

УДК 635.652.2

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология  
(биологические науки, сельскохозяйственные науки)**ФАСОЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ (PHASEOLUS VULGARIS L.) КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА (ОБЗОР)**

Мазыкина Елена Александровна  
SPIN-код: 4089-4138, AuthorID: 1110980  
<https://orcid.org/0009-0001-7905-8963>  
аспирант КубГАУ  
e-mail: elenamazykina99@mail.ru

Зеленский Григорий Леонидович  
д.с.-х. н, профессор  
SPIN-код: 5195-7441, AuthorID: 144278  
<https://orcid.org/0000-0002-7340-8432>  
Scopus AuthorID: 57195619298  
e-mail: zelensky08@mail.ru  
Кубанский государственный аграрный  
университет имени И.Т. Трубилина, Россия,  
Краснодар 350044, Калинина 13

Важность зернобобовых культур в системе устойчивого сельского хозяйства мира хорошо изучена. Среди бобовых культур фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) занимает второе место после сои по посевным площадям в мире. Фасоль обыкновенная благодаря высокому содержанию белков, пищевых волокон и минералов, является важной продовольственной культурой во многих странах мира. В некоторых из них фасоль является основным продуктом питания, заменяя людям животный белок. Кроме того, фасоль, как и все зернобобовые культуры, благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, накапливает в почве азот, за счет чего играет важную роль в системе земледелия и является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур. Почвенно-климатические условия юга России позволяют выращивать многие сельскохозяйственные культуры, в том числе и фасоль, которая предъявляет высокие требования к условиям выращивания. В данной статье рассмотрены вопросы производства и потребления фасоли в мире и в России, описаны морфобиологические особенности культуры, проанализированы актуальные исследования в области селекции фасоли обыкновенной в России и обоснована актуальность создания новых сортов для центральной зоны Краснодарского края

Ключевые слова: ФАСОЛЬ, СОРТ, УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ, ПРОИЗВОДСТВО ФАСОЛИ, БЕЛОК, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-208-006>

<http://ej.kubagro.ru/2025/04/pdf/06.pdf>

UDC 635.652.2

4.1.2. Plant Breeding, Seed Production and Biotechnology (Biological Sciences, Agricultural Sciences)

**COMMON BEAN (PHASEOLUS VULGARIS L.) AS A PROMISING AGRICULTURAL CROP (REVIEW)**

Mazykina Elena Alexandrovna  
RSCI SPIN-code: 4089-4138, AuthorID: 1110980  
<https://orcid.org/0009-0001-7905-8963>  
postgraduate KubSAU  
e-mail: elenamazykina99@mail.ru

Zelensky Grigory Leonidovich  
Dr.Sci.Agr., Professor  
RSCI SPIN-code: 5195-7441, AuthorID: 144278  
<https://orcid.org/0000-0002-7340-8432>  
Scopus AuthorID: 57195619298  
e-mail: zelensky08@mail.ru  
I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia 350044, Kalinina, 13

The importance of leguminous crops in the world sustainable agriculture system has been well studied. Among legumes, common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) occupies the second place in the world after soybeans in terms of acreage. Common bean, due to its high content of proteins, dietary fiber and minerals, is an important food crop in many countries of the world. In some of them, common bean is a staple food, replacing animal protein for people. In addition, common bean, like all leguminous crops, thanks to symbiosis with nodule bacteria, accumulates nitrogen in the soil, due to which it plays an important role in the agricultural system and is a good predecessor for many agricultural crops. The soil and climatic conditions of the south of Russia allow for the cultivation of many agricultural crops, including common beans, which place high demands on growing conditions. This article examines the production and consumption of common beans in the world and in Russia, describes the morphological and biological features of the crop, analyzes current research in the field of common beans breeding in Russia, and substantiates the relevance of creating new varieties for the central zone of the Krasnodar region

Keywords: COMMON BEAN, VARIETY, CULTIVATION CONDITIONS, BEAN PRODUCTION, PROTEIN, KRASNODAR REGION

## **Введение.**

Среди сельскохозяйственных культур фасоль (*Phaseolus* L.) выделяется тем, что растения относятся и к зернобобовым культурам, и к группе овощных культур. Этот род объединяет около 200 видов, из которых четыре нашли широкое применение как культурные растения: фасоль обыкновенная (*Ph. vulgaris* L.), фасоль лимская (*Ph. lunatus* L.), фасоль огненная (*Ph. coccineus* L.) и фасоль остролистная (*Ph. acutifolius* A. Gray) [21].

В нашей стране среди населения наиболее популярна фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.), хотя на участках многих дачников можно встретить и другие виды. Все виды фасоли разделяют по их происхождению на 2 группы: американские и азиатские виды. Фасоль обыкновенная относится к группе американского происхождения [13].

Разнообразие сортов фасоли очень велико. В зависимости от комплекса хозяйственно-ценных признаков, которым характеризуется сорт, меняется и его хозяйственное использование. У сортов, не имеющих пергаментного слоя в перегородках бобов и грубого волокна в швах, в пищу используются зеленые бобы (лопатки), а сорта, имеющие этот слой в бобах, используются на зерно. В зависимости от анатомического строения боба все сорта фасоли делят на луцильные, которые возделывают для получения сухого зерна, и овощные (сахарные или полусахарные), которые возделывают для получения зеленых бобов.

Фасоль является ценной пищевой культурой, которая богата белком, сахарами, витаминами и минеральными веществами. Семена фасоли содержат в среднем около 24 % белка, в состав которого входит ряд незаменимых аминокислот, которые необходимы организму человека [11, 30, 31]. Л. Л. Декапрелевич (1965) отмечает, что в фасоли содержатся триптофан, лизин, метионин, валин, треонин, аргинин, лейцин и изолейцин. Количественное содержание аминокислот в семенах фасоли может сильно варьировать в зависимости от сорта, погодных условий и технологии выращи-

ния. Химический состав зерна фасоли в значительной степени зависит от сорта, но при этом большое влияние оказывает и географический фактор. Один и тот же сорт, выращенный в различных природных зонах, может содержать разное количество белка и зольных элементов [10].

Ученые из Тверского государственного технического университета, изучая основные характеристики и возможности использования белкового сырья фасоли обыкновенной, определили биохимический состав зерна с красной окраской. Согласно данным В. А. Базулевой и Е. А. Прутенской (2023) в зерне фасоли с красными семенами содержание белка было на уровне 23 %, углеводов – 31 %, жиров было не более 1,5 %, минеральных соединений – 3,6 %, что объясняет высокую питательную ценность зерна фасоли обыкновенной [3].

У сахарных сортов фасоли, которые относят к группе овощных культур, в пищу употребляют бобы в технической спелости – лопатки, которые богаты витаминами и минералами (цинк, железо, медь, марганец, молибден, соли калия и др.) [14]. В исследованиях Г. В. Бадиной (1974) в разных сортах овощной фасоли содержание витамина С в семенах зеленых бобов колебалось от 34,97 до 42,71 мг на 100 г, а в створках бобов 20-22 мг на 100 г. Кроме того, различия были и по содержанию сахара: от 0,58 до 1,32 % [2].

В Омском ГАУ на протяжении многих лет активно ведется изучение и создание сортов фасоли различного направления. В своих исследованиях селекционер Н. Г. Казыдуб с коллегами (2015, 2017, 2018, 2019) уделяют особое внимание биохимическому составу зеленых бобов и зерна фасоли [13, 14, 15, 16]. Так, по их данным, новые сорта овощной фасоли, созданные в условиях Западной Сибири, превосходят сорта-стандарты по содержанию белка, цинка, йода и железа, что делает их более ценными и привлекательными для потребителей. Зерно новых сортов фасоли зернового назначения богато белком, его содержание в сортах фасоли Омской селек-

ции варьировало от 21,22 до 24,06 %, при значении стандарта 19,07 % (Таблица 1) [14].

Таблица 1 – Биохимический состав зерна фасоли обыкновенной омской селекции [14]

Состав	Среднее содержание
Белок, %	22,18
Цинк, мг/кг	24,9
Железо, мг/кг	26,44
Кальций	0,53
Йод	0,18

Muhammad Siddiq и Mark A. Uebersax (2013) в своей работе по фасоли сообщают о среднем содержании питательных веществ у разных классов фасоли (таблица 2). В зарубежной литературе в зависимости от окраски зерна разделяют основные рыночные классы фасоли: пестрая фасоль – Pinto bean, белая фасоль – Navy bean, черная фасоль – Black bean и красная фасоль – Red kidney bean [33].

Таблица 2 – Содержание питательных веществ зерна фасоли [33]

Элемент, ед. изм.	Пестрая фасоль	Белая фасоль	Черная фасоль	Красная фасоль
Вода, г/100 г	11,33	12,10	11,02	11,75
Белок, г/100 г	21,42	22,33	21,60	22,53
Углеводы, г/100 г	62,55	60,75	62,36	61,36
Жиры, г/100 г	1,23	1,50	1,42	1,06
Кальций, мг/100 г	113	147	123	83
Калий, мг/100 г	1393	1185	1483	1359
Фосфор, мг/100 г	411	407	352	406
Цинк, мг/100 г	2,28	3,65	3,65	2,79
Железо, мг/100г	5,07	5,49	5,02	6,69
Витамин С, мг/100 г	6,3	-	0	4,5

В публикациях зарубежных ученых-селекционеров, работающих с фасолью, появляется даже отдельных термин для этого направления исследования – биофортификация или биообогащение («biofortification»).

Под этим термином понимается комплекс мер по улучшению питательных качеств культурных растений методами селекции. В рамках программ по биообогащению фасоли в Латинской Америке и Африке были выведены сорта с повышенным содержанием железа и цинка [29].

Таким образом, улучшение существующих и создание новых сортов фасоли с высокими питательными характеристиками будет способствовать стабильности внутреннего производства сельскохозяйственной продукцией и обеспечению населения Российской Федерации здоровой пищей.

На протяжении полувека фасоль среди зернобобовых культур по посевным площадям в мире занимает второе место после сои. По данным ученых из Мичиганского Государственного университета, в 1990 году мировые площади под фасолью составляли порядка 27,4 млн га, на которых производилось 18,0 млн т. В 2020 году посевные площади в мире составили 34,8 млн га, а производство – 27,5 млн т. Производство фасоли с 1990 года увеличилось на 52 %, в то время как площади под фасолью увеличились на 27 %. Это подтверждает тот факт, что технология возделывания фасоли значительно улучшилась за последние 30 лет за счет появления более урожайных сортов и разработки оптимальной для культуры агротехники [35].

Uebersax, M. A с коллегами (2023) сообщают, что лидирующее положение по производству фасоли занимают страны Азии – 43 % от мирового производства, затем Америки – 29 % и Африки – 26 %, на долю Европы приходится не более 2% от мирового производства [35].

По данным Farrow, A. (2020) наибольшие площади в Африке под зерновую фасоль приходятся на Восточную часть континента – порядка 70 %, затем на Южную Африку – 22 %, и около 7,4 % – на Западную часть [28].

По данным Muhammad Siddiq и Mark A. Uebersax (2013), в десятку крупнейших производителей фасоли в 2010 году вошли следующие стра-

ны: Индия (4 870 000 т.), Бразилия (3 202 150 т.), Мьянма (3 029 800 т.), Китай (1 539 500 т.), США (1 442 470 т.), Мексика (1 156 250 т.), Танзания (950 000 т.), Уганда (460 000 т.), Кения (390 598 т.), и Аргентина (338 120 т.). При этом авторы отмечают, что 5 крупнейших производителей фасоли (Индия, Бразилия, Мьянма, Китай и США) производят более 50 % от общего мирового объема производства (рисунок 1) [33].

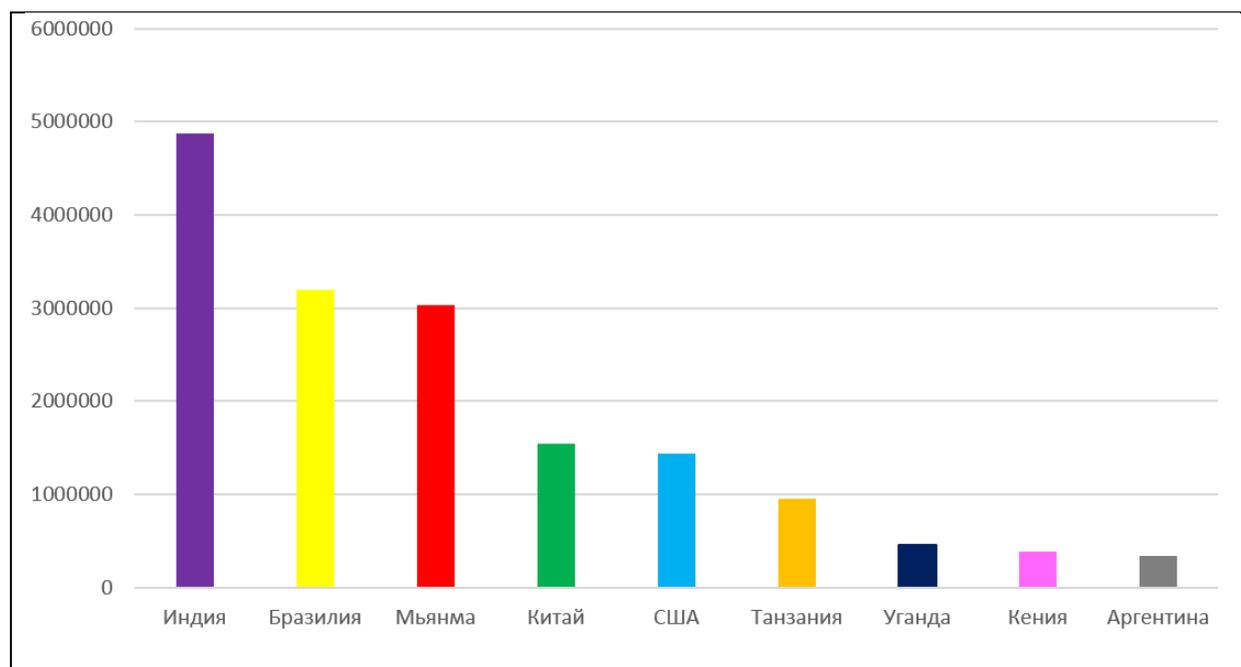


Рисунок 1 – Производство фасоли в мире, (данные за 2010 год), тонны [33]

Ученые из Австралии в своей работе пишут, что общемировое потребление фасоли в среднем составляет около 21 г в сутки на душу населения. При этом наибольшее потребление зернобобовых приходится на страны Африки, где в сутки на душу населения приходится от 33 до 107 г. Также высок уровень потребления фасоли в странах Латинской Америки и Южной Азии – около 33 г/сут, а в Европейских странах (в т.ч. России) этот уровень очень низок – около 7 г/сут (рисунок 2) [34].

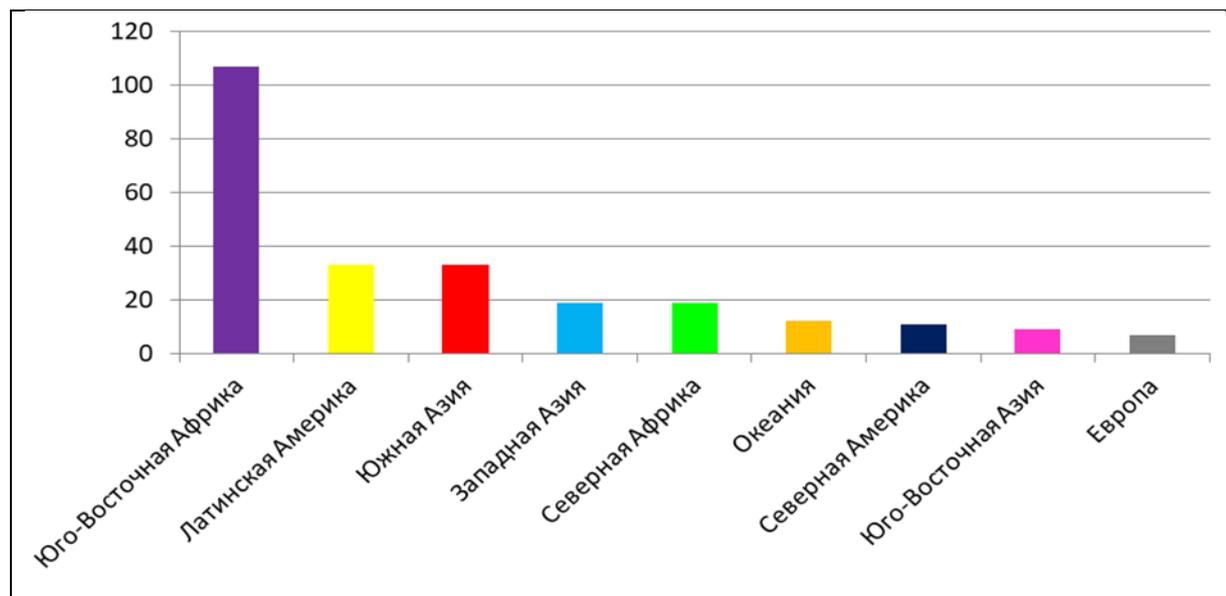


Рисунок 2 – Потребление фасоли на душу населения, г/сут [34]

По данным Роспотребнадзора РФ физиологическая потребность в белке для взрослого населения составляет: от 75 до 114 г/сут для мужчин и от 60 до 90 г/сут для женщин. При этом на долю белков растительного и животного происхождения приходится по 50 % [19].

В Россию фасоль обыкновенная была завезена в XVIII веке через Архангельск, а затем Петербург [10]. По мнению других авторов фасоль в Россию попала еще в XVI веке из Франции, только под другим названием – «турецкие бобы». На Украину и Молдавию фасоль была завезена из Польши, а в Грузию и на Северный Кавказ – из Турции [4, 15].

Однако сначала фасоль возделывали как декоративную культуру на приусадебных участках, и только в начале XX столетия фасоль получила широкое распространение как продовольственная культура.

В довоенные годы посевные площади в СССР распределялись следующим образом: около 150 тыс. га на Украине, 40 тыс. га в Молдавии и около 41 тыс. га в Грузинской ССР. После Великой Отечественной войны площади под фасолью стали резко сокращаться. Так, уже в 1958 году под фасолью было не более 34,3 тыс. га, в 1959 году уже 29,4 тыс. га. И только в 1963 году после постановления Совета Министров СССР «Об увеличе-

нии производства государственных закупок фасоли» площади под этой культурой снова начали увеличиваться и в тот год достигли 83 тыс. га [10].

В настоящее время российские потребители все больше заботятся о своем здоровье, уделяют особое внимание диетам и все чаще делают выбор в пользу здоровых продуктов питания. В. И. Зотиков (2016) отмечает, что в нашей стране площадь под посевами фасоли ежегодно не превышает 4 тыс. га. На таких скромных площадях невозможно произвести достаточное количество фасолевой продукции для удовлетворения внутреннего спроса, что вызывает зависимость от импорта фасоли [12]. В связи с этим возрастает необходимость в расширении посевных площадей фасоли в России. При увеличении производственных площадей необходимо учитывать биологические особенности культуры.

Фасоль обыкновенная происходит из субтропических районов Центральной и Южной Америки, поэтому растения этой культуры очень требовательны к теплу. По литературным данным семена фасоли начинают прорастать при температуре 10-12 °С. Оптимальная  $t^{\circ}$  прорастания 12-15 °С. Даже кратковременные заморозки сильно повреждают всходы фасоли. Хотя низкие температуры и повреждают всходы фасоли, взрослые растения могут переносить непродолжительные заморозки до -2 °С. Оптимальная температура для роста и развития растений фасоли 25-28 °С. В опытах О. П. Нестеровой с коллегами (2019) показано, что при температуре ниже 10 °С семена фасоли долго прорастают, и полевая всхожесть в зависимости от сорта снижается до 52-82 % [18].

Ученые из исследовательского центра «Rothamsted Research» пришли к выводу, что фасоль плохо переносит жаркую и засушливую погоду. При повышении температуры нормальное развитие может проходить только при достаточном обеспечении почвенной влагой и отсутствии воздушной засухи. Однако снижение влажности воздуха в период цветения и особенно суховеи вызывают осыпание генеративных органов и завязей,

что резко уменьшает урожайность [32]. При этом некоторые виды фасоли, такие как ф. лимская (*Ph. lunatus* L.), на орошении способны переносить очень высокую температуру [11].

Некоторые авторы отмечают, что раннеспелые сорта могут давать урожай при сумме активных температур не превышающих значений в 1500°C, среднеспелым требуется 1527 °С, позднеспелым сортам необходимо от 1560 °С до 1575 °С. По мнению других авторов позднеспелым сортам требуется 2500 °С и больше [2, 10].

По отношению к влаге фасоль считается влаголюбивой культурой, которая плохо растет в условиях воздушной и почвенной засухи. Несмотря на это В. И. Эдельштейн (1962) указывал, что фасоль наиболее засухоустойчивая культура среды других зернобобовых (соя, горох, нут и др.). Зерновые сорта фасоли способны переносить дефицит влаги, но только до начала цветения [22]. Фаза цветения – критический период, при вступлении в который растения фасоли резко реагируют на дефицит влаги или элементов питания.

Для сортов овощного направления наличие почвенной влаги требуется на протяжении всего периода вегетации, и особенно в период цветения-созревание. В работе Буравцовой Т. В. (2012) отмечается, что сорта с детерминантным типом роста более устойчивы к засушливым условиям, чем сорта вьющиеся. Имеются также данные о том, что менее подвержены влиянию засухи сорта с мелким зерном, чем крупносемянные. Повышенной засухоустойчивостью характеризуется вид фасоли – тепари (*P. acutifolius* A. Gray) [5].

Дождливая погода и избыток влаги плохо сказываются на растениях фасоли, так как в этих условиях наблюдается сильное поражение грибными заболеваниями.

Фасоль требовательна к свету. Это культура короткого дня. Большинству сортов фасоли требуется 12-14 часовое освещение для нормаль-

ного роста и развития. Существуют сорта нейтральные к длине дня и малочисленная группа длиннодневных сортов. Они представлены, в основном, овощными сортами.

Фасоль чувствительна к недостатку освещения в первые фазы вегетации и к избытку света после прохождения цветения. При недостатке света в начальные фазы роста растения вытягиваются и в дальнейшем снижают урожай. За последние 30 лет увеличилось число созданных сортов фасоли, нейтральных к длине дня и способных нормально расти в условиях северных районов России, где дни длиннее, чем на юге.

Фасоль обладает способностью регулировать положение листьев по отношению к источнику света (фототропизм). Утром листья располагаются перпендикулярно к солнечным лучам, в полдень же их расположение меняется, и они направлены параллельно световому потоку.

Для выращивания фасоли на юге России больше подходят сорта короткодневные, требующие продолжительность светового дня 10-14 часов, либо сорта нейтральные, не предъявляющие особых требований к световому фактору [22].

Ряд ученых на основе многолетних наблюдений пришли к выводу, что фасоль хорошо растет как на черноземах, так и на аллювиальных почвах, суглинках и легких песчаных почвах. Как и большинство сельскохозяйственных культур фасоль не выносит солонцов, сильно кислые и заболочиваемые почвы. Н. Г. Казыдуб и др. (2018) также отмечают, что для возделывания фасоли не подходят засоренные поля, ввиду сильно выраженного фототропизма растений, в посевах фасоли быстро разрастаются сорняки и заглушают культуру [16]. Установлено негативное влияние дефицита и избытка влаги и питательных элементов в почве на клубенькообразующую способность фасоли [27].

Как уже отмечалось, овощные и луцильные сорта фасоли имеют морфологические и биологические различия, которые обуславливают их

назначение. Сахарные сорта фасоли имеют округлую форму бобов в поперечном сечении, не имеют пергаментного слоя и грубых волокон. Полусахарные сорта тоже имеют округлую форму, но быстро утолщаются. Эти сорта так же, как и сахарные не имеют пергаментного слоя в молодых бобах, но при созревании растений этот слой в бобах появляется. Семена сахарных и полусахарных сортов, как правило, мелкие или средние, с массой 1000 семян от 90 до 180 г. Сорта луцильного (зернового) направления имеют грубые створки бобов с пергаментным слоем и легко растрескиваются при созревании. Такие сорта имеют крупные семена с массой 1000 шт. равной 200-750 г (рисунок 3).



Рисунок 3 – Разнообразие фасоли по форме, цвету и размеру зерна [25]

По типу роста все сорта делят на вьющиеся, полувьющиеся и кустовые (детерминантные). Кустовые формы имеют стебель, который ограничен цветочной кистью. У полувьющихся сортов стебель не ограничивается цветочной кистью, бобы формируются на боковых побегах или в пазушных кистях, преимущественно в нижней части.

Вьющиеся сорта характеризуются длинными стеблями с удлинненными междоузлиями. Такие сорта при выращивании требуют подпорки (рисунок 4).



а)



б)



в)

Рисунок 4 – Фасоль: а) кустовая форма, б) полувьющаяся форма, в) вьющаяся форма [23, 24, 26]

В природе больше распространены вьющиеся формы, а в производстве чаще используются кустовые формы, так как они более технологичны и подходят для механизированного возделывания [35]. Условия Краснодарского края позволяют выращивать многие сельскохозяйственные культуры, включая фасоль. Растения фасоли предъявляют высокие требования к температурному и водному режиму, а также характеризуются чувствительностью к недостатку освещенности.

Разнообразие почвенно-климатических условий Краснодарского края создает условия для выращивания широкого спектра сортов фасоли, различающихся по биологическим и морфологическим особенностям [1, 17].

Еще 30 лет назад в Крымском районе Краснодарского края на Крымской опытно-селекционной станции ВИР велась селекция овощной фасоли.

Коллекция образцов этой культуры была передана в Краснодарский НИИ овощного и картофельного хозяйства, а затем в отдел овощеводства ФНЦ риса. Здесь успешно продолжается селекция разнотипных сортов фасоли.

В центральной зоне Краснодарского края, где расположен ФНЦ риса, за последние годы погодные условия ужесточились в сторону засухи (почвенной и воздушной) и повышенных температур в летний период, что ведет к снижению урожайности многих сельскохозяйственных культур. Повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды можно за счет создания новых сортов с повышенным адаптационным потенциалом, способных давать стабильные урожаи в экстремальные по погодным условиям годы.

Селекционный процесс любой культуры начинается с создания коллекции и изучения коллекционного материала. М. А. Вишнякова (2012) отмечает, что еще в 1912 году в России началось формирование коллекции зернобобовых культур, включая фасоль, и поступления первых образцов в Бюро по прикладной ботанике (ныне – Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР)). Коллекция фасоли благодаря экспедициям сотрудников ВИРа и, в частности, Н. И. Вавилова стремительно росла, и возникла необходимость начать работу по изучению и структурированию образцов фасоли [8]. И уже с 1929 года начались научные исследования по созданию исходного материала и выведению новых сортов фасоли. По данным Т. В. Буравцевой и др. (2012, 2019) коллекция ВИРа насчитывает более 7500 разнотипных образцов фасоли [5, 6].

В настоящее время селекция фасоли ведется в следующих научных центрах и на опытных станциях РФ: Федеральном научном центре зернобобовых и крупяных культур (ФГБНУ «ФНЦ ЗБК», г. Орел), Федеральном научном центре овощеводства (ВНИИССОК, Московская обл.), Самарском федеральном исследовательском центре РАН, ФГБНУ «ФНЦ риса» (отдел

овощеводства), на Воронежской овощной опытной станции, Приморской овощной станции, а также в ряде ВУЗов и НИУ, например, в Омском и Новосибирском государственных аграрных университетах.

За последние 5 лет в Государственный реестр селекционных достижений РФ было включено 7 сортов фасоли зернового направления и 19 сортов овощной фасоли. Из них 5 овощных сортов – иностранной селекции, и 10 сортов овощной и 1 сорт зерновой – селекции российских частных компаний [9].

Основной задачей современной селекции фасоли в России является создание высокоурожайных сортов, устойчивых к болезням и вредителям, абиотическим факторам среды, а также пригодных к механизированному возделыванию. Для сортов фасоли овощного направления особое значение имеет качество бобов – отсутствие пергаментного слоя и волокна в створках, а для селекции сортов зернового направления важными остаются устойчивость бобов к растрескиванию, высота прикрепления нижних бобов и содержание белка в зерне [7]. Важным условием при выращивании фасоли на юге России является устойчивость сортов к жаре и воздушной засухе.

**Заключение.** По результату анализа литературных данных, становится очевидной необходимость увеличения внутреннего производства фасоли овощной и зерновой в России и в Краснодарском крае, в частности. Для создания новых сортов фасоли, пригодных для возделывания в Краснодарском крае необходимо разработать оптимальную модель сорта, провести комплексную оценку коллекционного материала, отобрать выделившиеся образцы в качестве исходного материала для селекции новых сортов фасоли обыкновенной.

**Список использованной литературы**

1. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л.: Гидрометеиздат. – 1975. – 276 с.
2. Бадина, Г. В. Возделывание бобовых культур и погода. Гидрометеиздат, Ленинград. – 1974. – 243 с.
3. Базулева, В. А. Биохимический состав фасоли и белковых веществ, извлеченных из нее / В. А. Базулева, Е. А. Прутенская // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2023. – №. 3. – С. 53-58. DOI: 10.24412/2071-6176-2023-3-54-59.
4. Буравцева, Т. В. Исходный материал для селекции фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) на северо-западе Российской Федерации / Т. В. Буравцева, Г. П. Егорова, В. А. Кошкин // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2014. – Т. 175. – №. 3. – С. 42-48.
5. Буравцева, Т. В. Коллекции фасоли ВИР-100 лет / Т. В. Буравцева, Г. П. Егорова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №. 4. – С. 46-52.
6. Буравцева, Т. В. Паспортная база данных коллекции фасоли ВИР как инструмент систематизации генетического разнообразия, изучения истории коллекции и мониторинга мировой селекции культуры (обзор) / Т. В. Буравцева, Г. П. Егорова, М. А. Вишнякова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – Т. 179. – №. 4. – С. 164-176. <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2018-4-164-176>.
7. Вишнякова, М. А. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (обзор) / М. А. Вишнякова, Т. Г. Александрова, Т. В. Буравцева, М. О. Бурляева, Г. П. Егорова, и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – № 180(2). – 109-123. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-109-123.
8. Вишнякова, М. А. Роль ВИРа в мобилизации, сохранении и использовании генофонда зернобобовых культур: история и современность / М. А. Вишнякова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №. 1. – С. 27-37.
9. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию. Электронный ресурс [Режим доступа: <https://gossortrf.ru/registry/> 17.02.2025, 8:42].
10. Декапрелевич Л.Л. ФАСОЛЬ. М., изд-во «Колос», 1965. – 95 с.
11. Дрозд, А. М. Фасоль овощная. Овощеводство в зонах консервной промышленности юга СССР. М., изд-во «Колос», 1967. – С. 90-97.
12. Зотиков, В. И. Зернобобовые культуры - важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства / В. И. Зотиков // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – №. 1 (17). – С. 6-13.
13. Казыдуб, Н. Г. Ботаническая характеристика культуры фасоль (род *Phaseolus* L.) / Н. Г. Казыдуб, С. В. Коркина, И. Н. Митрофанов // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ботанического сада Омского ГАУ, Омск, 25 сентября 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 19-28.
14. Казыдуб, Н. Г. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая и овощная, горох овощной, нут) / Н. Г. Казыдуб, С. П. Кузьмина, О. А. Коцюбинская и др. // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. – 2019. – № 133. – С. 157-167. DOI: 10.36305 /0513-1634-2019-133-157-167.
15. Казыдуб, Н. Г. "Польская" фасоль в Сибири: история, традиции, генетический потенциал / Н. Г. Казыдуб, М. А. Копылова // Польские ссыльные в Сибири во второй

половине XVIII - начале XX века в восприятии российской администрации, переселенцев и коренных народов Сибири : Сборник научных трудов, Омск, 25–27 мая 2015 года. – Омск: ООО "Полиграфический центр КАН", 2015. – С. 159-163.

16. Казыдуб, Н. Г. Технологические и сортовые особенности выращивания фасоли на семена в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Н. Г. Казыдуб, Е. С. Фрейлих, О. А. Коцубинская, К. В. Скопинцева // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1(29). – С. 19-25.

17. Климат Краснодар. Под ред. Ц. А. Швер, Т. И. Павличенко. Ленинград, Гидрометеиздат 1990 г. – 192 с.

18. Нестерова, О. П. Влияние погодных условий на всхожесть, рост и развитие сортов фасоли / О. П. Нестерова, Л. В. Елисеева, М. В. Прокопьева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №. 1. – С. 48-54.

19. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 / В. А. Тутельян, Д. Б. Никитюк, И. В. Аксенов и др.]. – Москва: Роспотребнадзор, 2021. – 72 с. – ISBN 978-5-7508-1862-4.

20. Пивоваров, В. Ф. Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных бобовых культур / В. Ф. Пивоваров, Л. К. Гуркина // Селекция и семеноводство овощных культур. – 2009. – № 43. – С. 9-28.

21. Шуин, К. А. Овощные культуры. Мн.: «Ураджай», 1974 – 384 с.

22. Эдельштейн, В. И. Овощеводство. 3-е, перераб. изд. М., Сельхозиздат, 1962. – 440 с.

23. Электронный ресурс [Режим доступа: <https://www.alamy.it/fotosimmagini/germoglio-giardino.html>; Дата обращения: 26.02.2025].

24. Электронный ресурс [Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/fasol-2/>; Дата обращения: 26.02.2025].

25. Электронный ресурс [Режим доступа <https://www.parents.ru/article/pishhanna-14-sortov-fasoli-kotorye-stoit-popro/>; Дата обращения: 26.02.2025].

26. Электронный ресурс [Режим доступа <https://superdacha.ru/vsesekretyvyrashhivaniya-fasoli/>; Дата обращения: 26.02.2025].

27. BATTERY, B. R. The effects of soil compaction, soil moisture and soil type on growth and nodulation of soybean and common bean / B. R. Battery //Canadian Journal of Plant Science. – 1998. – Т. 78. – №. 4. – P. 571-576. <https://doi.org/10.4141/P97-132>.

28. Farrow, A. Atlas of common bean production in Africa / A. Farrow, R. Muthoni-Andriatsitohaina // CIAT Publication. – 2020. – P. 260.

29. Havemeier, S. Dietary guidance for pulses: The challenge and opportunity to be part of both the vegetable and protein food groups / S. Havemeier, J. Erickson, J. Slavin //Annals of the New York Academy of Sciences. – 2017. – V. 1392. – №. 1. – P. 58-66. <https://doi.org/10.1111/nyas.13308>.

30. Nchanji, E. B. Do common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) promote good health in humans? A systematic review and meta-analysis of clinical and randomized controlled trials. / E. B. Nchanji, O. C. Ageyo // Nutrients. – 2021. – V. 13. – №. 11. – P. 3701. <https://doi.org/10.3390/nu13113701>.

31. Nyau, V. Nutraceutical perspectives and utilization of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.): A review / V. Nyau //African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development. – 2014. – V. 14. – №. 7. – P. 9483-9496. doi:10.18697/ajfand.66.12990.

32. Rose, T. High temperature tolerance in a novel, high-quality *Phaseolus vulgaris* breeding line is due to maintenance of pollen viability and successful germination on the stigma / T. Rose // Plants. – 2023. – V. 12. – №. 13. – P. 2491. <https://doi.org/10.3390/plants12132491>.

33. Siddiq, M., Uebersax M. A. Dry beans and pulses production, processing, and nutrition. – Wiley-Blackwell, 2013. – P. 398. DOI: 10.1002/9781118448298.

34. Singh, S. P. Common Bean Improvement in the Twenty-First Century. Developments in Plant Breeding. – Springer-Science + Business Media, B.Y, 1999. – P. 413. DOI:10.1007/978-94-015-9211-6.

35. Uebersax, M. A. Dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as a vital component of sustainable agriculture and food security—A review. / M. A. Uebersax, K. A. Cichy, F.E. Gomez, T. G. Porch, et al. // *Legume Science*. – 2023. № – 5(1). – P.155. <https://doi.org/10.1002/leg3.155>.

### References

1. *Agroklimaticheskie resursy Krasnodarskogo kraja*. – L.: Gidrometeoizdat. – 1975. – 276 s.

2. Badina, G. V. *Vozdelyvanie bobovyh kul'tur i pogoda*. Gidrometeoizdat, Le-ningrad. – 1974. – 243 s.

3. Bazuleva, V. A. Biohimicheskij sostav fasoli i belkovyh veshhestv, izvlechen-nyh iz nee / V. A. Bazuleva, E. A. Prutenskaja // *Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki*. – 2023. – №. 3. – S. 53-58.

4. Buravceva, T. V. Ishodnyj material dlja selekcii fasoli obyknovennoj (*Phaseolus vulgaris* L.) na severo-zapade Rossijskoj Federacii / T. V. Buravceva, G. P. Egorova, V. A. Koshkin // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – 2014. – T. 175. – №. 3. – S. 42-48.

5. Buravceva, T. V. Kollekcii fasoli VIR-100 let / T. V. Buravceva, G. P. Ego-rova // *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*. – 2012. – №. 4. – S. 46-52.

6. Buravceva, T. V. Paspornaja baza dannyh kollekcii fasoli VIR kak instrument sistematizacii geneticheskogo raznoobrazija, izuchenija istorii kollekcii i monitoringa mirovoj selekcii kul'tury (obzor) / T. V. Buravceva, G. P. Egorova, M. A. Vishnjakova // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – 2019. – T. 179. – №. 4. – S. 164-176.

7. Vishnjakova, M. A. Vidovoe raznoobrazie kollekcii geneticheskikh resursov zernobobovyh VIR i ego ispol'zovanie v otechestvennoj selekcii (obzor) / M. A. Vishnjakova, T. G. Aleksandrova, T. V. Buravceva, M. O. Burljaeva, G. P. Egorova, i dr. // *Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii*. – 2019. – № 180(2). – 109-123. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-109 -123.

8. Vishnjakova, M. A. Rol' VIRa v mobilizacii, sohranении i ispol'zovanii genofonda zernobobovyh kul'tur: istorija i sovremennost' / M. A. Vishnjakova // *Zerno-bobovye i krupjanye kul'tury*. – 2012. – №. 1. – S. 27-37.

9. Gosudarstvennyj reestr sortov i gibridov sel'skohozjajstvennyh rastenij, dopushhen-nyh k ispol'zovaniju. Jelektronnyj resurs [Rezhim dostupa: <https://gossortrf.ru/registry/> 17.02.2025, 8:42].

10. Dekaprevlevich L.L. *FASOL*". M., izd-vo «Kolos», 1965. – 95 s.

11. Drozd, A. M. *Fasol' ovoshhnaja. Ovoshhevodstvo v zonah konservnoj promyshlennosti juga SSSR*. M., izd-vo «Kolos», 1967. – S. 90-97.

12. Zotikov, V. I. Zernobobovye kul'tury - vazhnyj faktor ustojchivogo jekologicheskogo orientirovannogo sel'skogo hozjajstva / V. I. Zotikov // *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*. – 2016. – №. 1 (17). – S. 6-13

13. Kazydub, N. G. Botanicheskaja harakteristika kul'tury fasol' (rod *Phaseolus* l.) / N. G. Kazydub, S. V. Korkina, I. N. Mitrofanov // *Raznoobrazie i ustojchivoe razvitie agrobio-cenozov Omskogo Priirtysh'ja: materialy Nacional'noj nauchno-prakticheskoi konferencii, posvjashhennoj 90-letiju botanicheskogo sada Omskogo GAU, Omsk, 25 sentjabrja 2017 go-*

da. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj univer-sitet imeni P.A. Stolypina, 2017. – S. 19-28.

14. Kazydub, N. G. Zernobobovye kul'tury v strukture funkcional'nogo pita-nija (fasol' zernovaja i ovoshhnaja, goroh ovoshhnoj, nut) / N. G. Kazydub, S. P. Kuz'mina, O. A. Kocjubinskaja i dr. // Bjulleten' gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada. – 2019. – № 133. – S. 157-167.

15. Kazydub, N. G. "Pol'skaja" fasol' v Sibiri: istorija, tradicii, geneticheskiy potencial / N. G. Kazydub, M. A. Kopylova // Pol'skie ssyl'nye v Sibiri vo vtoroj polovine XVIII - nachale XX veka v vosprijatii rossijskoj administracii, pe-reselencev i korennyh narodov Sibiri : Sbornik nauchnyh trudov, Omsk, 25–27 maja 2015 goda. – Omsk: OOO "Poligraficheskij centr KAN", 2015. – S. 159-163.

16. Kazydub, N. G. Tehnologicheskie i sortovye osobennosti vyrashhivaniya fa-soli na semena v uslovijah juzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri / N. G. Kazydub, E. S. Frejlil, O. A. Kocubinskaja, K. V. Skopinceva // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 1(29). – S. 19-25.

17. Klimat Krasnodara. Pod red. C. A. Shver, T. I. Pavlichenko. Leningrad, Gidrometeoizdat 1990 g. – 192 s.

18. Nesterova, O. P. Vlijanie pogodnyh uslovij na vshozhest', rost i razvitie sortov fasoli / O. P. Nesterova, L. V. Eliseeva, M. V. Prokop'eva // Vestnik Chuvash-skoj gosudarstvennoj sel'skohozjajstvennoj akademii. – 2019. – №. 1. – S. 48-54.

19. Normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenergii i pishhevyyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii: Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.0253-21 / V. A. Tutel'jan, D. B. Nikitjuk, I. V. Aksenov i dr.]. – Moskva: Rospotrebnadzor, 2021. – 72 s. – ISBN 978-5-7508-1862-4.

20. Pivovarov, V. F. Sostojanie i perspektivy razvitija selekcii i semenovodstva ovoshhnyh bobovyh kul'tur / V. F. Pivovarov, L. K. Gurkina // Selekcija i semenovodstvo ovoshhnyh kul'tur. – 2009. – № 43. – S. 9-28.

21. Shuin, K. A. Ovoshhnye kul'tury. Mn.: «Uradzhaj», 1974 – 384 s.

22. Jedel'shtejn, V. I. Ovoshhevodstvo. 3-e, pererab. izd. M., Sel'hozizdat, 1962. – 440 s.

23. Jelektronnyj resurs [Rezhim dostupa: <https://www.alamy.it/fotosimmagini/germoglio-giardino.html>; Data obrashhenija: 26.02.2025].

24. Jelektronnyj resurs [Rezhim dostupa: <https://www.botanichka.ru/article/fasol-2/>; Data obrashhenija: 26.02.2025].

25. Jelektronnyj resurs [Rezhim dostupa <https://www.parents.ru/article/pishha-nasha-14-sortov-fasoli-kotorye-stoit-popro/>; Data obrashhenija: 26.02.2025].

26. Jelektronnyj resurs [Rezhim dostupa <https://syperdacha.ru/vsesekretyvyrashhivaniya-fasoli/>; Data obrashhenija: 26.02.2025].

27. Buttery, B. R. The effects of soil compaction, soil moisture and soil type on growth and nodulation of soybean and common bean / B. R. Buttery //Canadian Journal of Plant Science. – 1998. – V. 78. – №. 4. – P. 571-576.

28. Farrow, A. Atlas of common bean production in Africa / A. Farrow, R. Muthoni-Andriatsitohaina // CIAT Publication. – 2020. – P. 260.

29. Havemeier, S. Dietary guidance for pulses: The challenge and opportunity to be part of both the vegetable and protein food groups / S. Havemeier, J. Erickson, J. Slavin //Annals of the New York Academy of Sciences. – 2017. – V. 1392. – №. 1. – P. 58-66.

30. Nchanji, E. B. Do common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) promote good health in humans? A systematic review and meta-analysis of clinical and randomized controlled trials. / E. V. Nchanji, O. S. Ageyo // Nutrients. – 2021. – V. 13. – №. 11. – P. 3701.

31. Nyau, V. Nutraceutical perspectives and utilization of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.): A review / V. Nyau // African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development. – 2014. – V. 14. – №. 7. – P. 9483-9496.

32. Rose, T. High temperature tolerance in a novel, high-quality *Phaseolus vulgaris* breeding line is due to maintenance of pollen viability and successful germination on the stigma / T. Rose // Plants. – 2023. – V. 12. – №. 13. – P. 2491

33. Siddiq, M., Uebersax M. A. Dry beans and pulses production, processing, and nutrition. – Wiley-Blackwell, 2013. – P. 398.

34. Singh, S. P. Common Bean Improvement in the Twenty-First Century. Developments in Plant Breeding. – Springer-Science + Business Media, B.Y, 1999. – P. 413. DOI:10.1007/978-94-015-9211-6.

35. Uebersax, M. A. Dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as a vital component of sustainable agriculture and food security—A review. / M. A. Uebersax, K. A. Cichy, F.E. Gomez, T. G. Porch, et al. // Legume Science. – 2023. № – 5(1). – P.155. <https://doi.org/10.1002/leg3.155>.