

А. М. ГЕВОРКЯН

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОРАСТАЮЩЕМ ЗЕРНЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Установлено, что прорастание зерна сопровождается увеличением количества низкомолекулярных соединений [1, 4, 5]—углеводов, свободных аминокислот и др. Однако превращение этих веществ в прорастающих семенах злаковых культур нельзя считать изученными достаточно полно. Этим обстоятельством и обуславливается необходимость дальнейшего их исследования.

Целью нашей работы являлось исследование превращения сложных веществ в растворимые углеводы и свободные аминокислоты у прорастающих семян озимой пшеницы.

Объектом исследования служила озимая пшеница—сложный гибрид Грекума. Семена проращивались на фильтровальной бумаге в чашках Петри при температуре 20—25°. Фиксация прорастающих семян (зародышей отдельно от эндосперма) производилась спустя 12, 24, 36, 48 час после начала проращивания горячим 96% этиловым спиртом.

Разделение растворимых углеводов и свободных аминокислот и определение количественного их содержания в образцах зафиксированного материала производилось методом нисходящей хроматографии на бумаге [7, 8]. Динамика растворимых углеводов в прорастающем зерне озимой пшеницы приведена в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что количество растворимых углеводов как в эндоспермах, так и в зародышах прорастающих семян озимой пшеницы постепенно увеличивается. После 48-часового проращивания количество сахаров в зародышах зерновки увеличивается в 3 раза. Растворимые углеводы зародыша в этот период достигают значительной величины, составляя 26% сухого вещества.

Основную массу растворимых углеводов в прорастающей зерновке составляют олигосахариды и сахароза. Удельный вес этих сахаров в общей сумме растворимых углеводов в процессе прорастания зерна постепенно понижается. Если в зародышах покоящихся семян они составляют 96, то после проращивания в течение 12 час—90, 24 час—85, 36 час—66% растворимых углеводов.

По мере прорастания в зерновках увеличивается содержание моносахаров. После проращивания в течение 36 и 48 час глюкоза и фруктоза составляют 1/3 суммы растворимых углеводов.

Из вышеуказанного следует, что в процессе прорастания в семенах озимой пшеницы происходит диполимеризация углеводов, которая проявляется не только в распаде наиболее высокополимерного углевода—крахмала, но и в постепенном снижении количества олигосахаридов и дисахаридов.

Среди растворимых углеводов прорастающих семян олигосахариды обладают наибольшим удельным весом. Абсолютное количество этих сахаров за время проращивания в зародыше возросло с 5,0 до 12,1%.

Таблица 1

Содержание растворимых углеводов в прорастающем зерне озимой пшеницы
(в % на абс. сух. вещ.)

Время прорастания, час	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Олигосаха- риды	Сумма рас- творимых углеводов
Зародыши					
0	0,2	0,2	4,5	5,0	9,9
12	0,5	0,6	4,3	5,4	10,8
24	1,1	0,9	5,7	7,5	15,2
36	3,9	3,7	6,4	8,5	22,5
48	4,1	3,6	6,5	12,1	26,3
Эндоспермы					
0	0,2	0,1	0,7	0,9	1,9
12	0,3	0,2	1,6	2,3	4,4
24	0,3	0,2	1,7	2,7	4,9
36	0,4	0,2	2,8	2,7	6,1
48	0,6	0,2	3,5	4,8	9,1

ва в эндоспермах—с 0,9 до 4,8%. Таким образом, преобладание олигосахаридов как при прорастании зерновки, так и в процессе ее формирования свидетельствует об исключительно важной роли этих сахаров в углеводном обмене семян озимой пшеницы.

Что касается моносахаридов, то в процессе прорастания озимой пшеницы как их абсолютное количество, так и удельный вес заметно возрастает. Если в зародышах покоящихся семян количество глюкозы и фруктозы составляют лишь 4,0%, то в семенах, подвергшихся прорастанию в течение 48 дней, моносахариды составляли 30%. Наряду с углеводами значительные изменения в прорастающих семенах претерпевают азотистые соединения.

Данные, характеризующие динамику свободных аминокислот, приведены в табл. 2.

Как видно из данных табл. 2, в прорастающих семенах озимой пшеницы происходит постепенное увеличение содержания свободных

Таблица 2

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

Время прорастания семян, час	Цистин	Аспарагин	Глутамин	Аспараги- новая кис- лота	Серин+ глицин	Лизин+гис- тин+ар- гинин	Глутамино- вая кисло- та+треонин	α -аланин	Пролин	Григофан + тирозин	Валин	Фенилала- нин	Лейцин	γ -аминомас- ляная кис- лота	Сумма сво- бодных ами- нокислот
Зародыши															
0	+	3,60	1,70	3,56	0,39	0,23	3,79	1,05	0,82	0,63	0,20	+	0,25	0,32	16,54
12	+	4,05	1,70	2,53	1,62	0,74	3,88	1,92	2,77	0,50	0,23	+	0,42	0,86	21,22
24	+	4,32	2,41	2,69	2,05	0,75	4,61	1,83	4,61	0,80	0,78	+	2,40	0,79	28,04
36	+	7,80	7,43	3,41	3,45	0,72	6,69	4,41	7,19	1,22	1,54	+	2,41	1,23	47,50
48	+	8,91	9,03	3,28	3,21	1,00	7,65	4,52	10,69	1,40	1,93	+	3,65	4,30	59,57
Эндоспермы															
0	+	0,34	0,25	0,10	0,11	0,13	0,23	0,12	0,15	+	0,05	+	0,10	0,21	1,79
12	+	0,35	0,38	0,12	0,16	0,15	0,37	0,12	0,35	+	0,10	+	0,11	0,25	2,46
24	+	0,64	0,70	0,12	0,31	0,15	0,86	0,40	0,95	+	0,20	+	0,16	0,22	4,71
36	+	0,55	0,98	0,20	0,30	0,16	0,90	0,44	0,90	0,15	0,25	+	0,30	0,15	5,28
48	+	0,68	1,10	0,18	0,25	0,15	1,14	0,45	1,05	0,15	0,23	+	0,50	0,18	6,06

Примечание: + — следы аминокислот.

аминокислот, которые образуются в результате распада запасных веществ. При этом в зародышах семян, которые прорастивались в течение 48 час, общая сумма свободных аминокислот увеличивается по сравнению с покоящимися семенами в 3,6, а в эндоспермах—в 3,5 раза.

В зародышах покоящихся семян озимой пшеницы наибольшим удельным весом обладают аминокислоты—аспарагиновая, глютаминная, $\alpha\beta$ -аланин, пролин, а также амиды—аспарагин и глютамин, составляющие свыше 85% общей суммы свободных аминокислот. Спустя 48 час после прорастивания содержание их уменьшается до 60%. В эндоспермах покоящихся семян эти аминокислоты составляют 60, в прорастающих семенах свыше 70% всех аминокислот.

Наряду с упомянутыми аминокислотами в семенах заметно возрастает также содержание серина, лейцина, γ -аминомасляной кислоты.

Обмен веществ в прорастающем зерне противоположен по своему направлению обменным процессам, происходящим в созревающих семенах [2, 3, 6].

Семенам озимой пшеницы присущи специфические черты углеводного обмена, заметно проявляющиеся при созревании. В семенах озимой пшеницы при прорастании наиболее высокий удельный вес имеют высокополимерные растворимые углеводы—олигосахариды, которым принадлежит важнейшая роль в метаболизме углеводов.

В семенах озимой пшеницы в процессе прорастания накапливаются преимущественно глютаминная и аспарагиновая кислоты, пролин, аспарагин, глютамин, что свидетельствует о значительной их роли в азотистом обмене.

2. Մ. ԳԵՎՈՐԿՅԱՆ

ԲՆՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԱՇՆԱՆԱՑԱՆ ՑՈՐԵՆԻ ՄԼՈՂ ՀԱՏԻԿՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Օգտագործելով թղթի վրա տարածական բրոմատոգրաֆիայի մեթոդը՝ ուսումնասիրել ենք լուծելի ածխաշրերի և ազատ ամինաթթուների փոխանակությունը աշնանացան ցորենի ծլող հատիկներում:

Պարզվել է, որ ծլող հատիկներում նկատվում է վերոհիշյալ մետաբոլիտների ավելացում ինչպես հատիկի սաղմում, այնպես էլ էնդոսպերմում:

H. M. GEVORKYAN

SOME BIOCHEMICAL CHANGES IN THE GERMINATING GRAINS OF WINTER WHEAT

Summary

Using the method of spatial chromatography on paper, studies have been carried out on the exchange of soluble carbohydrates and free amino acids in the germinating grains of winter wheat.

It was found out that there takes place an increase of the above mentioned metabolites in the germinating grains both in the embryo of the grain and the endosperm.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айхеле Ф., Лемани Е. Физиология прорастания семян злаков, 1936.
2. Геворкян А. М. Биол. журн. Армении, XXV, № 5, 1972.
3. Дерканбаев Т. Б., Капюшина Г. А., Шишкина И. С. Прикладная биохимия и микробиология, II, № 4, 1966.
4. Демиденко Т. Т., Баринев Р. А. Обмен веществ растений, 1953.
5. Княгиничев М. И. Биохимия пшеницы, 1951.
6. Колобкова Е. В. Тр. Главного ботанического сада АН СССР, 1960.
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.