined by the equable distribution of the extreme types of the plant, i. e. 50% of the erect type and 50% of the prostrate type. Taking into consideration the transitional plant types, and making allowance for the element

of subjectivity in the observations — the possibility of fluctuations to the right and to the left of the demarcation line, has been admitted, these fluctuations having been fixed at 10%.

Having established «types» according to the linkage of the above mentioned characters, it is possible, further on, to trace on this basis the subsequent differentiation of «types» of a higher rank, up to ecotypes. As long as it is not possible to establish all transitions between the groups of biotypes, from the lower taxonomical units to the higher ones, the searching for correlative dependences between the one or the other characters, is quite legitimate in the practice of plant breeding. However, the searching for such correlations is admissible only when the ecological individuality of the racial diversity, shown by the different samples of the one or the other plant species, is taken into consideration.

Still the question is not so easily solved, — when one has to choose the one or the other characters as basis, in order to ascertain the one or the other genotypical peculiarities of the biotypes. Evidently, the choice of the one or the other characters will be determined by the specific peculiarities of the species. In the given case, such characters are those by which the structural peculiarities of the plant, the most interesting ones from the point of view of selecting economically valuable forms, are determined. Thus, in the practice of breeding perennial forage plants — typical cross pollinated plants — it is indispensable to take into consideration the quantitative expression of the peculiarities shown by the morphological characters, for the purpose of ascertaining the genotypical nature of the initial material.

In connection with the study of the variation shown by the characters of timothy grass and red clover, it must be mentioned that the characters serving to single out «types» differing from one another by more than one pair of characters, are for timothy grass: length of internodes, height of plants, thickness of stems, bushiness, relation between shoots of different development (main stems, late stems, and vegetative shoots), length and width of leaves, length of panicle; of biological characters: spring growth and susceptibility to rust. As regards red clover, these characters are: pubescence of plants, length of branches according to the different layers, size of leaves, presence of leaflets subtending the flower heads, bushiness; of biological characters: spring growth. As to the taxonomical value of the above mentioned characters, for the purpose of establishing their hierarchy, the question remains unsettled,

in view of the insufficient diversity of the material available in regard to the geographical area of distribution of these species as a whole.

Finally, it should be kept in view that in studying the fluctuation of the one or the other quantitative characters in the above mentioned species, one is confronted by the following fact. According to the variation coefficient of the characters, the variation of the latter, in the separate places of origin, takes place in a different order of sequence. Such a phenomenon must be determined, one should think, by the different ecological plasticity of the different forms.

The principal moment in the elaboration of the second question of our theme — the methodics of plant breeding in regard to the above mentioned species — is to throw light on the response of these species to the different modes of pollination.

Further, in connection with the study of the given phenomenon, we come to the elaboration of the theme — comparative breeding of these plants by different methods of selection, in order to ascertain the greatest actual importance of the one or the other method. It must be noted, that in the given case methodological breeding work in regard to perennial forage plants, has been conducted by our institution only since 1923, and that it would be premature to speak of any essential attainments in this domain.

Still a whole series of experiments concerning the pollination of the above mentioned five species of forage plants, have led to certain definite results which should be mentioned here. As, however, nothing new in comparison to the already existing literary data has been obtained, there is no reason to discuss them in detail.

Experiments with self-pollination of timothy grass were conducted during two seasons, in 1925 and 1927. In the first year, the number of plants under investigation was 352, in the second — 605. In both years the data obtained were perfectly coincident, clearly showing the individual differences displayed in this respect by the separate plants. At the same time these data show that an exceptionally high self-fertility is observed rather rarely, while wide possibilities open before work conducted according to the inbreeding method, along with diallel crossing.

In the progenies obtained through self-pollination, the appearance of albinos is not so frequent a phenomenon (in the given case we refer also to the communication of McRostie). Albinos were observed in 6 progenies

out of 36. In three cases there was one albino in each progeny, in two — there were two, and only in one case 5 albinos in one progeny were observed. The given progeny showed a marked «depression», though we have observed another case where depression was also strongly marked, without being connected with the presence of albinos in the progeny.

Results of an analogous character were obtained for the cocksfoot and the meadow fescue, in regard to their individual response to forcible self-pollination. The number of plants taken for the experiment was 40 for the cocksfoot, and 88 for the meadow fescue.

The experiments with self-pollination in red clover, confirming the observations of Kirk, make one suppose at the same time (according to the data of Williams) that in the region of Leningrad, where rainfall is frequent and abundant, it will be rather difficult to experiment with red clover on these lines.

It is interesting to note, referring at the same time to the communication of Williams, that in the experiment of paired crossing, the cross fertility of the plants varies within a wide range.

Experiments of self-pollination in alsike, have shown that the latter is, evidently, more responsive to forcible self-pollination than red clover. It is interesting to note, referring to the data of Kirk on his experiments with self-pollination in *Medicago sativa*, that in alsike, in one of the progenies obtained through self-pollination, three plants exhibiting a marked «depression» were observed. This depression manifested itself in a series of phenomena, as shortened internodes and branches, which made the plants appear thick-set, as well as by crisp leaves. As regards the self-pollination experiments of Kirk, conducted with red clover, there is one fact worth mentioning, namely the uniformity displayed by one family of the  $F_1$  generation in regard to a whole series of characters. In the presence of a well marked symmetry of the curve showing the number of internodes, in spite of the small number of individuals (22) making up the family, there was observed, in comparison to the populations of the late type of red clover in general, an inconsiderable range of variation in regard to the biological character — time of flowering. Further, a whole series of quantitative characters, determining the chief peculiarities of the structure of the plants, as number of internodes, length of stems, order of branching, number of branches of first order and, in particular, length of branches of first order. At the same time the family proved equable in regard to the

shape of the plants, which was of a crowded type; the shape of the leaflets being also relatively of one type — elongated ovoid. Finally, and this is most important, in all individuals the entire absence of any marks on the leaflets, was observed. With all this no obvious defects regarding the vigorous development of the plants could be observed.

In conclusion of this short essay on the methodics of breeding perennial forage plants, there should be mentioned a technical moment regarding the work with red clover. In breeding forage grasses, the method of vegetative propagation by means of dividing the plants, is widely used for the purpose of studying the peculiarities of the initial plants in a more detailed way. In the same way, it would be interesting to lay out simultaneously a series of equivalent nurseries for red clover, availing oneself of the vegetative reproduction of the plants, in the full meaning of the word. The following method of dividing the plants has been elaborated. The seedlings of red clover, grown in cases, may be readily divided into parts along the tap root. Such clones, planted once more into cases, easily support final transplanting into field conditions, where they develop normally in the second year of their vegetation, after having wintered.