

Оскар ПРИЙЛИНН, Юта ШИФРИН, Эндель КАЛЛАС,
Майму ТОХВЕР, Алли ВЯЛЬЯОТС

ХАРАКТЕРИСТИКА МУТАНТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ИНДУЦИРОВАННЫХ N-НИТРОЗО-N-МЕТИЛМОЧЕВИНОЙ

В данной работе представлены некоторые результаты испытания мутантов озимой пшеницы, индуцированных N-нитрозо-N-метилмочевинной (НММ) у сорта 'Мионовская юбилейная' (разновидность *lutescens*) и перспективного гибрида № 544/33-54 (разновидность *alborubrum*) Йыгеваской селекционной станции Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации. Сорт 'Мионовская юбилейная' — короткостебельный, интенсивного типа, гибрид № 544/33-54 — продуктивный, но длинностебельный и неустойчивый к полеганию. Семена названных линий обрабатывались 0,01 и 0,006%-ными растворами НММ, в M_1 и M_2 поколениях выделялись измененные растения, а с M_3 поколения проводился отбор селекционно-важных признаков. Материал, представляющий интерес в этом отношении, был высеян линиями (Прийлинн, Вяльяотс, 1975). Возникшие морфологические мутации у 'Мионовской юбилейной' характеризовались скверхедными, плотными цилиндрическими и остистыми колосьями. Появились также компактоидные формы, напоминающие *Triticum compactum*. У Йыгеваского гибрида преобладали мутанты с остистыми и плотными безостыми колосьями. Процент семей с резкими мутациями в M_2 у 'Мионовской юбилейной' был сравнительно низок — 0,71, у Йыгеваского гибрида — 1,30. Начиная с четвертого поколения, мутантные линии исследовались по зимостойкости и устойчивости к болезням и полеганию, а также по продуктивности колоса и содержанию протеина в зерне и его аминокислотному составу.

Мутанты испытывались в коллекционном питомнике на делянках площадью 2 м² в двух повторностях, а затем более урожайные из них в контрольном и конкурсном сортоиспытании.

Одним из важных свойств озимой пшеницы является зимостойкость. В Эстонской ССР в последнее время зимы были малоснежными или почти бесснежными, в результате чего исследуемые мутанты находились в естественных крайних условиях. Среди мутантов сорта 'Мионовская юбилейная' два (№ 78 и 67) отличались хорошей зимостойкостью: процент перезимовки растений в среднем был соответственно 96 и 94, у исходной формы — 85 (табл. 1).

По продолжительности вегетационного периода у мутантов резких отклонений от исходной формы не наблюдалось; большинство мутантов созрело более или менее одновременно с контрольными линиями. Однако были и линии, у которых по данным пяти лет восковая спелость

Таблица 1

Некоторые физиологические показатели и продуктивность мутантных линий М₄ — М₆ озимой пшеницы (средние за 1972—1974 гг.)

| Мутантная линия, сорт | Перезимовка, % | Устойчивость к полеганию, баллы | Поражаемость, баллы | | Число зерен в колосе | Масса 1000 зерен, г |
|----------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| | | | мучнистой росой | бурой ржавчиной | | |
| 44 (компактоид) | 84 | 5 | 3 | 2—3 | 24,3 | 40,7 |
| 78 (компактоид) | 96 | 5 | 3—4 | 4 | 33,7 | 43,1 |
| 19 (остистый) | 82 | 4 | 3—4 | 3—3 | 29,6 | 50,1 |
| 80 (остистый) | 89 | 5— | 3 | 2—3 | 31,4 | 35,4 |
| 67 (скверхед) | 94 | 5— | 3—4 | 2—3 | 34,1 | 33,5 |
| 7 (плотноколосый) | 87 | 5— | 3—4 | 3 | 33,0 | 44,1 |
| 'Мионовская юбилейная' | 85 | 5— | 3—4 | 2 | 31,8 | 44,3 |
| 11 (остистый) | 97 | 4 | 2—3 | 3 | 27,9 | 41,6 |
| 12 (полуостистый) | 92 | 4 | 2 | 3 | 27,4 | 42,1 |
| 29 (плотноколосый) | 91 | 4+ | 3 | 3 | 29,9 | 40,8 |
| 48 (остистый, раннеспелый) | 91 | 4— | 3—4 | 3 | 33,7 | 45,4 |
| Гибрид № 544/33-54 | 94 | 4— | 3 | 3—4 | 33,7 | 43,0 |

наступала на 3—4 дня раньше, чем у исходных сортов. К числу раннеспелых относятся компактоидные мутантные линии № 44 и 78 и скверхедная линия № 67, полученные у сорта 'Мионовская юбилейная'. Среди мутантов, полученных у Йыгеваского гибрида № 544/33-54, скороспелостью отличается линия № 48, имеющая остистый и продуктивный колос. Так как получение раннеспелых форм озимой пшеницы является необходимым в условиях Эстонской ССР, нами проводился усиленный отбор по раннеспелости в обработанных популяциях.

По устойчивости растений к грибным заболеваниям в естественных условиях на поле между отдельными мутантами обнаружена довольно большая разница. Устойчивость к ржавчинам определяли по шкале Майнса-Джексона, к мучнистой росе — по шкале Вавилова. Менее восприимчивыми к грибным заболеваниям оказались мутантные линии, полученные от Йыгеваского гибрида, который поражается сильнее бурой ржавчиной, а слабее мучнистой росой, чем 'Мионовская юбилейная' (см. табл. 1).

Получение устойчивых к полеганию форм особенно важно при селекции мутантов Йыгеваского гибрида, так как низкая устойчивость к полеганию оказалась их основным недостатком, в связи с чем в нашем опыте пришлось забраковать большую часть Йыгеваских линий. Среди мутантов Йыгеваского гибрида положительно выделяется линия № 29, подвергнутая многократному отбору по признаку устойчивости к полеганию. Осенью 1976 г. она была высеяна для размножения как одна из перспективных.

Для интенсивного растениеводства обязательным условием является повышение продуктивности колоса, что достигается увеличением числа зерен в колосе, а также абсолютного веса зерна. Среди наших мутантов крупным зерном отличается остистый мутант № 19, у которого средняя масса 1000 зерен по данным трех лет достигает 50,1 г (у исходной формы — 44,3 г), а количество зерен в колосе остается на уровне исходного сорта. У мутантов, полученных от Йыгеваского гибрида, самое крупное зерно имеет мутант № 48 — масса 1000 зерен 45,4 г, у исходной формы — 43,0 г (см. табл. 1). В 1973 г. в контрольном питомнике Института экспериментальной биологии АН ЭССР эта линия дала урожай

Таблица 2

Мутантные линии озимой пшеницы в контрольном и конкурсном сортоиспытании

| Мутантная линия, сорт | Контрольный питомник в Институте экспериментальной биологии АН ЭССР (1973 г.) | | | | | Сортоиспытание на Йыгеваской селекционной станции (1974—1976 гг.) (средние за 3 года) | | | | | | |
|---|---|---------------|----------------------------|--------------|------|---|-------------------|---------------|----------------------|--------------|--|---------------------------|
| | Перезимовка, % | Урожай зерна, | | | | Масса 1000 зерен, г | Перезимовка, % | Урожай зерна, | | | | Масса 1000 зерен, г |
| | | ц/га | ± от исходного сорта, ц/га | % к контролю | | | | ц/га | ± от стандарта, ц/га | % к контролю | | |
| 17 | 87 | 31,2 | +0,8 | 103 | 36,5 | 83 | 36,3 | +9,9 | 138 | 42,9 | | |
| 48 | 100 | 35,2 | +4,8 | 116 | 43,4 | 82 | 34,0 | +7,6 | 129 | 40,3 | | |
| Гибрид № 544/33-54 'Мироновская 808' (стандарт) | 99 | 30,4 | — | 100 | 36,6 | — | — | — | — | — | | |
| | — | — | — | — | — | 74 | 26,4 | — | 100 | 45,7 | | |

с делянки на 18% больше, чем исходная форма. А в контрольном питомнике Йыгеваской селекционной станции в 1974—1976 гг. она превзошла в среднем за три года на 7,6 ц/га 'Мироновскую 808'. Еще выше был урожай у мутантной линии № 17, которая по средним данным трех лет превысила урожай стандарта на 9,9 ц/га (табл. 2).

Наряду с повышением урожая зерна важно улучшить его качество, в первую очередь увеличив содержание белка в нем, а также улучшив аминокислотный состав последнего. У пшеницы особенно важным компонентом белка является лизин. (Содержание сырого протеина в зерне мутантов нами определено биамперометрическим титрованием, анализ аминокислот проведен с помощью анализатора ААА-81).

Компактоидный мутант № 78, полученный у сорта 'Мироновская юбилейная', отличается повышенной зимостойкостью и устойчивостью к полеганию, продуктивность колоса равна продуктивности колоса исходного сорта. Содержание белка в зерне у него заметно выше, чем у исходного сорта. Так, содержание протеина в зерне мутанта № 78 в среднем за три года составляло 16,5%, у исходного сорта — 12,6% (табл. 3).

Содержание протеина у мутантов значительно колеблется в зависимости от погодных условий года, однако некоторые линии устойчиво сохраняют повышенное содержание белка. К числу последних относятся и упомянутые выше линии № 78 и 44 (компактоидного типа), например, у № 44 содержание протеина в среднем за три года составляет 16,4%. Повышенным содержанием протеина отличаются также остистые, скверхедные и плотноколосые типы мутантов. Содержание протеина у мутантных линий, индуцированных у Йыгеваского гибрида, повышалось менее значительно: в среднем за три года на 1—2%.

Так как наследуемость содержания сырого протеина у озимой пшеницы, по данным А. А. Созниова и др. (1970), довольно высока, то отбор по этому признаку может быть достаточно эффективным.

У большинства мутантов содержание лизина находилось на уровне исходного сорта. В этом отношении положительно выделяется продуктивная остистая линия № 48. Содержание лизина у нее было 3,15%, у исходного сорта — 2,80% при равном содержании протеина (13,4 и 13,3%).

Таблица 3

Содержание сырого протеина и лизина в зерне мутантных линий озимой пшеницы

| Мутантная линия, сорт | Протеин, % к сухому веществу (среднее за 1972—1974 гг.) | Лизин, % к содержанию сырого протеина (среднее за 1972—1973 гг.) |
|-------------------------|---|--|
| 44 | 16,4 | 2,55 |
| 78 | 16,6 | 2,90* |
| 19 | 15,2 | 2,55 |
| 80 | 13,1 | 2,80* |
| 67 | 13,9 | 2,40* |
| 7 | 14,2 | 2,95 |
| 'Мироновская юбилейная' | 12,6 | 2,70 |
| 11 | 15,3 | 2,70 |
| 12 | 14,9 | 2,65 |
| 29 | 16,0* | — |
| 48 | 13,4 | 3,15 |
| Гибрид № 544/33-54 | 13,3 | 2,80 |

* Данные за один год.

Анализ хозяйственно-ценных признаков мутантных линий озимой пшеницы сорта 'Мироновская юбилейная' и гибрида № 544/33-54 показывает, что с помощью химических мутагенов у продуктивных сортов можно индуцировать формы с еще лучшими признаками и свойствами, которые с успехом могут быть использованы в качестве селекционного материала. В настоящее время метод химического мутагенеза широко применяется на Йыгеваской селекционной станции Эстонского научно-исследовательского института земледелия и мелиорации.

ЛИТЕРАТУРА

- Прийлинн О. Я., Вяляотс А. Ю. Хозяйственно-ценные мутанты озимой пшеницы, полученные методом химического мутагенеза. — В кн.: Химические супермутагены в селекции. М., 1975, с. 169—174.
- Созинов А. А., Попереля Ф. А., Парфентьев М. Г. Наследование признаков качества зерна у пшеницы. — В кн.: Вопросы генетики, селекции и семеноводства. Одесса, 1970, вып. 9, с. 109—118.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
21/X 1977

Эстонский научно-исследовательский
институт земледелия и мелиорации

Oskar PRIILINN, Juta SCHIFRIN, Endel KALLAS,
Maimu TOHVER, Alli VÄLJAOTS

N-NITROSO-N-METÜÜLKARBAMIIDIGA INDUTSEERITUD TALINISUMUTANTIDE UURIMISE TULEMUSI

Resümees

Artiklis on esitatud sordi 'Mironovskaja jubileinaja' ning Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Jõgeva Sordiaretusjaama hübriidi nr. 544/33-54 N-nitroso-N-metüülkarbamiidiga indutseeritud mutantide hinnang talvitumise, valmivuse, saagikuse, seisu- ja haiguskindluse alusel ning määratud tera kvaliteet (valgusisaldus ja aminohappeline koostis). Perspektiivsemaid mutante on uuritud ENSV TA Eksperimentaalbioloogia Instituudi ja Jõgeva Sordiaretusjaama võrdluskatsetes. Valiku leel on saadud mutante, mis on lähtevormist paremad mitme tunnuse osas (näiteks on hübriidi nr. 544/33-54 mutant nr. 48 varavalmiv, saagikas ja suure lüsiinisaldusega, 'Mironovskaja jubileinaja' mutant nr. 78 talve- ja seisukindel ning valgurikas). Keemilise mutageneesi meetodit on rakendatud Jõgeva Sordiaretusjaamas aretuse lähtematerjali saamiseks.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Toimetusse saabunud
21. X 1977

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse
Teadusliku Uurimise Instituut

Oskar PRIILINN, Juta SCHIFRIN, Endel KALLAS,
Maimu TOHVER, Alli VÄLJAOTS

INVESTIGATION OF WINTER WHEAT MUTANTS INDUCED WITH N-NITROSO-N-METHYLUREA

Summary

The sensitivity to frost, early ripeness, disease and lie flat resistance, yielding capacity, protein content and amino acid composition of several mutants of the varieties 'Mironovskaya yubileinaya' and Jõgeva 544/33-54 were studied.

Some of the mutants surpassed the original varieties with respect to a complex of valuable qualities. For example, the mutant Jõgeva 48 — early ripening, high-yielding, high lysine content; 'Mironovskaya yubileinaya' 78 — frost and lie flat resistant, high protein content.

The method of chemical mutagenesis is put into practice at the Jõgeva Plant Breeding Station for obtaining initial material for selection.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Experimental Biology

Received
Oct. 21, 1977

The Estonian Research Institute
of Agriculture and Land Improvement