

А. М. ГЕВОРКЯН, А. Р. МОВСЕСЯН

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ ПРИ СОЗРЕВАНИИ ПШЕНИЦ, ПОДВЕРГАВШИХСЯ РЕНТГЕНОБЛУЧЕНИЮ

Для определения научно обоснованных сроков уборки хлебов, с целью получения зерна, обладающего высокими технологическими и питательными качествами, большое значение имеет изучение их биохимических показателей при созревании. Установлено, что для созревающих семян злаков характерно уменьшение содержания низкомолекулярных и увеличение количества высокомолекулярных веществ и что изменениям в семенах подвергаются углеводы, азотистые и другие вещества [1—6, 9, 10].

Динамику накопления и расходования свободных аминокислот и веществ белковой природы в созревающих семенах культурных злаков нельзя считать изученной достаточно полно. Еще менее изучены эти превращения в семенах озимой пшеницы, подвергавшихся облучению рентгеновскими лучами.

Целью нашей работы являлось исследование превращения свободных аминокислот и азотистых веществ при созревании озимых пшениц, семена которых подвергали рентгеноблучению.

Семена озимой пшеницы сорта Грекум перед посевом подвергали облучению рентгеновскими лучами в дозах 5 и 10 кр.

По мере созревания в зернах пшеницы определялось содержание общего и белкового азота. Общий азот определялся по методу Кьельдаля, белковый азот—осаждением азота по Мору с последующим определением азота по методу Кьельдаля.

Фиксация созревающих семян пшеницы горячим 96% этиловым спиртом производилась через каждые 6—7 дней, начиная с пятого дня после оплодотворения завязей, вплоть до полного созревания зерна. Вытяжку свободных аминокислот получали путем трехкратного гомогенизирования образцов семян 75% этиловым спиртом с последующей экстракцией в течение 24 час в 75% этиловом спирте при температуре 4—6°. Разделение свободных аминокислот и определение количественного их содержания в образцах зафиксированных семян производилось методом нисходящей хроматографии на бумаге [7, 8]. Растворителем служила смесь *N* бутанол-уксусная кислота—вода в соотношении 4:1:2. Данные, характеризующие динамику содержания свободных аминокислот в созревающих семенах озимой пшеницы, представлены в табл. 1.

Из приведенных данных видно, что по мере созревания семян сумма свободных аминокислот уменьшается. Если у эмбрионально молодых семян 5-дневного возраста общая сумма свободных аминокислот составляет у контроля 24,31, у получивших дозу 5 кр—25,19 и получивших 10 кр—23,05, то у семян в состоянии полной спелости соответственно 2,95; 3,24 и 2,85 мг на 1 г абсолютно сухого вещества.

Таблица 1

Содержание свободных аминокислот в созревающем зерне озимой пшеницы
(в мг на 1 г абс. сух. вещ.)

Возраст зерновки, дни	Цистин	Аспарагин	Глютамин+аспарагиновая кислота	Серин+глицин	Лизин+гистидин+аргинин	Глютамин+аспарагиновая кислота+глутамин	α -аланин	Пролин	Тирозин	Триптофан	Валин	Фенилаланин	Лейцин	γ -аминомасляная кислота	Сумма свободных аминокислот
Контроль															
5	+	7,15	4,16	2,15	1,83	2,80	0,79	0,69	+	0,39	1,93	+	1,39	1,03	24,31
10	+	2,68	4,40	1,57	1,44	2,37	0,77	1,02	+	0,23	1,32	+	1,38	1,17	18,35
17	+	2,35	3,18	1,08	1,22	2,14	1,43	+	+	0,15	1,33	+	1,70	1,16	15,74
24	+	0,89	1,70	1,90	1,03	1,26	0,95	+	+	+	1,30	+	0,73	1,00	10,76
30	+	0,98	0,32	1,30	0,84	0,73	0,62	—	—	+	0,83	+	0,67	0,53	6,82
36	+	0,48	0,66	0,59	+	0,47	0,29	—	—	+	0,23	—	+	0,23	2,95
5 кр															
5	+	5,36	4,53	2,18	2,16	3,14	1,02	0,64	+	0,44	1,84	+	1,31	2,57	25,19
10	+	3,67	4,31	2,27	1,31	3,16	0,38	0,93	+	0,32	1,82	+	1,06	1,70	20,93
17	+	2,99	3,36	0,82	0,96	1,63	0,94	+	+	0,25	1,04	+	1,09	0,92	14,00
24	+	1,43	1,51	1,80	0,74	1,05	0,84	+	+	+	1,10	+	0,64	0,50	9,61
30	+	0,83	0,68	0,92	0,11	0,50	0,80	—	—	+	0,64	+	0,49	0,46	6,43
36	+	0,74	0,90	0,38	+	0,54	0,22	—	—	+	0,23	—	+	0,23	3,24
10 кр															
5	+	5,15	2,50	2,31	2,17	3,32	1,16	0,92	+	0,31	2,16	+	1,70	1,35	23,05
10	+	2,11	3,25	2,08	1,78	3,10	1,01	0,85	+	0,30	1,36	+	1,19	1,03	18,06
17	+	2,89	3,71	0,77	0,99	1,66	0,96	+	+	0,16	1,38	+	1,15	1,16	14,83
24	+	1,82	2,12	1,24	0,34	1,06	1,36	+	+	+	1,36	+	0,90	0,60	10,80
30	+	0,69	0,43	1,03	0,59	0,90	0,34	—	—	+	0,87	—	0,51	0,47	5,83
36	+	0,68	0,66	0,54	+	0,34	0,16	—	—	+	0,23	—	+	0,24	2,85

Примечание: + — следы аминокислот.

По мере созревания семян постепенно уменьшается содержание в них аспарагина и глютамина, глютаминовой и γ -аминомасляной кислоты, серина, валина и комплекса лизин-гистидин-аргинин. У эмбрионально молодых семян в среднем в 2—2,5 раза уменьшается содержание аспарагина, серина, глицина. У 24-дневных семян общая сумма свободных аминокислот оказалась в 2,3—2,8, а 30-дневных—в 3,7—4,0 раза меньше, чем у семян 5-дневного возраста. Заметное снижение содержания некоторых аминокислот—аспарагина, глютамина, серина, $\alpha\beta$ -аланина, валина, глютаминовой и γ -аминомасляной кислот наблюдалось до конца созревания.

Удельный вес различных аминокислот в общей их сумме в созревающих семенах пшеницы неодинаков. В течение всего периода созревания наиболее распространенными оказались глютаминовая кислота, валин, серин, $\alpha\beta$ -аланин, γ -аминомасляная кислота и амиды глютамин и аспарагин, что свидетельствует об исключительно важной роли их в азотном обмене формирующейся зерновки пшеницы. У 5-дневных семян они составляют 80% общей суммы свободных аминокислот. Пролин и триптофан обнаруживались в ранних фазах созревания семян в довольно значительном количестве, впоследствии они исчезали. У эмбрионально молодых семян в виде следов обнаруживались такие аминокислоты, как цистин, тирозин, фенилаланин, которые в дальнейшем исчезали и в созревших семенах не обнаруживались.

В начальных фазах налива зерна более интенсивно, примерно на

10%, накапливались свободные аминокислоты у пшеницы, семена которой получили дозу облучения 5 кр. При облучении 10 кр накопление свободных аминокислот до конца созревания протекало довольно медленно, и их оказывалось меньше, чем в контрольном варианте.

Уменьшение количества свободных аминокислот в созревающем зерне сопровождается возрастанием в нем содержания белковой природы (табл. 2).

Таблица 2

Содержание азотистых веществ в созревающем зерне озимой пшеницы
(в % на абс. сух. вещ.)

Варианты опыта	Возраст зерновки, дни					
	5	10	17	24	30	36
Общий азот						
Контроль	2,30	2,36	2,55	2,60	2,99	2,99
5 кр	2,32	2,51	2,55	2,66	2,90	2,96
10 кр	2,44	2,50	2,63	2,62	2,85	2,90
Белковый азот						
Контроль	1,86	1,86	1,95	1,95	2,50	2,68
5 кр	1,85	1,90	1,90	1,95	2,35	2,65
10 кр	2,01	2,01	1,98	2,10	2,40	2,70
Сырой протеин						
Контроль	13,10	13,40	14,50	14,80	17,00	17,00
5 кр	13,20	14,30	14,50	15,20	16,50	16,90
10 кр	13,90	14,20	15,00	14,90	16,20	16,50

Приведенное нами определение обнаружило в зерновках озимой пшеницы неодинаковое количество различных форм азота. Белковый азот составлял основную массу общего азота, примерно 75—80% от общего азота. Сравнительно большее количество белкового азота при созревании мы обнаруживали в семенах пшеницы, получивших дозу облучения 10 кр. В дальнейшем накопление сырого протеина протекало довольно равномерно, и в семенах пшеницы накапливалось почти одинаковое количество сырого протеина.

Из вышесказанного следует, что важное значение в азотистом обмене созревающих семян озимой пшеницы имеют глютаминовая кислота, валин, серин, аланин, ГАМК и амиды аспарагин и глутамин, которые составляют большую часть общей суммы свободных аминокислот и что облучение семян рентгеновскими лучами мало действует на накопление в семенах свободных аминокислот.

Հ. Մ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ա. Ռ. ՄՈՎՍԵՅԱՆ

ԱԶԱՏ ԱՄԻՆՈԹԹՈՒՆԵՐԻ ԿՈՆՏԱԿՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ
ՌԵՆՏԳԵՆԱՌԱԳԱՅԹԱՐԱՐՎԱԾ ՑՈՐԵՆԻ ՀԱՍՈՒՆԱՑՈՂ ՀԱՏԻԿՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Օգտագործելով Թղթի վրա տարածական քրոմատոգրաֆիայի մեթոդը՝ ուսումնասիրել ենք ազատ ամինաթթուների կուտակման դինամիկան, ինչպես նաև ազոտային նյութերի կուտակումը ճառագայթահարված ցորենի հասունացող հատիկներում:

Պարզվել է, որ հասունացման ժամանակ ազատ ամինաթթուների ընդհանուր քանակը ցորենի հատիկներում նկատելի չափով պակասում է, իսկ ընդհանուր և սպիտակուցային ազոտը ավելանում է, և որ հատիկի ճառագայթահարումը ունեցնելու ճառագայթներով համարյա չի ազդում ազոտային նյութերի կուտակման վրա:

H. M. GEVORKYAN, A. R. MOVSESYAN

DYNAMICS OF THE ACCUMULATION OF FREE AMINOACIDS IN THE RIPENING GRAINS OF IRRADIATED WHEAT

Summary

Using the method of spatial chromatography on paper, it was shown that the overall quantity of free aminoacid in the ripening grains of wheat considerably decreases, while the total and protein nitrogen in them increases; the irradiation of the grain with X-rays has almost no effect on the accumulation of nitrogen substances.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахунбаева Б. О., Исхакова Н. А. Изв. АН Кирг. ССР, сер. биол., т. 2, в. 3, 1960.
2. Буромский И. Д. Пути сельского хозяйства, 6—7, 8—9, 1926.
3. Геворкян А. М. Биол. журн. Армении, т. XXV, № 5, 1972.
4. Дерканбаев Т. Б., Капюшина Г. А., Шишкина И. С. Прикладная биохимия и микробиология, II, 4, 1966.
5. Колобкова Е. В. Тр. главного бот. сада АН СССР, VII, 1960.
6. Кудряшова Н. А., Колобкова Е. В. ДАН СССР, 41, 6, 1953.
7. Павлинова О. А., Завадская И. Г., Горбачева Г. И., Мамушина Н. С. Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений, 1962.
8. Пасхина Т. С. Современные методы биохимии, 1964.
9. Савицкайте Е., Плишков Б. П. Доклады ТСХА, 70, 1961.
10. Щукина А. В. Научная агрономия, 2, 1929.