

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ / PLANT BREEDING, SEED
PRODUCTION AND BIOTECHNOLOGY

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.137.88>

ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ
НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Научная статья

Ерошенко Л.М.¹, Ромахин М.М.², Ерошенко Н.А.³, Дедушев И.А.⁴, Болдырев М.А.^{5,*}, Ромахина В.В.⁶

¹ORCID : 0000-0002-8513-6665;

²ORCID : 0000-0001-5691-1020;

³ORCID : 0009-0002-6701-416X;

⁴ORCID : 0000-0002-5059-9299;

⁵ORCID : 0000-0002-7421-0321;

⁶ORCID : 0000-0002-9996-4998;

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Федеральный Исследовательский центр Немчиновка, Одинцово, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (mbold1911[at]yandex.ru)

Аннотация

Рассмотрены итоги восьмидесятилетней селекционной работы по созданию сортов ярового ячменя в условиях Центрального района Нечерноземной зоны. Отмечены основные достижения селекционеров старшего поколения, заложивших основу и создавших уникальную базу для работы нового поколения исследователей. В селекции ячменя отражена главная роль великого ученого Энгель Даниловича Неттевича, который дал путевку в жизнь многим сортам Нечерноземья. Обоснованы перспективы и задачи селекции ячменя в новых социально-экономических и природно-климатических условиях развития АПК Нечерноземья. В рамках импортозамещения создание и быстрое освоение в производстве отечественных сортов пивоваренного ячменя мирового уровня – важнейший ориентир на пути к обеспечению пивоваренной отрасли отечественным сырьем высокого качества. При наблюдаемых климатических изменениях селекция зимостойких, высоко адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона сортов озимого ячменя, несомненно, сыграет определяющую роль в повышении урожайности и валового сбора зерна этой культуры. Относительно неплохие результаты создания голозерных сортов в России и других странах, предопределяют целесообразность дальнейшего развития селекционной работы по данному направлению в нашей стране. Исторический экскурс являет собой подтверждение того, что селекционная работа ФИЦ «Немчиновка» по ячменю шла в правильном направлении. Об этом убедительно свидетельствуют созданные сорта ярового ячменя, отвечающие главным требованиям производства. Они отличаются высоким потенциалом продуктивности, устойчивости к полеганию и поражению болезнями, характеризуются высокими качествами зерна.

Ключевые слова: ячмень, история, селекция, достижения, сорт, направление, адаптивность, урожайность, качество, научная школа.

**HISTORY AND PROSPECTS OF SPRING BARLEY BREEDING IN THE CENTRAL REGION OF THE NON-
BLACK EARTH ZONE**

Research article

Yeroshenko L.M.¹, Romakhin M.M.², Yeroshenko N.A.³, Dedushev I.A.⁴, Boldyrev M.A.^{5,*}, Romakhina V.V.⁶

¹ORCID : 0000-0002-8513-6665;

²ORCID : 0000-0001-5691-1020;

³ORCID : 0009-0002-6701-416X;

⁴ORCID : 0000-0002-5059-9299;

⁵ORCID : 0000-0002-7421-0321;

⁶ORCID : 0000-0002-9996-4998;

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Federal Research Center Nemchinovka, Odintsovo, Russian Federation

* Corresponding author (mbold1911[at]yandex.ru)

Abstract

The results of eighty years of breeding work on the development of spring barley varieties in the conditions of the Central region of the Non-Chernozem zone are considered. The main achievements of breeders of the older generation, who laid the foundation and created a unique base for the work of the new generation of researchers, are highlighted. The main role of the great scientist Engel Danilovich Nettevich, who gave a way to life to many varieties of the Non-Black Earth zone, is reflected in barley breeding. Prospects and tasks of barley breeding in new socio-economic and natural-climatic conditions of development of agro-industrial complex of the Non-Black Earth region are substantiated. Within the framework of import substitution, the creation and rapid development in production of domestic malting barley varieties of the world level is the most important guideline on the way to providing the brewing industry with domestic raw materials of high quality. With the observed climatic changes, selection of winter barley varieties that are winter-hardy and highly adapted to the soil and climatic conditions of the region will undoubtedly play a decisive role in increasing the yield and gross grain yield of this crop. Relatively good results of creation of hollow grain varieties in Russia and other countries, predetermine the expediency of further development of breeding work in this direction in our country. The historical excursion is a confirmation that the

breeding work of FRC "Nemchinovka" on barley was in the right direction. This is convincingly evidenced by the spring barley varieties developed, which meet the main requirements of production. They are characterized by high productivity potential, resistance to lodging and disease damage, and high grain quality.

Keywords: barley, history, breeding, achievements, variety, direction, adaptability, yield, quality, scientific school.

Введение

Ячмень является ценной продовольственной и зернофуражной культурой. В структуре посевных площадей зерновых культур Российской Федерации он занимает второе место после пшеницы. В Центральном районе Нечерноземной зоны ячмень также распространен на значительных площадях и является основной зерновой культурой. Важнейшим фактором, определяющим востребованность культуры, является сорт. В этой связи изучение истории, рассмотрение основных этапов, достижений и приоритетных направлений селекции ячменя в Нечерноземье представляется очень актуальным.

История создания сортов ярового ячменя в ФИЦ «Немчиновка» показала, что наиболее эффективным методом создания популяций для отбора ценных селекционных форм явилась гибридизация. Для скорейшего закрепления в популяции хозяйственно-ценных признаков и ускорения селекционного процесса успешно применялись методы получения удвоенных гаплоидов и скрининга исходного материала на провокационных фонах в условиях искусственного климата. Для более полной и объективной характеристики перспективных селекционных номеров по уровню адаптивности использовалась совокупность экологических сред, позволяющая оценить реакцию генотипов на изменение почвенно-климатических условий выращивания.

Основные результаты

Планомерные исследования по селекции ярового ячменя в бывшем тогда Институте зернового хозяйства, а ныне «ФИЦ «Немчиновка» были начаты в 1942 в отделе яровых зерновых, который с 1935 по 1969 г. возглавлял Герой социалистического труда, лауреат Государственной премии СССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Виктор Евграфович Писарев.

Период селекции ярового ячменя с 1942 по 2022 гг. представлен различными этапами, где в каждом из них решались определенные задачи, разрабатывались методы получения и использования исходного материала и на его основе выводились сорта, отвечающие данному времени.

Первые пятнадцать лет селекция ярового ячменя велась в ограниченных масштабах. За этот период провели скрещивание всего по 45 комбинациям, в среднем три в год. Первым был сорт Немчиновский 1, полученный методом индивидуального отбора из датского сорта Майя.

Творческая научная работа по ячменю была, по существу, начата в 1957 году, когда в лабораторию селекции ячменя по приглашению В.Е. Писарева был зачислен на должность научного сотрудника и принят в заочную аспирантуру будущий академик Российской академии сельскохозяйственных наук, лауреат Государственных премий СССР и России Энгель Данилович Неттевич.

Опытный руководитель и организатор В. Е. Писарев не ошибся, когда из лучших своих учеников он выбрал самого талантливого и назначил его своим приемником.

Под руководством и непосредственным участием главного селекционера института в Немчиновке было создано 15 высококачественных и высокоурожайных сортов ярового ячменя, из которых 14 были внесены в Государственные реестры селекционных достижений и до сих пор являются конкурентоспособными в производстве.

В длинном перечне сортов, созданных знаменитым селекционером, к числу выдающихся и самых известных относится сорт ярового ячменя Московский 121. Районированный в 1964 г. по площади посева в течение 1974-1978 гг. он занимал первое место среди возделываемых сортов этой культуры. Максимальная площадь под сортом достигала 4,03 млн. га. Благодаря урожайности, отзывчивости на внесение удобрений, хорошим пивоваренным качествам, а также выносливости к весенним засухам и почвенной кислотности возделывался он в производстве более 25 лет.

Очень трудно переоценить многолетние труды великого ученого-селекционера, который на протяжении своей созидательной деятельности непрерывно совершенствовал методы селекционной работы и создавал уникальные сорта ячменя.

В 1969 году, в связи с направлением на интенсификацию сельского хозяйства, был создан Московский селекционный центр и появились неплохие возможности для повышения результативности селекционной работы по созданию новых сортов ячменя, отличающихся высокой способностью к усвоению элементов питания и устойчивостью к полеганию [5]. Важно отметить, что подход к решению селекционных задач того времени по ячменю у талантливого селекционера был новаторским. В обязательном порядке предусматривался скрининг мирового генофонда ячменей по устойчивости к поражению пыльной головней, мучнистой росой, вирусными заболеваниями, достаточно много внимания уделялось поиску эффективных источников селекционно-ценных признаков для гибридизации, в селекционном процессе активно использовались методы экспериментальной гаплоидии и прогрессивные методики оценки качественных показателей зерна на всех этапах селекционного процесса. В широком плане проводились исследования, связанные с созданием сортов с высоким уровнем белка и лизина в зерне в сочетании с высокой продуктивностью, которые в конечном итоге имели определенный практический выход. В техническом и селекционном плане было новым использование установок искусственного климата, позволяющих интенсивно вести работы по размножению гибридов в зимний период, проведение гибридизации, оценку селекционного материала на устойчивость к мучнистой росе и пыльной головне.

Исключительно большую роль в совершенствовании сортов в селекции ярового ячменя на комплексную адаптивность сыграла селекционная линия 27-13, отобранная в популяции от скрещивания источника высокого содержания белка и лизина Хайпроли с сортом Московский 121. Обладая высокой селекционной ценностью и эффективным источником устойчивости к пыльной головне с идентифицированным впервые доминантным

геном Run 15, она в качестве родительской формы успешно использовалась в гибридизации при создании таких сортов, как Московский 2, Московский 3, Биос 1, Раушан, Суздалец, Мик 1, Нур, Вулкан, и в том числе нового сорта Рафаэль.

Усиление влияния абиотических стрессов, оказывающих значительное влияние на урожайность и качество ячменя, особенно в течение последних 30-и лет, предусматривало создание высокоурожайных сортов, характеризующихся стабильностью основных элементов продуктивности и показателей качества [3].

Повышению эффективности селекционной работы по отбору высокоадаптивных форм способствовала организация комплексных исследований с учеными других областей Центрального региона России.

Определенный прогресс при отборе селекционно-ценных генотипов достигнут благодаря одновременной проработке селекционного материала в нескольких пунктах Нечерноземной зоны [1]. Комплексный показатель, позволяющий одновременно учитывать уровень и стабильность урожайности в таких исследованиях (Пусс) был предложен Э.Д. Неттевичем в 1985 году [6] и до сих пор широко используется селекционерами как эффективный критерий конкурентного преимущества перспективных сортов. Именно новейшие сорта Рафаэль и Любояр, районированные по трем заявленным регионам, в двух пунктах экологического сортоиспытания по показателю Пусс на 38,7-39,4% превосходили сорт Надежный [2], являющийся стандартом во многих областях Центрального Нечерноземья и стремительно увеличивающий свои посевные площади в производстве.

В процессе разработки эволюционно-генетической концепции селекции ячменя было установлено, что проблема повышения урожайности и адаптивности культуры тесно связано с необходимостью существенных изменений в архитектонике ее растений [11]. Анализ экспериментальных данных показал, что прогресс в селекции ячменя в Центральном Нечерноземье достигался в первую очередь за счет снижения высоты растения и значительного уплотнения продуктивного стеблестоя. Важно отметить, что наши новые высокоурожайные сорта, такие как Надежный, Рафаэль, Любояр и Белозар способны формировать очень высокую густоту продуктивного стеблестоя (до 850 шт./м²), являющуюся в условиях Нечерноземной зоны важнейшим признаком экологической пластичности.

Селекция сегодня – это творчество всего коллектива. Поэтому фактором успеха любого руководителя является создание сильной научной школы, воспитание нового поколения преданных ученых-исследователей, способных в такой же мере как инновационные сорта выдерживать любую конкуренцию. В свое время была подготовлена целая плеяда талантливых селекционеров и семеноводов, которые внесли неоценимую лепту в создание отечественных сортов ячменя и внедрение их в производство. Среди них доктора сельскохозяйственных наук Владимир Петрович Смолин и Валентина Николаевна Чистякова, кандидаты с.-х. наук Любовь Васильевна Денисова и Анатолий Николаевич Ерошенко.

Сегодня в лаборатории селекции и первичного семеноводства ячменя работают последователи старшего поколения селекционеров, молодые ученые, выпускники ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева – М.М. Ромахин, Н.А. Ерошенко, И.А. Дедушев, В.В. Ромахина, М.А. Болдырев.

Научное наследие, остановленное нашими великими предшественниками, является очень ценным вкладом в исследовательскую и созидательную работу коллектива современной научной школы по созданию новых, более совершенных сортов ячменя.

В настоящее время в связи с изменением климата и широкомасштабным загрязнением окружающей среды важнейшей задачей является селекция высокоурожайных сортов с минимальной ответной реакцией на неблагоприятные био- и абиотические факторы среды [9]. Выведение энергоресурсноэкономных сортов, в первую очередь за счет повышенной устойчивости к полеганию, слабой восприимчивости к основным листовым болезням и стресс-факторам позволяет не только уменьшить неблагоприятное воздействие на окружающую среду, но и поднять рентабельность производства.

Из-за экономических и логических ограничений на поставку импортного солода после введенных санкций, появились новые возможности для перехода на производство пивоваренного сырья из зерна отечественных сортов [10]. Поэтому важной задачей, обуславливающей конкурентоспособность продукции в условиях современного рынка, было и остается улучшение качества пивоваренных сортов и разработка специальных агротехнологий с целью получения зерна с заданными характеристиками.

Учитывая, что озимый тип ячменя обеспечивает более высокий уровень урожая, особенно при наблюдаемых климатических изменениях, в современных селекционных программах очень важное место должно уделяться работе по созданию озимых форм этой культуры [7]. На ближайшую перспективу селекция озимого ячменя будет направлена в первую очередь на повышение зимостойкости, которая станет определяющим моментом при расширении посевных площадей под озимую форму ячменя [8].

Относительно неплохие перспективы связаны с селекцией голозерного ячменя [4]. Уникальность голозерного ячменя заключается в повышенном содержании белка и незаменимых аминокислот в зерне, а также в высоких значениях показателей стекловидности и натурной массы зерна. Все это определяет их пригодность и особую ценность при использовании для крупяного и фуражного направления. Важнейшим условием широкого внедрения производство голозерных сортов будет являться повышение их адаптивного потенциала и разработка специальных стандартов по посевным и сортовым качествам.

Заключение

За 80-летнюю историю селекции в ФИЦ «Немчиновка» в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, внесено 24 сорта ярового ячменя, из них 5 сортов включено за последнюю пятилетку.

Создателем многих сортов стал талантливый ученый Энгель Данилович Неттевич, который стоял у истоков Немчиновской селекции и своими теоретико-экспериментальными исследованиями способствовал ее становлению и развитию.

В ходе многолетней и плодотворной селекционной работы сформировалась научная школа селекционеров, основной задачей которой является создание, размножение и внедрение в производство высокотехнологичных сортов ячменя.

Приоритетным направлением селекции ячменя на ближайшую перспективу считается выведение более совершенных сортов, которые бы обладали максимальной устойчивостью к полеганию, толерантностью к болезням и высокими показателями адаптивной способности урожайности и качества зерна.

Для успешного решения многих селекционных программ очень важно расширение рамок взаимовыгодного сотрудничества по обмену научно-технологической информацией, совместному экологическому испытанию, стажировке с целью обмена опытом и повышения квалификации молодых кадров не только с российскими коллегами, но и с зарубежными учеными из стран СНГ.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Ерошенко Л.М. Селекция инновационных сортов ячменя в условиях Центрального Нечерноземья / Л.М. Ерошенко, А.Н. Ерошенко, М.М. Ромахин [и др.] // Зерновое хозяйство России. — 2017. — № 3. — С. 25-28.
2. Ерошенко Л.М. Урожайность, пластичность, стабильность, гомеостатичность сортов ярового ячменя в условиях Нечерноземной зоны / Л.М. Ерошенко, М.М. Ромахин, Н.А. Ерошенко [и др.] // Труды по прикладной ботанике, генетике, селекции. — 2022. — Т. 183. — № 1. — С. 31-37.
3. Зубкович А.А. Современное состояние и приоритетные направления селекции ячменя для условий республики Беларусь / А.А. Зубкович, С.И. Гриб // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90 - летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». — Минск: НВЦ Минфина, 2017. — С. 220-223.
4. Лукина К.А. Голозерный ячмень: систематика, селекция и перспективы использования / К.А. Лукина, О.Н. Ковалева, И.Г. Лоскутов // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2022. — Т. 26. — № 18. — С. 524-536.
5. Неттевич Э.Д. Короткостебельность и селекция ячменя на устойчивость к полеганию / Э.Д. Неттевич, А.В. Сергеев // Селекция зерновых и зернобобовых культур для НЧЗ. — М, 1974. — Вып. 32. — С. 66-69.
6. Неттевич Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна / Э.Д. Неттевич, А.И. Моргунов, М.И. Максименко // Вестник с.-х. науки. — 1985. — № 1. — С. 66-73.
7. Репко Н.В. Селекция озимого ячменя в условиях Юга России / Н.В. Репко. — Краснодар: КубГАУ, 2018. — 258 с.
8. Сидоренко В.С. Селекция озимого ячменя в Центральной России / В.С. Сидоренко, В.Г. Филиппов, С.Н. Шевченко [и др.] // Зерновые и зернобобовые культуры. — 2014. — № 3(11). — С. 77-84.
9. Щенникова И.Н. Перспективы селекции ячменя для условий Волго-Вятского региона (аналитический обзор) / И.Н. Щенникова, Л.П. Кокина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. — 2021. — № 22 (1). — С. 21-31.
10. Юсова О.А. Селекция пивоваренного ячменя в Омском АНЦ / О.А. Юсова, П.Н. Николаев // Вестник Омского ГАУ. — 2021. — № 3(43). — С.62-69.
11. Macholdt J. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production / J. Macholdt, B. Honermeier // Agronomy. — 2016. — № 6 (3). — P. 40.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Eroshenko L.M. Selekcija inovacionnyh sortov jachmenja v uslovijah Central'nogo Nechernozem'ja [Selection of innovative barley varieties in the conditions of the Central Non-Black Earth Region] / L.M. Eroshenko, A.N. Eroshenko, M.M. Romahin [et al.] // Zernovoe hozjajstvo Rossii [Grain industry in Russia]. — 2017. — № 3. — P. 25-28. [in Russian]
2. Eroshenko L.M. Urozhajnost', plastichnost', stabil'nost', gomeostatichnost' sortov jarovogo jachmenja v uslovijah Nechernozemnoj zony [Yield, plasticity, stability, homeostaticity of spring barley varieties in the conditions of the Non-Black Earth zone] / L.M. Eroshenko, M.M. Romahin, N.A. Eroshenko [et al.] // Trudy po prikladnoj botanike, genetike, selekcii [Proceedings on applied botany, genetics, breeding]. — 2022. — Vol. 183. — № 1. — P. 31-37. [in Russian]
3. Zubkovich A.A. Sovremennoe sostojanie i prioritetye napravlenija selekcii jachmenja dlja uslovij respubliki Belarus' [Modern state and priority directions of barley breeding for the conditions of the Republic of Belarus] / A.A. Zubkovich, S.I. Grib // Strategija i prioritety razvitija zemledelija i selekcii polevyh kul'tur v Belarusi: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 90 - letiju so dnja osnovanija RUP «Nauchno-prakticheskij centr NAN Belarusi po zemledeliju [Strategy and priorities of development of farming and breeding of field crops in Belarus: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the founding of RUE "Scientific and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus on Agriculture"]. — Minsk: NVC Minfin, 2017. — P. 220-223. [in Russian]

4. Lukina K.A. Golozernyj jachmen': sistematika, selekcija i perspektivy ispol'zovanija [Hollow grain barley: systematics, breeding and prospects of use] / K.A. Lukina, O.N. Kovaleva, I.G. Loskutov // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii [Vavilov Journal of Genetics and Breeding]. — 2022. — Vol. 26. — № 18. — P. 524-536. [in Russian]
5. Nettevich Je.D. Korotkostebel'nost' i selekcija jachmenja na ustojchivost' k poleganiju [Short-stalkedness and selection of barley for lodging resistance] / Je.D. Nettevich, A.V. Sergeev // Selekcija zernovyh i zernobobovyh kul'tur dlja NChZ [Selection of grain and leguminous crops for NCHZ]. — M, 1974. — Iss. 32. — P. 66-69. [in Russian]
6. Nettevich Je.D. Povyshenie jeffektivnosti otbora jarovoj pshenicy na stabil'nost', urozhajnost' i kachestvo zerna [Increasing the efficiency of spring wheat selection for stability, yield and grain quality] / Je.D. Nettevich, A.I. Morgunov, M.I. Maksimenko // Vestnik s.-h. nauki [Bulletin of Agricultural Science]. — 1985. — № 1. — P. 66-73. [in Russian]
7. Repko N.V. Selekcija ozimogo jachmenja v uslovijah Juga Rossii [Selection of winter barley in the conditions of the South of Russia] / N.V. Repko. — Krasnodar: KubSau, 2018. — 258 p. [in Russian]
8. Sidorenko V.S. Selekcija ozimogo jachmenja v Central'noj Rossii [Selection of winter barley in Central Russia] / V.S. Sidorenko, V.G. Filippov, S.N. Shevchenko [et al.] // Zernovye i zernobobovye kul'tury [Grain and leguminous crops]. — 2014. — № 3(11). — P. 77-84. [in Russian]
9. Shhennikova I.N. Perspektivy selekcii jachmenja dlja uslovij Volgo-Vjatskogo regiona (analiticheskij obzor) [Prospects of barley breeding for the conditions of the Volgo-Vyatsky region (analytical review)] / I.N. Shhennikova, L.P. Kokina // Agrarnaja nauka Evro-Severo-Vostoka [Agricultural science of Euro-North-East]. — 2021. — № 22 (1). — P. 21-31. [in Russian]
10. Jusova O.A. Selekcija pivovarennogo jachmenja v Omskom ANC [Selection of malting barley in Omsk ASC] / O.A. Jusova, P.N. Nikolaev // Vestnik Omskogo GAU [Bulletin of Omsk SAU]. — 2021. — № 3(43). — P.62-69. [in Russian]
11. Macholdt J. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production / J. Macholdt, B. Honermeier // Agronomy. — 2016. — № 6 (3). — P. 40.