

Г. А. Дарбинян

К вопросу о проявлении ксероморфности у листьев различных ярусов одних и тех же растений

Исследования, произведенные В. Р. Заленским [1], показали, что с основания главного стебля растения по направлению к его верхним ярусам проявление ксероморфности листьев постепенно увеличивается. Однако это интересное явление не нашло признания в широких научных кругах, пока оно вновь не было установлено Р. Яппом [2], Гейзером и Рипплом [3]. В дальнейшем этот вопрос был изучен и подтвержден неоднократно исследованиями других ученых. Н. А. Максимов [3, 5] находит, что установленное явление имеет исключительное значение при освещении вопросов, связанных с засухоустойчивостью и ксероморфностью растений, и предлагает назвать его «законом Заленского». Вопреки этому, установившемуся взгляду, Васильевская [6] пытается подвергнуть критике основные установки Заленского, но не находит поддержки. Александров [4] в одной из своих последних работ категорически возражает против критики установок Заленского. Позднее М. Ф. Лобов [7] и другие также становятся на защиту взглядов Заленского.

С нашей точки зрения постановка данного вопроса весьма уместна, ибо исследования последних лет, посвященные онтогенезу растений (Т. Д. Мысьяко [8]), заставляют пересмотреть многие вопросы не только в области генетики, но и физиологии. В этом смысле закон Заленского представляет особый интерес, ибо он теснейшим образом связывается с таким важным и весьма актуальным вопросом, каким является засухоустойчивость растений [3, 4].

Методические вопросы

В наших опытах изучено число устьиц и клеток эпидермиса у листьев и их размеры. В ряде случаев измерены также толщина внешних стенок клеток эпидермиса и подсчитано число сосудисто-волоконистых пучков на ровном, поперечном разрезе листа. Указанные исследования произведены на растениях, выращенных в полевых условиях на фоне различной влажности почвы. С каждого вида подопытного растения изучены 8—10 индивидуумов. Во всех случаях препараты изготовлялись из одних и тех же частей листа. Подсчеты и измерения повторены 10—15 раз; вообще произведено 15.000 микроскопических операций.

Выражение ксероморфности у листьев разных ярусов растений

Для выяснения этого вопроса нами изучено более 15 видов и сортов культурных и дикорастущих растений. Приводим данные, относящиеся к

следующим растениям: 1) кукуруза кремнистая; 2) ляллеманце; 3) базилик обыкновенный; 4) лис долгунец; 5) шпинат; 6) кунжут позднеспелый; 7) шамбала.

У остальных растений выражение ксероморфности соответствует проявлению ее у того или другого растения, приведенного в списке. Часть данных наших исследований приводится ниже, в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Проявление ксероморфности у листьев различных ярусов кукурузы.
Посев 14.VI—1946 г.

Ярусы	До конца опыта на 1 кв. м почвы дано 730 литров воды				До конца опыта на 1 кв. м почвы дано 168 л. воды				Полито на основе агроприбора	
	Число устьиц на 1 кв. мм листа	Клетки устьиц		Клетки эпидермиса	Число устьиц на 1 кв. мм листа	Число пучков на равном попер. раз. листа	Толщина верхних стенок эпидермиса		Число устьиц на 1 кв. мм листа	
		Шир. (2 кл.) в м	Длина в м				Шир. (2 кл.) в м	Длина в м		Толщина в м
1	47	30,6	38,5	26,7	48,9	39	11	—	36	
2	39	27,5	35,2	39,9	33,7	60	15	5,3	41	
5	56	35,8	47,1	30,9	33,6	63	14	—	50	
7	54	34,3	48,9	28,1	37,3	71	15	6,1—7,6	61	
9	56	32,1	52,0	26,9	40,3	81	15	6,1—7,6	50	
10	51	—	—	26,9	38,2	73	15	6,1—7,6	—	

Из приведенных в таблицах 1 и 2 данных видно, что:

1. В условиях благоприятной влажности почвы у кукурузы, за исключением размеров клеток эпидермиса, все остальные показатели не соответствуют «закону Заленского».

2. Выращенные в условиях наших опытов ляллеманце дала показатели, целиком противоречащие «закону Заленского».

3. Размеры клеток эпидермиса и устьиц базилика в условиях благоприятной и неблагоприятной влажности почвы, а также размеры клеток эпидермиса в условиях благоприятной влажности почвы, в общем соответствовали «закону Заленского», все остальные показатели отклонились от него. Подобную же разноречивую картину представляют данные по кунжуту и другим растениям.

4. В отличие от растений, упомянутых выше, данные по льну и шпинату в условиях благоприятной влажности почвы полностью совпадают с установками «закона Заленского».

Наблюдения по указанным вопросам велись также в 1947 г., а по отдельным вопросам и в 1948 г. Полученные данные подтверждают приведенные выводы.

Таким образом характер проявления ксероморфности и его отдель-

Таблица 2

Проявление ксероморфности у листьев различных ярусов растений посева 14.VI—1946 г.г.

Ярусы	Растения	До конца опытов на 1 кв. м почвы дано 700—800 л. воды				До конца опыта на 1 кв. м почвы дано 140—200 л. воды			
		Число устьиц на 1 кв. мм листа	Число клеток эпидермиса	Замыкающие клетки устьиц		Число устьиц на 1 кв. мм листа	Число клеток эпидермиса	Замыкающие клетки устьиц	
				Ширина (2 клет.) в м	Длина в м			Ширина (2 клеток) в м	Длина в м
3	Лазявник	152	19 ¹	23,2	29,3	264	25 ¹	19,5	—
5		156	15	23,8	30,6	272	31	18,7	—
7		128	15	22,0	30,6	222	28	19,0	—
10		133	14	22,6	29,1	—	—	—	—
11		116	14	22,6	29,1	—	—	—	—
1	Базилка	119	263 ²	24,5	37,9	127	321 ²	23,2	33,0
3		94	262	25,7	38,2	135	346	21,4	31,0
5		111	263	24,2	35,8	136	273	22,6	31,0
7		117	300	23,8	33,0	152	315	21,7	30,0
9		117	310	22,6	31,0	138	320	22,6	28,9
Нижн. яр.	Лен	33	76	49,3	58,1	51	39	—	—
Сред. яр.		48	160	43,7	52,6	89	252	—	—
Верх. яр.		55	188	42,8	50,1	97	342	—	—
Нижн. яр.	Шалаш	166	330	28,0	38,0	94	287	29,4	34,3
Средн. яр.		95	329	27,5	35,9	123	372	26,6	28,1
Верх. яр.		128	332	26	30	154	442	25,7	30,6

¹ В поле зрения микроскопа Лейтца (ок. 10 об. 7)² На 1 кв. мм листа.

ные показатели как у листьев одного и того же растения, так и у разных растений не одинаковы и не всегда соответствуют «закону Заленского».

Проявление ксероморфности в онтогенезе растений одного и того же вида в условиях разных сроков сева

Приведенные выше материалы показали, что проявление ксероморфности и ее отдельных показателей не у всех растений и не при всех условиях выражаются именно так, как это полагает «закон Заленского». Это обстоятельство говорит о том, что характер проявления ксероморфности не представляется каким-то постоянным, независимым от внешних условий явлением—изменение условий внешней среды изменяет также характер проявления ксероморфности.

Произведение посевов в разные сроки является одним из радикальных способов внесения изменений в жизнедеятельность растения (Т. Д. Лысенко [8], М. Г. Туминян [9]). Способ такого действия нами и применен для утверждения предполагаемого тезиса. Изучено растение шамболы. Первый посев произведен 14.VI—1946 г., а второй—27.VII—1946 г.

В обоих случаях растения культивировались в условиях различной влажности почвы:

I вариант — до конца опыта на 1 кв. м почвы дано 685 л. воды;

II вариант — до конца опыта на 1 кв. м почвы дано 275 л. воды;

III вариант — до конца опыта на 1 кв. м почвы дано 133 л. воды.

Полученные результаты показаны в чертеже 1 и в таблице 3.

Данные, приведенные в таблице 3 и в чертеже 1, показывают:

1. Ксероморфность по ярусам у растений посева 14.VI—1946 г., у которых листья нижних ярусов возникли при сравнительно меньшей напряженности внешних факторов, а верхние, наоборот, при высокой степени их напряженности, вполне соответствуют «закону Заленского».

2. Ксероморфность по ярусам у растений посева 27.VII—1946 г., у которых листья нижних ярусов возникли при большей степени напряженности внешних факторов, а верхних, наоборот, при низкой степени их напряженности, проявились в прямо противоположном направлении «закона Заленского». Это доказывает, что «закон Заленского» не только не является общей категорией для всех растений, но, смотря по условиям, не является таковым и по отношению к растениям одного и того же вида.

Таблица 3

Проявление ксероморфности у листьев разных ярусов шамбалы в условиях разных сроков сева

Ярусы	Число устьиц на 1 кв. мм						Число клеток эпидермиса на 1 кв. мм					
	Посев 14.VI				Посев 27.VII		Посев 14.VI				Посев 27.VII	
	I вариант		III вариант		II вар. III вар.		I вариант		II вар. III вар.		III вар.	
	Нижний эпидермис листа	Верхний эпидермис листа	Нижний эпидермис листа	Верхний эпидермис листа	Нижний эпидермис листа	Верхний эпидермис листа	Нижний эпидермис листа	Верхний эпидермис листа	Нижний эпидермис листа	Верхний эпидермис листа	Нижний эпидермис листа	Верхний эпидермис листа
1	43	18	74	80	—	—	155	177	226	267	—	—
3	61	71	107	119	89	88	186	214	327	301	267	226
5	63	74	169	—	88	81	154	171	410	—	245	276
7	85	92	253	257	86	75	191	207	479	460	235	257
9	84	87	259	—	65	59	190	228	484	—	180	158
11	91	—	288	—	58	54	178	235	492	—	170	136
13	—	—	—	—	63	61	—	—	—	—	190	140
15	90	—	315	—	—	—	224	—	—	—	—	—
17	101	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Различия в характере проявления ксероморфности в онтогенезе растений и их причины

По мнению Заленского и других авторов [1, 5], вследствие отводящих токов в верхушечных частях растения создается внутренняя сухость, прогрессивно возрастающая с ростом стебля. В результате, каждый вновь образующийся лист попадает в условия все большей внутренней сухости.

и, следовательно, выражает большую ксероморфность, чем предыдущий, т. е. ксероморфность от нижних ярусов по направлению к верхним закономерно возрастает.

Однако, по Ялпу [2], причина подобного проявления ксероморфности заключается в основном в изменениях напряженности климатических факторов в период вегетации; но то обстоятельство, что Япп изучал лишь одно растение и что у этого растения ксероморфность выразилась в соответствии с „законом Заленского“, не дало ему возможности углубиться в разрешение поставленной перед собой задачи.

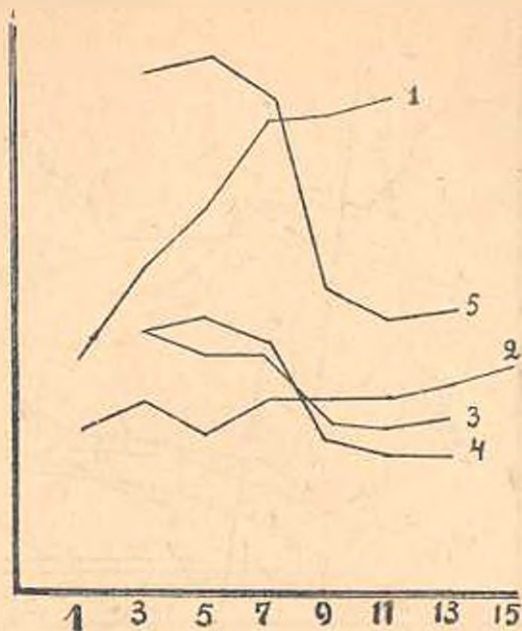
Выше мы привели данные о характере проявления ксероморфности, которые не согласовываются с „законом Заленского“, следовательно, причину, оставленную Заленским в основу ксероморфной структуры растений, нельзя считать единственным фактором. Отсюда перед нами ставится новая задача—осветить причины, лежащие в основе различия характера проявления ксероморфности.

Для этого составлены соответствующие чертежи, в которых сопоставлены кривые напряженности основных метеорологических факторов (по декадам), продолжительности онтогенеза растений или же времени образования у главного стебля листьев—от первого до последнего, числа устьиц и клеток эпидермиса на единицу поверхности листа по ярусам.

Кроме шпината и льна, по всем другим растениям взяты исчетные ярусы, а по указанным двум растениям взяты три показателя—по нижнему, среднему и верхнему ярусам.

Кунжут (позднеспелый)—растение с продолжительным периодом жизни, весьма чувствительное к климатическим факторам. Относящиеся к нему данные представлены на чертеже 2.

Из чертежа 2 видно, что продолжительность его жизни совпала с кривыми напряженности факторов среды почти на всем представленном

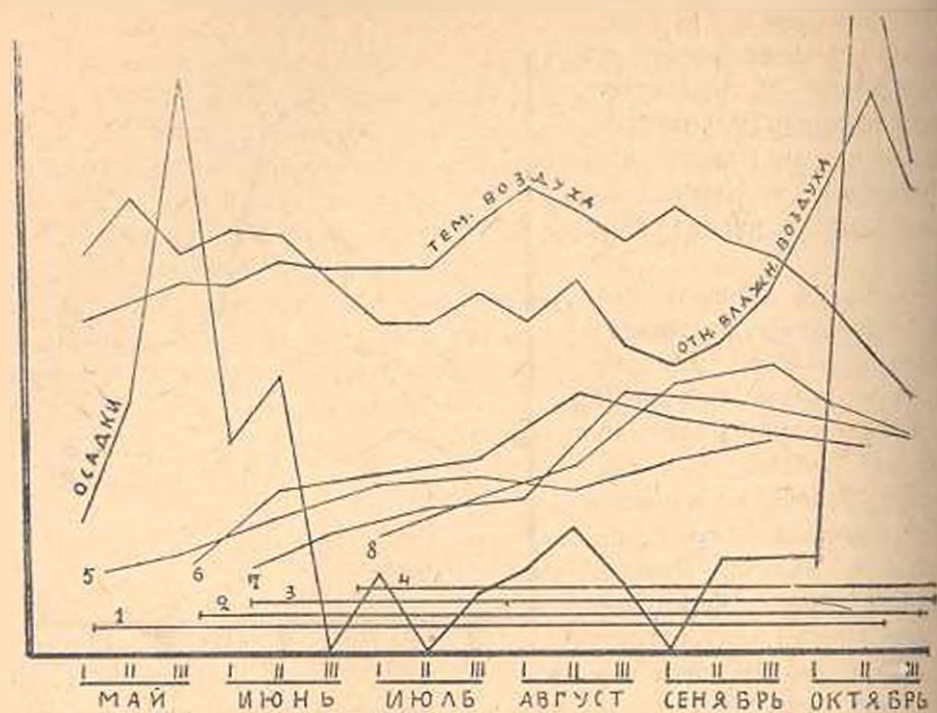


Чертеж 1. Проявление ксероморфности у листьев шамбалы, посеянной в разные сроки.

Клетки эпидермиса и устьица на 1 кв. мм:

1) клетки эпидермиса листа у растений посева 14.VI; 2) устьица эпидермиса листа у растений посева 14.VI; 3—4) устьица листа у растений посева 27.VII; 5) клетки эпидермиса листа у растений посева 27.VII.

отрезке, а возникновение его отдельных ярусов, по времени,—с частями этого отрезка. Из этого вытекает, что если между ксероморфностью листьев различных ярусов и изменениями степени напряженности факторов среды имеется прямая и непосредственная связь, то линии проявления ксероморфности по своему характеру должны соответствовать крайней напряженности указанных факторов. Из упомянутого чертежа 2 вид-



Чертеж 2. Характер проявления ксероморфности у растений кунжута. 1—4—продолжительность онтогенеза растений разных сроков сева; 5—8—количество устьиц на 1 кв. мм листа у различных ярусов растений разных сроков сева.

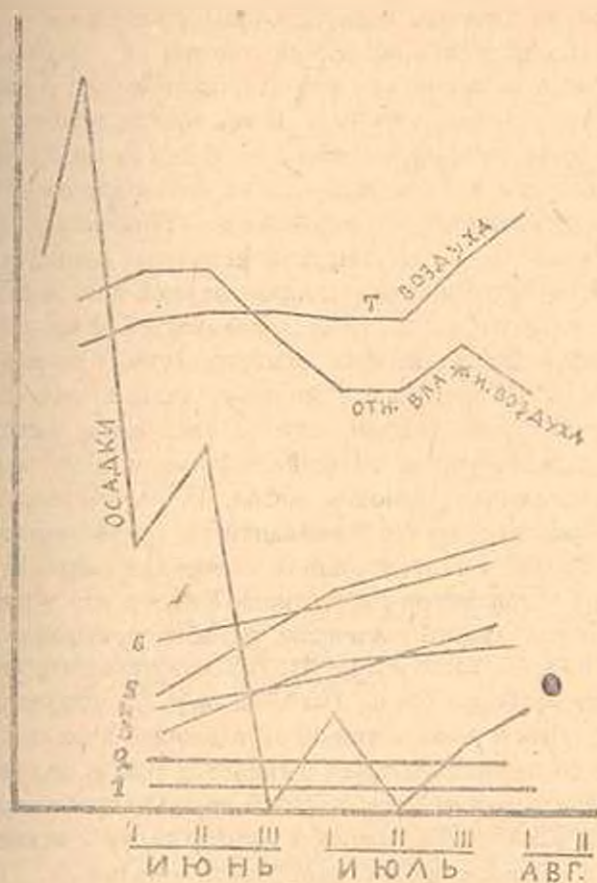
но, что действительно, параллельно с усилением напряженности факторов среды, степень ксероморфности, начиная с нижних ярусов, последовательно увеличивалась до сентября. После этого в одном случае (1-ая линия) новые ярусы не образовывались, в связи с чем линия ксероморфности на высоте, соответствующей указанному времени, заканчивалась, в других случаях образование новых ярусов продолжалось, и это совпало со смягчением напряженности факторов среды, в соответствии с чем степень ксероморфности этих листьев понижается, и линии, выражающие ее, сгибаются к основанию.

Кунжут является более требовательной культурой не только по отношению к влажности среды, но и по отношению к температуре, так что, не будь сравнительно низкой осенней температуры, указанный поворот выразился бы в более резкой форме, как это имеет место в опыте с более холодостойкими растениями—шамбалой (посев 27.VII).

Возьмем другой пример. Лен и шпинат в условиях наших опытов

представляли из себя растения с коротким периодом жизни. Данные, относящиеся к этим растениям, представлены на чертеже 3.

Из чертежа 3 видно, что в противоположность кунжуту, период продолжительности жизни льна и шпината совпал с той частью линии чертежа, в которой отражены напряженность климатических факторов за



Чертеж 3. 1—продолжительность онтогенеза растений шпината; 2—продолжительность онтогенеза растений льна; 3—6—характер проявления ксероморфности (количество клеток эпидермиса (5,6) и устьиц (3—4) на 1 кв. мм листа).

с середины июня до начала августа, каковая линия сначала выражалась сравнительно мягко, а затем стала более резкой. Следовательно, если между выражением ксероморфности и напряженностью климатических факторов существует непосредственная связь, то характер линии, выражающей ксероморфность листьев разных ярусов шпината и льна, должен соответствовать характеру той части кривых напряженности упомянутых факторов, с которыми совпадает онтогенез отмеченных растений.

Из приведенного чертежа 3 видно, что в этом случае снижение сте-

пени ксероморфности у листьев верхних ярусов не могло иметь места, вследствие чего у упомянутых и подобных растений проявление ксероморфности выражается по типу «закона Заленского».

Однако нужно сказать, что в обсуждаемом вопросе нельзя всегда исходить из продолжительности жизни растения. Например, кукуруза, особенно базилик, в условиях наших опытов представляют из себя растения с довольно длинным периодом продолжительности жизни. Продолжительность онтогенеза последней совпала с продолжительностью жизни кунжута, в то время как характер проявления ксероморфности у них выразился в различных формах. В чем причина этого? Главный стебель кунжута продолжает расти вверх до конца своей жизни и дает все новые и новые ярусы и после того, как на нем образуется первый цветущий ярус. Вследствие этого у подобных растений развитие и рост главного стебля вверх и продолжительность онтогенеза совпадают друг с другом. Напротив, у растений типа базилика первый цветок главного стебля в то же время является и последним, с появлением которого заканчивается его рост вверх, хотя и последнее обстоятельство у базилика не является предвестником его смерти, как это имеет место в отношении многих других растений. После цветения явления развития и роста выражаются интенсивно в нижних ярусах растения, благодаря чему оно становится растением с длительным периодом жизни. Таким образом, у базилика и подобных ему растений время возникновения, свойственного главному стеблю числа ярусов, и длительность онтогенеза не совпадают друг с другом—последний несравненно длительнее. Понятно, что у растений этого типа, в противоположность растениям, подобным кунжуту, выражение ксероморфности и его характер не будут соответствовать всему отрезку напряженности факторов среды (май—октябрь) и длительности онтогенеза, а будут соответствовать линии, отражающей период от возникновения первого и до последнего яруса у главного стебля, в данном случае с конца июня и до середины августа. В это время напряженность факторов среды больших колебаний не имела, а потому таким и является в данном случае характер проявления ксероморфности у базилика.

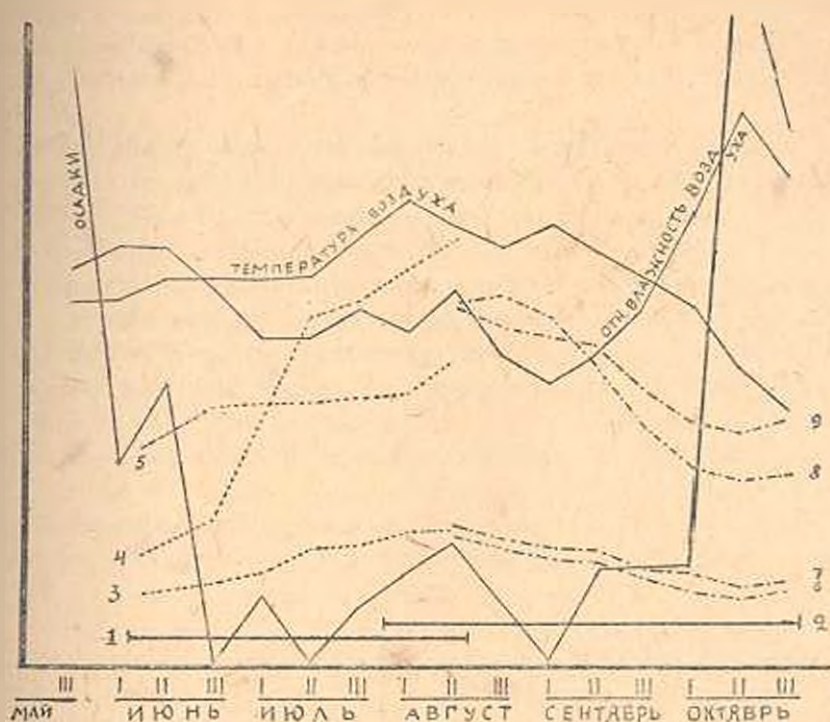
Таким образом, приведенные материалы свидетельствуют о том, что основной причиной ксероморфности является напряженность климатических факторов среды, а характер проявления ее обуславливается у одних растений длительностью онтогенеза (кунжут), у других—краткостью жизни (лен, шпинат), а у третьих—характером роста и цветения (базилик).

Если развиваемая точка зрения объективна, то, сопоставляя онтогенез растений данного вида с различными частями общей линии напряженности факторов среды, соответственно должен измениться характер проявления ксероморфности у растений одного и того же вида.

Для осуществления этого, самым радикальным средством является применение посева в разные сроки. Относящиеся к этому вопросу данные приводятся на чертеже 4.

Рассматривая чертеж 4, мы видим, что онтогенез растений шамбалы посева 14.VI закончился в то время, когда начался онтогенез растений

посева 27.VII, а именно в то время, когда напряженные факторы среды доходит до высшей границы. От этой точки стыка, идя, с одной стороны, к весне, с другой—к осени, напряженность климатических факторов смягчается. Если же развиваемая точка зрения объективна, то листья верхних ярусов растений посева 14.VI и листья нижних ярусов посева 27.VII должны быть наиболее ксероморфными, и, что с этой точки стыка, в пер-



Чертеж 4. 1—Онтогенез растений шамбалы посева 14.VI; 2—онтогенез растений шамбалы посева 27.VI; 3—5—характер проявления ксероморфности у растений посева 14.VI (количество устьиц (3) и клеток эпидермиса (4—5) на 1 кв. мм); 6—9—характер проявления ксероморфности у растений посева 27.VII (количество устьиц (6—7) и клеток эпидермиса (8,9) на 1 кв. мм листа)

вом случае идя к нижним ярусам, а во втором—к верхним ярусам, степень ксероморфности листьев должна снижаться. Иначе говоря, в первом случае характер проявления ксероморфности будет в точности соответствовать «закону Заленского», а во втором случае прямо противоположен ему. Чертеж 4 подтверждает сказанное. Иначе говоря, причина ксероморфности—та же напряженность климатических факторов, а данный характер ее проявления определяется произвольно установленными сроками сева.

Нам кажется, что причины, приводящие к различиям в проявлении характера ксероморфности, не ограничиваются приведенными выше. Например, у № 246 хлопчатника число устьиц по ярусам соответствует «закону Заленского», а число клеток эпидермиса отклоняется от него. Эта причина безусловно физиологического характера. С этой точки зрения,

среди изученных нами растений, особое место занимает ляллеманце. Это — дикое, засухоустойчивое растение. Наши опыты показали, что темпы его развития сравнительно безразличны к неблагоприятным условиям влажности почвы. Оно отличается от других растений режимом деятельности устьиц и некоторыми иными чертами. Поэтому не будет случайным, если ляллеманце и в обсуждаемом вопросе проявит специфические отличия. Действительно, если рассмотреть приведенные в таблице 2 данные, то мы убедимся, что выражение ксероморфности у этого растения носит специфический характер — нижние ярусы его более ксероморфны, чем верхние.

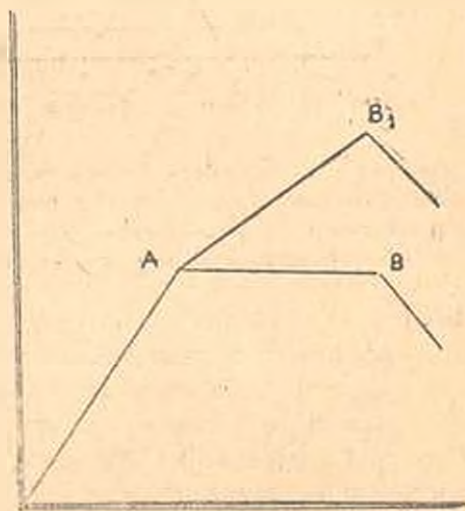
Характер проявления ксероморфности в этом случае, повидному, определяется засухоустойчивостью и жароустойчивостью ляллеманце.

Сказанное нами не дает права отказываться от точки зрения Заленского об отводящих токах, как об одной из причин проявления ксероморфности, но для того чтобы не отвлекаться при рассматривании приведенных примеров, мы не пытались определить его роль и место.

Полагаем: а) насколько растение засухоустойчиво, насколько слаба и однообразна напряженность факторов среды, настолько влияние «отводящих токов» ослабляется и может приблизиться к нулю;

б) выражение их влияния отдельно не проявляется, а суммируется с влиянием напряженности факторов среды.

Из чертежа 2 видно, что, начиная с весны, напряженность факторов внешней среды последовательно повышается и к концу июня достигает определенной степени, после чего в основном удерживается на этой высоте до середины сентября, а затем начинает спадать. Значит, если выражение ксероморфности разных ярусов было бы обусловлено исключительно степенью напряженности внешних факторов, то, как это показало на чертеже 5, оно, поднявшись до точки А, должно было удержаться в границах этой высоты до середины сентября, т. е. до точки В, а затем повернуть к основанию. Но в действительности так не получилось потому, что на базе А — В высоты напряженности факторов внешней среды возникают отводящие токи, вследствие воздействия которых линия ксероморфности с точки А не поворачивается к точке В, а дополнительно поднимается до точки В₁ и только потом, со смягчением напряженности факторов



Чертеж 5. Объяснения в тексте.

внешней среды, сгибается к основанию. Эта разница между B_1 — B и является результатом воздействия возникших отводящих токов.

Таким образом «отводящие токи» не являются первопричиной ксероморфности, это причина вторичная, вытекающая из влияния напряженности факторов среды и выражается настолько резко, насколько резко выражается последняя.

В ы в о д ы

1. Основной причиной ксероморфности является напряженность факторов среды; у конкретных растений и в конкретных случаях к этой причине прибавляется возникающее на его же базе влияние «отводящих токов».

2. Характер выражения ксероморфности в онтогенезе обусловлен взаимоотношением напряженности факторов внешней среды с:

- а) продолжительностью онтогенеза растения;
- б) характером роста и цветения главного стебля;
- в) сроком (временем) посева;
- г) физиологическими особенностями растения (засухоустойчивость, холодостойкость и т. д.).

Специфическое соотношение указанных обстоятельств напряженности факторов среды и «отводящих токов» может явиться причиной иного характера проявления ксероморфности.

3. Исходя из сказанного выше, а также основываясь на том, что при помощи соответствующего комплекса факторов длительность онтогенеза, темпы развития и роста главного стебля можно сократить или увеличить, ускорить развитие одной части растения и замедлить развитие другой части [8, 9] и т. д., мы находим, что характер проявления ксероморфности в онтогенезе — изменчивое явление, а следовательно, подчиненное воле экспериментатора.

4. «Закон Заленского» является одним из многочисленных форм выражения характера проявления ксероморфности, а следовательно, не является общим критерием.

Поступило 10 IV 1950

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В. Р. Заленский — Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. Изв. Киевск. Полит. Ин-та НК. 1, 1904
2. R. Japp—*Soirea ulmaria* and its bearing to the problem of xeromorph in marsh plants. Ann. of Bot. 26, 1912
3. Н. А. Микселин — Физиологические основы засухоустойчивости растений, 1926.
4. В. Г. Александров — Перспективы физиологической анатомии растений. Сборник работ по физиологии растений памяти К. А. Тимирязева, 1941.
5. Н. А. Микселин — Влияние засухи на физиологические процессы в растениях. Сборник работ по физиологии растений памяти К. А. Тимирязева, 1941.

6. *Васильевская*—Ботанический журнал СССР, 23, 1938.

7. *М. Ф. Лобов*—К вопросу об анатомических особенностях мсероморфной структуры листьев злаков. Доклады Всес. Сов. по физиологии растений, вып. 11, 1945.

8. *Т. Д. Лысенко*—Агробиология, 1948.

9. *М. Г. Туманян*—Возникновение изменчивости в онтогенезе растений. Как закономерное явление в природе. Изв. АН Арм. ССР, 3, 1944.

Գ. Ա. Դարբինյան

ՄԻԵՎՆՈՒՅՆ ԲՈՒՅՍԻ ՏԱՐԲԵՐ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԿՍԵՐՈՍՏՐՖՈՒԹՅԱՆ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ուռյույների կսերոմորֆության չարքը տեսական և գործնական հետա-
քըքրություն ներկայացնող խնդիր է, որովհետև նա սերտորեն կապված է
չորադիմացկունության պարբերմի հետ:

Ըստ «Ջալենսկու օրենքի», առկա բույսերից և միջավայրի արտա-
քին պայմաններից, կսերոմորֆությունը «նստոգծնեցում արտահայտվում
է մեկ ընդհանուր օրինաչափությամբ՝ գլխավոր ցողունի հիմքի հանգույց-
ների տերևներից սկսած կսերոմորֆությունը հանրապարտ ուժեղանում է
և առավելագույն աստիճանի է հասնում ցողունի ծայրի հանգույցների
տերևների մոտ: Ըստ հիշյալ օրենքի, կսերոմորֆության աստիճանը կա-
րող է փոփոխվել, սակայն նրա արտահայտության բնույթն անփոփոխ է:

Մեր հետազոտությունները ցույց տվին, որ հիշյալ օրենքն ընդհանուր
իրողություն չէ: Կսերոմորֆության ինչպես աստիճանը, այնպես էլ ար-
տահայտության բնույթը պայմանավորված է կլիմայական ֆակտորների
լարվածությամբ: Փոփոխելով վերջինս, կարելի է համապատասխանորեն
փոփոխել կսերոմորֆության արտահայտության ուղղությունը և բնույթը:
«Ջալենսկու օրենքը» հանդիսանում է կսերոմորֆության արտահայտու-
թյան բազմաթիվ ձևերից մեկը, հետեաբար ընդհանուր և անփոփոխ կա-
տեգորիա չէ: