

УДК 633.36/37

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-80-85>

исследования/ research

**Берзегова А.А.,  
Сапиев Ю.А.**

Майкопская опытная станция — филиал Федерального исследовательского центра «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», ул. Научная, д. 1, п. Подгорный, Республика Адыгея, 385746, Россия  
E-mail: [berzegova\\_aneta@mail.ru](mailto:berzegova_aneta@mail.ru)

**Ключевые слова:** фасоль обыкновенная, период вегетации, межфазные периоды, продуктивность, почва, климатические условия

**Для цитирования:** Берзегова А.А., Сапиев Ю.А. Результаты изучения коллекционных образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа. *Аграрная наука*. 2022; 360 (6): 80–85.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-80-85>

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи, несут равную ответственность за плагиат и представленные данные.

Авторы объявили, что нет никаких конфликтов интересов.

**Aneta A. Berzegova,  
Yuri A. Sapiev**

Maikop Experimental Station — branch of the Federal Research Center “All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov”, Nauchnayast., 1, v. Podgorny, Republic of Adygea, 385746, Russia  
E-mail: [berzegova\\_aneta@mail.ru](mailto:berzegova_aneta@mail.ru)

**Key words:** common bean, vegetation period, interphase periods, productivity, soil, climatic conditions

**For citation:** Berzegova A.A., Sapiev Y.A. Results of the study of collection specimens of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the foothill zone of the Northwestern Caucasus. *Agrarian Science*. 2022; 360 (6): 80–85. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-80-85>

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism and presented data.

The authors declare no conflict of interest.

## Результаты изучения коллекционных образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Изучение коллекционных образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) с целью выявления среди них наиболее приспособленных к местным условиям и обозначения хозяйственно-пробел вместо дефицационных признаков в условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа для возделывания данной культуры в производственных масштабах.

**Методы.** Материалом для данной работы явились 106 образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова разнообразного эколого-географического происхождения 2019–2021 г. поступления, репродуцированных на Майкопской опытной станции — филиале ВИР.

**Методы исследования:** изучение и оценка морфологических признаков, фенологические и статистические исследования.

**Результаты.** В течение роста и развития между растениями проявляются конкурентные взаимоотношения, что напрямую влияет на их стойкость к условиям внешней среды и продуктивность отдельных растений. Исходя из этого, очень своевременно детальное исследование лучших европейских и отечественных сортов и выделение хозяйственно-пробел вместо дефицационных признаков в условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа. Рост и развитие растений фасоли определяются сочетанием количества тепла и влаги за вегетационный период, а также индивидуальной реакцией сортов на эти показатели (в данном случае в условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа), обусловленной генотипом. Основные характеристики, выделяющие фасоль обыкновенную (*Phaseolus vulgaris*) в ряду продовольственных зернобобовых культур, — это ее широкий диапазон в пищевой промышленности и питательность. В семенах этой культуры находится до 30% белка, до 3% жира, а в белке — все незаменимые для человека аминокислоты. В статье представлены результаты изучения коллекционных образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.), выявление среди них наиболее приспособленных к местным условиям и обозначение перспективы возделывания культуры в производственных масштабах в почвенно-климатических условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа.

## Results of the study of collection specimens of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the foothill zone of the Northwestern Caucasus

### ABSTRACT

**Relevance.** The study of collection samples of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in order to identify among them the most adapted to local conditions and designate economically valuable traits in the foothill zone of the North-Western Caucasus for the cultivation of this crop on an industrial scale.

**Methods.** The material for this work was 106 accessions of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from the collection of the All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov of diverse ecological and geographical origin, that arrived in 2019–2021 and were reproduced at the Maikop Experimental Station, a branch of VIR. Research methods: study and evaluation of morphological features, phenological and statistical studies.

**Results.** During growth and development, competitive relationships appear between plants, which directly affects their resistance to environmental conditions and the productivity of individual plants. Based on this, a detailed study of the best European and domestic varieties and the designation of economically valuable traits in the conditions of the foothill zone of the Northwestern Caucasus are very timely. The growth and development of bean plants is affected by a combination of the amount of heat and moisture during the growing season, as well as the individual response of varieties to these indicators, in this case, in the conditions of the foothill zone of the Northwestern Caucasus, due to the genotype. The main characteristics that distinguish the common bean (*Phaseolus vulgaris*) among food leguminous crops are its wide range in the food industry and nutritional value. The seeds of this crop contain up to 30% protein, up to 3% fat, and the protein contains all amino acids indispensable for humans nutritionally. The article presents the results of studying the collection samples of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), identifying among them the most adapted to local conditions and designating the prospects for cultivating the crop on an industrial scale in the soil and climatic conditions of the foothill zone of the Northwestern Caucasus.

Поступила в редакцию: 28 марта 2022

Одобрена после рецензирования: 11 мая 2022

Принята к публикации: 20 июня 2022

Received: 28 march 2022

Accepted in revised form: 11 may 2022

Accepted for publication: 20 june 2022

## Введение

Фасоль обыкновенная широко распространена в мировом земледелии, ее возделывают более чем в 150 странах в различных почвенно-климатических зонах. Широкое распространение фасоли обусловлено важнейшим показателем ее пищевой ценности и высоким содержанием белка в семенах (20–35% в разных сортах) [1, 2].

Основным хранителем генетического разнообразия исходного материала для селекции является мировая коллекция Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова. Сегодня коллекция включает в себя 7790 образцов фасоли из 102 стран мира и содержит как местные, так и селекционные сорта [3]. Каждый год осуществляется исследование образцов коллекции, что дает возможность находить и производить исходный материал, способный ощутимо увеличить эффективность селекционной работы.

Наследственная природа сорта и совместное влияние био- и абиотических факторов влияют на темп и ритм развития растений, время наступления отдельных фенологических фаз и длину вегетационного периода в целом. Длительность вегетационного периода — одна из характеристик, по которой определяют готовность к процессу возделывания сорта в различных почвенно-климатических условиях, а также возможность его использования в качестве исходного материала в различных селекционных программах [4]. При благоприятных условиях самые ранние сорта фасоли заканчивают развитие за 65–75 дней, самые поздние — созревают за 125–130 дней.

Вегетационный период сорта — изменяющееся значение, оно обладает диапазоном как в географическом разрезе, так и по годам. Непостоянство вегетационного периода по годам в одном и том же пункте определяется в основном двумя показателями: осадками и температурой [5]. Длительность вегетации от посева до цветения в большей мере зависит от суммы среднесуточных температур, а продолжительность налива зерна, кроме суммы температур, вплотную зависит от условий увлажнения. Повышение плотности вегетационного периода, замедление развития и процесса роста растений может быть обусловлено низкими и невысокими плюсовыми температурами, а также прохладной погодой, что изменяет ход физиолого-биохимических процессов [6, 7].

В теплую погоду, напротив, можно наблюдать ускорение развития. Помимо этого, общая длительность вегетационного периода фасоли напрямую зависит от продолжительности межфазного периода «всходы — цветение». Согласно различным научным наблюдениям, повышенная продуктивность фасоли обусловлена тем, что отдельные фазы развития сорта и вегетационный период завершаются до начала засухи и активной деятельности вредителей и болезней [8]. Подобные сорта могут быть выведены селекционным путём только при исследовании индивидуальной изменчивости вегетационного периода. Поэтому морфологические и фенологические исследования коллекционных образцов фасоли в

условиях предгорной зоны Северо-Западного Кавказа являются актуальными.

Материалом для данной работы явились 106 образцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) из коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова разнообразного эколого-географического происхождения 2019–2021 г. поступления, репродуцированных на Майкопской опытной станции — филиале ВИР.

Исследованный материал представлен селекционными и местными сортами различного географического происхождения из 21 страны (табл. 1). Больше всего образцов было из России (52), Германии (12), Нидерландов (6), Франции (5), Чехии (5).

Морфологические и хозяйственно ценные признаки, необходимые для статистической обработки результатов исследований, внесены в базу данных (БД), где они кодируются в соответствии с классификатором Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова. В данной базе определены следующие разделы: номер каталога, название сорта, происхождение образца, год репродукции, содержание белка, характер роста, тип куста, окраска семян и незрелого боба, наличие пергаменты и волокна в бобах, форма боба по поперечному сечению, масса 1000 семян, группа спелости, продуктивность, направление использования.

Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием компьютерной программы «Stagraphics». Для определения длительности периода вегетации и сравнительной скороспелости сортов, рассмотрения сортовых особенностей, характеризующихся различной длиной периодов между отдельными фазами роста и развития растений, а также для выявления отношения сортообразцов к метеорологическим условиям в разные периоды проводили фенологические исследования по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [9, 10]. Отмечали фазы: начало и полные всходы, начало и полное цветение, начало и полное созревание.

## Результаты

Длительность вегетационного периода является одной из важнейших характеристик растений, часто определяющей готовность их возделывания в той или иной местности. Данный период у фасоли обыкновенной состоит из совокупности нескольких этапов (всходов, цветения, созревания), исследование которых в опреде-

Таблица 1. Происхождение изученных образцов

Table 1. Origin of the studied samples

Континент (страна)	Число образцов	Страна
Россия	52	Россия — 52
Европа	44	Венгрия — 1, Германия — 12, Молдова — 1, Нидерланды — 6, Румыния — 1, Украина — 4, Чехия — 5, Канада — 1, Греция — 1, Беларусь — 3, Армения — 4, Франция — 5
Северная Америка	2	Канада — 1, США — 1
Южная Америка	1	Коста-Рика — 1
Австралия	1	Австралия — 1
Африка	2	Бутан — 2
Азия	3	Казахстан — 2, Япония — 1
Всего	106	

Таблица 2. Продолжительность и гидротермическое обеспечение основных фаз развития фасоли, 2019–2021 гг.

Table 2. Duration and hydrothermal supply of the main phases of bean development, 2019–2021

Год	Межфазный период									Вегетационный период		
	посев – всходы			всходы – цветение			цветение – созревание			дни	°С*	мм**
	дни	°С*	мм**	дни	°С*	мм**	дни	°С*	мм**			
2019	17 (16–17)	262 (251–268)	40	30 (26–35)	538 (531–733)	44	40 (36–50)	1034 (933–1287)	160	75 (68–77)	1662 (1601–1858)	204
2020	12 (11–13)	195 (175–220)	37	42 (33–45)	854 (697–988)	93	43 (40–51)	1028 (955–1224)	59	71 (65–75)	1954 (1874–2023)	152
2021	10 (10–12)	220 (214–253)	39	35 (33–38)	812 (760–891)	133	44 (43–45)	864 (842–891)	95	82 (80–85)	1676 (1632–1725)	228
V, %	27	21	67	4	11	86	4	3	49	3	5	49

Примечание: \* — средняя температура воздуха, °С; \*\* — сумма осадков за период, мм

ленных условиях представляет значительный интерес как для селекции, так и для производства.

Рост и развитие растений фасоли в большей части определяются сочетанием количества тепла и влаги за вегетационный период, а также индивидуальной реакцией сортов на эти условия, обусловленной генотипом. Большое количество осадков и высокая относительная влажность воздуха, как и низкие температуры воздуха, способствуют увеличению длительности вегетационного периода.

В продолжение трех лет исследований гидротермические условия за вегетационный период фасоли варьировались в широком диапазоне. Так, 2021 г. был влажным, с выпадением большого количества осадков, гидротермический коэффициент (ГТК) был равен 1,3. Жарким и засушливым оказался 2019 г. (ГТК = 0,7). Самым подходящим для вегетации растений фасоли с ГТК, равным 1,0, был 2020 г.

Разнообразные погодные условия оказали свое действие на процесс формирования растений. В данном исследовании период «посев — всходы» колебался от 12 дн. в 2020 г. до 20 дн. в 2021 г. (табл. 2).

В процессе исследований для отобранных 106 образцов фасоли были обозначены средние значения, в скобках приведены минимальные и максимальные значения.

При этом рассчитанный коэффициент вариации (V) составил 25,3%, что говорит о ощутимой изменчивости данного признака.

Максимальное влияние на длительность данного периода оказало совместное воздействие температуры и выпавших осадков, сильно варьирующее в период изучения. Как понижение температуры воздуха ниже +13 °С при обильных осадках в 2019 г., так и снижение обоих показателей в 2021 г. приводило к значительному увеличению данного периода.

Продолжительность процесса вегетации фасоли зависит от длительности различных межфазных периодов. В период «всходы — цветение» происходит рост и развитие репродуктивных органов, обуславливающих формирование вегета-

тивной массы. Данный период имел небольшой диапазон изменений ( $V = 4,0\%$ ) и колебался от 30 до 35 дн. Самая низкая продолжительность периода была в 2020 г. В основном, обильные осадки воздействовали на увеличение данного периода в 2019 и 2021 гг. (53,2 и 87,5 мм соответственно). Температура воздуха изменялась средне ( $V = 13,0\%$ ).

В фазе «цветение — созревание» у фасоли закладывается число семян в бобе и, в дальнейшем, налив семян. Длительность данного периода варьировала от 39 дн. в 2020 г. до 43 дн. в 2021 г., коэффициент вариации был равен 3,5%. Средняя температура воздуха в данный период по годам исследования изменялась незначительно ( $V = 2,6\%$ ), в то время как количество осадков изменялось в широких пределах ( $V = 48,7\%$ ).

Посевы были произведены: 26 апреля 2019 г., 24 апреля 2020 г., 17 мая 2021 г. Полные всходы наблюдались в среднем 12 мая 2019 г. (12–13 мая), 18 мая 2020 г. (16–19 мая) 27 мая — 2021 г. (25 мая — 3 июня). Полное цветение было отмечено 17 июня 2019 г. (15–19 июня), 25 июня 2020 г. (23–27 июня), 3 июля 2021 г. (1–7 июля). Полное созревание было отмечено 23 июля 2019 г. (20–25 июля), 27 июля 2020 г. (25 июля — 1 августа), 29 августа 2021 г. (25 августа — 7 сентября). Продолжительности межфазных периодов и характеристики их теплообеспеченности представлены в табл. 2.

Рис. 1. Распределение коллекционных образцов по межфазным и вегетационному периодам (в среднем за 3 года изучения)

Fig. 1. Distribution of collection samples by interphase and vegetation periods (average for 3 years of study)

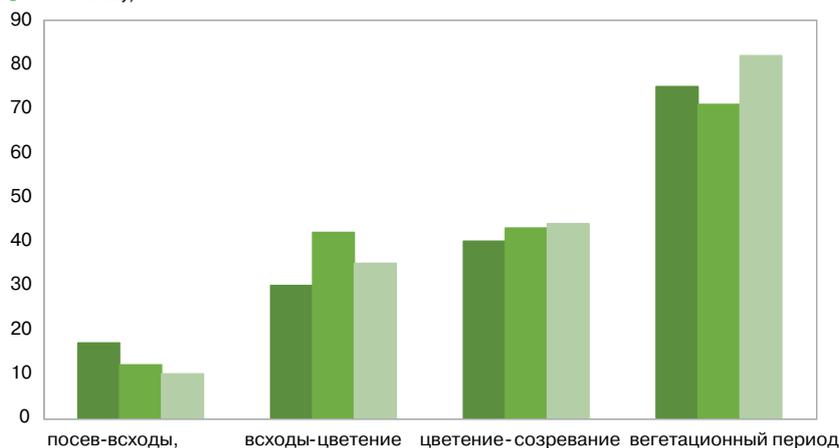


Таблица 3. Образцы фасоли, выделившиеся по результатам изучения в период 2019–2021 гг.

Table 3. Bean accessions selected according to the results of the study in the period 2019–2021

Номер каталога ВИР	Название образца	Происхождение	Тип куста	Число бобов с растения, шт.	Масса 1000 семян, г
O159179		Тамбовская обл.	К	23,9	456
O159181		Тамбовская обл.	К	30,4	423
O159182		Тамбовская обл.	К	13,5	125
630434	AIGUILLE VERT (PRECOCE)	Франция	К	14,6	645
630440	RUDY	Франция	К	21,8	672
O151723		Краснодарский кр.	Пв	20,8	603
431747	WITTE KNOBBEL BOON (ROGGEL)	Нидерланды	К	33,5	435
O89603		Украина	К	37,3	410
O152862	МАСЛЯНЫЙ КОРОЛЬ	Краснод. кр.	Пв	26,0	390
O155422		Краснод. кр.	Пв	18,6	108
O155425		Краснод. кр.	Пв	53,1	555
O155426		Краснод. кр.	пв	6,0	518
O155427		Краснод. кр.	К	33,3	384
O155428		Краснод. кр.	Пв	56,1	827
O155430		Краснод. кр.	К	73,0	509
O155431		Краснод. кр.	К	76,3	635
O159980	СПАРЖЕВАЯ	Краснод. кр.	Пв	39,0	116
O159983		Краснод. кр.	Пв	73,0	384
161228	МЕСТНАЯ (№ 193)	Каб.-Балкария	Пв	47,1	727
O161234	МЕСТНАЯ (№ 200)	Каб.-Балкария	Пв	24,0	601
630434	AIGUILLE VERT (PRECOCE)	Франция	Пв	28,2	859
630804	№ 503	Армения		62,5	718
632057	АФИНА	Беларусь	К	16,0	600
15213	GARDEN GREEN	Германия	К	56,1	116
15215	BLACK MARVEL	Германия	К	73,0	555
15236	ЛАДА	Приморск. кр.	К	76,3	384
15237	ПРИБЕЛЬСКАЯ	Татарстан	Пв		727
15253	BORLOTTO	Бутан	К	6,0	509
15254	MERIDIONAL	Германия	Пв	53,4	635
431792	GELE BOON (APELDERVN)	Нидерланды	К	2,3	718
O155430		Краснод. кр.	К	12,5	120
O161228	МЕСТНАЯ (№ 193)	Каб.-Балкария	К	17,3	120
O161229	МЕСТНАЯ (№ 194)	Каб.-Балкария	К	24,2	105
15725	COCO RUBICO	Франция	К	13,7	108
O159180		Тамбовск. обл.	К	24,9	208
632058	ЗИНУЛЯ	Беларусь	К	51,8	280
15723	ЗЛАТОВЛАСКА	Краснод. кр.	К	10,3	130
15733	СИБИРЯЧКА	Омская обл.	Пв	18,7	229
8079	№9	Приморский кр.	К	30,2	230
8608	GOLDHORN O.F	Германия	Пв	31,7	201
9528	WACHS RHEINLAND M.F.	Германия	К	63,4	307
9266	N320	Молдова	К	53,0	166
11361	TSURUNASHI INGEN	Япония	К	45,3	200
12054	NOUVEL ERMITAGE	Франция	К	37,8	148
15220		Канада	К	23,2	196

Продолжительность межфазных периодов образцов коллекции в среднем за 2019–2021 гг. изменялась в значительных пределах.

Наиболее короткий период «посев — всходы» (10 дней) наблюдался в 2021 г., когда средняя температура этого периода была 21,3°C, самый длинный (17 дней) — в 2019 г., при температуре 15,7°C. Период «всходы — цветение» 2020 г. оказался затянутым (42 дня) по сравнению с другими годами (30 дней в 2019 г. и 35 дней в 2021 г.) за счет неравномерного распределения осадков: выпадения большего количества осадков перед началом и в течение цветения после засушливого периода.

Минимально изменяющимся по годам был период «цветение — созревание», его продолжительность составила 40–44 дня.

Продолжительность периода от всходов до полного созревания составила в итоге в 2019 г. 75 дней (68–77 дней), в 2020 г. — 71 день (69–74 дня), в 2021 г. — 82 дней (80–85 дней) при средних температурах за вегетацию 23,6°C, 22,9°C и 20,4°C соответственно (рис. 1).

Таким образом, на длительность межфазных периодов напрямую влияет температурный режим и режим осадков. Суммы температур за период «всходы — созревание» у исследованных образцов варьировали от 1601 до 2023°C, т.е. при 90%-ной обеспеченности последних десятилетий (1992–2012 гг.) суммой активных температур 3050°C этот показатель не является лимитирующим для выращивания изученных образцов фасо-

ли. Повышение сумм температур за вегетацию в 2020 г. обусловлено повышением сумм температур за период «всходы — цветение» с удлинением периода. Средние температуры межфазных периодов были в пределах или выше (посев — всходы) хозяйственного оптимума температур.

Более продуктивны были сорта с большим числом элементов продуктивности (ветвей, бобов и семян), чем с высокой массой 1000 семян.

### Выводы

Продолжительность вегетационного периода растений фасоли является переменной величиной, в большой мере зависящей от гидротермических условий на момент исследования. Разница температур и количества выпавших осадков является причиной изменения длительности фаз развития фасоли. Увеличение количества осадков способствует увеличению длительности периода вегетации, особенно в фазу «всходы — цветение». Дефицит влаги в период «посев — всходы» способствует задержке появления всходов. Наиболее продуктивными были сорта с большим количеством элементов продуктивности, во вторую очередь влияла масса 1000 зерен, длительность вегетации и высота растения не были доказано связаны с продуктивностью. В итоге получены образцы, превысившие районированные сорта по урожайности и массе 1000 семян, что делает перспективной коллекцию для решения актуального вопроса селекции

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асадова А.И. Бобовые как альтернативный источник белка в повседневном рационе человека. Знание. 2016; (35): 30-36.
2. Гагарина И. Н. Белковый комплекс семян фасоли и испытание биологической активности его компонентов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 03.00.23. Орел; 2005:147
3. Вишнякова М. А., Булынец С. В., Буравцева Т. В., Бурляева М. О., Сеферова И. В., Александрова Т. Г., Янков И. И., Егорова Г. П., Герасимова Т. В., Другова Е. В. и др. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых культур ВИР: пополнение, сохранение и изучение. Методические указания. Санкт-Петербург: ВИР; 2010. 141.
4. Вишнякова М.А. Генофонд зернобобовых культур и адаптивная селекция как факторы биологизации и экологизации растениеводства. Сельскохозяйственная биология. 2008;(3): 3–23.
5. Буравцева Т. В. Исходный материал для селекции фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) на северо-западе российской федерации. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Санкт-Петербург. 2014; (175 -3): 42-48.
6. Буданова В. И., Лагутина Л. В., Буравцева Т. В. Методические указания. Изучение образцов мировой коллекции фасоли. Л: ВИР; 1987: 28.
7. Казыдуб Н. Г. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая и овощная, горох

овощной, нут). Второй международный форум "Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России. Омск. 2018: 192-199.

8. Зотиков В. И. Зернобобовые и крупяные культуры - актуальное направление повышения качества продукции. Зернобобовые и крупяные культуры. 2017;(3): 23-28.

9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений. Москва. Росинформагротех. 2018;(Т-1):504.

10. Федин М. А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Министерство сельского хозяйства СССР. Москва. 1985:285.

11. Романова Х. С. Нетрадиционное применение фасоли как белкового обогатителя. Агропромышленные технологии Центральной России. 2017; (3-5):13 -19.

12. Hwang C. Next generation crop models: A modular approach to model early vegetative and reproductive development of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L) [ et al.] Agricultural Systems. 2017;(155): 225-239.

13. Wiesinger J.A. The Fast Cooking and Enhanced Iron Bioavailability Properties of the Manteca Yellow Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Nutrients: E1609. doi: 10.3390/nu10111609.2018; (10): 110-112.

13. Sardi E. Studies on the biochemical lbackground of resistance in bean *Phaseolus vulgaris* L. Zoldsegermesztesikut. Intez.bull.1995;(27): 85-95.

### REFERENCES

1. Asadova A.I. Legumes as an alternative source of protein in the daily human diet. Znanie, 2016; (35): 30-36. (in Russ.)
2. Gagarina, I. N. Protein complex of bean seeds and testing of the biological activity of its components: avtoreferat dissertacii ...kandidata selskohozyaistvennyh nauk: 03.00.23. Orel; 2005:147p. (in Russ.)
3. Vishnyakova M. A., Bulintsev S. V., Buravtseva T. V., Burlyayeva M. O., Seferova I. V., Alexandrova T. G., Yankov I. I., Egorova G. P., Gerasimova T. V., Drugova E. V. et al. Collection of World Genetic Resources of Grain Legumes VIR: replenishment, conservation and study. Metodicheskie ukazaniya. Sankt- Petersburg, VIR; 2010: 141 p. (in Russ.)
4. Vishnyakova M.A. The gene pool of leguminous crops and

adaptive selection as factors of biologization and ecologization of crop production. Selskohozyistvennaya biologiya. 2008;(3): 3–23. (in Russ.)

5. Buravtseva, T. V. Source material for breeding common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in the north-west of the Russian Federation. Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selekcii. Sankt- Petersburg. 2014. 2014; (175 -3): 42-48. (in Russ.)

6. Budanova V. I., Lagutina L. V., Buravtseva T. V. Guidelines. The study of samples of the world collection of beans. L: VIR. 1987. 28 p. (in Russ.)

7. Kazydub N. G. Leguminous crops in the structure of functional nutrition (grain and vegetable beans, vegetable peas, chickpeas). Vtoroy meqdnarodnyi forum "Zernobobovye kultury,razvivaycheesya napravlenie v Rossii." Omsk. 2018: 192-199. (in Russ.)

8. Zotikov V. I. Leguminous and cereal crops - an actual direction in improving the quality of products. *Zernobobovye i krupyanye kultury*. 2017;(3): 23-28. (in Russ.).

9. State register of selection achievements approved for use. Plant varieties. Moscow. Rosinformagroteh. 2018;(T-1):504. (in Russ.).

10. Fedin M. A. Methods of state variety testing of agricultural crops. *Ministerstvo selskogo hozyistva SSSR*. Moscow. 1985:285. (in Russ.).

11. Romanova H.S. Non-traditional use of beans as a protein fortifier. *Agropromyshlennye tehnologii Zentralnoi Rossii*. 2017; (3-5):13 -19. (in Russ.).

12. Hwang C. Next generation crop models: A modular approach to model early vegetative and reproductive development of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L) [ et al.] *Agricultural Systems*.2017;(155): 225-239.

13. Wiesinger J.A. The Fast Cooking and Enhanced Iron Bioavailability Properties of the Manteca Yellow Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Nutrients*: E1609. doi: 10.3390/nu10111609.2018; (10): 110-112.

13. Sardi E. Studies on the biochemical lbackground of resistance in bean *Phaseolus vulgaris* L. *Zoldsegtermesztesikut. Intez.bull*.1995;(27): 85-95.

#### ОБ АВТОРАХ:

**Берзегова Анета Абрековна**, ведущий специалист отдела полевых культур, доктор биологических наук, доцент.  
E-mail: berzegova\_aneta@mail.ru

**Сapieв Юрий Аскарбиевич**, директор Майкопской опытной станции – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»  
E-mail: sapiev1959@mail.ru

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Berzegova Aneta Abrekovna**, Leading Specialist of the Department of Field Crops, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor.

E-mail: berzegova\_aneta@mail.ru

**Sapiev Yury Askarbievich**, Director of the Maikop Experimental Station - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov

E-mail: sapiev1959@mail.ru

## НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

### В США разработан способ выращивания растений без солнечного света, при помощи искусственных питательных веществ

Группой исследователей из Калифорнийского университета в Риверсайде и Делавэрского университета (США) разработан способ выращивания растений без солнечного света, при помощи искусственных питательных веществ. Результаты исследования опубликованы в журнале *Nature Food*.

В ходе исследований американские ученые создали метод, позволяющий преобразовывать углекислый газ и воду в ацетат (CH<sub>3</sub>COO), который является основным составляющим уксусной кислоты. При введении в грунт это соединение позволяет растениям полноценно расти и функционировать без реакции фотосинтеза. При одновременном применении этой добавки с возобновляемыми источниками энергии (например, с солнечными панелями для выработки электричества), эффективность выращивания продовольствия увеличится до 18 раз, отметили разработчики. По мнению ученых, их метод позволит выращивать фрукты, овощи и злаки в сложных для сельского хозяйства условиях, вызванных климатическим кризисом.

(Источник: *lenta.ru*)



### В МЭИ разработан метод повышения урожайности при помощи электрического воздействия

В МЭИ разработан метод электрофизического воздействия, позволяющий увеличить до 20% урожай и уничтожающий без применения химикатов вредные грибки и бактерии на семенах, сообщил ТАСС со ссылкой на Минобрнауки России.

Как отмечают в ведомстве, в основе метода лежит принцип электрического воздействия. Разработчики предлагают подавать необходимый уровень напряжения к электродам через небольшой объем воздуха, что позволит дозировать воздействие на семена. В результате семена подвергаются кратковременному стрессу, – он активизирует защитные механизмы, способствует ускорению роста и развития растения. Предложенный учеными подход не требует серьезных вложений и дорогих расходных материалов, так как использует только электричество и воздух. При этом он подходит для всех этапов: обеззараживание семян, стимуляция их прорастания, оздоровление и очистка всходов. По мнению исследователей, метод может быть внедрен как в больших агрохолдингах, так и на фермерских хозяйствах.