

Տպագրվում է Հայկական ՍՍՌ Գիտությունների Ակադեմիայի
նախագահության կարգադրությամբ:

Պրեզիդենտ ակադ. ՀՈՎՍԵՓ ՕՐԲԵԼԻ

*Печатается по распоряжению Президиума Академии
Наук Армянской ССР.*

Президент акад. ИОСИФ ОРБЕЛИ

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ՝ Վ. Դ. Ազատյան (պատ. խմբագրի տեղակալ), Ա. Գ. Արարատյան,
ՀՍՍՌ ԴԱ իսկական անդամ Ի. Վ. Եղիազարով, ՀՍՍՌ ԴԱ իսկական անդամ Մ. Գ. Բաժան-
յան (պատ. խմբագիր), ՀՍՍՌ ԴԱ իսկական անդամ Կ. Ն. Պաֆֆենգոլց:

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: В. Д. Азатян (зам. ответ. редактора), А. Г. Араратян, действительный член АН Арм. ССР И. В. Егназаров, действительный член АН Арм. ССР К. Н. Паффенгольц, действительный член АН Арм. ССР М. Г. Туманян (ответ. редактор).

В. О. Казарян

О влиянии качества света на фотопериодизм растений

Важнейшие физиологические процессы, происходящие в растительном организме, неразрывно связаны со светом и эволюция растений, несомненно, шла в направлении наибольшего использования энергии солнечного света (3, 8).

Входящие в состав солнечного света лучи разной длины волны, проявляют разную активность не только в процессах фотосинтеза растений, но и в процессах их репродуктивного развития. Еще начиная с Сакса (22) и до настоящего времени многочисленные исследователи обращали внимание на действие света разных частей спектра на развитие растений. Однако, произведенные работы не дали тождественных выводов. Это можно объяснить тем, что некоторые исследователи не обращали внимания на интенсивность света разного качества, а другие на спектроскопическую чистоту монохроматических лучей. Эти два момента оказывают определенное действие на процессы репродуктивного развития, тем более при таких исследованиях, где действие света на растения продолжается довольно долгое время.

Клебс (19), работая с *Sempervivum*, показал, что цветочные почки не закладываются при синих лучах, а при красном свете, даже весьма слабой интенсивности, процесс цветения идет успешно. С начала развития он помещал растения под синие лучи и этим предотвращал их цветение. Таким образом, более ранние наблюдения Вольни (26) над цветением *Sempervivum* были подтверждены работами Клебса.

К такому же выводу пришли и Оден (20), Попп (21), Мальчевский (10) и др.

Эти, а также и некоторые другие, исследователи утверждают, что коротковолновые лучи задерживают процессы развития растений, а длинноволновые, наоборот, ускоряют.

У нас первые отчетливые результаты в этом направлении были получены Разумовым (13). В его опытах впервые была учтена интенсивность света разного качества и исследовано большое количество растений, как короткого, так и длинного дня.

У растений длинного дня процесс репродукции ускорялся под влиянием дополнительного красного света, тогда как сине-зеленые лучи давали или тот же эффект, что и темнота, или же вызывали репродукцию

с большим замедлением; наоборот, у растений короткого дня ускорение развития давала сине-зеленая часть спектра, а на красном свете получалась задержка, как на длинном 18 часовом дне. На основании этих опытов Разумов пришел к выводу, что длинноволновые красные лучи в процессах перехода к репродуктивному развитию воспринимаются растением и короткого и длинного дня, как свет, а коротковолновые лучи (зеленые, синие и фиолетовые) воспринимаются как темнота.

С нашей точки зрения он пришел к этому выводу потому, что в его опытах коротковолновые лучи выявили гораздо более слабую фотопериодическую деятельность при более высокой интенсивности (85 люксов), чем длинноволновые лучи при более слабой интенсивности (3 люкса). Но то обстоятельство, что коротковолновые лучи у длиннопериодических растений вызывали цветение, является доказательством того, что эти лучи не являются равноценными темноте.

Сходные с Разумовым данные получили Уитроу, Бенедикт и Бибель (24, 25).

Работы Катунского (6) в этом направлении привели к другому выводу, что все лучи видимой части спектра воспринимаются растением как свет, но в разной мере действуют на процесс развития, соответственно интенсивности поглощения их хлорофиллом.

Этот вывод подтверждается в работах Бассарской и Алехина (1) и Гортниковой (2).

Наконец, более поздние работы Клешина (7) привели к другому выводу, а именно, что для процессов фотопериодизма имеет значение любая область видимой части спектра, важно лишь количество энергии, поглощаемой каким то акцентором листа.

Эти разноречивые выводы указывают на то, что вопрос о роли коротковолновых лучей в репродукции растений еще не полностью выяснен, что, несомненно, данный вопрос требует более точных методов, и необходимость учитывать не только интенсивность, но также и фотосинтетическую деятельность данных лучей.

Нами в 1944 г. были поставлены опыты с периллой (*Perilla panchinensis*) и сафлором (*Carthamus tinctorius*); первое было взято как растение короткого дня, второе как растение длинного дня. Постановка опытов была следующая. Семена периллы и сафлора были высеяны одновременно в больших глиняных вазонах с садовой почвой. До начала опыта все растения находились при несоответствующей им длине дня (перилла на длинном, сафлор на коротком).

С начала опытов перилла и сафлор, каждая в отдельности, были разделены на 4 группы по 4 вазона в каждой и по одному растению в каждом вазоне. Растения в вазонах были поставлены в специальных ящиках с крышками, имеющими круглые отверстия. В отверстия помещались стеклянные кристаллизаторы, наполненные жидкими светофильтрами. Те ящики, в которых находились растения периллы, были помещены в большой фотопериодической каме-

ре, где растения ежедневно получали 10 часовой короткий день. Растения сафлора находились на естественном длинном дне.

Световой режим был следующий: перилла с 8 час. утра до 12 час. 30 мин. дня получала естественный свет, после чего до 5 час. вечера—дополнительный свет разного качества, путем покрывания верхних отверстий крышек ящиков кристаллизаторами с жидкими светофильтрами. Сафлор получал ежедневно с 5 час. утра до 1 час. 30 мин. дня естественный свет и с 1 час. 30 мин. до 9 час. вечера—дополнительный свет разного качества. По вечерам, после воздействия дополнительного света разного качества, ящики открывались с той целью, чтобы со следующего утра растения получали естественный свет.

Таким образом получалась следующая схема опытов:

Перилла

5. 5 час. естественный свет+4. 5 час. дополнительный свет разного качества+14 ч. темнота.

Сафлор

8. 5 час. естественный свет+7. 5 час. дополнительный свет разного качества+8 час. темнота.

В качестве жидких светофильтров были взяты: для получения красных лучей—раствор двухромовокислого калия (6%), высота слоя в кристаллизаторах 4 см (750—650 μ), для зеленых лучей—раствор двухромовокислого калия (2,5%) и медного купороса (3%), высота слоя 5 см (570—490 μ), для синих лучей—раствор медного купороса (12%), высота слоя 4 см. (480—380 μ). Высота уровня жидкости в кристаллизаторах, а также прозрачность светофильтров, через которые три дня проверялись и жидкость фильтровалась так, что непрозрачность всегда была одинаковая.

Опыты были начаты 13. VI и продолжались до первой половины сентября. Данные о сроках цветения, высоте растений и сухом весе приводятся в табл. 1 и 2.

Табл. 1

Действие дополнительного света разного качества на фотопериодическую реакцию периллы

№	Световой режим	Длина волны	Число дн. до цвет.	Высота раст. в см.	Сухой вес в гр.
1	Контроль, естественный свет	—	26	46	3. 69
2	5. 5 ч. + 4. 5 ч. доп. красный	750—650	39	40	3. 04
3	Естественный + 4. 5 " зеленый	570—490	47	35	2. 53
4	свет + 4. 5 " синий	480—380	48	36	2. 65

Как видно из таблицы 1, при замене части естественного света дополнительным светом разного качества у периллы процесс репродукции замедляется. Замедление отчасти вызывается слабой интен-

сивностью дополнительного света и отчасти слабой фотопериодической активностью монохроматического света разного качества, по сравнению с естественным светом. Измерение интенсивности монохроматического света разного качества показало, что синий свет гораздо сильнее, чем зеленый, но растения под синим светофильтром зацвели на день позже чем под зеленым светофильтром. Это говорит о более активной фотопериодической деятельности зеленого света по сравнению с синим.

Сухой вес растений, как видно из опыта, находится в прямой зависимости от интенсивности поглощения лучей данной части спектра хлорофиллом. Это подтверждается тем, что при зеленых лучах накопление вегетативной массы отстает от накопления при синих лучах.

Аналогичные данные были получены и в опытах с сафлором, приводимые в табл. 2.

Табл. 2

Действие дополнительного света разного качества
на фотопериодическую реакцию сафлора

№ п. п.	Световой режим	Длина волны	Число дн. до цвет.	Высота раст. в см.	Сухой вес в гр.
1	Контроль, естественный свет	—	30	36	1. 68
2	8. 5 ч. + 7. 5 ч. доп. красный	750—650 η	46	24	1. 12
3	естественный + 7. 5 " зеленый	570—490 η	59	16	0. 65
4	свет + 7. 5 " синий	480—380 η	—	19	0. 82

Из данных табл. 2 видно, что при дополнительном синем свете у сафлора цветения не происходит. При зеленом свете образовавшиеся цветы были очень маленькие и не давшие семян.

Эти опыты не только показывают слабую фотопериодическую активность зеленых и синих лучей, по сравнению с длинноволновыми и, особенно, естественными, но и индивидуальные свойства периллы и сафлора, которые выявляют разное поведение при синем свете.

В этих опытах, а также в работах других авторов, фотопериодическая активность лучей разной длины волны изучалась большей частью при помощи вышеописываемого метода, т. е. метода дополнительного освещения разным светом. При этом растения в первой половине дня получают естественный свет высокой интенсивности, затем монохроматический свет разного качества слабой интенсивности. Это приводит к тому, что в листьях растения с начала светового дня начинается фотопериодическая реакция и сначала нормально протекает, но после того, как их переносят под действие лучей разного качества, интенсивность которых весьма слаба, фотопериодическая реакция протекает гораздо медленнее, как при дополнительном свете всего в несколько десятков или сот люксов,

как это было в работах Тинкер (23), Разумова (14), Гардер, Фабион и Деффнер (18), автора этой работы (5) и других. Вполне понятно, что при такой постановке опытов различные лучи видимой части спектра не могли выявить своего фотопериодического действия полностью.

Нам пришлось поэтому искать такой метод, чтобы растения, если не ежедневно, то один или два дня целиком находились при монохроматическом свете данного качества и в таких условиях могли выявить фотопериодическую реакцию.

Открытие фотопериодической индукции Эгизом (17) и аналогичные наблюдения, сделанные Максимовым (11), Разумовым (12) и затем Любименко и Щегловой (9), дают основание предполагать, что если растения 2—3 дня выдержат, при соответствующем их типу, длине дня, а потом один день при несоответствующем длинном дне, и так продолжать до цветения, то эти растения будут цвести гораздо раньше, чем те, которые все время находятся в естественных условиях. Исходя из этого соображения, нами был разработан новый, так называемый, метод „световой подкормки“ растения.

Сущность этого метода заключается в следующем. Растения от одного до двух дней непрерывно выдерживаются при монохроматическом свете разного качества, но на одной и той же, соответствующей типу данного растения, длине дня, а второй или третий день при естественном свете высокой интенсивности и несоответствующей типу растения длине дня. Таким образом, растения от одного до двух дней получают свет очень слабой интенсивности, при котором происходит фотопериодическая реакция, а второй или третий день при естественном свете высокой интенсивности и несоответствующей типу растения длине дня, при котором не происходит фотопериодическая реакция. И эти дни являлись только днями фотосинтеза или световой подкормки.

Этим методом нами был поставлен опыт с периллой (растение короткого дня) и горчицей *Sinapis alba* (растение длинного дня).

В одной предыдущей работе автора (22) было показано, что разные интенсивности света вызывают разные темпы роста и развития растений.

С другой стороны, известно, что отдельные части видимого спектра обладают разными интенсивностями, при чем самой слабой интенсивностью обладает зеленая часть спектра. Отсюда понятно, что разная интенсивность монохроматических лучей должны сказываться на темпе развития растений. Учитывая это обстоятельство, автором опыты были поставлены так, что световые лучи разного качества имели одинаковые интенсивности, т. е. интенсивность красных и синих лучей, при помощи нескольких слоев папиросной бумаги, была понижена до интенсивности зеленых лучей.

Одинакового возраста и роста экземпляры периллы и горчицы были пересажены в вазоны по одному растению в каждом вазоне. Затем все вазоны (26. VI) были помещены в ящики, где растения

воспринимали монохроматические лучи, проходящие через жидкие светофильтры. Растения периллы в разных ящиках получали первые два дня красные, зеленые и синие лучи и короткий 9-часовой день, а на третий день естественный свет и длинный 17-часовой день, а горчица, наоборот, первые два дня получала лучи разного качества и длинный 17-часовой день, а на третий день естественное освещение и короткий 9-часовой день. Здесь, следовательно, был применен метод световой подкормки. В качестве контроля были взяты растения, которые получали естественный свет такой же интенсивности, как и в других вариантах, с целью выяснить фотопериодическую активность естественного света, по сравнению со светом разного качества. Опыты были поставлены в трехкратной повторности. Данные о сроках цветения, высоте растений и сухом весе приводятся в таблице 3.

Табл. 3

№	Качество света	Длина волны	Число дн. до цветения		Высота раст. в см		Сухой вес в гр.	
			перилла	горчица	перилла	горчица	перилла	горчица
1	Естественный свет	—	68	52	41	38	3. 11	2. 71
2	Красный	750—650	72	55	44	41	3. 45	3. 02
3	Зеленый	570—490	88	71	37	34	2. 83	2. 23
4	Синий	480—380	99	86	39	26	2. 00	2. 49

Из таблицы 3 видно, что при естественном свете цветение протекает сравнительно быстрее, чем при красных лучах, несмотря на то, что красные лучи являются самыми активными, в смысле фотосинтеза. Кроме того, в опыте цвели и те варианты растения, которые находились при зеленых и синих лучах, но цвели они гораздо позже, по сравнению с теми растениями, которые находились при естественном и красном свете. Это говорит о том, что зеленые и синие лучи не являются равноценными темноте, как утверждает Разумов (12) и не исключают цветения, т. е. не действуют противоположно длинноволновым лучам, как заключает Мальчевский (10), а, наоборот, эти лучи воспринимаются растениями как свет и вызывают фотопериодическую реакцию и цветение, хотя по сравнению с естественными и красными лучами, более медленную.

Данные по сухому весу показывают, что вегетативная масса сильнее всего накапливается при красных лучах, что объясняется большей энергией и большей степенью поглощения хлорофиллом этих лучей.

Опыт приводит к следующему выводу:

1 В фотопериодической реакции периллы и горчицы все лучи видимой части спектра одинаковой интенсивности воспринимаются растением как свет и вызывают процесс репродуктивного развития,

при чем естественный свет более активно, чем красный, красный более, чем зеленый; последнее место занимают синие лучи.

2. Накопление сухого вещества больше всего происходит при красных лучах из-за их большой энергии и большого поглощения хлорофиллом.

Тот факт, что естественный свет действует более активно, нежели отдельные лучи спектра при одинаковой интенсивности, можно объяснить только приспособлением растительных организмов к световым условиям окружающей среды. В течение многих тысячелетий эволюции растения всегда воспринимали естественный свет, т. е. смесь лучей разной длины волны и фотопериодическая реакция, а также и все остальные, характерные, для растения физиологические процессы, нормально протекали именно при естественном свете. В наших и других опытах, где растения подвергались действию света разного качества, они ставятся в неестественные для них условия.

С этой точки зрения, не будет ошибочным предполагать, что в фотопериодической реакции растений каждый луч видимой части спектра по своей деятельности дополняет друг друга.

Совместное действие всех лучей видимой части спектра на процесс репродуктивного развития растений имеет значение не только для фотопериодизма, но и для других процессов, протекающих в зеленых тканях растения, и на анатомическое их строение.

Только при совместном действии всех лучей разной длины волны развиваются и растут нормальные растения.

Для обоснования данного предположения нами был поставлен следующий опыт на растениях периллы:

15. V—1944 г. в больших глиняных вазонах с садовой почвой были высеяны семена периллы, которые после прорастания до 15. VI находились при естественном свете. С начала опыта (15. VI) все растения были разделены на 2 группы, в каждой группе по четыре вазона с одним растением.

Растения первой группы все время находились при естественном свете, при чем 3 дня они получали свет слабой интенсивности и короткий день, а четвертый и пятый день свет высокой интенсивности и длинный день.

Растения второй группы были помещены в те же фотопериодические условия, но с той разницей, что в течение трех дней они получали свет в следующей последовательности: в первый день красный свет, во второй зеленый, в третий синий, а в четвертый и пятый дни естественный свет. Интенсивности света красного, синего и зеленого (у растений второй группы) и естественного (у растений первой группы) были одинаковые. Это достигалось путем применения разных слоев папиросной бумаги. При этих условиях, как и в предыдущем опыте, растения получали „световую подкормку“. В этом опыте исследуемым растениям нужно было дать два дня естественного света для того, чтобы при трехдневном свете

слабой интенсивности (красном, зеленом, синем) или, в первом варианте, при естественном свете, такой же слабой интенсивности, растения не истощались вследствие весьма слабого фотосинтеза и могли нормально расти и цвести.

При таких световых условиях растения первой группы зацвели через 80 дней, в то время, как растения второй группы находились еще в процессе вегетативного роста. Лишь через 99 дней у них на побегах начали появляться цветы. Запоздание цветения, по сравнению с первой группой, у них было, следовательно, на 19 дней.

Большой разницы между ростом растения обеих групп не наблюдалось, и это естественно, потому что при красном, зеленом и синем свете растения получали свет одинаковой интенсивности и общая сумма люкс-часов у обеих групп была, приблизительно, одинаковой, если не считать разницу между интенсивностями поглощения хлорофиллом лучей разного качества, которая невелика при свете такой слабой интенсивности. У растений второй группы наблюдался заметно более высокий рост, причиной чего является большая продолжительность вегетативного роста, в то время, как растения первой группы, начав процесс цветения, отставали в росте.

Разница в темпах развития у этих групп растений показывает, что естественный свет вызывает более быстрое развитие, чем монохроматический свет разного качества той же интенсивности. Это также подтверждает, что совместное действие всех лучей света вызывает более активный фотопериодизм. Коротковолновые зеленые и синие лучи в отдельности вызывают фотопериодическую реакцию в меньшей степени, чем когда они действуют вместе с длинноволновыми лучами.

Известно, что хлорофилл в разной степени поглощает свет разного качества и интенсивность процесса фотосинтеза от этого не изменяется. При уравнивании интенсивности света разного качества интенсивность поглощения хлорофиллом света разного качества не уравнивается.

При изучении фотопериодической реакции растений при свете разного качества становится необходимым учитывать вышеуказанное обстоятельство и создавать такие интенсивности лучей разных частей видимого спектра, чтобы во всех случаях на единице поверхности зеленого листа в определенные промежутки времени протекал фотосинтез одинаковой интенсивности. Этим, с одной стороны, выявлялась бы связь между фотосинтезом и фотопериодизмом и, с другой стороны, фотопериодическая активность лучей разной длины волны с равным фотосинтетическим действием.

С этой целью зимой 1943 г. нами был сконструирован прибор для измерения интенсивности газообмена растений при любой интенсивности и качестве света (4). С помощью этого аппарата для исследуемых растений были созданы такие световые условия, при которых в зеленых растениях при свете разного качества, в определенных единицах

поверхности листа происходил фотосинтез одинаковой интенсивности. Создавая такие световые условия для растений клещевины и периллы, мы изучали фотопериодическую активность лучей разного качества, имеющих одинаковое фотосинтетическое значение.

В больших глиняных вазонах были высеяны семена клещевины и периллы. После определенного периода вегетативного роста, при естественном дне, из каждого вазона были удалены все растения, кроме одного, имеющего самый лучший рост.

Методика опытов была такая же, как в предыдущих опытах, т. е. применялся метод световой подкормки. Общая схема была следующая:

Перилла

2 коротких дня и монохроматический свет разного качества + 1 длинный день и естественный свет высокой интенсивности.

Клещевина

2 длинных дня и монохроматический свет разного качества + 1 короткий день и естественный свет высокой интенсивности.

22. VI все растения периллы были перенесены в фотопериодическую камеру, где они ежедневно получали 9 часовой короткий день, с 8 час. утра до 5 час. вечера, в то время как растения клещевины оставались при полном 17 часовом естественном дне. Для периллы в качестве монохроматических лучей были применены красные, зеленые и синие, а у клещевины, кроме этих вариантов, был взят еще оранжево-желтый свет. В качестве светофильтров в этом опыте были взяты цветные стекла, светопропускаемость которых была подробно изучена чувствительным спектро스코пом.

Как в предыдущих, так и в этих опытах растения воспринимали монохроматический свет разного качества в специальных ящиках, крышки которых были заменены стеклянными светофильтрами. В течение 2 дней растения находились в этих ящиках, а на третий день на естественном свету. Опыт был поставлен в трехкратной повторности.

Данные о сроках цветения, росте и сухом весе приводятся в таблице 4.

Табл. 4

Действие света разного качества, но одинакового фотосинтетического эффекта на фотопериодизм периллы и клещевины

№	Качество света	Длина волны	Перилла				Клещевина			
			Число дн. до цвет.	высота раст. в см.	сухой вес в гр.	цвет. в дн.	высота раст. в см.	сухой вес в гр.		
1	Естественный свет	—	65	33	2.21	72	38	3.18		
2	Оранжево-желтый	720—550	—	—	—	73	33	3.22		
3	Красный	750—640	69	34	2.39	85	31	3.01		
4	Зеленый	600—500	78	25	1.93	98	30	2.80		
5	Синий	460—380	96	26	2.08	118	30	2.99		

Данные табл. 4 весьма показательны, как в отношении темпов цветения, так и накопления вегетативной массы. Несмотря на то, что в этом анализе монохроматические лучи разного качества имели одинаковое фотосинтетическое значение, все же между темпами цветения получалась большая разница.

С другой стороны, таблица ясно показывает значительную фотопериодическую способность зеленых лучей по сравнению с синими. Такая высокая фотопериодическая активность зеленых лучей наблюдается в данном опыте лишь потому, что их интенсивность, по сравнению с красными и синими лучами, была гораздо выше. Это достигалось путем ослабления интенсивности красных и синих лучей, которые гораздо активнее поглощаются хлорофиллом и, следовательно, вызывают сильный фотосинтез. В данном опыте фотосинтетическая деятельность этих лучей была одинаковая.

В этом опыте впервые выясняется роль оранжево-желтых лучей, отстающих в отношении фотопериодической активности только от естественных лучей.

Кроме этого интересно еще одно обстоятельство. По условиям опыта, все лучи разного качества имели одинаковое фотосинтетическое значение, но все таки сухой вес разных вариантов оказался различным; самым меньшим весом обладают те растения, которые находились при зеленом свете.

Эти данные соответствуют данным опыта Любименко (8), где он в отдельных ящиках с цветными стеклами, пропускающими приблизительно одинаковое количество света, выращивал растения *Phaseolus vulgaris*, *Tropaeolum majus* и затем, при таких световых условиях производил измерение энергии разложения углекислого газа и накопление сухого вещества. Опыт показал, что при зеленом свете, по сравнению с красным, оранжевым и синим, процесс разложения углекислого газа, а также накопление сухого вещества происходит гораздо медленнее.

Эти опыты приводят к следующему основному выводу:

1. Фотопериодическая способность лучей видимой части спектра неодинакова и при одном и том же фотосинтетическом значении испытываемых лучей наибольшую активность выявляет естественный свет, а активность лучей разного качества постепенно уменьшается от длинноволновых к коротковолновым.

2. При одинаковой интенсивности разложения углекислого газа хлорофиллом накопление вегетативной массы происходит в разной степени, т. е. лучи, которые сильнее поглощаются хлорофиллом и обладают большей энергией, вызывают накопление вегетативной массы в гораздо большей степени, чем другие.

Заключение

Описанные выше опыты, где в одних случаях изучалась фотопериодическая способность монохроматических лучей разного качества, независимо от их интенсивности, в других случаях, при равной интенсивности и, наконец, в последних опытах при одном и том же фотосинтетическом значении, показывают, что все лучи видимой части спектра играют роль в фотопериодической реакции растений, но в разной степени. Коротковолновые лучи спектра (зеленые и синие) более пассивны в этой реакции, чем длинноволновые (красные и желтые).

Растительные организмы в течение многих тысячелетий эволюции воспринимали лучи разного качества в виде однородной смеси, т. е. в виде естественного света и в процессе приспособления к световым условиям использовали солнечные лучи не только для фотосинтеза, но одновременно и для других жизненно важных процессов. Эта приспособляемость растений к восприятию солнечных лучей привела к тому, что естественный свет больше ускоряет репродуктивное развитие, чем монохроматические лучи разного качества такой же интенсивности.

Раньше считалось, что зеленые лучи не играют какой либо заметной роли в фотопериодизме. Наши опыты выявляют их активную роль в процессе фотопериодизма. Это обстоятельство, несомненно является доказательством тому, что фотопериодическая реакция является не только результатом физиологической деятельности хлорофилла, но что в этом процессе в той или иной мере участвуют и остальные растительные пигменты, сопровождающие хлорофилл, т. е. каротин и ксантофилл, которые с большой активностью поглощают зеленые лучи. В последнее время доказано, что хлорозные растения обнаруживают такую же фотопериодическую реакцию, как и нормальные (16). Однако, роль различных растительных пигментов в фотопериодизме растений остается пока неизвестной.

Ботанический Ин-т Акад. Наук Арм. ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. Бассарская М. А. и Алехин В. И.—Влияние интенсивности света и качества спектра на развитие пшеницы. Яровизация № 4—5, 1938.
2. Гортникова Н. Н.—Влияние индукции (зарядки) цветным светом на развитие земляного ореха (*Arachis hypogaea* L.) Д. АН СССР, т. XIX, № 5, 1938.
3. Иванов Л. А.—О применении искусственных источников света для культуры растений. Журн. Русск. бот. общ. XXIII, № 1, 1938.
4. Казарян В. О.—Прибор для измерения интенсивности газообмена растений. ДАН Арм. ССР, IV, № 2, 1946.

5. Казарян В. О.—О значении интенсивности света в фотопериодизме растений. ДАН Арм. ССР, VI, № 1, 1946.
6. Катунский В. М.—О зависимости фотопериодической реакции растений от спектрального состава света. ДАН СССР, XV, № 8, 1937.
7. Клешнин А. Ф.—К вопросу о роли спектрального состава в фотопериодической реакции. Д. АН СССР, т. 40, № 5, 1943.
8. Любименко В. Н.—Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире. Сельхозгиз, 1935.
9. Любименко В. Н. и Щеглова О. А.—О фотопериодической индукции в процессе развития растений. Изв. Бот. сада АН СССР, т. XXX, вып. 1—2, 1932.
10. Мальчевский В. П.—Действие некоторых лучей спектра на развитие растений. Тр. лаб. световиз., вып. 1, 1938.
11. Максимов Н. А.—Физиологические факторы, определяющие длину вегетационного периода высших растений. Сов. Бот. № 6, 1929.
12. Разумов В. И.—О фотопериодическом последствии в связи с влиянием на растения различных сроков посева. Тр. по прикл. бот. ген. и селек., т. XXIII, № 2, 1930.
13. Разумов В. И.—Значение качественного состава света в фотопериодической реакции. Тр. по прикл. бот., ген. и селек. серия III, № 3, 1933.
14. Разумов В. И.—О вегетационном периоде растений. Соц. растениевод. Серия А, № 15, 1935.
15. Тимирязев К. А.—Солнце, жизнь и хлорофилл. Сб. исслед. речей и лекций 1896—1920, 1923.
16. Чайлахян М. Х.—Фотопериодизм хлорозных растений. ДАН СССР, т. XXXI, № 9, 1941.
17. Эгиз С. А.—К вопросу о фотопериодизме у сои и кукурузы. Тр. детско-сел. Акк. ст. вып. IX, 1928.
18. Harder R., Fabian and Deffner D. V.—Lichtintensität und photoperiodismus. Nachr. d. Ges. Wiss. Göttingen Fachgr. VI, Biol. n. f., 9, 1937.
19. Klebs G.—Über die Blütenbildung von Sempervivum. Flora, Bd. 11—12, 1918.
20. Oden S. Växtodling i elektriskt Ljus, Stockholm. 1928.
21. Popp H. W.—A physiological study of the effect of light of various range of wave—length on the growth of plants. Amer. Journ. Bot., 13, 1926.
22. Sachs I.—Über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blütenbildung. Arb. Bot. Inst. in Würzburg, H. 3, 1888.
23. Tincker M. H.—Response of some common garden plants to the daily period. of light. Journ. of Royal Hort. Soc., Vol., LVII, 1932.
24. Withrow R. B.—and Benedict H. M.—Photoperiodic responses of certain greenhouse annuals as influenced and Wave—length of artificial light used to lengthen the daylight period. Plant. physiology, Vol. XI, 1936.
25. Withrow R. B. and Biebel L. P.—Photoperiodical response of certain long and short day plants to filtered radiation applied as a supplement to daylight. Plant Physiology, Vol. XI, 1936.
26. Wollny. Untersuchungen über d. Einfluss der Lichtfarbe auf des productionsvermögen und die Transpiration der pflanzen. Forschungen auf d. gebiete d. Agrikultur phys. 17, 1894.

Վ. Հ. Ղազարյան

ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՖՈՏՈՊԵՐԻՈԴԻԶՄԻ ՎՐԱ ԼՈՒՅՍԻ
ՈՐԱԿԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Լույսի տարրեր որակի ճառագայթները հանդես են բերում տարբեր ակտիվություն, ոչ միայն բույսերի ֆոտոսինթեզի պրոցեսում, այլև ռեպրոդուկտիվ զարգացման պրոցեսում: Նշանավոր ֆիզիոլոգ Սաքսի ժամանակներից սկսած մինչև այժմ բազմաթիվ հետազոտողներ ուշադրություն են դարձրել բույսերի զարգացման պրոցեսում լույսի տեսանելի սպեկտրի տարբեր մասերի ազդեցություն վրա: Սակայն, այդ աշխատանքները տեղիք են տվել ոչ միայն եզրակացությունների: Այդ կարելի է բացատրել նրանով, որ հիշյալ հետազոտողներն ուշադրություն չեն դարձրել տարբեր ճառագայթների ինտենսիվության, ինչպես և այդ ճառագայթների մոնոխրոմատիկ լինելու հանգամանքի վրա, որոնք մեծ նշանակություն ունեն բույսերի զարգացման պրոցեսներում:

Նկատի ունենալով հիշյալ հանգամանքները, մեր կողմից կատարված փորձերում հետազոտվող բույսերի համար ստեղծվել են հետևյալ երեք տիպի լույսային պայմանները և այդ պայմաններում ուսումնասիրվել նրանց զարգացման պրոցեսները:

1. Լույսի տարրեր որակի ճառագայթների համար ստեղծվել են միանման ինտենսիվություններ:

2. Մեր կողմից առաջադրված նոր ապարատի միջոցով հիշյալ բույսերի համար ստեղծվել են տարբեր որակի լույսի ճառագայթների այնպիսի ինտենսիվություններ, որոնց պայմաններում բույսերի միավոր կանաչ տերեփային մակերեսում, միավոր ժամանակամիջոցում, տեղի է ունեցել միանման ինտենսիվության ասիմիլացիա, ուրեմն և այդ ճառագայթներն ունեցել են հավասար ֆոտոսինթետիկ նշանակություն:

3. Առաջադրված է նոր, այսպես կոչված «Լույսային օժանդակ սնուցման» մեթոդը, որի դեպքում 1—2 օր բույսերը մշտապես գտնվել են լույսի տարրեր որակի ճառագայթների ազդեցության և տվյալ բույսերի համար համապատասխան ֆոտոպերիոդիկ երկարության օրվա պայմաններում, իսկ 3-րդ կամ 4-րդ օրը, բարձր ինտենսիվության բնական լույսի և տվյալ բույսերի համար անհամապատասխան ֆոտոպերիոդիկ օրվա պայմաններում: Այսպիսով, տվյալ բույսերը տարբեր որակի լույսի ճառագայթների պայմաններում առաջ են բերել ֆոտոպերիոդիկ ռեակցիա, իսկ բնական լույսի պայմաններում միայն ստացել են օժանդակ լույսային սնունդառություն:

Հիշյալ մեթոդներով կատարված փորձերը հեղինակին բերել են հետևյալ եզրակացություններին:

1. Սպեկտրի տեսանելի մասի բոլոր ճառագայթները, բույսերի ֆոտոպերիոդիկ ռեակցիայում ընդունվում են որպես լույս, սակայն տարբեր չափով են ազդում նրա վրա, ըստ որում երկար ալիքային ճառագայթներն ավելի մեծ չափով են ազդում քան կարճ ալիքային ճառագայթները:

2. Միևնույն ֆոտոսինթետիկ նշանակութիւն ունեցող տարրեր որակի լույսի ճառագայթները բույսերի ֆոտոպերիոդիկ սեւեռիայում տարրեր ակտիվութիւն են հանգես բերում: Ամենից մեծ ակտիվութիւն ունի բնական լույսն, այնուհետե կարմիրը, կանաչը և վերջապես կապույտը:

3. Միևնույն ինտենսիվութիւն բնական լույսի ճառագայթներն ավելի մեծ չափով են արագացնում բույսերի սեպրոդուկցիան, քան նույն ինտենսիվութիւն տարրեր որակի ճառագայթները:

B. O. Kazarian

The influence of different quality of light on photoperiodical response

S u m m a r y

The authors experiments for to explain the significance of quality of light in photoperiodical response were conducted with the short day plant *Perilla nankinensis*, long day plants *Carthamus tinctorius*, *Sinapis alba* and *Ricinus communis*. The experiments show the following:

1. All rays of the visible section of spectrum effect on the photoperiodical response of plants, but differently. The long-waved rays, are more effective than the short-waved ones.

2. As compared the natural light and the light of different quality, which are of the same significance in the photosynthesis, the first possesses more activity in photoperiodism than red, red more than green, and green more than blue.

3. The natural light and light of different quality which are of the same intensity accelerate the development of reproduction differently. The first accelerates the development more than the second.

А. В. Иванова

О морфологических и систематических особенностях чешуйчатых можжевельников Армении

В 1942—45 г.г. мною изучались можжевельниковые редколесья (арчевники) в районах Ахтинском, Карабахларском, Кафанском и Мегринском, входящих в южную часть Армянской ССР.

Наряду с фитоценологическими исследованиями мною был собран материал, позволяющий внести некоторые уточнения в морфологию и систематику произрастающих в Армянской ССР видов арчи. Результатом обработки этих данных и явилась настоящая статья.

I

Во всех исследованных районах были обнаружены три вида можжевельников: *Juniperus polycarpus* C. Koch., *J. oblonga* M. B. и *J. depressa* Stev.

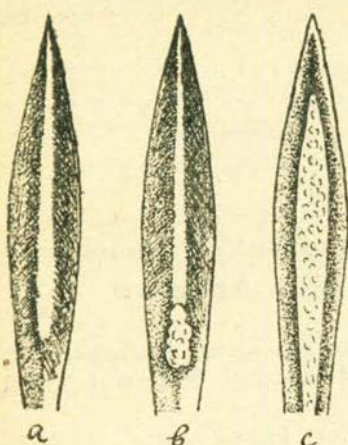
В Мегринском районе и в районе Ахталы к этим видам присоединяется еще и *J. foetidissima* W. со своей формой *squarrosa* Medw., в Кафанском же районе встречены главным образом *J. foetidissima* и его упомянутая вариация.

Основными видами, образующими главную площадь арчевых насаждений являются виды секции *Sabina* (чешуйчатые можжевельники), из которой, по литературным данным (А. В. Фомин 1927, В. Л. Комаров 1934, А. А. Гроссгейм 1939), в Армении растут три вида: *Juniperus foetidissima*, *J. polycarpus*, *J. isophyllos*.

Мною были изучены и гербарные материалы по роду *Juniperus* в Ботаническом Институте Академии Наук Арм. ССР, а также полученные дублетные экземпляры из гербариев Баку и Тбилиси. В результате этого пришлось прийти к выводу, что два из указанных для Армении видов чешуйчатых можжевельников, именно *J. polycarpus* и *J. isophyllos* C. Koch. большинством ботаников смешиваются между собой, так что никакой четкости в определении того и другого вида даже у авторитетных специалистов нет. В связи с этим я задалась целью критически пересмотреть морфологические отличия этих двух, описанных еще Кохом, видов арчи.

У *Juniperus polycarpus* чешуйчатые листья имеют довольно разнообразную форму в зависимости от возраста растения, или его отдельных частей (см. рис. 1).

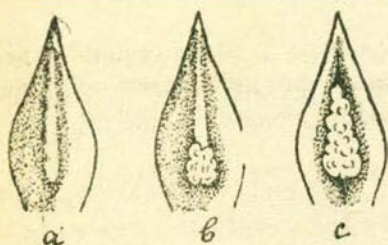
Развитие железки и листа
у *J. polycarpus* (рис. 1).



вид сверху

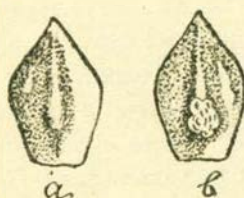
1. Игольдино-ланцетный лист
8—12 летнего растения

- а. Железка закрытая выпуклая.
- в. Железка вскрыта в нижней части.
- с. Железка вскрыта по всей длине, вогнутая с вытекшей и застывшей смолой.



2. Чешуевидный лист с нижней
части взрослой ветви

- а. Железка закрытая выпуклая.
- в. Железка вскрыта в нижней части.
- с. Железка вскрыта по всей длине, вогнутая с вытекшей и застывшей смолой.



3. Чешуевидный лист с верх-
ней части взрослой ветви

- а. Железка закрытая выпуклая.
- в. Железка вскрывается, начи-
ная снизу.

У очень молодых сеянцев в воз-
расте от 1 до 3-х лет, каждый
лист имеет вид вытянутой заострен-
ной на конце и расширенной у
основания иголки, на спинке кото-
рой еле заметной бороздкой на-
мечается белесоватая, вытянутая
железка, занимающая в длину $\frac{3}{4}$
листа. Когда этот лист достигает
старости и опадает и на его месте
появляется новый, то по мере раз-
вития и изменения формы листа,
по мере все большего превраще-
ния игловидного листа в чешуйча-
тый, меняется и очертание желез-
ки—она все более укорачивается
и несколько расширяется к осно-
ванию листа.

Игольчатые листья удержи-
ваются на всем растении лишь до
10—12 летнего его возраста. При-
мерно у растений 15-ти летнего
возраста и старше мы, на зрелых
частях ветвей, видим листья уже
вполне чешуйчатой формы. Че-
шуйки не тождественны одна дру-
гой, т. е. форма их изменяется в
зависимости от возраста чешуйки.
У самых молодых чешуек наблю-
дается заостренно-ромбическая
форма с соответственно удлиненной
железкой; у более старых по воз-
расту чешуек—форма становится
ромбически-притупленной или за-
остренно-яйцевидной, несколько
укороченной, в связи с чем и же-
лезка становится более короткой
и широкой. В общем форма желез-
ки изменяется в соответствии с
изменением формы листа, оставаясь
у разных по возрасту листьев вы-
тянутой в среднем на $\frac{3}{4}$ длины
листа.

По мере созревания железка
открывается и смола вытекает

наружу. Открытие железки с последующим вытеканием смолы приходилось наблюдать у листьев как самых молодых, так и самых старых по возрасту, начиная со всходов 1—3 лет и кончая чешуйчатой формой. Процесс накопления и последующего вытекания смолы у каждого листа в отдельности происходит только один раз и после того, как уже смола вытечет, железка больше не претерпевает никаких дальнейших изменений, оставаясь вогнутой. Этот факт является хорошим доказательством того, что каждый отдельный лист по достижении зрелого возраста уже не меняет своей формы и что изменение последней происходит в результате периодического опадения листьев и формирования на их месте новых, каждый раз все более укороченно-чешуйчатой формы.

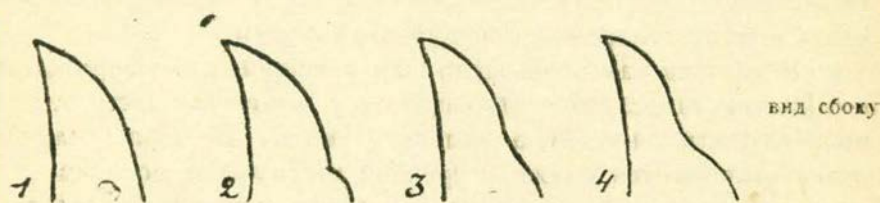
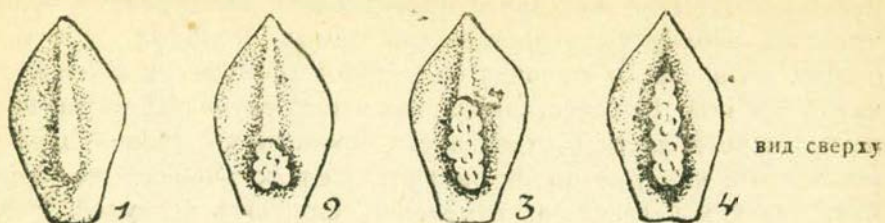
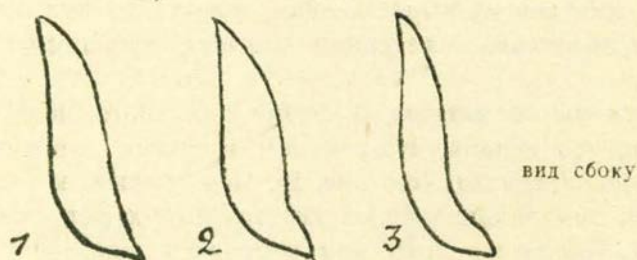
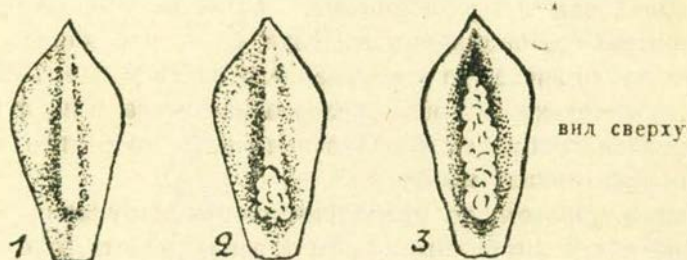
У листьев как игольчатой, так и чешуйчатой формы, железка в большинстве случаев открывается у основания листа, где и можно наблюдать вытекшую капельку смолы. В редких случаях железка открывается ближе к средней части листа, но никогда не приходилось наблюдать открытия железки в верхней его части. После того как смола вытечет, железка становится на спинке вогнутой. В зависимости от того, где должна открыться железка—в средней части листа или же у основания, в том же месте происходит и предварительное набухание железки. Если набухание происходит в средней части листа, то к верхней его части и к его основанию контуры суживаются и тогда железка напоминает по форме бюретку. Если железка набухает у основания листа, то в этом случае форма железки напоминает колбу.

Таким образом, по предварительному набуханию железки в той или иной части листа, мы можем заранее сказать, где откроется железка.

Нужно отметить, что после механического повреждения ветвей (обкусывания скотом, обламывания и проч.) вместо чешуйчатой формы листьев на вырастающих новых ветвях появляется игольчатая, а последняя с течением времени вновь сменяется чешуйчатой.

Если мы посмотрим на форму типичного чешуйчатого листа в профиль, то увидим, что у очень молодых чешуек линия спинки несколько выпуклая (см. рис. 2). Чем ближе к моменту открытия железки, тем сильнее будет заметна выпуклость, как следствие набухания. После же того как откроется железка и вытечет смола, мы уже можем наблюдать хорошо выраженную вогнутую железку с вытекшей капелькой смолы. В зависимости от того в какой стадии находилась железка при ее изучении—в стадии ли набухания, т. е. до ее открытия, или когда смола уже вытекла, исследователи относили этот вид можжевельника или к *J. polycarpus* или же к *J. isophyllos*. Согласно диагнозов Коха, описавшего эти виды, основным признаком отличия *J. polycarpus* от *J. isophyllos* является выпуклость или вогнутость листа на спин-

Развитие железки на листе можжевельника (рис. 2).

*Juniperus polycarpus**Juniperus foetidissima*

ной стороне. Остальные признаки, разграничивающие оба вида, из числа приводимых Кохом, а также и более поздними исследователями, на наш взгляд являются несущественными.

Так, некоторые авторы, кроме основного признака отличия—формы железки, имели в виду и другие, менее характерные признаки,

как-то: налет на „плодах“, степень прижатости листьев к веточке, форма чешуек и степень сизоватости хвои.

Переходя к другим признакам отличия, как например к окраске ягодообразных шишек, нужно сказать, что в зрелом виде они окрашены в черно-синий цвет с густым белым налетом. Изменение же окраски или густоты налета связано со стадией созревания „ягод“. Так, цвет молодых, еще незрелых „ягод“, у всех просмотренных нами экземпляров был коричневато-фиолетовый со слабым сизым налетом. Но по мере все большего созревания, они темнеют, налет становится гуще, и вся ягодообразная шишка, увеличиваясь в размере, становится более темной и крупной. „Ягоды“ имеют в диаметре 8—10 мм с 4—6 чешуями. В молодом возрасте чешуйки „ягод“ хорошо заметны, а затем к сроку созревания „ягод“ почти сливаются друг с другом. „Ягоды“ на веточке в большинстве случаев располагаются густо и компактно.

Что касается степени прижатости листьев к веточке, то по Фомину (1927) вторичные веточки у *J. polycarpus* должны быть „цилиндрическими, с сильно прижатыми к оси светло-зелеными мясистыми овально-ромбическими листочками“, в отличие от вторичных веточек *J. isophyllos*, у которого „вследствие того, что верхушка покрывающих их листочков свободна, веточки имеют вид цепочек; листочки вторичных веточек овальные или продолговатые“.

Листочки вторичных веточек, у просмотренных нами многочисленных гербарных и живых экземпляров, были и сильно и слабо прижатыми к оси, так что веточки в одних случаях были цилиндрическими, а в других случаях имели подобие так называемых цепочек. Самые молодые листья бывают обычно несколько оттопыренными от веточки, более же старые по возрасту—сильнее прижатыми. Степень прижатости или оттопыренности листьев зависит в основном от их возраста, а следовательно на одном и том же дереве и даже на одной и той же ветви листья могут быть и слабее и сильнее прижатыми. Таким образом, и этот признак не является в достаточной мере константным, а следовательно также не может иметь решающего значения при определении того или иного вида можжевельника.

Степень сизоватости хвои также довольно изменчивый признак у чешуйчатых можжевельников, а взятый сам по себе без корреляции с другими признаками, он тем более не может иметь серьезного значения для различия этих видов.

В приведенной ниже таблице сведены все признаки, приводимые различными авторами в качестве отличий между *J. polycarpus* и *J. isophyllos*.

Описания, приводимые различными упомянутыми выше авторами, в общем сходны и в той или иной степени повторяют и развивают диагноз Коха.

	<i>Juniperus polycarpus</i>	<i>Juniperus isophyllos</i>
1. Характер железки на листьях	На спинке листа железка выпуклая	На спинке листа железка вогнутая
2. Окраска „ягод“	Черно-синяя с сизым налетом	Черно-синяя с густым белым налетом
3. Окраска листьев	Ярко-зеленая или светло-зеленая	Темно-зеленая с сизоватым оттенком
4. Степень прижатости листьев к веточке	Вторичные веточки с плотно-прижатыми к оси листьями	Вторичные веточки со слабо прижатыми листьями, нередко имеющие вид цепочек

Из приведенных выше данных ясно, что все эти признаки непостоянны, а потому не могут служить основой для выделения двух разных видов арчи.

Ко всему сказанному нужно еще добавить, что ни один из исследователей, признававших оба упомянутых вида, не приводит различий их географических ареалов, а из карт приложенных в конце I тома второго издания „Флоры Кавказа“ А. А. Гроссгейма видно, что в пределах Кавказа ареалы обоих видов почти полностью совпадают. Это тоже является доводом в пользу тождества обоих видов, т. к. вид, по определению акад. В. Л. Комарова (1927) это: „морфологическая система, помноженная на географическую определенность“.

Как известно, одним из основных тезисов морфолого-географического метода Веттштейна-Комарова является то положение, что два близких вида не могут иметь общего ареала. Но если эти виды и имеют общий географический ареал, то может быть в его пределах они занимают разные местообитания, имея, таким образом, разные экологические ареалы? Более позднее уточнение, внесенное Комаровым в его книге „Учение о виде у растений“ (1940) таково: „вид может быть географическим, соответствуя определенному ареалу, но он может быть и экологическим, соответствуя в пределах общего ареала группы видов какому-либо местообитанию“.

Однако, ни один из авторов не приводит и экологических различий между *J. polycarpus* и *J. isophyllos*; наоборот, встречаются указания на совместное произрастание обоих видов в одних и тех же фитоценозах, на одних и тех же участках, в большинстве случаев, на сухих каменистых, выжигаемых солнцем склонах.

Итак, мы приходим к выводу, что нет ни морфологических, ни географических и экологических данных для того, чтобы признать существование двух особых видов: *J. polycarpus* и *J. isophyllos*.

Тщательно просматривая, указываемые Фоминым (1927), Медведевым (1919), Гроссгеймом (1930), Комаровым (1934) отличия, мы

пришли к заключению, что *J. polycarpus* и *J. isophyllos*, описанные Кохом (1849) как отдельные виды, в сущности представляют один и тот же вид, несколько варьирующий в зависимости от различных внешних факторов, главным образом, от климатических и почвенных.

Оба вида описаны Кохом в одной и той же работе в 1849 г. Но так как описание *J. polycarpus* помещено перед описанием *J. isophyllos*, то очевидно, правильное будет остановиться на названии *Juniperus polycarpus*.

Нами констатированы и не отмеченные в литературе, но интересные морфологические отличия, наблюдаемые у отдельных деревьев можжевельника. Так у *J. polycarpus* замечена своеобразная курчавость веточек, которая придается побегам можжевельника вследствие возникновения ложно-дихотомического характера ветвления. Эта курчавость сводится к тому, что боковые веточки начинают усиленно развиваться и увеличиваться в числе, прибавляя все новые и новые порядки ветвления. Так у одного экземпляра мы насчитали 5 порядков, условно принимая за первый уже одревесневшие веточки со светло-коричневой корой. На таких веточках чешуйки овальные, мясистые и как бы укороченные, плотно-налегающие одна на другую. Вся веточка имеет более компактный и утолщенный вид.

Ложную дихотомию приводит С. Я. Соколов (1934) для тисса (*Taxus baccata*), причем у тисса ложная дихотомия развивается, по-видимому, в тех случаях, когда дерево попадает в ненормальные условия роста. Тогда „рядом с верхушечной почкой часто закладываются боковые, которые сдвигают эту верхушечную почку, или вовсе не дают ей развиваться“. Эта особенность придает побегам тисса ложно-дихотомический характер ветвления и объясняет нередкую многовершинность тисса.

В нашем случае курчавость встречается у тех деревьев можжевельника, которые растут в исключительно неблагоприятных условиях местообитания, где-либо на скальных очень сухих местах или на подвижных осыпях, очень бедных влагой и питательными веществами. Подобные курчавые экземпляры встречались нами во всех обследованных районах Южной Армении. Довольно значительное распространение курчавости у *J. polycarpus* приводит к мысли, что этот можжевельник находится в современную эпоху в несколько неблагоприятных условиях своего развития.

II

Другим, менее распространенным видом чешуйчатого можжевельника является *J. foetidissima*, встреченный нами в Мегринском и Кафанском районах, а также и в районе Ахталы. Этот вид в Южной Армении почти не образует чистых насаждений, а встречается, главным образом, как примесь в арчевниках, состоящих из *J. poly-*

carpos. И только в Кафанском р-не в устье речки Охчи и ее притока Гехи мы видели чистые насаждения *J. foetidissima*. Очень часто там, где произрастает *J. foetidissima*, вместе с ним встречается и его, описанная еще Медведевым (1905), форма *J. foetidissima* var. *squarrosa*. Эта форма встречена нами везде, где произрастает и типичный *J. foetidissima*. Var. *squarrosa* отличается от основной формы более крупными и более оттопыренными листьями, а по Медведеву также и более крупными „ягодами“. Между обоими формами мы наблюдали и экологические отличия. Основная форма *J. foetidissima* на рыхлых и глубоких почвах хотя и развивается исключительно пышно и мощно, но вместе с тем часто занимает и сухие, каменистые склоны. Что же касается var. *squarrosa*, то она определению предпочитает более увлажненные места, тяготея в Мегринском районе к верхней границе можжевельного пояса.

До сих пор в литературе еще не был разрешен вопрос—чем считать эту форму: *Jugendform* т. е. фиксированной юношеской стадией развития обычной формы или же отдельной вариацией. Хотя Медведев описал форму с оттопыренными, сильно колючими листьями как особую разновидность var. *squarrosa*, но не все ботаники были с ним согласны. Так, например, Е. Вульф (1928) во „Флоре Крыма“ отмечает форму *squarrosa* как молодую форму этого вида. Болгарский ботаник Кошанин (1930) считает ее так-же „*Jugendform*“, отмечая, что она является не только стадией развития всего дерева в его молодом возрасте, но наблюдается и как стадия развития отдельных ветвей. Так, на местах обломанных ветвей у *J. foetidissima* возникают из спящих почек ветви, имеющие сначала остро-колючие листья, которые впоследствии сменяются нормальными. Это явление полностью аналогично возрастной смене игловидных листьев чешуевидными, отмеченной выше для *J. polycarpus*. Но нужно отметить противоположное мнение Фомина о том, что „эту форму нельзя относить к так называемой „*Jugendform*“ и что ему „пришлось наблюдать в продолжении многих лет большой экземпляр этой разновидности в Тифлисском ботаническом саду, а равно и во Мухете на месте произрастания с цветами и плодами“. О том, что на дереве иногда встречаются только остроколючие листья, указывает и В. Л. Комаров во „Флоре СССР“ (т. I, стр. 185). Нам пришлось наблюдать плодоносящие экземпляры этой разновидности в Мегринском р-не в возрасте более ста лет. В Ахталинском же районе мы встречали целую гамму переходов от более чешуйчатых листьев до более остроколючих, оттопыренных. Часто на одном и том же дереве приходилось видеть: с одной стороны чешуйчатые листья, а с другой—остроколючие, хотя встречались и отдельные деревья целиком с оттопыренными листьями, причем на этих последних деревьях мы видели и ягодообразные шишки.

В связи со всеми перечисленными фактами можно прийти к выводу, что var. *squarrosa* является в одних случаях *Jugendform*,

в других — особой разновидностью. К *Jugendform* следует относить отдельные скварроидные ветви среди обычной кроны, образующиеся в местах повреждений, а также молодые растения, у которых вся хвоя состоит из заостренно-оттопыренных листьев, и только по достижении более зрелого возраста, последние начинают постепенно сменяться чешуевидными. А взрослые плодоносящие деревья, имеющие остроколючие листья, нужно относить уже не к *Jugendform*, а к *var. squarrosa*.

Листья типичного *J. foetidissima* чаще всего продолговато-ромбические, не всегда с хорошо выраженной железкой, а иногда и вовсе без нее. В большинстве случаев железка глубоко запрятана, а потому у исследователей часто создавалось впечатление, что железка отсутствует. Нужно отметить, что у *J. foetidissima*, так же как и у *J. polycarpus*, форма железки зависит от формы самого листа, развиваясь в основном по тому же типу, какой мы видели у *J. polycarpus*. Здесь мы также наблюдаем гамму переходов от сильно вытянутых, почти шиловидных листьев скварроидного типа до типичных продолговато-ромбических, чешуйчатых. Железка у *J. foetidissima* также открывается главным образом у основания листа и редко в средней части листа. Форма листьев, по сравнению с таковой у *J. polycarpus*, здесь более однотипная. Некоторые листья приближаются по форме к чешуйкам *J. polycarpus*, но типичные чешуйки встречаются крайне редко. Таким образом, развитие листьев у *J. foetidissima* происходит по тому же типу, какой мы наблюдали у *J. polycarpus*. Мы видели, что как у *J. polycarpus* так и у *J. foetidissima* более удлиненные игловидные листья с возрастом побега постепенно сменяются укороченными чешуевидными. Эта закономерная смена игловидных листьев чешуйчатыми представляет выражение биогенетического закона. В связи с этим следует упомянуть об одном факте, как будто, противоречащем этой закономерности.

Б. М. Козо-Полянский (1937) наблюдал у *Chamaecyparis pisifera* явление, когда у взрослых деревьев, растущие концы веточек, несущие чешуйчатые листья развивают листья игольчатой формы. Анализируя это явление, автор приходит к выводу, что здесь наблюдается возврат от типичной чешуйчатой формы хвои к юношеской *squarrosa* и указывает, что вершина ветви, т. е. более молодая ее часть имеет „архаическую“ структуру по сравнению с более старой, ниже лежащей. Далее автор отмечает, что причины этого явления ему установить не удалось.

По нашему мнению, это явление представляет не возврат к архаической структуре, а нормальное прохождение молодой стадии развития. Нужно иметь в виду, что игловидность листьев на конце веточки сохраняется лишь до тех пор, пока этот конец растет. В дальнейшем же, когда веточка заканчивает свой рост, игловидные листья сменяются чешуйчатыми и тогда уже все листья имеют форму чешуек. Это явление вполне аналогично описанной выше смене

листьев у чешуйчатых можжевельников. Б. М. Козо-Полянский считает это возвратом или архаизмом лишь потому, что подобные явления происходят хотя и на растущих концах ветвей, но у взрослых деревьев. Но этот довод автора отпадает, если принять, что несмотря на то, что отдельные веточки являются частями целого растения, тем не менее они несут и черты как бы отдельных особей, отдельных индивидов. Последний взгляд, как известно, имеется у ряда исследователей. Если стать на эту точку зрения, то появление игловидных листьев на растущем конце веточки может быть легко объяснено тем, что эта часть ветви представляет молодую юношескую стадию развития не всего растения, а только самой ветви. Тогда наблюдение Козо-Полянского не оказывается в противоречии ни с нашими данными о закономерной смене игловидных листьев — чешуйчатыми, ни с биогенетическим законом.

Упомянем еще об одной интересной подробности, связанной с тем, что железка на спинке листа как у *J. polycarpus* так и у *J. foetidissima* начинает созревать, чаще всего, со своей нижней части, помещенной у основания листа. Это повидимому, находится в связи с тем, что лист можжевельника растет основанием и быстро растущая ткань напирает на прилегающую часть железки, заставляя ее набухать и вскрываться раньше, чем набухнет и вскроется остальная часть железки. Это положение интересно сопоставить с данными американского исследователя G. Cross (1940), изучавшего развитие листьев и железок у болотного кипариса (*Taxodium distichum*), который относится к родственному семейству *Taxodiaceae*. У болотного кипариса железка созревает одновременно с двух концов: верхнего и нижнего, и это находится в полном соответствии с характером роста листа, который в молодом состоянии (до достижения 2—3 мм длины) тоже растет и верхушкой и интеркалярно. Однако, в дальнейшем и у болотного кипариса рост листа становится только интеркалярным.

III

Остается рассмотреть оба наших вида чешуйчатых можжевельников с точки зрения их систематических и экологических отношений друг к другу. Эти виды, как было уже упомянуто, принадлежат к одной секции *Sabina* и очень близки между собой. Основное морфологическое отличие их состоит в том, что у *J. foetidissima* листья менее прижаты к стеблю, более крупные по сравнению с таковыми у *J. polycarpus* и на концах явно заостренные, тогда как у *J. polycarpus* они притупленные, мягкие.

Приводимое же в литературе указание, что будто-бы у *J. foetidissima* листья лишены железок, основано на ошибке. Железки имеются на листьях обоих видов, но только у *J. foetidissima* они глубоко погружены в ткань листа и потому бывают мало заметны.

Таким образом, морфологические отличия листьев обоих видов невелики, а кроме того в молодой стадии развития оба вида совершенно не отличимы один от другого, оба имеют в этот период удлиненные, почти шиловидные листья.

Однако, если оба вида не во всех возрастных стадиях хорошо различаются по хвое, то они хорошо отличаются друг от друга по „ягодам“. В то время как у *J. polycarpus* „ягода“ содержит от 2 до 7 семян, у *J. foetidissima* она вмещает всего 1—3 семени. В литературе по этому вопросу исчерпывающих данных не было, поэтому я произвела подсчет семян в „ягодах“ 100 гербарных экземпляров каждого вида из разных районов Армении. Были получены следующие цифры:

Количество ягод

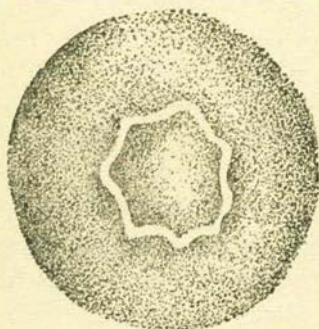
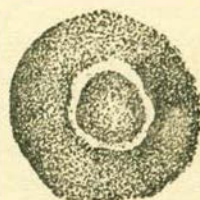
	с 1 семенем	с 2 семенами	с 3 семенами	с 4 семенами	с 5 семенами	с 6 семенами	с 7 семенами	Общее число исследованных „ягод“
<i>J. polycarpus</i>	—	4	30	24	28	12	2	100
<i>J. foetidissima</i>	44	54	2	—	—	—	—	100

Что касается размеров всей „ягоды“, то резких различий у обоих видов подметить не удалось.

Нужно добавить, что оба вида отличаются и по своей пыльце. Для исследования пыльцы нами были взяты по три экземпляра каждого вида можжевельника из различных районов Армении. Микроскопическое исследование показало, что по форме пыльцевые зерна обоих видов очень сходны—округлые или эллипсоидально-округлые. Скульптура у обоих видов не выражена, но пыльцевые зерна у *J. foetidissima* по размерам во всех трех образцах оказались в 1,5—2 раза больше, чем пыльцевые зерна *J. polycarpus*.

Что касается экологических отличий, то они состоят в том,

Пыльца можжевельников (рис. 3)

*J. foetidissima**J. polycarpus*

(Увеличено в 1350 раз)

что *J. foetidissima* вид менее ксерофильный чем *J. polycarpus* и требует более мягкого климата с менее резкими колебаниями температуры.

Как уже упоминалось, *J. polycarpus* в Южной Армении, где климат суше, распространен больше чем *J. foetidissima*.

В Северной же Армении, где климат влажнее и мягче, преобладает наоборот *J. foetidissima*. *J. foetidissima* в Южной Армении был встречен в двух районах: Мегринском и Кафанском, причем в Мегринском р-не он часто растет вместе с *J. polycarpus*, а в Кафанском р-не *J. polycarpus* распространен незначительно. Это очевидно, стоит в связи с тем, что Кафанский р-н и в частности ущелье р. Охчи, где и располагаются арчевники—имеет сравнительно влажный климат, что видно из значительного распространения в этом ущелье грабовых лесов. Кроме обильного распространения граба, в лесах Кафанского р-на встречаются тисс, многие влаголюбивые папоротники (*Phyllitis scolopendrium*, *Polystichum lobatum* и др). В Мегринском районе климат по сравнению с Кафанским более сухой—здесь произрастают оба вида можжевельника, причем *J. foetidissima* преобладает в верхней части арчевого пояса (на высоте 1200—1400 м над ур. моря), а *J. polycarpus* в нижней части. В переходной же полосе оба вида играют в фитоценозах примерно одинаковую роль. Тяготение *J. foetidissima* к верхней части арчевого пояса в Мегринском районе объясняется, вероятно, тем, что эта часть пояса наиболее удалена от постоянных сухих ветров долины Аракса и имеет более мягкий климат. Селение Карчеван, расположенное на 100—150 м выше Мегри, имеет более мягкий климат, что доказывается хотя бы тем, что по наблюдению местных агрономов, цветы абрикоса в Мегри значительно больше страдают от весенних заморозков, чем в Карчеване. Здесь наблюдаем явление климатической инверсии. Климатическая инверсия встречается в горах, повидимому, довольно часто. Так, нам приходилось наблюдать подобное явление в горах Кавказского Госзаповедника. О климатической инверсии упоминается у М. Г. Попова (1940): он указывает, что в Средней Азии близ г. Алма-Ата наилучшие места для разбивки садов для южных пород яблок и груш находятся не внизу, в подгорной долине, где общая годовая температура выше, а в предгорьях, на высоте 1000—1300 м над уровнем моря; внизу деревья больше побиваются зимними морозами, которые достигают здесь—35-40°C, а в предгорьях не превосходят—30°C.

Иное положение мы наблюдаем в окрестностях Ахталы (Северная Армения); там по наблюдениям Г. Тонакяна (1943) нижняя часть арчевого массива занята исключительно *J. foetidissima*, тогда как выше, ближе к обдуваемым ветром и более холодным гребням гор, к нему примешивается и *J. polycarpus*. Здесь климатической инверсии уже нет.

Еще более влажного и мягкого климата требует *J. foetidissima*

var. *squarrosa*. Таким образом, располагая исследованные нами формы чешуйчатых можжевельников в порядке убывания ксерофильности и увеличения требований к мягкости климата, мы получаем ряд: *J. polycarpus*—*J. foetidissima*—*J. foetidissima* var. *squarrosa*.

В ы в о д ы

1. В Южной Армении произрастают следующие виды можжевельников: *J. polycarpus*, *J. foetidissima* (со своей var. *squarrosa*), *J. oblonga* и *J. depressa*. Самым распространенным видом является *J. polycarpus*.

2. У чешуйчатых можжевельников в зависимости от своего возраста листья имеют различную форму в связи с чем меняется и очертание железки, в частности ее выпуклость или вогнутость на спинке листа.

3. Процесс накопления и последующего вытекания смолы у каждого листа в отдельности происходит только один раз и после вытекания смолы железка больше не претерпевает никаких изменений своей формы.

4. В зависимости от состояния в каком находилась железка во время наблюдения, исследователи относили растение или к виду *J. polycarpus* с выпуклой железкой или же к *J. isophyllos*—с вогнутой железкой. Между тем каждая листовая железка проходит определенные стадии развития: от выпуклой—в период ее молодости и созревания до вогнутой, когда она уже созрела и смола вытекла.

5. Кроме формы железки, другие морфологические признаки (налет на „плодах“, степень прижатости листьев к веточке и т. д.), также являются функцией возраста и экологических условий, а потому и не могут служить видовым отличием.

6. Тщательно просматривая, указываемые различными авторами отличия, мы пришли к заключению, что *J. polycarpus* и *J. isophyllos*, описанные Кохом как отдельные виды, представляют один и тот же вид, который следует назвать *Juniperus polycarpus*.

7. Описанная Медведевым *J. foetidissima* var. *squarrosa* в одних случаях представляет юношескую форму развития, а в других является var. *squarrosa*, способной к плодоношению и отличающейся в своей экологией.

8. Из трех изученных нами форм чешуйчатых можжевельников наиболее ксерофилен и нетребователен к почвенно-климатическим условиям *J. polycarpus*, далее следует *J. foetidissima* и, наконец, *J. foetidissima* var. *squarrosa*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вульф Е. В.—Флора Крыма. Изд. Гос. Никитского Бот. Сада, 1929—30.
2. Гроссгейм А. А.—Флора Кавказа. 2-ое изд., I том. 1939, АЗФАН, Баку.
3. Козо-Полянский Б. М.—Основной биогенетический закон с ботанической точки зрения, 1937, Воронеж.
4. Комаров В. Л.—Флора полуострова Камчатки, 1927.
5. Его-же— Многосемянные виды арчи в Средней Азии. Бот. Журн. СССР. XVII, 5—6. 1932.
6. Его-же—Juniperus, Флора СССР, I. 1934.
7. Его-же—Учение о виде у растений. Изд. Ак. Наук СССР, М—Л. 1940.
8. Медведев Я. С.—Деревья и кустарники Кавказа. Тифлис. 1905.
9. Его-же—Деревья и кустарники Кавказа. Тифлис. 1919.
10. Невский С. А.—Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий. Изд. Ак. Наук СССР, серия „Флора и систематика высших растений“, 4, М—Л. 1937.
11. Соколов С. Я.—Леса Кавказа и Крыма и породы их образующие. В книге: В. Н. Сукачев и др. „Дендрология с основами лесной геоботаники“, 1943, Ленинград.
12. Сукачев В. Н.— Дендрология с основами лесной геоботаники. 1938, Ленинград.
13. Тахтаджян Армен—Ботанико-географический очерк Армении, Труды Бот. Ин-та, 1941, Ереван.
14. Тонакян Г. А.—К экологической характеристике *Juniperus foetidissima* W. и его насаждений в Сев. Армении. Тезисы диссертации, 1943, Ереван.
15. Фомин А. В.—Обзор крымско-кавказских видов можжевельников. Юбил. Сборн. посвящ. И. П. Бородину, 1927, Ленинград.
16. Cross G. L.—Development of the foliage leaves of *Taxodium distichum* Amer. Journ. of Botany 27, 7. 1940.
17. Koch K.—Beiträge zu einer Flora des Orients „Linnaea“, XXII. 1849.
18. Košanin—Über Blattdimorphismus bei *Juniperus foetidissima* Willd. Bull. del. Inst et du Jard. Bot. del'Univers. de Belgrade 1, 3, 1930.

Ա. Վ. Իվանովա

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԳԻՆԻՆԵՐԻ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ՍԻՍՏԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՀԱՐՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հայաստանում աճում են գինիների հետևյալ տեսակները.—*Juniperus polycarpus*, *J. foetidissima* (իբ. *squarrosa* ձևով), *J. oblonga* և *J. depressa*.

Ամենատարածված տեսակը հանդիսանում է *J. polycarpus*: Հայաստանի համար մատնանշված *J. isophyllos* հանդիսանում է *J. polycarpus*-ի հասակային ստորիան և այդ պատճառով էլ չունի սխտեմատիկական նշանակություն: Այդ կապակցությամբ *J. polycarpus* և *J. isophyllos* ներկայացնում են նույն տեսակները, զարգացման տարբեր աստիճաններում: Բացի տերևների ջղերի ձևերից, մյուս մորֆոլոգիական հատկանիշները (սերմերի վրա կորկը, գեպի ճյուղերն ունեցած տերևների սեղմվածության աստիճանը և այլն), նույնպես հանդիսանում են հասակի և էկոլոգիական պայմանների ֆունկցիաները: Այդ պատճառով էլ Կոխի կողմից նկարա-

գրված *J. polycarpus* և *J. isophyllos* որպես առանձին տեսակներ, իրականում հանդիսանում են նույն տեսակը, որին անհրաժեշտ է անվանել *Juniperus polycarpus* Koch.

Հաստատված է նույնպես, որ Մեղվեղևի կողմից նկարագրված *J. foetidissima* var. *squarrosa* մի ղեպքում ներկայացնում է „Jugendform“ (զարգացման 2-րդ ստադիան), իսկ մյուս ղեպքում հանդիսանում է տարբերակ: Այդպիսով, նրան ամենից լավ է կոչել ոչ var. *squarrosa*, այլ f. *squarrosa*.

Մեր կողմից ուսումնասիրված թիփուկավոր գեհինների երեք ձևերից ամենից քսերոֆիտը և ղեպի հողային կլիմայական պայմանները քիչ պահանջ ունեցող... հանդիսանում են՝ *J. polycarpus*, այնուհետև *J. foetidissima* և վերջապես, *J. foetidissima* f. *squarrosa*.

A. V. Ivanova

The morphology and classification of the genus *Juniperus* of the Armenian SSR

Summary

There grow in Armenia following species of *Juniperus*: *J. polycarpus*, *J. foetidissima*, *J. oblonga* and *J. depressa*.

The most distributed species is *J. polycarpus*. *J. isophyllos*, as it has been shown by investigations, represents the age stage of the *J. polycarpus* and therefore has no systematic meaning. According to that, *J. polycarpus* and *J. isophyllos* represent the same kind with different stages of development. Besides this, the form of glandulos, other morphological signs (thin coating on the fruits, the degree of leaves pressure to the branches), display also the function of age and ecological conditions. Therefore, *J. polycarpus* and *J. isophyllos*, described as separate species represent the same species, which is to be called *Juniperus polycarpus* C. Koch. It is fixed too, that *J. foetidissima* var. *squarrosa* described by Medvedev, is in one case a „Jugendform“ (young stage of development) but in another, a real separate form. Therefore, it is better to call it f. *squarrosa*, instead of var. *squarrosa*. Of three *Juniperus* forms studied by us, the most xerophyllous and requireless for the soil and climate conditions is *J. polycarpus*, then *J. foetidissima* and at last, *J. foetidissima* f. *squarrosa*.

А. Е. Кожин

Вопросы изучения стадийности развития многолетних растений

„Гипотезы неизбежны в начальной стадии развития каждой научной проблемы. Полное элиминирование их в большинстве случаев означает отказ от плана в работе, от законного права всякого исследователя искать истину не на путях слепой эмпирии, а на основе определенных, созданных творческой мыслью теоретических предположений“ (Холодный, 1936).

В самой начальной стадии изучения находится и интересующая нас проблема стадийности в развитии растений и особенно наименее изученная ее область — стадийное развитие многолетнего растения. Поэтому и здесь в самом подходе к теме исследования, необходимы и неизбежны предварительные теоретические соображения, чтобы направить исследовательскую мысль на самые важные моменты исследования, а в отношении многолетних растений прежде всего на уяснение специфики их стадийного развития, по сравнению с однолетними.

Работы по изучению стадийного развития многолетнего растения, а именно, по стадийности многолетних трав, кончавшиеся в большинстве случаев в первый же год исследования, а также по влиянию фотопериодизма на древесные растения, не внесли ничего нового в теорию стадийного развития. Они не дали также ничего существенно нового и для понимания специфики развития самих многолетних растений, т. к. производились в подавляющем большинстве случаев без учета этой специфики. Процесс развития многолетнего растения и его особенностей, по сравнению с однолетними, не затрагивался в большинстве произведенных работ, и выводы по теории стадийности развития с однолетних в них целиком переносились на все поликарпические растения.

Большинство этих работ в сущности и не ставило задачи изучения развития многолетнего растения, а преследовало цели преимущественно прикладного характера. Так, Мальчевский (1936) изучал культуру древесных пород на искусственных источниках света. Мороз (1938) работал над вопросами использования фотопериодизма при индивидуальных укрытиях цитрусовых. Мошков (1930, 1932, 1935, 1939) посвятил свои работы с многолетними растениями также чисто практическим задачам, главным образом, влиянию фотопериодизма на их морозоустойчивость и засухоустойчивость. Чайлахян и Азбукин (1938) и Щепотьев (1939) изучали влияние светового режима на

рост многолетних растений. К последнего рода работам относится и исследование Кгамер (1931). Исследователи, работавшие с многолетними травами, в большинстве случаев, как указывалось выше, ограничивались опытами одного года. Сюда относятся работы Крячкова (1936), Кудрявцева (1937), Лубенца (1937), В. Павленко (1936), Чепиковой (1935). Иногда и тут становились задачи прикладного значения, например, в работе Е. Павленко (1938) по ускорению селекционного процесса у красного клевера.

Наиболее значительными особенностями развития многолетнего растения, по сравнению с однолетним, являются: 1) отмирание после плодоношения и 2) отодвигание периода первого цветения и плодоношения на несколько лет (иногда на 20 и более) от развития из семени. Последняя особенность характеризует преимущественно древесные и кустарниковые растения.

Остановимся на первой из этих особенностей. С физиологической стороны возобновление вегетативного роста растений зависит от наличия меристематической ткани, остающейся у поликарпиков в различных точках стебля и после цветения и плодоношения. Наоборот, у растений монокарпических, в большинстве травянистых, после плодоношения обычно отмирающих, меристема всего стебля является к концу вегетации полностью дифференцированной на флоэму и ксилему, и активность камбия у них поэтому пропадает совершенно (Wilton, 1938). Различие это не абсолютно и, как показывают многочисленные наблюдения и исследования, ход развития травянистых монокарпиков может быть в значительной степени изменен внешними условиями, и отмирание их может быть задержано. Это особенно хорошо видно из опытов Клебса (1905). В своих экспериментах с *Ajuga* Клебс приходит к следующему заключению: „Наблюдаемый в природе ход развития у *Ajuga*, заключающийся в последовательном появлении плетей, розетки и соцветия, только частный случай, соответствующий обыкновенным условиям, встречающимся в природе. Другому сочетанию внешних условий соответствует и другой ход развития. Любая отдельная стадия может быть исключена, некоторые стадии могут быть неопределенно продолжены“.

Эксперименты Гарнера и Алларда (Garner a Allard, 1920, 1923) и особенно Шаффнера (Schaffner, 1926) с коноплей также очень наглядно показали, что отмирание монокарпиков, в обычных условиях наступающее вслед за первым плодоношением, может быть задержано, например, изменением фотопериода; в этом случае типичный монокарпик может дать 2—3 плодоношения и прожить соответственно значительно дольше. У нас такие же результаты были получены Ботвиновским (1934, 1938) и Чайлахяном (1937) с *Perilla osimoides* и Вальтером (Любименко, 1933) и Вакулиным (1937) с коноплей.

Из всех этих и других опытов и наблюдений можно сделать заключение, что отмирание монокарпического растения после первого плодоношения не обязательное для него явление и может быть

предотвращено, если путем воздействия измененными внешними условиями заставить пойти в рост спящие почки, обычно умирающие вместе со стеблем. Тогда побеги, выросшие из спящих почек, поставленные в условия необходимой для их развития смены внешних воздействий, дадут новое цветение и плодоношение, и растение тем самым проявит черты поликарпика.

Изменение ритма и порядка смены внешних условий существования растений, как показали дальнейшие опыты и излюбления, могут вызвать не только пробуждение спящих почек, но и изменить направленность уже начавшейся дифференцировки точки роста и превратить плодовой побег в вегетативный и обратно, что также может повлиять на вегетационный тип растения. Об этом говорят, например, работы Еременко (1938) с пшеницей, Шульца (1939) со злаками, Hard Karrer (1933) с пшеницей, Borthwick и Parker (1938) с соей *Biloxi*, а также наблюдения Потапенко и Захаровой (1940) над плодовыми растениями и Tukey (1938) над яблоней.

Интересный факт влияния прививки на вегетационный тип подвойного растения приводит Попеско (1940). Им был привит многолетний *Desmodium canadense* на однолетний *Phaseolus vulgaris*. Подвой *Phaseolus* цвел и плодоносил. Осенью были срезаны стебли как привоя, так и подвоя, и корни в горшках были помещены в холодную оранжерею. Весною почки появились в узлах листьев и на корнях. Корни однолетнего *Phaseolus* стали стержневыми и многолетними и просуществовали в течение десяти лет. Случаи изменения вегетационного типа привоя под влиянием подвоя также неоднократно наблюдались. Например, однолетняя *Modiola caroliniana*, привитая на многолетний *Abutilon Thomsoni*, прожила около трех с половиной лет (Lindemut, 1901, цитирую по Коршельт, 1925).

Таким образом, растения проявляют большую лабильность в отношении типа по вегетации, и установившиеся типы монокарпиков и поликарпиков, таящие в себе все возможности переходов от одних к другим, нужно рассматривать как условные и выработавшиеся отбором в разных экологических (географических) условиях обитания.

Необходимо отметить еще следующее отличие монокарпиков от поликарпиков. Подавляющее большинство монокарпиков травянистые растения, наоборот, поликарпики также в огромном большинстве древесные. В отношении покрытосеменных, являющихся главным объектом физиологического изучения, большинство ботаников сходится на мнении, что у них древесный тип филогенетически предшествовал травянистому. Гетчинсон (Hutchinson, 1926), принимая в основном взгляд о примитивности древесного типа у покрытосеменных, совершенно основательно, с нашей точки зрения, допускает возможность происхождения некоторых современных групп древесных растений от травянистых. Он считает, что в эволюции покрытосеменных рано обособились два направления. В одном, ведущем свое начало от магнолиевых (*Magnoliales*), преобладают древесные фор-

мы, в другом, исходным типом которого являются лютиковые (*Ranales*), преобладают травянистые. С этой точки зрения, в пределах покрытосеменных можно представить себе возможность эволюционного изменения типа вегетации, а с нею и монокарпичности и поликарпичности, как в том, так и в другом направлении.

Если эволюцию от деревьев к травам можно рассматривать как фиксацию ювенильной фазы дерева, считать, что „весь процесс редукции от древесного типа к травянистому сводится по существу к постепенной фиксации „травянистых“ структур древесного стебля“ (Тахтаджян, 1943), то обратный процесс перехода от травянистости к древесному типу можно представлять как результат отбора в сторону усиления камбиальной активности, усиленного образования вторичной древесины и последующих годичных колец. Этот процесс в современную эпоху особенно легко осуществим для вторично-травянистых форм, анатомия стебля которых показывает, что часто нижняя часть их стебля похожа по структуре на стебель древесных растений, и в ней наблюдается большая активность камбия, чем в других частях стебля. Травянистые поликарпики также отличаются одревеснением перезимовывающих частей растения. Из всего этого ясна потенциальная способность растительного организма перейти под влиянием отбора в известных условиях экологии от одного типа роста и вегетации к другому в том и другом направлении.

Вторым основным отличием древесных поликарпиков является отодвигание периода первого цветения и плодоношения иногда на много лет от развития растения из семени. Из сопоставления типов поликарпиков можно сделать заключение, что отодвигание на несколько лет первого цветения у них коррелятивно связано с одревеснением стебля. Можно представить себе, что эти две особенности развились параллельно, и что отодвигание цветения на несколько лет от появления всходов и явилось эволюционной основой возможности для растения выработать многолетний древесный тип. Цветение и плодоношение в первый год жизни растения, как мы видели, приводит или к полной потери камбиальной активности стебля и отмиранию его, как у однолетников, или к почти полной, как у травянистых многолетников, большая часть надземных частей которых также ежегодно отмирает.

Этот период в развитии древесного поликарпика, протекающий от всхода до первого цветения и плодоношения, обратил на себя, между прочим, особенное внимание Мичурина своей неустойчивостью, вследствие которой растение в этот период особенно хорошо способно приспособляться в новой для него среде. Некоторые авторы, например, Скрипчинский (1940), склонны считать этот период „ювенильной стадией развития“ поликарпика, беря ее к тому же в той продолжительности, в которой она фигурирует у Мичурина. Мичурин рассматривал этот период глазами селекционера и считал, что он продолжается в отношении интересующего его постепенного при-

обретения растением устойчивости в признаках также и в первые 2—5 лет плодоношения растения. С точки зрения физиолога, ювенильный период поликарпика должен заканчиваться, конечно, вместе с первым цветением.

Для целей растениеводства практически важным вопросом является часто ускорение цветения и плодоношения древесных сеянцев. В этом особенно заинтересованы плодовод и селекционер. Здесь, следовательно, идет вопрос об укорочении ювенильного периода в развитии сеянцев или о полном снятии его.

Попытку дать биологически обоснованный метод укорочения ювенильного периода многолетних растений мы находим у Я. Потапенко (Потапенко, 1936, 1939, 1940; Потапенко и Захарова, 1938, 1940). Этот исследователь не обсуждает вопроса о физиологической сущности ювенильного периода. Его интересует лишь возможность ускорения плодоношения позднозацветающих плодовых деревьев. Он стоит на той точки зрения, что „ускорение плодоношения должно получиться не за счет плодоношения на ранних стадиях развития, а за счет более быстрого перевода растения из „юношеского“ состояния в состояние плодоношения, за счет более быстрого формирования количественных и качественных показателей более высшей стадии развития сеянцев“. Метод ускорения цветения и плодоношения сеянцев плодовых растений Потапенко, говоря его словами, заключается в следующем: „чтобы ускорить развитие и плодоношение сеянцев, необходимо познать их биологическую приспособленность к условиям развития, выработавшуюся в результате исторически действовавшего отбора, и создать для сеянцев условия наиболее быстрого развития. Если сеянцы плодовых, например, яблони, вступают в пору плодоношения не раньше, чем на шестой год, то требуется найти условия, при которых необходимые качественные изменения в организме растения, способствующие его переходу из юношеского состояния в состояние плодоношения, завершились бы в календарно более короткие сроки... Для ускорения развития мы даем растению необходимое количество циклов развития, которое соответствует такому же количеству лет, но календарно в более короткие сроки“. Автор совершенно правильно считает, что „проблема ускорения плодоношения сеянцев плодовых может решаться двумя путями:

- 1) установлением требований растения к условиям развития и созданием таких условий, которые будут способствовать более быстрому переходу сеянцев из „юношеского“ состояния в состояние плодоношения, и

- 2) изменением самой природы растения в сторону более раннего вступления сеянцев в пору плодоношения путем создания соответствующих условий—температурных, световых, почвенного питания, влияния менторов и применением систематического отбора“.

В своем методе ускорения цветения автор пошел по первому пу-

ти. Путь этот, конечно, логически совершенно естественен и правилен, но вместе с тем он не дает ни познания физиологической сущности ювенильного периода древесного растения, а, следовательно, и возможности изменить развитие в сторону укорочения или полного снятия его, ни серьезных практических возможностей применения в полевых условиях к посадкам поздно зацветающих растений.

Для ускорения цветения делались многочисленные прививки сеянцев древесных растений на плодоносящие экземпляры. Незначительное ускорение цветения, наблюдавшееся в некоторых случаях, различно толкуется и до сих пор служит предметом оживленных дискуссии в плодоводстве. Результат таких прививок для ускорения цветения чрезвычайно мал. В этих прививках, правда, не обрывались листья привитых сеянцев и этим не соблюдалось основное условие взаимодействия системы „лист—точка роста“, как это требуется гормональной теорией цветения. Нам известен только один случай, где было, несомненно, соблюдено это условие, именно, в опыте Константинова с прививкой многолетнего древовидного перуанского хлопчатника на однолетний (Константинов, 1945). Многолетний хлопчатник в этих условиях зацвел в первый же год. В этом эксперименте можно видеть лишь подтверждение гормональной теории цветения, но не решение, конечно, вопроса о снятии этим способом ювенильного периода древесного многолетника. Это последнее было бы только в том случае, если бы оказалось, что в подобных прививках привитые сеянцы продолжали давать цветение и в последующие годы уже без обрывания листьев. А если обрывание листьев обязательно, что, несомненно, так и должно быть, то практически ведь невозможно было бы в полевых условиях обрывать листья привоев на целых плантациях. Иными словами, способом прививки, очевидно, нельзя достигнуть снятия ювенильного периода, т. е. изменения в этом отношении самой природы древесного растения. Получающееся при этом незначительное сокращение ювенильного периода сеянцев нужно объяснить влиянием самой операции прививки на метаболизм привитого сеянца, вызывающим некоторое ускорение его развития. Большая часть методов ускорения цветения, практикуемых в садоводстве, основывается именно на воздействии различными способами на метаболизм растения. Сюда относится кольцевание, подрезка корней, регулирование минерального питания и почвенной влаги, прививка на слаборослые подвои и пр.

Опыты по яровизации семян древесных растений, например, древовидных хлопчатников (Константинов, 1936), *Fejoa Selloviana* и *Poncirus trifoliata* (Мириманян, 1939) не дали в отношении ускорения цветения никаких существенных результатов. На воздействие фотопериодом для целей ускорения цветения сеянцы древесных многолетников также не отзываются. Из всего этого можно заключить, что не в особенностях температурной и световой стадии развития древесных многолетников нужно искать причину существования у

них ювенильного периода, а, скорее, в каких то других специфических особенностях их развития. Для этих растений дело не в наличии, отсутствии или несоответствии для них внешних условий развития, а в неспособности их реагировать до известного времени на эти условия, чтобы пройти соответствующие стадии развития.

Предположение о необходимости для растения пройти какие-то биохимические превращения для того, чтобы получить способность реагировать на те или иные воздействия факторов внешней среды, Мошковым (1939) связывается с возрастом растения. Работы по фотопериодизму многолетних и однолетних растений привели этого автора к следующему заключению: "... фотопериодические исследования особенно ярко отмечают возрастные этапы растений, прохождение которых обязательно для их полового созревания... онтогенеза, вероятно, связанная с определенным возрастным состоянием растения, имеет решающее значение для быстроты их реакций развитием на оптимальные фотопериодические условия. Возрастное состояние растительных особей для их фотопериодического эффекта теряет свое значение только после прохождения ими необходимых этапов или этапа онтогенеза, позволяющего им приступить к немедленному использованию фотопериодических условий для дальнейшего развития, приводящего в конечном итоге к плодоношению". Эта цитата показывает, что автор под возрастом растения подразумевает не просто календарный возраст, а, так сказать, возраст биохимический, тесно связанный с его стадийным развитием. Поэтому нельзя согласиться с мнением Мороза (1940), который в своей работе о влиянии пониженных температур на рост и развитие яблони и сирени, критикуя Мошкова, говорит: "объяснять наступление плодоношения у растения его возрастом—это значит признать невозможным вообще ускорение плодоношения у сеянцев до определенного возраста, что безусловно неверно, т. к. известны случаи преждевременного цветения и даже плодоношения многих древесных и плодовых растений". Ведь половое созревание и у животных, вообще, коррелятивно связанное с возрастом, наступает иногда в детском возрасте при нарушении последовательности в развитии и функционировании желез внутренней секреции, как мы видим это в случаях неотении. При нормальном же развитии, т. е. при нормальной последовательности стадии развития, пол должен быть связан с возрастом одинаково как животного, так и растения, только возраст животного определяется стадией развития его внутрисекреторного аппарата, а возраст растения, развитие которого тесно связано с факторами внешней среды, стадией реакции на эти внешние факторы. Из этого следует, что возрастные стадии могут быть сдвинуты и не всегда связаны с календарным возрастом организма.

Итак, вероятнее всего сделать предположение о задержке протекания у многолетников каких-то внутренних биохимических процессов, делающей их до известного времени неспособными, несмотря

на предоставленные им для этого внешние условия, ответить ускорением темпа развития на температурные и световые воздействия и пройти при этом соответствующие стадии развития. Какие физиологические причины могут лежать в основе этого явления? Рассмотрим некоторые соображения, возникающие в связи с этими вопросами.

Можно видеть известную аналогию в явлении задержки цветения сеянцев многолетнего растения с тем явлением, что в кроне плодоносящего многолетнего растения не все точки роста развиваются в цветочные почки, а значительная часть их остается ростовыми. В основе сходства этих явлений можно предполагать сходство процессов, протекающих в протоплазме клеток меристемы ростовых почек в кроне и у сеянцев, отличающихся от процессов, протекающих в точках роста, дающих цветочные почки. Причина этих отличий, вероятно, заключается в различии условий развития ростовых и цветочных почек. При изменении условий развития, например, в случае гибели цветков от поздних весенних заморозков, растение, оправившись, обычно снова зацветает, и цветки формируются в этом случае на верхушках ростовых побегов. При искусственном удалении всех бутонов цветки также появляются на верхушках ростовых побегов. Наоборот, если после окончания цветения, в середине лета, обрезкой кроны стимулировать развитие почек, заложенных для следующего года, то все почки, как ростовые, так и морфологически-плодовые (например у груши, Потапенко, 1940), развиваются как ростовые. Все эти явления должны зависеть в значительной степени от различий в метаболизме при развитии в иное время, в иных условиях. Стимулирующие же развитие гормоны не специфичны в своем действии, и физиологическое действие их зависит от условий среды и от состояния реагирующих на них тканей и органов.

В отношении влияния условий развития на ускорение наступления цветения или задержку его интересны, между прочим, наблюдения финского фитоценолога Линкола (Linkola, 1936; цитирую по Ильинскому, 1939). Он установил, что устранение конкуренции других луговых растений укорачивает продолжительность ювенильного периода у лютика едкого с пяти до одного года, а у купальницы с восьми до двух лет. Тут, несомненно, мы имеем дело также с изменением целого комплекса внешних условий развития, повлиявшим на метаболизм растений. Аналогичным влиянием условий развития надо объяснить и тот хорошо известный факт, что агаве на ее родине, в Мексике, требуется для достижения цветения около 10 лет, тогда как в неблагоприятных для нее европейских условиях она часто зацветает лишь в 40—50 лет.

Можно видеть зависимость тех или иных процессов развития и от скорости роста метамеров растения, несущих почки. Зоологи Лилли и Джун показали, что в расцветке птиц различия определяются различными скоростями роста разных частей тела и отдельных

перьев. Существует, следовательно, определенное соотношение между скоростью роста и порогом реакции пигментообразующих агентов, причем перья с более медленным ростом реагируют на более низкую концентрацию гормонов. Рисунок крыльев бабочек обуславливается, по Гольдшмидту, также в значительной мере местными изменениями в скорости роста крыльев. Возможно, что такое же соотношение существует и у растений между скоростью роста и процессами развития. Ведь известно, что усиление роста под влиянием обильного питания и влаги задерживает цветение, а уменьшение питания и влаги, задерживая рост, ускоряет цветение. Это мы видим на примере эфемеров, при засухе и вообще в условиях иной экологии. Вспоминаются тут и медленно растущие „плодушки“, несущие цветки в кроне плодовых растений. Нельзя ли искать в этих идеях физиологического объяснения существования ювенильного периода, характеризующегося интенсивным ростом, у многолетних поликарпиков и монокарпиков? Многолетние карликовые формы также часто отличаются исключительно ранним цветением. С точки зрения этих же идей можно рассматривать и закономерность, подмеченную Кренке (1940), лежащую в основе его метода определения скороплодности сортов яблони по однолеткам. Кренке подметил, что у наиболее скороплодных сортов однолетки будут обладать более короткими междоузлиями. Это можно видеть и на побегах в кроне дерева: плодушки с короткими междоузлиями дадут цветение, ростовые же побеги будут отличаться, наоборот, длинными междоузлиями. В этом отношении вообще развитие почек данного года в кроне многолетнего растения, видимо, происходит на основе тех же закономерностей, что и развитие этих растений из семян. Годичный прирост дерева в этом отношении можно рассматривать поэтому аналогичным однолеткам этого растения.

В связи со всем этим интересно отметить, что, по данным биохимиков, у карликовых растений активность пероксидазы и каталазы настолько повышена, что гормон роста в этих условиях разрушается и не может накопиться в достаточном количестве (Overbeek, 1935). Таким образом, процессы, связанные с быстрым или медленным ростом растения, оказываются теснейшим образом связанными с его ферментной системой, что открывает возможность искать пути воздействия на растение через эту систему.

Исходя из всех разобранных выше соображений, можно прийти к следующим выводам.

Ювенильный период древесных многолетников нельзя рассматривать как стадию развития в смысле классической теории стадийного развития растений. Наиболее вероятно, что это только задержка стадийного развития, аналогичная „этапу экологического созревания семени“, являющемуся приспособлением к соответствующим экологическим условиям. Ювенильный период древесного многолетника является, несомненно, также приспособительным признаком и

создан отбором. Он находится в ясной корреляции с одревеснением и, возможно, связан с ним более глубоко физиологически и анатомически. Развитие этого признака у примитивных наземных растений шло, несомненно, вместе с их одревеснением, и обе эти особенности привели в свою очередь, к многолетности и поликарпичности. При постепенном переселении древесной субтропической растительности в область умеренного климата, а затем и в более холодные области, отбор выработал современных травянистых поликарпиков и, наконец, травянистых монокарпиков. Так можно представлять себе наиболее вероятный путь создания современного разнообразия растений по типу вегетации.

Если считать, что травянистая растительность, преимущественно однолетняя, произошла от древесной при переселении ее на север, то значит сама природа проделала снятие ювенильного периода у исходных древесных форм, и хотя коррелятивная связь между типом вегетации и древесностью или травянистостью, несомненно, существует, но она не обязательна, на что указывают, например, каштан Бербенка и ювенильные формы плодовых, остающиеся древесными растениями. С этой точки зрения, задача выведения цветущей в первый год яблони и других плодовых, которую ставили у нас некоторые растениеводы (Державин, 1937), не обязательно должна решаться на основе выведения травянистых форм этих растений с ежегодной их уборкой как однолетников. Более целесообразно, с нашей точки зрения, выведение ювенильных древесных форм с продукцией плодов в течение хотя и небольшого, но все-таки ряда лет.

Физиологическая природа ювенильного периода, как и вообще всякого другого биологического явления, сложна, и явление это в онтогенезе растения складывается, несомненно, из ряда звеньев развития. Поэтому и исследование этого явления должно быть направлено на отдельные звенья этого процесса на основе различных теоретических предположений о них и рабочих гипотез.

В работе по изучению развития древесного поликарпика нужно рассматривать отдельно, с одной стороны, онтогенез всего растения в целом, начинающийся прорастанием семени и заканчивающийся вместе с гибелью растения, и, с другой стороны, многократно повторяющиеся морфогенезы отдельных метамеров его кроны (побегов). И хотя отдельные метамеры дерева нельзя, конечно, считать независимыми в своем развитии и лишь механически связанными с общим стволом, но вместе с тем весь годичный прирост дерева с его цветением и плодоношением, травянистые части которого в умеренном поясе земли ежегодно отмирают, можно рассматривать как однолетний цикл развития ежегодного вегетативного потомства многолетнего растения, процессы стадийного развития в этом цикле, видимо, аналогичны с процессами развития однолетнего травянистого растения и протекают на основе тех же стадий в соответствии с циклом смены времен года. В очагах эмбриональной ткани, в точках

роста растения, начинается ежегодно развитие побега, проходящего за вегетационный сезон все стадии однолетника с самого начала вплоть до образования плодов и семян. С этой точки зрения, цикл стадийного развития однолетнего растения, подробно изучаемый в последнее время и составляющий содержание учения о стадийном развитии растения, должен быть отнесен лишь к развитию сеянцев многолетнего древесного растения в первый год их жизни, а также к развитию ежегодного прироста дерева, а не к онтогенезу всего древесного растения в целом. Полные циклы стадийного развития, таким образом, будут ежегодно повторяться в его вегетативном потомстве (приросте), начиная с первого года цветения. Аналогия между почками дерева данного года и семенами однолетников проявляется и в том, что почки для прохождения стадий развития у некоторых растений нуждаются в пониженной температуре (растения умеренного климата, например, семечковые и косточковые плодовые), у других же не нуждаются (субтропические, тропические, ремонтантные). „Озимые“ почки растений умеренного климата, как известно, высокой температурой могут быть задержаны в развитии, а ранней дачей пониженной температуры осенью пробуждены к развитию и дать вторичное цветение. Особенно большое принципиальное сходство с ежегодными вегетативными поколениями древесных многолетников имеют поколения апогамно размножающихся однолетников. Те и другие развиваются вегетативно и проходят, несомненно, одни и те же стадии развития.

Таким образом, одними только экспериментами по яровизации семян многолетних поликарпиков и изучением реагирования этих растений на тот или иной фотопериод нельзя уяснить себе всего процесса их онтогенетического развития и научиться управлять этим развитием. Изучение физиологической природы развития многолетнего растения должно идти с обязательным учетом специфики в его развитии, а именно, с учетом, прежде всего, особенностей развития в первый и несколько последующих лет, составляющих вместе ювенильный период многолетника. Эти специфические особенности подлежат специальному изучению. Раскрытие физиологической природы этих особенностей в онтогенезе поликарпиков даст полное представление о стадийном развитии древесного многолетнего растения.

Ботанический Институт
Ан. Арм. ССР

ЛИТЕРАТУРА

- Ботвиновский В. В.—О фотопериодической реакции у *Perilla ocimoides* (предварительное сообщение), Бот. журн. 1934. 19, № 1, 5—10.
Ботвиновский В. В.—К физиологии развития конопля. Сборн. „Памяти ак. Любименко“, 1938, 155—162.
Державин А. И.—Выведение однолетней травянистой яблони. Плодоовощ. Хоз., 1937, № 7, 3—6.

- Еременко В. Т.—Влияние светового режима на морфологию пшениц. памяти ак. Любименко, 1938. 89—99.
- Еременко В. Т.—Динамика формирования колоса и световая стадия развития пшениц. Сел. и Семеноводство, 1939, № 10—11, 15—17.
- Ильинский А. П.—Дарвин и фитогеография. Сов. Бот.-ка, 1939, № 6—7, 35—40.
- Клебе Г.—Произвольные изменения растительных форм. 1905.
- Константинов Н. М.—Яровизация семян древовидных хлопчатников. ДАН СССР, 1936, 2, № 7, 295—297.
- Константинов Н. М.—О влиянии подвоя на привой у хлопчатника, ДАН СССР, XLVI, № 4, 1945, 174—177.
- Коршельт Э.—Продолжительность жизни, старость и смерть. 1925.
- Кренке Н. П.—Раннее определение скороспелости сортов и пола конопли. „Теория циклич. стар. и омолож. раст.“. 1940, 52—56.
- Крячков И. С.—Световая стадия у красного клевера. Селекция и Семеноводство, 1936, № 3, 15—20.
- Кудрявцев А. И.—Яровизация многолетних трав. Сборник „Яровизация и Селекция“. 1937, 3—29.
- Любименко В. Н.—К теории искусственного регулирования длины вегетативного периода у высших растений. Сов. Бот., № 6, 1933, 3—39.
- Лубенец П. А.—Изучение стадийного развития люцерны. Сел. и Семводство, 1937, 12, 47—50.
- Мальчевский В. П.—Культура древесных пород на искусственных источниках света. Бюлл. ВАСХНИЛ 1936, № 6, 21—22.
- Миримян В. А.—Опыты яровизации древесных культур (предварительное сообщение). Сов. Бот., 19, № 3, стр. 105—109.
- Мороз Е. С.—Использование фотопериодизма при индивидуальных укрытиях цитрусовых. Сборник памяти ак. Любименко, 1938, 253—265.
- Мороз Е. С.—Влияние пониженных температур на рост и развитие древесных растений. Сов. Бот., 1940, № 566, 233—241.
- Мошков Б. С.—О фотопериодизме у некоторых древесных пород. Труды по Прикл. Бот. Ген. и Сел., 1930, 23, № 2, 479—510.
- Мошков Б. С.—Фотопериодизм у древесных пород и его практическое значение. Соц. Растениеводство, 1932, № 2, 108—128.
- Мошков Б. С.—Фотопериодизм и морозоустойчивость многолетних растений. Труды по прикл. Бот. Ген. и Сел., 1935, 3, № 6, 235—261.
- Мошков Б. С.—Онтогенез и фотопериодизм у растений, ДАН СССР, 1939, 22, № 7, 465—468.
- Мошков Б. С.—Фотопериодизм и засухоустойчивость многолетних растений. ДАН СССР, 1939, 22, № 4, 186—188.
- Павленко Е. К.—Об ускорении селекционного процесса у красного клевера. Яровизация, 1938, 1—2, 197—198.
- Павленко В. С.—Яровизация многолетних злаковых трав. Яровизация, 1936, № 4—7, 112.
- Попеско К.—Превращение однолетнего подвоя в многолетнее растение. Яровизация, 1940, № 4, 103.
- Потапенко Я. И.—Проблема ускорения плодоношения сеянцев плодовых растений. Садоводство, 1939, 6, 40—42.
- Потапенко Я. И.—Ускорение развития плодоношения сеянцев плодовых. ДАН СССР, 1939, 23, 838—841.
- Потапенко Я. И.—Биология развития плодовых растений. Усп. сов. биол., 1940, 13, № 1, 122—139.
- Потапенко Я. И. и Захарова Е. И.—Биология цветения плодовых растений в связи с ускорением плодоношения сеянцев. „За Мичуринское плодоводство“, 1938, № 4, 8—23.
- Потапенко Я. И. и Захарова Е. И.—Влияние температурных, световых и др.

условий на темпы развития и особенности цветения плодовых растений. Сборник „Растение и среда“, 1940, 127—153.

Скрипчинский В. В.—Индивидуальное развитие и стадийность однолетних и многолетних растений. Успехи сов. биол., 1940, 13, 3, 525—536.

Тахтаджян А. Л.—Соотношение онтогенеза и филогенеза у высших растений. Труды Ереванского Гос. Ун-та, 1943, 22, 71—176.

Холодный Н. Г.—Проблема химической регуляции морфогенеза и развитие растений. Природа, 1936, № 3, 79—92.

Чайлахян М. Х.—Гормональная теория развития растений, 1937.

Чайлахян М. Х. и Азбукин Л. Д.—Влияние светового режима на рост многолетних растений. Тр. Ин-та Физиологии Раст., 1938, 2, № 2, 125—132.

Чепикава А. Р.—Яровизация кормовых трав. Семеноводство, 1935, № 6, 34—37.

Чепикава А. Р.—Яровизация кормовых культур. „Сенокосы и пастбища“, 1935, 432—463.

Шульц Г. Э.—Случай экспериментальной вивипарии у злака. Бот. Журнал, 1939, 24, № 3, 197—208.

Щепотьев Ф. Л.—О влиянии короткого дня на рост древесных растений. ДАН СССР, 1939, 23, 720—723.

Hard-Karrer A. M.—Comparative responses of a spring and winter wheat to day length and temperature. Journ. Agric. Res., 1933, 46, 867—888.

Hutchinson—The families of flowering plants. 1926.

Kramer P. J.—Effect of variation in length of day growth and dormancy of trees. Plant Phys. 1931, 11, № 1, 127—139.

Linkola K. L.—Ueber die Dauer und Jahresklassenverhältnisse des Jugendstadiums der einigen Niesenstanden. Acta forestalia fennica, 1936, 42, 2.

Overbeek J. van.—The growth hormone and dwarf type of growth in corn. Proc. Nat. Akad. Sci. 1935, 21, 229—299.

Schaffner J. H.—The change of opposite to alternate phyllotoxy and repeated rejuvenation in hemp by means of changet photoperiodicity. Ecology, 1926, 7, 3, 313—325.

Tukey H. B.—The occurrence of apple blossom with prolonged central axes and its bearing upon flower morphology. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. for 1937, 1938, 35, 107—127.

Wilton O. Ch.—Correlation of cambial activity with flowering and generation. Bot. Gaz. 1938, 99, 4, 854—854.

Ա. Ե. Կ Ե Ր Ե

ԲԱԶՄԱՄՅԱ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԶԱՐԴԱՑՄԱՆ ՍՏԱԴԻԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հողվածի սկզբում հիշատակվում են այն ոչ բազմաթիվ աշխատանքները, որոնց մեջ կատարվել են դիտողություններ բնափայտային բույսերի վրա ֆոտոպերիոդիզմի ազդեցության և բազմաձյա խոտերի զարգացման ուղղությամբ, մեծ մասամբ վերջացնելով առաջին տարվա ուսումնասիրությամբ:

Այնուհետև քննվում են մի քանի ֆիզիոլոգիական և բնդհանուր բնութագրական հայացքներ, որոնց տեսանկյունով կարելի է մոտենալ բազմաձյա բույսերի զարգացման հիմնական առանձնահատկություններին, պտղակալումից և իրենց գոյությունը պահպանելուց հետո, իրենց զարգացման թուլուկայի ժամանակամիջոցում չմահանալուն:

Այդ դիտողութիւններէ հիման վրա հեղինակը գալիս է այն եզրակացութեան, որ բնափայտային բազմամյա բույսերի զարգացման ուսումնասիրութիւններէ կապակցութեամբ անհրաժեշտ է քննարկել մի կողմից, ամբողջ բույսի օնտոգենեզն ամբողջութեամբ, իսկ մյուս կողմից, նրա սաղարթի (ճյուղերի) տարբեր մետամերների բազմաթիւ անգամ կրկնվող մորֆոգենեզը: Այս վերջիններէս ստադիական զարգացման պրոցեսները, ըստ երեւոյթի, նման են միամյա խոտային բույսերի զարգացման պրոցեսներին և ընթանում են տարվա եղանակների հերթափոխութեան ցիկլի հետ համապատասխան, նույն ստադիաների հիման վրա: Այս տեսակետից միամյա բույսերի ստադիական զարգացման ցիկլը, որը հանդիսանում է ստադիական զարգացման մասին եղած ուսմունքի բովանդակութիւնը, պետք է միայն վերաբերի բազմամյա բնափայտային բույսերի սերմնատունկերի զարգացմանը, ինչպես և ծառերի տարեկան աճի զարգացմանը, և ոչ ամբողջական բնափայտային բույսի ամբողջ օնտոգենեզին:

А. Е. Kozhin

Some questions of the study of phasic development of perennial plants.

S u m m a r y

A few works concerning to the influence of photoperiodism on the wood plants and the development of perennial herbs are quoted in this paper. Then the author discusses some physiological and biological questions on the bases of which peculiar features of phasic development of perennial plants can be studied.

Դ. Դ. Խալաթյան եւ Մ. Ա. Կիրակոսյան

ԹԹԵՆՈՒ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ-ՈՐԱԿԱՅԻՆ ԴԻԱԳՆՈՍՏԻԿԱՆ

(Ըստ Ն. Պ. Կրեմկեի մեթոդի)

Հայաստանում շերամի կերակրման հիմնական բազան հանդիսանում է թթենու «Վալրի» սորաը—*Morus alba* var. *tatarica*-ն, որը սելեկցիոն սորա չէ և ստացվում է սերմից, բնական պոպուլացիայից: Նրա տերևները մանր են, խիստ բլթակալվոր, շուտ թառամող: Ծառերի ճյուղերը հարուստ են երկրորդական շիվերով, պտղառատ են, տերևի բերքատվությունը ցածր:

Բացի դրանից Հայաստանում տարածված են նաև Անկորիզ և Կորիզավոր թթենիները, որոնցից վերջինը բոլորովին չի օգտագործվում շերամի կերակրման համար, իսկ Անկորիզն օգտագործվում է այն դեպքում, երբ «Վալրի» թթենու տերևը պակասում է, այն էլ միայն շերամի կյանքի վերջին հասակում:

Վերջին տարիների ընթացքում (սկսած 1935 թվից) Հայաստան են ներմուծվել օտարերկրյա մի քանի սորտեր, որոնք դեռ ևս մասսայականորեն տարածված չեն:

Քանի որ Հայաստանն իր բնական-կլիմայական պայմանների տեսակետից համարվում է Սովետական Միության շերմապահական լավագույն շրջաններից մեկը, ուստի շերամի կուլտուրային զարկ տալու համար, ամենից առաջ անհրաժեշտ է վերոհիշյալ սակավաբերք «Վալրի» թթենու սորաը փոխարինել բերքառատ կուլտուրական սորտերով:

Այդ նպատակով շերամի փորձնական կերակրումների միջոցով եղած թթենիների սորտերի որակային հատկությունները պարզելու և նրանցից լավագույններն ընտրելու համար երկար ժամանակ է պահանջվում (անհրաժեշտ է կատարել մի քանի տարիների անընդհատ կերակրումներ): Թթենու սորտերի ուսումնասիրությունը կարճ ժամանակամիջոցում կատարելու նպատակով, մենք աշխատել ենք այդ գործում կիրառել Կրենկեի մեթոդը— «մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկան» ըստ նրա «բույսերի ցիկլիկ, ծերացման և երիտասարդացման» տեսության (4):

Կրենկեն իր մի շարք աշխատություններում (1, 2, 3) զարգացնելով բույսերի օնտոգենետիկական ծերացման և երիտասարդացման տեսակետը, մեծ քանակությամբ փաստերի հիման վրա, առաջադրում է «բույսերի ցիկլիկ ծերացման և երիտասարդացման տեսությունը» (4): Այդ տեսության մեթոդների թվին պատկանում է նաև մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկայի նոր մեթոդը: Ուսումնասիրելով մի շարք բույսերի տերևների մի քանի հատկանիշները, այն է՝ բլթակների քանակն ու խորությունը, տերևի թիթեղի երկարություն և լայնություն, հարաբերությունը, տերևաթիթեղի հիմքի անկյունը և այլն, Կրենկեն ցույց տվեց, որ տերևի վրա նրա օնտոգենետիկ զարգացման մեջ նկատվում են որոշ հասակային հատկանիշներ որոնց զարգացման աստիճանը կապված է յարուսի հասունացման զարգացման հետ, սկսած սերմից մինչև գեներատիվ հասունացումը: Տերևի բոլոր հասակային օնտոգենետիկական հատկանիշների զարգացումը արտահայտում

է ձևի օրինաչափական փոփոխութիւն: Այդ հատկանիշների զարգացման աստիճանը կախված է յարուսի հասունացման աստիճանից, իսկ ձևի ու յարուսի կորելացիայի երևույթը պայմանավորվում է օնտոգենեզում բույսի զարգացման ֆիզիոլոգիայով:

Նա ցույց տվեց, որ «Ամբողջ անհատի և նրա մասերի օնտոգենետիկ զարգացման վերընթաց և վարընթաց ճյուղերում ձևափոխումն ու երիտասարդացումն արտացոլող տարիքային փոփոխականութիւնն ընդհանուր առմամբ արտահայտվում է հակադիր ուղղութիւնով: Օրինակ, զարգացման վերընթաց ճյուղում (թթենի, բամբակենի) ձևափոխումն արտահայտվում է տերևի բլթակավորութիւնի ավելացումով, իսկ վարընթաց ճյուղում նույն շարունակող ձևափոխումն արտահայտվում է տերևի բլթակավորութիւնի պակասումով:

Այս դրույթը չափազանց էական է անհատի ընդհանուր զարգացումը հասկանալու, ինչպես նաև մի շարք գործնական նպատակների համար: Այսպես, թթենու մի տեսակի սերմարույսերն ու մեծահասակ բույսերը միեւնոյն նպատակով սելեկցիայի ենթարկելիս անհրաժեշտ է սելեկցիոն ըստ միեւնոյն հասակային հատկանիշների հակադիր արտահայտութիւն: Օրինակ, լավագույնները կլինեն այն միամյա սերմարույսերը, որոնք ունենալով երկար միջհանգուցներ և ոչ բլթակավոր փափուկ տերևներ, ունեն նաև տերևաթիթեղի անկյան մեծ բացվածք (այսինքն փոքրագույն սրտիկ), որովհետև դրանք բույսերի ավելի շատ երիտասարդութիւնի ցուցանիշներ են տվյալ ընթաց հասակային հատկանիշներում, որը օգտակար է կերակրումների համար: Ընդհակառակը՝ ամբողջ ծառի (տարիքավոր կամ ծեր ծառ) զարգացման վարընթաց ճյուղի կտրուները կամ սերմերը մենք կվերցնենք այն ճյուղերից, որոնք կրում են միջին բլթակավոր տերևներ մեծ սրտիկով, բայց բնավ ոչ ծայրաճյուղերից, որոնք ամբողջական նեղ անսրբալի տերևներ ունեն. այդ ճյուղերն ավելի ծեր են, քան քիչ առաջ անվանվածները, և առավել ծեր, քան երիտասարդները, թեկուզ և նրանք կրում են որոշ նման հասակային հատկանիշներ» (4):

Հասակային մորֆոլոգիական հատկանիշների օդնութիւնը հնարավոր է որոշել հասակային առանձնահատկութիւնները և այս կամ այն սորտի ուսումնասիրվող բույսի ձևափոխման պրոցեսի ինտենսիվութիւնը օնտոգենետիկական զարգացման մեջ և տվյալ կոնկրետ արտաքին պայմաններում:

Այս բոլորի հիման վրա հնարավոր է հասակային ցուցանիշներով որոշել թթենու տերևի որակը, ուստի մենք աշխատել ենք մորֆոլոգիական մեթոդով ըստ որակային դիագնոստիկայի պարզել թթենու մի քանի սորտերի տերևի որակը:

* * *

Ուսումնասիրման են ենթարկվել տեղական թթենիներից «Վայրի»-ն և Անկորիզը, իսկ ներմուծված սորտերից—Ռո-Գուլա, Իտալիսեյ և Ֆուստ-Մարու, ընդամենը հինգ սորտ:

Մորֆոլոգիական դիագնոստիկային զուգահեռ նույն սորտերով կատարված են նաև շերամի փորձնական կերակրումներ¹:

Փորձարկվող բոլոր թթենիները եղել են միահասակ և միատեսակ ձևա-

¹ Փորձնական կերակրումները կատարված են Գ. Խալաթյանի, իսկ մորֆոլոգիական դիագնոզը՝ Մ. Կիրակոսյանի կողմից:

վորված բաժակաձև—150 սմ բարձրությամբ վրա: 1935 թվին միևնույն հողամասում 4×4 մետր հեռավորությամբ տնկվել են միաձյա վայրագներ, որոնք հիշյալ սորտերով պատվաստվել են 1937 թվի դարնանը (բացառությամբ «Վայրի» սորտից): Փորձերը կատարվել են 1939 թվի վեգետացիոն շրջանում: Այդ տարին թթաստանի հողը երկու անգամ փորվել է բահով՝ վաղ դարնանը և աշնանը, փխրացվել է ամռանը, շերամի կերակրումները վերջացնելուց հետո մաքրվել են մոլախոտերն ու ջրվել 10 անգամ (ապրիլի 15-ից մինչև սեպտեմբերի 15-ը ժամանակամիջոցում):

Փորձնական կերակրումների համար փորձարկման է ենթարկվել Բաղդադ ցեղի շերամը՝ որպես Հայաստանում տարածված ցեղ: Կերը բոլոր վարիանսներում տրվել է ըստ կշռի, միաչափ: Յուրաքանչյուր վարիանտ կերակրվել է առանձին դարակի վրա և որպեսզի որդերը միմյանց հետ չխառնվեն, դարակները եղել են մեկուսացած:

Մորֆոլոգիական-որակային ղիագնոզը
Морфологически-качествен. диагноз

Աղյուսակ 1

ԱՄՐԱՄ կարգի по поряд.	Հատկանիշներ Признаки		Ս ր ւ ւ ր			С о р т а	
			Անկորիզ Бессе- мянной	Ռո-Գուվա Ро-Гува	«Վայրի» „Дикий“	Իտտիխեյ Иттихей	Ֆուսո- Մարու Фузо- Мару
1	Տերևաթիթեղի լայնու- թյան և երկարությամբ հարաբերությունը Отношение ширины пластинки листа к длине	М	0,93	0,90	0,83	0,95	0,90
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₁	1,02 ₃ *	1,05 ₂ *	1,14 ₁ *	1,00 ₈ *	1,05 ₂ *
2	Տերևի երկարության տարբերությունն իր մա- կերի հեռավորումից Разница длины к уров- не листа	М	42,52	51,90	39,30	38,40	28,35
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₂	1,50 ₂ *	1,83 ₁ *	1,38 ₃ *	1,35 ₁ *	1,00 ₆ *
3	Միջնազույգների տա- րածութ. մմ-ով Длина междоузлий в мм	М	48,77	37,81	35,90	39,30	42,06
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₃	1,36 ₁ *	1,05 ₄ *	1,00 ₈ *	1,09 ₃ *	1,17 ₂ *
4	Տերևաթիթեղի հիմքի անկյունը Угол основания пла- стинки листа	М	122,70	119,05	111,95	76,90	48,95
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₄	2,51 ₁ *	2,43 ₂ *	2,28 ₃ *	1,57 ₄ *	1,00 ₈ *
5	Տերևաթիթեղի ներկերի երկարությունը մմ-ով Длина жилкования пластинки листа в мм	М	23,15	25,42	24,69	24,01	28,72
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₅	1,24 ₁ *	1,12 ₄ *	1,16 ₃ *	1,19 ₂ *	1,00 ₈ *
	Բալլերի ընդհանուր գու- մարը Общая сумма баллов	Σ В	7,63	7,48	6,96	6,20	5,22
	Սորտի ղիագնոզը Диагноз сорта		I	II	III	IV	V

Շերամի փորձնական կերակրումների արդյունքները
 Результаты эксперимент. выкормки шелкопряда

Աղյուսակ 2

№ և անվանումը по поряд.	Հատկանիշներ Признаки		Ս ր ւ ւ ր					Տ օ ր տ ա	
			Անկորիզ Бессе- мянной	Ռո-Գուգա Ро-Гува	«Լայրի» «Дикий»	Իտտիխեյ Иттихей	Ֆուսո- Մարու Фусо- Мару		
1	Շերամի կենսունակա- թյունը % Жизнеспособность гу- сениц %	М	97,10	98,10	97,30	97,30	94,40		
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₁	1,03 ₂ *	1,04 ₁ *	1,03 ₁ *	1,03 ₂ *	1,00 ₂ *		
2	Թաց բոժոժի միջին կշի- ռը գր. Средний вес сырого кокона в гр.	М	2,68	2,49	2,40	2,35	2,02		
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₂	1,32 ₁ *	1,23 ₂ *	1,14 ₃ *	1,11 ₄ *	1,00 ₅ *		
3	Բոժոժի բերքատվութ. մեկ տուփից կգր. Урожайность кокона с одной коробки в кгр.	М	93,80	86,20	84,10	81,70	68,00		
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₃	1,44 ₁ *	1,27 ₂ *	1,24 ₃ *	1,20 ₄ *	1,00 ₅ *		
4	Մետաքաթաղանթի մի- ջին կշիռը գրամներով Средний вес шелковой оболочки в граммах	М	0,426	0,394	0,390	0,370	0,323		
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₄	1,32 ₁ *	1,22 ₂ *	1,20 ₃ *	1,14 ₃ *	1,00 ₄ *		
5	Մետաքաթաղանթի երկարու- թյունը մեկ բոժոժից մետրերով Длина шелковой нити с одного кокона в метрах	М	920	904	874	835	790		
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₅	1,16 ₁ *	1,14 ₂ *	1,11 ₃ *	1,07 ₄ *	1,00 ₅ *		
6	Գրենայի միջին քանակը մեկ ամփածրում հատե- րով Средн. количество гре- ны в одной кладке в шт.	М	812	769	720	744	639		
	Սորտի որակը Качество сорта	В ₆	1,27 ₁ *	1,14 ₃ *	1,12 ₄ *	1,16 ₂ *	1,00 ₅ *		
	Բալլերի ընդհանուր գումարը Общая сумма баллов	Σ В	7,54	7,04	6,84	6,71	6,00		
	Սորտի դիագնոզը Диагноз сорта		I	II	III	IV	V		

Փորձնական կերակրումներով պարզել ենք հետևյալ ցուցանիշները.—

1. Որդերի կենսունակությունը.
2. Թաց բոժոժի միջին կշիռը.
3. Բոժոժի բերքը մեկ տուփից.
4. Մետաքսաթելի միջին կշիռը (մեկ բոժոժի).
5. Մետաքսաթելի երկարությունը (մեկ բոժոժի).
6. Գրենայի միջին քանակը (մեկ ածվածքում) (5):

Մորֆոլոգիական դիագնոզը կատարված է հետևյալ հասակային (օն-թոգենետիկական) ցուցանիշներով.—

1. Տերևաթիթեղի լայնության և երկարության հարաբերությունը.
2. Տերևի երկարության տարբերությունն իր մակերեսի նկատմամբ.
3. Միջհանգույցների տարածությունը.
4. Տերևաթիթեղի հիմքի անկյունը.
5. Տերևաթիթեղի ներվերի երկարությունը:

Հետևելով Կրենկեի դրվածքներին սորտերի դիագնոստիկայի խնդրում, մեր կողմից որպես չափանիշ ընդունված են նրանց հարաբերական երիտա-սարդության և ծերության հատկանիշները: Ըստ Կրենկեի տերևն իր զարգացման վերընթաց վիճակում որքան երիտասարդ է, այնքան ավելի քիչ է արտահայտված նրա անկյունը, այսինքն հիմքի անկյան բացվածքն ավելի մեծ է: Այստեղից հետևում է, որ այս ցուցանիշի հիման վրա լավագույնն է համարվում այն սորտը, որի տերևաթիթեղի անկյունն ունի փոքրիկ սրտիկ կամ մեծ անկյունային բացվածք:

Այսպես, օրինակ, ուսումնասիրությունները ցույց են տվել (տես աղյուսակ 1, սյունյակ 4), որ Անկորիզ սորտի տերևաթիթեղի հիմքի անկյան միջին (M) բացվածքը $122,70^{\circ}$ է, իսկ Ֆուստ-Մարու սորտինը՝ $48,95^{\circ}$: Ուրեմն այս հատկանիշի տեսակետից Անկորիզ սորտի տերևն ավելի երիտասարդ է: Բոլոր հատկանիշների արժեքներն արտահայտված են բալլերով: Որպեսզի կարողանանք արտահայտել սորտերի արժեքը բալլերով, վարվել ենք հետևյալ կերպ: Այս հատկանիշի տեսակետից Ֆուստ-Մարու սորտի տերևը գնահատված է ամենացածր բալլով—մեկ միավորով—1,00: Անկորիզ սորտի այս հատկանիշի մեծությունը $122,70^{\circ}$ -ը բաժանելով Ֆուստ-Մարու սորտի նույն հատկանիշի՝ $48,95^{\circ}$ -ի մեծության վրա, ստացվում է Անկորիզ սորտի գնահատականը—2,51 բալլ, այսինքն 1° : Այս ձևով որոշված են նաև մնացած սորտերի այս հատկանիշի արժեքը, ինչպես և բոլոր սորտերի այլ հատկանիշների արժեքները, որոնք աղյուսակներում ցույց են տրված «Սորտի որակը» սյունյակում—բալլերով: Այդ սյունյակում գտնվող բոլոր միավորները—1,00 արտահայտում են տվյալ հատկանիշի ամենաբարձր ձեռացման հասակային վիճակը: Աղյուսակներում աստղանիշներով թվանշանները ցույց են տալիս սորտի հատկանիշների առաջնությունը բալլերի հիման վրա: M-ն նշանակում է միջին մեծությունը բացարձակ թվերով, իսկ B₁ B₂ B₃ բալլերը ըստ հատկանիշների: Σ B-ն արտահայտում է բալլերի ընդհանուր գումարը, իսկ «Սորտի դիագնոզը» սյունյակում հոդմանական թվանշաններով ցույց են տրված սորտի առաջնությունը ըստ ընդհանուր բալլերի:

Կատարած ուսումնասիրությունները մորֆոլոգիական-որակային դիագ-

նոստրիկայի արդյունքները ցույց են տրված աղյուսակ 1-ում, իսկ փորձնական կերակրումներին՝ աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակներից երևում է, որ ուսումնասիրված սորտերից և ոչ մեկն օժտված չէ բացարձակ երիտասարդական հատկանիշներով: Նրանք իրենց մեջ կրում են այս կամ այն աստիճանի ծերացման հատկանիշներ, որոնք առանձին սորտերի մոտ արտահայտվում են շատ կամ քիչ քանակով: Այնուամենայնիվ հարաբերական երիտասարդական հատկանիշների տեսակետից առաջին տեղը բռնում է տեղական սորտերից Անկորիդը, ապա վարընթաց կարգով Ռո-Գուվան, իսկ երրորդ տեղը «Վայրին», Իտտիխեյը և Ֆուսո-Մարուն:

Մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկայի տվյալներից պետք է հենթադրել, որ որակի տեսակետից առաջինը պետք է լինեն Անկորիդ թթենու տերևները, որովհետև նրանք ունեն երիտասարդական ավելի բարձր հատկանիշներ, այնուհետև վարընթաց կարգով՝ Ռո-Գուվայի, «Վայրին»-ի, Իտտիխեյի և Ֆուսո-Մարուն տերևները: Հիշյալ սորտերով կատարված շերամի փորձնական կերակրումներն ապացուցում են այդ (տես աղ. 2-րդ):

Շերամի փորձնական կերակրումներից երևում է, որ Անկորիդ սորտի տերևներով կերակրած շերամի արտադրանքի համարյա բոլոր հատկանիշները բռնում են առաջին տեղը և նրանց բալլերի ընդհանուր գումարը կազմում է 7,54, իսկ մյուս սորտերով կերակրած շերամի արտադրանքի բալլերի ընդհանուր գումարը աստիճանաբար պակասում է, Ֆուսո-Մարուն սորտի մոտ հասնելով մինչև 6,00 բալլի, Հնայած այն բանին, որ ինչպես վերն ասացինք, հիշյալ սորտերի տերևներով կերակրվել են շերամի Բաղդադ ցեղի որպերը և նրանց խնամքի պայմաններն եղել են միատեսակ:

Նույն պատկերն է ստացվում նաև մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկայի տվյալներով: Անկորիդ սորտի մորֆոլոգիական-որակային հատկանիշների բալլերի ընդհանուր գումարը կազմում է 7,63. մյուս սորտերին աստիճանաբար իջնում է, Ֆուսո-Մարուն սորտի մոտ կազմելով 5,22:

Այսպիսով փորձարկման ենթարկվող թթենու սորտերի մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկայի հիման վրա ստացված սորտերի դասավորությունը միանգամայն համընկնում է փորձնական կերակրումների հիման վրա ստացած սորտերի դասավորությանը:

Ե Ջ Ր Ա Կ Ա Յ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր

1. Կրենկեի մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկայի մեթոդով մեր կողմից ուսումնասիրված թթենիների սորտերից համեմատական երիտասարդական հատկանիշների տեսակետից առաջին տեղը բռնում է Անկորիդ սորտը, որը համարվում է ավելի երիտասարդ, երկրորդ տեղը՝ Ռո-Գուվան: «Վայրին», Իտտիխեյը և Ֆուսո-Մարուն ավելի շուտ ծերացող են:

2. Շերամի փորձնական կերակրումների տվյալներով լավագույն սորտը պետք է համարել Անկորիդը, ապա Ռո-Գուվան: Շերամի կերակրման համար համեմատաբար պակաս որակի սորտեր են «Վայրին», Իտտիխեյը և Ֆուսո-Մարուն:

3. Վերահիշյալ սորտերի մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկայի

արդյունքները միանգամայն համընկնում են, նույն սորտերով կերակրած շերամի փորձնական կերակրումների արդյունքներին:

4. Մորֆոլոգիական-որակային մեթոդը չի պահանջում տեխնիկական և լաբորատոր բարդ պայմաններ և ըստ էության հանգում է ոչ մեծ քանակությամբ բիոմատերիկ չափումների, այդ իսկ պատճառով նա գործադրելի է վեգետացիոն շրջանի ամբողջ ժամանակամիջոցում, նաև էքսպեդիցիոն պայմաններում:

5. Գոյություն ունեցող բիոքրիմիական, անատոմիական, փորձնական և այլ մեթոդների հետ համեմատած կրենկերի մորֆոլոգիական-որակային մեթոդը մենք կարծում ենք ժամանակի և տնտեսական տեսակետից շատ ձեռնառու է:

Մեր կարծիքով, այս մեթոդը չափազանց օգտակար կարող է լինել պրակտիկ-թվագործ սելեկցիոներների համար և շատ կհեշտացնի ընդհանրապես թվենու սելեկցիոն աշխատանքները:

Г. Г. Халатян и М. А. Киракосян

Морфологически-качественная диагностика шелковицы

Основной выкормочной базой тутового шелкопряда в Арм. ССР является так называемая „Дикая“ шелковица — *Morus alba* var. *tartarica*, не чистый сорт, а популяция получаемая из семян. Отрицательными сторонами этой шелковицы являются: 1) малоурожайность листа, 2) сильное боковое ветвление, 3) очень мелкие листья, сильно изрезанные, быстро теряющие влагу.

Кроме того распространены также местные сорта: Анкориз (бессемянная) и Коризавор (семянная), из³ коих последний не используется для выкормок тутового шелкопряда, а Анкориз используется лишь при недостатке „Дикой“ шелковицы и то только в последнем возрасте жизни червя.

За последние годы (с 1935 года) завезено несколько сортов иноземных шелковиц, не имеющих еще массового распространения

Армения по своим естественно-климатическим условиям является одним из наилучших шелководческих районов Союза. Поэтому для дальнейшего развития здесь шелководства необходимо организовать прочную кормовую базу, для чего в первую очередь необходимо выявить и создать новые высокоурожайные сорта шелковицы, для замены существующей „Дикой“ шелковицы. Выявление качественных признаков того или иного сорта шелковицы путем экспериментальной выкормки шелкопряда требует много времени, а также больших затрат, так как для этого необходимо проводить опыты в течении нескольких лет.

Для выявления наилучших сортов шелковицы в течение короткого времени мы применяли метод „морфологически-качественного

диагноза" Кренке, согласно его „теории циклического старения и омоложения растений“.

Развивая в ряде своих работ взгляд на онтогенетическое старение и омоложение растений, Кренке (1, 2, 3) на основании большого количества фактического материала предлагает „теорию циклического старения и омоложения растений“ (4). К числу методов этой теории принадлежит также метод морфологически-качественной диагностики.

Изучая у ряда растений некоторые признаки листьев: количество и глубину лопастей, отношение длины пластинки к ширине, угол у основания пластинки листа и т. д., Кренке показал, что на пластинке листа, в ее онтогенетическом развитии, наблюдаются некоторые возрастные признаки, степень развития которых сопряжены со зрелостью яруса развития, начиная от семени и до генеративной зрелости.

Кренке находит, что „например лучшими будут те сеянцевые однолетки, которые, при длинных междоузлиях, имеют нерасчлененные мягкие листья с большим углом расхождения основания пластинки листа (т. е. наименьшим сердечком), так как это показатели большей молодости растений данных характерных возрастных признаков, что полезно для выкормки.

Наоборот—черенки или семена на нисходящей ветви развития дерева в целом (пожилое или старое дерево) мы будем брать с ветвей, несущих средние-расчлененные листья с большим сердечком, но отнюдь не с концевых ветвей с цельнокрайними узкими бессердечковыми листьями: эти ветви старше, чем только что названные, и тем более старше, чем у молодняка, хотя они и несут некоторые подобные возрастные признаки“ (4).

С помощью возрастных морфологических признаков возможно определить возрастные особенности и интенсивность процессов старения изучаемых растений того или другого сорта в онтогенетическом развитии и в конкретных внешних условиях. На основании всего этого становится возможным определить при помощи возрастных признаков—качество листьев шелковицы, потому и мы постарались с помощью морфологического метода, по качественной диагностике выявить кормовую ценность листьев некоторых сортов шелковицы.

* * *

Исследованию по методу Кренке подверглись „Дикая“ шелковица, из местных сортов—Анкориз, а из иностранных—Ро-Гува, Иттихей и Фусо-Мару. Параллельно с работой морфологической диагностики, теми же сортами были приведены и экспериментальные выкормки тутового шелкопряда (5)¹.

¹ Исследование по экспериментальной выкормке проведено Г. Г. Халатином, морфологический диагноз—М. А. Кираковским.

Все исследуемые деревья шелковицы были одновозрастные, сформированные на высоте 150 см. чашеобразной кроной. В 1935 году на одном и том же участке на расстоянии 4×4 м были посажены однолетние сеянцы, а затем в 1937 году весной заокулированы вышеуказанными сортами (за исключением „Дикой“ шелковицы). Опыты были произведены в течение вегетационного периода 1939 года. В этом году уход за плантацией был следующий: полив 10 раз (в период 15 апреля по 15 сентября), прополка по надобности, перекопка почвы лопатой 2 раза—ранней весной и осенью, а также рыхление почвы после эксплуатации деревьев для выкормки шелковичного червя.

При экспериментальной выкормке испытывались черви породы „Багдад“, как наиболее распространенная порода в Армении. Корм во всех вариантах дан по весу. Каждый вариант опыта выкормливался на отдельных полках, которые были изолированные, чтобы черви не смешались друг с другом.

При экспериментальной выкормке были учтены следующие признаки, выявляющие кормовые качества сорта:

1. Жизнеспособность гусениц.
2. Средний вес сырого кокона
3. Средний вес шелковой нити (с одного кокона).
4. Средняя длина шелковой нити (с одного кокона).
5. Урожайность кокона с одной коробки.
6. Среднее количество грены в одной кладке.

Морфологический диагноз поставлен при помощи следующих возрастных (онтогенетических) признаков:

1. Отношение средней ширины пластинки листа к длине.
2. Разница длины к уровню листа в м/м.
3. Средняя длина междоузлия.
4. Угол основания пластинки листа.
5. Длина жилкования пластинки листа.

Следуя установкам Кренке, при диагностике сортов нами в качестве критерия для оценки вышеуказанных признаков, принят показатель их относительной молодости и старости. По теории Кренке чем моложе лист на восходящей ветви развития, тем менее у него выражено сердечко, или что то же, тем больший у него угол раствора основания пластинки. Отсюда следует, что в этом признаке лучшим считается тот сорт, у которого имеются листья с меньшим сердечком у основания пластинки.

Так например—исследования показали, что средний угол раствора основания пластинки (м) у сорта Анкориз—122,70°, а у сорта Фусо-Мару—48,95°. Значит по этим признакам листья местного сорта Анкориз являются более молодыми.

Все признаки в работе оценены баллами. Для того, чтобы оценить тот или иной признак баллами, мы к этому относились следующим образом. Оценив у сорта Фусо-Мару молодость в этом при-

наке наименьшим баллом, единицей—1.00, мы делим величину 122.70° на 48.95° получаем балл—2.51₁* в этом же признаке для сорта Анкориз. Точно так же вычисленны баллы в этом признаке для всех других сортов, а так же остальные признаки молодости. Везде, где в графах „качество сорта“ стоит 1.00, это значит, что данная величина признака выражает наиболее старое возрастное состояние сорта в этом признаке. Цифры со звездой над баллами означают, какое порядковое место молодости в данном признаке занял данный сорт. Суммируя все баллы, полученные каждым сортом за все учтенные признаки, получаем общие баллы, показанные в графе „Общая сумма баллов“ (М)—средняя величина в абсолютных цифрах, а $V_1, V_2, V_3, \dots$ баллы по признакам.

Результаты исследования по морфологически-качественной диагностике показаны в таб. 1, а экспериментальной выкормки в таб. 2.

Из таблицы 1 видно, что по признакам относительной молодости первое место занимает местный сорт Анкориз, затем в нисходящем порядке—Ро-Гува, „Дикая“ шелковица, Иттихей и Фусо-Мару. По данным морфологически-качественной диагностики можно предполагать, что по качеству листа Анкориз должен быть наилучшим сортом, т. к. он имеет больше признаков молодости, затем—Ро-Гува, а остальные—менее молодые. Экспериментальные выкормки вышеуказанными сортами доказывают это (см. таб. 2).

Из экспериментальной выкормки видно, что при выкормке червей листьями сорта Анкориз, почти все показатели занимают первое место и общая сумма баллов их составляет—7.54, а у остальных сортов общая сумма баллов все уменьшается; у Фусо-Мару, как быстро стареющий сорт, равна—6.00, не смотря на то, что как выше было сказано, во всех вариантах были выкормлены черви из породы „Багдад“ и условия ухода у всех вариантов были одинаковые.

Такую же картину представляют так же результаты морфологически-качественной диагностики, где общая сумма баллов у Анкориз равна—7.63, а у остальных сортов также уменьшается; у сорта Фусо-Мару она составляет—5.22.

Таким образом при сопоставлении списков сортов, расположенных на основании морфологического диагноза с результатами экспериментальной выкормки мы находим полное совпадение их.

В ы в о д ы

1. Согласно метода морфологически-качественной диагностики Кренке, из испытанных сортов по своей молодости первое место занимает местный сорт Анкориз, второе—Ро-Гува. „Дикая“ шелковица, Иттихей и Фусо-Мару стареют сравнительно быстро.

2. Экспериментальными выкормками доказывается, что наилучшим сортом является Анкориз, за ним следует Ро-Гува. Сравнительно низкими качествами обладают сорта Иттихей, Фусо-Мару и „Дикая“, шелковица.

3. Результаты морфологически-качественной диагностики полностью совпадают с результатами экспериментальной выкормки вышеуказанных сортов.

4. Этот метод прост, не требует технических и лабораторных сложных условий и, по сути, заключается в небольшом биометрическом анализе. Поэтому мы полагаем, что этот метод применим во все время вегетации, также в экспедиционных условиях.

5. По сравнению с существующими методами качественной диагностики биохимическим, анатомическим, методом экспериментальной выкормки и т. д. морфологический метод Кренке экономически гораздо более выгоден. По нашему мнению морфологический метод может быть очень полезным практикам-селекционерам и вообще облегчит селекционную работу тутоводства.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кренке Н. П.—Хирургия растений, 1928 г.
2. Кренке Н. П.—Соматические показатели и факторы формообразования, „феногенетическая изменчивость“, т. 1, Изд. Биол. Ин-та им. К. А. Тимирязева, 1933—1935 г.
3. Кренке Н. П.—Полярность у растений. 1940.
4. Кренке Н. П.—Теория циклического старения и омоложения растений, 1940 г.
5. Халатян Г. Г.—Испытание сортов шелковицы в Арм. ССР (рукопись).

А. А. Гроссгейм

Действительный член АН Азерб. ССР

Обзор кавказских представителей секции

Hololeuce Bge рода *Astragalus* L.

I. Краткий систематический обзор

Небольшая переднеазиатская секция *Hololeuce* представлена на Кавказе 8 видами из общего числа 11-ти. Уже у Буассье в расположении материала намечается естественное членение секции на группы видов по величине цветка. По этому признаку все виды секции хорошо укладываются в три серии (ряда).

Серия I. Macropetalae A. Grossheim h. l.

Corolla 21—24 mm longa. Calyx 11—12 mm longus. Венчик 21—24 мм дл. Чашечка 11—13 мм дл.

1. *A. hyalolepis* Bunge, Astrag., I, 105 (1868). II, 185 (1869).—Растет в южном Закавказье в верхнем горном поясе на щебнистых местах и сухих склонах. Местами встречается в большом количестве.

2. *A. Ruprechtii* Bunge, Astrag., I, 101 (1868); II, 174 (1869).—Эндем восточного склона Большого Кавказа. Растет в среднем и верхнем горных поясах на сухих склонах и каменистых местах. Встречается не часто.

3. *A. dzhebrailicus* n. sp. nova.—Adpresse sericeo-canescens. Scapi 10—20 cm alti. Stipulae sericeae, parte libera breviter lanceolatae. Folia 12—16-juga; foliola anguste-oblonga, subplicata, obtusa, 5—9 mm longa, 2—3 mm lata. Scapus foliis longior, albo et superne nigro pilosus. Capitula densa, subglobosa. Bractaeae lanceolatae, 7—10 mm longae, (2) 3 (4) mm latae, albo villosae pilis nigris paucis mixtis. Calyx praesertim albo villosus, cum dentibus 12—13 mm longus, dentibus subulatis, ca 6 mm longis. Corolla violacea, 21—24 mm longa. Vexillum apice rotundatum. Ovarium dense albo villosum. Planta perennis.

Differt ab *A. schuschaensi* corolla violacea (nee ochroleuca), ab *A. Owerini* Bge et *A. gjuzaici* A. Grossh. corolla longiore (nee 15—20 mm longa), ab *A. Ruprechtii* Bge vexillo rotundato (nec retuso). Hab. in Azerbajdzhan, Karabach australis, in mte Tumaslu ad rupes; 31—V—35 leg. J. Isaev. Typus in Herbario Instituti Botanici nom. ac. Komarovi Filiationis Azerbajdzhanicae Academiae Scientiarum URSS in Baku.

Прижато шелковисто-пушистое, выс. 10—20 см. Прилистники шелковистые, в свободной части коротко-ланцетные. Листья 12—16-парные; листочки узко-продолговатые, часто вдоль сложенные, 5—9 мм дл., 2—3 мм шир. Кистеножка длиннее листа, внизу бело, сверху бело и черно-волосистая. Кисти густые, почти шаровидные. Прицветники ланцетные или широколанцетные, 7—10 мм дл., (2) 3 (4) мм шир., как и чашечка бело-волосистые с небольшой примесью черных волосков. Чашечка вместе с зубцами 12—13 мм дл.; зубцы шиловидные, 5—6 мм дл. Венчик яркофиолетовый, 21—24 мм дл.; флаг на вершине без выемки, округленный. Завязь густо бело-волосистая. М.

Отличается от *A. schuschaensis* A. Grossh. цветом венчика, от *A. Owerini* Bge и *A. gjunaicus* A. Grossh. более длинным венчиком (а не 15—20 мм дл.), от *A. Ruprechtii* Bge округлым на вершине, а не выемчатым флагом и преобладанием белого опушения (у *Ruprechtii* преобладает черное опушение).

Азербайджан, южный Карабах, г. Тумаслу. Цв. 31—V—35 соб. Я. Исаев. Собран также на г. Топ-агач. Тип в Гербарии Ботанического Института им. ак. Комарова АН в г. Баку.

4. *A. schuschaensis* n. sp. nova.—Caudiculi indurati numerosissimi. Scapi 5—10 cm alti. Tota planta adpressime sericeo-canescens. Stipulae parte libera breviter lanceolatae. Folia 10—16-juga; foliola elliptica v. elliptico oblonga, 5—9 mm longa, 3—4 mm lata, apice rotundata. Scapus foliis longior albo et superne nigroque pilosus. Capitula densa, subglobosa. Bractae lanceolatae v. oblongo-lanceolatae, attenuate, albo nigroque pubescentes, 7—10 mm longae, ca 3 mm latae. Calyx cum dentibus 12—13 mm longus, dentibus 5—6 mm longis, subulatis, albo nigroque pubescentibus. Corolla ochroleuca, carina apice interdum violacea. Vexillum 21—24 mm longum, apice late retusum. Legumen dense albo nigroque pubescens. Planta perennis.

Differt ab *A. Owerini* Bge, *A. Ruprechtii* Bge, *A. gjunaico* A. Grossh. et *A. dzbebrailico* A. Grossh. Corolla ochroleuca, nec violacea, caudiculis numerosis, scapis brevibus. Hab. in Karabach. Typus ab N. Gurvitsch prope opp. Schuscha ad rupes 19—VI—36 collectus in Herbario Instituti Botanici nom. ac. Komarovi Filiationis Azerbajdzhanicae Academiae Scientiarum URSS in Baku conservatur.

Все растение прижато шелковисто серо-пушистое. Корневища из сильно одревяневшего основания весьма многочисленные, цветоносы выс. 5—10 см. Прилистники в свободной части коротко-ланцетные. Листья 10—16-парные; листочки эллиптические или эллиптически-продолговатые, 5—10 мм дл., 3—4 мм шир., на вершине округленные. Цветоносы длиннее листьев, внизу бело, сверху бело и черно-волосистые. Соцветие густое, почти шаровидное. Прицветники ланцетные или продолговато-ланцетные, оттянуто-заостренные, 7—10 мм дл., около 3 мм шир., как и чашечка бело и черно-волосистые. Чашечка вместе с зубцами 12—13 мм дл.; зубцы ее 5—6 мм

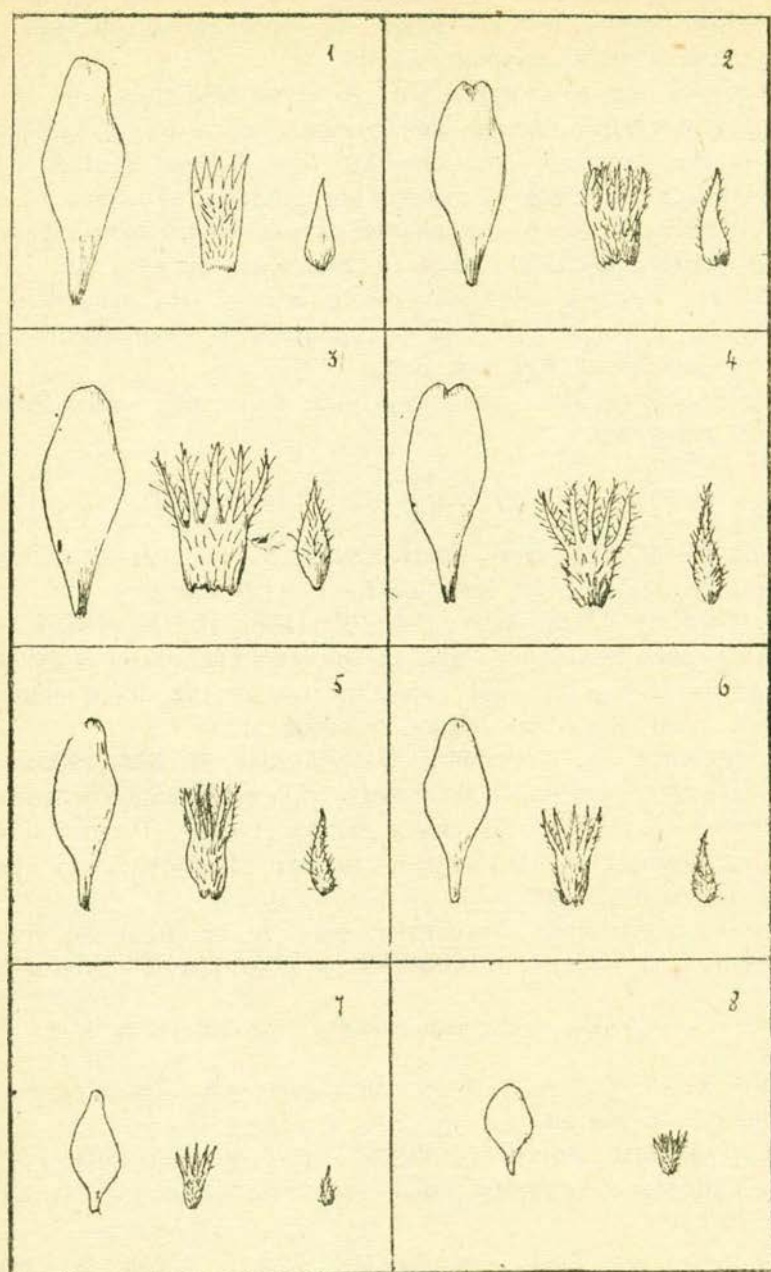


Рис. 1.

1. Флаг, развернутая чашечка и прицветник *Astragalus hyalolepis* Bge.
 2. То же *A. Ruprechtii* Bge. 3. То же *A. dzhebraileicus* A. Grossh. 4. То же
A. schuschaensis A. Grossh. 5. То же *A. Owerini* Bge. 6. То же *A. ginaicus* A. Grossh. 7. То же *A. elbursensis* Boiss. 8. То же *A. alyssoides* Lam.
 Все фигуры в натуральную величину.

дл., шиловидные. Венчик желтоватый, только лодочка наверху иногда фиолетовая; флаг 21—24 мм дл., на вершине слабо выемчатый, боб густо бело и черно-волосистый. М.

Отличается от желтоцветного *A. alyssoides* Lam. 10—16, а не 5—7-парными листьями, более крупным венчиком и другими признаками. От *A. Ruprechtii* Bge, *A. Owerini* Bge, *A. gjuanaicus* A. Grossh. и *A. dzhebraillicus* A. Grossh. отличается желтым венчиком, а также характером роста с многочисленными разветвленными корневищами.

Азербайджан, Карабах, близ г. Шуши, на скалах. Цв. пл. 19—VI—36 соб. Н. Гурвич. Собиран также между Лысогорском и г.г. Кырс, Сахсакан и Топ-агач. Тип в гербарии Ботанического Института им. ак. Комарова АН в г. Баку.

К серии *Macropetalae* относится еще *A. bicolor* Lam., растущий в Турецкой Армении.

Серия 2. Intermediae A. Grossheim h. l.

Corolla 15—20 (21) mm longa. Calyx 8—11 (12) mm longus.—Венчик 15—20 (21) мм дл. Чашечка 8—11 (12) мм дл.

5. *A. Owerini* Bunge, Astrag., I, 105 (1868); II, 186 (1869)—Эндем восточного склона Большого Кавказа. Растет в среднем и верхнем горных поясах на сухих склонах, каменистых местах, на известняках. Встречается часто и иногда образует заросли.

6. *A. gjuanaicus* A. Grossheim, Фл. Кавказа, II, 338 (1930)—Эндемичный вид, приуроченный к верхнему горному поясу хребтов Шахдаг и Муров-даг к северо-востоку от оз. Севан. Растет на сухих склонах, щебнистых и каменистых местах. Встречается в районе распространения не редко.

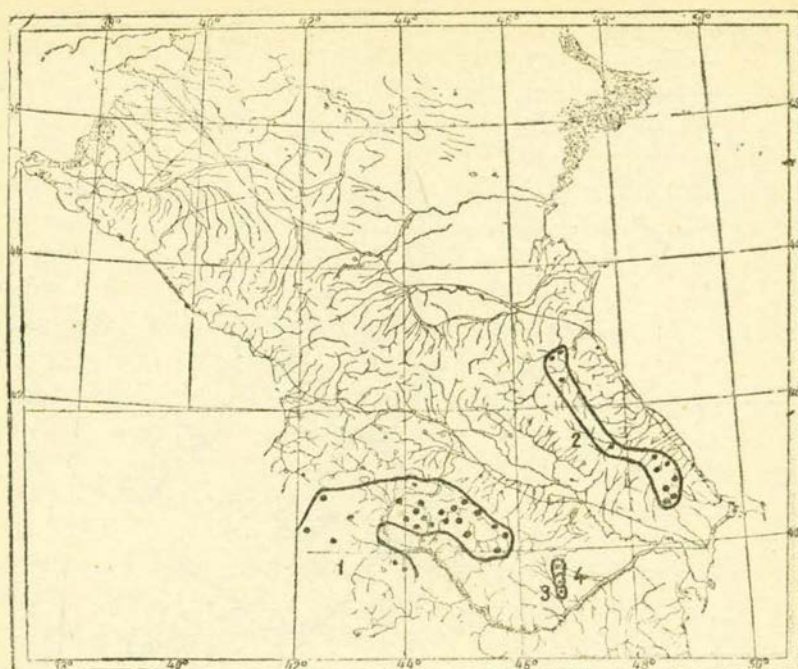
К серии *Intermediae* относится еще *A. caudiculosus* Boiss. et Huet, растущий в Турецкой Армении в альпийском горном поясе.

Серия 3. Micropetalae A. Grossheim h. l.

Corolla 8—12 mm longa. Calyx 5—6 mm longus. Венчик 8—12 мм дл. Чашечка 5—6 мм дл.

7. *A. elbursensis* Boissier, Diagn., ser. I, 2, 45 (1843). Растет в Зуване в среднем и верхнем поясах на каменистых склонах. Встречается не часто.

8. *A. alyssoides* Lam. Enc. meth., I, 317 (1783). В гербарии БИН им. ак. Комарова АН СССР в Ленинграде лежат экземпляры этого вида, собранные, повидимому, Фрикком близ б. кол. Елизаветаль. Основное распространение вида в Турецкой Армении. К серии *Micropetalae* относится еще *A. hololeucus* Boiss. et Buhse, растущий на хребте Эльбурс в сев. Иране, и, повидимому, мало отличающийся от *A. elbursensis*.



Кар. 1.

Распространение по Кавказу видов секции *Hololeuce* серии *Macropetalae*

1. *Astragalus hyalolepis* Bge. 2. *A. Ruprechtii* Bge. 3. *A. dzhebrailicus* A. Grossh. 4. *A. schuschaensis* A. Grossh. Точками показаны фактические местонахождения.

2. Таблица для определения видов:

1. Прицветники широко-овальные, тонко-перепончатые, прозрачные, голые *A. hyalolepis* Bge.

— Прицветники не бывают прозрачными, травянистые, б. или м. опушенные 2

2. Флаг более короткий, 8—20 (21) мм дл. 3

— Флаг более длинный, (21) 22—24 (25) мм дл. 6

3. Венчик небольшой. Флаг 8 мм дл., широко обратно-яйцевидный, на вершине округлый. Чашечка (с зубцами) 5 мм дл.; зубцы ее черно-волосистые

A. alyssoides Lam.

— Венчик более крупный, 12—20 мм дл. Чашечка 8—12 мм дл. 4

4. На прицветниках и чашечке преобладает белое опушение. Чашечка 11—12 мм дл.

A. Owerini Bge.

— На прицветниках и чашечке преобладает черное опушение 5

5. Флаг около 12 мм дл. Чашечка 6 мм дл. Боб яйцевидный, коротко бело-волосистый, 5 мм дл.



Кар. 2.

Распространение по Кавказу видов секции *Hololeuce* серий *Intermediae* и *Micropetalae*. 1. *Astragalus Owerini* Bge 2. *A. giunaicus*. A. Grossh. 3. *A. elbursensis* Boiss. 4. *A. alyssoides* Lam. Точками показаны фактические местонахождения.

A. elbursensis Boiss.

— Флаг 16—20 дл. Чашечка 8—10 мм дл. Боб продолговатойцевидный, длинно и густо оттопыренно бело-волосистый, 7—8 мм. дл.

A. giunaicus A. Grossh.

6. Венчик светло-желтый, только лодочка на вершине иногда фиолетовая. Флаг слабо выемчатый. Распростерто-дернистое растение с многочисленными цветоносами 5—10 см. выс.

A. schuschaensis A. Grossh.

— Венчик фиолетовый, цветоносы более высокие, не столь многочисленные. 7

7. Флаг на вершине явно выемчатый. Цветоносы грубые, толстые, до 40 см выс.

A. Ruprechtii Bge

— Флаг на вершине округленный. Цветоносы не грубые 10—20 см выс. *A. dzhebrailicus* A. Grossh.

3. Некоторые выводы

Нами не рассмотрен *A. incertus* Led., обычно включаемый в секцию *Hololeuce*. Включение этого вида в секцию *Hololeuce* явно

неправильно, так как он имеет простые волоски и должен быть отнесен к соответствующему ряду астрагалов, с представителями же секции *Hololeuce* он имеет только некоторое внешнее сходство. Поэтому, не предпреляя вопроса о том, к какой именно секции нужно отнести *A. incertus*, мы во всяком случае выключаем его из секции *Hololeuce*.

Небольшая весьма естественная секция *Hololeuce* чрезвычайно близка и представляет несомненное производное секции *Onobrychium*. Причисляемый вслед за Буассье к секции *Hololeuce* *A. Ruprechtii* был описан Бунге в составе секции *Onobrychium*; распластанные виды *Hololeuce* (*A. caudiculosus* и *A. schuschaensis*) представляют как бы переход к видам секции *Onobrychium*.

Укороченность стеблевых междоузлий и скапоидный тип роста *Hololeuce*, повидимому, связаны с заселением этой секцией более высокогорных районов. Обособление секции *Hololeuce* произошло в сравнительно недавнее время; можно предположить, что это обособление имело место в послеледниковое время и, возможно, было приурочено к ксеротермическому периоду, который вообще должен был способствовать сильному развитию ксерофильной флоры. В то же время целый ряд черт географического распространения видов секции *Hololeuce* указывает на то, что современное распространение этой секции носит в общем реликтовый характер. Виды секции *Hololeuce* обладают небольшими ареалами. В пределах каждой серии ареалы близких видов оторваны друг от друга, разединены и приурочены к различным горным системам. У видов прогрессивного распространения и рецентного происхождения ареалы типично викарны—они часто соприкасаются друг с другом и кроме того, что очень характерно, ареалы видов обычно хорошо совпадают с общими флористическими границами провинций и округов.

Совсем иное видим у видов секции *Hololeuce*; ареалы большинства видов не очерчивают общефлористических границ (*A. gjunaisus*, *A. schuschaensis*, *A. dzhebrailicus*), у других нет достаточно полного совпадения (*A. Owerini* и *A. Ruprechtii* не очерчивают границ Дагестанского округа, ареал *A. hyalolepis* протягивается через области иранской и армянской флоры). Местонахождение *A. alyssoides* в Грузии изолировано и совершенно оторвано от основного ареала этого вида в Турецкой Армении.

Все указанное представляет черты реликтового распространения и в общем можно считать, что весь комплекс видов секции *Hololeuce* представляет реликт ксеротермического периода. Но отдельные члены этого реликтового комплекса имеют различную судьбу; в то время как некоторые виды (*A. gjunaisus*, *A. schuschaensis*) ограничены в своем распространении очень узкой территорией, другие, как *A. hyalolepis* б. или м. и в настоящее время способны распространяться и увеличивать занятую ими территорию, являя примеры

адаптивных реликтов. С этой точки зрения интересно сопоставить распространение занимающих в общем один и тот-же район видов *A. Owerini* и *A. Ruprechtii*; в то время как *A. Ruprechtii* встречается в пределах своего ареала сравнительно редко и нигде не образует массовых зарослей, *A. Owerini*, наоборот, представляет весьма обычное растение, местами (например, в Дагестане) развивающееся в массовом количестве. *A. Owerini* более жизненный тип и в настоящее время имеющий тенденцию и возможность дальнейшего распространения, *A. Ruprechtii* — угасающая форма.

Изучение флоры Передней Азии и Ирана вероятно добавит еще некоторые виды секции *Hololeuce*, уточнит распространение известных видов, но не изменит той общей картины генезиса секции, которая вырисовывается из сделанного здесь обзора ее кавказских представителей.

Ա. Ա. Գրոսսհայմ

Ադրբեջանական ՍՍՌ-ի Գ.Ա. իսկական անդամ

Astragalus L. ԶԵՂԻ *Hololeuce* Bge ՍԵԿՑԻԱՅԻ ԿՈՎԿԱՍՅԱՆ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻԶՆԵՐԻ ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Astragalus L. (գաղ) ցեղի *Hololeuce* Bge սեկցիային պատկանող 11 տեսակից 8-ը բերվում են Կովկասի համար: Ըստ ծաղկի մեծության սեկցիան բաժանվում է երեք բնական շարքերի՝ սերիաների — *Maeropetale*, *Intermediae* և *Mecropetalae*: Հոլվածում նկարագրված է երկու նոր տեսակ Ղարաբաղից՝ *A. schuschaensis* և *A. dzhebrailicum*: Կազմված է սեկցիայի կովկասյան տեսակների որոշման աղյուսակ և կցված քարտեզների վրա ցույց է տրված այդ տեսակների տարածումը: *A. incertus* Led. տեսակը հանված է *Hololeuce* սեկցիայից: Հեղինակն այս սեկցիան համարում է համեմատաբար երիտասարդ, որ առաջացել է *Onobrychium* սեկցիայից սառցե դարաշրջանում, *Hololeuce* սեկցիայի ծագումը և զարգացումը կապված է քսերոտերմիկ ժամանակաշրջանի հետ: Այդ սեկցիայի ներկայումս ապրող որոշ տեսակները քսերոտերմիկ ժամանակաշրջանի ռելիկտ են, մինչդեռ մի քանի այլ տեսակներ ադապտիվ ռելիկտների գծեր ունեն:

A. A. Grossheim

Member of the Academy of Sciences of Azerbajdzhan SSR

Review of the caucasian species of the section *Hololeuce* Bge of genus *Astragalus* L.

S u m m a r y

For Caucasus 8 species of the section *Hololeuce* of genus *Astragalus* are indicated. The section is divided into three natural series

according to the size of flowers. Two new species from Karabagh are described too, *A. schuschaensis* and *A. dzhebrailicum*. The key of determination, as well as the maps of distribution of these species are given. In author's opinion the section *Hololeuce* is of a comparatively later origin from the section *Onobrychium* in the ice-age. Evidently its origin and development are timed to the xerothermic epoch. In a present time a complex of species *Hololeuce* is a relic of this epoch, while some species have the features of adaptative relics.

П. П. Гамбарян

Мускулатура переднего пояса некоторых грызунов

В Зоологическом Институте АН Арм. ССР с 1937 года проводились ежегодно экспедиции с целью изучения фауны грызунов Армении. Участвуя в них с 1944 года, параллельно фаунистическим исследованиям, мною было начато исследование по анатомии грызунов под руководством проф. С. М. Смиренского. Поводом для этого послужило обнаружение у персидской песчанки сильного развития и обособления остистого отростка второго грудного позвонка. Для молодых высота остистого отростка второго грудного позвонка (II th. v.) в среднем (для 6 экз.) равна 2 миллиметрам ($\pm 0,4$); отношение длины тела к высоте остистого отростка 56,46 ($\pm 6,46$), а для старых (в среднем для 13 экз.) соответственно 5,23 ($\pm 0,67$) и 29,81 ($\pm 4,79$). Это указывает на крупное значение остистого отростка II th. v. для песчанок.

Заинтересовавшись этим явлением, я начал собирать материал для изучения его. Вначале были произведены сборы только песчанок, но затем и других видов грызунов, т. к. предвиделась возможность нахождения этого явления не только у песчанок. К сожалению материала было собрано мало, т. к. можно было использовать только тот, который не нужен был для основной фаунистической работы.

Чтобы понять происхождение и функцию остистого отростка II th. v., нужно было изучить взаимоотношение органов движения в его области. Одна из систем движения, система движения переднего пояса, которая непосредственно и косвенно влияет на область холки, была изучена особенно подробно. Результаты изучения системы движения переднего пояса, представлены в настоящей работе.

В использованной литературе, более или менее полно описана мускулатура *Rattus norvegicus* Berk., поэтому в настоящей работе мускулатура серой крысы взята за основу, с указанием в соответствующих местах характерных особенностей других видов грызунов.

Мускулатура переднего пояса разными авторами делится на группы по разному. Здесь проведено разделение Климова, с некоторыми исключениями, т. к. оно наиболее рационально и применимо для всех млекопитающих.

Группа I-ая дорзальная: мускулы отходят от дорзальной стороны туловища, идут к лопатке, плечевой кости и ключице.

Группа II-ая вентральная: мускулы отходят от вентральной сто-

роны туловища, идут к лопатке, плечевой кости и ключице. Критерием для отнесения того или иного мускула в какую либо из этих двух групп, является иннервация дорзальными и вентральными корешками спинно-мозговых нервов. Подразделение, которого придерживается Грин, кажется менее удачным: так, разные части одного и того же мускула, например, *m. trapezius* входят в две группы: поверхностную мускулатуру спины и боковую мускулатуру шеи.

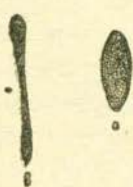
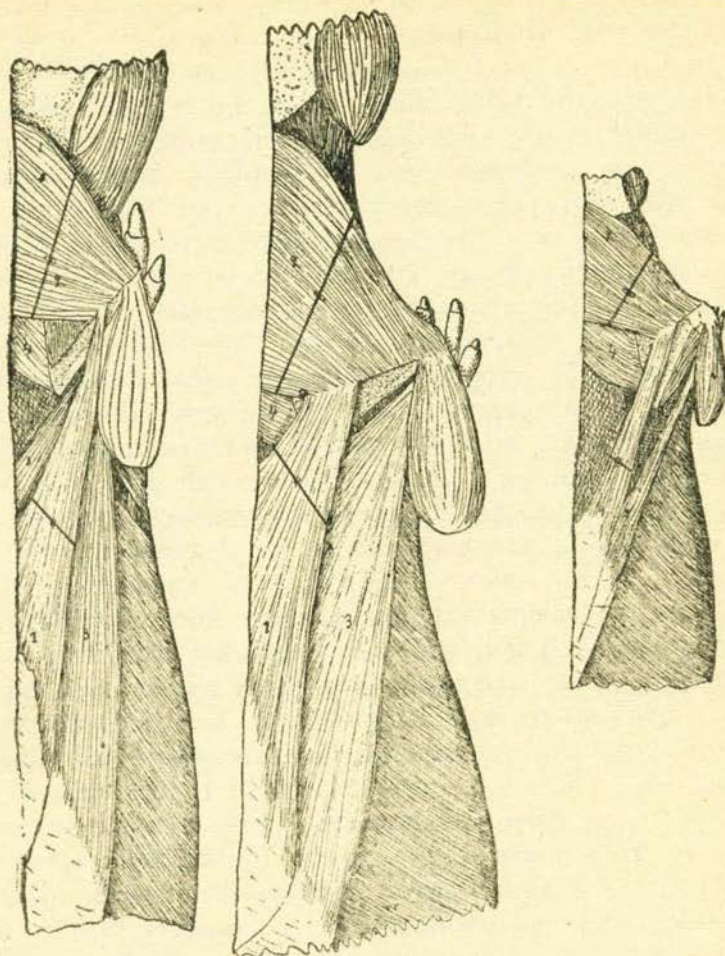
В дальнейшем изложении мускулы отнесены к следующим двум группам.

Группа I-ая дорзальная: а) *m. trapezius*; б) *m. rhomboideus*; в) *m. latissimus dorsi*; д) *m. occipitoscapularis*.

Группа II-ая вентральная: а) *m. pectoralis*; б) *m. subclavius*; в) *m. serratus ventralis*; д) *m. omotransversarius*; е) *m. sternomastoideus*. *M. trapezius* делится по Грину на три части: *miacromiotrapezius*, *m. dorsotrapezius*, *m. clavotrapezius*. Из них термин *acromiotrapezius* не вполне удовлетворителен, т. к. есть млекопитающие, не имеющие вовсе акромиона, а из исследованных нами видов грызунов, у зайца, нет прикрепления на акромион. *M. trapezius pars cervicalis* „*m. acromiotrapezius*“ начинается у крысы по Грину „с остистых отростков шейных и первых четырех грудных позвонков и идет к акромиону лопатки“. Это, как показало исследование, не совпадает с моими данными. Этот мускул начинается не с остистых отростков, а от дорзального края шеи, и ни в одном из исследованных мною случаев пучки не доходили не то что до IV th. v., но даже и до II th. v. Обыкновенно он прикрепляется к наросту на II th. v., не доходя 2—6 мм до самого остистого отростка. Пучки идут к акромиону и ости лопатки, где и прикрепляются, не доходя до верха ости на 3—4 мм.

Вариации для других грызунов: 1) Прикрепление доходит до затылка по шее: *Meriones persicus* и *M. tristrami*, *Spalax monticola*, *Cricetulus migratorius* (в этом случае уже наблюдается редукция краниальных пучков и, только при тщательной препаровке, можно обнаружить тонкую пленку с мышечными волокнами). 2) По спине пучки заходят за остистый отросток II th. v.: у одного из двух исследованных экземпляров *Mesocricetus brandti* и у *Myopotamus coypus*. 3) Пучки иногда заходят на ключицы—*Cricetulus migratorius*, максимальное найденное захождение—0,4 мм; соответственно захождение у *Mesocricetus brandti* наблюдалось 0,6—0,8 мм, у *Spalax monticola* 6,0 мм. 4) Любопытно прикрепление этой части у зайца, у него пучки прикрепляются не на ости лопатки, а на каудальном гребне и, даже, на плечевой кости. *M. spinotrapezius* (см. рис. 1) начинается от остистых отростков с IV, иногда V th. v. до III поясничного (III l. v.), идет конвергируя к ости лопатки, где и прикрепляется на проксимальной трети ее. У других грызунов наблюдается сокращение количества остистых отростков, к которым прикрепляются пучки. Так, у *Cricetulus migratorius* прикрепление наблюдается от V до XIII th. v. при чем от V толстый сравнительно пучек,

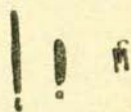
Рис. 1. Вид сверху



A



B



C

A. *Spalax monticola*; B. *Rattus norvegicus*; C. *Allactaga williamsi*. 1. m. spinotrapezius; 2. m. trapezius pars cervicalis; 3. m. latissimus dorsi; 4. m. rhomboideus. a поперечный срез m. spinotrapezius, b-поперечный срез m. trapezius pars cervicalis.

затем до XI тонкие и от XII по XIII один мощный пучек, который занимает больше половины всего места прикрепления на ости лопатки. У песчанок наблюдается промежуточная картина, прикрепление от V th. v. по I l. v. и не так локализовано на ости. У *Mesocricetus brandti* наблюдалась такая же картина, как и у *Cricetulus migratorius*; только каудальный пучек еще мощнее. Особенно своеобразно прикрепление этого мускула у *Spalax monticola*, он почти круглый, мощный, идет от XII th. v. по III l. v. и к лопатке, где прикрепляется на бугре ости. Замечательно, что у *Allactaga williamsi* наблюдается та же картина; только на ости прикрепление расплывается и мускул не круглый, а распластанный от I l. v. по II l. v. сливаясь с прикреплением *m. latissimus dorsi*. *M. clavotrapezius* начинается от затылочного гребня височной кости и идет к ключице, где и прикрепляется в ее середине. У *Spalax monticola* он редуцирован и как тонкий пучек идет от ключицы к затылочному гребню височной кости. *M. latissimus dorsi* (см. рис. 1) идет от остистых отростков VIII по XIII th. v. и по фасции повздошнопопоясничной до уровня III l. v. к плечевой кости, где и прикрепляется на медиальный край дельтовидной шероховатости крепким тонким сухожилием. Там, где начинается сухожилие, прикрепляется *m. tensor fasciæ antibrachii*. Пучки у *Spalax monticola* заходят на спине на 5—6 остистых отростков вперед пучков трапециевидной мышцы. Особенно оригинален *m. latissimus dorsi* у *Allactaga williamsi*, являясь как-будто бы продолжением трапециевидной мышцы; он идет от фасции *iliolumbalis* на уровне II по III l. v. к плечевой кости. *M. rhomboideus* у Грина недостаточно обосновано разделен на *major* и *minor*. В этой работе этот мускул разделен условно на краниальную и каудальную части. Краниальная часть прикрепляется над атлантом, по средней линии шеи до нароста II th. v., и идет к позвоночному краю лопатки, прикрепляясь над каудальной частью. Каудальная часть идет от остистого отростка II th. v. и по его наросту на 5—6 мм краниально и прикрепляется тоже к позвоночному краю лопатки сверху первой части. У *Cricetulus migratorius* краниальная часть не широка, идет к каудальному углу лопатки, а каудальная расплывается вплоть до эпистрофея, идет над краниальной частью к позвоночному краю лопатки.

M. occipitoscapularis начинается от затылочного гребня височной кости и от бороздки барабанной кости, идет к лопатке, где и прикрепляется по позвоночному краю и проксимальной трети ости лопатки. У *Cricetulus migratorius* он начинается только от затылочного гребня. У *Spalax monticola* очень широк и мощен, он идет по затылочному гребню и по краю выступа, окружающего слуховое отверстие, на лопатку, прикрепляясь на проксимальной трети ее почти по всему краниальному краю и частью по медиальной стороне (краниальный угол).

M. sterno-cleido-mastoideus (см. рис. 3) делится на 1) *Sterno-*

mastoideus довольно сильный круглый мускул от рукоятки грудины к сосцевидному отростку, 2) *Cleido-mastoideus* от ключицы, под прикреплением *m. clavotrapezius* к сосцевидному отростку, под прикреплению *sterno-mastoideus* и 3) *Clavo-brachialis* от ключицы к гребню большого бугра плечевой кости. У *Cricetulus migratorius* *m. sterno-cleido-mastoideus* почти не отделимы и только у черепа *cleidomastoideus* отделяется и прикрепляется как к сосцевидному отростку, так и по барабанной части кости. Особенности у других исследованных нами грызунов я не обнаружил.

M. omotransversarius—этот мускул так назван по Климову. У Грина он называется *m. levator claviculae* несмотря на то, что он не прикреплен к ключице. *M. omotransversarius* идет от краниальной части вентрального бугра и по крылу атланта на дистальный конец акромиона. У песчанок *Meriones persicus* и *M. tristrami* он прикреплен на вентральной дуге атланта. У *Cricetulus migratorius* двумя зубцами на вентральном бугре и на вентральной дуге атланта. У *Spalax monticola* одним сухожилием на крыле атланта; и ни у одного исследованного животного не переходит на *basioccipitale*, как это упоминает Грин для крысы.

M. subclavius идет от первого ребра к внутренней поверхности ключицы. У разных грызунов он разной мощности. У *Spalax monticola* (см. рис. 3 и 4) этот мощный мускул прикрепляется по всему первому ребру: особенно мощный пучек от латеральной головки ребра идет к ключице, огибает лопатку и прикрепляется на 4—5 мм по акромиону вверх.

M. serratus ventralis—под этим термином мы понимаем два мускула по Грину—*m. levator scapulae* и *m. serratus magnus*. Грин говорит, что они практически являются продолжением один другого, хотя он и относит их в две различные группы. *M. serratus ventralis pars cervicalis* идет от поперечных отростков последних четырех шейных позвонков к позвоночному краю лопатки, непосредственно под прикреплением *m. rhomboideus*. У *Cricetulus migratorius*, *Spalax monticola*, *Mesocricetus brandti* он начинается и от эпистрофея. *Pars thoracalis* этого мускула проходит от 6—8 ребер для разных грызунов, ясно выраженными зубцами и прикрепляется на ее позвоночном крае. У *Spalax monticola* (см. рис. 4) эта часть имеет еще тонкий пучек от девятого ребра; кроме того у *Spalax monticola* и *Altalaga williamsi* грудные пучки никогда не начинаются на реберных хрящах, а на 2—4 мм выше их по ребру. У всех остальных исследованных грызунов всегда грудные пучки начинаются от хрящей и ребер.

M. pectoralis описан у Грина так: „*M. pectoralis major* состоит из двух частей, поверхностной и глубокой; поверхностная часть есть плоский мускул от передней половины рукоятки грудины, идущей на дельтовидный гребень. Она непосредственно примыкает к более глубокой части от рукоятки грудины и I—II *sternebrae*. Это относи-

тельно широкий и толстый мускул, идет к плечевой кости, проходя по дельтовидным мускулам, прикрепляясь к дистальной части дельтовидного гребня.

M. pectoralis minor делится на три части: 1) плоская и треугольная от II—V *sternebrae* на кораконд и на малый бугор плечевой кости; 2) от V—*sternebrae* оканчивается коротким сухожилием на проксимальном конце дельтовидного гребня; 3) часть, иногда известная как *xiphoidohumeralis*, тонкая и плоская проходит под первой и второй частью *pectoralis minor* к кораконду, как раз прикрепляясь под первой частью*. Однако, как показало подробное исследование этой области мускулатуры у крысы, *m. xiphoidohumeralis* не идет на кораконд, туда идет соседняя мышца *m. pectoralis abdominalis*. Этот мускул делится на четыре части (см. рис. 2 и 3).

1) *M. pectoralis superficialis* в свою очередь делится на а) *m. pectoralis superficialis pars cranialis*, начинается от краниальной половины рукоятки грудины, идет к плечевой кости, прикрепляясь на дистальной части гребня большого бугра; в) *m. pectoralis superficialis pars caudalis* начинается от каудальной трети рукоятки грудины и до IV *sternebrae* идет к плечевой кости, прикрепляясь к гребню большого бугра. 2) *M. pectoralis profundus* от II *sternebrae* до конца IV *sternebrae* идет к плечевой кости и к кораконду; на кораконде прикрепляется по его латеральному краю; переходит по сумке плечевого сустава на малый бугор плечевой кости и на гребень большого бугра, и идет по нему не доходя до дистального конца на 4—3,0 мм. Это вполне гомогенная часть, с параллельно расположенными пучками. 3) *M. xiphoidohumeralis* начинается от мечевидного отростка, идет к дистальной части гребня большого бугра, прикрепляясь на нем под *m. pectoralis profundus*. 4) *m. pectoralis abdominalis* идет от средней линии груди непосредственно над мечевидным отростком к коракондному отростку, прикрепляясь к самому его кончику. Изложенное подразделение этого мускула оправдало себя на всех изученных грызунах. *M. pectoralis abdominalis* уже Генгенбаур упоминает для зайца, а у крысы он особенно ясен, хотя у Грина и остался не упомянутым. В строении *m. pectoralis* у разных грызунов замечены вариации. У хомяка (*Mesocricetus brandti*) *m. pectoralis superficialis pars cranialis* очень ясно отделима, идет к плечевой кости, где и оканчивается на гребне большого бугра по его средней трети. У хомячка (*Cricetulus migratorius*) эта часть идет по всему гребню большого бугра, и даже на большой бугор. *M. pectoralis superficialis pars caudalis* у хомяка идет от рукоятки грудины и I—2 *sternebrae* к гребню большого бугра, прикрепляясь почти на всем его протяжении. У хомячка эта часть идет от середины рукоятки I—II *sternebrae* к дистальной трети гребня большого бугра. *M. pectoralis profundus* начинается у хомяка от I *sternebrae* до конца мечевидного отростка, идет к плечевой кости на проксимальную треть гребня большого

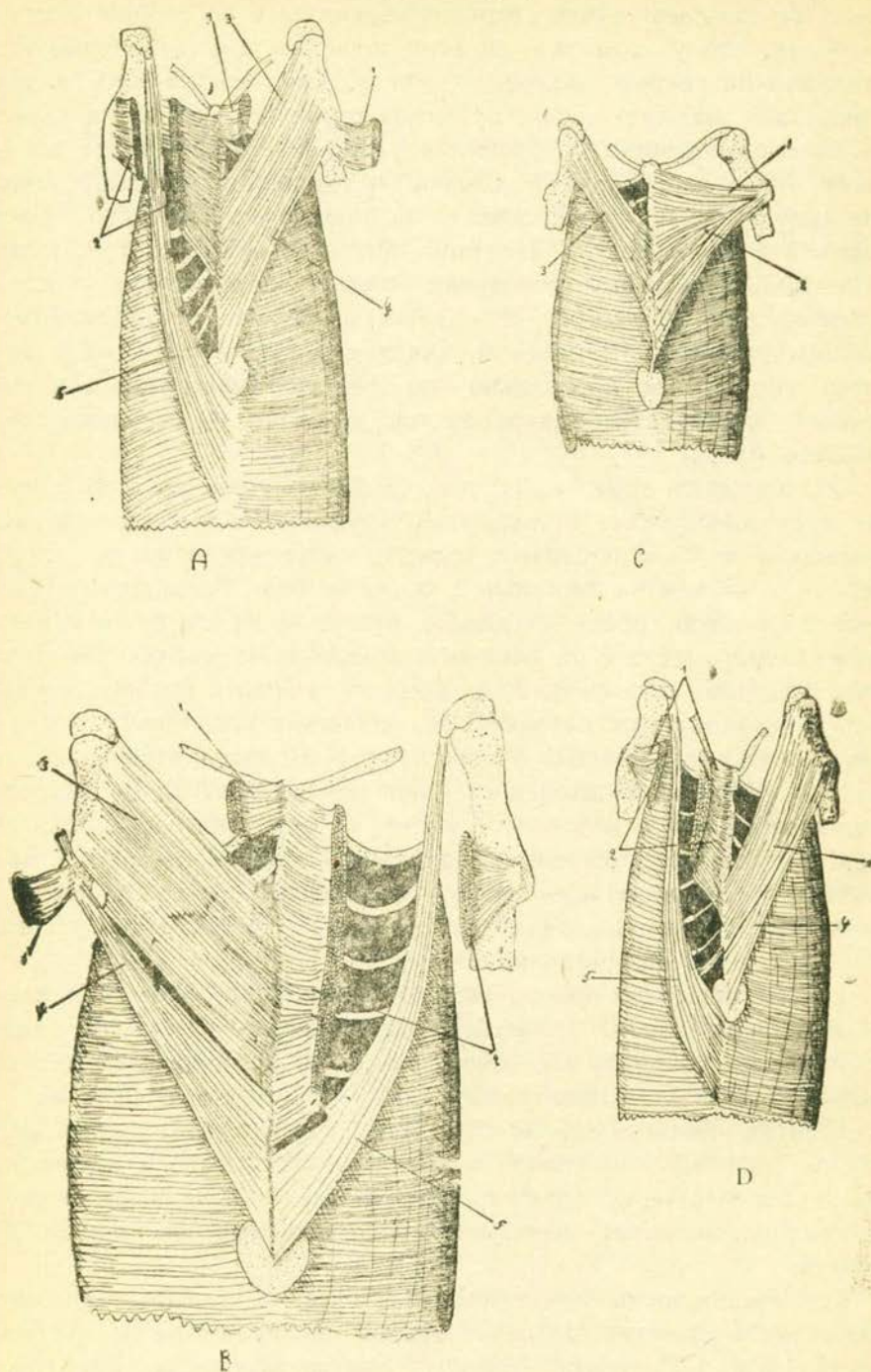
бугра. Прикрепление также идет на малый бугор и на коракоид. Самые каудальные пучки можно выделить в *m. xiphoidohumeralis* тем более, что у хомячка он ясно отделим и есть перерыв в прикреплении по гребню большого бугра. Так что у крысы *m. xiphoidohumeralis* заходит под *m. pectoralis profundus*, у хомяка является как бы продолжением *m. pectoralis profundus*, а у хомячка же—это совсем отдельная мышца. У хомяка и хомячка *m. pectoralis abdominalis* идет от белой линии живота за концом мечевидного отростка, к кончику коракоида. У песчанок *Meriones persicus* и *M. tristrami* *m. pectoralis*—в этом отношении имеет здесь почти такое же строение, как у крысы. У *Spalax monticola* *m. Pectoralis superficialis pars cranialis* мощный, почти круглый мускул, идет от рукоятки грудины и краниально по средней линии шеи на 6 мм, к плечевой кости, где прикрепляется на дистальном конце гребня большого бугра.

M. pectoralis superficialis pars caudalis—очень мощный и широкий мускул. Он идет от рукоятки грудины по V *sternebrae* включительно, и по 2—6 реберным хрящам, на плечевую кость, прикрепляясь сухожилием на дистальном конце гребня большого бугра, по всему основанию гребня большого бугра, на малом бугре и тонким сухожилием, вместе с *m. pectoralis profundus* на коракоиде, *m. pectoralis profundus* идет от 2, 3, 4 реберного хряща к лопатке, прикрепляясь к коракоидному отростку. *M. pectoralis abdominalis* и *m. xiphoidohumeralis* совершенно отсутствует. У *Allactaga williamsi* *m. pectoralis superficialis*, начинаясь от рукоятки грудины до IV *sternebrae* включительно, идет к плечевой кости, на бугорок гребня большого бугра. *M. pectoralis profundus* начинается апоневрозом от II по IV *sternebrae*—идет к плечевой кости, оканчиваясь сухожилием на малом бугре. У этих последних двух видов отсутствует *m. pectoralis abdominalis* и *m. xiphoidohumeralis*.

Б. С. Виноградов пишет, что на родственные отношения между сем. *Dipodidae* и сем. *Spalacidae* было впервые обращено внимание таким выдающимся исследователем, как Н. Winge; вероятность подобного предположения согласуется с некоторыми фактами. Об этих фактах Виноградов не говорит. Строение *m. trapezius*, отсутствие *m. pectoralis abdominalis* и *m. xiphoidohumeralis* и отхождение каудальных пучков *m. serratus ventralis pars thoracalis* выше реберных хрящей, являются фактами, показывающими на близость этих семейств.

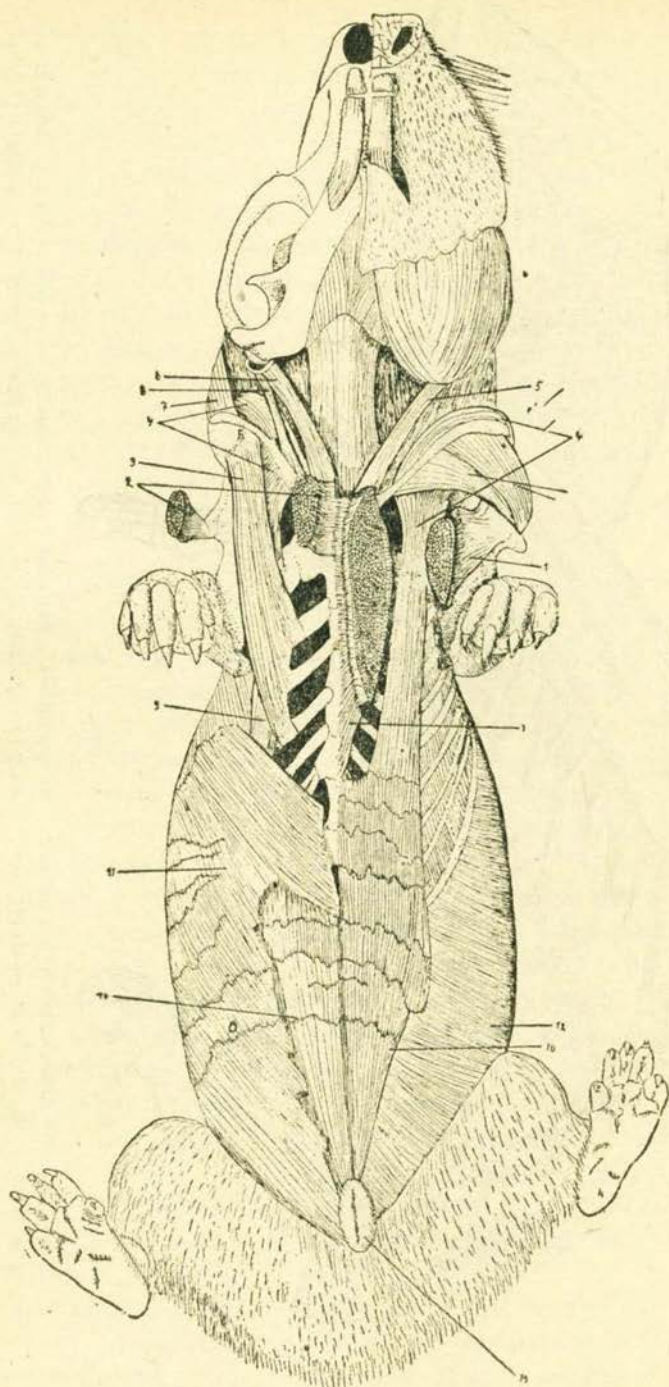
Односторонность приспособления слепца к рытью очевидна. Колоссальное развитие резцов, шейной мускулатуры и локтевого отростка и т. д. С другой стороны, это же подтверждается примитивностью мускулов, не принимающих непосредственно участия в рытье. Например: *m. obliquus abdominis externus*, *m. rectus abdominis*, имеющие первый 6, второй 8, поперечных соединительно тканых перемычек и девятый реберный зубец *m. serratus ventralis* (рис. 4)–

Рис. 2 Грудные мускулы.

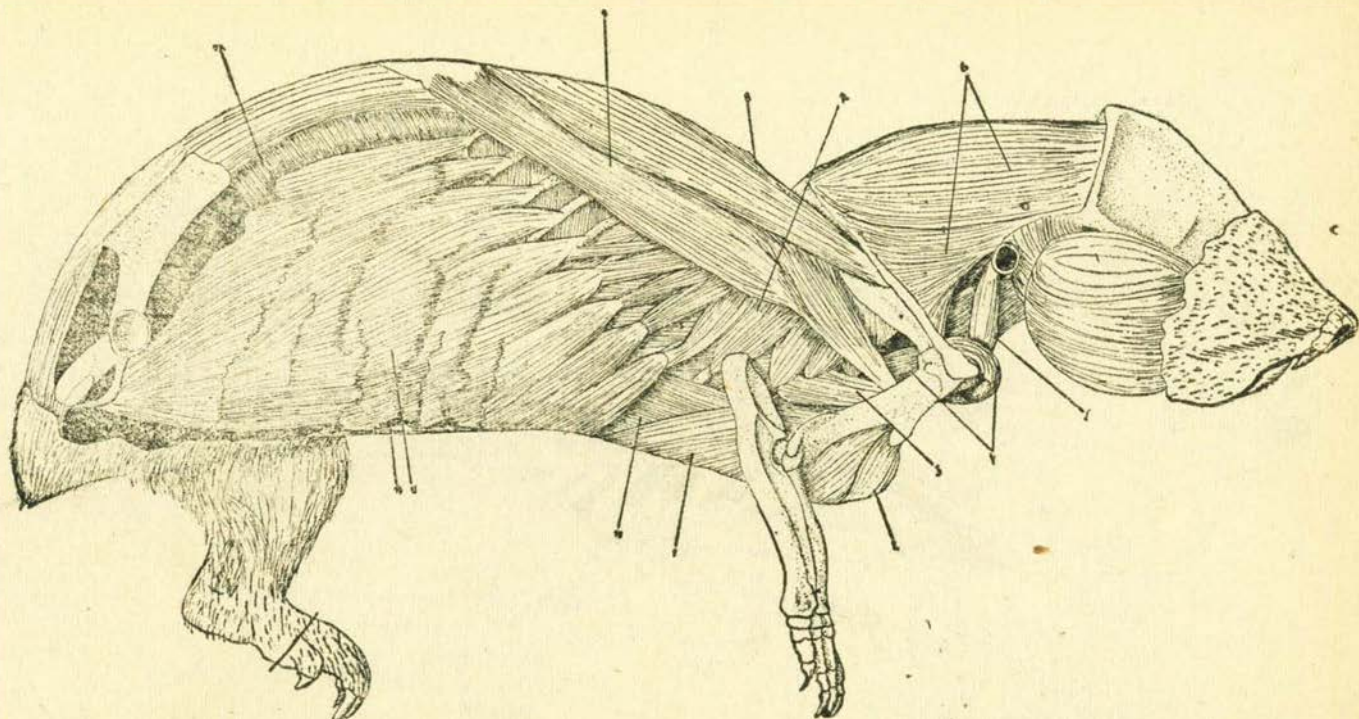


A. *Mesocricetus brandti*. B. *Rattus norvegicus*. C. *Allactaga williamsi*. D. *Cricetulus migratorius*. 1. m. pectoralis superficialis pars cranialis; 2. m. pectoralis superficialis pars caudalis
3. m. pectoralis profundus; 4. m. xiphoidohumeralis; 5. m. pectoralis abdominalis.

Рис. 3. Слепец (*Spalax monticola*), вид с брюшной стороны



1. m. pectoralis superficialis pars caudalis; 2. m. pectoralis superficialis pars cranialis;
 3. m. pectoralis profundus; 4. m. subclavius; 5. m. cleido-mastoideus; 6. m. sterno-mastoideus;
 7. m. trapezius pars cervicalis; 8. m. clavotrapezius; 9. m. scalenus; 10. m. rectus abdominis;
 11. m. obliquus abdominis externus.

Рис. 4. Слепец (*Spalax monticola*), вид сбоку.

1. m. pectoralis superficialis pars caudalis; 2. m. pectoralis superficialis pars cranialis; 3. m. pectoralis profundus; 4. m. subclavius; 5. m. cleido-mastoideus; 6. m. occipitoscapularis; 7. m. serratus ventralis; 8. m. spinotrapezius; 9. m. latissimus dorsi; 10. m. rectus abdominis; 11. m. obliquus abdominis externus.

К. А. Сатунин считал, что лапы слепца „не обнаруживают назначения копать землю“ (стр. 113). Это едва ли правильно, так трудно иначе объяснить такое взаимоотношение плеч рычага предплечья, какое наблюдается у слепца, чем приспособлением к рытью. Длина локтевого отростка, т. е. короткого плеча рычага, у слепца—13,0 мм; у крысы—6,0; у крота—5,3 мм. Длина конечности, измеренной от локтевого сустава до конца когтей, т. е. длинного плеча рычага предплечья равна: у слепца 37,0 мм; у крысы 48,0 мм, у крота 26,2 мм. Отношение длинного плеча рычага к короткому плечу равно: у слепца—2,7, у крысы—8,0, у крота—5,0. У крота сила разгибания, существенная при рытье, зависит преимущественно от развития трехглавого мускула, а у слепца за счет удлинения локтевого отростка (короткого плеча рычага). Хотя удлинение локтевого отростка, главным образом, повидимому, играет роль при фиксации переднего пояса и туловища между лопатками, для наилучших условий работы мускулатуры шеи.

В ы в о д ы

1) Проведенное небольшое исследование имело целью дать морфологическую основу для последующего изучения работы, индивидуального развития и эволюции костно-мускульной системы переднего пояса грызунов. Описано строение мускульного аппарата переднего пояса шести видов грызунов, при чем за основу принята мускулатура серой крысы, как мало специализованного и уже описанного в этом отношении в литературе животного.

2) Полученные данные дали некоторые расхождения с описанием мускулатуры серой крысы у Грина, а именно: *m. trapezius pars cervicalis* не начинается на остистых отростках и не доходит до II th. v. (по Грину до IV th. v.); *m. pectoralis abdominalis* не упомянут Грином, хотя он яснее такового у зайца, о котором упоминает Гегенбаур; *m. xiphoidohumeralis* Грина—есть, повидимому, *m. pectoralis abdominalis*; *m. levator claviculae* Грина не прикрепляется на *basioccipitalae*, как следует по Грину, но прикреплен только на атланте и метаакромиионе, он назван здесь *m. omotransversarius*; *major* и *minor*—названия, неудачные для *m. rhomboideus* и *m. pectoralis*, т. к. у разных грызунов *major* бывает меньше *minor*; части *m. trapezius* отнесены Грином к двум различным группам: боковая мускулатура шеи и поверхностная спины; тоже и *m. serratus ventralis*; части его отнесены к боковым мускулам шеи и к грудным.

3) Найдены некоторые сходные черты в строении мускулатуры у *Allactaga* и *Spalax*, что говорит за правильность предположения Н. Winge о родстве между тушканчиками и слепцами.

4) У слепца передние конечности обнаруживают специализацию к рытью в противоположность мнению, высказанному К. А. Сатуниным.

Методика, примененная при исследовании: животные брались зафиксированными в 5 %-ом формалине или в спирте—сырце. Препаровка производилась скальпелем и пинцетом. Подробности просматривались под бинокулярной лупой. Все данные, не совпадающие с описанием Грина, проверялись на 5-ти, самое меньшее, и даже 16-ти экземплярах крыс.

В заключение выражаю свою глубокую благодарность за всестороннюю помощь и руководство профессору С. М. Смиренскому.

Зоологический Ин-т
Акад. Наук Арм. ССР

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Gegenbaur C.—Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen. Erster Band, 1898. Leipzig. S. 874—886.
2. Green E. E.—Anatomy of the Rat. Transactions of the American Philosophical Society Held at Philadelphia. For promoting useful knowledge. New series, vol. XXVII 1935.
3. Weber M.—Die Säugetiere. Zweite Auflage. Band I. 1927. Jena. S. 220—235.
4. Волкобой М. Ф.—До морфології нижнього зубчастого мускула (*M. serratus ventralis*) ссавців. Наукові праці, том III, Київ 1940 г.
5. Виноградов Б. С.—Тушканчики. Фауна СССР, том III вып. 4, 1937 г. Москва—Ленинград.
6. Климов А. Ф.—Анатомия домашних животных. 2-ое изд., том I, 1941 г. Москва.
7. Сатунин К. А.—Млекопитающие Кавказского края. Том II, 1920 г. Тифлис.

Պ. Պ. Ղամբարյան

ՄԻ ՔԱՆԻ ԿՐԾՈՂՆԵՐԻ ՌԻՍԱԳՈՏՈՒ ՄԿԱՆՈՒՆՔԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ուսումնասիրված է 6 տեսակ կրծողների—*Mertones persicus* Blanf., *Meriones tristrami* Thos., *Rattus norvegicus* Berk., *Cricetulus migratorius* Pall., *Mesocricetus brandti* Nehr., *Spalax monticola* Nehr. ուսագոտու մկանունքը, իսկ *Allactaga williamsi* Thos., *Myopotamus coypus* Moll., *Lepus europaeus* Pall. ուսագոտու մի քանի մանրամասնությունները:

Rattus norvegicus Berk. ուսագոտու մկանունքի նկարագրությունը, Գրինի հետ համեմատած, տարբերություն տվեց, այսինքն *m. trapezius* չի հասնում նույնիսկ II th. v., մինչդեռ Գրինի մոտ նա հասնում է IV th. v. չի հիշատակված նաև, որ *m. pectoralis abdominalis*, *m. xiphoidohumeralis* գնում է բազուկոսկրի և ոչ ակրոմիոնի վրա:

Mertones persicus—*M. tristrami*, *Rattus norvegicus*, *Cricetulus migratorius*, *Myopotamus coypus* մոտ հայտնաբերված է կրծքային երկրորդ ողնի ոսկրային կողատի դարձացում:

Spalax monticola-ի արմունկոսկրի երկարացումը ցույց է տալիս այդ կենդանու առջևի վերջավորության հարմարեցումը փորելուն:

P. P. Gambarian

Musculature of the humeral belt of some Rodents

S u m m a r y

The musculature of the humeral belt of six species of rodents is investigated: *Meriones persicus* Blanf., *M. tristrami* Thos., *Rattus norvegicus* Berk., *Cricetulus migratorius* Pall., *Mesocricetus brandti* Nehr., *Spalax monticola* Nehr., and some details at *Allactaga williamsi* Thos., *Myopotamus coypus* Moll., *Lepus europaeus* Pall.

The description of the musculature of the humeral belt in *Rattus norvegicus* showed discrepancy with the description of Greene e. g. m. trapezius is not affixed even to II th. v. while according to Greene to IV th. v.; m. pectoralis abdominalis are not mentioned; m. xiphoido-humeralis tends to humerus, instead of to acromion.

At *Meriones persicus*, *Meriones tristrami*, *Rattus norvegicus*, *Cricetulus migratorius*, *Myopotamus coypus* is found the strong development and isolation of the spineprocess of the second thorax vertebra.

The elongation of the ulna process at *Spalax monticola* shows on the adaptation of the forefeet to the digging.

АГРОХИМИЯ

Г. С. Давтян

Влияние удобрений на урожай летних посадок картофеля

Картофель в Араратской равнине возделывается лишь в течение последних нескольких лет.

Однако, теперь, благодаря опытным работам Ин-та Генетики Растений Академии Наук Арм. ССР, хорошо известно, что при обычном возделывании картофеля в Араратской равнине уже на следующий год „вырождается“ и для обеспечения нормального урожая требуется ежегодно завозить к весне новый посадочный материал из горных районов, что сопряжено пока еще с транспортными трудностями.

Метод летних посадок, предложенный акад. Т. Д. Лысенко, имеет целью бороться против этого явления. На самом деле, многочисленные опыты показали, что при посадке картофеля не весной, а летом (в июле) получается вполне хороший урожай, могущий дать доброкачественный посадочный материал для массовых весенних посадок следующего года. Летняя посадка производится как старыми прошлогодними клубнями, так и свежееубранными клубнями урожая от весенних посадок того-же года.

Но так как сохранение картофеля до июля следующего года без особых холодильных помещений в условиях Араратской равнины связано со значительными потерями и трудностями, то в настоящее время производятся летние посадки картофеля свежееубранными клубнями, как мероприятие по воспроизводству на месте достаточного количества и доброкачественного посадочного материала для весенних посадок следующего года.

В ряде колхозов Араратской равнины уже несколько лет производится летняя посадка картофеля свежееубранными клубнями. Мы здесь не будем касаться ряда биологических и агротехнических вопросов, связанного с этим новым для Армении приемом возделывания картофеля. Укажем только, что некоторые биологические и агротехнические вопросы летних посадок еще не могут считаться достаточно разработанными и исследовательские работы в этом направлении, вероятно, приведут к интересным результатам.

В этой статье мы лишь кратко обсудим состояние вопроса об удобрении летних посадок картофеля. Опыты в этом направлении настолько малочисленны, что приходится на первых порах исходить из литературных данных, используя, конечно, и некоторые опытные данные, полученные в Араратской равнине.

Культура картофеля требует больших количеств питательных веществ: азота, фосфора, калия, магния, извести и др. По данным

Carolus (1) с 50-го до 80-го дня после посадки, картофель имеет максимум потребности в питательных веществах. В его опытах 1936 г. в течение этих 30 дней периода максимального усвоения питательных веществ один акр картофеля поглощал ежедневно 1,66 фунта азота, 0,3 ф. фосфора, 3,33 ф. калия, 0,3 ф. магния и т. д.

Многочисленные исследования по удобрению картофеля показали важное значение соотношения минеральных удобрений, их доз, форм и сроков внесения, а также значение почвенных и климатических условий.

Удобрения сильно влияют на биохимический состав картофеля. В большом ряде опытов удобрения понижали процент крахмала в клубнях картофеля, хотя и повышали урожай и общий выход крахмала. Характерным примером в этом отношении может служить опыт проведенный Турлаповой (2) в течение 6 лет в Ин-те картофельного хозяйства. В этом опыте были получены следующие результаты (табл. 1):

Таблица 1

Варианты удобрения	Урожай в ц/га	Крахмал в %/о	Выход крахмала в ц/га
Без удобрения	91	16,2	14,7
НРК (по 45 кг. д. н.)	139	13,8	19,2
36 т/га навоза	178	15,4	27,4
36 т/га навоза + НРК (по 45 кг)	205	13,6	27,9

Подобных данных, указывающих на понижение процента крахмала в клубнях под влиянием удобрений в литературе имеется много.

Данные Ахромейко (3) также со всей очевидностью показывают, что „по процентному содержанию как крахмала, так и органического вещества неудобренные долянки значительно превосходят удобренные долянки“. В опытах Самойлова (4) удобрения увеличили содержание протеина в клубнях, но также понизили % крахмала в них. Однако много и таких данных, которые показывают обратное. При этом, если не считаться с процентным содержанием крахмала в клубнях, повышение урожая картофеля под влиянием удобрений является бесспорным.

Из отдельных видов удобрений — азотные обычно понижают % крахмала, фосфаты мало понижают, не понижают или даже повышают этот процент. Калийные удобрения по данным Немес (5) и др. в случае применения 40% калийной соли на почвах с рН от 5,5 до 7,1 вызывали уменьшение процентного содержания крахмала в клубнях тем больше, чем выше доза удобрения (в опытах Немес испытывались дозы 60, 90, 120 и 150 кг K_2O на га). Однако по Asdonk и Jacob (6) срок внесения калийных удобрений при этом имеет важное значение. Авторы отмечали повышение % крахмала при ран-

нем внесении калийной соли, по сравнению со случаем ее позднего внесения. Объяснение этому факту будет дано ниже.

Навоз обычно не понижает % крахмала в картофеле, хотя имеются случаи как незначительного понижения этого процента, так и повышения его.

В литературе отмечено, что помимо удобрений на содержание крахмала в картофеле влияют условия увлажнения почвы и сроки посадки. Немес (5), Asdonk и Jacob (6) и др. отмечали отрицательное влияние на содержание крахмала больших количеств атмосферных осадков, выпадающих в течение развития картофеля. Азаревич (7) также указывает, что выпавшие в предшествующей уборке декаде дожди понижали % сухого вещества и крахмала в урожае картофеля.

Smith and Nash (8) и др. приводят данные, отмечающие повышение % сухого вещества и крахмала при ранних посадках картофеля, по сравнению с поздними посадками. Аналогичные данные получили также Сурменян и Мкртчян (9). Это и понятно, ибо безусловно накопление крахмала в клубнях картофеля связано с их созреванием, на что указывают также Азаревич (7), А. Я. Антиков (10) и многие другие авторы.

Для картофеля имеют очень большое значение формы соединений питательных веществ в удобрениях. Противоречивость выводов многих авторов, часто можно объяснить именно различными формами того или иного вида удобрения, примененного в опыте.

Так, например, установлено, что в отличие от хлористого аммония влияющего на картофель, иногда отрицательно, сульфат аммония представляет одну из желательных форм азотного удобрения картофеля (11). Турлапова на основании опытов отмечает положительное значение азота предшествующего зеленого удобрения. По люпину, в особенности удобренному фосфатами и калием, отмечено повышение % крахмала в картофеле. Из фосфатных удобрений наиболее распространен суперфосфат.

Вышеуказанное отрицательное действие калийных солей определяется именно формой их соединений. Хлориды, как правило, снижают % крахмала в клубнях картофеля. Тогда как сульфат или даже карбонат калия такого влияния не оказывают, но даже могут повышать содержание крахмала. По Asdonk и Jacob (6) общая прибавка урожая крахмала составляла на 1 кг. K_2O в случае применения 40 и 50% калийной соли + 1,9 кг, а в случае сульфата калия + 4,2 кг. В частности в отношении калийных удобрений приобретает особое значение срок внесения их в почву. Если хлорсодержащие удобрения вносятся перед посадкой весной, или в течение вегетации, то они оказывают отрицательное действие на качество урожая (снижается % крахмала). Если же они вносятся с осени, под вспашку, то процентное содержание крахмала в урожае не снижается, а общий выход его увеличивается. Это объясняется вымыванием вредно действующе-

го хлора из пахотного слоя, при заблаговременном внесении хлорсодержащих удобрений. Понижение процентного содержания крахмала в картофеле отмечено также в случаях большого содержания в почве воднорастворимых хлоридов (5).

Особое место в проблеме удобрения картофеля занимают микроэлементы: В, Мп, Си, Zn. Следует отметить недостаточную изученность условий рационального применения этих элементов питания, требуемых в ничтожных количествах. Иногда наблюдаемый отрицательный результат от применения микроэлементов может быть объяснен или обеспеченностью данной почвы этими элементами, или быстрой фиксацией их в почве, или же вредным действием их больших доз.

Последнее обстоятельство очень важно, так как от оптимальной дозы зависит успех применения микроэлементов; ниже этой дозы эффекта может не быть, а выше—может проявиться отрицательное действие.

Hester и Carolus (12) на почвах штата Виргиния проводили опыты с внесением под картофель сульфатов меди, марганца и цинка. Опыты проводились на почвах многих ферм, однако, лишь в отдельных случаях наблюдалось достоверное действие микроэлементов. В большинстве же случаев достоверного положительного эффекта не было констатировано.

В связи с содержанием сухого вещества и крахмала в клубнях находятся и кулинарные качества картофеля.

На эту тему имеется обширная американская литература (8, 13, 14, 15, 16, 17 и др). Однако, эта важная проблема качества картофеля недостаточно изучена в нашей литературе.

Таковы вкратце те наиболее общие положения, которые можно вывести из обильных литературных данных. Многие вышеприведенные данные основаны на очень большом числе опытов. Так, например, цитированная выше работа Asdonk и Jacob является сводкой 3678 полевых опытов, проведенных с 1935 по 1938 г. в бывшей Германии.

Эти общие сведения о характере действия различных удобрений на культуру картофеля вообще, вместе с немногочисленными опытами и должны служить опорой для первоначального обсуждения вопроса об удобрении летних посадок картофеля. При этом, разумеется, следует учесть те особенности в условиях культуры, которые характерны для этих последних посадок.

Особенностями летних посадок картофеля в южных районах СССР, по сравнению с весенними посадками, являются:

1. Развитие картофеля во второй половине вегетационного периода, характеризующейся условиями изменения температуры с момента посадки от жарких к холодным в отличие от весенних посадок, когда с развитием картофеля повышается температура и созревание клубней, накопление крахмала совпадают с жарким периодом лета. Кроме того, при летних посадках в противоположность весенним,

развитие картофеля происходит в условиях укорачивающегося дня.

2. Ограниченность периода вегетации осенними заморозками и потому опасность недозревания клубней (особенно в Армении).

3. Констатируемое многими наблюдениями пониженное содержание крахмала в клубнях картофеля от летних посадок.

4. Недозрелость посадочного материала в случае летней посадки свежесобранными клубнями, полученными от весенних посадок того же года, что вызывает растянутость периода появления всходов, образование одностебельных растений и пр.

Исходя из этих обстоятельств, нам кажется целесообразным положить в основу удобрения летних посадок картофеля следующие принципы:

1. Подбор быстродействующих удобрений.

2. Подбор удобрений, способствующих ускорению созревания.

3. Подбор удобрений, повышающих содержание крахмала в клубнях.

Исходя из этого, подходящей формой азота надо считать аммиачную селитру, затем сернокислый аммоний. Из фосфорных—суперфосфат, преципитат, из калийных—сульфат калия.

Удобрения должны вноситься под вспашку, до посадки. При полном основном внесении удобрений подкормку летних посадок картофеля можно не производить или же вносить удобрения лишь в ранних стадиях вегетации.

Среди компонентов удобрительных материалов фосфор должен преобладать над азотом, при этом разумеется, необходимо учитывать режим фосфора почвы. Там, где почва богата фосфором и этот последний находится в доступных растениям формах, следует учитывать это обстоятельство и не повышать чрезмерно норму фосфорного удобрения. В условиях, особо благоприятных в отношении фосфорного питания из почвы доза фосфора может даже уступать дозе азота.

Большую работу необходимо провести в направлении изучения действия микроэлементов. Имеется основание предполагать высокий эффект борных удобрений на наших бурых, малогумусных и безкарбонатных почвах. При правильном выборе дозы микроэлемента можно ожидать не только повышение урожайности, но и ускорение созревания и увеличение крахмалистости. Микроудобрения, учитывая возможность их быстрого осаждения в почве, следует вносить в 2—3 приема, после появления всходов картофеля.

Начиная с 1941 года, на опытном поле Ин-та Генетики растений АН Арм. ССР в Ереване нами закладывались мелкоделяночные опыты с удобрением летних посадок картофеля.

Растения в опыте первого года погибли из-за ранних заморозков.

В 1942 г. снова был заложен мелкоделяночный опыт в трех повторениях, но заморозки наступили раньше, чем полностью созрел

урожай. В этом опыте мы учли урожай средних рядков, оставив два крайних защитными.

В виду малой величины делянок урожай учитывался по кустам.

В таблице 2 приводится средний урожай картофеля на 1 куст.

Таблица 2

Средний урожай картофеля в гр. на 1 куст

	Без удоб- рения	$N_{120}P_{120}$	$N_{60}P_{120}$	$N_{30}P_{120}$	$N_{60}P_{120}+B$	$N_{60}P_{120}+B+Mn$	$N_{60}P_{120}+B+MnCu$	$N_{60}P_{120}K_{130}$	$N_{60}P_{120}K_{130}+B+Mn$
Число учтен. кустов	21	17	19	15	18	18	17	19	8
Ср. число клубн. на 1 куст	3,1	3,1	2,9	3,9	3,6	3,7	3,4	4,4	3,6
Вес клубней на 1 куст	157	168	199	214	244	219	259	253	224
%/о	100	107	127	136	155	139	165	164	143

Азот в этом опыте вносился в форме сернокислого аммония, фосфор—в форме суперфосфата, калий в хлористом калии (дозы—по расчету на N, P_2O_5 и K_2O).

Бор вносился в бормагнезном удобрении, содержащем 28% H_3BO_3 , из расчета 4 кг В на га, марганец—из расчета 8 кг на га в форме азотнокислой соли, медь—в форме сернокислой соли из расчета 2 кг Си на га.

Хотя и опыт этот был заложен для получения ориентировочных данных для построения схем более крупных опытов, тем не менее он дает некоторый материал для суждения о действии удобрений на летние посадки картофеля свежесобранными клубнями.

Эти ориентировочные данные оправдали то наше предположение, что при летней посадке картофеля должно иметь значение отношение азота к фосфору. Мы предполагали, что ввиду нежелательности растягивания периода вегетации картофеля при его летней посадке (во избежание поражения растений осенними заморозками) будет необходимо такое отношение $N:P_2O_5$, чтобы при необходимой дозе азота фосфор значительно преобладал. Судя по полученным в нашем ориентировочном опыте результатам, даже на бедной азотом почве оказалось более эффективным такое соотношение N и P_2O_5 , когда доза фосфора по крайней мере вдвое превосходила дозу азота.

Следует отметить, что факт понижения урожая клубней с повышением дозы азота вероятно связан с замедлением созревания урожая. Если бы растение располагало большим промежутком времени для своей вегетации и созревания, если бы была возможность отложить выкопку до полного созревания клубней, то по всей вероятности мы наблюдали бы обратную картину, т. е. большую эффективность высоких доз азота. Но как известно, при летней посадке

картофельное растение располагает ограниченным периодом для своего развития и урожай иногда приходится выкапывать недозрелым.

Отмечено положительное действие калийного удобрения. Этот факт интересен тем, что на других культурах калийные удобрения на бурых карбонатных почвах Араратской равнины обычно почти не эффективны. Следовательно в опыте с картофелем при его летней посадке, проявилась специфика этой культуры в отношении потребности в питательных веществах.

Далее отмечена высокая эффективность борного удобрения, причем добавление марганца снизило урожай, а добавление еще и меди снова подняло его.

Марганец в дозе 8 кг на га оказало подавляющее действие на урожай. К сожалению не был испытан вариант с бором и медью без марганца. Судя по полученным результатам можно ожидать весьма положительное действие этих микроэлементов. На фоне NPK бор с марганцем вызвали понижение урожая, что связано, вероятно, с отрицательным действием Mn. Возможно, что это действие Mn зависело от его большой дозы (8 кг на га), но при выборе этой дозы мы исходили из возможности быстрого осаживания его в карбонатной почве.

В 1943 г. мы обратились в Эчмиадзинскую (Вагаршапатскую) Хлопковую станцию с просьбой разрешить проведение на ее опытном поле полевого опыта по удобрению летних посадок картофеля. Согласие было получено, и опыт был заложен¹ на бурой, среднесуглинистой, бескарбонатной, бедной гумусом и азотом, но богатой фосфором почве. Краткую общую характеристику этой почвы мы даем на основании наших исследований 1936—38 г. г. (19, 18).

Посадочным материалом для опыта служили свежееубранные клубни картофеля сорта „Лорх“, полученные от весенних посадок того-же года и пророщенные в неглубоких, полувлажных ямах-траншеях. Опыт проводился в 4-х повторениях. Опытные делянки представляли прямоугольники размером 2,1 на 26,0 м. (52,5 кв. м.). Из трех рядков учитывался только средний, т.е. площадь учетной делянки составляла 17,5 кв. м.

Удобрения были внесены под вспашку (20—22 см.), затем после восстановления делянок был произведен арат. Посадка произведена 4 августа 1943 г. В течение вегетации участок орошался бороздовым поливом пять раз, причем последний полив произведен 11/X. Выкопка и учет урожая произведена 19/XI—43 г. Следует отметить, что осень в год опыта была весьма благоприятная для картофеля. Азот вносился в форме сернокислого аммония, фосфор—суперфосфата, калий—в 40% калийной соли, бор—в борной кислоте.

¹ Выполнение опыта по схеме и указаниям автора этой статьи охотно взял на себя сотрудник станции Г. Григорян, который и представил нам результаты опыта. Мы тут приводим данные опыта, проведенного в 1943 г. В 1944 г. наша лаборатория сняла эту тему из своего плана, а Хлопковая станция продолжала полевые опыты в начатом направлении.

Азот вносился в дозе 90 кг N на га под вспашку и 30 кг. в виде подкормки, через месяц после посадки. В эти же сроки вносилась борная кислота в дозе по 2 кг B на га (всего 4 кг/га). Суперфосфат и калийная соль вносились под вспашку и только в варианте с тройной дозой P_2O_5 одна треть ее вносилась в подкормку.

Средние результаты опыта из довольно близких по повторениям данных приводятся в следующей таблице.

Таблица 3

Результаты опыта 1943 г. в Эчмиадзине
(Средние данные из 4-х повторений опыта)

Варианты удобрения	Без удоб- рения	N_{120}	$N_{120}P_{60}$	$N_{120}P_{180}$	$N_{120}P_{60}K_{60}$	$N_{120}P_{60}K_{60}+B_4$
Урожай клубней в ц/га	42,2	52,3	54,5	56,6	63,4	73,8
Прибавка в ц/га	—	+10,1	12,3	14,4	21,2	31,6
Прибавка в %/о	—	23,9	29,1	34,1	50,2	74,9
Процент крахмала (опред. на весах Коранта)	15,2	16,2	15,6	16,0	16,2	16,7
Общий выход крахмала	6,4	8,5	—	—	10,3	12,3

Почва Эчмиадзинского опытного поля, как показали наши анализы (18, 19), бескарбонатная и содержит 0,307% валовой P_2O_5 , половина которой (0,156%) переходит в двухпроцентную лимоннокислотную вытяжку. Отсутствие карбонатов обеспечивает на этих почвах легкое усвоение фосфора почвы растениями. Поэтому здесь обычно отмечается очень слабая эффективность фосфорных удобрений.

Предвидя это обстоятельство, несмотря на то, что мы придаем большое значение фосфорному удобрению летних посадок картофеля, в этом опыте в основной схеме мы приняли дозу фосфора меньшую, чем азота, рассчитывая на богатство этой бескарбонатной почвы легкорастворимым фосфором. Вариант с тройным количеством P_2O_5 должен был доказать справедливость такого суждения.

Результаты опыта подтвердили это наше предположение. Далее заслуживает внимания высокая эффективность калийного удобрения. Этот факт интересен, во первых, потому что на остальных культурах (хлопчатник, пшеница) на этих же почвах до сих пор, судя по опытам ряда лет, калийные удобрения не оказывали ощутительного положительного действия, тогда как культура картофеля реагировала на калий в первом же опыте. Этот факт лишний раз указывает на то, что нельзя безотнositельно говорить о „почвах, обеспеченных калием“, а надо учитывать характер питания той или иной культуры, специфику ее потребности в питательных веществах. В нашем опыте даже на богатой калием почве, картофель потребовал дополнительного количества калия. Во-вторых, 40% хлористый калий здесь не оказал отрицатель-

ного действия на содержание крахмала. Это можно объяснить вымыванием хлора при поливах. Следовательно в поливных условиях, возможно, значительно уменьшается опасность вредного действия хлорсодержащих калийных удобрений в силу выщелачивания хлора. Это положение нуждается в специальном исследовании.

Весьма интересно то обстоятельство, что в условиях рассматриваемого опыта удобрения повысили % крахмала в урожае.

При этом, на этой, богатой фосфором почве, повышение % крахмала в урожае оказалось обязанным азотному и борному удобрению. Разумеется эти данные будут уточнены по мере накопления новых, многолетних данных. Однако, приведенные данные все же представляют интерес, ибо, как мы уже отмечали, в многочисленных опытах % крахмала в клубнях оказывался выше на делянках без удобрения.

И наконец, особенно следует отметить весьма положительное действие двухкратной подкормки бором из расчета всего 4 кг бора на га в борной кислоте. Под влиянием подкормки бором на фоне НРК урожай повысился на 10,4 ц/га по сравнению с вариантами НРК без бора, а % крахмала в клубнях—на 0,5%. Следует отметить, что определение крахмала производилось на весах Коранта, при взвешивании 2-х кг промытых клубней. Поэтому, приведенные данные определения крахмала следует считать приблизительными, хотя и имеющими практическую ценность.

Положительное действие бора, выразившееся в увеличении урожая и повышении процентного содержания крахмала в нем мы склонны объяснять ускоряющим созревание влиянием этого микроэлемента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопрос об удобрении летних посадок картофеля в Армении до настоящей небольшой работы вовсе не изучался.

На основании общих литературных данных и наших опытов 1942 и 1943 г. можно сделать следующие выводы:

1. Ввиду ограниченности периода вегетации летних посадок картофеля, необходим подбор удобрений, быстродействующих, способствующих ускорению созревания и повышающих содержание крахмала в клубнях.

2. В почве после удобрения, фосфор должен преобладать над азотом, будь это за счет вносимого удобрения или же усвояемых соединений фосфора почвы.

На бурой карбонатной почве с малоподвижными фосфатами положительный эффект достигался путем внесения не менее, чем вдвое большей дозы фосфора по сравнению с азотом, тогда как на бурой, бескарбонатной, богатой легкорастворимым фосфором почве, не только не требовалось превышения дозы фосфора, но положительный эффект получался при меньшей его дозе.

3. На бурых почвах Араратской равнины, где калийные удобрения на других культурах вообще мало эффективны, отмечено высокое действие калийного удобрения летних посадок картофеля.

4. Отмечено значительное повышение урожая от летних посадок картофеля свежесобранными клубнями под влиянием борного удобрения.

5. По данным опыта на Эчмиадзинской Хлопковой станции удобрения повысили $\%$ крахмала в клубнях картофеля. При этом, на богатой фосфором почве, отмечается положительное действие азотного удобрения. Особенно сильное повышение $\%$ крахмала наблюдалось в результате внесения борной кислоты ($4\text{кг}/2\text{а}$) на фоне NPK.

Лаборатория Плодородия почвы
ИГР Академии Наук Арм. ССР

ЛИТЕРАТУРА

1. Carolus R. I.—Amer. Pot. Journ. 1937, V 14, Nu 5 p. p. 141—153.
2. Турлапова А. П.—Хим. соц. зем. № 9, 1939, стр. 28—30.
3. Ахромейко А. И.—Изв. АН СССР, 1939, № 6 с биол. с 1055—1102.
4. Самойлов И. М.—Рукопись 1941 (из работ Ловича).
5. Nemes A., Bodenk. u. Pfl. 1940, B 20 (65) H $\frac{1}{2}$ s. 84—106.
6. Asdonk, T. und Jacob. Bod. u. Pfl. 1940, B 20, H $\frac{1}{2}$, s. 107—122.
7. Аваревич Е. М.—Вестник с. х. науки. Овощеводство и картофель, 1940, вып. 2, стр. 73—82.
8. Smith Ora and Nash L. B. J. of. Amer. Soc. Agr. 1942, V 34, № 5 p. p. 437—451.
9. Сурменян Г. А. и Мкртчян А. А.—Изв. АН Арм. ССР, 1944.
10. Антиков А. Е.—Химиз. соц. Зем. 1939, № 9, стр. 71—72.
11. Постановления Совещания при ВАСХНИЛ от 27—30/XII—1940 г.
12. Hester J. B. and Carolus R. L. —Amer. Pot. Journ. 1937, V 14 Nu 2 p. p. 37—39.
13. Mader E. O. and Mader Mary T. 1937, V 14 „ 2 p. 5—59.
14. Smith Ora 1937, V 14 „ 7 p. 231—24.
15. Bewell E. R. 1937, V 14 „ 8 p. 235—242.
16. Rlapp. E. Morgeweck G. u. Spennemann F. Landw. Jahrb. 1936. 83: 153—206.
17. Wheller E. I.—Experim. St. Record 1939, V 31, Nu 2 п. 303
18. Давтян Г. С.—Режим фосфора в почвах Армении, в печати.
19. Давтян Г. С.—Подвижность и передвижение P_2O_5 в почвах Армении „Пробл. сов. почвов.“ 1939.

Գ. Ս. Դավթյան

ԿԱՐՏՈՑԻԼԻ ԱՄԱՌԱՅԻՆ ՑԱՆՔԵՐԻ ԴԱՐԱՐՏԱՑՄԱՆ ՀԱՐՅԻ ՇՈՒՐՋԸ ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Կարտոֆիլի ամառային ցանքերի պարարտացման խնդիրը Հայաստանում մինչև այժմ չի ուսումնասիրված:

Ընդհանուր գրականության ավյակներից, ինչպես նաև 1942 և 1943 թվերի մեր փորձերի հիման վրա, այս հարցի մասին կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

1. Նկատի ունենալով կարտոֆիլի ամառային ցանքի վեգետացիոն պերիոդի սահմանափակ լինելը, անհրաժեշտ է պարարտանյութերի այնպիսի ընտրություն, որպեսզի նրանք լինեն արագ ներգործող, բույսի զարգացումն արագացնող և օսլայի պարունակությունը պալարների մեջ ավելացնելու ընդունակ:

2. Հողի մեջ ֆոսֆորական սննդանյութը պետք է գերազանցի ազոտական սննդանյութերին, լինի դա ի հաշիվ պարարտանյութի, թե հողի մեջ գտնվող մատչելի ֆոսֆորական միացություններ:

Դժվարալույծ ֆոսֆորական միացություններ պարունակող գորշ, կարբոնատային հողի դեպքում դրական արդյունք է ստացվել, երբ ֆոսֆորի դոզան պարարտանյութի մեջ ազոտի համեմատությամբ եղել է կրկնակի, մինչդեռ գորշ, ոչ կարբոնատային, դյուրալույծ ֆոսֆորով հարուստ հողի դեպքում ոչ միայն կարիք չի զգացվել ֆոսֆորի դոզան ավելացնելու, այլև դրական արդյունք է ստացվել, երբ պարարտանյութերի մեջ ֆոսֆորի քանակը եղել է ավելի պակաս, քան ազոտինը:

3. Արարատյան հարթավայրի գորշ հողերում, որտեղ կալիական պարարտանյութերն այլ կուլտուրաների դեպքում առանձնապես էֆեկտիվ չեն, հանդես է եկել կալիական պարարտացման ուժեղ դրական ազդեցությունը կարտոֆիլի ամառային ցանքի բերքի վրա:

4. Ապացուցված է, որ բորաթթուն զգալի չափով բարձրացնում է կարտոֆիլի թարմ պալարներով կատարած ցանքի բերքատվությունը:

5. Էջմիածնի Բամբակագործական կայանի փորձադաշտում 1943 թվին դրված փորձը ցույց է տվել, թե պարարտանյութերը բարձրացրել են օսլայի տոկոսը կարտոֆիլի պալարների մեջ, ըստ որում, ֆոսֆորով հարուստ հողի վրա արտահայտվել է ազոտական պարարտացման դրական դերը:

Օսլայի տոկոսի առանձնապես ուժեղ բարձրացում է նկատվել NPK-ի ֆոնի վրա բորաթթվական պարարտանյութ (4 կգ/ հեկտ.) գործածելու դեպքում:

G. S. Davtyan

The influence of Fertilizers on Summer Plantings of Potato in Armenia

Summary

The question of fertilization of summer plantings of potato in Armenia has not been hitherto studied.

On the basis of data of literature and our own experiments of 1942 and 1943 it is possible to draw the following conclusions:

1. As the vegetation period of summer plantings of potato is limited, it is necessary to select fertilizers of high speed activity which will favour rapid maturation of potato plant and increase the starch content in tubers.

2. After fertilization, phosphorus should prevail nitrogen in the soil, be it either at the expense of the fertilizer applied, or of the available phosphorus of the soil.

On brown calcareous soil in which phosphates were in immovable, fixed forms, good effect was obtained when phosphorus in the superphosphate was introduced twice as much as nitrogen, whereas on brown uncalcareous soil, which was rich in readily soluble phosphorus, there was no need to increase the dose of the latter and positive effect was obtained even when the dose of phosphorus was smaller than that of nitrogen.

3. On brown soils of Ararat lowland, where potassium fertilizers usually have but little effect on other plants, these were recorded to be highly effective in case on summer-planted potatoes.

4. It was established that boron increased the yield of potatoes planted in summer with freshly harvested tubers.

5. According to the date of the experiment at Etchmiadzin cotton station, fertilizers increased the percentage of starch in potato tubers. Besides, on the soil which was rich in phosphorus available, there was favorable effect of nitrogenous fertilizers. The highest increase of starch percentage was noted to result from the introduction of boric acid (4 kgs/ha of B) on the background of NPK.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Բուսաբանություն

էջ

Վ. Հ. Ղազարյան—Բույսերի ֆոտոպերիոդիզմի վրա լույսի որակի ազդեցության մասին.	3
Ա. Վ. Իվանովա—Հայաստանի գիհինների մորֆոլոգիայի և սիստեմատիկայի հարցի մասին.	17
Ա. Ե. Կոմիմ—Բաղձամյա բույսերի զարգացման ստադիականության հարցերի ուսումնասիրությունը.	33
Գ. Գ. Խալարյան և Մ. Ա. Կիրակոսյան—Թթենու մորֆոլոգիական-որակային դիագնոստիկան.	47
Ա. Ա. Գրոսսեյմ—Աղբրեջանի ՍՍՌ ԳԱ իսկական անդամ—Astragalus L. ցեղի Hololeuce Bge սեկցիայի Կովկասյան ներկայացուցիչների տեսություն.	59

Կենդանաբանություն

Պ. Պ. Ղամարյան—Մի քանի կրծողների ուսազոտու մկանունքը.	69
---	----

Ագրոֆիսիա

Գ. Ս. Դավթյան—Կարտոֆիլի տմառային ցանքերի պարարացման հարցի շուրջը.	83
---	----

С о д е р ж а н и е

Ботаника

В. О. Казарян—О влиянии качества света на фотопериодизм растений.	3
А. В. Иванова—О морфологических и систематических особенностях чешуйчатых можжевельников Армении.	17
А. Е. Кожин—Вопросы изучения стадийности развития многолетних растений.	33
Г. Г. Халатян и М. А. Киракосян—Морфологически-качественная диагностика шелковицы.	47
А. А. Гроссгейм—Действительный член АН Азерб. ССР—Обзор Кавказских представителей секции Hololeuce Bge рода Astragalus L.	59

Зоология

П. П. Гамбарян—Мускулатура переднего пояса некоторых грызунов.	69
--	----

Агрохимия

Г. С. Давтян—Влияние удобрений на урожай летних посадок картофеля.	83
--	----

CONTENTS

Botany

<i>B. O. Kazarian</i> —The influens of different quality of light on photoperiodical response	3
<i>A. V. Juanova</i> —The morphology and classification of the genus <i>Juniperus</i> of the Armenian SSR	17
<i>A. E. Kozhin</i> —Some questions of the study of phasic development of perennial plants	33
<i>G. G. Khalatian</i> and <i>M. A. Kirakosian</i>	47
<i>A. A. Grossheim</i> —Member of the Academy of scienses of the Azerbejdzhan SSR—Review of the Caucasian species of the section <i>Hololeuce</i> Bge of genus <i>Astragalus</i> L.	59

Zoology

<i>P. P. Gambarian</i> —Musculature of the humeral belt of some Rodents.	69
--	----

Agricultural chemistry

<i>G. S. Davtian</i> —The influense of Fertilizers on Summer Plantings of Potato in Armenia.	83
--	----

