

Г. А. Дарбинян

Водный режим и развитие однолетних яровых растений

При снижении степени влажности тканей ниже определенного оптимума нормальный ход фотосинтеза нарушается и может даже приостановиться [1—3 и др.]. Колебания степени влажности тканей владут глубокий отпечаток на процессы дыхания и деятельности ферментов [1—9 и др.]. Нормальный ход фотосинтеза и дыхания находится в большой зависимости от состояния устьиц—основных ходов газообмена, а состояние последних также теснейшим способом связано с водным режимом растения [1—3, 10—11 и др.]. Громадное значение имеет этот фактор также для процессов роста и накопления сухой массы [1—3, 10—14, 15, 16 и др.]. Водный режим оставляет глубокий отпечаток также на габитусе, форме и строении растений и их органов [11, 12, 18—19 и др.]. Водный режим, сочетаясь с температурным и световым режимами, превращается в мощный фактор, который охватывает все стороны жизнедеятельности растительного организма. Вода является абсолютно необходимым фактором для существования и деятельности живой материи.

В ходе развития свойства растения закономерно изменяются [20], что дает основание предполагать, что в течение онтогенеза в той или иной мере должно изменяться также взаимоотношение водного режима и развитие растений.

Однако, несмотря на большую важность вопроса, надо признать, что взаимоотношения указанного фактора и процессов развития в течение онтогенеза, особенно в естественных условиях, в необходимой мере не изучены. Этот важный вопрос мало затронут также в физиологической литературе, где в основном принято считать, что неблагоприятный водный режим ускоряет старение растений [22].

Затронутые вопросы, несомненно, представляют огромный интерес и заслуживают серьезного изучения.

Методика опытов

Наши опыты выполнены в полевых условиях (Кармир-блур, недалеко от Еревана) в 1945, 1946 и 1947 гг. Отдельные вопросы изучены также в 1948 г. Опыты поставлены в двух повторностях, на грядках величиною в 2 и более квадратных метров. Испытано около 30 видов и сортов растений.

В полевых условиях чрезвычайно трудно создать и сохранить различающиеся друг от друга варианты влажности почвы. Чтобы добиться этого периодически определялась влажность почвы каж-

дого варианта до и после полива; периодически определялся дефицит воды в листьях; полив растений проводился по мерке так, чтобы иметь возможность учитывать количество израсходованной воды в течение всего опыта, причем, для каждого варианта в отдельности. Благодаря этим мероприятиям, мы имели возможность следить за колебанием влажности почвы и растений; как только влажность почвы спускалась ниже установленной степени, сейчас же растение поливалось определенным количеством воды.

Эти методические опыты дали возможность создать четко различающиеся друг от друга три варианта влажности почвы. Так, влажность почвы в течение всего онтогенеза растений колебалась: в первом варианте от 55 до 67, во втором варианте от 35 до 45 и в третьем варианте от 23 до 29 процентов от полной влагоемкости почвы.

Для подобных полевых опытов большую опасность представляют осадки. Но избежание этого опыты ставились в начале лета, так как в Араратской равнине летом и в начале осени (сентябрь) количество осадков фактически равняется нулю.

Каждый вариант опытов был защищен со всех сторон предохранительной полосой шириной в 1,5—2 м.

Водный режим и процессы развития однолетних яровых растений в период от прорастания до цветения

Опыты 1945 года показали, что процессы развития у шамбалы и особенно позднеспелого кунжута (Алибайрамлинского) в условиях неблагоприятной влажности почвы сильно задерживаются. Растения кунжута в условиях третьего варианта в течение 99 дней не дали полной бутонизации, между тем те же растения в условиях первого варианта полностью зацвели в течение 31 дня. В отличие от указанных растений перилла оказалась почти безразличной к колебанию влажности почвы в указанных пределах.

Полученные результаты от основных полевых опытов показаны в таблице 1.

Данные, приведенные в таблице 1, показывают, что изученные растения в условиях наших опытов разделились на три основные группы:

Первая группа — темпы развития растений этой группы до их цветения почти безразличны к колебанию влажности почвы в пределах примененных вариантов. Независимо от своих размеров они во всех вариантах бутонизировались и зацвели почти одновременно.

Вторая группа — темпы развития растений до их цветения очень чувствительны к колебанию влажности почвы, условия второго, особенно третьего варианта сильно задерживали цветение и, наоборот, в условиях первого варианта они развивались успешно и быстро. Относящиеся к этой группе растения клеменны и хлопчатник сорта А06 в условиях третьего варианта в течение всего опыта не бутонизировали.

Таблица 1

Взаимосоотношение между водным режимом и темпом развития растений

Группа растений	Растения	I вариант		II вариант		III вариант	
		Колич. воды в литр., расход. на 1 кв. м до полного цветения	Число дней до полного цветения растений	Колич. воды в литр., расход. на 1 кв. м до полного цветения	Число дней не-обход. до полного цветения расте-ний	Колич. воды в литр., расход. на 1 кв. м до полного цветения	Число дней, не-обход. до полно-го цветения рас-тений
I	Шиповник	300	36	85	36	51	39
	Людская	250	31	104	32	52	32
	Ковские бобы	200	29	80	29	25	30
	Пшеница Эрихцеум	400	77**	156	82*	66	83
	Вязь обыкновенная	450	47	252	82	145	94
II	Кукуруза Алибайрам-линьский	450	50	294	68	210	86
	Клевер		53		94		
	Салат	450	48	271	77	214	102
	Хлопчатник сорта 216	678	78	253	87	201	118
	Хлопчатник сорта А06	774	82	284	*	162	*
	Шамбала	250	34	168	40	74	59
	Просо	350	43	240	60	108	78
	Лен долунен	300	37	176	57	140	67
	Подсолнечник		63***		77***		89***
	Рис позанеселый	936	94	374	*	230	*
III	Хризантема	977	93	197	101	136	101
	Перилла	939	94	260	96	170	101
	Соя	574	68	230	65	107	70

Третья группа — растения этой группы также почти одинаковыми темпами дошли до цветения во всех вариантах влажности почвы. Однако в основе этого явления, как увидим ниже, лежат другие причины: поэтому мы их отделили от растений первой группы в особую группу.

Некоторые растения (кукуруза кремнистая, зубовидная и др.) не вошли ни в одну из упомянутых групп; они занимали среднее положение между второй и третьей группами.

Указанные групповые отличия подтвердились также и опытах, начатых с 27 VII 1946 года и продолжающиеся в опытах 1947 года. Отдельные проверочные опыты были поставлены также в 1948 г. Эти опыты также подтвердили наши выводы.

До конца опыта (18/X) не дали полного цветения клевер, хлопчатник сорта А06, в третьем варианте не развились даже до полной бутонизации.

** Созревание семян.

*** Появление корзины.

Считаем необходимым отметить, что изучение взаимоотношений водного режима и развития растений, особенно в полевых условиях, требует особого подхода; в противном случае получаются чрезвычайно противоречивые данные. Так, например, специальные опыты 1947, 1948 гг. показали, что многие из растений второй группы при ранних сроках сева развиваются одинаковыми темпами и доходят до бутонизации и цветения одновременно, независимо от количества употребленной при поливе воды. Подобное явление у некоторых раннеспелых сортов намечается даже при поздних сроках сева. Приводятся некоторые данные, относящиеся к ультраскороспелому кунжуту и хлопчатнику сорта 1298 (таблица 2).

Таблица 2

Темпы развития ультраскороспелого кунжута и хлопчатника сорта 1298 в разных условиях полива (от прорастания до бутонизации и цветения в днях).

Дата посева	Растения	Бутонизация			Цветение	
		в условиях обычного полива	для полива употреблено в два раза меньше воды, чем в первом случае		в условиях обычного полива	для полива употреблено в два раза меньше воды, чем в первом случае
			полная	большая		
10.V 1947 г.	Хлопчатник сорта 1298	40	45		65	65
	Ультраскороспелый кунжут	40	40		48	52
23.VI 1947 г.	Хлопчатник сорта 1298	40		44	61	67
	Ультраскороспелый кунжут	41		47	45	50

Данные таблицы 2 показывают, что двойное уменьшение количества израсходованной на полив воды очень слабо повлияло на развитие растений. Подобные данные как будто противоречат вышеприведенным нашим выводам, на самом деле противоречий тут нет. Заленский [21] считает, что структура органов растений определяется теми факторами, которые существуют при их формировании в точках роста. Сомневаться в этом, по-нашему, нет основания. Следовательно, те факторы или их комбинации, которые возникают позднее, не могут существенно изменить структуру уже сформированных органов; они в этом отношении решающего значения не имеют. Если в свете этих положений обсудить упомянутое „противоречие“, то выясняется, что оно является результатом недочета в условиях опыта.

Подавляющее большинство особей ультраскороспелого кунжута и хлопчатника сорта 1298 в Араратской равнине, как правило,

дают первый цветок с третьего узла главного стебля*. В начале вегетационного периода количество воды в почве и относительная влажность воздуха высоки; далее, при поздних посевах, для получения дружных и хороших всходов, участок приходится обильно поливать. По этим причинам невозможно с самого начала опыта создать почвенную засуху или неблагоприятный водный режим. Поэтому, до наступления последнего, названные растения успевают образовать и сформировать необходимые для цветения их три и даже больше узлов и зацвести. Появившаяся в дальнейшем, вследствие недостаточного полива, почвенная засуха не охватывает период образования указанного количества узлов—не охватывает подготовительный период второй стадии и, следовательно, не оказывает влияния на темпы развития растений до цветения их.

В той же местности, как правило, большинство растений позднеспелого кунжута и базилики дает первый цветок с 7—8 узлов, а клещенины—с 9—10 узлов главного стебля. Поэтому до появления почвенной засухи они не успевают образовать необходимого для цветения количества узлов; вследствие этого неблагоприятный водный режим охватывает подготовительный период цветения (второй стадии развития) и отрицательно влияет на прохождение этой стадии, и эти растения, по сравнению с теми растениями, которые все время находятся в благоприятных условиях влажности почвы, зацветают позднее и даже могут оставаться на более ранних фазах развития.

Если при постановке опытов учесть отмеченные обстоятельства, то противоречий не будет.

Взаимоотношение водного режима и развитие однолетних яровых растений в период после цветения

Опыты показали, что взаимоотношение водного режима и развитие в период после цветения у разных групп растений проявляются по-разному.

Растения первой группы. У большинства растений первой группы первоначальные взаимоотношения между водным режимом и развитием в период после цветения не сохраняются. В доказательство этого приводим следующие данные (таблица 3).

Данные таблицы 3 показывают, что и период после цветения благоприятная влажность почвы замедляет развитие названных растений, а неблагоприятная влажность почвы, наоборот, ускоряет, и растения заканчивают вегетацию намного раньше.

Растения второй группы. Опыты 1946, 1947 гг. показали, что хлопчатник сорта 246 в условиях второго, особенно третьего вариантов зацветает несравненно позднее (таблица 1). В период после цветения эти взаимоотношения изменяются; например, начало раскрытия коробочек у растений второго варианта, считая от полного

* У хлопчатника плодовосеющего побега.

цветения, наступило на 10—12 дней раньше. В дальнейшем разница в темпах развития увеличилась до 15—20 дней. Подобное же явление наблюдалось также у хлопчатника сорта 915 и 1298 и у других растений.

Таблица 3

Взаимоотношение между влажностью почвы и темпом развития растений первой группы в период после цветения (от прорастания в днях)

Варианты влажности почвы	Ш п л н а т		Л и с а м а н и я		К о в с к и е б о б ы	
	полное цветение	окончание вегетации	полное цветение	окончание вегетации	полное цветение	окончание вегетации
I	36	86	31	77	29	94
II	36	68	32	63	29	68
III	39	58	32	48	29	63

У других представителей этой группы неблагоприятная влажность почвы, наоборот, отрицательно отражалась на их развитии также в период после цветения. Например, Алибайрамлинский (позднеспелый) кунжут посева 10/V 1947 г. имел следующие темпы развития (таблица 4):

Таблица 4

Темпы развития кунжута до цветения (в днях)

Варианты влажности почвы	Через сколько дней наступила полная бутонизация	Через сколько дней наступило полное цветение
I	48	61
II	55	71
Разница	7	10

Далее, в первом случае (I вариант) пожелтение с листопадом и раскрытием нижних коробочек началось через 116 дней, а во втором случае через 132 дня—разница в 16 дней. Уборка растений первого варианта была проведена на 20—25 дней раньше. Такая же закономерность наблюдалась также у хлопчатника сорта А06, базилики, салата и других растений второй группы; иначе говоря, у этих растений благоприятная влажность почвы положительно отражается на развитии в течение почти всего онтогенеза.

Таким образом, неблагоприятная влажность почвы на развитии некоторых представителей второй группы отражается отрицательно также в период после цветения, на развитии других представителей, наоборот, как у растений первой группы, влияет положительно. Растения заканчивают вегетацию намного раньше.

Из растений третьей группы сравнительно хорошо изучены хризантема и перилла. Как показали вышеприведенные данные (таблица 1) колебание влажности почвы, в указанных пределах, особого влияния на процессы развития отмеченных растений до цветения их не имело. Однако в период после цветения неблагоприятная влажность почвы задерживает уже процессы развития, а благоприятная, наоборот, стимулирует.

Что касается роста и накопления сухой массы, то следует отметить, что в этом отношении неблагоприятная влажность почвы отрицательно отражается на растениях всех групп, однако не в одинаковой мере, и в этом отношении меньше всего страдают представители первой группы.

Обсуждение полученных результатов

В происходящих в растениях под влиянием неблагоприятного водного режима изменениях, по нашему, большую роль играет степень аэрации внутренних тканей, о которой вообще мало говорится.

Изменение аэрации внутренних тканей влияет на характер и направление процессов обмена веществ, на взаимоотношение процессов окисления за счет свободного и связанного кислорода. Вследствие подобных изменений обмен веществ то принимает сравнительно более аэробный, то анаэробный характер.

Исходя из этих положений, мы считаем, что когда устьица открыты, фотосинтез находится в действии, окисление за счет свободного кислорода получает перевес, и обмен веществ принимает сравнительно более аэробный характер и, наоборот, когда они закрыты, а фотосинтез приостановлен, преобладает окисление за счет связанного кислорода и обмен веществ принимает сравнительно более анаэробный характер.

Из сказанного вытекает, что, растения, чтобы существовать, вынуждены приспосабливаться к довольно широкому колебанию характера обмена веществ—в пределах аэробного и анаэробного обмена. Однако в том многообразии условий внешней среды, которые существуют на нашей планете, все растения не могли бы приспосабливаться к одним и тем же пределам колебания характера обмена веществ, они не могли бы в одинаковой мере приспосабливаться к более аэробным или к более анаэробным обменам веществ: разные растения по-разному приспособлены к условиям аэрации внутренних тканей, к аэробным и анаэробным реакциям обмена веществ.* Разумеется, что разные по обмену веществ типы растений по-разному будут реагировать на условия внешней среды и их изменения.

Только исходя из указанных положений окажется возможным объективно объяснить данные наших опытов.

* Кандидатская диссертация автора, защищ. в 1942 г.

Возьмем растения первой группы. Они более засухоустойчивы, причем эта черта их связана главным образом с физиолого-биохимическими свойствами коллоидов плазмы. Так, например, водный дефицит листьев у этих растений в третьем варианте влажности почвы доходил до следующих пределов (таблица 5).

Таблица 5

Водный дефицит в процентах				
Р а с т е н и я	Шпинат	Лукман-ция	Пшеница сорта Эрмитаж	Конские бобы
Дефицит воды по сравнению с запасом воды насыщенных листьев	40	35	38	42
Дефицит воды по сравнению с абсолютно сухим весом	399	533	—	294

Приведенные в таблице 5 степени дефицита воды у этих растений не являлись эпизодическими явлениями и тем не менее не влияли на нормальный ход процессов развития до цветения. Этот факт свидетельствует в пользу того, что на самом деле коллоиды плазмы растений этой группы приспособлены нормально функционировать при высоком дефиците воды, т. е. более засухоустойчивы.

Благодаря этому свойству растения этой группы даже при весьма неблагоприятной влажности почвы не прибегают к использованию структурных приспособлений регулирования водного режима, в том числе к закрыванию устьиц. Последние с самого утра раскрываются и остаются открытыми до захода солнца. Подобная деятельность устьиц обеспечивает нормальную аэрацию внутренних тканей, она не является ограничивающим фактором для фотосинтеза этих растений даже в условиях третьего варианта влажности почвы, следовательно, источник внутреннего свободного кислорода у них остается в действии на сравнительно долгое время и тем самым еще более понижает степень аэрации внутренних тканей.

Такое направление приспособления обусловило возникновение у растений первой группы более аэробного характера обмена веществ, к чему и приспособлены процессы их развития.

Благодаря отмеченным свойствам оптимальная аэрация внутренних тканей и нормальный для развития растений этой группы более аэробный обмен веществ сохранились во всех вариантах влажности наших опытов и поэтому они как в первом, так и во втором и третьем вариантах благоустраивались, а потом зацветали почти одновременно.

Растения третьей группы отличаются от растений первой группы тем, что у них содержание воды в листьях, даже в условиях третьего варианта, держится на сравнительно высоком уровне. Например, листья растений периллы в условиях второго варианта

в дневные часы имели: 27 VII—15,5 и 30 VII верхние листья главного стебля—1,1, нижние—8 процентов водного дефицита; 30 VIII, в условиях третьего варианта, они имели всего 18—20 процентов водного дефицита. В условиях того же варианта 2/VIII у сои водный дефицит выразился в листьях верхних ярусов—13,6, а в нижних—10,1 процентах. Подобный дефицит воды растения первой и второй групп имели даже в первом варианте влажности почвы (таблица 6).

Таблица 6

Водный дефицит у представителей растений первой и второй групп (в процентах по сравнению с запасом воды насыщенных листьев)

У шамбалы		У конских бобов		У льна		У кунжута	
даты опре- деления	дефи- цит	даты опре- деления	дефи- цит	даты опре- деления	дефи- цит	даты опре- деления	дефи- цит
17/VII	18	11/VII	17	23/VII	17,7	9/VIII	20
23/VII	19	17/VII	22	17/VIII	18,5	17/VIII	18,4

Сравнение приведенных цифр со всей очевидностью показывает, что действительно растения третьей группы способны содержание воды в листьях сохранить на высоком уровне даже в весьма неблагоприятных условиях влажности почвы.

Этот факт говорит о том, что коллоиды плазмы растений этой группы, по сравнению с растениями первой группы, менее способны нормально функционировать при высоком водном дефиците, для чего требуется высокая степень влажности тканей.

Этого они могли бы достичь или повышением водоудерживающей силы коллоидов, или посредством структурных приспособлений регулирования водного режима. Наши опыты (которые будут изложены отдельно) показали, что развитие этих растений пошло по второму пути. В период от прорастания до цветения у этих растений намечается тенденция по мере возможности открывать устьица на короткий срок: по-нашему, именно благодаря этому им удается сохранить содержание воды в листьях на сравнительно высоком уровне и тем самым обеспечить жизнедеятельность плазмы.

Эти свойства, разумеется, не могут обеспечить высокий уровень аэрации внутренних тканей: по сравнению с растениями первой группы она находится на низком уровне; кроме того, описанная деятельность устьиц растений этой группы отрицательно отражается на фотосинтезе, следовательно, у них слабо выражен также источник внутреннего свободного кислорода, чем еще более снижается степень аэрации внутренних тканей. В подобных условиях удельный вес процессов окисления за счет свободного кислорода уменьшается, и обмен веществ принимает сравнительно более анаэробный характер. Понятно, что эти растения могли бы существовать и развиваться, лишь приспособляясь к этому типу обмена веществ.

Таким образом, указанный путь приспособления обусловил возникновение у этих растений сравнительно более анаэробного типа обмена, к чему и приспособлены процессы их развития в период до цветения.

Благодаря специфической деятельности устьиц (открывающиеся на короткий срок даже в условиях благоприятной влажности почвы) и структурным приспособлениям регулирования водного режима, указанный нормальный для развития этих растений сравнительно более анаэробный тип обмена веществ и высокое содержание воды в тканях обеспечиваются во всех вариантах влажности почвы наших опытов, поэтому они в условиях этих вариантов развивались одинаковыми темпами и зацвели почти одновременно.

В период после цветения деятельность этих растений и их отношение к водному режиму резко изменяются. В этот период они ведут себя так, как растения второй группы и период от прорастания до цветения.

Растения второй группы представляют собой особый тип. По характеру обмена веществ они приближаются к растениям первой группы, являясь сравнительно более аэробными организмами. Однако, в отличие от последних, водоудерживающая сила коллоидов этих растений, повидимому, низка; кроме того, как показали данные таблицы 1, подобно растениям третьей группы, растения второй группы не способны нормально функционировать при высоком дефиците воды. Например, водный дефицит в условиях третьего варианта влажности почвы доходил до следующих величин (таблица 7).

Таблица 7

Дефицит воды в процентах по сравнению с запасом воды насыщенного листа

У шамбалы		У проса		У кукурузы		У базилика	
17.VII	40	11.VII	35	9.VII	26	23.VII	38
23.VII	47	27.VII	43	9.VIII	36	4.VIII	41
16.VIII	39	6.VIII	30				

Приведенные в таблице 7 данные, как видим, близки к данным водного дефицита растений первой группы (таблица 5), однако, в отличие от последних, они отрицательно отразились на развитии растений второй группы (таблица 1). Понятно, если устьица этих растений функционировали бы как у растений первой группы, то дефицит воды у них доходил бы до тех пределов, которые оказались бы губительными для растений. Чтобы миновать эту гибель, они, подобно растениям третьей группы, в довольно широкой мере используют структурные приспособления регулирования водного режима. И действительно, по мере возрастания водного дефицита, устьица этих растений закрываются и долгое время остаются закрытыми. Подобные условия, как было сказано, отрицательно отражаются также на

источниках внутреннего свободного кислорода. Вследствие этих обстоятельств аэрация внутренних тканей ухудшается и нормальный для развития этих растений более аэробный обмен изменяется и принимает сравнительно более анаэробный—ненормальный характер, вследствие чего развитие затягивается. По этим причинам растения второй группы в условиях первого варианта влажности почвы развивались нормально и быстро, а во втором, особенно в третьем вариантах, наоборот, развивались медленно, а некоторые из них даже не успели бутонизироваться и зацвести в течение всего опыта.

В ы в о д ы

1. Принятое в литературе общее мнение о том, что неблагоприятный водный режим сокращает вегетационный период, относится не ко всем растениям и не ко всем периодам их развития.

2. Изученные нами растения в отношении водного режима в период до цветения разделялись на три основные группы.

В период после цветения у большинства растений этих групп отношение к водному режиму изменилось. Взаимоотношение развития и водного режима вообще очень сложно:

а) растения первой и третьей группы развивались и зацветали почти одновременно как при 55—67%, так и при 25—29% влажности почвы от ее полной влагоемкости, между тем, как растения второй группы в последнем случае развивались чрезвычайно медленно и зацветали позднее;

б) как благоприятная (55—67%), так и неблагоприятная (25—29%) влажность почвы в период до цветения не оказала влияния на темпы развития растений первой группы: в период после цветения взаимоотношения водного режима и развития у них изменились: оптимальная влажность почвы замедляла, а низкая степень влажности, наоборот, стимулировала развитие, и онтогенез в этом случае завершался сравнительно раньше;

в) оптимальный водный режим в период до цветения стимулировал, а в период после цветения замедлял темпы развития многих сортов хлопчатника (№ № 246, 319, 1298) и других растений, между тем как неблагоприятный водный режим в те же периоды развития их влиял диаметрально противоположным образом;

г) неблагоприятный водный режим отрицательно влиял на развитие хлопчатника сорта А05, клеменны, кунжута (Алибайрамлинский), салата и других растений второй группы при прохождении почти всех фаз развития: благоприятный водный режим, наоборот, являлся весьма подходящим условием для быстрого прохождения тех же фаз развития.

3. В период до завершения второй стадии развития растения первой группы являются сравнительно более аэробными организмами, а растения третьей группы сравнительно более анаэробными организмами. Растения второй группы по типу обмена веществ

сходны с растениями первой группы, а по способам регулирования водного режима, наоборот, более похожи на растения третьей группы. Эти отличия и обуславливают разное отношение их к водному режиму.

В период после цветения, являемому, тип обмена веществ у большинства растений изменяется. Изучение последнего вопроса продолжается.

4. Ростовые процессы растений подобного дифференциального отношения к водному режиму не проявили: неблагоприятный водный режим почвы во всех случаях и у всех растений отрицательно отражался на росте и накоплении сухой массы.*

5. С практической точки зрения ценными являются свойства растений первой группы. Процессы их развития в период до цветения менее чувствительны к колебанию влажности окружающей среды. Благодаря этому случайные и естественные колебания влажности среды в названный период не замедляют их развития. В период до цветения оптимальная для роста влажность почвы не отражается отрицательно на темпах развития растений этой группы. Это обстоятельство облегчает агротехнику, ибо применением оптимальной агротехники одновременно обеспечивается и хороший рост, и хороший темп развития. Ускорение темпов развития этих растений в условиях сравнительно низкой степени влажности почвы, в период после их цветения, также является положительной чертой, т. к. этим обеспечивается быстрое завершение вегетационного периода.

Из сказанного следует, что для обеспечения, наряду с быстрым темпом развития, также и хорошего роста и высокого урожая следует в период от посева до завязывания семян держать водный режим этих растений на оптимальном уровне; и дальнейшем следует постепенно снижать степень влажности почвы.

6. Весьма ценными являются свойства кунжута, клецвины, салата и других растений второй группы. У этих растений и течение почти всего онтогенеза благоприятные для роста и развития условия совпадают. Это свойство облегчает применение рациональной агротехники и тем самым обеспечивает высокую урожайность культуры, ибо созданием оптимальных условий одновременно обеспечивается и хороший рост, и быстрый темп развития. Водный режим растений, начиная от посева до последних фаз развития, следует сохранять на оптимальном уровне.

7. У других представителей второй группы—многие сорта хлопчатника (№ № 246, 215, 1298) и другие растения, в период до их цветения, благоприятные для развития и накопления сухой массы условия совпадают. Это является положительной чертой. Однако во втором, причем довольно длительном периоде—от цветения их и до конца вегетации—благоприятные для роста и развития условия

* Эти данные изложены в другой статье.

не совпадают: оптимальные для роста условия отрицательно отражаются на темпах развития и наоборот. Такое расхождение чрезвычайно затрудняет обработку этих культур потому, что для полевых условий чрезвычайно трудно найти, применить и сохранить такую среднюю агротехнику, которая одновременно обеспечивала бы и хороший темп развития, и высокое накопление сухой массы — возможный высокий урожай. Это противоречие можно разрешить путем селекции и воспитания подобных культур.

8. Типичные представители третьей группы для Араратской равнины не представляют ценности в том случае, если конечной целью их культуры является урожай семян. Они развиваются здесь медленно, зацветают осенью, продолжительность фотопериода заметно укорачивается и не обеспечивает получения высокого урожая семян.

При необходимости внедрения этих растений в хозяйство следует заранее переделать их природу, что является осуществимой задачей. Для получения высокого урожая вегетативной массы, наоборот, свойства этих растений являются положительными. Вследствие медленного развития они, на фоне оптимальной агротехники, накапливают большое количество вегетативной массы.

9. Из изложенных данных и выводов следует необходимость изучения водного режима наших культурных растений на базе статистического их анализа в опытах производственного масштаба. Подобные исследования, несомненно окажут серьезную помощь делу поднятия урожайности этих культур.

Поступила 14 I 1951

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Н. Любименко — Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире, 1935.
2. А. М. Алексеев — Водный режим растения и влияние на него засухи, 1948.
3. В. А. Бриллиант — Фотосинтез, как процесс жизнедеятельности растений, 1949.
4. А. А. Курсанов — Сб. биохимии чайного производства, 1935.
5. С. П. Костычев — Физиология растений, ч. 1, 1937.
6. Н. М. Сасаки — Изв. АН СССР, сер. биол., 6, 1937.
7. Н. М. Сасаки и А. Кобякова — Ж. Биохимия, 4, 1939.
8. А. А. Курсанов — Сб. работ по физиологии растений памяти К. А. Тимирязева, 1941.
9. А. Д. Смирнов — Уч. зап. Саратовского университета, т. XV, вып. 6, 1941.
10. К. А. Тимирязев — Борьба растений с засухой, соч., т. III, 1937.
11. В. Н. Любименко — Физиология растений, 1924.
12. Н. С. Петичов — Изв. АН СССР, сер. биол., 5—6, 1938.
13. Н. А. Максимов — Уч. записки Саратовского университета, 15, вып. 1, 1941.
14. Н. Н. Коновалов — Изв. АН СССР, сер. биол., 5—6, 1938.
15. Л. А. Иванов — Сб. работ по физиологии растений памяти К. А. Тимирязева, 1941.
16. М. Н. Чрезлашвили — Экспериментальная ботаника, 5, 1941.
17. В. П. Малеев — Теоретические основы акклиматизации растений, 1933.

18. Ե. Գ. Александров — Сб. работ по физиологии растений памяти К. А. Тимирязева, 1941.
 19. А. А. Гроссгейм — Ботанический журнал СССР, XXXII, 1947.
 20. Т. Д. Лысенко — Агробиология, 1948.
 21. В. Р. Залемский — Изв. Киевского политехнического ин-та, I, 1901.
 22. Н. А. Максимов — Успехи современной биологии, XI, вып. I, 1947.

Գ. Ա. ԴԱՐԲԻՆՅԱՆ

ՋՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԸ ԵՎ ՄԻԱՄՅԱ ԳԱՐՆԱՆԱՑԱՆ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Ա Ա Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ջրայինության կամ գրանցանության մեջ բնականաբան աչք կարծիքը, որ անբարենպաստ ջրային ռեժիմը կրճատում է բույսերի վեգետացիոն պերիոդը, չի վերաբերում բոլոր բույսերին, նրանց զարգացման բոլոր ստադիաներին:

Բարենպաստ և անբարենպաստ ջրային ռեժիմները ստորեր բույսերի զարգացման վրա տարբեր կերպ են ազդում: Ընկնելով բույսն իր զարգացման ստորեր շրջաններում տարբեր վերաբերմունք ունի ջրային ռեժիմի հանդեպ: Ուսումնասիրված բույսերը իրենց զարգացման և ջրային ռեժիմի փոխադարձաբանության տեսակետից բաժանվել են երեք հիմնական խմբերի (աղ. 1):

Առաջին խմբի բույսերը համասար տեմպով զարգացան և գրեթե միաժամանակ ծաղկեցին հողի ինչպես բարենպաստ, այնպես էլ անբարենպաստ խոնավության պայմաններում: Հետազոտման շրջանում առաջին դեպքում նրանց զարգացումը ձգվեց, իսկ երկրորդ դեպքում արագացավ:

Ընկնել ծաղկելու շրջանը անբարենպաստ խոնավությանը խիստ բացասաբար ազդեց երկրորդ խմբի բույսերի զարգացման վրա: Այս խմբի սրբ. բույսերի մոտ այդ հարաբերությանը պատկանող հատկանիշներն են: Միջանում (քունժութ, ուշան, բամբակենու լճե սորսը և այլն): Ընդունելով իրենց մոտ այդ շրջանում բարենպաստ խոնավությանը զարգացումը ձգվեց, իսկ անբարենպաստ խոնավությանը արագացրեց այն (բամբակենու լճե 246, Ն 1298, ՍԼՆ սորսերը և այլ բույսեր):

Երրորդ խմբի բույսերի զարգացման պրոցեսները, մինչ ծաղկելը, գրեթե անտարբեր դառնվեցին դեղի հողի խոնավության անտիճանի տատանման այն սահմանները, որոնք կիրառվել են մեր փորձերում: Օպերկովից հետո բարենպաստ խոնավությանը խթանել, իսկ անբարենպաստ խոնավությանը դանդաղեցրել է նրանց զարգացումը:

Անբարենպաստ խոնավությանը բոլոր դեպքերում բացասաբար է ազդում աճման, մասսայի կուտակման պրոցեսների վրա:

Վերահիշյալից հետևում է, որ բույսերի ոռոգման պարձը կազմակերպելիս պետք է անհատական մոտեցում ունենայ յուրաքանչյուր բույսին, նրա զարգացման էտապներին:

Տնտեսական տեսակետից առանձնապես արժեքավոր են առաջին խմբի բույսերի հատկանիշները: Արժեքավոր են նաև երկրորդ խմբի բույսերից

