

О НОВЫХ ДОСТИЖЕНИЯХ В СЕЛЕКЦИИ ГРЕЧИХИ
Кадырова Ф.З., Кадырова Л.Р., Хуснутдинова А.Т., Никифорова И.Ю.,
Галиуллина Г.Н., Гайнутдинова Э.Р.

Реферат. Обсуждается эффективность направления, методов отбора и результативность селекции гречихи на экологическую пластичность. Представлены результаты селекции гречихи в Татарском НИИ сельского хозяйства за прошедшие 20 лет. Дается подробная оценка хозяйственно-биологических свойств нового сорта Яшьлек, допущенного к возделыванию в шести регионах Российской Федерации. В аналитическом центре ТатНИИСХ определяли содержание белка в крупе и его фракционный состав. Для оценки морфометрических параметров растений новых образцов в сравнении со стандартом в фазе уборочной спелости случайным образом отбирали по 30 растений. Математическая обработка данных проводилась с использованием пакета селекционно-ориентированных программ AGROS. Доказана высокая эффективность использования агроэкологических фонов для отборов при создании нового генофонда гречихи в селекции на экологическую пластичность. Внедрение нового сорта гречихи Яшьлек в производство способствует стабилизации высоких урожаев гречихи, а также повышению экономической привлекательности этой культуры для сельхозтоваропроизводителей.

Ключевые слова: гречиха, селекция, сорт, фасциации, урожайность, экологическая пластичность, качество продукции.

Введение. В стратегии современного земледелия среди факторов, определяющих экономическую и экологическую эффективность производства зерна, возрастает роль регионально адаптированных сортов, способных в меняющихся условиях среды формировать стабильно высокие урожаи. Особо остра эта проблема применительно к метеозависимым культурам в регионах с неустойчивыми климатическими условиями.

По данным аналитического центра агробизнеса «АБ центр» в прошедшем пятилетии отмечается тенденция роста урожайности гречихи в регионах России [1]. Тем не менее, сохраняет свою актуальность задача повышения адаптивного потенциала гречихи, особенно в регионах с ограниченными гидротермическими ресурсами в период вегетации. Авторы приходят к выводу, что селекция на устойчивость к абиотическим факторам должна проводиться по комплексу лимитирующих урожайности признаков [2, 3]. Считается целесообразным вести селекцию на прекращение ростовых процессов в период активного формирования урожая путем перестройки физиологии вегетативных и генеративных процессов [4].

Переход современного земледелия на биологические системы возделывания полевых культур повышает хозяйственную значимость гречихи в составе севооборота как почвоулучшителя, как эффективного фитосанитара, способного нормализовать экологическую обстановку в зерновом производстве, сократить затраты на минеральное питание и защитные мероприятия последующих культур. Для этих целей нужны регионально адаптированные сорта, устойчивые к меняющимся агроклима-

тическим условиям, способные формировать конкурентоспособную продукцию по экономическим и технологическим характеристикам. Тогда возделывание гречихи будет экономически привлекательным для хозяйств во всех гречихосеющих зонах и позволит не только обеспечить население дешевым и ценным продуктом питания, но и расширить внешний рынок продовольствия страны.

Условия, материалы и методы исследований. В основу метода селекции гречихи на экологическую устойчивость положен метод отбора гибридного потомства на искусственно создаваемых неблагоприятных агроклиматических фонах. Все многообразие гибридных форм в процессе селекционной проработки кластеризуется по комплексу важнейших морфобиотических признаков растений, и на основе полученных кластеров формируются сложно-гибридные популяции.

На последующих этапах селекционной работы перспективные сортономера подвергаются комплексной оценке по широкому спектру биологических и хозяйственно-ценных признаков. Особо ценную информацию о хозяйственной ценности нового материала обеспечивает проведение испытаний на различных агроэкологических фонах. Скрининг перспективных номеров проводится по методике Государственного испытания по технологии максимально приближенной к производственной [5]. Наряду с оценкой параметров продуктивности, контролируются нектаропродуктивность, качественные характеристики урожая.

Для определения сахаристости нектара гречихи использованы методы смывания и Хагедорн-Иенсена [6]. Технологические параметры зерна оценивали по ГОСТ 20290-74 [7].

В аналитическом центре ТатНИИСХ определяли содержание белка в крупе и его фракционный состав. Для оценки морфометрических параметров растений новых образцов в сравнении со стандартом в фазе уборочной спелости случайным образом отбирали по 30 растений [8]. Математическая обработка данных проводилась с использованием пакета селекционно-ориентированных программ AGROS [9].

Анализ и обсуждение результатов. За годы прошедших двух десятилетий в Татарском НИИ сельского хозяйства выбранное направление реализовалось созданием серии экологически устойчивых сортов, получивших широкий допуск к размножению в основных гречихосеющих регионах Российской Федерации. В их числе высокопродуктивный сорт Черемшанка с высокими потребительскими и технологическими свойствами зерна, высокоурожайный, засухоустойчивый сорт средне-раннего типа развития Чатыр Тау, сорт Батыр с дружным и интенсивным цветением, высокой семенной и нектарной продуктивностью, созданный для пчеловодства [10], а также высокопластичный сорт Никольская с компактным периодом формирования урожая [3].

Новый сорт Яшьлек передан в государственное сортоиспытание в 2014 году, включен в реестр сортов Российской Федерации в 2017 году. Создан методом многократного семейственно-группового отбора из потомства фасцированных растений. Предварительное испытание популяции проводилось в 2007-2008 гг., конкурсное сортоиспытание с 2008 по 2014 г.

Ботаническая характеристика сорта Яшьлек: гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moench). Учреждение-оригинатор: ТатНИИСХ, обособленное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН.

При создании исходного материала отбор был направлен на повышение холодостойкости, семенной и нектарной продуктивности растений, повышение качества зерна и крупы. В составе гибридной популяции, положенной в основу нового сорта Яшьлек, были исполь-

зованы фасцированные формы с неравномерным интеркалярным ростом междоузлий и, как следствие, волнистыми стеблями. Эти формы характеризуются хорошим развитием боковых побегов на уровне первого порядка и полной редукцией побегов второго порядка. Зона плодоношения этих форм довольно протяженная (5-6 и более узлов), но благодаря редукции ветвления цветение и образование плодов протекает дружно, выполненность плодов превышает стандарт. Эти важнейшие хозяйственно-биологические характеристики реализовались в новом сорте.

Сорт Яшьлек был выдвинут на государственное испытание за следующие параметры: повышенная урожайность зерна по сравнению со стандартом Чатыр Тау, улучшенные технологические свойства плодов и потребительские свойства крупы.

Новый сорт превышает стандарт Чатыр Тау по урожайности, выполненности плодов (табл. 1).

По массе 1000 плодов укладывается в нормы ценных по качеству сортов, уступая более крупноплодному стандарту Чатыр Тау на 2 г, при этом формирует более тонкий околоплодник и высоконатурное зерно. Отличается повышенным содержанием легкорастворимых фракций белка. Сорт Яшьлек среднеспелый, в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан созревает в среднем за 79 дней. Отличается повышенной холодо- и засухоустойчивостью.

По критериям международной конвенции охраны селекционных достижений UPOV, новый сорт идентифицируется как фасцированный, крупнолистный генотип с редуцированной зоной ветвления (табл. 2).

Государственное испытание сорта Яшьлек проводилось в семи из десяти гречихосеющих регионов России. В годы изучения в сети государственного сортоиспытания проявилась высокая экологическая пластичность нового сорта (табл. 3). В течение двух лет сорт стабильно имел преимущество перед стандартом от 0,2 до 0,5 т/га при средней урожайности на сортоучастках 6 регионов от 1,95 до 3,2 и более т/га.

Таблица 1 – Хозяйственно-биологическая характеристика сорта гречихи Яшьлек (ТатНИИСХ, 2011-2014 гг.)

Показатели	Стандарт Чатыр Тау	Сорт Яшьлек
Средняя урожайность в конкурсном сортоиспытании, т/га	1,54	1,74
Высота растений, см	85,0	86,3
Масса 1000 плодов, г	34,4	32,4
Натурная масса зерна, г/л	477	484
Пленчатость плодов, %	25,2	21,2
Содержание в крупе сырого протеина, %	16,3	15,9
Содержание легкорастворимых фракций белка, %	49,2	51,6
Период вегетации растений, дней	74	79

Таблица 2 – Признаки нового сорта гречихи Яшьлек (оценка на отличимость, однородность, стабильность)

	Признак	Выраженность признака у сорта Яшьлек
1.	Плоидность	диплоидный
2.	Растение: тип роста	индетерминантный
3.	Стебель: количество узлов зоне ветвления	среднее
4.	Верхняя ветвь первого порядка: встречаемость растений с редукцией зоны ветвления	выше среднего
5.	Наиболее крупный лист на стебле: ширина	очень широкий
6.	Верхушечное соцветие: форма	щитковидное
7.	Семена: преобладающая окраска околоплодника	черная
8.	Масса 1000 зерен	высокая
9.	Время полного цветения	среднее
10.	Время созревания	среднее

Таблица 3 – Результаты государственного испытания сорта гречихи Яшьлек на сортоучастках РФ в 2015-2016 гг.

ГСУ с лучшим результатом испытания / показатели в среднем по региону	Урожайность, т/га	Прибавка к стандарту, т/га	Масса 1000 семян, г	Вегетационный период, дн.
Центрально-Черноземный регион				
Обоянский ГСУ Курской обл.	2,62	0,32	31,0	94
В среднем по региону	2,01	0,23	30,5	90
Средневолжский регион				
Бековский ГСУ Пензенской обл.	3,18	0,23	31,0	88
В среднем по региону	2,44	0,20	30,8	87
Уральский регион				
Альменевский ГСУ Курганской обл.	2,93	0,80	30,2	75
В среднем по региону	1,94	0,27	29,4	76
Западно-Сибирский регион				
Новосибирский ГСУ Новосибирской обл.	3,96	0,23	30,8	93
В среднем по региону	2,07	0,28	32,4	89
Восточно-Сибирский регион				
Красноярский ГСУ Красноярского края	3,23	0,43	33,1	94
В среднем по региону	2,56	0,51	32,3	89

Максимальная урожайность за время испытания 4,64 т/га получена на Новосибирском сортоучастке Новосибирской области в 2015 году. Средняя урожайность за годы государственного сортоиспытания (2015-2016 гг.) составила по 6 регионам от 2,01 до 2,56 ц/га.

По результатам государственного испытания в 2015-2016 гг., сорт Яшьлек включен в реестр селекционных достижений, допущенных к возделыванию, по шести регионам РФ: Центрально-Черноземному, Средневолжскому, Нижневолжскому, Уральскому, Западно-Сибирскому и Восточно-Сибирскому.

Сорт Яшьлек продовольственного и медоносного направления предназначен к возделыванию как в полевых, так и на припасечных севооборотах.

Сорт формирует стабильные урожаи как при посеве в традиционные для гречихи сроки

(в условиях республики Татарстан – третья декада мая), так при посеве в более ранние сроки, ориентированные на прогревание почвы на глубине залегания семян до 10-12° С. Для возделывания наиболее пригодны участки, защищенные от суховея с плодородными почвами легкого механического состава. На слабокультурных землях хорошо отзывается на рядковое внесение удобрений. Посев следует выполнять сплошным рядовым способом с нормой высева не более 2 млн шт./га или двустрочно-ленточным способом с нормой высева не более 1,2-1,5 млн шт./га. Двухфазная технология уборки обеспечивает высокие технологические параметры качества (выполненность, выровненность плодов) и посевные качества семян.

Необходима строгая пространственная изоляция от посевов других сортов или от по-

сево более низких репродукций на расстоянии не менее 2,0 км. Обязателен массовый решетный отбор по крупности зерна на решетках с размерами продолговатых отверстий 3,4 мм. Обновление авторскими семенами не реже чем через 4-5 лет.

При соблюдении этих основных требований к агротехнологии сорт гарантирует получение высокого экономического эффекта за счет дополнительного урожая.

Выводы:

1. Доказана высокая эффективность использования агроэкологических фонов для отборов при создании нового генофонда гречихи в селекции на экологическую пластичность.

2. Внедрение нового сорта гречихи Яшьлек в производство способствует стабилизации высоких урожаев гречихи, а также повышению экономической привлекательности этой культуры для сельхозтоваропроизводителей.

Литература

1. Обзор российского рынка гречихи и гречневой крупы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ab-centre.ru/articles/obzor-rynka-grechih-i-grechnevo-y-kruyu>, свободный. – (дата обращения: 21.10.2018).
2. Магафурова Ф.Ф. Селекция гречихи на засухоустойчивость в Башкирском НИИСХ // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 2. С. 10-11.
3. Кадырова Ф.З., Кадырова Л.Р. Стратегия и достижения в селекции гречихи для современного земледелия в условиях Среднего Поволжья // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (47). С. 46-49.
4. Фесенко А.Н., Мазалов В.И., Бирюкова О.В. Сравнительный анализ урожайности сортов гречихи различных лет селекции // Земледелие. 2018. № 3. С. 31-34.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1985. Вып. 1. 269 с.
6. Методические указания по оценке нектаропродуктивности важнейших медоносных культур. Рыбное: Изд-во НИИ пчеловодства, 1984. 22 с.
7. ГОСТ 20290-74. Семена сельскохозяйственных культур. Определение посевных качеств семян. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2011. 258 с.
8. Бочкарёва Л.П. Анализ структуры растения гречихи (Методические рекомендации). Черновцы, 1994. 45 с.
9. Пакет программ статистического и биометрико-генетического анализа в растениеводстве и селекции AGROS. Версия-2.08. Тверь, 1999.
10. Кадырова Ф.З., Кадырова Л.Р., Хуснутдинова А.Т. Новые сорта гречихи для засушливых условий Среднего Поволжья // Зерновое хозяйство. 2014. № 2. С. 54-57.

Сведения об авторах

Кадырова Фануся Загитовна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры общего земледелия, защиты растений и селекции, e-mail: fanusa51@rambler.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

Кадырова Луиза Равилевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, e-mail: luizakadirova@mail.ru

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия.

Хуснутдинова Алсу Тагировна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела яровых, зерновых, зернобобовых и крупяных культур, e-mail: alsu-khu0@rambler.ru

ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Россия.

Никифорова Ирина Юрьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела селекции озимых культур, E-mail: irina220169@mail.ru

ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Россия.

Галиуллина Гульзия Наримановна – агроном отдела семеноводства и сертификации, e-mail: gulziya.78@mail.ru

ФГБУ «Россельхозцентр» по РТ, г. Казань, Россия.

Гайнутдинова Эльза Равилевна – исполняющий обязанности младшего научного сотрудника отдела агробиологических исследований, e-mail: elga120574@mail.ru

ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Россия.

NEW ACHIEVEMENTS IN THE BUCKWHEAT SELECTION

Kadyrova F.Z., Kadyrova L.R., Khusnutdinova A.T., Nikiforova I.Yu.,
Galiullina G.N., Gaynutdinova E.R.

Abstract. The article discusses the efficiency of selection, selection methods and the buckwheat selection effectiveness for environmental plasticity. The results of buckwheat selection in Tatar Agricultural Research Institute over the past 20 years were presented. A detailed assessment of the economic and biological properties of the new variety Yashlek, approved for cultivation in six regions of the Russian Federation, is given. In the analytical center of Tatar Agricultural Research Institute determined the protein content in the groats and its fractional composition. In order to estimate the morphometric parameters of the plants of new samples in comparison with the standard, 30 plants were randomly selected in the harvest ripeness phase. Mathematical data processing was carried out using the AGROS selection program package.

The high efficiency of using agroecological backgrounds for screening when creating a new gene pool of buckwheat in breeding for ecological plasticity has been proved. The introduction of a new variety of buckwheat Yashlek in production contributes to the stabilization of high yields of buckwheat, as well as increasing the economic attractiveness of this crop for agricultural producers.

Key words: buckwheat, selection, variety, fasciation, yield, ecological plasticity, product quality.

References

1. *Obzor rossiyskogo rynka grechikhi i grechnevoy krupy*. [Overview of the Russian market of buckwheat and buckwheat]. – Available at: http://ab-centre.ru/articles/obzor-rynka-grechih-i-grechnevoy-krupy_svbodnyy. – (date of access: 21.10.2018).
2. Magafurova F.F. Buckwheat breeding for drought tolerance in the Bashkir Research Institute of Agriculture. [Selektsiya grechikhi na zasukhoustoychivost v Bashkirskom NIISKh]. // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - Achievements of science and technology of agriculture*. 2011. № 2. P. 10-11.
3. Kadyrova F.Z., Kadyrova L.R. Strategy and achievements in the selection of buckwheat for modern agriculture in the conditions of the Middle Volga. [Strategiya i dostizheniya v selektsii grechikhi dlya sovremennogo zemledeliya v usloviyakh Srednego Povolzhya]. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Kazan State Agrarian University*. 2017. № 4 (47). P. 46-49.
4. Fesenko A.N., Mazalov V.I., Biryukova O.V. Comparative analysis of yield of buckwheat varieties of different breeding years. [Srvnitelnyy analiz urozhaynosti sortov grechikhi razlichnykh let selektsii]. // *Zemledelie. – Farming*. 2018. № 3. P. 31-34.
5. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur*. [Methods of state variety testing of agricultural crops]. M.: Kolos, 1985. Issue 1. P. 269.
6. *Metodicheskie ukazaniya po otsenke nektaroproduktivnosti vazhneyshikh medonosnykh kultur*. [Guidelines for assessing the nectar productivity of the most important honey crops]. Rybnoe: Izd-vo NII pchelovodstva, 1984. P. 22.
7. *GOST 20290-74. Semena selskokhozyaystvennykh kultur. Opredelenie posevnykh kachestv semyan. Terminy i opredeleniya*. [State standard 20290-74. Crop seeds. Determination of sowing qualities of seeds. Terms and Definitions]. M.: Standartinform, 2011. P. 258.
8. Bocharova L.P. *Analiz struktury rasteniya grechikhi (Metodicheskie rekomendatsii)*. [Analysis of the structure of buckwheat plants. (Methodical recommendations)]. Chernovtsy, 1994. P. 45.
9. *Paket programm statisticheskogo i biometriko-geneticheskogo analiza v rasteniyevodstve i selektsii AGROS. Versiya 2.08*. (The software package of statistical and biometric-genetic analysis in crop production and breeding AGROS). Versiya 2.08. Tver, 1999.
10. Kadyrova F.Z., Kadyrova L.R., Khusnutdinova A.T. New varieties of buckwheat for the arid conditions of the Middle Volga. [Novye sorta grechikhi dlya zasushlyvykh usloviy Srednego Povolzhya]. // *Zernovoe khozyaystvo. - Grain economy*. 2014. № 2. P. 54-57.

Authors:

Kadyrova Fanusya Zagitovna – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of General Agriculture, Plant Protection and Breeding Department, Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia, 420011. E-mail: fanusa51@rambler.ru
 Kadyrova Luiza Ravilevna – Ph.D. of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Botany and Plant Physiology, Kazan (Volga) Federal University, Kazan, Russia, 420008. E-mail: luizakadirova@mail.ru
 Khusnutdinova Alsu Tagirovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Researcher of the Department of Spring, Grain, Leguminous and Cereal Crops, Tatar Scientific and Research Institute of Agriculture, Specialized Division Federal Research Center Kazan Scientific Center of RAS, Kazan, Russia, 420048. E-mail: alsu-khu0@rambler.ru
 Nikiforova Irina Yurevna – Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Department of Spring, Grain, Leguminous and Cereal Crops, Tatar Scientific and Research Institute of Agriculture, Specialized Division Federal Research Center Kazan Scientific Center of RAS, Kazan, Russia, 420048. E-mail: irina220169@mail.ru
 Galiullina Gulziya Narimanovna - agronomist of the Seed production and Certification Department, branch of “Rosselkhoztsentr” of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia. E-mail: gulziya.78@mail.ru
 Gaynutdinova Elsa Ravilevna - Acting junior researcher of Agrobiological Research Department, Specialized Division Federal Research Center Kazan Scientific Center of RAS, Kazan, Russia, 420048. E-mail: elga120574@mail.ru