

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ИНДУЦИРОВАННЫХ МУТАНТОВ ОЗИМЫХ МЯГКИХ ПШЕНИЦ

В экспериментальном мутагенезе растений определенный интерес представляет вопрос о поведении полученных мутантов в последующих поколениях. В настоящей работе приводятся данные о спонтанной изменчивости (мутабильности) индуцированных мутантов озимых мягких пшениц.

Объектом исследования служили индуцированные совместным влиянием рентгеновых лучей и высоких температур мутанты из озимых сортов пшеницы (Арташати 42, *Tr. aestivum* var. *turcicum* Körn.), Украинка (*Tr. aestivum* var. *erythrospermum* Körn) и Эритролеукон 12 (*Tr. aestivum* var. *erythroleucon* Körn.).

Мутанты выделялись во втором поколении после воздействия мутагенами. Все изученные мутанты являются чистыми линиями. С каждого выявленного в M_2 мутантного растения для дальнейшего размножения брался один колос. Мутанты выделялись и размножались на участке лаборатории индуцированного мутагенеза растений АН Армянской ССР, в предгорной зоне, поселок Арзни. В работе приводятся данные морфологического анализа растений мутантных линий M_4 — M_5 урожая 1969 г. (табл. 1). Было изучено 92 мутанта, из них сорта Арташати 42—74, сорта Украинка—12, сорта Эритролеукон 12—6. Отклоняющиеся формы учитывались на корню в период созревания растений в делянках и при анализе снопов в лаборатории. Учитывались четко выраженные морфологические изменения, большинство которых затрагивали разновидностные признаки. Для краткости изложения вместо описания приводятся названия разновидностей, которым по морфологическим признакам по существующей таксономии пшеницы принадлежат измененные формы. Другие изменения—компактоиды, низкорослые, изменения пигментации стеблей и остей и другие приводятся суммарно, под названием «другие» (табл. 1, столбец 14).

При морфологическом анализе мутантных линий оказалось, что их можно разделить на три группы.

1. Линии, сохраняющие константность морфологических признаков, 50 мутантов из 92—54,3%.

2. Линии, у которых наблюдается расщепление, в основном компактоидные мутанты сорта Арташати 42, 12 мутантов, 13%.

3. Линии, у которых наблюдаются единичные измененные растения, 30 мутантов—32,7%.

Небольшое количество изменений, отсутствие промежуточных форм растений и достаточная четкость измененных признаков дают основание сделать предположение, что они являются спонтанными мутантами. У посеянных рядом трех исходных сортов и у большинства мутантов вообще измененных растений не было обнаружено.

Количество и спектр изменений у мутантов озимых пшениц

Разновидность и основные признаки выделенного мутанта и мутаген	Количество		Спектр измененных форм										Скверихедлы	Другие	Всего	% измененных форм	
	посеянных семян	убранных растений	Tr. aestivum								Tr. compactum						
			meridionale	körn	hostianum	Glen	barbarossa	AL	turcicum	grecum	erythroleucon	erythroper-					mum körn
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Мутанты из сорта Арташати 42			(Tr. aestivum var. turcicum Körn.)														
Рыхлый, крупный колос, высокорослый 20 кр + 70°C, 30 минут Tr. aestivum var. turcicum Körn.,	258	228	1									2	1	4	1.76		
Рыхлый, узкий цилиндрический колос, высокорослый, Tr. aestivum var. turcicum Körn., 20 кр + 70°C, 30 минут	272	252	3					3					4	10	3.97		
Спелтоидный колос с беловатым оттенком, высокорослый, Tr. aestivum var. turcicum Körn., 5 кр + 80°C, 30 минут	265	225	4										5	9	2.22		
Рыхлый, цилиндрический колос средней крупности, высокорослый, Tr. aestivum var. turcicum, 5 кр + 80°C, 30 минут	267	257	5										1	6	2.33		
Среднерыхлый колос, высокорослый Tr. aestivum var. meridionale Körn., 5 кр + 80°C, 30 минут	269	233		1			3							4	1.72		
Среднерыхлый, цилиндрический колос среднерослый, Tr. aestivum var. meridionale Körn., 85°C, 30 минут	262	231					1							1	0.43		
Крупный колос, среднерослый, слабоутонченный стебель, Tr. aestivum var. meridionale Körn., 85°C, 30 минут	225	202					1							1	0.49		
Спелтоидный, узкий колос, среднерослый Tr. aestivum var. meridionale Körn., 5 кр + 80°C, 30 минут	127	117					5							5	4.27		
Рыхлый, цилиндрический колос, среднерослый, Tr. aestivum var. meridionale Körn., 5 кр + 80°C, 30 минут	272	251		1			7							8	3.19		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Среднерыхлый, широкий, цилиндрический колос, высокорослый <i>Tr. aestivum</i> var. <i>meridionale</i> Körn., 85°C, 30 минут	269	236							1					1	0,42
Плотный, цилиндрический колос, среднерослый, <i>Tr. com. albiceps</i> , 5кр	277	241												2	0,8
Крупный, широкий колос, среднерыхлый высокорослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 20 кр+80°C 30 минут	177	163										1		1	0,61
Среднерыхлый, цилиндрический колос, тонкий стебель, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 80°C+20 кр	213	195											3	3	1,54
Среднеплотный, цилиндрический колос с беловатым оттенком, среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 85°C, 30 минут	177	107											2	2	1,87
Плотный колос, среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 80°C, 30 минут	149	137										1		1	0,73
Рыхлый колос средней крупности высокорослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 50°C 15 дней	269	235											6	6	2,55
Среднерыхлый колос, цилиндрический, среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 80°C+20 кр	259	233										1	1	2	0,86
Среднерыхлый колос: среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 80°C+20 кр	86	82										1	1	2	2,44
Белый, среднеплотный, цилиндрический колос, основы остей с черным оттенком, крупноколосый, высокорослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrorum</i> Körn., 15 кр	230	211											3	3	1,42
Среднерыхлый, широкий крупный колос, высокорослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 20 кр+80°C 30 минут	144	136									8			8	5,88
Среднерыхлый, цилиндрический, крупный колос, высокорослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turcicum</i> Körn., 70°C+20 кр	253	223											2	2	0,90
Среднерыхлый, колос с косо расположен-															

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ными колосками, среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turgidum</i> Körn., 80°C + 30°C минут + 20 кр	138	129						3	1					4	3,10
Среднеплотный, цилиндрический, крупный колос, среднерослый стебель слабо утолщенный, окрашенный антоцианом, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>turgidum</i> Körn., 60°C 15 дней	113	105													
Компактный, красный неопущенный колос, зерно белое, сферидное, низкорослый <i>Tr. aestivum</i> var. <i>Fettosovi</i> Körn., 60°C 15 дней	178	162								12				12	7,41
Всего сорта Арташати 42	5149	4591	13	2	0	17	0	6	2	12	8	7	31	98	2,13
Мутанты сорта Украинка <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn.															
Среднерыхлый, цилиндрический колос, без антоциана, среднерослый, слабоосыпающаяся, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn., 85°C 30 минут	266	236				3								3	1,27
Среднерыхлый колос, без антоциана, слабоосыпающаяся, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn., 85°C 30 мин.	249	218		4	1	1								6	2,75
Среднерыхлый колос, без антоциана, среднерослый, слабоосыпающаяся, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn., 5 кр	256	228					1							1	0,44
Среднерыхлый колос, без антоциана, слабоосыпающаяся, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn., 5 кр	255	255						1						1	0,44
Среднерыхлый колос, без антоциана, среднеосыпающийся, среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn., 5 кр	117	109									9			9	12,68
Всего сорта Украинка	1143	1046	0	4	1	4	1	1	0	0	9	0	0	20	1,91
Мутант сорта Эритролеукои 12 <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythroleucon</i> Körn.															
Среднеплотный, беловатый грубый, труднообмолачиваемый колос, среднерослый, <i>Tr. aestivum</i> var. <i>erythrospermum</i> Körn., 60°C 15 дней	117	113					2							2	2,38
Всего	6409	5750	13	6	1	21	3	7	2	12	17	7	31	120	2,09

Данные о количестве и спектре возникших в мутантных линиях измененных форм, приведенные в табл. 1, показывают, что некоторые мутантные линии проявляют спонтанную изменчивость в достаточно высокой степени.

По изменчивости указанные линии различаются в широких пределах 0,4—7%.

Изменения затрагивают в основном по одному морфологическому признаку, но имеются мутанты, у которых измененными бывают два и больше признаков. У части, вторично возникших измененных форм, наблюдается тенденция возврата к исходной форме. Это отчетливо видно у мутантов типа *meridionale* (белоколосость), полученных из сорта Арташати 42 (*turcicum*, красный колос), №5—9. Можно предположить, что в данном случае происходит обратное мутирование гена (реверсия). Нужно указать, что одним из часто встречаемых мутаций у сорта Арташати 42 является изменение цвета колоса (мутация типа *meridionale*).

Полученные результаты показывают, что спектр спонтанных изменений у мутантных линий сходен со спектром мутаций, вызванных рентгеноблучением и высокой температурой у исходных сортов.

Указанное явление с точки зрения современной мутационной теории не является неожиданным. Известно, что частота и спектр мутации при индуцированном мутагенезе во многом зависит от генотипа организмов [1—7]. Многочисленные данные говорят о высокой мутабельности гибридных, гетерозиготных растений [6, 8—15 и др.]. Обнаружено, что отклоняющиеся от нормы физиологическое и биохимическое состояние организмов часто являются причинами мутации [16—18 и др.].

Ряд исследователей указывает на высокую степень плейотропии, как на одну из особенностей индуцированных мутаций [8, 19—21]. Можно предположить, что у части возникших мутаций указанных сортов, благодаря плейотропному действию мутировавших генов, наряду с изменениями в морфологических признаках вызываются изменения также в метаболизме, физиолого-биохимических параметрах организма. Нарушается генетическая и физиологическая сбалансированность, что приводит к повышению частоты мутабельности у мутантных линий.

У ряда других объектов обнаружено повышение частоты измененности в последующих поколениях, вследствие возникших мутаций.

Известно, что у кукурузы [22] и у дрозофилы [23] после мутирования одного определенного гена повышается частота мутирования других генов. Описаны многие случаи подобного поведения генотипа у микроорганизмов [24]. Аналогичное явление установлено в отношении аббераций хромосом. Так, изучение спонтанной и индуцированной частоты перестроек хромосом у гороха сорта Торсдаг и полученных из него мутантов показало, что у многих спонтанный фон перестроек хромосом выше, чем у исходного сорта в 1,5—3 раза. Мутанты значительно отличались от исходного сорта и по количеству радиационно индуцированных перестроек [25]. Такое же явление наблюдалось у мутантов кукурузы [26].

Возможно, появление измененных форм у мутантов является следствием не мутационной, а комбинационной изменчивости. Имея в виду сложный генотип мягких пшениц, нельзя исключить такую возможность.

Для точной идентификации механизмов появления измененных форм в поколениях мутантных растений пшеницы намечается провести гибридологический анализ и цитологическое изучение мейоза у этих форм.

ԱՇՆԱՆԱՅԻՆ ՓԱՓՈՒԿ ԶՈՐԵՆՆԵՐԻՑ ՄԱԿԱՆՎԱՆ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ԻՆՔՆԱՐԵՐ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բարձր ջերմության և ռենտգենյան ճառագայթաճարման համատեղ ազդեցությամբ փափուկ ցորեններից մականաված մուտանտների մոտ նկատվել է բավական բարձր իներնարեր փոփոխականություն: IV և V սերունդներում (M_4 — M_5) ուսումնասիրված 92 մուտանտ զծերից իներնարեր փոփոխականություն նկատվել է 30-ի մոտ (32,7%) : Այդ զծերի փոփոխված ձևերի ելքը կազմում է միջին հաշվով 2,03% (0,4—7,0%) :

Այդ երևույթի հնարավոր պատճառներից մեկը կարող է լինել մուտանտների զեննափոքրեն և ֆիզիոլոգիորեն անհավասարակշիռ լինելը :

R. S. BABAYAN

ON THE SELF-OCCURRING MUTABILITY OF MUTANTS OBTAINED THROUGH THE SOFT FALL-WHEATS

Summary

A rather high self-occurring mutability has been noticed on mutants obtained through the soft wheats by the joint effects of high temperature and X-irradiation. In the 4th and 5th generations (M_4 — M_5) some 30 mutant lines (32·7%) out of the 92 studied ones have been noticed to have selfoccurring mutability. The outcome of the changed forms of those lines constitutes an average of 2·03% (0·4—7·0%).

It might be supposed one of the probable causes of that phenomenon is that mutants are genetically and physiologically and physiologically unbalanced.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вавилов Н. И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Избранные сочинения, «Генетика и селекция», М., Изд-во «Колос», 1966, 57—97.
2. Дубинин Н. П. О некоторых вопросах современной теории мутаций. «Генетика», 7, 1966, 3—20.
3. Авербах Ш. Роль мутагенной специфичности в получении мутаций. «Генетика», 1, 1966, 3—10.
4. Шварников П. К. Современные задачи исследований по экспериментальному изучению и практическому использованию мутаций у растений. «Генетика», 6, 1966, 7—19.
5. Хвостова В. В. Методические вопросы применения излучения и других мутагенных факторов в селекции растений. В кн.: «Современные проблемы радиационной генетики», М., Атомиздат, 1969, 302—312.
6. Енкен В. Б. Роль генотипа в экспериментальном мутагенезе. В сб.: «Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции», М., «Наука», 1966, 23—34.

7. Сидорова К. К. Влияние химических мутагенов и гамма-лучей на мутационную изменчивость у разных сортов гороха. В сб.: «Специфичность химического мутагенеза», М., «Наука», 1968, 204—216.
8. Сидорова К. К. Изучение генетической природы индуцированных мутантов гороха. «Генетика», 6, 1968, 13—21.
9. Силинел В. Д. Влияние обработки семян этилендином на формообразовательный процесс у межвидовых и внутривидовых гибридов пшеницы. В сб.: «Мутационная селекция», М., «Наука», 1968, 37—41.
10. Сальникова Т. В., Зоз Н. Н. Проявление и наследование индуцированных мутаций в связи с вопросами мутационной селекции. В сб.: «Мутационная селекция», М., «Наука», 1968, 203—214.
11. Gustafsson A. Mutations in agricultural plants. *Hereditas*, 33, 1—2, 1947, 573.
12. Садыхов А. М. Влияние ионизирующего излучения на характер расщепления гибридов пшеницы. «Цитология и генетика», 3, 1969, 236—241.
13. Сидорова К. К., Калинина Н. П., Ужинцева Л. П. Сравнительное изучение радиочувствительности и мутабельности у разных сортов гороха при гамма-облучении. «Генетика», 4, 1967, 37—46.
14. Короткова А. Т. Мутагенное действие гамма-лучей на семена разных сортов озимой пшеницы. «Генетика», 6, 1968, 176—179.
15. Хвостова В. В., Можая В. С., Черный И. В. Экспериментальный мутагенез у пшеницы. «Генетика», 11, 1969, 178—189.
16. Вагнер Р., Митчелл Г. Генетика и обмен веществ. М., ИЛ, 1958.
17. D'Amato F. Metabolism and spontaneous mutations in plants. *Adv. in Gen.* 8, 1956, 1—28.
18. Дубинин Н. П. Эволюция популяций и радиация. М., Атомиздат, 1966.
19. Минцинг А. Генетика общая и прикладная. М., «Мир», 1967.
20. Найлен Р. А. Природа индуцированных мутаций у высших растений. «Генетика», 3, 1967, 3—15.
21. Gottschalk W. Die Wirkung mutierter gene auf die morphologie und funktion pflanzlicher organe. *„Botanische studien“*, 1964, 14.
22. Rhoades M. The genetic control of mutability in maize. *„Gold. spring Harbor Sympos.“*, 9, 138—144, 1944.
23. Demerec M. Unstable genes in *Drosophila*. *Gold Spring Harbor Sympos.*, 9, 145—150, 1944.
24. Сойфер В. В. Молекулярные механизмы мутагенеза. М., «Наука», 1969.
25. Сидорова К. К., Хвостова В. В., Калинина Н. П. Радиочувствительность индуцированных мутантов гороха. «Генетика», 4, 1969, 5—12.
26. Лысиков В. Н., Конотоп А. И. Первый опыт изучения хромосомных перестроек у химических и радиационных мутантов кукурузы. Тр. Кишиневского сельскохозяйственного института, т. 45, 1966, 177—185.