

## РАЗВИТИЕ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА ГРЕЧИХИ В РОССИИ ЗА 100 ЛЕТ

DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-113-117

УДК 633.12

Поступление/Received: 25.12.2018

Принято/Accepted: 06.03.2019

А. Н. ФЕСЕНКО, И. Н. ФЕСЕНКО

Всероссийский научно - исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур, 302502 Россия, г. Орел, П/О Стрелецкое; [ivanfesenko@rambler.ru](mailto:ivanfesenko@rambler.ru)

## BUCKWHEAT BREEDING AND PRODUCTION IN RUSSIA DURING THE PAST 100 YEARS

A. N. FESENKO, I. N. FESENKO

All - Russian Research Institute of Grain Legume and Groat Crops, P.O. Streletskoe, Orel 302502, Russia; [ivanfesenko@rambler.ru](mailto:ivanfesenko@rambler.ru)

Средняя урожайность гречихи в России в 2011-2017 гг. в сравнении с 1960-ми выросла в 1,9 раза (с 0,49 до 0,94 т/га), что сопоставимо с ростом урожайности пшеницы за тот же период (в 2,1 раза, с 1,18 до 2,42 т/га). Однако, если урожайность пшеницы повышалась постепенно, то весь рост урожайности гречихи приходится на начало этого столетия. Такие различия в динамике свидетельствуют о том, что рост урожайности гречихи не связан с совершенствованием агротехники или погодно-климатическими изменениями. Это не связано и с существенными изменениями в распределении посевов гречихи по регионам, поскольку средняя урожайность в главном на данный момент регионе возделывания гречихи – Алтайском крае (0,91 т/га) – ниже средней по стране. Хронологически период резкого повышения урожайности гречихи в России совпадает с существенным распространением в производстве сортов с детерминантным типом роста, созданных на основе мутации *det*: с 1999 года доля детерминантных сортов в общей площади сортовых посевов гречихи в России возросла в 7 раз (с 8,2 до 56,7%). Детерминантные сорта отличаются уменьшенной высотой растений и числом цветков на побег, более дружным зацветанием соцветий на побегах и, следовательно, более дружным созреванием. Повышенный морфологический потенциал продуктивности (число вегетативных узлов на стебле и ветвях первого порядка) обеспечивает более высокий уровень урожайности этих сортов. По всей видимости, именно широкое внедрение детерминантных сортов обеспечило значительный рост урожайности гречихи. В настоящее время в лаборатории селекции крупяных культур ФНИЦ ЗБК ведется создание детерминантных сортов гречихи с использованием дополнительных мутаций. Крупным успехом в такой работе стало создание первого в мире детерминантного зеленоцветкового (мутация *gc*) сорта 'Дизайн', характеризующегося повышенной толщиной и прочностью плодоножек, что обеспечивает повышение устойчивости к осыпанию семян.

**Ключевые слова:** гречиха, селекция, детерминантность, возделывание, урожайность

Average buckwheat yield in Russia has increased from 0.49 to 0.94 t/ha (1.9 times) in the period from the 1960s to 2011-2017, which is comparable to the growth of wheat yields for the same period (2.1 times, from 1.18 to 2.42 t/ha). However, if the growth in wheat yields occurred gradually, the entire growth of buckwheat yield falls on the beginning of the 21st century. Such differences in dynamics indicate that the increase in buckwheat yield is not related to the improvements in agricultural technology or climate changes. Nor it is related to any significant changes in the structure of buckwheat sowing regions, as the average yield in the most important region of buckwheat cultivation, Altai Territory, is only 0.91 t/ha (i.e. less than the country's average). Chronologically, the period of an abrupt increase in the yield of buckwheat in Russia coincides with widespread introduction of cultivars with determinate growth habit (determinants). Since 1999, the share of determinant varieties in the total area under buckwheat in Russia has increased from 8.2 to 56.7%. Apparently, it was a main cause for the significant growth of buckwheat yield in Russia. Determinant cultivars based on the *d* (*det*) mutation are characterized by reduced plant height, reduced number of flowers on shoots, and more intensive and fast blossoming of inflorescences (and, consequently, more intensive and fast maturation). The increased morphological potential of productivity (the number of vegetative nodes on the stem and first - order branches) ensures a higher level of yield for these cultivars. At present, our lab is developing determinant buckwheat cultivars using some additional mutations. A major success in this work has been the world's first determinant cultivar with green flowers (the *gc* mutation) named 'Design', which develops thicker and stronger fruit stalks with higher resistance to seed shattering.

**Key words:** buckwheat, breeding, determinate growth habit, production, yield

Гречиха – традиционная крупяная культура в России. В XIX веке она занимала значительные площади в Российской империи, однако к концу века гречиху стали вытеснять более урожайные культуры: площади, занимаемые в Российской Империи, сократились с 5,34 млн га в 1870–1874 гг. до 1,77 млн га в 1911–1915 гг. (Krotov, 1963). Снижение площадей, занимаемых гречихой, послужило стимулом для разработки программы исследований по биологии, селекции и агротехнике этой культуры, проведенной Департаментом земледелия в 1898 году. Спустя год И. А. Пуль-

ман опубликовал свою первую работу о влиянии погодных факторов на урожай гречихи. Эта публикация положила начало широкому экспериментальному изучению основной проблемы культуры гречихи – причин низкого уровня и неустойчивости ее урожаев (Fesenko, 1983). Статистические данные по производству гречихи в России до 1961 года (с этого момента имеется систематическая статистика ФАО) весьма фрагментарны и не позволяют дать объективную оценку изменения урожайности гречихи в первой половине XX века (табл. 1).

**Таблица 1. Производство гречихи в Российской Федерации (по сравнению с Российской империей и СССР)****Table 1. Buckwheat production in the Russian Federation (compared with the Russian Empire and the USSR)**

1913*	1940**	1961–1970**	1971–1980**	1981–1990**	1991–2000***	2001–2010***	2011–2017***
Посевная площадь, млн га							
2,20	2,10	1,84	1,65	1,71	1,41	0,84	1,16
Урожайность, т/га							
0,50	0,64	0,47	0,50	0,57	0,53	0,74	0,94
Производство, млн т							
1,10	1,31	0,85	0,82	0,97	0,72	0,64	0,95

Примечание. Приведено по: National economy of the USSR for 70 years, 1987; www.faostat.org; www.gks.ru  
\*Российская империя, \*\*СССР, \*\*\*Российская Федерация

Тем не менее, можно достаточно уверенно утверждать, что в этот период урожайность гречихи не превышала уровня 1961–1970 гг.

По сравнению с шестидесятыми годами прошлого века средняя урожайность гречихи в 2011–2017 гг. возросла в 1,9 раза, что сопоставимо с ростом урожайности пшеницы (табл. 2).

Причем, если урожайность пшеницы на протяжении этого периода повышалась постепенно, то весь рост урожайности гречихи приходится на начало нового века. Такие различия в динамике свидетельствуют о том, что рост урожайности гречихи не связан с повышением уровня агротехники или погодно-климатическими изменениями.

**Таблица 2. Сравнительный анализ урожайности гречихи и пшеницы в России****Table 2. Comparative analysis of buckwheat and wheat yields in Russia**

Культура	Средняя урожайность за период, гг.						
	1961–1970, т/га	1992–2000		2001–2010		2011–2017*	
		т/га	% к 1961–1970	т/га	% к 1961–1970	т/га	% к 1961–1970
Пшеница	1,18	1,61	136	2,05	174	2,42	205
Гречиха	0,49	0,53	108	0,74	151	0,94	192

Примечание. Приведено по: www.faostat.org; www.gks.ru  
\*данные Росстат

По сравнению с двадцатым веком, в новом столетии в России значительно изменилось распределение посевов гречихи. Драматически сократились посевные площади гречихи в традиционных регионах ее возделывания: Центральном, Волго-Вятском, Средне-Волжском (табл. 3). Резко возросла в структуре российского «гречишного клина» доля Западно-Сибирского региона, точнее

Алтайского края, в котором в этот период размещалось 44,7% посевов гречихи в РФ. Столь существенное изменение распределения посевов гречихи в России также не объясняет роста ее урожайности: средняя урожайность этой культуры в Алтайском крае составила в 2011–2017 гг. 0,91 т/га, что ниже, чем в среднем по стране (см. табл. 2).

**Таблица 3. Размещение посевов гречихи в России****Table 3. Locations of buckwheat crops in Russia**

Регион	Доля региона в общей площади посевов гречихи в России, %			
	1916	1970	2001–2010	2011–2017
Северо-Западный	0,7	0,1	0,1	0,4
Центральный	9,6	15,3	4,0	3,5
Волго-Вятский	12,5	13,0	0,7	0,5
Центрально-Черноземный	27,7	14,8	19,4	16,3
Северо-Кавказский	0,6	3,1	3,1	1,0
Средневожский	14,9	10,3	9,9	5,4
Нижневожский	0,7	7,9	8,2	3,5
Уральский	23,5	15,7	17,6	18,0
Западно-Сибирский	1,5	10,6	32,6	48,5
Восточно-Сибирский	4,4	4,9	2,2	1,5
Дальневосточный	3,9	4,3	2,5	1,4

Примечание. Приведено по: www.gks.ru; Agricultural Censuses in Russia, 2007; Results of buckwheat variety trials for 1966–1970, 1972.

**Таблица 4. Доля сорта Богатырь в общей площади посевов гречихи в России, %**  
**Table 4. The share of cv. 'Bogatyr' in the total buckwheat-producing area in Russia, %**

Сорт	1961 г.	1970 г.	1999 г.	2011 г.
Богатырь	64,3	41,6	6,6	1,1
Калининская	0,4	8,9	0,1	0
Казанская	4,8	1,2	0	0
Красноуфимская 216	7,5	1,1	0	0
Белорусская	0,8	0,3	0	0
Шатиловская 4	н.д.	3,2	0,2	0
Амурская местная	н.д.	1,9	2,5	0,3
Горношорская	н.д.	1,5	0	0
Бурятская местная	н.д.	0,8	0,2	0
Прочие сорта	22,2	39,6	90,3	98,6

**Примечание.** Приведено по: Results of buckwheat variety trials for 1966–1970, 1972; Kozmina, 1963.

Поворотным пунктом для развития селекции гречихи стало постановление Совета народных комиссаров СССР «О мерах по улучшению семян зерновых культур» в 1937 г., после которого она впервые была включена в Государственное сортоиспытание и значительно расширилась сеть селекционных и опытных станций, работавших с гречихой.

Основным содержанием первого этапа селекции гречихи (как и других культур) в СССР был отбор наиболее урожайных местных популяций. Эта работа проводилась Государственной комиссией по сортоиспытанию. Среди опытных учреждений наиболее широко такие исследования велись на Шатиловской селекционной станции.

В период с 1933 по 1945 г. здесь было изучено 2196 образцов, в том числе несколько десятков в предварительном и конкурсном сортоиспытании (Kopelkiewsky, 1951). Аналогичные испытания проводили Богородицкое и Чишминское опытные поля, Казанская, Черниговская, Тернопольская и другие опытные станции. До шестидесятых годов XX века основу сортимента гречихи составляли местные сорта. Сорта, созданные отбором из местных популяций, занимали значительную долю в сортименте гречихи до семидесятых годов. В 1979 году сорта гречихи, созданные на основе гибридизации, мутагенеза и т. д. составляли лишь 37,5% от общего числа районированных сортов, тогда как у озимой пшеницы – 70,2% (табл. 5).

**Таблица 5. Изменение допущенного к использованию сортимента гречихи в СССР и РФ**

**Table 5. Dynamics in the assortment of buckwheat cultivars approved for cultivation in the USSR and Russian Federation**

Год/сорта	местные	Созданные отбором из местных сортов	Селекционные
Гречиха			
1954	52	11	0
1960	42	16	0
1971	16	17	4
1974	12	15	6
1979	5	15	12
1992*	3	6	34
2017*	2	2	45
Озимая мягкая пшеница			
1954	54	46	46
1960	36	41	51
1971	13	17	39
1974	10	13	35
1979	8	9	40
1992*	0	0	59
2017*	0	0	316

\*данные по РФ

Таким образом, именно местные сорта и сорта, созданные отбором из местных популяций, такие как, например, сорт 'Богатырь', составили основу сортимента гречихи на протяжении нескольких десятилетий.

С конца тридцатых годов XX века основным методом селекции гречихи был отбор при свободном переопыле-

нии сортов (Kopelkiewsky, 1939; Kolosova, 1958; Gordienko, 1959). Очевидно, что эффективность такого отбора была крайне низкой, в том числе из-за быстрого нивелирования его результатов. Основополагающее значение для развития селекции гречихи имеет результат работы Шатиловской опытной станции (Nettevich, Fesenko, 1964) – метод тетраплоидной изоляции, обеспечивающий эффективную изоляцию селекционных образцов.

Низкую эффективность отбора наиболее продуктивных растений позднее объяснили с точки зрения особенностей приспособительного комплекса вида *Fagopyrum esculentum* Moench (Fesenko et al., 2006). Был сделан вывод о том, что ключевыми особенностями этого вида являются способность к длительному росту побегов и выраженная ремонтантность, т. е. способность к закладке потенциально неограниченного числа соцветий (Fesenko et al., 2006). Исходя из этого, отбор наиболее плодovitых растений сохранял высокий ростовой потенциал и низкий гомеостаз плодообразования. Таким образом, для достижения прогресса в селекции необходимо было создание сортов с морфологически детерминированным ростом.

В СССР были проведены масштабные исследования по целому ряду направлений, в том числе по выделению естественных и искусственных мутаций и использованию их в селекционной работе с гречихой, усилению гетерозиса и др. (Fesenko, 1983; Kadyrova, 1983; Gorina, Sotnikova, 1988; Alekseeva, 1999; Fesenko et al., 2006). Первый результативный шаг в этом направлении был сделан Н. Н. Петелиной, которой выпала редкая удача выделить новый морфотип, ставший родоначальником плеяды сортов, созданных Н. Н. Петелиной, Ф. З. Кадыровой, А. М. Сабитовым и рядом других селекционеров. Сорта этого морфотипа, получившего условное название «краснострелецкий» (по названию первого сорта), отличаются уменьшенным ростом растений («физиологическая детерминация» роста), сниженным числом цветков на побегах, дружным созреванием, крупнозерностью (Fesenko et al., 2006). К сожалению, пока не удается увеличить морфологический потенциал

продуктивности этого морфотипа: по нашим данным, отбор более позднеспелых растений ведет к потере ограничения роста растений.

Н. В. Фесенко пришел к выводу, что наиболее перспективными для селекции являются мутации, получившие положительный эволюционный статус. На основании мониторинга местных популяций гречихи такими были признаны мутация ограниченного ветвления и мутация детерминантного типа роста побегов (Fesenko et al., 2006). С начала нового века лаборатория селекции крупных культур ФНЦ ЗБК ведет селекцию только детерминантных сортов гречихи. Мутация детерминантности имеет четкое морфологическое проявление, моногенное наследование и позволяет создавать сорта с различной продолжительностью вегетационного периода (от скороспелых

до позднеспелых). Детерминантные сорта отличаются уменьшенными высотой растений и числом цветков на побегах, более дружным зацветанием соцветий на побегах и, следовательно, более дружным созреванием. Повышенный морфологический потенциал продуктивности (число вегетативных узлов на стебле и ветвях первого порядка) обеспечивает более высокий уровень урожайности этих сортов.

Преимущества детерминантных сортов обеспечили им высокую популярность у производителей: с 1999 года доля детерминантных сортов в общей площади сортовых посевов гречихи в России возросла в 7 раз (табл. 6). Хронологически это совпадает с периодом резкого повышения урожайности этой культуры в России (см. табл. 2).

**Таблица 6. Структура сортовых посевов гречихи в России**

**Table 6. Shares of different cultivar groups over the total buckwheat cropping area in Russia**

Учреждение-оригинатор	Доля сортов (%) в общей площади сортовых посевов	
	1999 г.	2011 г.
ВНИИЗБК в т. ч. детерминантные сорта	39,8 8,2	61,8 56,7
Татарский НИИСХ	24,6	14,7
Башкирский НИИСХ	10,2	16,1
Сибирский НИИРС	3,7	3,6
Приморский НИИСХ	0,5	0,3
Сорта других учреждений	14,0	2,9
Сорта украинской и белорусской селекции	3,5	0,3
Местные сорта	3,7	0,3

По всей видимости, именно широкое внедрение детерминантных сортов привело к значительному росту урожайности гречихи. В настоящее время в нашей лаборатории ведется селекция детерминантных сортов гречихи с использованием дополнительных мутаций. Крупным успехом в этом направлении стало создание во ВНИИЗБК (ФНЦ

ЗБК) первого в мире детерминантного зеленоцветкового (мутация *gc*) сорта 'Дизайн' (допущен к использованию в РФ в 2010 г.), отличающегося повышенной толщиной и прочностью плодоножек, что повышает устойчивость к осыпанию семян.

#### References/Литература

- Agricultural Censuses in Russia (Selskokhozyaystvennyye perepisi v Rossii) (2007) Moscow: Statistika Rossii, 304 p. [in Russian] (*Сельскохозяйственные переписи в России // Росстат. М. : ИИЦ Статистика России, 2007. 304 с.*)
- Alekseeva E. S. (1999) Breeding of Podolsk buckwheat varieties (Seleksiya podolskikh sortov grechikhi). Chernovtsy: Ruta, 120 p. [in Russian] (*Алексеева Е. С. Селекция подольских сортов гречихи. Черновцы : Рута, 1999. 120 с.*)
- Fesenko N. V. (1983) Buckwheat breeding and seed production (Seleksiya i semenovodstvo grechikhi). Moscow: Kolos, 191 p. [in Russian] (*Фесенко Н. В. Селекция и семеноводство гречихи. М. : Колос, 1983. 191 с.*)
- Fesenko N. V., Fesenko N. N., Romanova O. I., Alekseeva E. S., Suvorova G. N. (2006) Buckwheat (Grechikha). In: Theoretical Bases of Plant Breeding, vol. 5. St. Petersburg: VIR, 196 p. [in Russian] (*Фесенко Н. В., Фесенко Н. Н., Романова О. И., Алексеева Е. С., Суворова Г. Н. Гречиха // Теоретические основы селекции растений. Т. 5 : Гречиха. СПб. : ГНЦ РФ ВИР, 2006. 196 с.*)

- Gordienko G. T. (1959) Methods and results of breeding work with buckwheat at Chernigov State Agricultural Experiment Station (Metodika i rezultaty selektsionnoy raboty s grechikhoj na Chernigovskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy opytnoy stantsii). *Bull. Ukr. Res. Inst. of Plant Science, Breeding & Genetics (Byulleten Ukrainського NII rastenievodstva, selektsii i genetiki)*, no. 5, pp. 92–96 [in Russian] (*Гордиенко Г. Т. Методика и результаты селекционной работы с гречихой на Черниговской государственной сельскохозяйственной опытной станции // Бюл. Украинского НИИ растениеводства, селекции и генетики. 1959. № 5. С. 92–96.*)
- Gorina E. D., Sotnikova E. I. (1988) Efficiency of heterosis in tetraploid buckwheat (Effektivnost geterozisa u tetraploidnykh form grechikhi). In: Arable Farming and Plant Production in Belorussian SSR (Zemledeliye i rasteniyevodstvo v BSSR). Minsk: Uradzhay, iss. 3, pp. 28–31 [in Russian] (*Горина Е. Д., Сотникова Е. И. Эффективность гетерозиса у тетраплоидных форм гречихи. Земледелие и растениеводство в БССР. Минск : Ураджай, 1988. вып. 3. С. 28–31.*)

- Kadyrova F. Z.* (1983) Some results of buckwheat breeding at the Tatar Research Institute of Agriculture (K itogam selektsii grechikhi v Tatarskom NII selskogo kxosyaystva). *Cereal Crops (Zernovye kultury)*, no. 2, pp. 29–32 [in Russian] [*Кадырова Ф. З.* К итогам селекции гречихи в Татарском НИИ сельского хозяйства // *Зерновые культуры*. 1983. № 2. С. 29–32].
- Kolosova K. S.* (1958) Development of methods for making mixtures of buckwheat varieties (Razrabotka metodov sostavleniya sortosmesey grechikhi). *Bull. Ukr. Res. Inst. of Plant Science, Breeding & Genetics (Byulleten Ukrainskogo NII rasteniyevodstva, selektsii i genetiki)*, no. 2, pp. 132–137 [in Russian] [*Колосова К. С.* Разработка методов составления сортосмесей гречихи // *Бюл. Украинского НИИ растениеводства, селекции и генетики*. 1958. № 2. С. 132–137].
- Kopelkievsky G. V.* (1939) Buckwheat breeding and seed production (Selektsiya i semenovodstvo grechikhi). *Plant Breeding and Seed Production (Selektsiya i semenovodstvo)*, no. 5, pp. 34–36 [in Russian] [*Копелькиевский Г. В.* Селекция и семеноводство гречихи // *Селекция и семеноводство*. 1939. № 5. С. 34–36].
- Kopelkievsky G. V.* (1951) Buckwheat (Grechikha). In: Short review of the research performed at Shatilovskaya State Breeding Station for 50 Years (Kratkiye itogi rabot Shatilovskoy gosudarstvennoy selektsionnoy stantsii za 50 let). Orel: Orlovskaya Pravda, pp. 56–63 [in Russian] [*Копелькиевский Г. В.* Гречиха // *В кн. : Краткие итоги работ Шатиловской государственной селекционной станции за 50 лет.* Оре́л : Орловская правда, 1951. С. 56–63].
- Kozmina E. P.* (1963) Technological properties of groat crops and grain legumes (Tekhnologicheskiye svoystva krupyanykh i zernobobovykh kultur). Moscow: CINTI Goskomzaga, 294 p. [in Russian] [*Козьмина Е. П.* Технологические свойства крупяных и зернобобовых культур. М. : ЦИНТИ Госкомзага, 1963. 29 с.).
- Krotov A. S.* (1963) Buckwheat (Grechikha). Moscow; Leningrad: Selkhozizdat, 256 p. [in Russian] [*Кротов А. С.* Гречиха. М. ; Л. : Сельхозиздат, 1963. 256 с.).
- National economy of the USSR for 70 years (Narodnoye kxosyaystvo SSSR za 70 let) (1987). Moscow: Finansy i Statistika, 766 p. [in Russian] (Народное хозяйство СССР за 70 лет: юбилейный стат. ежегодник. Госкомстат СССР. М. : Финансы и статистика, 1987. 766 с.).
- Nettevich E. D., Fesenko N. V.* (1964) Biological method of isolating common buckwheat accessions (Biologicheskiy metod izolyatsii obyknovennoy grechikhi). *Plant Breeding and Seed Production (Selektsiya i semenovodstvo)*, no. 2, pp. 41–45 [in Russian] [*Неттевич Э. Д., Фесенко Н. В.* Биологический метод изоляции обыкновенной гречихи // *Селекция и семеноводство*. 1964. № 2. С. 41–45].
- Results of buckwheat variety trials for 1966–1970 (Resultaty gosudarstvennogo sortoispytaniya grechikhi za 1966–1970 gg.) (1972) Moscow: Kolos, 110 p. [in Russian] (*Результаты Государственного сортоиспытания гречихи за 1966–1970 гг.* М. : Колос, 1972. 110 с.).  
<http://www.faostat.org>  
<http://www.gks.ru>

#### Прозрачность финансовой деятельности/The transparency of financial activities

Авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

#### Для цитирования/How to cite this article

Фесенко А. Н., Фесенко И. Н. Развитие селекции и производства гречихи в России за 100 лет. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2019; 180(1): 113–117. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-113-117

Fesenko A. N., Fesenko I. N. Buckwheat breeding and production in Russia during the past 100 years. Proceedings on applied botany, ge-netics and breeding. 2019; 180(1): 113–117. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-1-113-117

#### Все авторы одобрили рукопись/All authors approved the manuscript

Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы/The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

#### Дополнительная информация/Additional information

Полные данные этой статьи доступны/Extended data is available for this paper at <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2019-1-113-117>

Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы/The journal's opinion is neutral to the presented materials, the author, and his or her employer

Конфликт интересов отсутствует/No conflict of interest