

Оценка новых перспективных линий люцерны в предгорной зоне Ингушетии

Л. Ю. Костоева^{1,2}, М. А. Базгиев¹, А. Ю. Леймоева^{✉1,2},
А. М. Газдиев¹, З. М. Базгиев¹

¹Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50

²Ингушский государственный университет
386001, Россия, г. Магас, пр. Идриса Зязикова, 7

Аннотация. Целью статьи является анализ изучения образцов люцерны изменчивой и синей в питомнике конкурсного сортоиспытания (2022–2024 гг.) по совокупности хозяйственно ценных признаков. В качестве стандарта был взят сорт Николена как один из основных сортов, возделываемых в республике. На основе изучения данных измерений корневой системы и высоты растений выявлена взаимосвязь между развитием надземной и подземной частей растений. Линии Визона-П и Визона-С, имеющие более развитую корневую систему (32 и 36 см), также отличались большей высотой – 62 и 63 см соответственно. В питомнике конкурсного сортоиспытания для сбора семян был выделен образец Визон-Синтетик (1,98 ц/га), который превзошел сорт Николена – st. (1,07 ц/га) на 84,1 %. В среднем за три года урожайность зеленой массы составила 90,4–115,3 ц/га, что превысило норму на 0,1–27,5 %. Наибольшие результаты отмечены на линиях Визона-М, Визона-Д. Сбор сухого вещества составил 40,9–44,9 ц/га, превысив стандарт (40,8 ц/га) на 0,3–10,0 %. По этому показателю были выделены следующие образцы: Визона-М, Визона-В. По показателям биометрических записей и набору хозяйственно ценных характеристик (урожайность зеленой массы, сбор семян и сухого вещества с гектара) выделены 3 перспективных номера – Визона-М, Визона-Д и Визона-Синтетик.

Ключевые слова: люцерна синяя, люцерна изменчивая, линия, сортоиспытание, урожай зеленой массы, кустистость, урожай семян, сбор сухого вещества

Поступила 12.08.2024, одобрена после рецензирования 04.09.2024, принята к публикации 20.09.2024

Для цитирования. Костоева Л. Ю., Базгиев М. А., Леймоева А. Ю., Газдиев А. М., Базгиев З. М. Оценка новых перспективных линий люцерны в предгорной зоне Ингушетии // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2024. Т. 26. № 5. С. 169–178. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-5-169-178

Original article

Evaluation of new promising lines of alfalfa in the foothill zone of Ingushetia

L.Yu. Kostoeva^{1,2}, M.A. Bazgiev¹, A.Yu. Leymoeva^{✉1,2},
A.M. Gazdiev¹, Z.M. Bazgiev¹

¹Ingush Research Institute of Agriculture
386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street

²Ingush State University
386001, Russia, Magas, 7 I. Zyazikov avenue

Abstract. The purpose of the article is to analyze the study of samples of variable and blue alfalfa in the nursery of competitive variety testing (2022–2023) for a set of economically valuable traits. The Nicolene variety was taken as a standard as one of the most cultivated in the republic. Based on the study of the data of measurements of the root system and height of plants, the relationship between the development of the aboveground and underground parts of plants was revealed. The Vison-P and Vison-C lines, having a more developed root system (32 and 36 cm), were also distinguished by a greater height of 62 and 63 cm, respectively. In the nursery of the competitive variety testing, for the collection of seeds, the sample Vison-Synthetic (1.98 c/ha) was distinguished, which exceeded the variety of Nikolene – st. (1.07 c/ha) by 84.1%. On average, for three years, the yield of green mass was 90.4–115.3 c / ha, which exceeded the standard by 0.1–27.5 %. The highest results were noted in the lines of Vison-M, Vison-D. Dry matter collection amounted to 40.9–44.9 c/ha (standard 40.8 c/ha), exceeding 0.3–10.0 %. According to this indicator, the following samples were distinguished: Vison-M, Vison-B. According to the indicators of biometric records and a set of economically valuable characteristics (yield of green mass, collection of seeds and dry matter per hectare), 3 promising numbers were identified – Vison-M, Vison-D and Vison-Synthetic.

Keywords: blue alfalfa, variable alfalfa, line, variety testing, green mass yield, bushiness, seed yield, dry matter harvest

Submitted 12.08.2024,

approved after reviewing 04.09.2024,

accepted for publication 20.09.2024

For citation. Kostoeva L.Yu., Bazgiev M.A., Leymoeva A.Yu., Gazdiev A.M., Bazgiev Z.M. Evaluation of new promising lines of alfalfa in the foothill zone of Ingushetia. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2024. Vol. 26. No. 5. Pp. 169–178. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-5-169-178

ВВЕДЕНИЕ

Выращивание многолетних бобовых трав является фундаментальным элементом продвинутой сельскохозяйственной практики, способствующим увеличению продуктивности сельского хозяйства. Это объясняется тем, что корма на основе многолетних трав отличаются высоким качеством, хорошей усвояемостью и невысокой стоимостью. Особое значение имеет разностороннее применение люцерны в кормлении животных [1–3].

Люцерна является одной из основных кормовых бобовых многолетних трав [4]. Эта культура обладает также и другими достоинствами. Люцерна – один из лучших предшественников; благодаря симбиотическим азотфиксирующим бактериям в почве накапливаются значительные запасы азота. Продолжительное возделывание люцерны способствует снижению плотности почвы, улучшению ее физических свойств, в частности структуры и водопроницаемости [5, 6].

Одной из основных причин невысокой урожайности люцерны считается большая зависимость ее от агроэкологических условий произрастания, а также недостаточного количества сортов и гибридов [7].

В настоящее время проводится активная селекционная работа с видами рода *Medicago*, что дает возможность производить в дальнейшем качественные корма из сортов, приспособленных к определенным условиям выращивания [8].

В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, например, в 2023 году включено 3 сорта люцерны изменчивой и 1 сорт синей в 11 регионах, в том числе и в Ингушетии (Северо-Кавказский регион) [9].

Целью исследований являлось проведение сравнительной оценки новых образцов люцерны изменчивой и синей по совокупности хозяйственно ценных признаков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2022–2024 годах на растениях люцерны синей и изменчивой первого года вегетации на опытном поле ФГБНУ «Ингушский НИИСХ».

Почвенный покров опытного участка – среднемоощный, среднесуглинистый слабощелоченный чернозем с гумусовым горизонтом до 60 см. Содержание гумуса в пахотном слое 10–12 %.

В питомнике конкурсного сортоиспытания проходили оценку восемь номеров: один сорт и три линии люцерны синей (Николена – стандарт, Визона-М, Визона-Д, Визона-П) и 4 линии люцерны изменчивой (Визона-У, Визона-С, Визона-В, Визона-Синтетик), предоставленные селекционером ВИР профессором З. С. Виноградовым.

В Республике Ингушетия в основном возделывается люцерна синяя, в частности сорт Николена. Люцерну изменчивую в производственных условиях не выращивают. В связи с этим за стандарт был взят сорт люцерны синей Николена.

Обработка почвы перед посевом включала ранневесеннее боронование, выравнивание поверхности поля и культивацию.

Способ посева – широкорядный, с шириной междурядий 45 см. Глубина заделки семян – 1,5–2,0 см.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с Методикой госсортоиспытания сельскохозяйственных культур [10], статистическую обработку данных – методом дисперсионного анализа [11].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Длительность вегетационного периода люцерны зависит от даты начала вегетации и погодных условий [12].

Среднемесячная температура воздуха в мае и июне 2022 и 2023 гг. была сходной, варьировала незначительно и как следствие не повлияла существенно на сроки наступления фаз вегетации. В 2024 году в мае-июле среднемесячная температура воздуха была на 2-3⁰С выше, чем в прошлые годы наблюдений, и в связи с этим фенологические фазы наступали раньше (таб. 1, рис. 1).

Таблица 1. Фазы вегетации образцов люцерны

Table 1. Vegetation phases of alfalfa samples

№ п/п	Сорт, линия	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		Начало цветения	Появление 1-х бобов	Начало цветения	Появление 1-х бобов	Начало цветения	Появление 1-х бобов
1.	Николена – st.	27.VI	11.VII	25.VI	10.VII	22.VI	05.VII
2.	Визона-М	28.VI	11.VII	26.VI	11.VII	23.VI	06.VII
3.	Визона-Д	25.VI	09.VII	24.VI	09.VII	20.VI	04.VII
4.	Визона-П	28.VI	11.VII	27.VI	12.VII	23.VI	06.VII
5.	Визона-У	23.VI	07.VII	22.VI	07.VII	23.VI	02.VII
6.	Визона-С	23.VI	07.VII	22.VI	07.VII	18.VI	02.VII
7.	Визона-В	23.VI	08.VII	22.VI	07.VII	18.VI	03.VII
8.	Визона-Синтетик	24.VI	11.VII	23.VI	11.VII	19.VI	04.VII



а) начало цветения



б) появление первых бобов

Рис. 1. Фазы вегетации образцов люцерны**Fig. 1.** Vegetation phases of alfalfa samples

Люцерна имеет хорошо развитую корневую систему, где накапливаются питательные вещества, что в свою очередь способствует более раннему отрастанию и быстрому росту растений на второй год вегетации [13].

В связи с этим нами были проведены замеры корневой системы однолетних образцов люцерны в фазу цветения по трем годам исследований (2022–2024 гг.) (табл. 2).

Длина корней варьировала от 17 до 37 см. Более развитая корневая система отмечена у линий Визона-П, Визона-Д и Визона-Синтетик.

Одновременно с измерением корневой системы проводили учет высоты изучаемых образцов люцерны (табл. 2, рис. 2).

Высота растений люцерны имеет важное значение в связи с тем, что ее зеленая масса используется в кормовых целях.

По высоте растений лучший показатель у Визона-С – 61 и 62 см, также хорошие результаты у Визона-П и Визона-Д. Анализ соотношения длины корня к высоте растения показывает, что линии с более развитыми корнями имели и большую высоту.

Таблица 2. Биометрические показатели образцов люцерны (2022 и 2023 гг., Ингушский НИИСХ)**Table 2.** Biometric indicators of alfalfa samples (2022 and 2023, Ingush Research Institute of Agriculture)

Сорт, линия	Длина корневой системы, см			Высота растений, см			Количество ветвей первого порядка, шт.		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Николена – st.	17	17	18	44	45	44	6	4	8
Визона-М	19	19	18	48	50	49	12	12	13
Визона-Д	26	25	24	59	61	60	15	14	14
Визона-П	32	33	32	60	62	62	12	11	10
Визона-У	20	19	19	48	48	47	12	11	11
Визона-С	34	37	36	61	63	63	11	10	12
Визона-В	22	21	20	50	52	51	14	12	12
Визона-Синтетик	21	21	22	53	57	55	14	14	13
НСР ₀₅	4,15	4,21	4,08	3,31	4,21	4,02	2,01	1,8	1,95

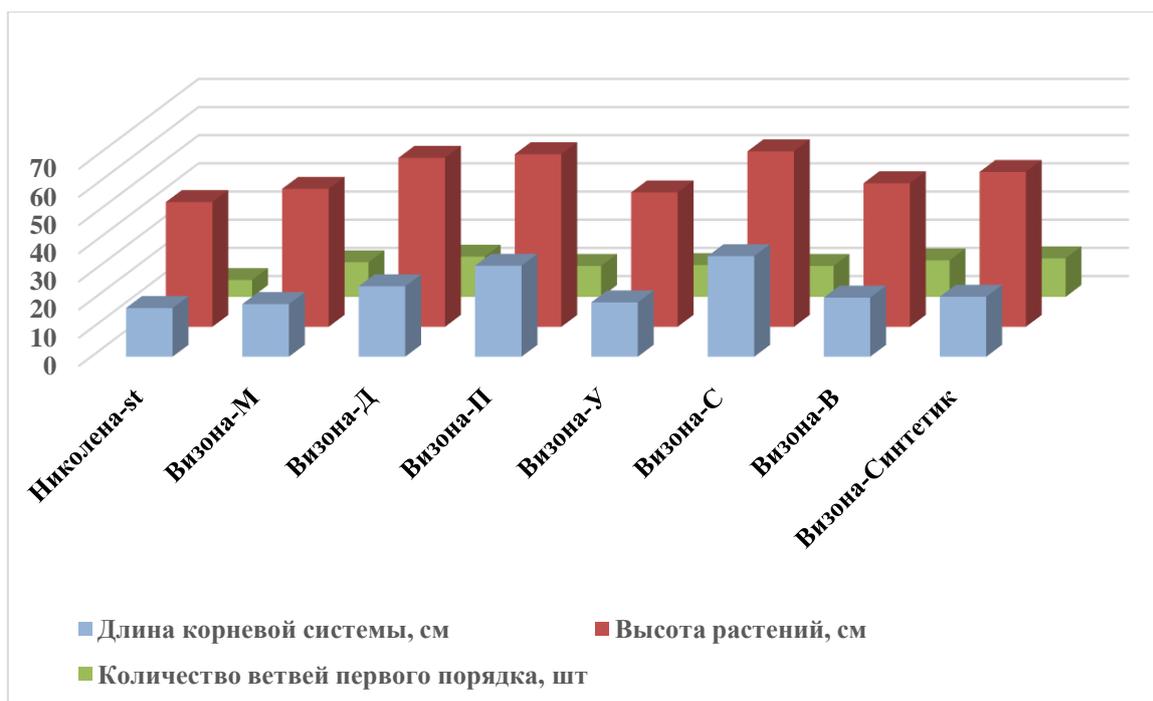


Рис. 2. Биометрические показатели образцов люцерны (среднее за 2022–2024 гг.)

Fig. 2. Biometric indicators of alfalfa samples (average for 2022–2024)

Для получения большого количества надземной массы, образования наибольшего количества стручков и соответственно для получения более высокой урожайности семян необходимо, чтобы растения люцерны имели хорошую кустистость.

Анализируя характер ветвления, мы можем предположить потенциальную урожайность испытываемых линий (табл. 2, рис. 3).



Визона-Д

Визона-П

Визона-С

Рис. 3. Определение высоты растений и формы ветвления люцерны

Fig. 3. Determination of plant height and branching form of alfalfa

Как видно из таблицы 2, образцы люцерны Визона-М, Визона-Д и Визона-Синтетик по количеству ветвей первого порядка на 1 растении занимают лидирующую позицию. Хорошее ветвление в свою очередь способствовало в дальнейшем и получению продуктивной надземной массы у образца Визона-Д.

Люцерну возделывают практически во всех почвенно-климатических зонах России. Люцерна синяя засухоустойчива и дает большой урожай высокого качества, но люцерна изменчивая более зимостойкая [14].

В контрольном испытании определяли урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества с первого укоса образцов люцерны синей и изменчивой. Однолетние растения Визона-М и Визона-Д в течение трех лет давали наибольший выход зеленой массы – 111,0, 115,3 и 115,4 ц/га соответственно. У образцов Визона-В и Визона-Синтетик также были получены неплохие показатели в 2022 и 2024 годах (102,8 и 100,1 ц/га), но в 2023 г. урожайность зеленой массы была немного ниже. При этом все изучаемые образцы превышали сорт Николена – st.

Сбор сухого вещества по годам незначительно варьировал и в среднем за три года у всех изучаемых образцов превышал стандарт (40,8 ц/га). Максимальный сбор сухого вещества был отмечен у линии Визона-Д – 44,9 ц/га (табл. 3).

Таблица 3. Характеристика образцов люцерны (2022–2024 гг.)

Table 3. Characteristics of alfalfa samples (2022–2024)

Сорт, линия	Урожайность зеленой массы, ц/га				% к st.	Сбор сухого вещества, ц/га				% к st.
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее		2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее	
Николена – st.	85,0	96,0	90,3	90,4		41,7	40,5	40,1	40,8	
Визона-М	106,5	115,5	107,0	109,7	121,3	42,5	42,0	41,4	42,0	102,9
Визона-Д	112,5	118,0	115,4	115,3	127,5	42,9	46,5	45,2	44,9	110,0
Визона-П	100,5	98,5	96,3	98,4	108,8	41,0	41,0	40,8	40,9	100,3
Визона-У	98,0	84,5	89,1	90,5	100,1	40,5	41,5	41,0	41,0	100,5
Визона-С	89,0	93,0	90,6	90,9	100,6	42,8	40,0	41,7	41,5	101,7
Визона-В	87,0	105,0	102,8	98,3	108,7	42,9	42,0	42,3	42,4	103,9
Визона-Синтетик	88,1	100,0	100,1	96,1	106,3	-	42,5	42,2	41,9	102,7
НСР ₀₅	8,16	7,02	6,12	5,28		5,14	4,32	4,08	4,91	

Перспективные сорта люцерны отличаются как высокой урожайностью надземной массы, так и хорошей семенной продуктивностью [2, 3, 15].

Урожайность семян исследуемых образцов люцерны в контрольном питомнике превышала показатели стандарта, но семена у сорта Николена (стандарт) оказались самые мелкие. Сбор семян с гектара – 1,07 ц (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность семян люцерны, ц/га (2022–2024 гг.)

Table 4. Alfalfa seed yield, c/ha (2022–2024)

Сорт, линия	Урожайность семян, ц/га				% от st.
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее	
Николена – st.	1,08	1,07	1,07	1,07	
Визона-М	1,08	1,09	1,09	1,08	100,9
Визона-Д	1,18	1,14	1,13	1,13	105,9
Визона-П	1,09	1,09	1,08	1,09	101,9
Визона-У	1,07	1,08	1,08	1,08	100,9
Визона-С	1,09	1,08	1,08	1,08	100,9
Визона-В	1,08	1,09	1,09	1,09	101,9
Визона-Синтетик	1,98	1,99	1,98	1,98	185,0
НСР ₀₅	0,51	0,56	0,55	0,54	

У линии Визона-Синтетик были самые крупные, выполненные семена и как следствие самый высокий за три года сбор семян – 1,98 ц/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В конкурсном сортоиспытании за 3 года исследований предварительно выделены лучшие линии – Визона-М и Визона-Д. По урожайности зеленой массы эти линии в среднем за три года превысили Николена – st. на 19,3 и 24,9 ц/га соответственно. По итогам трех-летних исследований сбор сухого вещества самым высоким оказался у линии Визона-Д – 44,9 ц/га, превышение 10 % (стандарт – 40,8 ц/га).

В питомнике конкурсного сортоиспытания посева в среднем за три года по урожайности семян выделена линия Визона-Синтетик, превысившая стандарт на 0,91 ц/га (1,98 ц/га).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козырев А. Х., Фарниев А. Т. Кормовая ценность люцерны в зависимости от условий выращивания // Кормопроизводство. 2009. № 7. С. 24–27. EDN: MURFCN
2. Меремьянина И. А., Кенийз В. В. Рост, накопление биомассы и семенная продуктивность растений люцерны в коллекционном питомнике КНИИСХ // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Краснодар: КубГАУ, 2010. С. 67–69.
3. Меремьянина И. А., Кенийз В. В. Оценка сложногогибридных популяций люцерны // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 12. С. 43–46. EDN: VHFCSL
4. Коломейченко В. С. Растениеводство. М.: Агробизнесцентр, 2007. 445 с.
5. Вахрушев Н. А., Рудакова Л. В. Роль длительного возделывания многолетних трав в улучшении структурного состояния эродированного карбонатного чернозема // Вестник аграрной науки Дона. 2014. № 3(27). С. 38–45. EDN: TTVFTV
6. Шеуджен А. Х., Онищенко Л. М., Хурум Х. Д. Люцерна. Майкоп: Полиграфиздат «Адыгея», 2007. 206 с.
7. Балацкая О. Ю., Нестерова М. И. Агробиологическая оценка сортов люцерны в засушливой зоне Ставропольского края // Экологический вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 11. № 1. С. 63–65. EDN: TJLAN
8. Чернявских В. И., Думачева Е. В., Бородаева Ж. А. Основные направления селекции и семеноводства люцерны в Европейской России // В кн.: Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics and Biotechnology (PlantGen2019). Тезисы докладов / Под ред. А.В. Кочетова, Е. А. Салиной. Институт цитологии и генетики СО РАН. 2019. С. 247. DOI: 10.18699/PlantGen2019-229
9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2023. С. 58–60.
10. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. 197 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Торможин М. А., Зырянцева А. А. Новые перспективные линии люцерны уральской селекции с комплексом хозяйственно ценных признаков // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 1(29). С. 78–83. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11076
13. Балакай Н. И. Особенности развития корневой системы люцерны в первый год жизни // Политематический сетевой электронный журнал КубГАУ. 2005. № 13. С. 129–137. EDN: GXVSBF

14. Найдович В. А., Попова Т. Н., Крупнов В. А. Зависимость кормовой продуктивности люцерны от атмосферных осадков в засушливом Поволжье // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 2. С. 27–29. EDN: PWKDUT
15. Кенийз В. В., Меремьянина И. А. Продуктивность лучших образцов люцерны в коллекционном питомнике // Сборник научных трудов в честь 100-летия со дня основания Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Краснодар: Эдви, 2014. С. 332–342.

REFERENCES

1. Kozyrev A.Kh., Farniev A.T., Food value of alfalfa depending on growing conditions. *Kormoproizvodstvo* [Forage production]. 2009. No. 7. Pp. 24–27. EDN: MURFCN. (In Russian)
2. Meremyanina I.A., Keniyz V.V. *Rost, nakopleniye biomassy i semennaya produktivnost' rasteniy lyutserny v kollektсионном питомнике KNIISKH* [Growth, accumulation of biomass and seed productivity of alfalfa plants in the collection nursery of the KNIISKH]. *Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: materialy IV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh* [Scientific support of the agro-industrial complex: materials of the IV All-Russian scientific and practical conference of young scientists]. Krasnodar: KubGAU, 2010. Pp. 67–69. (In Russian)
3. Meremyanina I.A., Keniyz V.V. Assessment of complex hybrid alfalfa populations. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex]. 2015. Vol. 29. No. 12. Pp. 43–46. EDN: VHFCSL. (In Russian)
4. Kolomeychenko V.S. *Rasteniyevodstvo* [Plant Production]. Moscow: Agrobusinesscenter, 2007. 450 p. (In Russian)
5. Vakhrushev N.A., Rudakova L.V. The role of long-term cultivation of perennial grasses in improving the structural state of eroded carbonate chernozem. *Vestnik agrarnoy nauki Dona* [Don Agrarian Science Bulletin]. 2014. № 3(27). С. 38–45. EDN: TTVFTV. (In Russian)
6. Sheudzhen A.Kh., Onishchenko L.M., Khurum Kh.D. *Lyutserna* [Alfalfa]. Maykop: Poligrafizdat "Adygea", 2007. 206 p. (In Russian)
7. Balatskaya O.Yu., Nesterova M.I. Agrobiological assessment of alfalfa varieties in the arid zone of the Stavropol Territory. *Ekologicheskiy vestnik Severnogo Kavkaza* [The North Caucasus Ecological Herald]. 2015. Vol. 11. No. 1. Pp. 63–65. EDN: TJLAH. (In Russian)
8. Chernyavskikh V.I., Dumacheva E.V., Borodaeva Zh.A. *Osnovnyye napravleniya selektsii i semenovodstva lyutserny v Yevropeyskoy Rossii* [Main Directions of Alfalfa Breeding and Seed Production in European Russia]. In book: *Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics, and Biotechnology (PlantGen2019)*. Abstracts. Ed. by A.V. Kochetov, E.A. Salina. Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian. 2019. P. 247. DOI: 10.18699/PlantGen2019-229. (In Russian)
9. *Gosudarstvennyy reyestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu* [State Register of Breeding Achievements Approved for Use]. Moscow, 2023. Pp. 58–60. (In Russian)
10. *Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Methods of state variety testing of agricultural crops]. Moscow, 1989. 197 p. (In Russian)
11. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experience]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russian)
12. Tormozin M.A., Zyryantseva A.A. New promising lines of alfalfa of the Ural selection with a complex of economically valuable signs. *Zernobobovyye i krupyanyye kul'tury* [Legumes and groat crops]. 2019. No. 1(29). Pp. 78–83. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11076. (In Russian)

13. Balakai N.I. Features of the development of the alfalfa root system in the first year of life. *Politematicheskiiy setevoy elektronnyy zhurnal KubGAU* [Polythematic network electronic journal KubSAU]. 2005. Vol. 13. No. 1. Pp. 129–137. EDN: GXVSBF. (In Russian)

14. Naidovich V.A., Popova T.N., Krupnov V.A. Dependence of alfalfa food productivity on atmospheric precipitation in the arid Volga region. *Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences]. 2013. No. 2. Pp. 27–29. EDN: PWKDUT. (In Russian)

15. Keniyz V.V., Meremyanina I.A. Productivity of the best samples of alfalfa in a collection nursery. *Sbornik nauchnykh trudov v chest' 100-letiya so dnya osnovaniya Krasnodarskogo NIISKH im. P.P. Luk'yanenko* [Collection of scientific works in honor of the 100th anniversary of the foundation of the Krasnodar Research Institute of Agriculture named after P.P. Lukyanenko]. Krasnodar: Edvi, 2014. Pp. 332–342. (In Russian)

Вклад авторов:

Л. Ю. Костоева – разработка методологии, проведение исследований и обработка статистических данных;

М. А. Базгиев – разработка концепции, ресурсное обеспечение исследований и утверждение окончательного варианта;

А. Ю. Леймоева – подготовка и редактирование текста;

А. М. Газдиев, З. М. Базгиев – проведение исследований.

Contribution of the authors:

L.Yu. Kostoeva – development of methodology, conducting research and processing statistical data;

M.A. Bazgiev – development of the concept, resource provision for research and approval of the final version;

A.Yu. Leymoeva – preparation and editing of the text;

A.M. Gazdiev, Z.M. Bazgiev – conducting research.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Информация об авторах

Костоева Лиза Юсуповна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

Ингушский государственный университет;

386001, Россия, г. Магас, пр-т Идриса Зязикова, 7;

kostoevaliz@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2258-3724>, SPIN-код: 1900-5373

Базгиев Магомед Алаудинович, канд. с.-х. наук, директор Ингушского научно-исследовательского института сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

ishos06@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7529-6171>, SPIN-код: 1632-1966

Леймоева Аза Юсуповна, канд. биол. наук, вед. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

Ингушский государственный университет;

386001, Россия, г. Магас, пр-т Идриса Зязикова, 7;

leimo_2010@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2144-5618>, SPIN-код: 7994-8282

Газдиев Алихан Муссаевич, науч. сотр. отдела «Мелиорация и орошаемое земледелие», Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

alikhangazdiev@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9462-8809>

Базгиев Зураб Магомедович, мл. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

386203, Россия, г. Сунжа, ул. Осканова, 50;

zurab.bazgiev006@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0016-4366>

Information about the authors

Liza Yu. Kostoeva, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

Ingush State University;

386001, Russia, Magas, 7 I. Zyazikov avenue;

kostoevaliz@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2258-3724>, SPIN-code: 1900-5373

Magomed A. Bazgiyev, Candidate of Agricultural Sciences, Director of the Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

ishos06@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7529-6171>, SPIN- code: 1632-1966

Aza Yu. Leymoeva, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

Ingush State University;

386001, Russia, Magas, 7 I. Zyazikov avenue;

leimo_2010@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2144-5618>, SPIN- code: 7994-8282

Alikhan M. Gazdiyev, Researcher, Department of "Melioration and irrigated agriculture", Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

alikhangazdiev@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9462-8809>

Zurab M. Bazgiyev, Junior Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanova street;

zurab.bazgiev006@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0016-4366>