

## ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ И РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

А. А. ГУЛЯН, С. П. СЕМЕРДЖЯН, А. Г. СААКЯН

Сравнительное изучение влияния рентгеновских лучей и химических мутагенов на изменчивость растений пшеницы различного географического происхождения показало, что все они по-разному реагируют на те или иные мутагены.

С помощью мутагенных факторов создано большое разнообразие форм, являющихся ценным материалом для селекции.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, индуцированный мутагенез, изменчивость растений.

В настоящее время в селекции пшеницы широко применяется индуцированный мутагенез как метод создания исходного материала. Перспективность этого метода доказывается, в частности, большим количеством находящихся в производстве мутантных сортов различных сельскохозяйственных культур [10].

В литературе имеется много сведений об эффективности тех или иных мутагенных факторов в индуцировании селекционно-ценных мутантов [1, 3, 4, 6]. Количество и разнообразие получаемых мутантов зависят не только от вида мутагена и его дозы [8], но и от генетических особенностей сорта [2] и многих других факторов.

В данной статье приводятся результаты изучения изменчивости растений пшеницы в  $M_1$  и  $M_2$  при воздействии на семена рентгеноблучением и химическими мутагенами.

*Материал и методика.* Воздушно-сухие семена сортов пшеницы Безостая 1, Атлас 50 и Гейнес (США), Фуanelло (Италия), К-14592 (Турция) и местных селекционных линий Кангун 20 и Альбидум 6 облучались рентгеновскими лучами в дозах 10 и 15 кР при мощности 600 р/мин и обрабатывались водными растворами этиленмина (ЭИ)—0,02; 0,03 и 0,04%, нитрозометилмочевины (НММ) и нитрозоэтилмочевины (НЭМ)—0,008; 0,01 и 0,03% в течение 18 часов. Затем семена промывались водопроводной водой в течение 90 мин и высевались в поле. Контролем служили необлученные и замоченные в дистиллированной воде семена. Для каждого варианта было взято по 300 семян. Семена высевались в рядках, по 50 в каждом, на расстоянии 5 см друг от друга. Ширина междурядий—15 см.

В период колошения колосья главных стеблей растений  $M_1$  изолировались пергаментными мешочками для исключения возможного перекрестного опыления. После созревания эти колосья убирались и обмолачивались для посева  $M_2$ . С каждого колоса порядно высевалось по 25 семян. Изменчивость в вариантах определялась из расчета 100 проанализированных растений  $M_2$ .

*Результаты и обсуждение.* Как рентгеновские лучи, так и химические мутагены приводят к заметному снижению всхожести семян пше-

ниды (табл. 1), с увеличением дозы этот эффект усиливается. Доза 15 кР снизила всхожесть у сорта Кангун 20 на 27,5, Атлас 50—на 25,8, а у Фунелло и К-14592—соответственно на 14,6 и 15,7% в сравнении с контролем.

Таблица 1

Влияние рентгеновских лучей и химических мутагенов на всхожесть семян мягкой пшеницы

Мутагены, доза, %	Всхожесть семян, %						
	Кангун 20	Альби- дум 6	Безостая 1	Атлас 50	Гейнес	Фунелло	К-14592
Р/л, 10 кР	85,7	89,5	87,0	91,2	91,2	93,6	93,0
Р/л, 15 кР	72,5	82,5	77,8	74,2	81,7	85,4	84,3
ЭИ, 0,02	95,6	90,0	88,0	95,4	91,6	90,7	91,6
ЭИ, 0,03	84,6	85,1	72,4	81,4	60,0	80,0	81,2
ЭИ, 0,04	49,4	68,7	66,6	72,0	51,2	63,6	51,3
НММ, 0,008	89,0	88,3	90,2	99,2	92,6	87,2	88,5
НММ, 0,01	88,6	87,2	84,7	94,0	90,5	59,6	85,0
НММ, 0,03	75,4	72,0	64,6	90,0	85,6	51,2	77,7
НЭМ, 0,008	88,6	86,8	86,5	95,0	90,8	84,5	91,6
НЭМ, 0,01	90,1	87,2	86,5	93,2	85,8	69,5	89,2
НЭМ, 0,03	73,2	74,5	83,0	84,4	74,0	49,1	79,5

Сортовые различия в реакции на мутагенный эффект особенно заметны при воздействии на семена химическими мутагенами. 0,03%-ный ЭИ снизил всхожесть семян у сорта Кангун 20 на 15,4, Безостая 1—на 27,6, Атлас 50—на 18,6, а Гейнес—на 40%. Концентрация 0,04% снизила всхожесть у сорта Кангун 20 более чем на 50%, Гейнес и К-14592—на 49, а у сорта Атлас 50—на 28%, т. е. на возрастание дозы одни сорта реагируют резко, а другие—слабо. Более сильное угнетение всхожести наблюдалось при высоких концентрациях НММ и НЭМ у сорта Фунелло, приблизительно на 50%. Наиболее резистентными к воздействию химическими мутагенами оказались: к трем мутагенам—сорт Атлас 50, к НММ—Гейнес, а к НЭМ—Безостая 1 и К-14592.

В конце вегетации в вариантах с высокими концентрациями химических мутагенов у некоторых сортов обнаруживается полная гибель растений: Кангун 20 (ЭИ-0,04%), Альбидум 6 и К-14592 (НММ-0,03%), Гейнес (ЭИ-0,03 и 0,04%), Фунелло (НММ-0,01 и 0,03%). Во всех других вариантах выживаемость растений колебалась в пределах 60—85%.

Разная чувствительность сортов к воздействию мутагенами выражается не только в их разной всхожести, но и мутабельности (табл.2).

Рентгенооблучение дозами 10 и 15 кР у сортов Кангун 20, Альбидум 6, Атлас 50 и Фунелло вызвало больше мутаций, чем у сортов Безостая 1, Гейнес и К-14592. Сорт К-14592 оказался почти не мутабельным при воздействии химическими мутагенами, а Альбидум 6 проявлял сравнительно высокую мутабельность как при воздействии радиацией, так и химическими мутагенами. Интересно, что с увеличением дозы облучения и концентрации ЭИ выход мутаций у этого сорта увеличивается, а при воздействии НММ и НЭМ—падает.

Мутационная изменчивость некоторых сортов мягкой пшеницы в  $M_2$ 

Мутагены, доза, %	Частота мутаций, %						
	Кангун 20	Альби- дум 6	Безостая 1	Атлас 50	Фунелло	Гейнес	К-14592
Р/л, 10 кР	3,7	3,8	0,5	4,3	2,3	0,8	0,5
Р/л, 15 кР	1,5	7,4	0,8	4,4	1,8	1,5	0,8
ЭИ, 0,02	1,0	4,9	2,7	3,7	1,8	0,4	0,4
ЭИ, 0,03	3,7	9,6	2,1	3,6	3,2	—	0
ЭИ, 0,04	—	15,1	4,1	0,2	2,8	—	0
НММ, 0,008	3,0	6,5	3,6	0,1	2,9	0,7	0
НММ, 0,01	1,5	5,6	4,1	0,5	—	0,4	0
НММ, 0,03	2,6	—	7,4	4,9	—	1,2	—
НЭМ, 0,008	3,2	6,4	0,3	4,1	2,5	0,8	0
НЭМ, 0,01	3,0	4,2	0,8	0,6	2,3	0,8	0
НЭМ, 0,03	1,2	3,7	1,8	0,1	4,7	—	0

Такая же закономерность обнаруживается у сорта Безостая 1. С увеличением доз облучения НММ и НЭМ увеличивается выход измененных форм. У сорта Атлас 50 этот показатель выше при высокой концентрации НММ, тогда как при обработке семян ЭИ и НЭМ аналогичное действие оказывали низкие концентрации. Для Кангун 20 эффективными оказались низкие дозы радиации, НММ, НЭМ, а также средняя концентрация ЭИ.

Полученные результаты еще раз доказывают, что мутабельность пшеницы определяется не только типом и дозой мутагена, но и генотипом сорта.

При сопоставлении измененных признаков наблюдается некоторое сходство между различными сортами пшеницы. Короткостебельные и плотноколосые мутанты обнаруживались почти у всех сортов, разница в основном в частоте их встречаемости. Наименьший выход мутаций короткостебельности обнаружен у сорта Фунелло (2,3%), что, видимо, объясняется выраженной короткостебельностью растений. Наибольший выход этих форм наблюдается у среднерослых сортов Альбидум 6 (83,0%) и Гейнес (87,7%) и у высокорослого сорта Атлас 50 (85%).

Несмотря на то, что сорт Альбидум 6 имел самую высокую частоту изменчивости, спектр этих изменений оказался самым узким. Выделены в основном формы с цилиндрическим колосом, плотноколосые и короткостебельные.

Интересно отметить, что формы с цилиндрическим колосом с довольно высокой частотой появлялись у скверхедных сортов Кангун 20 (54,5%) и Альбидум 6 (76,2%), тогда как у сортов с цилиндрической формой колоса в  $M_2$  скверхедов не было обнаружено.

У некоторых сортов обнаружены формы других таксонов. Как правило, индуцирование мутаций у пшеницы сопровождается в первую очередь образованием спельтоидов. В нашем опыте кроме них были обнаружены также белоколосые (у Кангун 20), сферококкоид (у Атлас 50, Альбидум 6), безостые (у Гейнес и Фунелло), красноколосые и краснозерные (у Гейнес) формы. Аналогичные результаты были получены многими исследователями [5, 7, 9].

Изменчивость под воздействием мутагенов затрагивает в основном количественные признаки, фенотипическое проявление которых обусловлено действием множественных генов, или полигенов. При этом изменение выраженности признака происходит как в положительную, так и в отрицательную сторону. Доказано, что вариабельность признаков высоты растений и числа зерен в колосе в популяции мутантов более высокая, чем у исходных сортов.

Повышая изменчивость растений, мутагенные факторы тем самым расширяют возможности отбора селекционно-ценных форм.

Средняя высота растений мутантных семей  $M_2$  ниже, чем у исходных сортов, за исключением сорта Фунелло. Такая же картина наблюдалась при анализе продуктивности колоса. Это можно объяснить тем, что у сорта Фунелло изменчивость в положительную сторону несколько шире, чем в отрицательную.

Мутации по признакам короткостебельности и продуктивности колоса представляют определенный селекционный интерес. В некоторых случаях наблюдается плейотропное действие мутантных генов как на высоту растений, так и на продуктивность колоса. Поэтому получение короткостебельных мутантов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков, имеет большое практическое значение.

Анализ продуктивности колоса выделенных в  $M_2$  короткостебельных мутантов показал, что, за небольшим исключением, мутации короткостебельности не сопровождаются снижением продуктивности колоса. Наряду с карликовыми депрессивными формами, имеется большое количество высокопродуктивных мутантов, которые могут служить ценным исходным материалом для селекции.

Таким образом, можно заключить, что с увеличением дозы облучения и концентрации химических мутагенов снижается всхожесть семян и выживаемость растений. При этом различные сорта пшеницы по-разному реагируют на облучение или химические мутагены. Между чувствительностью сортов к мутагенам в  $M_1$  и частотой мутаций в  $M_2$  нет прямой связи.

Мутагенные факторы способствуют повышению изменчивости пшеницы и увеличивают возможности отбора селекционно-ценных форм.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Поступило 27.VI 1980 г.

**ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐԻ ԵՎ ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՇՆԱՆԱՅԱՆ ՅՈՐԵՆԻ ՓՈՓՈԽԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՂՐԱ**

**Ա. Ա. ԳՈՒԼՅԱՆ, Ս. Պ. ՍԵՄԵՐՋՅԱՆ, Ա. Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ**

*Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ տարբեր մուտագենները և նրանց տարբեր դոզաչափերը տարակերպ են ազդում առանձին սորտերի սերմերի ծլունակության, բույսերի ապրելունակության և փոփոխականության վրա: Այդ ազդեցությունը հիմնականում որոշվում է նաև սորտի գենոտիպով:*

Մակածիված են մեծ թվով կարճացողուն և արդյունավետ հասկերով մու-  
տանտներ, որոնք կարող են սելեկցիոն ելանյութ հանդիսանալ:

## THE EFFECT OF CHEMICAL MUTAGENS AND X-RAYS ON WINTER WHEAT CHANGEABILITY

A. A. GULYAN, S. P. SEMERDJIAN, A. G. SAHAKYAN

A comparative study of X-ray and chemical mutagen effect on changeability of plants of wheat having different geographical origin has shown that they all react differently to various mutagens. By means of mutagenous factors a great variety of forms valuable for selection have been created.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дубинин Н. П. Сб. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве, 24—27, М., 1971.
2. Енкен В. Б. Сб. Экспериментальный мутагенез у сельскохозяйственных растений и его использование в селекции, 23—34, М., 1966.
3. Жогин А. Ф. Тез. докл. Втор. Всесоюзн. совещ. по хим. мутагенезу. М., 1967. Использование химического мутагенеза в селекции растений, 11—12, М., 1968.
4. Зоз Н. Н., Раппопорт И. А. Сб. Химический мутагенез и селекция. 136—147, М., 1971.
5. Макарова С. И., Зоз Н. Н., Якубцинер М. М. Сб. Супермутагены, 105—115, М., 1966.
6. Мамалыга В. С., Шкварников П. К. Цитология и генетика, 11, 3, 227—230, 1977.
7. Сальникова Т. В., Зоз Н. Н. Сб. Супермутагены. 121—129, М., 1966.
8. Эйгес М. С., Можавва В. С. и др. Сб. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве. 100—130, М., 1971.
9. Мак Кей J. Heredits, 40, 1—2, 1954.
10. Mücke A. Ann. amelior Plant, 25, 2, 1975.