

О МУТАЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА И КРАХМАЛА У ЯЧМЕНЯ

Р. С. БАБАЯН, А. М. ГАСПАРЯН, А. Т. МКРТЧЯН,
Э. А. ТЕРТЕРЯН, М. М. ШАДЖЯН

НИИ земледелия Госагропрома АрмССР, г. Эчмиадзин

Показано, что мутанты, индуцированные этиленмином и азидом натрия, существенно отличаются от исходных сортов, а также друг от друга по содержанию белка в зерне и крахмала. Установлена мутационная изменчивость содержания белковых веществ в значительных пределах. Сделан вывод, что химический мутагенез с успехом можно использовать в селекции озимого ячменя по выведению высокобелковых, а также пригодных для пивоварения сортов.

Յուշյ է արվել, որ էթիլենմինի և նատրիումի ազիդի օգնությամբ մուտածված մուտանտները էականորեն տարբերվում են էրանյունի սորտից և միմյանցից՝ հատկաներում սպիտակուցների և օրյալի պարունակությամբ: Աստիտակուցների պարունակության մուտացիոն փոփոխականությունը տեսանկյունից է էրանյունի սանձաններում հզորացվում է, որ թմբակյան մուտանտները հարցադրվածը կարելի է կիրառել աշխանացան զարտ սելեկցիայում սպիտակուցների բարձր պարունակությամբ, ինչպես նաև դարերի նման սիտանի սորտերը բուսման ասպարեզում:

It has been shown that mutants, induced from some cultivars of barley by means of ethylenimine and sodium azide significantly differ from initial sorts, as well as from one another by the content of proteins and starch. The mutation variability of the content of protein substances within considerable limits has been established. Chemical mutagenesis may be applied in the selection of winter barley for the distinguishment of high protein sorts, as well as of sorts useful for brewery.

Ячмень — мутагенез — белок — крахмал.

Мутационная изменчивость затрагивает все признаки растений, в том числе биохимические. С точки зрения практического применения искусственного мутагенеза в селекции растений первостепенное значение имеет улучшение биохимического состава исходных форм для последующего отбора или гибридизации.

Некоторыми исследованиями показано, что под влиянием мутагенов возникают наследственные различия в содержании белковых веществ в зерне ячменя, индуцированы высокобелковые мутанты [1, 2, 5-7, 9-11]. Ряд исследователей получили мутанты ячменя, отличающиеся также высоким содержанием незаменимых аминокислот [3, 8, 12].

В настоящей работе приводятся данные о содержании сырого белка и крахмала в зерне морфологических мутантов озимого ячменя, представляющих селекционный интерес.

Материал и методика. Мутанты были получены путем обработки волевыми семенами сортов Калер, Нахчиванджян, Арапати 7, Паллилем местный и Злат-3 0,02-

Сокращенно: ЭИ—этиленмин, АН—азид натрия.

0,015%-ными водными растворами ЭИ в течение 18—20 ч или 0,001 М раствором АИ при pH 3,0 с предварительным замачиванием семян в течение 16—18 ч в воде. Мутантные растения были выделены во втором поколении после мутагенных воздействий и размножались как чистые линии. Биохимическом анализе и дисперсии семена мутантов 5—6 поколений. Содержание азота в зерне определяли методом Кjelдальа, белок—по Бернштейну, крахмал—методом кислотного гидролиза.

Результаты и обсуждение. Как видно из приведенных в табл. 1 данных, содержание сырого протеина в сравнительно немногочисленной группе мутантов колеблется в пределах 9,44—10,37% в 1978 г. и 8,56—12,06% в 1979 г. Мутантные линии 686 77 и АК-6 по содержанию белковых веществ существенно превосходят как исходный (Калер), так и районированный (Паллидум местный) в АрмССР сорта. Они значительно отличаются друг от друга, от исходного и районированного сортов и по содержанию крахмала.

Таблица 1. Содержание сырого белка и крахмала у некоторых мутантов, индуцированных из сорта Калер (ЭИ, 0,02%, 18 ч)

Сорт, мутант	Сырой белок (6,25×N), %			В процентах к исходной форме	Крахмал, %			В процентах к исходной форме
	1978 год	1979 год	среднее		1978 год	1979 год	среднее	
Паллидум местный	9,18	9,93	9,55	99,9	65,9	—	65,9	93,5
Калер	9,69	9,44	9,56	100,0	72,7	68,3	70,5	100,0
Арапати 7	9,93	9,25	9,59	100,3	79,0	64,7	72,3	102,5
163/77	10,12	9,44	9,78	102,3	65,8	73,7	69,7	98,9
288/77	10,12	8,75	9,43	98,6	63,4	72,6	68,0	96,4
271/77	9,56	—	9,56	100,0	65,0	—	65,0	100,0
401/77	9,70	9,12	9,43	98,6	73,5	75,6	74,5	103,7
439/78	9,44	9,56	9,00	94,1	64,2	73,7	78,9	111,9
686/77	10,06	10,12	10,09	105,5	74,1	74,1	74,2	105,2
АК-6	10,37	12,06	11,21	117,2	63,3	—	66,3	96,9
164/78	10,25	—	10,25	107,2	73,1	—	73,1	103,7

Если для кормовых целей содержание крахмала не имеет первостепенного значения, то для пивоварения это один из важных показателей сырья. Полученные результаты показывают, что у отдельных мутантов этот показатель существенно выше и доходит до уровня такового у яровых пивоваренных ячменей. Так, по данным Минасян и Севрук [4], в образцах ярового ячменя из Армянской ССР, считающегося годным для пивоварения, содержание крахмала составляет 59—64%. Разумеется, высокое содержание крахмала лишь один из необходимых для пивоваренного ячменя показателей, и высокое содержание его у мутантов указывает на целесообразность изучения у них и других, интересных в этом отношении свойств.

Из приведенных данных видно, что как содержание сырого белка, так и крахмала значительно колеблется по годам. Причем эти колебания у мутантов неодинаковы. Не исключено, что, помимо погодных условий, существенную роль здесь играет и генотип мутантов.

Аналогичная картина выявлена в группе мутантов, индуцированных из сорта Пахичеванданы (табл. 2). Здесь также обнаружены мутанты, существенно превосходящие исходный сорт по содержанию сырого белка. Если судить по выделенным группам мутантов, то высоко-

Таблица 2. Содержание сырого белка и крахмала у некоторых мутантов, индуцированных из сорта Нахичеванданы (данные 1978 г.) (ЭИ, 0,02%, 18 ч)

Сорт, мутант	Белок		Крахмал	
	(6,25хN), %	в процентах к исходной форме	%	в процентах к исходной форме
Паллидум местный	9,19	93,7	65,9	85,4
Нахичеванданы	9,81	100,0	77,2	100,0
12/9	9,81	100,0	69,1	89,5
12,33-1	10,37	105,7	63,3	82,0
12,42	9,00	91,7	64,2	83,2
12,43	9,12	93,0	—	—
12,15	11,44	116,6	67,4	87,3
12,18	12,05	122,9	75,6	97,9
12,10	15,48	154,7	64,8	84,9
12,30	11,25	111,7	68,5	89,7
12,11	10,93	111,4	—	—
12,25-1	10,74	109,5	—	—
12,51	10,05	102,5	—	—

белковых у Нахичеванданы больше, чем у Калера. Известно, что частота и спектр мутаций а значительно степень зависят от генотипа исходного сорта. Но из-за малочисленности изученных нами мутантов окончательные выводы в отношении этих сортов сделать невозможно. Особо следует отметить линию 12,40, которая имеет короткий, утолщенный стебель и высокоустойчива к полеганию. Зерно у этого мутанта щуплое, вследствие чего абсолютная масса зерна на 10—15% меньше, чем у исходного сорта, а продуктивность ниже на 40—50%.

Вместе с тем содержание белка более чем на 54% выше. Таким образом, этот мутант существенно уступает исходному сорту по урожайности, превосходит его по содержанию белка, причем настолько, что общий сбор белка с единицы площади у него больше.

Если высокобелковых мутантов у сорта Нахичеванданы больше, чем у сорта Калер, то по содержанию крахмала, наоборот, мутанты первого существенно образом уступают исходному сорту. Здесь тоже, по-видимому, проявляются генотипические различия между указанными сортами.

В табл. 3 приведены данные о содержании белка у мутантов, представляющих селекционный интерес по другим морфологическим признакам. Из этих данных можно заключить, что при химическом мутагенезе с достаточно высокой частотой возникают мутанты, у которых высокобелковость сочетается с другими селекционно-ценными признаками. Интересно отметить, что у высокобелковых (по сравнению с исходными сортами) мутантов с помощью мутагенов можно индуцировать мутанты, у которых этот показатель намного выше. Так, например, если у индуцированной из сорта Калер мутантной линии АК-6 (аномальный колос) содержание белка выше, чем у исходного сорта, на 1,0%, то у индуцированных из этой линии вторичных мутантов оно выше на 2,5—3,0%, следовательно, по сравнению с аналитическим показателем исходного сорта—на 3,5—4,0% соответственно.

Таблица 3. Содержание белка в зерне исходных форм и индуцированных из них мутантов озимого ячменя, представляющих селекционный интерес (данные 1982—1983 гг.)

Сорт, мутант, мутаген	Сырой протеин, %	Белок, % (6,25-N)
Арарати 7	10,43	9,66
3/22, некротичный, ЭИ	6,81	6,02
3/23, золотистый, ЭИ	12,01	10,65
3/27, компактный, ЭИ	9,71	8,65
3/28, летистый, ЭИ	14,91	13,07
2/128, позднеспелый, ЭИ	9,86	9,10
5/11, серебристый, ЭИ	15,19	12,74
7/170, низкорослый, АИ	13,48	11,28
8/33, череззерница, АИ	16,28	14,55
АК-6 (мутантная линия)	12,61	11,26
2/95, курчавый, ЭИ	16,88	15,14
2/01, некротичный, ЭИ	14,72	14,00
Завет-3	9,20	7,78
10/2, некротичный, ЭИ	14,78	13,06
9/4, позднеспелый, ЭИ	13,57	12,12
12/8, некротичный, АИ	17,12	15,61
9/4, низкорослый	14,94	12,62
Калер	12,62	10,57
13/3, многоцветный, ЭИ	14,33	13,17
13/9, фиолетовые, ости, ЭИ	13,72	12,17
13/4, хлоротичный, ЭИ	15,31	13,00
15/6, позднеспелый, ЭИ	14,66	12,62

Из полученных данных следует также, что вызванная мутагенами изменчивость содержания белка в большей степени зависит от генотипа. Так, у мутантов, индуцированных из сортов Завет-3 и Пахичеванданы, содержание белка в зерне колеблется в существенно больших пределах, чем у сортов Калер и Арарати 7. Все выделенные из сорта Завет-3 мутанты оказались высокобелковыми.

Интересно отметить, что выделенные из разных сортов, но по одному и тому же морфологически измененному признаку мутанты по содержанию белка существенно различаются. Так, например, некротический мутант из Арарати 7 (3/22) по содержанию белка уступает исходной форме на 3,64%, а такие же мутанты из АК-6 и Завета-3, наоборот, превосходят исходные формы соответственно на 2,74 и 7,83%.

Таким образом, полученные данные в соответствии с данными литературы свидетельствуют о широких возможностях искусственного мутагенеза в отношении создания исходного материала для селекции озимого ячменя в целях выведения сортов с повышенным содержанием белковых веществ и крахмала в зерне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Библия Р. С. В сб. научн. тр. Арм. НИИЗ, 95—101, Ереван, 1978.
2. Горшкова В. А., Кутовой А. А. В сб. Эффективность химических мутагенов и селекции, 194—197, М., 1976.
3. Забенькова К. И., Володин В. Г., Киннис Е. А. Сельскохозяйственная биология, 12, 2, 185—189, 1977.
4. Микелян А. К., Севрук О. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 12, 7, 23—31, 1959.
5. Нисматуллин Ф. Г., Муллашова З. Генетика, 13, 7, 1149—1153, 1977.

6. Шецов В. М., Рядчиков В. Г., Грунцев Ю. А. Сельскохозяйственная биология, 8, 4, 512—518, 1973.
7. Шукен Ю. Ю., Щирнулите П. И. В сб. Химический мутагенез и иммунитет. 155—161, М., 1980.
8. Brock R.—D. In Seed Protein Improv. cere and Grass Legumes. Proc. Int sympr. 1, 43—55, Vienna, 1979.
9. Doll H., Andersen A. J., Kole B. Batley cen. mens. letter, 3, 12—13, 1973.
10. Scholt F. Tag. Ber. Acad. Landwirtschaftswiss. DDR, 113, 173—183, 1976.
11. Ulrich S. L., Kstlich R. F. Crop. Sci., 18, 6, 963—966, 1978.
12. Uhlík J. Genet. a Slecht, 15, 7, 201—205, 1979.

Получено 17.XI 1987 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 11, 1988 г.

УДК 633.11:631.52

ДИАЛЛЕЛЬНЫЕ И ТОПКОСНЫЕ СКРЕЩИВАНИЯ У ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Г. А. САЛКЯН

Институт земледелия Госагропрома АрмССР, г. Эчмиадзин

Для точного определения ОКС сортов по комплексу хозяйственно-важных признаков рекомендуется использовать тестеры со средне-выраженными признаками.

Արդարև՝ ՕԿՏ-ի նշանը որոշման նպատակով օգտագործելու հարկավոր ցուցանիշների հստակագրությունը և արդյունավետ միջին կարևորությունը ցուցանիշների ունենալու աստիճանները:

It is recommended to use testers with middle-expressed signs for the exact definition of ОКС of sorts according to the complex of economically-important signs.

Пшеница озимая—диаллельные и топкосные скрещивания—ОКС—СКС.

В последнее время в классической селекции особое внимание уделяется комбинационной способности компонентов скрещивания по основным хозяйственно-ценным признакам [1, 2, 11—13]. При оценке ОКС и СКС многих само- и перекрестноопыляющихся растений используется диаллельное скрещивание [3, 5]. Как метод оценки ОКС и СКС он предусматривает получение всех возможных комбинаций скрещивания между родительскими формами, позволяющих получить наиболее ценную и точную информацию о генетико-селекционных параметрах компонентов скрещивания и их гибридов.

При выборе методов оценки комбинационной способности немаловажную роль играет не только степень точности, но и его трудоемкость, связанная главным образом с биологическими особенностями культуры. В этом аспекте диаллельный анализ как метод определения комбинационной способности является наиболее трудоемким. Гораздо менее трудоемким является анализирующее скрещивание, или топкос-

Сокращения: ОКС—общая комбинационная способность, СКС—специфическая комбинационная способность.