

УДК 577.391:581.1

РЕАКЦИЯ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ НА РЕНТГЕНОВСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ МАССЫ В ПРЕДЕЛАХ СОРТА

Т. А. СААКЯН, Н. Г. НОР-АРЕВЯН, К. А. ВАРДАНЯН, М. С. СЕМЕРДЖЯН

Установлена относительно высокая радиоустойчивость крупносеменной фракции семян пшеницы в пределах сорта по сравнению с мелкосеменной. Показано, что высокая радиоустойчивость крупных семян может быть обусловлена высоким содержанием белков в зерне и низким содержанием радиотоксичных хиноидной природы, индуцированных рентгеновскими лучами.

Ключевые слова: пшеница, радиочувствительность, масса, белки, влажность, хиноны.

В литературе имеются немногочисленные разноречивые данные относительно реакции семян на облучение в зависимости от их массы в пределах сорта. Одни авторы утверждают, что масса или размер семян не влияют на их радиочувствительность [10], тогда как другие придерживаются мнения, что крупносеменная фракция является более радиоустойчивой, чем мелкосеменная [5, 6].

В настоящей работе мы ставили цель изучить этот вопрос на различных сортах пшеницы с тем, чтобы убедиться в существовании различий в реакции крупных и мелких семян на облучение и, если таковые имеются, исследовать причины, обуславливающие этот эффект.

Материал и методика. Опыты проводились в лабораторных условиях с использованием семян пшеницы сортов Безостая 1, Краснодарская 39 и Лютеценс (К 282481, Франция). Разделение их на фракции проводилось с помощью разделительных сит и тщательного отбора. В опытах использовались крайние фракции семян: самые крупные и мелкие. Облучение проводилось на рентгеновской установке РУМ-11 без фильтра в дозах 5, 10, 15, 20 и 25 кР. Режим облучения: сила тока 13 мА, напряжение на трубке 185 кВ, мощность дозы 600 Р/мин. За критерий радиобиологического эффекта принимались рост 7-дневных проростков облученных семян и процент клеток с хромосомными aberrациями в корневой меристеме. Повторность опыта трехкратная. В каждой повторности использовалось 50 семян. После построения кривых доза—эффект находили дозу, подавляющую рост проростков на 50% ($ID_{50/7}$), и дозу, вызывающую у 50% клеток хромосомные aberrации (D_{50}). О радиочувствительности семян судили по величине $ID_{50/7}$ и D_{50} . Определение общего количества Sfl-групп проводилось методом амперметрической титрации $2 \cdot 10^{-4}$ М раствором сулемы. Масса навески—30 мг зародышей. Процент белков в семенах определяли по микро-Кельдалю. Количество хинонов в тканях однодневных проростков контрольных и облученных семян устанавливали методом, разработанным Кузиным и Норбаевым [3]. Масса навески—1,5 г ткани.

Влажность семян находили весовым методом после высушивания муки (5 г) в термостате при температуре 130° в течение 40 мин.

Клейковину определяли промыванием муки весовым методом.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов по определению радиочувствительности крупносеменной и мелкосеменной фракций различных сортов и репродукций пшеницы представлены в табл. 1.

Таблица 1

Исследования радиочувствительности семян пшеницы в зависимости от их массы в пределах сорта и содержания белков в зерне и SH-групп в зародыше

| Сорта пшеницы | Год репродукции | Масса 1000 семян, г | ИД _{50/7} , кР | Д ₅₀ , кР | Содержание SH-групп в зародыше, рМ 100 мг | Содержание белков в зерне, % |
|----------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|----------------------|---|------------------------------|
| Безостая 1 | 1977 | 26,2 | 14,8 | 5,0 | 3,01±0,01 | 11,42±0,02 |
| | | 51,4 | 16,0 | 7,0 | 3,02±0,01 | 13,06±0,02 |
| Безостая 1 | 1978 | 26,8 | 19,5 | 4,8 | 2,96±0,03 | 11,32±0,02 |
| | | 52,4 | 18,3 | 7,8 | 2,97±0,03 | 12,54±0,02 |
| Безостая 1 | 1979 | 30,0 | 12,8 | 6,5 | 3,54±0,01 | 10,6 ±0,02 |
| | | 56,0 | 15,5 | 8,5 | 3,63±0,02 | 12,33±0,03 |
| Краснодарская 39 | 1979 | 27,6 | 11,3 | — | 3,84±0,01 | 10,75±0,01 |
| | | 51,0 | 15,0 | — | 3,98±0,03 | 13,20±0,02 |
| Лютесценс (К 282481) | 1979 | 30,1 | 20,0 | — | 3,54±0,01 | — |
| | | 51,2 | 22,5 | — | 3,49±0,04 | — |

Как видно из табл. 1, крупные семена сортов Безостая I репродукции 1977, 1979 годов, а также Краснодарская 39 и Лютесценс (К 282481, Франция) более радиостойчивы, чем мелкие. Это хорошо видно из сравнения доз ИД_{50/7}. В семенах сорта Безостая 1 репродукции 1978 г. наблюдалась противоположная картина: здесь радиостойчивее были мелкие.

Было установлено, что по показателю Д₅₀ во всех изученных случаях, в том числе и на семенах пшеницы сорта Безостая 1 репродукции 1978 г., крупносеменная фракция оказалась значительно радиостойчивей мелкосеменной (табл. 1).

Обобщая результаты исследований по определению радиочувствительности крупных и мелких семян, оцененных по величине значений ИД_{50/7} и Д₅₀, можно заключить, что в основном крупные семена в пределах сорта оказались более устойчивыми к облучению, чем мелкие.

Поскольку в литературе нет никаких данных относительно причин, обуславливающих этот эффект, мы попытались провести исследования с целью установления связи между радиочувствительностью семян и уровнем и значением некоторых параметров и биологически активных соединений, играющих важную роль в определении радиочувствительности растений.

Важными компонентами, определяющими качество зерна пшеницы, являются белок и клейковина. Ими обусловлены не только хлебопекарные качества, но и биологические свойства.

Из литературы известно, что существует корреляция между радиочувствительностью семян пшеницы и уровнем белков в них [8]. Учитывая это обстоятельство, у крупных и мелких семян определяли процент белков и клейковины с целью выяснения их роли в реакциях лучевого поражения семян. Результаты исследований показали, что суще-

существует достоверная связь между радиочувствительностью крупных и мелких семян в пределах сорта и содержанием в них белков (табл. 1) и клейковины (табл. 2). Наши данные относительно содержания белков в зависимости от величины семян в пределах сорта согласуются с данными литературы [7].

В настоящее время существует мнение, что проблему различной радиочувствительности клеток, тканей и организмов очень трудно решать с помощью только морфологических показателей, поэтому особый интерес приобретает изучение роли природных и индуцированных облучением биологически активных соединений в растениях, обладающих различной радиочувствительностью. В связи с этим нами в зародышах крупных и мелких интактных семян определялось содержание общих SH-групп, имеющих важное значение при определении радиочувствительности организмов [2]. Установлено, что различная радиочувствительность крупных и мелких семян не детерминирована содержанием SH-групп в их зародышах (табл. 1).

Представляют несомненный интерес результаты по определению радиотоксинов хиновидной природы в тканях проростков, выращенных из контрольных и облученных семян. Оказалось, что количество индуцированных облучением хинов значительно выше в тканях проростков, выращенных из мелких радиочувствительных семян (табл. 2). Результаты этих экспериментов хорошо согласуются со структурно-метаболической гипотезой, развиваемой Кузиным [4].

Таблица 2

Определение влажности, клейковины, величины соотношения масс «зародыш—эндосперм» и хинов в крупно- и мелкосеменных фракциях пшеницы сорта Безостая 1

| Фракция семян | Влажность, % | Содержание клейковины, % | Соотношение масс «зародыш—эндосперм» | Содержание хинов, отп. ед 1,5 г ткани | |
|---------------|--------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| | | | | контроль | 20 кР |
| Мелкая | 10,5±0,1 | 22,8±0,6 | 0,0125 | 7,0±2,1 | 27,0±2,0 |
| Крупная | 10,6±0,1 | 26,4±0,7 | 0,0110 | 5,3±0,9 | 18,2±1,6 |

Известно, что радиочувствительность семян в значительной степени обусловлена их влажностью [9]. Нами были проведены специальные эксперименты по определению влажности крупных и мелких семян сорта Безостая 1. Однако установить какой-либо достоверной разницы в содержании влаги у семян исследуемых фракций нам не удалось (табл. 2).

В дальнейшем, исходя из тех же соображений, у интактных семян определяли соотношение массы зародыша и эндосперма (табл. 2). Выявлено, что с увеличением массы или размера семян в пределах сорта соотношение масс «зародыш—эндосперм» уменьшается. Полученные данные позволяют сделать предположение о том, что изменение этого соотношения может по-разному сказываться на развитии радиобиологических процессов в зародышах семян, имеющих различные размеры [1].

Таким образом, относительно высокая радиоустойчивость крупных семян может быть обусловлена по крайней мере тремя факторами: высоким содержанием белков в зерне, низким содержанием индуцированных облучением радиотоксинов хиноидной природы в их проростках, а также меньшей величиной соотношения масс «зародыш—эндосперм».

Ереванский государственный университет, кафедра генетики и цитологии,

Отдел радиобиологии НИИ земледелия

МСХ Армянской ССР

Поступило 23.VII 1981 г

ՌԵՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ՆԿԱՏՄԱՄԲ ՅՈՐԵՆԻ ՍԵՐՄԵՐԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆ՝ ԿԱԽՎԱԾ ՆՐԱՆՑ ԿՇՈՒՅ

Ք. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ն. Գ. ՆՈՐ-ԱՐԵՎՅԱՆ, Ք. Հ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Մ. Ս. ՍԵՄԵՐԺՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է ռենտգենյան ճառագայթների նկատմամբ ցորենի սերմերի ռեակցիան՝ կախված դրանց կշռից ու շափերից՝ տվյալ սորտի սահմաններում:

Փորձերը կատարվել են լաբորատոր պայմաններում: Օգտագործվել են ցորենի Բեդոսուայա 1, Կրասնոդարի 89 և Լյուտեսցենա (Ֆրանսիա) սորտերի սերմերը: Ճառագայթահարման աստիճանը գնահատվել է ծիլերի աճով և բրոմոսոմատյին իաթարոմներ ունեցող բջիջների թվով: Ռադիոզայնոսիայի մասին դատել ենք ըստ $ИД_{50/7}$ և $Д_{50}$ մեծություն: Հաստատվել է ցորենի խոշորասերմ ֆրակցիայի համեմատաբար բարձր ռադիոզայնոսիությունը:

Եզրակացվում է, որ սորտի սահմաններում խոշոր սերմերի բարձր ռադիոզայնոսիությունը կարող է պայմանավորված լինել հատիկում սպիտակուցների բարձր և ռենտգենյան ճառագայթներով մակաթված քիմոնների փոքր պարունակությամբ:

WHEAT SEED REACTION TO X-RAY IRRADIATION DEPENDING ON THEIR WEIGHT WITHIN SORT LIMITS

T. A. SAAKYAN, N. G. NOR-AREVYAN, K. A. VARDANYAN, M. S. SEMERDJIAN

Relatively high radioresistance of large seed fraction within sort limits compared with small seed one has been established. It has been shown that high radioresistance of large seeds may be conditioned by large content of protein in seed and small content of radiotoxins of chinon nature induced by X-rays.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барто А. Хранение семян и их долговечность, М., 1964.
2. Граевский Э. Я. Сульфгидрильные группы и радиочувствительность, М., 1969.
3. Кузин А. М., Норбаев Н. Докл. АН СССР, 164, 6, 1411, 1965.
4. Кузин А. М. Структурно-метаболическая гипотеза в радиобиологии, М., 1970.
5. Мухин В. А. Радиобиология, 18, 3, 393, 1978.
6. Нор-Аревян Н. Г., Врданян К. А., Семерджиан С. П. Тезисы докл. всесоюз. симпоз. «Роль и механизм действия биологически активных соединений в гамма-облученном организме», Пушино, 1978.
7. Павлов А. Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы, 280, М., 1967.

8. Преображенская Е. И. Радиобиология, 18, 3, 461, 1978.
 9. Семерджян С. П., Нор-Армян Н. Г., Казарян Г. Т. Тр. серии «Пшеница», вып. 2, Эчмиадзин, 1973.
 10. Янушкевич С. И. Агробиология, 1, 17, 95, 1961.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 4, 1982

УДК [633.11+633.289.2]:575.127.2/3:575.321

СКРЕЩИВАЕМОСТЬ ДИКОРАСТУЩЕЙ ПШЕНИЦЫ УРАТУ— TRITICUM URARTU THUM. EX GANDIL. С НЕКОТОРЫМИ ВИДАМИ РОДОВ TRITICUM L. И AEGILOPS L.

П. А. ГАНДИЛЯН, Э. А. ПЕТРОСЯН

Проводилось скрещивание дикорастущей пшеницы Урарту с некоторыми видами рода *Triticum* и *Aegilops*. Выдвигается предположение, что в Закавказье первоначально (или параллельно) могла возникнуть тетраплоидная пшеница с геномной формулой АД или ВД (*T. urartu* с *Ae. tauschii*), затем вследствие интрогрессивных гибридизаций с другим тетраплоидным видом с геномом АВ возникла сбалансированная хромосомными наборами гексаплоидная пшеница с геномной формулой АВД (ряд хлебокарной пшеницы), которая имеет более широкое распространение, чем предыдущие.

Ключевые слова: пшеница дикорастущая, скрещиваемость, геном, интрогрессивная гибридизация.

Дикорастущая пшеница Урарту—*T. urartu* Thum. ex Gandil.—была открыта М. Г. Туманяном еще в 1934 году. Ботаническое описание ее вышло в свет в 1938 году [7] на русском языке. В дальнейшем первым автором данной статьи были собраны новые материалы, указан точный ареал распространения этой пшеницы в Армянской ССР, описаны новые разновидности, дан латинский диагноз вида и более обстоятельное описание [2, 3].

До последнего времени многие, даже известные тритикологи, генетики и селекционеры не считали *T. urartu* самостоятельным видом, а ее разновидности относили к формам *T. boeoticum* Boiss. (подробности в нашей работе [3]). Главным образом этим обстоятельством объясняется отсутствие в литературе данных о скрещиваемости пшеницы Урарту с другими видами.

Еще в 1939 году Араратян и Сурмяян [1] опубликовали некоторые интересные данные о биологии ее цветения, которые, однако, остались незамеченными.

Согласно опубликованным биохимиком-генетиком Б. Л. Джонсоном данным, *T. urartu* или не скрещивается с *T. boeoticum*, или, если скрещивается, потомство получается стерильным [10, 11].

Вопрос о скрещиваемости пшеницы Урарту с другими видами интересен как в теоретическом, так и в практическом отношении и очень важен для выяснения происхождения и филогении рода *Triticum* в целом.