

При обработке гипохлоритом натрия в течении 9 минут процент проросших семян достигал 92 %, однако процент семян, пораженных инфекцией составил 8%. При визуальном обследовании было отмечено, что источником контаминации являлись остатки хохолка семянки.

В варианте с обработкой перекисью водорода и спиртом, процент проросших семян достигал 42%, при этом заросших семян не наблюдалось.

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что наибольший процент проростков наблюдается при обработке семян гипохлоритом натрия, в то время как низкий процент проростков на втором варианте опыта может объясняться большим временем обработки в стерилизационных агентах.

Библиографический список

1. Быков В. А. и др. Атлас лекарственных растений России //М.: Медиа. – 2006. Библиографический список оформляется по ГОСТ 7.1.-2003.
2. Petkova N. et al. Ultrasound and microwave-assisted extraction of elecampane (*Inula helenium*) roots //Natural Product Communications. – 2017. – Т. 12. – №. 2. – С. 1934578X1701200207
3. Buza V., Matei Lațiu M. C., Ștefănuț L. C. *Inula helenium*: A literature review on ethnomedical uses, bioactive compounds and pharmacological activities. – 2020.
4. Seca A. M. L. et al. The genus *Inula* and their metabolites: From ethnopharmacological to medicinal uses //Journal of ethnopharmacology. – 2014. – Т. 154. – №. 2. – С. 286-310
5. Получение новых форм цикория (*Cichorium intybus* L) в культуре *in vitro* / Р. Н. Киракосян, Е. А. Калашникова, М. Г. Панкова, А. В. Сумин // Аграрная наука - 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 104-107. – EDN URCXZD.
6. Биотехнологические методы получения устойчивых форм батата (*Ipomoea batatas* L.) к гипотермическому стрессу / Е. А. Калашникова, Р. Н. Киракосян, С. М. Зайцева [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 6. – С. 43-46. – DOI 10.31857/2500-2082/2022/6/43-46. – EDN KDJKZU.
7. Stojakowska A., Malarz J., Kiss A. K. Hydroxycinnamates from elecampane (*Inula helenium* L.) callus culture //Acta Physiologiae Plantarum. – 2016. – Т. 38. – С. 1-5.

УДК 633.111.1«321»:631.527:632.165

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕЛЕКЦИИ НА КОРОТКОСТЕБЕЛЬНОСТЬ

Таранова Татьяна Юрьевна, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, tatyana_0710.88@mail.ru

***Аннотация.** Было изучено 300 коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Средневолжского региона. Выявлено 15 короткостебельных образцов, в основном зарубежного происхождения. Данные образцы являются ценным материалом для проведения селекционных скрещиваний для корректировки высоты растений.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, короткостебельность, селекция.*

Введение. В лесостепной зоне Среднего Поволжья устойчивость к полеганию является одним из важных хозяйственно-биологических признаков, который определенным образом влияет на величину урожая. В годы с избыточными осадками и сильными ветрами происходит полегание посевов. Полегшие посевы приводят к сильному воздействию болезней, что, в свою очередь, снижает качественные показатели зерна. Также полегание посевов затрудняет уборку пшеницы и приводит к большим потерям [1]. Низкорослые растения пшеницы оказывают сильное сопротивление порывистым ветрам и обильным осадкам [2]. Выделяют 2 типа полегания: прикорневое и стеблевое. В Средневолжском регионе наиболее часто встречается стеблевой тип, который определяется строением надземной части растений [3].

Поэтому у селекционеров стоит важная задача - создавать сорта пшеницы с укороченным стеблем и высокой урожайностью, которые не будут зависеть от почвенно-климатических условий, биотических и абиотических факторов. Наиболее ценным по разнообразию исходным материалом является мировая коллекция культурных растений и их дикорастущих сородичей ВИР.

Цель исследований. Изучение коллекционных сортов яровой мягкой пшеницы по признаку «короткостебельность» и выделение короткостебельных образцов для последующего использования в селекции.

Методика исследований. Опыты закладывались в 2019-2021 гг. на базе лаборатории селекции и семеноводства яровой пшеницы Поволжского НИИСС – СамНЦ РАН на полях первого селекционного севооборота. Предшественник – чистый пар. Норма высева коллекционных образцов 450 всхожих семян на квадратный метр. Посев делянок осуществляли селекционной сеялкой ССФК-7М. Уборку проводили вручную. Объектом исследований служили 300 коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы отечественного и зарубежного происхождения.

Агроклиматические условия 2019-2021 гг. были засушливые, но имели отличия друг от друга по температурному режиму и выпавшим осадкам:

2019 г. ГТК – 0,48, среднесуточная температура воздуха – 19,1°C, осадки – 110,6 мм;

2020 г. ГТК – 0,52, среднесуточная температура воздуха – 19,3°C, осадки – 130,5 мм;

2021 г. ГТК – 0,39, среднесуточная температура воздуха – 23,0°C, осадки – 111,4 мм.

Исследования и учеты проводили по методике государственного сортоиспытания [4]. Для определения устойчивости сортообразцов яровой пшеницы к полеганию использовали шкалу: 1 – очень сильное полегание; 2 – сильное; 3 – среднее; 4 – слабое; 5 – нет полегания. Коллекционные образцы по высоте растений распределили в следующие группы: высокорослые (>120 см), среднерослые (105-120), низкорослые (85-104), полукарлики (60-84), карлики (<60 см) [5].

Результаты исследований.

В 2019 г. высота растений у изучаемых образцов к концу вегетации варьировала от 40 до 95 см, в среднем по образцам составляла ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 68,9±0,94 см, у стандартов 66-68 см. Коэффициент вариации признака составил 12,9 %. Наибольшей высокорослостью в засушливых условиях года отличались образцы Сигма (Омская обл.) – 95 см и Актюбе 10 (Казахстан) – 90 см, а также ряд селекционных линий и сортов Поволжского НИИСС. Короткостебельные сорта и гибриды в основном имели зарубежное происхождение, это образцы из Беларуси, Чехии, Франции, Великобритании, Германии, Китая, Мексики, США. По признаку короткостебельность были выделены 5 генетических источников, с высотой растений 40-45 см: KWS Torridon (Великобритания), KWS Jetstream (Германия), Florens, Eleganza (Франция), Long Fu 13 (Китай).

В 2020 г. высота растений у образцов к концу вегетации варьировала от 60 до 124 см, в среднем по образцам составляла ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 94,2±1,16 см, у стандартов 100-104 см. Коэффициент вариации признака – 10,8%. Наибольшей высокорослостью традиционно отличались образцы омской селекции Серебристая (124 см), Сигма 2 (116 см) и образцы казахстанской селекции Актюбе 10 (112 см), Байтерек (118 см). Короткостебельные сорта и гибриды были в основном зарубежного происхождения, это образцы из Чехии, Франции, Великобритании, Германии, Польши, Швейцарии, Китая, Мексики. По признаку короткостебельность были выделены 6 генетических источников, с высотой растений 60-62 см: Odeta, Libertina (Чехия), Shiraz (Великобритания), Bruza (Германия), Voett (Швеция), Iona (США).

В 2021 г. высота растений у образцов к концу вегетации варьировала от 40 до 95 см, в среднем по образцам составляла ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) 73,1±1,07 см, у стандартов 78-80 см. Коэффициент вариации признака – 12,8 %. Наибольшей высокорослостью отличались образцы омской селекции Катюша (90 см), Светланка (90 см), образец новосибирской селекции Новосибирская 15 (90 см) и местные сорта Заволжская (90 см) и Кинельская 59 (95 см). Короткостебельные сорта и гибриды, как и во все годы изучения в основном имели зарубежное происхождение, это образцы из Чехии, Франции,

Великобритании, Германии, Польши, Швейцарии, Китая, Мексики. По признаку короткостебельность были выделены 4 генетических источника, с высотой растений 40-50 см: Н15-3 (Липецкая обл.), KWS Sunny (Германия), Stanga (Швейцария), Dian 852-184 (Китай) (таблица 1). Выделенные короткостебельные образцы имели максимально высокую оценку устойчивости к полеганию – 5 баллов (оценка стандартных сортов составила 4 балла), отличались более толстой и прочной на излом соломиной. Их рекомендуется использовать как источники короткостебельности в селекционных программах.

Таблица 1

Генетические источники короткостебельности, 2019-2021 г.

| № каталога ВИР | Сорт | Происхождение | Высота растений, см |
|---|--------------------------|----------------|---------------------|
| 2019 г. | | | |
| 64666 | Кинельская нива, St | Кинель | 68 |
| 65827 | Тулайковская надежда, St | Безенчук | 66 |
| 66273 | KWS Torridon | Великобритания | 40 |
| 66374 | KWS Jetstream | Германия | 40 |
| 66391 | Florens | Франция | 40 |
| 66392 | Eleganza | Франция | 45 |
| 66199 | Long Fu 13 | Китай | 40 |
| Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) | | | 68,9±0,94 |
| Коэффициент вариации (V), % | | | 12,9 |
| 2020 г. | | | |
| 64666 | Кинельская нива, St | Кинель | 104 |
| 65827 | Тулайковская надежда, St | Безенчук | 100 |
| 66394 | Odeta | Чехия | 60 |
| 66401 | Libertina | Чехия | 60 |
| 66716 | Shiraz | Великобритания | 60 |
| 66719 | Bryza | Германия | 62 |
| 66353 | Boett | Швеция | 62 |
| 65574 | Iona | США | 60 |
| НСР ₀₅ | | | 5,60 |
| Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) | | | 94,2±1,16 |
| Коэффициент вариации (V), % | | | 10,8 |
| 2021г. | | | |
| 64666 | Кинельская нива, St | Кинель | 80 |
| 65827 | Тулайковская надежда, St | Безенчук | 78 |
| 67315 | Н 15-3 | Липецкая обл. | 50 |
| 67246 | KWS Sunny | Германия | 50 |
| 67110 | Stanga | Швейцария | 50 |
| 67259 | Dian 852-181 | Китай | 40 |
| НСР ₀₅ | | | 6,0 |
| Среднее значение признака ($x_{cp} \pm t_{05} S_{xcp}$) | | | 73,1±1,07 |
| Коэффициент вариации (V), % | | | 12,8 |

Необходимо отметить, что наряду со снижением высоты растений короткостебельные сорта могут передавать и ряд отрицательных признаков: это зачастую более низкая продуктивность, поражение болезнями, слабая

засухоустойчивость. Поэтому при селекции на короткостебельность наиболее ценным является исходный материал, который помимо генетически обусловленной низкой высоты растений имеет ряд других селекционно-ценных положительных признаков. Проведенный анализ показал наличие слабой положительной зависимости между урожайностью зерна образцов и высотой растений в 2019 и 2020 гг. ($r = 0,28$ и $r = 0,16$) и наличие средней положительной зависимости в 2021 г. ($r = 0,42$) при критическом значении коэффициентов $r_{005} = 0,113$, $r_{001} = 0,148$. То есть наиболее высокорослые сортообразцы пшеницы потенциально имели большую урожайность зерна. Причем, чем более засушливыми были условия вегетации, тем сильнее прослеживалась данная связь. Слабая положительная связь в 2020 г. была отмечена между продолжительностью периода всходы-колошение и высотой растений ($r = 0,19$).

Выводы. Таким образом, в результате исследований 2019-2021 гг. было выделено 15 генетических источников короткостебельности с высотой растений 40-62 см. Данные образцы являются ценным материалом для проведения селекционных скрещиваний для корректировки высоты растений.

Библиографический список:

1. Дёмина И.Ф. Селекционная ценность сортов пшеницы мягкой яровой разных эколого-географических групп по устойчивости к полеганию / И.Ф. Дёмина // Сурский вестник. – 2019. - № 2 (6). – С. 27-30.

2. Дёмина И.Ф. Результаты оценки исходного материала яровой мягкой пшеницы на устойчивость к полеганию / И.Ф. Дёмина, С.В. Косенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 8 (130). – С. 18-22.

3. Захаров В.Г. Сопряженность анатомо-морфологических признаков с устойчивостью к полеганию яровой мягкой пшеницы в условиях Среднего Поволжья / В.Г. Захаров, В.В. Сюков, О.Д. Яковлева // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18. - № 3. – С. 506-510.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., 2019. – 329 с.

5. Пшеницы мира: видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и исходный материал / В.Ф. Дорофеев [и др.]. – Л., 1987. – 560 с.

УДК:577.213.3: 579.62

ДИЗАЙН СИСТЕМЫ ОЛИГОНУКЛЕОТИДОВ И ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ АМПЛИФИКАЦИИ ФРАГМЕНТОВ ГЕНОВ ГРУППЫ *tet* у БАКТЕРИЙ

Тимофеева Ирина Александровна, научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», i.timofeeva@vgnki.ru

Курсанова Наталья Александровна, научный сотрудник отдела молекулярной биологии ФГБУ «ВГНКИ», n.kirsanova@vgnki.ru