

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. Я. ШКОЛЬНИК и Н. А. МАКАРОВА

**ПОЛУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ХИМИЗМЕ РАСТЕНИЙ
ПРИ ПОМОЩИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
В ЭКСТРАКТАХ ИЗ ДРУГИХ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком А. И. Опариным 3 IX 1953)

Работы И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко, А. А. Авакяна (1), И. Е. Глушченко (2) и др. показали, каким мощным средством изменения природы растительных организмов является вегетативная гибридизация растений. В последнее время сделаны дальнейшие успехи в получении направленных изменений растений при помощи вегетативной гибридизации. Работами П. А. Головцова (3), И. Е. Глушченко и А. Г. Пичкина (4), С. К. Овечкина и М. Я. Симочкиной (5), В. Т. Серенкова и Н. Палкиной (6) и других исследователей показано, что вместо пересадки вегетативных частей можно применить пересадку зародыша на чужой эндосперм и получить очень ценные вегетативные гибриды у растений. Н. П. Алеев (7) показал, что путем временной пересадки зародыша пшеницы Меланопус 069 в вегетативные органы (под вскрытую кору) видов, весьма далеко стоящих в системе растительного мира (ивы, тополя, свиногоря *Cynodon dactylon*), можно получить важные наследственные морфологические изменения. Причиной, вызвавшей изменения в пшеничном растении в опытах Н. П. Алеева, могли быть вещества, полученные зародышами и молодыми проростками из стеблей ивы и свиногоря. Эти вещества изменяли обмен веществ у пшеницы и вели к изменениям формообразовательных процессов.

О. Б. Лепешинская (8) высказала мысль о возможности «применения в практике вегетативной гибридизации прививки не ветвями, а соками, экстрактами из растений». Метод, примененный Н. П. Алеевым, хотя и представляет существенный шаг в деле переделки природы растений, однако область его применения ограничена. Под влиянием идей О. Б. Лепешинской мы задумались над разработкой такого метода, который дал бы возможность питать любое растение веществами других растений и тем самым активно воздействовать на обмен веществ. Таким образом, возникла задача найти метод использования многообразия свойств, заложенных в разных растениях, для активной переделки природы растений.

Мы пришли к предположению, что предпосевной обработкой того или другого вида растений экстрактами из листьев и проросших семян другого вида и внекорневым питанием его этими же экстрактами можно активно воздействовать на обмен веществ в сторону получения направленных изменений.

В настоящем исследовании мы поставили перед собой задачу выяснить возможность передачи обыкновенной пшенице (Диамант Милгтурум) и ячменю при помощи экстрактов из ветвистой пшеницы характерные для последней особенности в углеводном обмене: высокое содержание растворимых углеводов (9), способность к усилению миграции углеводов из листьев в период создания репродуктивных органов (10).

Кроме того, ставилась задача выяснения возможности повышения содержания белка в зерне определенных видов и сортов пшениц под влиянием экстрактов из гороха и других видов и сортов пшеницы, отличающихся по своей белковости.

Способ приготовления экстрактов: растертая масса листьев или проросших семян настаивается в течение суток при комнатной температуре в воде. Необходимо подобрать концентрацию экстракта, не угнетающую прорастание семян. Экстракт фильтруется через марлю и в таком виде готов к употреблению.

В опытах, проведенных в Ленинграде, семена обрабатывались следующим образом. Вначале — намачивание в экстракте из проросших семян в течение суток, затем, после подсушивания, намачивание в экстрактах из листьев растений того же вида, что семена, из которых получены экстракты, и снова подсушивание. В опытах, проведенных в Каменной степи, намачивание семян проводилось только однократно — в экстрактах из проросших семян. Контролем служили семена, намоченные однократно или двукратно в воде и подсушенные. Опыты проводились в 1951 г. в 3-кратной повторности на делянках в 3 и 1,5 м². Посевы в Ленинграде были произведены 24—25 V. Растения были опрыснуты теми же экстрактами из листьев 4 VI. В табл. 1 и 2 приводятся результаты опытов.

Таблица 1

Влияние экстрактов на углеводный обмен пшеницы
Лютесценс 62, ветвистой пшеницы и ячменя
(среднее из 2 повторностей) *

Варианты опыта	Углеводы в % на абсолютно сухой вес											
	Монозы		Сахароза		Фракт. мальтозы		Крахмал		Сумма раствор. углеводов		Общая сумма углеводов	
	листья	стебли	листья	стебли	листья	стебли	листья	стебли	листья	стебли	листья	стебли

Опыт с пшеницами (Каменная степь)

Лютесценс 62, намочка семян в воде (контроль)	3,37	4,14	3,24	3,79	0,22	—	0,42	0,84	6,84	7,93	7,26	8,77
Ветвистая	3,04	3,55	4,24	7,08	—	0,10	1,31	1,54	7,28	10,73	8,59	12,27
Лютесценс 62, обраб. семян экстрактом из ветвистой пшеницы	3,22	4,08	3,49	7,11	0,30	—	0,80	1,84	7,01	11,19	7,81	13,30
Ветвистая, обраб. семян экстрактом из Лютесценс 62	3,17	4,77	2,89	4,34	0,48	0,20	0,69	2,16	6,55	9,31	7,24	11,48

Опыт с ячменем (Ленинград)

Намочка семян в воде (контроль)	1,55	3,71	4,84	9,34	0,52	—	0,31	0,71	6,91	13,05	7,22	13,76
Обработка семян экстрактом из ветвистой пшеницы	1,81	3,52	4,63	15,47	0,68	—	0,67	0,86	7,12	19,00	7,79	19,86

* Материал на анализ взят в фазу трубкования.

Как видно из данных табл. 1, ветвистая пшеница, отличающаяся способностью к усиленной миграции пластических веществ из листьев в период создания репродуктивных органов, содержит в стеблях в этот

период значительно бóльшие количества транспортной формы углеводов — сахарозы. По сравнению с пшеницей Диамант Мильтурум общее содержание углеводов в ней тоже значительно выше.

При обработке семян пшеницы Диамант Мильтурум и ячменя экстрактами из ветвистой пшеницы они приобретают такие же особенности в углеводном обмене, какие свойственны ветвистой пшенице: в них повышается общее содержание углеводов и усиливается миграция сахарозы из листьев в стебли. При обработке же семян ветвистой пшеницы экстрактами из пшеницы Диамант Мильтурум в ней резко уменьшается содержание сахарозы в стеблях, т. е. она начинает приближаться по особенностям углеводного обмена к последней.

Таблица 2

Содержание общего и белкового азота (в %) в зерне пшениц выращенных из семян, обработанных экстрактами

(среднее из 2 или 3 повторностей) *

Сорт или вид пшеницы	Конт. растен. (намочка се- мян в воде)		Обработка семян экстрактами					
			из ветвист. пшен.		из Лютесценс 62		из гороха	
	общ. азот	белок **	общ. азот	белок	общ. азот	белок	общ. азот	белок

В Ленинграде

Диамант Мильтурум	2,5	12,2	2,3	12,4	—	—	2,5	12,5
Диамант Мильтурум (выращ. из зародыша без эндосперма) . . .	2,8	14,3	—	—	—	—	—	—
Гибрид Пальмовой ***	2,9	13,3	2,7	15,3	—	—	2,9	15,0

В Каменной степи

Лютесценс 62	2,7	13,2	—	—	—	—	2,7	14,0
Ветвистая Кахетинская	2,9	14,4	—	—	2,9	16,2	—	—

* Различия в повторностях были ничтожны, чаще всего во втором знаке.

** Белок вычислялся по количеству белкового азота, перемноженного на коэффициент 5,7.

*** Цезиум III × Хоранка, полученный гибрид × Цезиум III.

Данные табл. 2 показывают, что при помощи экстрактов из других растений можно определенным образом влиять на обмен веществ и регулировать содержание общего азота и белка в зерне. Так например, под влиянием экстрактов из гороха можно повысить содержание белка в зерне ветвистой пшеницы и пшеницы Гибрид Пальмовой, под влиянием экстракта из ветвистой пшеницы можно повысить белковость зерна пшеницы Гибрид Пальмовой; важно отметить, что экстракты из гороха не у всех сортов повышают белковость зерна.

Интересно отметить, что в отличие от пшениц с неустановившейся или расшатанной наследственностью (пшеница Гибрид Пальмовой, Ветвистая), сорта пшениц с установившейся наследственностью (пшеница Диамант Мильтурум, Лютесценс 62) значительно менее поддаются воздействию экстрактов. Содержание белка у этих сортов под влиянием разных экстрактов мало или совсем почти не меняется. Заслуживает внимания также тот факт, что у растений, выращенных из зародыша без эндосперма, попавших с самого начала роста в несвойственные им усло-

вия питания, тоже происходит довольно значительное повышение содержания общего азота и белковости зерна, такое же, как под влиянием экстрактов.

Необходимо помнить высказанное Т. Д. Лысенко ⁽¹¹⁾ положение о биологической избирательной способности живого тела и его органов к пище и к разным другим условиям внешней среды. Нам представляется, что добиться больших успехов в направленном изменении растений при помощи экстрактов можно будет в том случае, если воздействовать ими на растения с расшатанной наследственностью, у которых ликвидирован консерватизм наследственности, ослаблена избирательность и повышена восприимчивость к условиям внешней среды. Это особенно важно в случаях воздействия экстрактами из растений систематически отдаленных групп. Чтобы усилить действие экстрактов, необходимо, помимо обработки семян, применить еще и многократную внекорневую подкормку ими. Выяснение вопроса о том, будут ли изменения в обмене веществ, полученные под влиянием экстрактов, закрепляться в потомстве, входит в задачу наших дальнейших исследований.

Недавно появились работы Г. Х. Молотковского и Г. В. Поруцкого ⁽¹²⁾ и Г. В. Поруцкого и А. Г. Михайловского ⁽¹³⁾, в которых показано влияние тканевых экстрактов, инъецированных в стебель, на срастание прививочных компонентов и на изменение оводненности тканей. В работе Т. Моисеева ⁽¹⁴⁾ показано положительное влияние экстрактов на укоренение трудно укореняемого дуба и совсем не укоренявшегося карагача. Эти работы указывают на то, что тканевые экстракты могут найти широкое применение в деле активной переделки природы растений, в частности в селекции растений при выведении новых сортов методом направленного воспитания.

Поступило
6 VII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Авакян, Яровизация, № 3 (1938). ² И. Е. Глущенко, Вегетативная гибридизация растений, М., 1948. ³ П. А. Головцов, Яровизация, № 1 (19 0). ⁴ И. Е. Глущенко, А. Г. Пичкин, Тр. Ин-та генетики АН СССР, 18 (1950). ⁵ С. К. Овечкин, М. Я. Симочкина, ДАН, 82, № 4 (1952). ⁶ В. Т. Серенков, Н. Палкина, Селекция и семеноводство, № 11 (1951). ⁷ Н. П. Алеев, Агробиология, № 4 (1948). ⁸ О. Б. Лепешинская, Развитие жизненных процессов в доклеточном периоде, Изд. АН СССР, 1952. ⁹ И. В. Мосолов, А. В. Панкова, ДАН, 78, № 5 (1951). ¹⁰ Н. Сисакян, Н. Васильева, А. Минина, Журн. общ. биол., 12, № 2 (1951). ¹¹ Т. Д. Лысенко, Агробиология, М., 1952. ¹² Г. Х. Молотковский, Г. В. Поруцкий, ДАН, 80, № 6 (1951). ¹³ Г. В. Поруцкий, А. Г. Михайловский, ДАН, 78, № 4 (1951). ¹⁴ Т. Моисеев, Газ. «Сельск. хоз.» от 8 IV 1953.