

УДК 633.52

DOI: 10.35330/1991-6639-2023-5-115-87-94

EDN: RBPUWQ

Научная статья

Факторы эффективного производства льна масличного в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия

**З. М. Цицкиев, М. У. Гамботова, А-Р. А. Газдиев,
З. С. Баталов, С. У. Эсмурзиев**

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

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенные в 2022–2023 годах в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия по изучению влияния норм высева на урожайность и качество различных сортов льна масличного. Культура льна для республики новая и требует тщательного изучения ее особенностей. Поэтому исследования по разработке основных технологических приемов возделывания этой культуры носят актуальный характер. В исследованиях изучали два перспективных сорта льна масличного – Даник и ФЛИЗ. На опытных участках вели фенологические наблюдения, анализировали элементы структуры урожая и качество семян различных сортов льна масличного. Проведенные исследования показали, что выращивание сортов льна масличного при оптимальной норме высева семян (7 млн шт./га) положительно сказывается на формировании всех элементов структуры урожая и как следствие на урожайность. Результаты исследований показывают возможность возделывания льна в условиях республики. Испытываемые сорта льна масличного сформировали довольно высокий урожай хорошего качества.

Ключевые слова: лен, сорта, норма высева, урожайность, качество

Поступила 05.09.2023, одобрена после рецензирования 02.10.2023, принята к публикации 05.10.2023

Для цитирования. Цицкиев З. М., Гамботова М. У., Газдиев А-Р. А., Баталов З. С., Эсмурзиев С. У. Факторы эффективного производства льна масличного в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 5(115). С. 87–94. DOI: 10.35330/1991-6639-2023-5-115-87-94

Original article

Factors of effective production of oilseed flax in the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia

**Z.M. Tsitskiev, M.U. Gambotova, A-R.A. Gazdiev,
Z.S. Batalov, S.U. Esmurziev**

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

Abstract. The article presents the results of research conducted in 2022-2023 in the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia to study the influence of seeding rates on the yield and quality of various breeds of oil flax. The flax culture is new for the republic and requires a thorough study of its characteristics. Therefore, research on the development of basic technological methods for cultivating this crop is relevant. The studies examined two promising breeds of oil flax – Danik and FLIZ. Phenological observations were carried out in the experimental plots, elements of the crop structure and the quality of seeds of various breeds of oil flax were analyzed. Studies have shown that growing oil flax breeds at an

optimal seed sowing rate (7 million pieces/ha) has a positive effect on the formation of all elements of the crop structure, and, as a consequence, on yield. The research results show the possibility of cultivating flax in the republic. The tested bredes of oil flax formed a fairly high yield of good quality.

Keywords: flax, bredes, seeding rate, yield, quality

Submitted 05.09.2023,

approved after reviewing 02.10.2023,

accepted for publication 05.10.2023

For citation. Tsitskiev Z.M., Gambotova M.U., Gazdiev A-R.A., Batalov Z.S., Esmurziev S.U. Factors of effective production of oilseed flax in the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2023. No. 5(115). Pp. 87–94. DOI: 10.35330/1991-6639-2023-5-115-87-94

ВВЕДЕНИЕ

Важное место в агропромышленном комплексе занимает масложировая промышленность. Традиционно возделываемыми в настоящее время масличными культурами являются подсолнечник и рапс. Однако не менее ценными качествами обладает лен масличный. Это высокоценная техническая культура разностороннего использования [1]. Семена льна содержат 40-50 % высококачественного высыхающего масла. Оно используется в различных отраслях промышленности: литейной, лакокрасочной и других, а также в медицине и парфюмерии [2].

Льняной жмых содержит до 30-35 % белка и до 10 % масла, легко усваиваемого животными [3].

Льноволокно и льносемена транспортабельны и пригодны для длительного хранения [4, 11].

Масло и размолотые семена льна оказывают лечебное действие на организм человека [5]. Семена льна используются при производстве хлебобулочных изделий.

Целесообразность возделывания льна в России обусловлена экономическими преимуществами этой культуры. Экономическая эффективность возделывания льна в отдельные годы может быть в 2-3 раза выше, чем пшеницы [6].

К хозяйственно ценным признакам, характеризующим сорт, относится и адаптивный потенциал [7]. Сорт должен быть высокопродуктивным, а также устойчивым к стрессовым ситуациям, патогенам и вредителям.

Лен масличный обладает высокой биологической пластичностью, устойчивостью к низким температурам [8]. Является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур. При возделывании льна почти не нужно применять пестициды и удобрения [9].

Лен масличный в республике не возделывается, проведение исследований в этом направлении является актуальным и позволит систематизировать информацию в целях управления уровнем урожайности и качеством семян льна.

Цель исследований: определение уровня влияния элементов технологии возделывания на рост, развитие и продуктивность растений льна масличного в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия.

Задачи исследований:

- установить оптимальную норму высева льна масличного,
- выявить влияние нормы высева на структуру урожая льна,
- определить качество полученного урожая льна.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2022 и 2023 годах на опытном поле ФГБНУ ИнгНИИСХ, расположенном в лесостепной зоне Республики Ингушетия.

В течение вегетационного периода проводили анализы и наблюдения согласно общепринятым методикам [10].

Почва опытного участка – среднemocный, среднесуглинистый, слабовыщелоченный чернозем с содержанием гумуса до 4,5 %. По агрохимическим свойствам почва благоприятна для возделывания льна.

Объект исследований – сорта льна масличного Даник и ФЛИЗ. Агротехника общепринятая для юга РФ. Предшественник – озимая пшеница. Площадь делянки – 15 кв. м. Норма высева – 6, 7 и 8 млн шт. всхожих семян на 1 га. Способ посева – обычный рядовой с междурядьем 15 см.

Посев льна проводился вручную во второй декаде апреля. Учет урожая проводили вручную.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всходы льна масличного появились в среднем через 10-12 суток после посева в зависимости от погодных условий в годы проведения исследований.

Период от посева до созревания у сорта льна масличного Даник составил в зависимости от нормы высева от 89 до 92 суток, а у сорта ФЛИЗ – от 90 до 95 суток. Короче всех вегетационный период оказался у сорта Даник с нормой высева 8 млн шт. всхожих семян на 1 га. В посевах с низкой нормой высева растения льна более мощные и кустистые, их созревание происходит на несколько суток позже, чем в вариантах с высокой нормой высева.

Густота стояния растений

Лимитирующим фактором урожайности для многих сельскохозяйственных культур является густота стояния растений. Она зависит от температуры, почвенного плодородия, света, наличия влаги и многих других факторов [12].

Таблица 1. Густота стояния растений льна масличного в зависимости от нормы высева семян в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия

Table 1. The density of flax plants depending on the seeding rate in the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia

Сорт	Норма высева семян, млн шт./га	Густота стояния растений, млн шт./га						Сохранность растений, %		
		всходы			перед уборкой			2022 г.	2023 г.	Среднее за 2 года
		2022 г.	2023 г.	Среднее за 2 года	2022 г.	2023 г.	Среднее за 2 года			
Даник	6	4,99	5,21	5,10	4,71	4,85	4,78	94,3	93,0	93,7
	7	5,98	6,13	6,05	5,52	5,60	5,56	92,4	91,3	91,9
	8	6,45	6,59	6,52	5,62	6,18	5,90	87,1	93,8	90,4
ФЛИЗ (ст.)	6	4,95	4,83	4,89	4,54	4,68	4,61	91,7	96,9	94,3
	7	5,40	5,56	5,48	4,79	5,21	5,00	88,7	93,7	91,2
	8	6,02	6,28	6,15	5,51	5,63	5,57	91,5	89,6	90,5

За вегетационный период число растений от всходов до уборки снижается. Сохранность растений в среднем составила от 90,4 до 93,7 % у сорта Даник и от 90,5 до 94,3 % у сорта ФЛИЗ.

Густота стояния растений во второй год исследований была больше, что, очевидно, связано более благоприятными погодными условиями в этот год, а именно: большим количеством осадков в начальные фазы развития растений льна масличного по сравнению с первым годом.

Густота стояния растений в фазе всходов у сорта Даник составила в среднем по нормам высева семян 6, 7 и 8 млн шт. на 1 га соответственно 5,10; 6,05 и 6,52 млн шт. на 1 га. Перед уборкой этот показатель составил по изучаемым нормам 4,78; 5,56 и 5,90 млн шт. на 1 га. У сорта ФЛИЗ густота стояния растений немного ниже и составила при норме высева семян 6 млн шт. – 4,89 шт./га, при норме высева 7 млн шт./га – 5,48 млн шт. и при норме высева 8 млн шт. – 6,15 млн шт. га 1 га.

Перед уборкой число сохранившихся растений при норме высева 6 млн шт. – 4,61; при норме высева 7 млн шт. – 5,00 и при норме высева 8 млн шт./га – 5,57 млн шт. на 1 га. Выживаемость растений составила от 90,5 до 94,3 %.

Норма высева семян

Одним из главных факторов получения высокого урожая является оптимальная структура посева, определяемая нормой высева. На участках с высокой нормой высева растения льна быстро растут в высоту, при этом снижается ветвистость и ухудшается качество маслосемян. С увеличением нормы высева диаметр стебля, число коробочек на одном растении уменьшается.

В посевах с низкой нормой высева активно развивается сорная растительность. С уменьшением нормы высева увеличивается количество семян в одной коробочке.

Таблица 2. Структурный анализ растений льна масличного в зависимости от нормы высева семян в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия (среднее за два года)

Table 2. Structural analysis of oilseed flax plants depending on the seeding rate in the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia (average for two years)

Сорт/ норма высева, млн шт./га	Высота растений, см			Количество на 1 растении, шт.			Семян в коробочке, шт.			Масса 1000 семян, г		
				коробочек								
	2022 год	2023 год	сред. за 2 года	2022 год	2023 год	сред. за 2 года	2022 год	2023 год	сред. за 2 года	2022 год	2023 год	сред. за 2 года
Даник												
6	66	70	68	17	21	19	7,9	7,3	7,6	8,4	9,0	8,7
7	66	72	69	17	19	18	7,8	7,2	7,5	8,4	8,6	8,5
8	72	74	73	13	17	15	6,0	6,6	6,3	7,7	8,7	8,2
ФЛИЗ (ст)												
6	59	63	61	16	20	18	8,1	8,5	8,3	7,0	8,2	7,6
7	62	64	63	14	16	15	7,5	7,7	7,6	7,1	7,3	7,2
8	66	72	69	10	14	12	6,9	7,3	7,1	6,7	7,3	7,0

По двум годам исследований более высокие показатели структуры урожая сформировались в 2023 году. Высота растений, число семян в коробочке и масса 1000 семян оказались выше в посевах второго года исследований.

В загущенных посевах льна показатели элементов структуры урожая ниже. Из-за конкуренции растений завязывается меньшее число коробочек, и они более мелкие. Так, у сорта Даник при норме высева семян 6 млн шт./га число коробочек на одном растении составляет 19 штук, при норме высева 7 млн шт./га – 18 шт., при норме 8 млн шт./га – 15 штук.

У сорта ФЛИЗ число коробочек при норме 6 млн шт./га – 8 шт., при норме 7 млн шт./га – 15 шт., при норме 8 млн шт./га – 13 штук. Число сформировавшихся коробочек у сорта Даник немного выше, чем у сорта ФЛИЗ.

Высота растений у сорта Даник при разных нормах высева семян колеблется от 68 см до 73 см. Чем выше норма высева семян, тем выше растение, так как, конкурируя между собой, растения быстрее вытягиваются.

У сорта ФЛИЗ растения более низкорослые, и их высота составляет при норме высева 6 млн шт./га – 61 см, 7 млн шт./га – 63 см и 8 млн шт./га – 69 см.

Число семян в коробочке у сорта Даник выше при норме 6 млн шт./га – 7,6 шт., при норме 7 млн шт. – 7,5 шт. и при норме 8 млн шт./га – 6,3 шт.

У сорта ФЛИЗ число семян в коробочке снижается с увеличением нормы высева от 8,3 шт. до 7,1 штук.

С увеличением нормы высева уменьшается масса 1000 семян. Более полновесные семена сформировались у сорта Даник с нормой высева 6 млн шт./га – 8,7 г, при увеличении нормы высева до 8 млн шт./га масса 1000 семян снижается и составляет 8,2 г. Масса 1000 семян у сорта ФЛИЗ максимальная при норме высева 6 млн шт. – 7,6 г, далее с увеличением нормы высева она снижается и составляет 7,2 г при норме высева 7 млн шт./га и 7,0 г – при норме высева 8 млн шт./га.

Урожайность посевов

Потенциальная урожайность льна высокая, но ее реализация зависит от многих факторов.

Таблица 3. Урожайность и качество семян сортов льна масличного в зависимости от нормы высева в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия

Table 3. Yield and quality of seeds of oilseed flax varieties depending on the seeding rate in the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia

Сорт/ норма высева, млн шт./га	Урожайность семян, т/га			Масличность семян, %		
	2022 г.	2023 г.	среднее за 2 года	2022 г.	2023 г.	среднее за 2 года
Даник						
6	1,75	1,88	1,83	50,8	50,4	50,6
7	1,90	1,98	1,94	51,2	50,6	50,9
8	1,69	1,85	1,77	50,6	50,8	50,7
НСР 05	1,06			1,1		
ФЛИЗ (ст.)						
6	1,52	1,60	1,56	49,0	47,0	48,0
7	1,71	1,79	1,75	48,3	49,9	49,1
8	1,46	1,60	1,53	48,4	50,0	48,2
НСР 05	1,17			1,3		

Результаты исследований показывают, что наивысшую урожайность обеспечили посевы с нормой высева 7 млн шт./га. При норме высева 6 млн шт./га у сорта Даник она составляет 1,83 т/га, при норме высева 7 млн шт./га – 1,94 т/га. Увеличение нормы высева до 8 млн шт./га вызвало снижение урожайности на 0,17 т/га и составило 1,77 т/га.

Сорт ФЛИЗ в посевах показал меньшую урожайность, чем сорт Даник. Его урожайность составила по норме высева 6 млн шт./га – 1,56 т/га, при норме высева 7 млн шт./га – 1,75 т/га и при норме высева 8 млн шт./га урожайность снизилась на 0,22 т/га по сравнению с вариантом с нормой высева 7 млн шт./га и составила 1,53 т/га. Разница между максимальной урожайностью при сравнении двух сортов составляет 0,19 т/га в пользу сорта Даник.

Масличность семян у сорта Даник составляет при норме высева 6 млн шт./га 50,6 %. При норме 7 млн шт. показатель масличности самый высокий – 50,9 %. У сорта ФЛИЗ этот показатель составил при нормах высева 6, 7 и 8 млн шт./га 48,0; 49,1 и 48,2 % соответственно.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования по изучению факторов эффективного производства льна масличного (норма высева, сорта) в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия показали, что почвенно-климатические условия зоны вполне пригодны для выращивания этой культуры. Для реализации потенциальной урожайности льна необходимо сочетание условий внешней среды и правильный подбор элементов технологии возделывания. По результатам исследований самым высокоурожайным оказался сорт Даник, который превзошел сорт ФЛИЗ по всем показателям. Его максимальная урожайность составила 1,94 т/га, максимальная урожайность сорта ФЛИЗ – 1,75 т/га. Оптимальной нормой высева для обоих сортов является норма 7 млн шт./га, так как при этой норме высева семян показатели структуры урожая выше, выше и сама урожайность, и качество семян льна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казаков Г. И., Санин А. А., Косых Л. А. Лен масличный – культура ценная и неприхотливая // *Агро-Информ*. 2002. № 12. С. 21–23.
2. Смирнов Л. А., Поздняков Б. А. и др. *Льняной комплекс России: факторы и условия эффективного развития*. Москва: Росинформагротех, 2013.
3. Галкин Ф. М., Хатнянский В. И., Тишков Н. М. и др. *Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки*. Краснодар: Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В. С. Пустовойта, 2008. 193 с.
4. Лукомец В. М., Пивень В. Т., Тишков Н. М. и др. *Лен масличный – культура перспективная* // *Защита и карантин растений*. 2013. № S2. С. 20.
5. Зеленцов С. В. *История культуры льна в мире и в России. Масличные культуры* // *Научно-технический бюллетень ВНИИМК*. 2017. № 1(169). С. 93–103.
6. Кадыров М. А. *Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси*. Минск: ИВЦ Минфина, 2005. 304 с.
7. *Отраслевая научно-техническая программа «Лен масличный» на 2012–2016 гг.* / Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь [Электронный ресурс].
8. Абушинова Е. В. *Влияние различных доз минеральных удобрений на рост и развитие льна масличного в условиях Северо-Западного федерального округа РФ* // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2018. № 50. С. 57–61.
9. Живетин В. В., Гинзбург Л. Н., Ольшанская О. Н. *Лен и его комплексное использование*. Москва: Информ - Знание, 2002. 400 с.
10. Доспехов Б. А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. 5-е изд. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Синякова О. В., Колотов А. П. *Урожай льна масличного в условиях Среднего Урала* // *Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК*, 2015. Вып. 3(163). С. 59–62.
12. Брач Н. Б., Пороховинова Е. А., Шеленга Т. В. *Перспективы создания сортов масличного льна специализированного назначения* // *Аграрный вестник Юго-Востока*. 2016. № 1–2. С. 50–52.

REFERENCES

1. Kazakov G.I., Sanin A.A., Kosykh L.A. Oil flax is a valuable and unpretentious crop. *Agro-Inform* [Agro-Inform]. 2002. No. 12. Pp. 21–23. (In Russian)
2. Smirnov L.A., Pozdnyakov B.A. et al. *L'nyanoy kompleks Rossii: faktory i usloviya effektivnogo razvitiya* [Flax complex of Russia: factors and conditions for effective development]. Moscow: Rosinformagrotekh, 2013. (In Russian)
3. Galkin F.M., Khatnyansky V.I., Tishkov N.M. et al. *Len maslichnyy: selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya vozdel'yvaniya i uborki* [Oil flax: selection, seed production, cultivation and harvesting technology]. Krasnodar: Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut maslichnykh kul'tur im. V. S. Pustovoyta, 2008. 193 p. (In Russian)
4. Lukomets V.M., Piven V.T., Tishkov N.M. et al. Oilseed flax – a promising crop. *Zashchita i karantin rasteniy* [Protection and quarantine of plants]. 2013. No. S2. P. 20. (In Russian)
5. Zelentsov S.V. History of flax culture in the world and in Russia. Oilseeds. *Nauchno-tekhnicheskiiy byulleten' VNIIMK* [Scientific and technical bulletin of VNIIMK]. 2017. No. 1(169). Pp. 93–103. (In Russian)
6. Kadyrov M.A. *Sovremennyye tekhnologii proizvodstva rasteniyevodcheskoy produktsii v Belarusi* [Modern technologies for the production of crop products in Belarus]. Minsk: IVTS Minfina, 2005. 304 p. (In Russian)
7. *Otraslevaya nauchno-tekhnicheskaya programma «Len maslichnyy» na 2012–2016 gg.* [Industrial scientific and technical program “Oil flax” for 2012–2016.]. Gosudarstvennyy komitet po nauke i tekhnologiyam Respubliki Belarus' [Electronic resource]. (In Russian)
8. Abushinova E.V. The influence of various doses of mineral fertilizers on the growth and development of oil flax in the North-Western Federal District of the Russian Federation. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [News of the St. Petersburg State Agrarian University]. 2018. No. 50. Pp. 57–61. (In Russian)
9. Zhivetin V.V., Ginzburg L.N., Olshanskaya O.N. *Len i yego kompleksnoye ispol'zovaniye* [Flax and its complex use]. Moscow: Inform - Znaniye, 2002. 400 p. (In Russian)
10. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russian)
11. Sinyakova O.V., Kolotov A.P. Oil flax harvest in the conditions of the Middle Urals. *Maslichnyye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskiiy byulleten' VNIIMK* [Oil crops. Scientific and technical bulletin of VNIIMK]. 2015. Vol. 3(163). Pp. 59–62. (In Russian)
12. Brach N.B., Porokhovinova E.A., Shelenga T.V. Prospects for creating varieties of oilseed flax for specialized purposes. *Agrarnyy vestnik Yugo-Vostoka* [Agrarian Bulletin of the South-East]. 2016. No. 1–2. Pp. 50–52. (In Russian)

Информация об авторах

Цицкиев Закре Мухарбекович, канд. с.-х. наук, зав. отделом «Селекция и семеноводство с.-х. культур», Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

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

zakre.cickiev@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3613-9630>

Гамботова Марет Умат-гириевна, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

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

maret.gambotova@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4433-3195>

Газдиев Абдул-Рашид Абдулхамидович, мл. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

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

Баталов Зураб Султанович, мл. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

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

niiri@ya.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3119-8406>

Эсмурзиев Султан Усамович, мл. науч. сотр., Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства;

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

Robinson@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-60083394>

Information about the authors

Tsitskiev Zakre Mukharbekovich, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of "Breeding and seed production of agricultural products", Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanov street;

zakre.cickiev@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3613-9630>

Gambotova Maret Umat-girievna, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanov street;

maret.gambotova@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4433-3195>

Gazdiev Abdul-Rashid Abdulkhamidovich, Junior Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanov street;

Batalov Zurab Sultanovich, Junior Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanov street;

niiri@ya.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3119-8406>

Esmurziev Sultan Usamovich, Junior Researcher, Ingush Research Institute of Agriculture;

386203, Russia, Sunzha, 50 Oskanov street;

Robinson@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-60083394>