

УДК 633.161

06.01.05 – Селекция и семеноводство (сельскохозяйственные науки)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Репко Наталья Валентиновна
доктор с.-х. н., доцент
SPIN-код: 1264-9739
natalja.repko@yandex.ru

Сердюков Дмитрий Николаевич
аспирант
SPIN-код: 3781-3843
*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия*
dm.serdyukov@bk.ru

Одним из важнейших факторов определяющих высокую урожайность возделываемых сортов озимого ячменя является их устойчивость к болезням. Так как ежегодные потери растениеводческой продукции и затраты на средства защиты, а именно применение химических методов борьбы с болезнями несут пагубный характер для флоры и фауны, что приводит к колоссальным затратам. В результате, рентабельность производства снижается и это способствует значительному росту цен на производимую сельскохозяйственную продукцию. Поэтому, наиболее эффективным, экономически выгодным и экологически безопасным для окружающей среды методом борьбы с болезнями является создание сортов с комплексной устойчивостью к наиболее распространенным и вредоносным патогенам. Данное направление селекционных программ на иммунитет растений является важнейшим фактором стабилизации урожайности, получения экологически чистой, ресурсо-энергоэкономичной и рентабельной продукции. В статье изложены результаты изучения селекционных линий озимого ячменя на устойчивость к наиболее распространенным в зоне болезням. Оценка сортообразцов проводилась в естественных полевых условиях, селекционные делянки не обрабатывались в течение вегетации ни какими фунгицидными препаратами. В процессе изучения отмечали процент пораженности растений. В результате изучения 120 селекционных линий, на устойчивость к мучнистой росе, темно-бурой пятнистости листьев, сетчатому гельминтоспориозу выделены формы, проявившие в условиях опыта значительную устойчивость к двум и более патогенам и сформировавшие высокую продуктивность

Ключевые слова: ЯЧМЕНЬ, СОРТООБРАЗЕЦ, УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ, УРОЖАЙНОСТЬ

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-166-013>

<http://ej.kubagro.ru/2021/02/pdf/13.pdf>

UDC 633.161

06.01.05-Breeding and seed production (agricultural sciences)

ASSESSMENT OF DISEASE RESISTANCE OF WINTER BARLEY BREEDING LINES

Repko Natalia Valentinovna
Dr.Sci.Agr., associate professor
RSCI SPIN-code: 1264-9739
natalja.repko@yandex.ru

Serdyukov Dmitry Nikolaevich
postgraduate student
RSCI SPIN-code: 3781-3843
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
dm.serdyukov@bk.ru

One of the most important factors determining the high yield of cultivated varieties of winter barley is their resistance to diseases. Since the annual loss of crop production and the cost of protective equipment, namely the use of chemical methods of disease control, are detrimental to the flora and fauna, which leads to enormous costs. As a result, the profitability of production is reduced and this contributes to a significant increase in prices for agricultural products. Therefore, the most effective, cost-effective and environmentally friendly method of disease control is the creation of varieties with complex resistance to the most common and harmful pathogens. This direction of breeding programs for plant immunity is the most important factor in stabilizing yields, obtaining environmentally friendly, resource-saving and cost-effective products. The article presents the results of studying the breeding lines of winter barley for resistance to the most common diseases in the zone. Evaluation of varietal samples was carried out in natural field conditions, breeding plots were not treated during the growing season with any fungicidal preparations. During the study, the percentage of plant infestation was noted. As a result of the study of 120 breeding lines, for resistance to powdery mildew, dark brown leaf spot, reticulated helminthosporiosis, forms were identified that showed significant resistance to two or more pathogens under experimental conditions and formed high productivity.

Keywords: BARLEY, VARIETY SAMPLE, DISEASE RESISTANCE, YIELD

Оценка устойчивости к болезням селекционных линий озимого ячменя

Ячмень используется в народном хозяйстве на кормовые, технические и пищевые цели, поэтому он занимает большие площади во многих регионах страны. Возделываемые сорта, в различной степени, практически ежегодно поражаются патогенами, которые в значительной степени способны понижать продуктивность посевов, снижая качественные показатели зерна.

Высокая пораженность зерновых культур, в годы эпифитотий, комплексом патогенных организмов приводит к существенным потерям урожая и может достигать 20–40 % за счёт уменьшения продуктивной кустистости, биомассы растений, понижения числа зерен в колосе и их массы, а так же полегания посевов и прорастания зерна в колосе.

К наиболее вредоносным болезням ячменя относятся мучнистую росу (*Erysiphe graminis*), темно-бурую пятнистость (*Drechslera sorokiniana*), ринхоспориоз (*Rhynchosporium secalis*) и сетчатую пятнистость (*Pyrenophora teres drechsler*).

Для решения проблемы защиты растений важна оптимизация фитосанитарной обстановки на всех этапах развития культуры и формирования урожая. Правильное и рациональное использование средств защиты, севооборота и создание устойчивых сортов позволит получить биологически полноценную и экологически безопасную продукцию.

Цель наших исследований заключалась в изучении селекционных сортообразцов озимого ячменя, в условиях центральной зоны Краснодарского края, на устойчивость к трем патогенам.

Материалы и методика проведения исследований

Исследования выполнены в 2018–2019 сельскохозяйственных годах, в условиях опытной станции КубГАУ учхоза «Кубань» по методике, принятой в Госкомиссии по сортоиспытанию (2019).

В качестве исходного материала использовали 120 селекционных образцов озимого ячменя контрольного питомника.

Посев производили сеялкой «Клён-1,5 С». Норма высева – 450 всхожих зерен на 1 м². Сорты Стратег, Рубеж, Иосиф, Сармат и Академик в данных исследованиях являлись стандартами.

Размер опытной делянки 15 м², повторность четырёхкратная. Предшественником по двум годам исследований являлся подсолнечник.

В течение периода вегетации проводились фенологические наблюдения, определялась устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, структура урожая, подсчеты и замеры согласно «Методике государственного сортоиспытания с/х культур».

В процессе развития озимого ячменя фиксировали процент поражения сортообразцов проявившимися патогенами. Оценку пораженности проводили по методике Э. Э. Гешеля.

Уборку урожая проводили малогабаритным комбайном «TERRION 2010» при полной спелости зерна. Собранный с делянки урожай взвешивали в поле и пересчитывали на 14 %-ную влажность.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием программы EXCEL, а дисперсионный анализ – по Б. А. Доспехову.

В период проведения исследований погодно-климатические условия отличались не равномерным распределением осадков и повышенным температурным режимом. В 2018 году количество осадков за период активной вегетации (апрель – июнь) составило 126,5 мм, что было меньше климатических норм на 79,5 мм. Температура в этот период в среднем была

19,5 °С и превышала среднюю многолетнюю на 2,8 °С. Такие погодные условия с недостатком влагообеспечения были не вполне благоприятны для развития патогенов.

За 2018–2019 сельскохозяйственный год осадков выпало 627 мм, что соответствовало норме. С апреля по июнь дождей было до 264 мм наравне со среднемноголетней нормой. Такие погодные условия были благоприятны для развития многих патогенов, таких как мучнистая роса и сетчатый гельминтоспориоз отдельные образцы поражались до 50–70 %, что отрицательно отразилось на уровне урожайности селекционных линий.

Результаты

В современных условиях ведения сельскохозяйственного производства, применение устойчивых сортов и гибридов, является не только экономически выгодно, но и экологически оправданным приемом. Новые сорта любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и озимого ячменя, должны обладать генами устойчивости к одной, а лучше комплексу распространенных в зоне болезней.

В настоящее время многие селекционеры и производственники, предпочитают сорта с горизонтальной резистентностью к нескольким патогенам. В полевых условиях такие формы поражаются, но незначительно, что практически не отражается на уровне урожайности.

В условиях наших опытов, мы наблюдали проявление трех болезней: мучнистой росы, темно-бурой пятнистости листьев и сетчатого гельминтоспориоза.

Несмотря на разные условия периода активной вегетации растений по годам исследований, поражения наблюдались во все годы. Но такие разные условия, позволили выявить селекционный материал с устойчивостью к одному или нескольким заболеваниям.

Анализ результатов пораженности патогеном мучнистой росы показал, что сортообразцы имели разную степень устойчивости (рисунок 1).

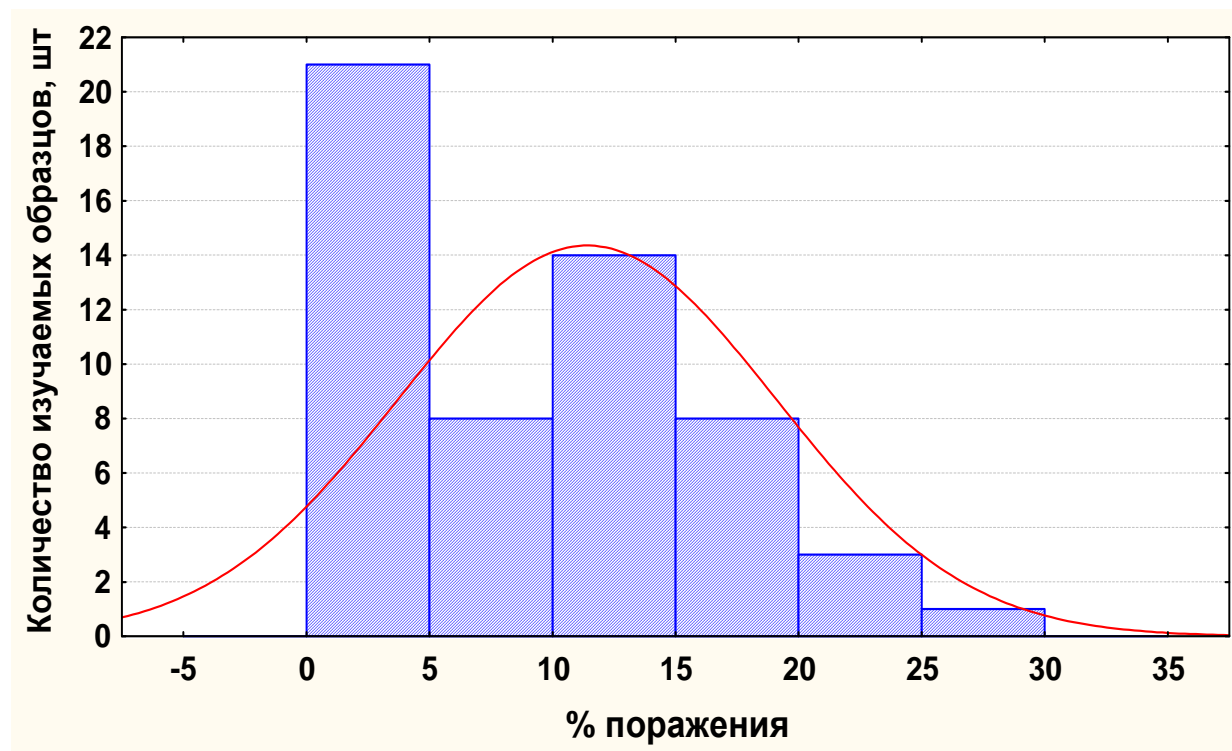


Рисунок 1 – Распределение сортообразцов озимого ячменя по проценту поражения мучнистой росой (2018 – 2019 гг.)

Были выявлены формы, проявляющие высокую степень устойчивости такие как: КА-13 x КА-3, Кариока x Достойный, Breuoskyllie x Boreal и другие. Поражений на данных формах не наблюдалось совсем. Также были линии, которые имели высокую степень восприимчивость это: Lomerit x Лазарь, Lomerit x Фараон, Самсон x Циндарелла, Кариока x Amarena.

В целом по питомнику большее количество сортообразцов имело пораженность в пределах от 0 до 15 %. И лишь отдельные формы проявили восприимчивость от 15 до 30 %.

Кроме мучнистой росы на делянках наблюдалось развитие и темно-бурой пятнистости листьев. Вариация пораженности растений была от 5 до 60 %. Основная часть изучаемых сортообразцов имела уровень поражения до 30 % (рисунок 2). Определены формы с высокой устойчивостью это:

Платон x Carola, Lomerit x Фараон, Кариока x Иосиф, Белогорыч x Богатырь и другие. Также выявлены высоко восприимчивые линии: 1094 А, 1060 А, Carola x Гранд.

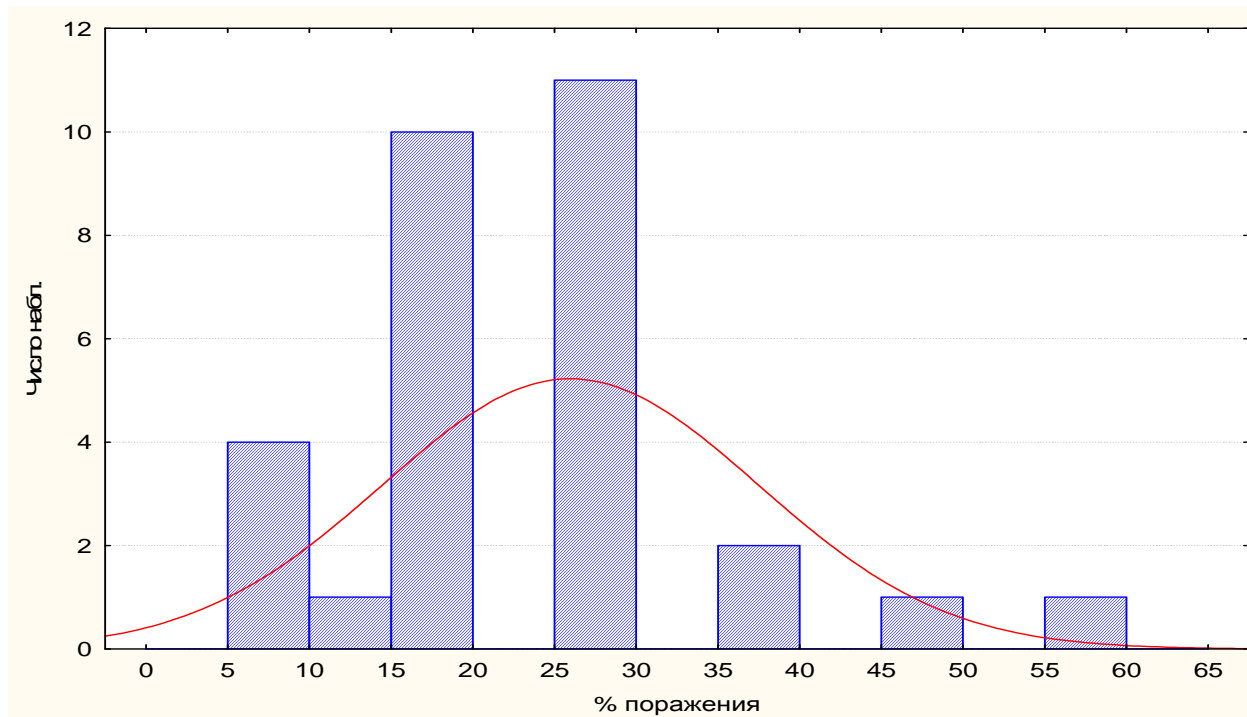


Рисунок 2 – Распределение сортообразцов озимого ячменя по проценту поражения темно-бурой пятнистостью листьев (2018 – 2019 гг.)

Сетчатый гельминтоспориоз, в условиях опыта поражал сортообразцы до 15 %. Больше распространение заболевания наблюдалось весной 2018 года, сложившиеся благоприятные условия способствовали более сильному проявлению патогена. Изучаемые сортообразцы по устойчивости к сетчатому гельминтоспориозу распределились на четыре группы. Самые устойчивые линии имели пораженность до 2,5 %. Следующая группа линий проявила устойчивость до 95 %. В третьей группе отмечено пораженность растений до 10 %, и наиболее восприимчивые формы проявили устойчивость до 85 % (рисунок 3).

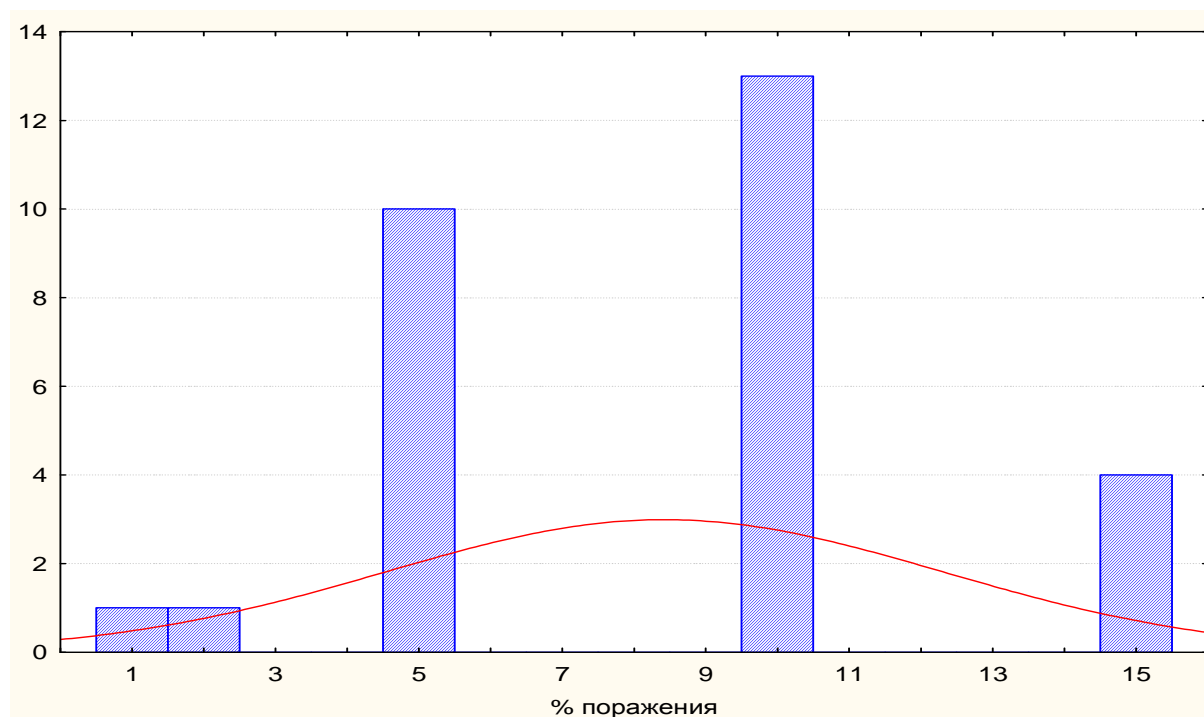


Рисунок 3 – Распределение сортообразцов по проценту поражения сетчатого гельминтоспориоза (2018 – 2019 гг.)

Самые устойчивые линии озимого ячменя к патогену сетчатого гельминтоспориоза это: Утес х (Бастион х Белогорыч), 105M1 х Skala, 1098 А и другие.

Выделенные линии, проявляющие устойчивость к отдельным патогенам, планируется в дальнейшем изучить на инфекционном фоне, с целью подтверждения их полевой устойчивости.

Для производства, и особенно для селекционных целей большой интерес представляют формы, проявляющие устойчивость к нескольким патогенам. При анализе изученного материала, нами выделены линии с незначительной восприимчивостью к трем патогенам (таблица 1).

Таблица 1 – Сортообразцы озимого ячменя проявляющие комплексную устойчивость (ЦИК, КП, 2018 – 2019 гг.)

Сортообразец	% поражения		
	темно– бурая пят- нистость	сетчатый гельминтоспориоз	мучнистая роса
Стратег, ст.	5	20	10
Спринтер х (Кариока х КА-1)	–	5	5
Кондрат х КА-3	5	15	5
397-32 х Спринтер	3	5	5
КА-13 х КА-3	5	5	5
Самсон х Циндарелла	3	5	5
Кариока х Достойный	5	10	–
Кариока х Иосиф	5	15	–
Lomerit х Фараон	–	20	–
1007-12 х Добрыня 3	5	5	10
(Рубеж х Вайзер) х Спринтер	3	10	5

Селекционная линия Lomerit х Фараон в условиях опыта проявила устойчивость к мучнистой росе и темно-бурой пятнистости, при этом до 20 % поражаясь сетчатым гельминтоспориозом. Линия Спринтер х (Кариока х КА-1) проявляя устойчивость к темно-бурой пятнистости, до 5 % имела пораженность мучнистой росой и сетчатым гельминтоспориозом. Линия Кариока х Достойный проявляла устойчивость к мучнистой росе и до 5 % поражалась темно-бурой пятнистостью. Аналогичные данные с увеличением пораженности сетчатым гельминтоспориозом были у линии Кариока х Иосиф.

Таким образом, в результате проведенных опытов, выделены селекционные линии с комплексной устойчивостью, которые возможно использовать в программах гибридизации, с целью создания устойчивых сортов.

Определив селекционные линии контрольного питомника устойчивые к комплексу патогенов, нами была проанализирована их урожайность (рисунок 4).

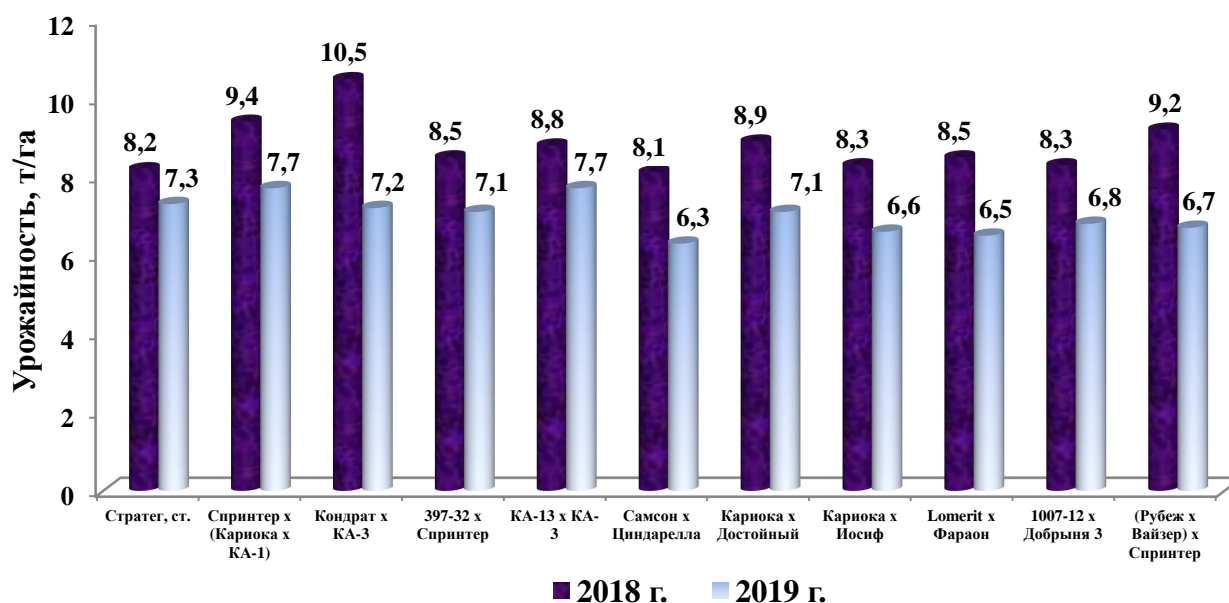


Рисунок 4 – Урожайность селекционных линий озимого ячменя проявляющих комплексную устойчивость к патогенам (КубГАУ, 2018–2019 г.)

Сравнение данных по продуктивности показало, что в условиях 2018 года все селекционные линии имели более высокие показатели по отношению к 2019 году. Средняя урожайность по питомнику в 2018 году составила – 8,4 т/га, а в 2019 – 7,8 т/га.

Устойчивые к патогенам формы имели продуктивность 8,1–10,5 т/га в 2018 году и 6,3–7,7 т/га в 2019 году. Высокой урожайностью отличились следующие формы в 2018 году это Спринтер x (Кариока x КА-1), Кондрат x КА-3, КА-13 x КА-3, Кариока x Достойный, (Рубеж x Вайзер) x Спринтер, а в 2019 году Спринтер x (Кариока x КА-1) и КА-13 x КА-3. При этом форма Спринтер x (Кариока x КА-1) и КА-13 x КА-3 формировали ста-

бильные показатели урожайности 9,4–7,7 т/га и 8,8–7,7 т/га соответственно в разных климатических условия года исследований.

Выделенные устойчивые к патогенам сортообразцы, уже сейчас возможно использовать в дальнейших программах селекционной направленности.

Литература

1. Гешеле Э. Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур / Э. Э. Гешеле. – Одесса, 1971. – 179 с.
2. Глуховцев В. В. Яровой ячмень в Среднем Поволжье / В. В. Глуховцев. – Саратов, 2001. – 150 с.
3. Ерешко А. С. Ячмень: от селекции к производству / А. С. Ерешко. – Ростов н/Д. – 184 с.
4. Плотников В. К. Биологические маркёры для селекции на морозоустойчивость озимых форм мягкой пшеницы и ячменя / Евтушенко Я.Ю., Салфетников А.А., Репко Н.В., Насонов А.И. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2014, № 104, с. 1855–1887.
5. Плотников В.К. Сортоспецифичность действия Трилона Б на прорастание семян озимого ячменя / В.К. Плотников, Е.В. Смирнова, Н.В. Репко, А.А. Салфетников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – № 06 (120). С. 706 – 729.
6. Плотников В.К. Цикличность влияния актиномицина D на рост coleoptилей ячменя / В.К. Плотников, Н.В. Репко, А.А. Салфетников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1342 – 1361.
7. Репко Н.В. Сортоизучение урожайности озимого ячменя / Н.В. Репко, К. В. Подоляк, А.А. Сухинин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ. – 2013. – № 91. – С. 1520 – 1533
8. Репко, Н. В. Селекция озимого ячменя в условиях юга России / Н.В. Репко – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 258 с.
9. Репко Н. В. Высота растений и устойчивость к полеганию коллекционных сортов озимого ячменя / Н. В. Репко, А. С. Коблянский, Е. В. Хронюк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар : КубГАУ. – 2017. – № 133. – С. 160–172
10. Репко Н. В. Новые сорта озимого ячменя селекции КубГАУ /Н. В. Репко, Л. В. Назаренко // Наука и образование в XXI веке: сб. науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф. –М.: АР-Консалт, 2013. – С. 78.
11. Репко Н.В. Анализ зависимости урожайности от продолжительности вегетационного периода сортов озимого ячменя / Н.В. Репко, А.С. Коблянский, Е.В. Хронюк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №08(132). С. 951 – 964.

12. Салфетников А. А. Влияние сроков сева на урожайность новых сортов озимого ячменя селекции КубГАУ / А.А. Салфетников, Н.В. Репко, Е.С. Бойко, Л.В. Назаренко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – № 01 (095). С. 720 – 728.

13. Филиппов Е.Г. Краткая история селекции озимого ячменя на Дону / Е.Г. Филиппов, Н. В. Репко // Достижения, направления развития сельскохозяйственной науки России : сб. науч. Тр. / ВНИИЗК. – Ростов н/Д, 2005. Т. 3. – С. 119–124

References

1. Geshele Je. Je. Metodicheskoe rukovodstvo po fitopatologicheskoj ocenke zernovyh kul'tur / Je. Je. Geshele. – Odessa, 1971. – 179 s.

2. Gluhovcev V. V. Jarovoj jachmen' v Srednem Povolzh'e / V. V. Gluhovcev. – Sar-tov, 2001. – 150 s.

3. Ereshko A. S. Jachmen': ot selekcii k proizvodstvu / A. S. Ereshko. – Rostov n/D. – 184 s.

4. Plotnikov V. K. Biologicheskie markjory dlja selekcii na morozoustojchivost' ozimyh form mjagkoj pshenicy i jachmenja / Evtushenko Ja.Ju., Salfetnikov A.A., Repko N.V., Nasonov A.I. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2014, № 104, s. 1855–1887.

5. Plotnikov V.K. Sortospecifichnost' dejstvija Trilona B na prorastanie semjan ozi-mogo jachmenja / V.K. Plotnikov, E.V. Smirnova, N.V. Repko, A.A. Salfetnikov // Po-litematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo ag-rarnogouniversiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – № 06 (120). S. 706 – 729.

6. Plotnikov V.K. Ciklichnost' vlijanija aktinomicina D na rost koleoptilej jachmenja / V.K. Plotnikov, N.V. Repko, A.A. Salfetnikov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – №03(107). S. 1342 – 1361.

7. Repko N.V. Sortoizuchenie urozhajnosti ozimogo jachmenja / N.V. Repko, K. V. Po-doljak, A.A. Suhinin // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kuban-skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Krasnodar : KubGAU. – 2013. – № 91. – S. 1520 – 1533

8. Repko, N. V. Selekcija ozimogo jachmenja v uslovijah juga Rossii / N.V. Repko – Krasnodar: KubGAU, 2018. – 258 s.

9. Repko N. V. Vysota rastenij i ustojchivost' k poleganiju kollekcionnyh sortov ozi-mogo jachmenja / N. V. Repko, A. S. Kobljanskij, E. V. Hronjuk // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Kras-nodar : KubGAU. – 2017. – № 133. – S. 160–172

10. Repko N. V. Novye sorta ozimogo jachmenja selekcii KubGAU /N. V. Repko, L. V. Nazarenko // Nauka i obrazovanie v XXI veke: sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. –M.: AR-Konsalt, 2013. – S. 78.

11. Repko N.V. Analiz zavisimosti urozhajnosti ot prodolzhitel'nosti vegetacion-nogo perioda sortov ozimogo jachmenja / N.V. Repko, A.S. Kobljanskij, E.V. Hronjuk // Po-litematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo ag-rarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №08(132). S. 951 – 964.

12. Salfetnikov A. A. Vlijanie srokov seva na urozhajnost' novyh sortov ozimogo jachmenja selekcii KubGAU / A.A. Salfetnikov, N.V. Repko, E.S. Bojko, L.V. Nazarenko //

Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – № 01 (095). S. 720 – 728.

13. Filippov E.G. Kratkaja istorija selekcii ozimogo jachmenja na Donu / E.G. Filippov, N. V. Repko // Dostizhenija, napravlenija razvitija sel'skohozjajstvennoj nauki Rossii : sb. nauch. Tr. / VNIIZK. – Rostov n/D, 2005. T. 3. – S. 119–124