

per plant" and "seed number per plant" and "protein content in seeds". Ten accessions with individual resistance to *Ascochyta* leaf and pod spot and 15 accessions with stable moderate resistance to *Fusarium* disease were distinguished. The accessions selected can be used as sources of valuable economic traits in breeding.

Conclusions. The results obtained attest to a high level of breeding work with pea, and the accessions selected are recommended as sources of valuable economic traits in breeding programs to increase productivity and resistance to diseases.

Key words: *pea, breeding, genotypically potential, stability, grade, productivity, disease, infectious background, source*

УДК 633.11:632.4.654

ІМУНОЛОГІЧНА РЕАКЦІЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТІЙКІСТЮ ПРОТИ БУРОЇ ІРЖІ

Заїма О. А.

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Україна

Проведено вивчення 78 зразків колекційного матеріалу пшениці м'якої озимої з метою виявлення стійких проти бурої іржі. Наведено результати дворічних досліджень зразків в умовах штучного інфекційного фону за стійкістю до збудника *Puccinia recondita*. Виявлено зразки, що проявили стійкість протягом двох років. Серед усіх досліджених зразків виділено 12, які впродовж років досліджень були імунними до даного захворювання: Lurda 81, НВЕ 384, Половчанка, Со 7250-49, Со 7250-50, Beres, Lindon, Mc Nair 2203, Century, TAM-200, Arthur 71 та Rochy.

Ключові слова: *пшениця озима, колекційний зразок, стійкість, бура іржа*

Вступ. Створення сортів, що поєднують високий потенціал продуктивності та якості зерна з генетичним захистом від хвороб – одне з центральних питань в селекції. Потенційні втрати зерна пшениці озимої від комплексу шкідливих організмів можуть сягати 20–30 % і більше [1]. Грибні фітопатогени, які є збудниками небезпечних хвороб пшениці і мають здатність переноситись на великі відстані з повітряними потоками, є причиною щорічних втрат близько 14 % врожаю [2]. До факторів, які знижують урожайність та валові збори пшениці озимої м'якої як основної продовольчої культури, варто віднести численні хвороби, серед яких особливе місце посідають різні види іржі. Однією з найбільш економічно значущих і небезпечних листових хвороб пшениці озимої є бура листовка іржа, частка якої у фітокомплексі культури останніми роками зросла до 16 % [3].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Одним із основних патогенів, що значно зменшують урожай пшениці, є гриби роду *Puccinia*, до яких відноситься бура (або листовка) іржа *Puccinia triticina* [4]. Бура іржа, яка спричиняється грибом *Puccinia recondite* f. sp. *tritici*, - одна з найпоширеніших хвороб в усьому світі, втрати врожаю зерна від якої в роки епіфітотій становлять від 3,5 % до 30 % [5]. Недобір врожаю внаслідок сильного розвитку хвороби може сягати 15–20 %, а середнє зниження урожайності – 1,0–1,4 т/га [6]. Підвищення інтенсивності ураження бурою іржею на кожні 10 % відповідає зменшенню врожаю зерна на 0,2–0,3 т/га [7, 8].

Шкідливість бурої іржі полягає у зменшенні асиміляційної поверхні і підвищенні транспірації у рослин [9]. Внаслідок цього порушується водний баланс, що є причиною передчасного відмирання листків. У разі сильного ураження рослин уредініопустулами покривається вся листкова пластинка, а іноді листки скручуються й швидко всихають. На сортах пшениці з підвищеною реакцією до хвороби на листках з'являються хлоротичні та некротичні плями.

На ураженій рослині епідерміс розривається в багатьох місцях, що призводить до послаблення асиміляції вуглекислого газу, а це в свою чергу – до порушення нормальних процесів утворення і відтоку вуглеводів, сповільнення росту і затримки фаз розвитку рослин, зниження їх зимостійкості та посухостійкості, так як коренева система розвивається слабо і зменшується подача води. Через розриви випаровується волога, ураження сприяє виляганню культури [10, 11]. У колосі утворюється менше зерен, вони низької якості і маси, що є головною причиною зниження врожаю. Уражуючи вегетативні органи, іржа впливає на налив зерна, воно стає щуплим, невиповненим. При цьому погіршуються якісні показники: зменшується натура зерна, скловидність, вміст сирої клейковини, сила борошна [12].

Значний недобір урожаю пшениці озимої пов'язаний ще й із тим, що її сорти здіблішого сприйнятливі до хвороб. Тому впровадження у виробництво стійких сортів пшениці озимої є важливою складовою частиною інтегрованої системи захисту, успішність якої забезпечується постійною селекційною роботою, введенням у новостворювані форми генів стійкості, ефективних проти тих чи інших збудників хвороб [12].

Оптимізація фітосанітарного стану агроценозів потребує подальшого вдосконалення існуючої системи захисту зернових культур. Особливо це стосується використання стійких сортів. Тому визначення стійкості нових сортів з урахуванням погодних умов регіону набуває особливої актуальності у створенні нового, стійкого до хвороб вихідного матеріалу.

Мета і задачі дослідження. Метою наших досліджень було визначення стійкості до бурої іржі колекційних зразків пшениці м'якої озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Задачами досліджень була оцінка колекційного матеріалу та виділення зразків з високою стійкістю для використання їх в селекційній роботі.

Матеріали і методи. Оцінку зразків пшениці озимої за стійкістю проти бурої іржі проводили на штучному інфекційному фоні в польових умовах Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла. Досліди з вивчення селекційного матеріалу закладали за схемами, що використовуються в системі державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Для інокуляції рослин застосовували суспензію суміші спор, виділених із місцевої популяції бурої іржі. Рослини пшениці інокулювали у фазі трубкування – початок колосіння сумішкою спор із тальком у співвідношенні 1:100 за методикою Е. Е. Гешеле [2]. Оцінку стійкості проводили у динаміці через кожні 10 діб. Основною вважали оцінку в період максимального розвитку хвороби – фазі молочно-воскової стиглості. Сприйнятливим стандартом був сорт Миронівська 10. При оцінці рівня ураження використовували шкалу С. О. Трибеля та ін. [13].

Впродовж 2013–2014 рр. на штучному інфекційному фоні бурої іржі вивчали стійкість 78 колекційних зразків пшениці озимої вітчизняного походження (МПП, СГІ) та зарубіжного (США, Канада, Франція, Сербія, Чехія, Болгарія, Угорщина і Румунія).

Обговорення результатів. Важливими чинниками, що визначають можливість виникнення хвороби та її розвиток є умови навколишнього середовища, зокрема температура та вологість повітря. Тому для визначення дії абіотичних факторів (кількості опадів і температури) на розвиток хвороб використовували гідротермічний коефіцієнт – ГТК.

Метеорологічні умови протягом досліджуваних років характеризувались підвищеною температурою повітря і нестійким зволоженням. Так, в 2013 р. протягом періоду вегетації середня температура повітря за місяцями була вищою за багаторічні показники (рис. 1).

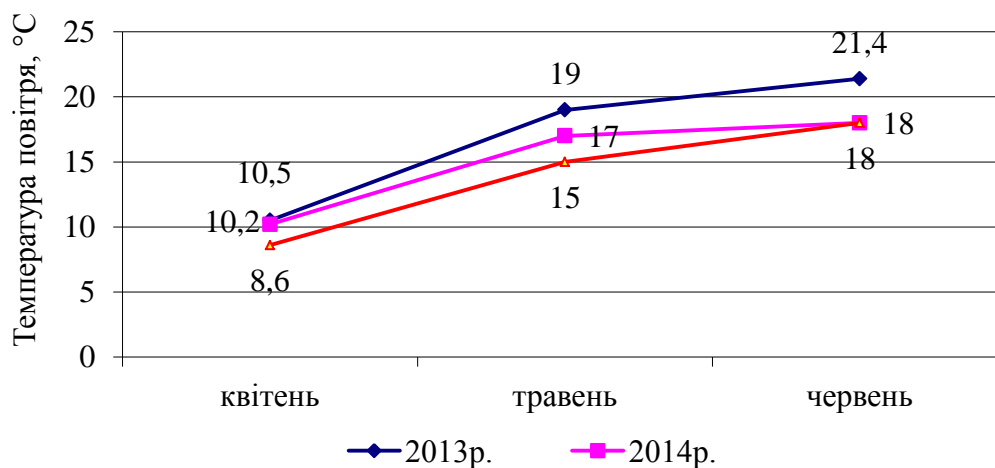


Рис. 1. Температура повітря за квітень-червень, 2013-2014 рр.

Кількість опадів по відношенню до норми у квітні становила 78 %, травні – 139 % і червні – 74 % (рис. 2). У 2014 р. за цей період середня температура була на рівні або вищою за багаторічні показники, кількість опадів становила 136 % норми в квітні і 359 % в травні, а в червні була менше норми на 38 % і становила 47 мм. Погода сприяла зараженню рослин бурюю іржею.

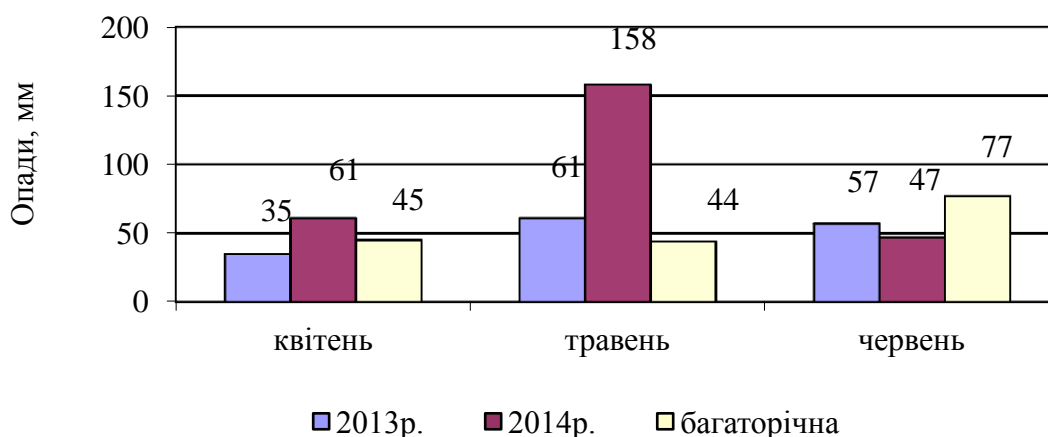


Рис. 2. Кількість опадів за квітень-червень, 2013-2014 рр.

У 2013 р. імунність до даного захворювання виявлено у 21 колекційного зразка, високу стійкість (1–5 %) проявили – 39. Стійкими з ураженням від 6 % до 15 % були 13 зразків, помірно сприйнятливих (ураженістю 16–25 %) було три, а сприйнятливих (26–65 %) – два зразки (рис. 3).

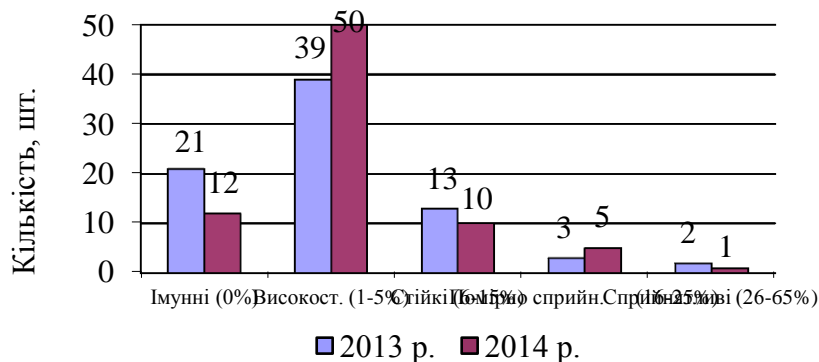


Рис. 3. Розподіл колекційних зразків пшениці м'якої озимої за ступенем ураження бурюю іржею, 2013-2014 рр.

За ураження сприйнятливої стандарта Миронівська 10 на рівні 70 %, на зразках Lurda 81, Beres, Половчанка, Co 7250-49 та інших ураження бурю іржею не виявлено, а на зразках Matyo і Tobarzo ураження листової поверхні даним збудником становило 3 % (табл. 1).

Таблиця 1

Імунологічна характеристика кращих колекційних зразків пшениці м'якої озимої за ступенем ураження бурю іржею, 2013–2014 рр.

Зразок	Походження	Ураження, %		
		2013 р.	2014 р.	середнє
Lurda 81	Румунія	0	0	0
Beres	Угорщина	0	0	0
Matyo	Угорщина	3,0	1,0	2,0
Tobarzo	Угорщина	3,0	5,0	4,0
Половчанка	Болгарія	0	0	0
Co 7250-49	США	0	0	0
Co 7250-50	США	0	0	0
Lindon	США	0	0	0
HBE 384	США	0	0	0
HBE 0780 B	США	0	0	0
HBE 0425-156	США	0	0	0
Rochy	США	0	0	0
OK 91 P 605	США	0	1,0	0,5
Миронівська 10 сприйнятливий стандарт	МПІ	70,0	45,0	57,5

У 2014 р. погодні умови були також сприятливими для розвитку бурі іржі. Імунними до даного захворювання були 12 зразків: Lurda 81, Beres, Rocky, HBE 0425-156 та ін. Високу стійкість (1–5 %) проявили 50 зразків: Tobarzo, Matyo, Brigand, NS 18-30, NS 29-85, Zagrepca та інші, за ураження сприйнятливої стандарта на рівні 45 %. Стійкими (6–15 %) були 10 зразків, помірно сприйнятливими – п'ять, один був сприйнятливим (див. рис. 3).

Серед колекційних зразків пшениці озимої, що досліджували в 2013-2014 рр., високу стійкість проявили 60 зразків (76,9%), імунними були 12 зразків (15,4%), за походженням переважно з США та Угорщини (табл. 1).

Висновки. В умовах штучного інфекційного фону упродовж двох років досліджень визначено стійкість колекційного матеріалу пшениці м'якої озимої проти бурі іржі. Серед 78 зразків імунних було 12, високостійких - 48, стійких - 11, помірно сприйнятливих – п'ять, сприйнятливих - два. Виділено імунні зразки Beres, Lurda 81, Lindon, Co 7250-49, Co 7250-50, HBE 384, Mc Nair 2203, Century, TAM-200, Arthur 71, Rochy та Половчанка, які потрібно залучати у схрещування та використовувати в селекційній роботі за напрямом створення сортів з підвищеною стійкістю до бурі іржі. Дані результати є попередніми, так як вони представлені лише за два роки, а ці дослідження будуть проводитись надалі для остаточного визначення джерел стійкості.

Список використаних джерел

1. Довідник із захисту рослин [Текст] / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.; за ред. М. П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
2. Гешеле, Э. Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур [Текст] / Э. Э. Гешеле. – Одесса: Изд.-во ВСГИ, 1971. – 180 с.
3. Дерменко, О. П. Захист пшениці озимої від бурі листової іржі [Текст] / О. П. Дерменко, Ю. С. Панченко, Л. Л. Гаврилук // Карантин і захист рослин. – 2012. - № 11. – С. 4–7.

4. Oelke, L. M., Kolmer, J. A. Genetics of leaf rust resistance in spring cultivars Alsen and Norm [Text] // *Phytopathology*. – 2005. – Vol. 95(7). – P. 773–778.
5. Созінов, О. О. Маркери ознаки стійкості проти збудника бурої іржі і шляхи використання їх у селекції [Текст] // О. О. Созінов., Г. М. Лісова. – *Захист і карантин рослин*. – 1999. – Вип. 45. – С. 124–127.
6. Jackson, H. S. Alcial stage of the orange leaf rust of wheat *Puccinia triticina* Erikss [Text] / H. S. Jackson, E. B. Mains // *J. Agric. Res.* – 1921. – № 22. – P. 151.
7. Зернове поле [Текст] / С. В. Ретьман, О. В. Шевчук, Н. П. Горбачова, Л. В. Райчук // *Захист рослин*. - 2004. - № 10(100). – С. 1–3.
8. Ретьман, М. С. Хвороби листя ярої пшениці [Текст] / М. С. Ретьман // *Карантин і захист рослин*. – 2011. - № 9. – С. 8–9.
9. Дерменко, О. П. Захист пшениці озимої від бурої листкової іржі [Текст] / О. П. Дерменко, Ю. С. Панченко, Л. Л. Гаврилюк // *Карантин і захист рослин*. – 2013. - № 5. – С. 9–11.
10. Тютєрев, С. Л. Грибные болезни зерновых культур [Текст] / С. Л. Тютєрев // *Защита и карантин растений*. – 2005. - № 11. – С. 69–70.
11. Agrios, G. N. *Plant Pathology* [Text] / G. N. Agrios // – 5th ed. – San Diego: Elsevier Academic Press, 2005. – 978 p.
12. Марков, І. Л. Волога проти пшениці: хвороби в умовах зрошення [Текст] / І. Л. Марков // *Агросектор*. – 2008. - № 2 (27). – С. 24–25.
13. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб [Текст] / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун, Г. М. Ковалишина, А. В. Андрущенко; за ред. С. О. Трибеля. – К.: Колобіг, 2010. – 392 с.

References

1. Bublyk LI, Vasechko GI, Vasiliev VP, Voytiuk DG, Gorbach VI, Khrykun OA, Grodskiy VA, Drozda VF, Zatserkivskiy VO, Ivashchenko OO and others. *Handbook of Plant Protection*. Kyiv: Urozhay; 1999. 744 p.
2. Heshel, EE. *Methodological tool to phytopathological evaluation of grain crops*. Odessa: Izd. VSGI; 1971. 180 p.
3. Dermenko OP, Panchenko YuS, Gavryliuk LL. Protection from brown leaf rust winter wheat. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2012; 11: 4-7.
4. Oelke, LM, Kolmer, JA. Genetics of leaf rust resistance in spring cultivars Alsen and Norm. *Phytopathology*. 2005; 95(7): 773–778.
5. Sozinov OO, Lysova HN. Markers signs of resistance to stem rust pathogen and ways to use them in selection. *Zakhyst roslyn i karantyn*. 1999; 45: 124-127.
6. Jackson HS, Mains EB. Alcial stage of the orange leaf rust of wheat *Puccinia triticina* Erikss. *J. Agric. Res.*; 1921. 22: 151.
7. Retman SV, Shevchuk OV, Gorbachova NP, Raychuk LV. Grain field. *Zakhyst roslyn*. 2004; 10(100): 1-3.
8. Retman MS. Leave diseases of spring wheat. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2011; 9: 8-9.
9. Dermenko OP, Panchenko YuS, Gavryliuk LL. Protection from brown leaf rust winter wheat. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2013; 5: 9-11.
10. Tiuterev SL. Fungal diseases of grain crops. *Zakhyst roslyn i karantyn*. 2005; 11: 69-70.
11. Agrios, GN. *Plant Pathology*. 5th ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2005. 978 p.
12. Markov YL. Wet against wheat: Diseases under irrigation. *Agrosektor*. 2008 Feb; 2(27): 24-25.
13. Trybel SO, Hetman MV, Stryhun OO, Kovalyshyna HM, Andriushchenko AV. *Methodology for evaluating wheat resistance against pests and pathogens*. Kyiv: Kolobig; 2010. 392 p.

ИМУНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ МЯКОЙ ОЗИМОЙ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ

Заима А. А.

Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН, Украина

Введение. Создание сортов, сочетающих высокий потенциал продуктивности, качество зерна с генетической защитой от болезней – одно из центральных вопросов в селекции.

К факторам, снижающим урожайность и валовые сборы основной продовольственной культуры – озимой пшеницы, следует отнести многочисленные болезни, среди которых особое место занимают различные виды ржавчины. Одной из наиболее экономически значимых и опасных листовых болезней озимой пшеницы является бурая листовая ржавчина.

Цель и задачи исследования. Целью наших исследований было определение устойчивости к бурой ржавчине коллекционных образцов пшеницы мягкой озимой. Задачами исследований была оценка коллекционного материала и выделение образцов с высокой устойчивостью для использования в селекционной работе.

Материалы и методы. Оценку 78 коллекционных образцов пшеницы озимой по устойчивости к бурой ржавчине проводили на искусственном инфекционном фоне в полевых условиях в течение 2013–2014 гг.

Обсуждение результатов. Метеорологические условия в годы исследования характеризовались повышенной температурой воздуха и неустойчивым увлажнением. Так в 2013 году за период вегетации ГТК составил 1,3, а в 2014 году за этот период он составил 1,6. Из коллекции пшеницы озимой, исследовавшейся в 2013-2014 гг., высокую устойчивость имели 60 образцов (76,9 %), иммунными были 12 образцов (15,4 %), за происхождением преимущественно из США и Венгрии.

Выводы. В условиях искусственного инфекционного фона в течение двух лет исследований определена устойчивость коллекционного материала озимой пшеницы против бурой ржавчины. Среди 78 образцов иммунных было 12, высокоустойчивых – 48, устойчивых – 11, умеренно восприимчивых – пять, восприимчивых – два. Выделены иммунные образцы Beres, Lurda 81, Lindon, Co 7250-49, Co 7250-50, HBE 384, Mc Nair 2203, Century, TAM-200, Arthur 71, Rochy и Половчанка, которые следует привлекать в скрещивания и использовать в селекционной работе по созданию сортов с повышенной устойчивостью к бурой ржавчине.

Ключевые слова: пшеница озимая, коллекционный образец, устойчивость, бурая ржавчина

IMMUNOLOGICAL REACTIONS OF WINTER SOFT WHEAT COLLECTION SAMPLES FOR RESISTANCE TO BROWN RUST

Zayima O. A.

The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS, Ukraine

Introduction. One of the central issues in the selection this creating varieties that combine high productivity potential, grain quality with its genetic protection against diseases.

The factors that reduce yields and gross harvests of staple food crops of winter wheat, should include numerous diseases, among which a special place is occupied by different types of rust. One of the most economically important and dangerous leaf diseases of winter wheat is brown leaf rust.

The aim and tasks of the study. The aim of our research was to determine the resistance to leaf rust collection samples of soft winter wheat on artificial infectious background. The objectives study was to assess the collection and selection of samples of material with a high resistance for use in breeding.

Materials and methods. Evaluation of 78 collection samples of winter wheat for resistance to leaf rust was conducted on an artificial infectious background in the field during 2013 - 2014.

Results and discussion. Meteorological conditions during years of the study were characterized by fever and unstable air moisture. So, in 2013 during the growing season HTC was 1.3, and in 2014 was 1.6. From the collection of winter wheat, which we studied in 2013-2014 years, 60 samples (76.9%) were high resistant. 12 samples were immune (15.4%), they were originating mainly from the United States and Hungary.

Conclusions. Within two years of research to determine the stability of the collection material of winter wheat against leaf rust in the conditions of artificial infection background. Among the 78 samples there were 12 immune, 48 highly resistant, 11 resistant, 5 moderately susceptible, 2 susceptible. Emphasis immune samples Beres, Lurda 81, Lindon, Co 7250-49, Co 7250-50, HBE 384, Mc Nair 2203, Century, TAM-200, Arthur 71, Rochy and Polovchanka, You need to attract crossover and used in breeding work towards the creation of varieties with increased resistance to leaf rust.

Key words: winter wheat, samples, resistance, brown rust

УДК 633.14:664.746.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ РЖИ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА

Гончаренко А. А., Ермаков С. А., Макаров А. В., Семенова Т. В., Точилин В. Н.,
Крашмалева О. А., Осипова А. В., Лазарева Е. Н., Яшина Н. А.

Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка»
Россия

Представлены результаты дивергентного отбора по вязкости водного экстракта (ВВЭ) на базе сортов озимой ржи Альфа и Московская 12. Эффективность отбора зависела как от генотипа сорта, так и от направления отбора. Отбор в плюс-направлении был более эффективным, чем в минус-направлении. Асимметричность ответа проявилась во всех циклах отбора. Высоковязкие популяции имели лучшие хлебопекарные качества зерна, чем низковязкие. Их превосходство проявилось в более высокой натуре зерна (на 4,9 %), крупности зерна (на 14,8 %), числе падения (на 90 с), высоте амилограммы (на 328 е.а.), температуре клейстеризации (на 2,5 °С). Низковязкие популяции давали сильно расплывающийся хлеб с крупнопористым, липким и заминающимся мякишем.

Ключевые слова: озимая рожь, дивергентный отбор, вязкость водного экстракта, хлебопекарное качество

Введение. Зерно озимой ржи традиционно используется для производства хлеба, спирта, крахмала, солода, но очень мало для кормления животных [1]. По этой причине ежегодно значительная часть полученного урожая ржи остается невостребованной, что не стимулирует рост ее производства. Обусловлено это тем, что рожь в сравнении с другими зерновыми культурами содержит относительно много некрахмальных полисахаридов (пентозанов) [2], которые нежелательны в кормовом отношении, так как нарушают процесс пищеварения у животных, снижают переваримость питательных веществ корма и негативно влияют на их продуктивность [3].