

И. А. ГЕВОРКЯН

О СОСТАВЕ И СОДЕРЖАНИИ САХАРОВ И АМИНОКИСЛОТ
В ЛИСТЬЯХ НЕЯРОВИЗИРОВАННОЙ ПШЕНИЦЫ В
УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНЫХ СВЕТОВЫХ РЕЖИМОВ

Исследование влияния условий светового режима, в частности длины дня, на яровизацию вегетирующих растений ведется с 1933 года. Некоторые авторы [1—4] считают, что короткий день оказывает положительное влияние на яровизацию вегетирующих растений, другие же [5—8] полагают, что яровизации благоприятствует длинный день.

В этом аспекте особый интерес представляют исследования Райхати [9], Разумова [10], показывающие, что озимые неяровизированные злаки при длительном нахождении в оптимальных для генеративного развития фотопериодических условиях могут перейти к колосению. Следовательно, мы вправе полагать, что переход неяровизированных злаков к цветению обуславливается ассимилятами, поступающими из листьев, воспринимавших оптимальные для цветения фотопериоды. Исходя из этого, мы пытались выявить характер изменения в составе сахаров и аминокислот в листьях неяровизированных озимых злаков, получающих оптимальные и неоптимальные для цветения фотопериоды.

С этой целью был проведен посев неяровизированными семенами озимой пшеницы сорта «Украинка» в 5-литровые вазоны. После появления всходов растения были разделены на две группы, из коих одна была оставлена в условиях длинного, другая — короткого дня. Состав и содержание сахаров и аминокислот определялся в зеленых, приостановивших рост листьях в следующие сроки: 16/VI, 10/VII, 24/VII, 19/VIII, 14/IX, 8/X, 1/XI. Исследуемый материал подвергался леофильной сушке. Состав сахаров определялся методом бумажной хроматографии [11]. Содержание их определялось анилин-фталатным методом (для альдосахаров) [12], модифицированным Завадской, Горбачевой и Мамушиной [13] и резорциновым методом (для кетосахаров) в модификации Кульки [14]. Определение аминокислот проводилось по методике, разработанной Казаряном и Авунджяном [15]. Количественное определение аминокислот (за исключением пролина) проводилось после хроматографического их разделения и перевода в нингидриново-кадмиевый комплекс [16].

Результаты хроматографического анализа показали, что в листьях (табл. 1) неяровизированных растений в условиях короткого дня во все сроки определений обнаруживались глюкоза, ксилоза, сахароза, тогда как в условиях длинного дня (табл. 2) помимо этих сахаров — неидентифицированные олигосахара.

Цифровые данные, приведенные в табл. 1 и 2, показывают, что содержание сахаров в условиях длинного и короткого дня в зависимости от сроков определений подвергаются значительным изменениям: так, в условиях короткого дня в начальные сроки определений (16/VI, 10/VII,

24/VII) наблюдается увеличение содержания глюкозы и ксилозы, затем в последующие сроки их количество уменьшается. Содержание сахарозы в начальные сроки сильно варьирует, затем настолько уменьшается, что обнаруживается в виде следов.

Таблица 1
Содержание сахаров в листьях неярвизированной пшеницы в условиях короткого дня (в мг на 1 г сухого вещества)

Сроки взятия проб	Моносахара			Сахароза	Неидентифицированные олигосахара	Общая сумма
	глюкоза	ксилоза	сумма			
16/VI	6,30	1,35	6,65	7,11	—	13,76
10/VII	7,60	1,80	9,20	3,60	—	12,60
24/VII	8,50	2,40	11,00	5,60	—	16,60
19/VIII	7,60	1,20	8,80	9,80	—	18,60
14/IX	7,30	Следы	7,30	Следы	—	7,30
8/X	4,00	Следы	4,30	Следы	—	4,30
1/XI	—	—	—	—	—	—

Таблица 2
Содержание сахаров в листьях неярвизированной пшеницы в условиях длинного дня (в мг на 1 г сухого вещества)

Сроки взятия проб	Моносахара			Сахароза	Неидентифицированные олигосахара	Общая сумма
	глюкоза	ксилоза	сумма			
16/VI	6,30	2,40	8,70	6,25	2,20	17,15
10/VII	7,60	2,65	10,25	5,90	2,00	18,15
24/VII	8,50	1,80	10,30	2,20	2,20	14,50
19/VIII	9,20	1,70	10,90	2,40	2,20	15,50
14/IX	6,80	2,20	9,00	7,00	2,90	18,90
8/X	5,40	2,40	7,80	8,50	3,20	19,90
1/XI	4,60	3,00	7,60	4,40	2,00	14,00

В условиях же длинного дня наблюдается несколько иная картина: содержание глюкозы вначале (с 16/VI по 19/VIII) увеличивается, затем несколько понижается. Количество ксилозы вначале заметно убывает, после чего (с 14/IX) повышается. Содержание сахарозы меняется обратно пропорционально содержанию глюкозы: при его уменьшении содержание сахарозы повышается и, наоборот, при увеличении количества глюкозы оно уменьшается. Можно полагать, что убыль глюкозы объясняется ее участием в синтезе сахарозы. Содержание олигосахаров увеличивается, достигая максимума к 8/XI, после чего вновь понижается.

Как показали результаты хроматографического анализа, состав аминокислот в листьях неярвизированных растений в условиях длинного (табл. 3) и короткого (табл. 4) дня оказался идентичным. В обоих вариантах опыта нами обнаружены цистин (с цистеином), лизин, аспарагин, серин, глицин, глутаминовая кислота, валин, фенилаланин и лейцин. Но в течение всей вегетации состав исследуемых аминокислот подвергался значительным изменениям: так, лизин, обнаруженный нами во все сроки определений в листьях растений, получающих короткий

Таблица 3

Содержание аминокислот в листьях неаровизированной пшеницы
в условиях длинного дня (в мг на 1 г сухого вещества)

Аминокислоты	Сроки определений						
	16/VI	10/VII	24/VII	19/VIII	14/IX	8/X	1/XI
Цистин	0,43	0,55	0,50	0,32	0,25	0,25	0,47
Лизин	0,20	0,17	0,19	0,18	—	—	0,21
Аспарагин	—	—	—	—	0,39	0,37	0,21
Серин	0,11	0,03	0,04	0,12	0,01	0,09	0,08
Глицин	0,40	0,35	0,33	0,10	0,21	0,17	0,15
Глутаминовая кислота	0,20	0,20	0,14	0,11	0,14	0,12	0,12
Треонин	0,25	0,29	0,24	0,90	0,28	0,30	0,34
Аланин	0,55	0,60	0,60	0,51	0,70	0,81	0,90
Аминomásляная кислота	следы	0,19	0,20	0,14	0,20	0,25	0,88
Валин	1,70	1,77	1,90	1,80	1,66	1,79	1,90
Фенилаланин	—	—	0,17	—	0,20	0,23	0,20
Лейцины	0,24	0,30	0,30	0,41	0,21	0,19	0,97
Сумма	4,08	4,45	4,61	4,59	4,29	4,57	5,91

Таблица 4

Содержание аминокислот в листьях неаровизированной пшеницы
в условиях короткого дня (в мг на 1 г сухого вещества)

Аминокислоты	Сроки определений						
	16/VI	10/VII	24/VII	19/VIII	14/IX	8/X	1/XI
Цистин	0,17	0,19	0,11	0,17	0,21	0,19	0,20
Лизин	0,09	0,09	0,11	0,13	0,08	0,17	—
Аспарагин	—	—	0,21	0,25	0,21	—	—
Серин	0,06	0,06	0,08	0,07	0,04	0,03	0,03
Глицин	0,20	0,17	0,14	0,33	0,13	0,17	0,21
Глутаминовая кислота	0,17	0,15	0,10	0,10	0,07	—	—
Треонин	0,09	0,11	0,13	0,18	0,12	0,12	0,10
Аланин	1,17	1,87	0,85	0,51	1,00	1,70	1,00
Аминomásляная кислота	0,09	0,11	0,17	0,17	0,20	0,23	0,25
Валин	0,60	0,66	0,48	0,75	0,70	0,70	0,61
Фенилаланин	—	0,17	0,23	0,35	0,40	0,40	0,21
Лейцины	0,14	0,53	0,28	0,21	0,18	0,17	0,05
Сумма	2,78	4,11	2,89	3,22	3,34	3,88	2,66

день, в условиях длинного дня был выявлен лишь в начале вегетации (16/VI—19/VIII); в период, когда лизин в листьях растений, получающих длинный день, исчезает, появляется аспарагин, который в начальные сроки определений нам обнаружить не удалось.

Появление аспарагина и соответственное исчезновение лизина происходит, по-видимому, вследствие дезаминирования лизина, с окислительным распадом. В условиях же короткого дня в отношении аспарагина наблюдается совершенно иная картина: в начале вегетации (16/VI—10/VII) аспарагин отсутствует, затем появляется, а в конце вегетации (14/VIII—1/X) вновь исчезает. Нам кажется, что в условиях длинного дня появление аспарагина в конце вегетации связано с приостановкой ростовых процессов, ибо в этот период подопытные растения переходят в фазу трубкования. Исчезновение же аспарагина в условиях короткого дня в

указанные сроки происходит в результате интенсификации ростовых процессов. Отсутствие же аспарагина в начальный период вегетации в условиях как короткого, так и длинного дня происходит, видимо, в силу усиленного синтеза белков в молодых растущих листьях [17]. Цифровые материалы, сведенные в табл. 3 и 4, показывают, что содержание исследуемых аминокислот в условиях как длинного, так и короткого дня также претерпевает определенные изменения: в начале вегетации в условиях как длинного, так и короткого дня оно несколько увеличивается. Далее, в течение вегетации в условиях длинного дня содержание цистина, серина, глицина и глутаминовой кислоты постепенно уменьшается, тогда как количество треонина, аланина, аминomásляной кислоты и лейцинов все время продолжает нарастать. В условиях же короткого дня содержание указанных аминокислот претерпевает некоторые изменения в сторону как уменьшения, так и увеличения. Исключение составляет аминomásляная кислота, содержание которой увеличивается до конца вегетации. Это, видимо, происходит вследствие карбоксилирования глутаминовой кислоты, содержание которой убывает, а в конце вегетации вообще исчезает. Такой переход глутаминовой кислоты в аминomásляную путем карбоксилирования указан Нейлором и Тольбертом [18], Роджерсом [19], Сузуки и Токакуа [20]. Содержание суммы идентифицированных аминокислот в условиях длинного дня в течение вегетации в основном возрастает, что, очевидно, происходит в результате перехода растений к генеративному развитию. Сумма же аминокислот в условиях короткого дня меняется в основном в соответствии с изменением содержания ее отдельных компонентов, т. е. в определенные сроки в их количестве наблюдаются подъемы и спады.

Результаты проведенных исследований позволяют нам заключить, что при воздействии оптимальных для цветения фотопериодов в неаровизированных растениях происходят определенные количественные и качественные изменения сахаров и аминокислот. Следовательно, хотя растения и не испытывали воздействия пониженных температур, но при длительном восприятии оптимальных фотопериодов в метаболизме аминокислот и сахаров происходят идентичные сдвиги, характерные для растений, перешедших к генеративному развитию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебединцева Е. В. Экспериментальная ботаника, 3, 1938.
2. Гунар И. И., Крастина Е. Е. Агробиология, 1, 1953.
3. Разумов В. И., Олейникова Т. В. Достижения биол. науки, Сельхозгиз, 1958.
4. Krekule G. These handidatske disertacni pracee Biologicky ustav CS AI Praha, 1960.
5. Чайлахян М. Х. Тр. лабор. физ. и биох. раст., 1, 1960.
6. Долгушин Д. А. Агробиология, № 3, 1958.
7. Markowski A. Roczn. nauk roln. Ser. A, 79, 3, 1959.
8. Orlando R. Rev. Fac. Agron. Univ. nac. la planta, 39, №1, 1963.
9. Rajhathy J. Magyar tud. akad. Agrotukl. oszt Kozb, 1—2, 1955.
10. Разумов В. И. Среда и развитие растений, сб., 1961.
11. Бояркин А. Н. Физиол. раст., 2, 3, 1955.
12. Ваар S. Biochem J, 58, №1, 1954.
13. Завадская И. Г., Горбачева Г. И., Мамушина Н. С. Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений, изд. АН СССР, 1962.

14. Kulka R. Biochem J., 63, N 4, 1956.
15. Казарян В. О., Авунджян Э. С. ДАН Арм. ССР, 27, 2, 1958.
16. Zissitzky a. Laurent. Bull. Soc. Chim. Biol., 37, N 11, 1955.
17. Schneicher A. Ctr Acad. Sci 247, N 14, 1958.
18. Naylor A., Tolbert N. Plant Physiol. 9, 1956.
19. Rogers R. Localization of amino acid synthesis in plante Washington, 1954.
20. Suzuki J, Tokakuwa. Naturwiss, 44, 1957.

Ի. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

**ՏԱՐԲԵՐ ԼՈՒՅՍԱՏԻՆ ՌԵԺԻՄԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԶՅԱՐՈՎԻԶԱՑՎԱԾ
ՑՈՐԵՆԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐՈՒՄ ՇԱՔԱՐՆԵՐԻ ԵՎ ԱՄԻՆԱԹԻՈՒՆՆԵՐԻ
ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց տվեցին, որ լյարովիզացրած բույսերի ծաղկման համար օպտիմալ ֆոտոպերիոդիկ ազդեցության ժամանակ տեղի են ունենում շաքարների և ամինաթթուների որակական և քանակական որոշակի փոփոխություններ, հետևաբար թեկուզև բույսերը չեն ենթարկվում ցածր ջերմության ազդեցությանը, սակայն երկարատև օպտիմալ ֆոտոպերիոդիկ ազդեցության ժամանակ ամինաթթուների և շաքարների մետաբոլիզմում կատարվում են որոշակի փոփոխություններ, ոչոնք բնորոշ են գեներատիվ զարգացման անցնող բույսերի համար: