

Научная статья

УДК 633.522.631.527.

doi : 10.34655/bgsha.2023.70.1.003

ВЛИЯНИЕ ЧЕКАНКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН В СТЕПНЫХ УСЛОВИЯХ ХАКАСИИ

Наталья Геннадьевна Еленкова¹, Алексей Николаевич Кадычegov²

¹Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Хакасия, Абакан, Россия

^{1,2}Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия

¹nelenkova@inbox.ru

²kadychegov@mail.ru

Аннотация. Выращивание технической конопли в России обеспечивало занятость сельского населения страны производство товаров для экспорта. В настоящее время наметилась тенденция возрождения коноплеводства в современной России. В исследовании представлены материалы по апробации приёма чеканки – удаление верхушки побега растения и её влияние на урожайность и посевные качества семян технической конопли. Фактор «чеканка», в целом по опыту, на 4% определял уровень урожайности семян. В варианте с применением приема чеканки урожайность была выше на 1 ц/га. Доминирующим фактором в изменчивости урожайности были зональные условия. Их вклад в формирования признака составил 72%. В среднем по опыту, в сухостепной зоне урожайность семян составила 8,0 ц/га и степной зоне – только 4,6 ц/га. В формировании массы 1000 семян определяющим был фактор «зона». Вклад данного фактора в общую изменчивость составил 96%. В сухой степи, в целом по опыту, масса 1000 семян 14,7 г, что на 2,4 г больше, чем в степи. Лабораторная всхожесть семян технической конопли зависела от многих факторов. Наиболее высокий вклад в общую изменчивость вносил фактор «год», который составил 34%. В целом по опыту, наиболее высокая всхожесть семян была в 2020 г. и составила 81% и достоверно отличалась на 7% от 2021 и 2022 гг. Вклад приёма чеканки только на 7% определял лабораторную всхожесть семян. Всхожесть семян, в целом по опыту, на вариантах с чеканкой растений снижалась на 3%.

Ключевые слова: Хакасия, степь, техническая конопля, чеканка, погодные условия, сорт, урожайность, посевные качества семян, дисперсионный анализ.

Original article

THE INFLUENCE OF THE TOP RENEWAL OF INDUSTRIAL HEMP ON THE YIELD CAPACITY AND SOWING QUALITIES OF SEEDS UNDER THE STEPPE CONDITIONS OF KHAKASSIA

Natalia G. Elenkova¹, Alexey N. Kadychegov²

¹Branch of the Federal State Budgetary Institution “Rosselkhozcenter” in the Republic of Khakassia, Abakan, Russia

^{1,2}Khakas State University named after N. F. Katanov, Abakan, Russia

¹nelenkova@inbox.ru

²kadychegov@mail.ru

Abstract. *The cultivation of industrial hemp in Russia has provided the employment for the rural population of the country and the production of goods for export. Currently, there is a tendency to revive the hemp industry in modern Russia. The study presents data on the approbation of the top renewal technique – the removal of the top of the plant shoot and its effect on the yield capacity and sowing qualities of industrial hemp seeds. The “top renewal” factor determined the level of grain seeds by 4% as a whole by experience. In the variant with the use of the top renewal technique, the grain yield was higher by 1 dt/ha. The predominant factor for the yield variability was zonal conditions which contribution to the formation of the trait was 72%. According to the experiment average in the dry-steppe zone the grain seeds yield was 8.0 dt/ha and in the steppe zone - only 4.6 dt/ha. The “zone” factor determined the formation of the weight of 1000 seeds. The contribution of this factor to the total variability was 96%. In the dry steppe as a whole, by experiment, the weight of 1000 seeds was 14.7 g, which is 2.4g more than the same index obtained under the steppe conditions. Laboratory germination of industrial hemp seeds depended on many factors. The highest contribution to the total variability was made by the “year” factor, which was 34%. In general, according to the experiment, the highest seed germination was in 2020 and amounted to 81% and significantly differed from 2021 and 2022 by 7%. The laboratory germination of seeds was only 7% determined by the contribution of the top renewal method. In general the germination of seeds during the experiment in variants with top renewal of plants decreased by 3%.*

Keywords: Khakassia, steppe, industrial hemp, top renewal, weather conditions, variety, yield, seed sowing qualities, dispersion analysis.

Введение. Выращивание технической конопли в России обеспечивало занятость сельского населения страны [1]. В мировом производстве техническую коноплю используют в различных отраслях: изготовление текстиля, бумажно-целлюлозная промышленность, строительство, медицина, косметология, кондитерская и хлебопекарная отрасли пищевой промышленности, производство лекарственных субстанций и животноводство [2, 3, 4]. Одним из экономически эффективных элементов энерго- и ресурсосберегающей технологии возделывания конопли является чеканка – удаление верхушки побега растения, что повышает семенную продуктивность культуры [5]. О.Н. Зелениной и соавторами [6] отмечено достоверное повышение семенной продуктивности и урожая соломки растений конопли в годы с достаточным увлажнением в 1,2 – 1,4 раза, а также снижение содержания ТГК в растениях, которые были подвержены чеканке. Декапитацию необходимо рассматривать как основной технологический прием повышения семенной продуктивности растений и скорости размножения сор-

тов [7]. Рекомендуют чеканку проводить в фазу 3 пары настоящих листьев [8, 9]. По результатам опытов также было установлено, что наиболее эффективно приём чеканки работал в фазу 6–8 настоящих листьев [10].

Чеканка растений технической конопли в условиях юга Средней Сибири ещё недостаточно изучена, и этот прием требует дальнейшей апробации.

Цель исследования – определить вклад чеканки как элемента агротехники на урожайность и посевные качества семян однодомной конопли.

Условия и методы исследования. Исследования проводили в степном агроладшафтном районе на землепользовании сельскохозяйственного потребительского смешанного кооператива «ХЕМП и компания». По протоколу лабораторных испытаний ФГБУ государственная станция агрохимической службы «Хакасская» почва опытного участка южный чернозём имеет содержание гумуса в пахотном горизонте 3 %, обеспеченность нитратным азотом и калием – средняя, фосфором – низкая. Почвенный раствор

имеет слабощелочную реакцию (рН=8,1).

В сухостепной зоне опыты проведены на агробиостанции ХГУ им. Н.Ф. Катанова. Почва опытного участка каштановая малогумусная (около 3%), обеспеченность нитратным азотом низкая, подвижным фосфором и калием – высокая. Почвенный раствор имеет слабощелочную реакцию (рН=8,0).

Опыты закладывали с учётом методики государственного сортоиспытания. Предшественник – яровая пшеница. Сорта конопли технической – Вера, Надежда, Мария и Омегадар 1 высевали 15-17 мая вручную с междурядьями 15 см, с нормой высева семян 40 всхожих семян на 1 погонный метр. Площадь учётной деланки – 2,1 м². Повторность – четырёхкратная. Уборка – методом пробного снопа с последующим обмолотом. Посевные качества семян определяли в испытательной лаборатории филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Хакасия.

Статистическая обработка результатов исследований проведена по методике в изложении В.А. Ушкоренко [11] с помощью программы обработки данных полевого опыта Field Expert v1.3 Pro (свидетельство о государственной регистрации №9455) согласно методическим рекомендациям

О.И. Акимовой и Д.Н. Акимова [12]. Фактор «год» рассмотрен как изменчивость погодных условий в годы исследований, фактор «зона» – как пункт закладки опытов (степная и сухостепная зоны).

В степной зоне на южных чернозёмах сумма осадков за период май – сентябрь составила 337,2 мм в 2020 году, 246,5 мм в 2021 году и 216,8 мм в 2022 году. При этом, в 2020 и 2022 годах был засушливым май месяц.

В сухостепной зоне на каштановой почве в мае - сентябре выпало: в 2020 году – 341,3 мм осадков, в 2021 – 320,8 мм, в 2022 – 229 мм. В целом, условия первой половины вегетационного периода конопли в годы исследований по влагообеспеченности были более благоприятны в сухой степи.

Результаты исследования и их обсуждение. На основании многофакторного дисперсионного анализа установлено, что прямое действие фактора «зона» было доминирующим и составило 72% в общую изменчивость урожайности сортов (рис. 1). В среднем по опыту, в сухостепной зоне на каштановой почве урожайность семян составила 8, 0 ц/га и степной зоне на южном чернозёме – только 4,6 ц/га (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность, ц/га

Факторы					
Способ выращивания	Зона возделывания	Сорт	Год		
			2020	2021	2022
контроль	сухая степь	Вера	6,5	7,2	6,4
		Надежда	8,2	8,6	8,1
		Мария	8,9	9,4	9,0
		Омегадар 1	5,6	6,2	5,3
	степь	Вера	3,6	3,8	3,4
		Надежда	4,1	4,3	4,4
		Мария	4,3	4,6	4,8
		Омегадар 1	4,3	3,7	3,9
чеканка	сухая степь	Вера	8,6	7,7	7,5
		Надежда	10,8	9,0	8,9
		Мария	10,4	9,5	8,6
		Омегадар 1	8,6	6,7	5,7
	степь	Вера	5,2	7,4	3,6
		Надежда	6,3	5,4	4,8
		Мария	5,8	5,0	3,8
		Омегадар 1	5,2	4,2	5,2
НСР05			0,46		

Фактор «чеканка», в целом по опыту, на 4% определял уровень урожайности. На варианте с применением приема чеканки урожайность семян была выше на 1ц/га. Низкий вклад фактора «чеканка» в общую изменчивость признака отмечали В.А. Серков и С.В. Сальников [13], которые определили, что фактор «чеканка» влиял на урожайность только около 1%. Авторами установлено, что при рядовом способе посева с междурядьем 15 см проводить чеканку экономически нецелесообразно, так как это ведёт к убыточному уровню рентабельности [10].

Погодные условия в годы исследова-

ния на 3% определяли формирование признака. В 2020 и 2021 гг. различия по урожайности находились в пределах НСР05 и составили 6,6 и 6,4 ц/га соответственно (табл.1).

Сортовые различия на 3% способствовали формированию урожайности семян. В целом по опыту, наиболее высокая урожайность отмечена у сортов Мария и Надежда, которая составила, соответственно, 7,0 ц/га и 6,9 ц/га. Наиболее низкая урожайность была по сорту Омегадар 1, которая находилась в пределах 4,3 ц/га.

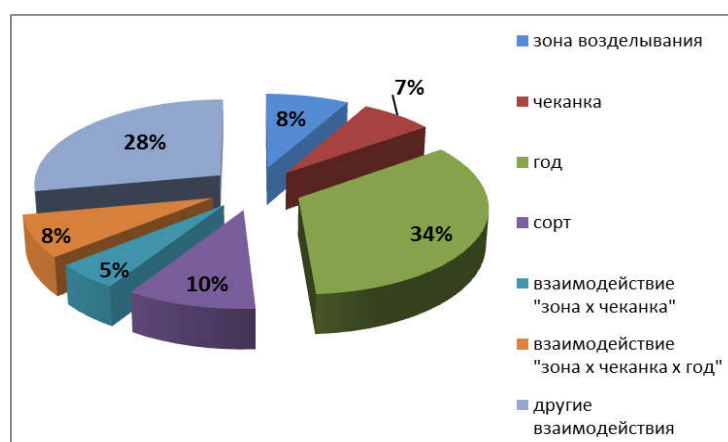


Рисунок 1. Вклад факторов изменчивости в формирование урожайности

В формировании массы 1000 семян определяющим был фактор «зона». Вклад данного фактора в общую изменчивость составил 96 % (рис. 2). В сухой

степи, в целом по опыту, масса 1000 семян составила 14,7 г, что на 2,4 г больше, чем в степи (табл. 2).

Таблица 2 – Масса 1000 семян, г

Способ выращивания	Зона возделывания	Факторы			
		Сорт	Год		
			2020	2021	2022
контроль	сухая степь	Вера	14,5	14,9	14,3
		Надежда	16,8	16,5	12,6
		Мария	16,1	16,0	13,5
		Омегадар 1	16,2	16,0	13,5
	степь	Вера	12,4	12,1	8,8
		Надежда	14,3	14,6	11,3
		Мария	14,5	14,7	9,2
		Омегадар 1	13,0	12,8	9,5
чеканка	сухая степь	Вера	14,2	14,4	13,7
		Надежда	15,1	15,6	11,9
		Мария	15,7	16,1	12,3
		Омегадар 1	14,7	15,1	13,3
	степь	Вера	13,7	13,6	8,4
		Надежда	13,9	14,0	10,6
		Мария	13,9	14,2	8,8
		Омегадар 1	13,6	13,4	9,0
НСР05			0,75		

Влияние чеканки и сортовых различий на общую изменчивость признака было несущественным. Вклад фактора «год» в формирование массы 1000 семян находился в пределах 3%. В 2020 и 2021 гг. масса 1000 семян находилась в пределах 14,5 и 14,6 г соответственно. Более низкий уровень показателя отмечен в 2022 году и находился в пределах 11,3 г (табл. 2). В целом по опыту, минимальное

значение признака было 8,4 г и максимальное значение – 16,8 г. Менее существенные колебания от 13,6 до 17,6 г отмечали в многофакторном опыте Г.Г. Бикбаева, Д.Р. Исламгулов [14] в условиях Республики Башкортостан. Более высокие колебания массы 1000 семян по вариантам опыта в степных условиях Хакасии определяются резко континентальными условиями региона.

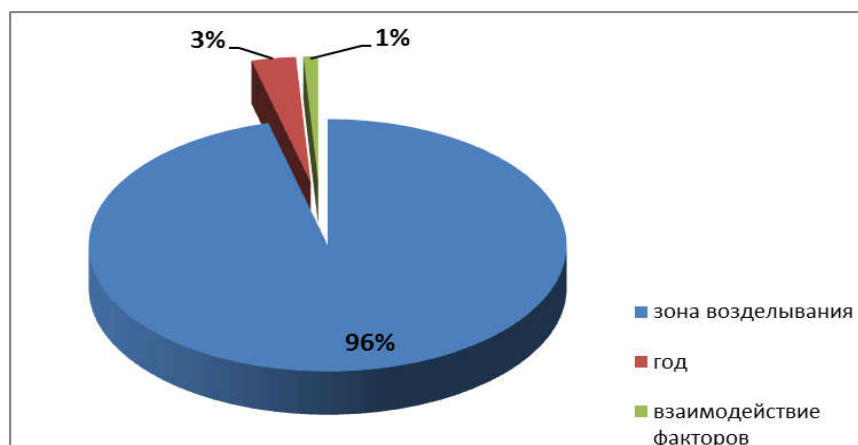


Рисунок 2. Вклад факторов изменчивости в формирование массы 1000 семян

Лабораторная всхожесть семян технической конопли зависела от многих факторов. Наиболее высокий вклад в общую изменчивость вносил фактор «год», который составил 34% (рис. 3). В целом по опыту, наиболее высокая всхожесть семян была в 2020 г. и составила 81% и достоверно отличалась на 7% от 2021 и 2022 гг. (табл. 3).

Вклад приёма чеканки только на 7% определял лабораторную всхожесть семян. Всхожесть семян, в целом по опыту, на вариантах с чеканкой растений снижалась на 3% (табл. 3). Как отмечали В.А. Серков и С.В. Сальников, приём «чеканка» вызывал отставание в росте и развитии опытных растений [13]. Сочетание позднеспелости сортов технической конопли изучаемых сортов и относительно короткого периода вегетации в условиях степной зоны Хакасии способствовало снижению лабораторной всхожести семян.

Отмечено специфическое взаимодействие «зона x чеканка», которое вносило 5% в общую изменчивость показателя. Всхожесть семян, полученных в сухой степи от растений, подвергнутых чеканке,

была, в целом по опыту, 77%. Всхожесть семян, полученных в степной зоне от растений с применением приёма чеканки, составила 72%. Взаимодействие факторов «зона x чеканка x сорт» способствовало формированию признака на 8%. Так, семена сорта Вера на варианте с чеканкой растений, полученные в сухой степи, имели всхожесть 72%. Данный показатель у сорта Надежда составил 76%, у сорта Мария – 80% и сорта Омегадар 1 – 79%. У семян, полученных в степной зоне, всхожесть была ниже: у сорта Надежда – на 8%, у сорта Мария – на 4% и у сорта Омегадар 1 – на 3%.

Фактор «зона» на 8% влиял на формирование показателя. Семена, полученные в сухой степи, в целом по опыту, имели всхожесть семян в пределах 78%, полученные в степи – в пределах 75%.

Сортовые различия на 10% определяли вариабельность признака (рис. 3). В целом по опыту, сорта Вера и Надежда формировали среднюю всхожесть в пределах 73%, сорта Мария и Омегадар 1 – в пределах 80%.

Таблица 3 – Лабораторная всхожесть, %

Факторы					
Способ выращивания	Зона возделывания	Сорт	Год		
			2020	2021	2022
контроль	сухая степь	Вера	80	78	70
		Надежда	78	76	76
		Мария	90	83	80
		Омегадар 1	86	78	81
	степь	Вера	79	69	74
		Надежда	77	69	67
		Мария	88	69	88
		Омегадар 1	85	74	79
чеканка	сухая степь	Вера	75	74	67
		Надежда	77	76	75
		Мария	85	80	76
		Омегадар 1	83	79	75
	степь	Вера	75	70	70
		Надежда	76	68	59
		Мария	83	66	79
		Омегадар 1	84	70	74
НСР05			2,0		

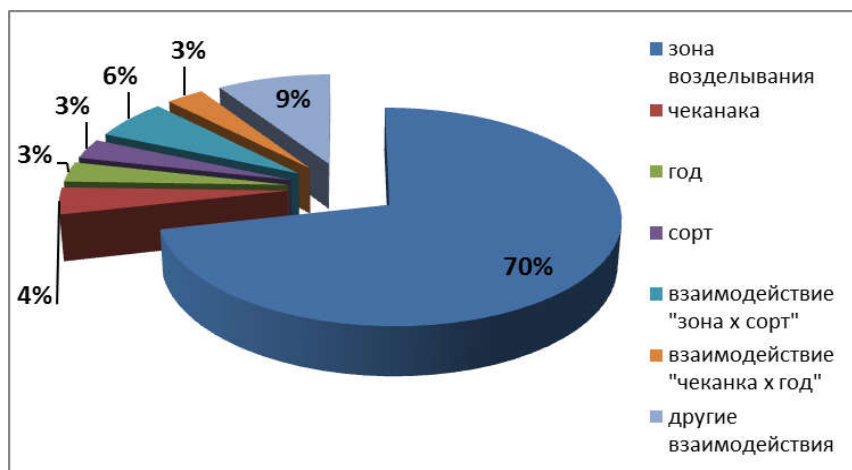


Рисунок 3. Вклад факторов изменчивости в формирование лабораторной всхожести семян, %

Выводы: 1. Фактор «чеканка» на 4% определял уровень урожайности семян. В варианте с применением приема чеканки урожайность была выше на 1ц/га.

2. Влияние чеканки и сортовых различий на общую изменчивость массы 1000 семян было несущественным. Отмечено специфическое взаимодействие «зона x чеканка», которое вносило 5% в общую изменчивость лабораторной всхожести семян. У семян, полученных в сухой степи, в вариантах с чеканкой всхожесть была 77%; у семян, полученных в степи, – 72%. Взаимодействие факторов «зона x чеканка x сорт» способствовало фор-

мированию признака на 8%. Так, семена сорта Вера на варианте с чеканкой растений, полученные в сухой степи, имели всхожесть 72%. Данный показатель у сорта Надежда составил 76%, у сорта Мария – 80% и у сорта Омегадар 1 – 79%. У семян, полученных в степной зоне, всхожесть была ниже: у сорта Надежда – на 8%, у сорта Мария – на 4% и у сорта Омегадар 1 – на 3%.

Список источников

1. Голобородько П.А. Справочник коноплевода. Киев : Урожай, 1994. 80 с.
2. Сажина К.А. Перспективность возде-

лывания новых сортов технической конопли в регионе как источника сырья для хлебопекарной отрасли // Молодежь Зауралья III тысячелетие: сборник докладов региональной научно-технической конференции. Курган, 18 декабря 2020 года / Курганский Центр молодежного инновационного творчества. Курган: Курганский государственный университет, 2020. С. 50-51. EDN : MQJZEJ

3. Зеленина О.Н., Галиахметова И.А., Серков В.А. Перспектива использования технической конопли в фармакологических целях // Инновационная техника и технология. 2016. № 4(9). С. 11-13. EDN : XVGPQN

4. Воробьев В.И., Касьяненко В.А. Перспективы комплексного использования технической конопли в Калининградской области // Балтийский морской форум : материалы VII международного Балтийского морского форума. В 6 томах. Калининград, 07–12 октября 2019 года. Том 1. Калининград, 2019. С. 77-84. EDN : REHAZT

5. Жарких О.А., Белопухов С.Л. Ресурсосберегающие агротехнологии выращивания технической конопли в разных регионах России // Аграрная наука - сельскому хозяйству : сборник материалов XVI международной научно-практической конференции: в 2 кн. Барнаул, 09–10 февраля 2021 года. Книга 2. Барнаул, 2021. С. 20-21. EDN : AWWTTL

6. Зеленина О.Н., Козин Н.И., Смирнов А.А. Влияние чеканки растений на содержание каннабиноидов в соцветиях однодомной среднерусской конопли // Селекция против наркотиков: материалы междунар. науч. конф. Краснодар, 2004. С. 43-46.

7. Степанов Г.С., Романова И.В. Декапитация как фактор ускорения производства сортовых семян конопли // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2012. № 2 (27). С. 30-34. EDN : NHHXCA

8. Сальников С.В., Кирасиров З.А. Ресурсосберегающие технологии возделывания среднерусской конопли в условиях Среднего Поволжья // Нива Поволжья. 2008. № 4 (9). С. 25-29. EDN : JVFNBL

9. Александрова Л.Н. Продуктивность конопли в зависимости от сроков чеканки в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Чебоксары, 2002. 18 с.

10. Серков В.А., Сальников С.В. Особенности использования приёма чеканки в технологии возделывания среднерусской ко-

нопли // Нива Поволжья. 2011. № 3 (20). С. 42-49.

11. Ушкоренко В.А. Дисперсионный анализ данных четырёхфакторного полевого опыта // Агрохимия. 1975. № 12. С. 21-130.

12. Акимова О.И., Акимов Д. Н. Использование статистических методов обработки опытных данных при выполнении студенческих научных работ // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2016. № 18. С. 76-78. EDN : ZGPZLH

13. Серков В.А., Сальников С.В. Агротехнические приёмы формирования урожайности и качества продукции нового сорта безнаркотической конопли Сурская // Нива Поволжья. 2009. № 3 (12). С. 91-96.

14. Бикбаева Г.Г., Исламгулов Д.Р. Влияние нормы высева на качество семян конопли посевной в условиях Республики Башкортостан // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (64). С. 12-16. EDN : SEFVXL

References

1. Goloborodko P.A., Handbook of hemp grower. Kiev. 1994. 80 p. (In Russ.)

2. Sazhina K.A. Prospects of cultivation of new varieties of hemp in the region as a source of raw materials for the bakery industry. *Youth of the Trans-Urals for III millennium*. Proc. of the Regional Sci. and Techn. Conf. Kurgan, 2020. Pp. 50-51 (In Russ.)

3. Zelenina O.N., Galiakhmetova I.A., Serkov V.A. The prospect of using technical hemp for pharmacological purposes. *Innovative method and technology*. 2016;4(9):11-13 (In Russ.)

4. Vorobyov V.I., Kasyanenko V.A. Prospects for the integrated use of technical hemp in the Kaliningrad region. *Baltic Sea Forum. Materials of the VII International Baltic Sea Forum*. Collection in 6 volumes. 2019. Pp. 77-84 (In Russ.)

5. Zharkikh O.A., Belopukhov S.L. Resource-saving agrotechnology of growing technical hemp in different regions of Russia. *Agricultural science to agriculture*. Proc. of the XVI Int. Sci. and Pract. Conf. In 2 books. Barnaul, 2021. Pp. 20-21 (In Russ.)

6. Zelenina O.N., Kozin N.I., Smirnov A.A. The influence of top renewal of plants on the content of cannabinoids in the inflorescences of monoecious Central Russian hemp. *Breeding against drugs*. Proc. of the Int. I Sci.

Conf. Krasnodar, 2004. Pp. 43-46 (In Russ.)

7. Stepanov G.S., Romanova I.V. Decapitation as a factor of accelerating the production of varietal hemp seeds. *Agrarian science of the Euro-North-East*. 2012;2(27):30-34 (In Russ.)

8. Salnikov S.V., Kirasirov Z.A. Resource-saving technologies of cultivation of Central Russian hemp in the conditions of the Middle Volga region. *Niva Povolzhya*. 2008;4(9):25-29 (In Russ.)

9. Alexandrova L.N. The productivity of hemp depending on the time period of top renewal in the conditions of the South-Eastern part of the Volga-Vyatka zone. Candidate's dissertation abstract. Cheboksary, 2002. 18 p. (In Russ.)

10. Serkov V.A., Salnikov S.V. Specifications of use of top renewal in the technology of cultivation of Central Russian hemp. *Niva Povolzhya*. 2011;3(20):42-49 (In Russ.)

11. Ushkorenko V.A. Dispersion analysis of data of four-factor field test. *Agrochemistry*. 1975;12:21-130 (In Russ.)

12. Akimova O. I., Akimov D. N. The use of statistical methods of experimental data processing in the performance of student scientific papers. *Bulletin of Khakas State University named after N.F. Katanov*. 2016;18:76-78 (In Russ.)

13. Serkov V.A., Salnikov S.V. Agricultural methods of the formation of yield and product quality of a new variety of drug-free hemp Surskaya. *Niva Povolzhya*. 2009;№3(12):91-96 (In Russ.)

14. Bikbaeva G.G., Islamgulov D.R. The influence of the seeding rate on the quality of common hemp seeds in the conditions of the Republic of Bashkortostan. *Bulletin of the Bashkir State Agrarian University*. 2022;№4(64):12-16 (In Russ.)

Информация об авторах

Еленкова Наталья Геннадьевна – начальник отдела семеноводства; аспирант заочной формы обучения;

Кадычegov Алексей Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

Natalya G. Elenkova – Head of the Testing laboratory; post-graduate student;

Alexey N. Kadychegov – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor.

Статья поступила в редакцию 23.12.2022; одобрена после рецензирования 17.01.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 23.12.2022; approved after reviewing 17.01.2023; accepted for publication 02.03.2023.