

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО/GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.66.8>

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ФАСОЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ

Научная статья

Гандаров М.¹, Гамботова М.², Бадургова К.^{3,*}

¹ ORCID : 0009-0001-7734-7243;

² ORCID : 0009-0001-4433-3195;

^{1, 2, 3} Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Сунжа, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (ingniish_zam[at]mail.ru)

Аннотация

В статье приведены результаты полевых исследований, направленных на сравнительное изучение продуктивности ряда перспективных сортов фасоли обыкновенной, а также одной селекционной линии местного происхождения в почвенно-климатических условиях лесостепной зоны Ингушетии. Изучалось влияние различных агротехнических сроков и способов посева на элементы структуры урожая, урожайность и качество зерна. По результатам данных исследований установлены наиболее адаптированные и высокопродуктивные генотипы, определены оптимальные параметры посева для максимальной реализации потенциала культуры на черноземных почвах региона. У указанных генотипов выявлены и отмечены наиболее существенные и значимые различия и преимущества их хозяйствственно-ценных признаков, учитываемых для оценки перспективности их дальнейшего возделывания.

Ключевые слова: фасоль обыкновенная, сорт, урожайность, срок посева, ширина междурядий, структура урожая, качество зерна, белок, лесостепная зона.

COMPARATIVE EVALUATION AND EFFECTIVENESS OF CULTIVATING PROMISING VARIETIES OF COMMON BEANS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA

Research article

Гандаров М.¹, Гамботова М.², Бадургова К.^{3,*}

¹ ORCID : 0009-0001-7734-7243;

² ORCID : 0009-0001-4433-3195;

^{1, 2, 3} Ingush Research Institute of Agriculture, Sunzha, Russian Federation

* Corresponding author (ingniish_zam[at]mail.ru)

Abstract

The article provides the results of field studies aimed at a comparative analysis of the productivity of a number of promising varieties of common beans, as well as one selective line of local origin in the soil and climatic conditions of the forest-steppe zone of Ingushetia. The influence of various agrotechnical terms and sowing methods on the elements of crop structure, yield and grain quality was examined. Based on the results of these studies, the most adapted and highly productive genotypes were identified, and the optimal sowing parameters were determined for maximising the potential of the crop on the region's chernozem soils. The most significant and important differences and advantages of the economically valuable traits of these genotypes were found and noted, which are taken into account when assessing the prospects for their further cultivation.

Keywords: common bean, variety, yield, sowing date, row spacing, yield structure, grain quality, protein, forest-steppe zone.

Введение

Современная концепция сельскохозяйственного природопользования предполагает максимальную реализацию потенциала природных ресурсов. Все более востребованы биологические факторы повышения урожайности растений и сохранения плодородия почв. К основным причинам дебиологизации растениеводства России в последние годы относят сокращение доли посевов бобовых и зернобобовых культур, снижение их урожайности [5].

Интенсификация сельскохозяйственного производства и решение проблемы дефицита растительного белка требуют расширения посевов зернобобовых культур [1]. Среди них фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.) занимает лидирующее положение как ценная продовольственная культура, уступая по мировым площадям лишь сое.

Питательная ценность фасоли обусловлена высоким содержанием белка (до 33%), крахмала, витаминов и незаменимых аминокислот, а его усвояемость сопоставима с белками животного происхождения [12], [14]. Молодые бобы (лопатки) также богаты аскорбиновой кислотой, минеральными солями и сахарами, что делает их ценным диетическим продуктом [13]. Богатые витаминами и минеральными солями недозрелые бобы используются как в свежем, так и в консервированном виде [3].

Культура находит разнообразное применение в пищевой промышленности и обладает доказанными лечебно-профилактическими свойствами, включая способность регулировать уровень сахара в крови благодаря аргинину [16]. Несмотря на это, в структуре посевных площадей региона фасоль практически отсутствует, что связано с недостаточной изученностью адаптивных технологий ее возделывания, дефицитом семенного материала районированных сортов и слабым развитием перерабатывающей инфраструктуры [11]. Зерновая фасоль возделывается

в Западной Сибири, в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, в Нечерноземной зоне, Ростовской области и в Крыму [2].

Почвенно-климатические условия лесостепной зоны Республики Ингушетия являются благоприятными для выращивания фасоли. Однако для устойчивого получения высоких урожаев необходим дифференцированный подход, включающий подбор адаптированных сортов и оптимизацию ключевых агроприемов, таких как сроки и способы посева [7].

Целью наших исследований являлось научное обоснование эффективности возделывания фасоли в регионе путем подбора продуктивных сортов и оптимизации элементов агротехники.

Задачи исследований:

1. Провести сравнительную оценку продуктивности коллекции сортов и одной селекционной линии фасоли.
2. Установить оптимальные календарные сроки посева для условий лесостепной зоны.
3. Оценить влияние ширины междурядий (45 и 70 см) на формирование урожая изучаемых генотипов.

Объекты и методика исследований

Полевые исследования проводились в 2024–2025 гг. на опытном участке ФГБНУ «Ингушский НИИСХ». Почва опытного участка — выщелоченный чернозем тяжелого гранулометрического состава, с высоким содержанием гумуса и средним — подвижного фосфора и калия.

Опыт был заложен как многофакторный, методом реномализированных повторений в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки составляла 72 м², учетная — 49 м². В качестве объектов исследования использовались лущильные сорта кустового типа: Станичная, Рубин, Варвара, а также перспективная селекционная линия местной селекции, условно названная «Фортанга Голд».

Посев проводился в четыре срока (10, 20, 30 апреля и 10 мая) с нормой высева 300 тыс. всхожих семян/га. Изучались два способа посева: широкорядный с междурядьями 45 см и 70 см. Глубина заделки семян — 5–6 см. Наблюдения, учеты и обработку данных проводили согласно общепринятым методикам Б.А. Доспехова [4].

Основные результаты

Наиболее важными элементами в системе технологии возделывания фасоли остаются подбор сортов, изучение сроков посева, а также приемы уборки на семена. Эти показатели значимы не только для повышения урожайности, но и для получения семян с высокими посевными качествами. Из-за этого возникает необходимость в изучении сортового ресурса фасоли обыкновенной [6].

Анализ элементов структуры урожая (табл. 1) показал, что способ посева оказывал существенное влияние на морфометрические показатели растений. Во всех вариантах опыта более высокая высота растений отмечалась при междурядье 45 см, что, по-видимому, связано с более оптимальным пространственным распределением и снижением внутривидовой конкуренции.

Наибольшей высотой в фазу полной спелости характеризовался сорт Рубин при посеве 10 мая (62,9 см при междурядье 45 см). У сортов Станичная, Варвара и линии Фортанга Голд максимальные значения высоты также были зафиксированы при четвертом сроке посева.

Количество бобов на одном растении варьировало в зависимости от генотипа и агрофона. Наибольшее число бобов сформировал сорт Станичная при позднем сроке посева (8,9 шт. при междурядье 45 см). Высота прикрепления нижнего боба, являющаяся важным признаком для механизированной уборки, находилась в благоприятном диапазоне (12,4–15,7 см) для всех изучаемых образцов. Масса 1000 семян была максимальной у сорта Варвара (372,7 г), тогда как линия Фортанга Голд имела более мелкие семена (319,7–340,8 г).

Данные по урожайности и качеству зерна в среднем за два года представлены в таблице 2. Наибольшая урожайность была получена у сорта Станичная при посеве 10 мая — 2,4 т/га. Сорта Рубин и Варвара показали среднюю урожайность (1,5–2,3 т/га), в то время как линия Фортанга Голд несколько уступала по этому показателю, что компенсировалось другими хозяйствственно-ценными признаками.

Содержание белка в семенах варьировало от 21,34% до 25,34%. Наибольшее накопление белка у большинства образцов наблюдалось при третьем сроке посева (30 апреля). Лидером по этому показателю стал сорт Варвара (25,34%). Высокое содержание белка также отмечено у сорта Станичная (24,47%) и линии Фортанга Голд (24,30%).

Таблица 1 - Элементы структуры урожая сортов фасоли в зависимости от сроков и способов посева

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.66.8.1>

Сорта, линия сорта и сроки сева	Высота растений, см		Количество бобов на 1 растении, шт.		Высота прикрепления нижнего боба, см		Масса 1000 шт., г	
	Посев при ширине междурядий, см							
	45	70	45	70	45	70	45	70
Станичная								
1 срок	43,3	35,0	6,8	6,2	14,1	15,3	342,2	319,4
2 срок	44,2	34,5	7,1	6,7	15,2	15,0	337,9	324,5
3 срок	45,6	42,4	7,6	7,2	15,7	15,2	334,7	330,2
4 срок	49,1	47,7	8,9	8,4	14,1	13,5	341,4	340,6

Сорта, линия сорта и сроки сева	Высота растений, см		Количество бобов на 1 растении, шт.		Высота прикрепления нижнего боба, см		Масса 1000 шт., г	
	Посев при ширине междурядий, см							
	45	70	45	70	45	70	45	70
HCP 05	—	—	—	—	—	—	—	—
Рубин								
1 срок	57,1	54,3	6,3	5,9	12,2	13,1	361,7	354,2
2 срок	57,3	53,9	6,5	6,1	13,7	13,6	359,6	355,1
3 срок	57,6	57,1	7,1	6,9	14,8	15,1	358,9	356,4
4 срок	62,9	58,4	7,0	6,7	13,2	12,4	360,0	354,7
HCP 05	—	—	—	—	—	—	—	—
Варвара								
1 срок	35,5	32,6	5,8	5,6	14,1	13,4	372,4	368,0
2 срок	34,9	34,0	6,1	5,7	13,9	13,0	371,9	367,8
3 срок	37,2	36,7	7,5	6,0	15,2	14,5	365,6	369,4
4 срок	43,2	41,4	7,3	6,7	14,3	13,7	372,7	368,9
HCP 05	—	—	—	—	—	—	—	—
Фортанга Голд (сортовая линия)								
1 сорт	35,1	34,7	6,7	6,3	13,8	13,6	321,5	319,4
2 сорт	35,4	33,6	6,9	7,1	15,1	14,3	320,7	317,7
3 сорт	33,8	34,4	7,2	6,9	14,7	13,4	322,6	321,3
4 сорт	41,9	37,7	7,8	7,4	13,8	14,0	319,7	318,2
HCP 05	—	—	—	—	—	—	—	—

Анализ элементов структуры урожая выявил четкую зависимость морфометрических показателей от изучаемых агроприемов. Максимальные значения высоты растений у сорта Станичная были отмечены при самом позднем сроке посева (10 мая), достигнув 49,1 см в варианте с междурядьем 45 см и 47,7 см — при междурядье 70 см.

Аналогичная тенденция наблюдалась и для сорта Рубин, который к четвертому сроку посева показал наивысшие результаты: 62,9 см (45 см) и 58,4 см (70 см), что превосходит аналогичные показатели сорта Станичная. Для сорта Варвара и линии Фортанга Голд пиковые значения высоты также зафиксированы при майском посеве, причем различия между этими двумя генотипами были несущественными.

Наибольшее количество бобов на одном растении сформировал сорт Станичная при посеве 10 мая — 8,9 шт. У других исследуемых образцов данный показатель варьировался в более узком диапазоне: минимальные значения отмечены у сорта Варвара (от 5,6 шт.), а максимальные — у линии Фортанга Голд (до 7,8 шт.).

Что касается высоты прикрепления нижнего боба, то статистически значимых различий между сортами не установлено. Значения этого признака находились в интервале от 12,4 до 15,7 см для всех вариантов опыта.

Масса 1000 семян оказалась наиболее высокой у сорта Варвара, достигнув максимума 372,7 г при четвертом сроке посева. Важно отметить, что данный сорт стабильно демонстрировал лучшие результаты по этому показателю на всех сроках посева. Наименьшие значения массы 1000 семян зафиксированы у линии Фортанга Голд, что, по-видимому, является сортовой особенностью, связанной с более мелкими размерами семян по сравнению с остальными изученными генотипами.

Формирование высокопродуктивного посева фасоли требует регулирования многочисленных факторов, определяющих высокий биологический и хозяйствственный урожай. Это вызвано тем, что в течение вегетации происходят рост и дифференциация вегетативных и генеративных органов, а также процесса, обуславливающего не только количество производимого вещества, но и его распределение по растению. Поэтому формирование продуктивности необходимо рассматривать одновременно с теми факторами, от которых зависит величина как общей биологической продукции, так и основной ее части — урожая зерна [9].

Таблица 2 - Урожайность и содержание белка в семенах сортов фасоли в зависимости от сроков посева, среднее за 2 года

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.66.8.2>

Сорта и сроки посева	Урожайность, т/га	Показатели продуктивности		Масса семян 1000 шт., г
		Количество бобов с 1 растения, шт.	Содержание белка в семенах, %	
Станичная				

Сорта и сроки посева	Урожайность, т/га	Показатели продуктивности		Масса семян 1000 шт., г
		Количество бобов с 1 растения, шт.	Содержание белка в семенах, %	
1 срок	2,3	6,5	22,67	367,9
2 срок	1,8	6,9	23,14	368,7
3 срок	1,7	7,4	24,47	369,4
4 срок	2,4	8,6	23,48	370,2
HCP ₀₅	0,17	—	—	—
Рубин				
1 срок	1,7	6,1	21,34	356,4
2 срок	1,9	6,3	22,01	356,7
3 срок	2,3	7,0	22,51	357,9
4 срок	1,5	6,9	21,93	357,2
HCP ₀₅	0,18	—	—	—
Варвара				
1 срок	1,5	5,7	23,72	318,9
2 срок	1,7	5,9	24,86	319,4
3 срок	1,9	6,9	25,34	320,7
4 срок	1,4	7,0	24,07	321,4
HCP ₀₅	0,14	—	—	—
Фортанга Голд (сортовая линия)				
1 срок	1,3	6,4	22,91	327,4
2 срок	1,7	7,0	23,48	329,6
3 срок	1,8	7,1	24,30	330,1
4 срок	1,4	7,6	23,35	340,8
HCP ₀₅	0,14	—	—	—

Анализ данных, представленных в таблице 2, позволяет выявить лидеров по продуктивности. Сорт Станичная показал наивысшую среднюю за два года урожайность — 2,4 т/га, которая была достигнута при четвертом (майском) сроке посева. Сорта Рубин и Варвара продемонстрировали средние и статистически сопоставимые между собой показатели урожайности. При этом селекционная линия Фортанга Голд незначительно уступала другим генотипам, что, вероятно, является прямым следствием ее ботанической особенности — более мелкой фракции и меньшей абсолютной массы семян.

Крайне важным агротехническим условием для получения выровненных всходов является обеспечение оптимального влажностного режима на начальных этапах онтогенеза. Учитывая высокую потребность семян фасоли во влаге в период прорастания, посев необходимо проводить в хорошо увлажненный почвенный слой с глубиной заделки, не превышающей 5–6 см. Соблюдение данного норматива выступает одним из ключевых факторов, обеспечивающих реализацию потенциала урожайности культуры.

Содержание сырого протеина в семенах варьировало в зависимости от генотипа и фона выращивания. Максимальное накопление белка у большинства изученных образцов отмечено при третьем сроке посева (конец апреля). Для выявления физиолого-биохимических механизмов, лежащих в основе этой закономерности, требуется постановка специализированных экспериментов. Наибольшей белковой продуктивностью характеризовался сорт Варвара (25,34%). Достаточно высокое содержание протеина также зафиксировано у сорта Станичная (24,47%) и линии Фортанга Голд (24,30%). Наименьший показатель отмечен у сорта Рубин — 22,51% при третьем сроке посева.

Заключение

На основании проведенных исследований установлена целесообразность возделывания фасоли в лесостепной зоне Республики Ингушетия. Оптимальным периодом для посева является интервал с третьей декады апреля по первую декаду мая, что обеспечивает необходимый температурный режим и влажность почвы для прорастания семян. Учитывая биологическую особенность фасоли как культуры позднего срока сева, обязательным агротехническим приемом является поддержание посевов в чистом от сорняков состоянии для минимизации конкуренции и получения высоких урожаев.

Для диверсификации растениеводческой отрасли, повышения рентабельности и конкурентоспособности товаропроизводителей аграрного сектора республики рекомендуется внедрение в производство высокопродуктивных сортов Станичная, Варвара и Рубин. Посев следует осуществлять широкорядным способом с междурядьем 45 см и нормой высева 300 тыс. всхожих семян на гектар, что гарантирует стабильный урожай семян на уровне 17 ц/га и выше.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

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

Conflict of Interest

None declared.

Review

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

Список литературы / References

1. Вишнякова М.А. Системы семенной репродукции зернобобовых культур. Теоретические и прикладные аспекты / М.А. Вишнякова // Сельскохозяйственная биология. — 2004. — Т. 39. — № 5. — С. 22–32.
2. Гарипова С.Р. Продуктивность, динамика роста, клубенькообразующая способность разных сортов фасоли в условиях Предуралья в зависимости от сроков посева / С.Р. Гарипова, О.В. Маркова, Р.Ш. Иргалина [и др.] // Аграрный вестник Урала. — 2015. — № 8 (138). — С. 10–14.
3. Деревщиков С.Н. История и результаты селекции фасоли овощной на Воронежской опытной станции / С.Н. Деревщиков // Овощи России. — 2013. — № 1 (18). — С. 55–59.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — Москва : Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросфера / А.А. Жученко. — Москва : Агрорус, 2004. — 690 с.
6. Казыдуб Е.С. Технологические и сортовые особенности выращивания фасоли на семена в условиях южной лесостепи Западной Сибири / Е.С. Казыдуб, Е.С. Фрейлих, О.А. Коцубинская [и др.] // Вестник Омского ГАУ. — 2018. — № 1 (29). — С. 19–25.
7. Казыдуб Н.Г. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая, овощная, горох и нут) / Н.Г. Казыдуб, О.А. Коцубинская, Н.А. Бондаренко [и др.] // Бюллетень ГНБС. — 2019. — № 133. — С. 157–167.
8. Кашукоев М.В. Использование гербицидов на посевах фасоли / М.В. Кашукоев, Х.М. Назранов, Р.М. Шогенов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2013. — № 5. — С. 48–51.
9. Кашукоев М.В. Формирование урожая семян фасоли в зависимости от микроэлементов в условиях Предгорной зоны Кабардино-Балкарии / М.В. Кашукоев, Р.М. Шогенов // Проблемы развития АПК региона. — 2014. — Т. 20. — № 4 (20). — С. 31–34.
10. Князев А.А. Морфобиологические особенности овощной фасоли и возможность ее возделывания в целях выгонки на зелень / А.А. Князев, А.В. Юрина // Молодежь и наука. — 2016. — № 6. — 18 с.
11. Савельев И.С. Разработка технологических приемов возделывания и влияния средств химизации в посевах зерновой фасоли / И.С. Савельев // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. — 2016. — № 2. — 4 с. — URL: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31spets02/421-00170> (дата обращения: 01.03.2023).
12. Оборский С.Л. Изучение коллекционных сортобразцов фасоли обыкновенной в условиях Амурской области / С.Л. Оборский // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области : сборник научных трудов ДальГАУ. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2006. — С. 49–54.
13. Паркина О.В. Хозяйственно-биологическая оценка сортов фасоли и разработка приемов выращивания в условиях Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 / О.В. Паркина. — Новосибирск, 2003. — 18 с.
14. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков [и др.]. — Москва : Колос, 2007. — 612 с.
15. Посыпанов Г.С. Энергетическая оценка технологии возделывания полевых культур / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов. — Москва : Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 1995. — 21 с.
16. Тихончук П.В. Влияние способов посева и норм высева на формирование урожая фасоли обыкновенной в условиях Амурской области / П.В. Тихончук, С.Л. Оборский // Агро XXI. — 2006. — № 4–6. — С. 31–33.
17. Шогенов Р.М. Симбиотическая и фотосинтетическая деятельность фасоли в зависимости от условий выращивания / Р.М. Шогенов, М.В. Кашукоев, Х.М. Назранов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2013. — № 6. — С. 37–39.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Vishnyakova M.A. Sistemy semennoj reprodukciii zernobobovyh kul'tur. Teoreticheskie i prikladnye aspekty [Seed reproduction in grain legumes. Theoretical and practical considerations] / M.A. Vishnyakova // Sel'skohozyajstvennaya biologiya [Agricultural Biology]. — 2004. — Vol. 39. — № 5. — P. 22–32. [in Russian]
2. Garipova S.R. Produktivnost', dinamika rosta, kluben'koobrazuyushchaya sposobnost' raznyh sortov fasoli v usloviyah Predural'ya v zavisimosti ot srokov poseva [Productivity, growth dynamics and the symbiotic activity of different varieties of bean under urals depending on the sowing terms] / S.R. Garipova, O.V. Markova, R.Sh. Irgalina [et al.] // Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]. — 2015. — № 8 (138). — P. 10–14. [in Russian]
3. Derevshchukov S.N. Istorija i rezul'taty selekcii fasoli ovoshchnoj na Voronezhskoj optytnoj stancii [History and results of breeding of bean vegetable on the vegetable Voronezh experimental station] / S.N. Derevshchukov // Ovoshchi Rossii [Vegetable crops of Russia]. — 2013. — № 1 (18). — P. 55–59. [in Russian]
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo optyta [Field Experiment Technique] / B.A. Dospekhov. — Moscow : Agropromizdat, 1985. — 351 p. [in Russian]

5. Zhuchenko A.A. Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rastenij i problemy agrosfery [Adaptive Potential of Cultivated Plants] / A.A. Zhuchenko. — Moscow : Agrorus, 2004. — 690 p. [in Russian]
6. Kazydub E.S. Tekhnologicheskie i sortovye osobennosti vyrashchivaniya fasoli na semena v usloviyah yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri [Technological and varietal features of beans grown for seeds in the climatic conditions of the southern forest-steppe in Western Siberia] / E.S. Kazydub, E.S. Freilikh, O.A. Kotsubinskaya [et al.] // Vestnik Omskogo GAU [Bulletin of Omsk State Agrarian University]. — 2018. — № 1 (29). — P. 19–25. [in Russian]
7. Kazydub N.G. Zernobobovye kul'tury v strukture funkcion'nogo pitaniya (fasol' zernovaya, ovoshchnaya, goroh i nut) [Grain legumes (haricot, bean, pea and chickpea) in the structure of functional nutrition] / N.G. Kazydub, O.A. Kotsubinskaya, N.A. Bondarenko [et al.] // Byulleten' GNBS [Bulletin of the State Nikita Botanical Gardens]. — 2019. — № 133. — P. 157–167. [in Russian]
8. Kashukoev M.V. Ispol'zovanie gerbicidov na posevah fasoli [Application of herbicides on bean crops] / M.V. Kashukoev, Kh.M. Nazranov, R.M. Shogenov // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences]. — 2013. — № 5. — P. 48–51. [in Russian]
9. Kashukoev M.V. Formirovanie urozhaya semyan fasoli v zavisimosti ot mikroelementov v usloviyah Predgornoj zony Kabardino-Balkarii [Formation of bean seed yield depending on micronutrients in the conditions of the Foothill zone of Kabardino-Balkaria] / M.V. Kashukoev, R.M. Shogenov // Problemy razvitiya APK regiona [Problems of the development of the AIC of the region]. — 2014. — Vol. 20. — № 4 (20). — P. 31–34. [in Russian]
10. Knyazev A.A. Morfobiologicheskie osobennosti ovoshchnoj fasoli i vozmozhnost' ee vozdelyvaniya v celyah vygonki na zelen' [Morphobiological features of vegetable beans and the possibility of its cultivation for the purpose of forcing for greens] / A.A. Knyazev, A.V. Yurina // Molodezh' i nauka [Youth and science]. — 2016. — № 6. — 18 p. [in Russian]
11. Savel'ev I.S. Razrabotka tekhnologicheskikh priemov vozdelyvaniya i vliyaniya sredstv himizacii v posevah zernovoj fasoli [On probabilistic statements of theoretical mechanics problems in the field of dynamics] / I.S. Savel'ev // Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU [Electronic scientific and methodological Journal of Omsk State Agrarian University]. — 2016. — № 2. — 4 p. — URL: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/spetsvypusk-2/31spets02/421-00170> (accessed: 01.03.2023). [in Russian]
12. Oborsky S.L. Izuchenie kollekcionnyh sortoobrazcov fasoli obyknovennoj v usloviyah Amurskoj oblasti [Study of collectible varieties of common beans in the Amur region] / S.L. Oborsky // Adaptivnye tekhnologii v rastenievodstve Amurskoj oblasti [Adaptive technologies in crop production of the Amur region] : collection of scientific papers of Far Eastern State Agrarian University. — Blagoveshchensk : Far Eastern State Agrarian University, 2006. — P. 49–54. [in Russian]
13. Parkina O.V. Hozyajstvenno-biologicheskaya ocenka sortov fasoli i razrabotka priemov vyrashchivaniya v usloviyah Zapadnoj Sibiri [Economic and Biological Evaluation of Bean Varieties and Development of Cultivation Methods in Western Siberia] : abst. of the dis. ... of PhD in Agricultural Sciences : 06.01.09 / O.V. Parkina. — Novosibirsk, 2003. — 18 p. [in Russian]
14. Posypanov G.S. Rastenievodstvo [Crop Production] / G.S. Posypanov, V.E. Dolgovorov, B.H. Zherukov [et al.]. — Moscow : Kolos, 2007. — 612 p. [in Russian]
15. Posypanov G.S. Energeticheskaya ocenka tekhnologii vozdelyvaniya polevyh kul'tur [Energy Assessment of Field Crop Cultivation Technology] / G.S. Posypanov, V.E. Dolgovorov. — Moscow : Moscow Agricultural Academy, 1995. — 21 p. [in Russian]
16. Tikhonchuk P.V. Vliyanie sposobov poseva i norm vyseva na formirovanie urozhaya fasoli obyknovennoj v usloviyah Amurskoj oblasti [The influence of sowing methods and seeding rates on the formation of the common bean crop in the Amur region] / P.V. Tikhonchuk, S.L. Oborsky // Agro XXI. — 2006. — № 4–6. — P. 31–33. [in Russian]
17. Shogenov R.M. Simbioticheskaya i fotosinteticheskaya deyatel'nost' fasoli v zavisimosti ot usloviy vyrashchivaniya [Symbiotic and photosynthetic activity of beans depending on growing conditions] / R.M. Shogenov, M.V. Kashukoev, Kh.M. Nazranov // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk [Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences]. — 2013. — № 6. — P. 37–39. [in Russian]