

niaemost i kachestvo cherenkov tsitrusovykh kultur // Doklady TSKhA. – 2002. – Vyp. 274.

4. Vysokaia effektivnost primeneniia konteiner'nogo metoda vyrashchivaniia posadochnogo materiala drevesnykh rastenii, vne zavisimosti ot pochvenno-klimaticheskikh uslovii regiona / V.B. Liubimov, M.V. Larionov, I.V. Melnikov, I.V. Moskalenko // Fundamentalnye issledovaniia. – 2015. – № 2-22. – S. 4909-4913.

5. Kaplin E.A. Puti povysheniia produktivnosti matochnikov klonovykh podvoev iablони s ispolzovaniem gorizontarno orientirovannykh rastenii i

organicheskogo substrata // Elektronnaia biblioteka dissertatsii, 2007 [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.dissercat.com/content/puti-povysheniya-produktivnosti-matochnikov-klonovykh-podvoev-yablони-s-ispolzovaniem-gorizo> (data obrashcheniia: 01.02.2017).

6. Samus V.A. Sposoby razmnozheniia klonovykh podvoev iablони v usloviakh iugo-zapada BSSR. Rossiiskaia gosudarstvennaia biblioteka, 2017 [Elektronnyi resurs].



УДК 631.543.2 633.522

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-219-1-9-17

Н.Г. Еленкова, О.И. Акимова, В.И. Кадычегова

N.G. Elenkova, O.I. Akimova, V.I. Kadychegova

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

EFFECT OF ROW SPACING ON YIELD AND SOWING QUALITIES OF INDUSTRIAL HEMP SEEDS UNDER THE STEPPE CONDITIONS OF KHAKASSIA

Ключевые слова: конопля техническая, ширина междурядий, зона возделывания, метеорологические условия, сорт, урожайность, масса 1000 штук семян, лабораторная всхожесть, вклад факторов, Республика Хакасия.

Конопля – ценная техническая культура, сырьё которой широко используется в различных отраслях промышленности. Приведены результаты изучения влияния ширины междурядий посевов конопли технической на семенную продуктивность в условиях Республики Хакасия. По результатам трёхлетних исследований в сухостепном и степном агроландшафтных районах Хакасии выявлен вклад изучаемых факторов в изменчивость урожайности и посевных качеств семян сортов конопли технической (Вера, Надежда, Мария, Омегадар 1) при разных способах посева. Изучаемые факторы оказали существенное влияние на урожайность семян конопли. Максимальная по опыту урожайность семян отмечалась в сухой степи при узкорядном посеве 8,4 ц/га. Наиболее высокой урожайностью семян отличались сорта Надежда (6,2 ц/га) и Мария (6,4 ц/га), в среднем по опыту. На массу 1000 штук семян определяющее влияние оказал фактор «зона возделыва-

ния» (57,52%). Более крупные семена формировались в сухой степи – 15,0 г в среднем в годы исследований. При увеличении ширины междурядий до 70 см масса 1000 шт. семян существенно увеличивалась до 13,87 г. Более крупные семена формировались у сортов Мария и Надежда. Ширина междурядий не оказала существенного влияния на лабораторную всхожесть полученных семян конопли, которая в значительной степени определялась зоной возделывания и метеорологическими условиями в годы исследований. Среди сортов по лабораторной всхожести выделились Мария и Омегадар 1 – 80% в среднем по опыту.

Keywords: industrial hemp, row spacing, cultivation area, meteorological conditions, variety, yield, thousand-seed weight, laboratory germination, effect of factors, Republic of Khakassia.

Hemp is a valuable industrial crop; hemp raw materials are widely used in various industries. This paper discusses the research findings on the effect of row spacing of technical hemp on seed yields under the conditions of the Republic of Khakassia. According to the findings of three-year-long studies in the dry-steppe and steppe agricultural

landscapes of Khakassia, the contribution of the studied factors to the variability of yield and sowing qualities of seeds of industrial hemp varieties (Vera, Nadezhda, Mariya, Omegadar 1) with different seeding methods was revealed. The studied factors had a significant impact on the hemp seed yields. The maximum seed yield in the experiment was observed in the dry steppe with a narrow-row sowing of 0.84 t ha. The varieties Nadezhda (0.62 t ha) and Mariya (0.64 t ha) showed the highest seed yields, on average in the experiment. The "cultivation area" factor had determining influence on the weight of thousand-seed weight (57.52%). Larger seeds were formed in the dry

steppe - 15.0 g on average during the years of studies. With increasing row spacing to 70 cm, thousand-seed weight increased significantly to 13.87 g. Larger seeds were formed in the varieties Mariya and Nadezhda. The row spacing did not significantly affect the laboratory germination ability of the obtained hemp seeds which was largely determined by the cultivation area and meteorological conditions during the years of studies. The varieties Mariya and Omegadar 1 had the best laboratory germination among the studied varieties; the laboratory germination of these varieties was 80% on average in the experiment.

Еленкова Наталья Геннадьевна, начальник отдела семеноводства, филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Хакасия; аспирант, Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Российская Федерация, e-mail: nelenkova@inbox.ru.

Акимова Ольга Ивановна, к.с.-х.н., доцент, Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Российская Федерация, e-mail: ranet51@rambler.ru.

Кадычегова Валентина Ивановна, к.с.-х.н., доцент, Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова, г. Абакан, Российская Федерация, e-mail: kadychegov@mail.ru.

Elenkova Natalya Gennadevna, Head, Seed Production Department, Branch of FGBU "Rosselkhoztsentr" in the Republic of Khakassia; post-graduate student, Katanov Khakass State University, Abakan, Russian Federation, e-mail: nelenkova@inbox.ru.

Akimova Olga Ivanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Katanov Khakass State University, Abakan, Russian Federation, e-mail: ranet51@rambler.ru.

Kadychegova Valentina Ivanovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Katanov Khakass State University, Abakan, Russian Federation, e-mail: kadychegov@mail.ru.

Введение

Конопля может служить сырьем для производства до 40 тысяч видов продукции, в том числе для создания инновационных материалов, используемых в ракетно-космической и авиатехнике, судо- и автомобилестроении, производстве медицинского и бытового оборудования [1-4].

Технологии возделывания технической конопли во многих регионах России ещё не разработаны или утрачены. Актуальным остаётся переход на семена собственного производства [5]. Биологические и морфологические особенности культуры предусматривают проведение прочисток семенных посевов. Широкоярядный посев позволяет своевременно и качественно провести сортопрочистки, что обеспечивает получение семенного материала с высокой сортовой типичностью потомства и элиминацию нежелательных генотипов в последующих репродукциях семеноводческих посевов [3].

В исследованиях В.А. Серкова [3] увеличение урожайности семян технической конопли отмечалось при увеличении ширины междурядий с 45 до 70 см. Однако, по данным К.А. Сажиной, семенная продуктивность снижалась при увеличении ширины междурядий до 45 см [6].

Целью исследований являлось изучение влияния ширины междурядий растений на семенную продуктивность конопли технической.

В задачи исследования входило рассмотрение зависимости урожайности и посевных качеств семян сортов технической конопли от ширины междурядий и метеорологических условий в годы исследований в степной и сухостепной зонах Хакасии.

Объекты и методы

Исследования проводили в степном агроландшафтном районе на землепользовании сельскохозяйственного потребительского сбытового (торгового) кооператива «ХЕМП и компания». По протоколу лабораторных испытаний

ФГБУ государственная станция агрохимической службы «Хакасская» почва опытного участка имеет содержание гумуса в пахотном горизонте 3%, обеспеченность нитратным азотом средняя, фосфором – низкое и калия – среднее, почвенный раствор имеет слабощелочную реакцию ($pH=8,1$).

В сухостепном агроландшафтом районе опыты проведены на агробиостанции ХГУ им. Н.Ф. Катанова. Почва опытного участка малогумусовая (около 3%), обеспеченность нитратным азотом низкая, подвижным фосфором и калием – высокое. Почвенный раствор имеет слабощелочную реакцию ($pH=8,0$).

Опыты закладывали с учётом методики государственного сортоиспытания [7]. Предшественник – яровая пшеница. Сорты конопли технической: Вера, Надежда, Мария и Омегадар 1 высевали 15-17 мая вручную с междурядьями 15 и 70 см, с нормой высева семян 40 всхожих зёрен на 1 погонный метр. Площадь учётной делянки 2,1 м². Повторность – четырёхкратная. Уборка – методом пробного снопа, с последующим обмолотом. Посевные качества семян определяли в испытательной лаборатории семеноводства филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Хакасия. Статистическая обработка результатов исследований проведена по методике в изложении В.А. Ушкоренко [8] 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 [9].

Зоны проведения исследования характеризуются резко континентальным климатом. В степном агроландшафтом районе по многолетним данным коэффициент увлажнения составляет 0,6 и в Сухостепном – 0,5 [10].

В степном агроландшафтом районе сумма осадков за период май – сентябрь составила 337,2 мм в 2020 г., 246,5 мм в 2021 г. и 216,8 мм в 2022 г. При этом в 2020 и 2022 гг. май был засушливым.

В сухостепном агроландшафтом районе в мае-сентябре выпало в 2020 г. 341,3 мм осадков, в 2021 г. – 320,8 мм, в 2022 г. – 229 мм.

В целом условия первой половины вегетационного периода конопли в годы исследований по влагообеспеченности были более благоприятны в сухостепном Приабакано-Уйбатском агроландшафтом районе.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные исследования выявили влияние изучаемых факторов на изменчивость урожайности семян конопли технической. В четырёхфакторном дисперсионном комплексе определяющее влияние на изменчивость урожайности в опыте оказал фактор «зона исследований», вклад фактора составил 81,81% (рис. 1). В Республике Хакасия фактором, лимитирующим повышение урожайности, является уровень обеспеченности влагой. В степном агроландшафтом районе из-за меньшего выпадения осадков в годы исследований в период вегетации конопли отмечалась существенно меньшая урожайность в среднем по опыту (4,0 ц/га), по сравнению с сухой степью (7,1 ц/га) (табл. 1).

Вклад способа посева в изменчивость урожайности в опыте составил 7,36%. Большая урожайность семян конопли технической в среднем по опыту отмечалась при ширине междурядий 15 см – 6,4 ц/га. При ширине междурядий 70 см урожайность была в 1,4 раза меньше. Данная закономерность прослеживается в сухой степи и степи у всех изучаемых сортов в годы исследований, кроме сорта Омегадар 1, у которого в 2020 г. в степи урожайность семян была существенно больше при широкорядном способе посева.

В четырёхфакторном опыте метеорологические условия также оказали существенное влияние на изменчивость урожайности семян конопли в опыте. Вклад фактора в изменчивость урожайности составил 1,51%. Различия по годам исследований существенны – на 5%-ном уровне значимости. Большая урожайность семян отмечалась в 2021 г., при лучших условиях увлажне-

ния в мае-июне и умеренных температурах – 6,2 ц/га. В 2022 засушливом в период вегетации году урожайность была минимальной: в сухой

степи – 4,4 и 7,2 ц/га при разных способах посева; в степи – 3,2 и 4,0 ц/га.

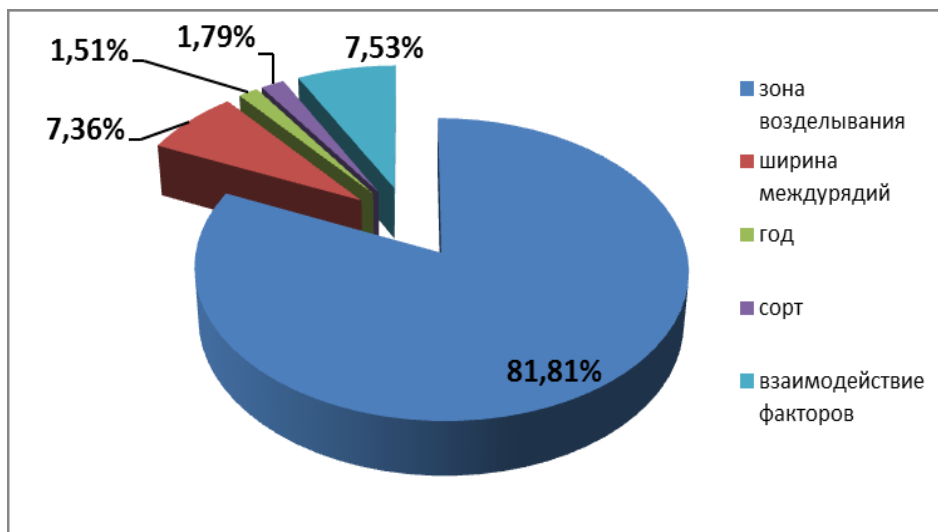


Рис. 1. Вклад факторов в изменчивость урожайности семян конопли технической

Таблица 1

Урожайность семян технической конопли, ц/га

Ширина междурядий	Зона возделывания	Сорт	Год исследований			Средняя
			2020	2021	2022	
15 см	сухая степь	Вера	6,6	9,2	6,9	7,6
		Надежда	8,4	11,2	8,4	9,3
		Мария	9,0	12,0	8,8	9,9
		Омегадар 1	5,7	8,2	5,9	6,6
	степь	Вера	3,7	5,2	3,5	4,1
		Надежда	4,2	6,2	4,3	4,9
		Мария	4,6	6,3	4,5	5,1
		Омегадар 1	3,3	4,7	3,9	4,0
70 см	сухая степь	Вера	6,4	5,6	4,9	5,6
		Надежда	8,0	6,4	5,6	6,7
		Мария	8,8	7,2	4,1	6,7
		Омегадар 1	5,5	4,6	3,0	4,4
	степь	Вера	3,5	2,3	2,2	2,7
		Надежда	4,0	3,5	4,0	3,8
		Мария	4,0	3,3	3,7	3,7
		Омегадар 1	3,7	3,1	3,1	3,3
Средняя			5,6	6,2	4,8	5,5
НСР ₀₅						0,25

Среди изучаемых сортов максимальная урожайность семян отмечалась у сортов Надежда и Мария и варьировала в сухой степи от 5,6 до 11,2 ц/га у сорта Надежда и от 4,1 до 12,0 ц/га у

сорта Мария; в степи у сорта Надежда – от 3,5 до 6,2 ц/га, у сорта Мария – от 3,3 до 6,3 ц/га в годы проведения исследований по вариантам опыта. Вклад генотипических различий в варь-

рование урожайности в опыте составил 1,79% и был существенен.

На массу 1000 шт. семян также определяющее влияние оказал фактор «зона возделывания» – 57,52% (рис. 2). Более крупные семена

отмечались в сухой степи: 14,9 и 15,2 г при узкорядном и широкорядном способах посева соответственно, в среднем в годы исследований у изучаемых сортов (табл. 2).

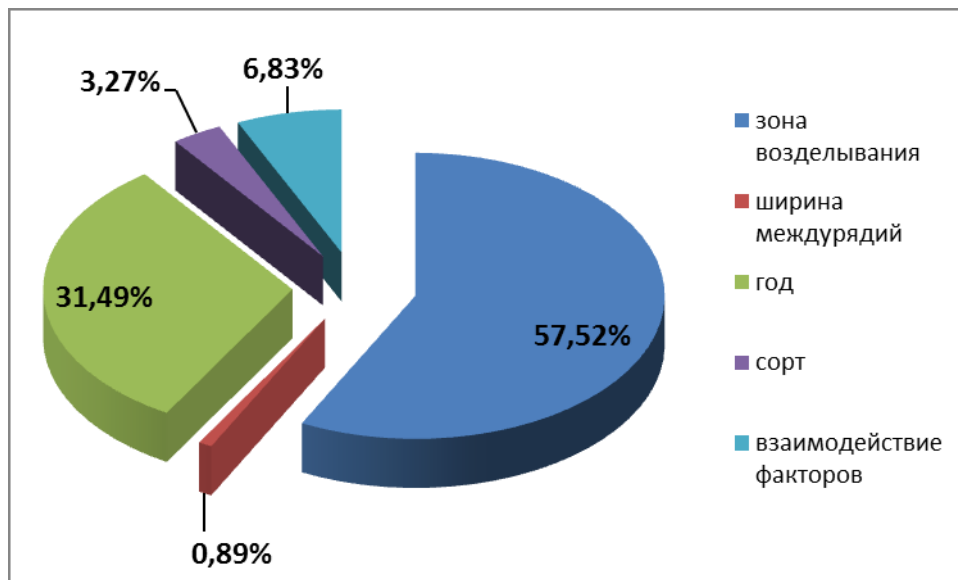


Рис. 2. Вклад факторов в изменчивость массы 1000 шт. семян конопли технической

Таблица 2

Масса 1000 шт. семян технической конопли, г

Ширина междурядий	Зона возделывания	Сорт	Год исследований			Средняя
			2020	2021	2022	
15 см	сухая степь	Вера	14,6	14,7	14,2	14,5
		Надежда	16,9	15,2	11,8	14,6
		Мария	15,9	16,0	13,9	15,3
		Омегадар 1	16,4	15,9	13,5	15,3
	степь	Вера	12,8	12,4	8,5	11,2
		Надежда	14,6	13,4	11,5	13,2
		Мария	14,8	13,6	9,8	12,7
		Омегадар 1	13,2	12,6	8,9	11,6
70 см	сухая степь	Вера	14,4	14,6	13,9	14,3
		Надежда	16,7	16,8	14,0	15,8
		Мария	16,3	16,1	13,8	15,4
		Омегадар 1	16,0	15,3	13,9	15,1
	степь	Вера	12,0	13,2	9,7	11,6
		Надежда	14,0	15,2	10,8	13,3
		Мария	14,2	15,4	10,3	13,3
		Омегадар 1	12,8	14,3	9,6	12,2
Средняя			14,7	14,7	11,8	13,7
НСР ₀₅						0,03

Вклад фактора «год» (метеорологические условия в годы исследований) в изменчивость массы 1000 шт. семян конопли составил 31,49%. В 2020 и 2021 гг. исследований значение показателя составило 14,7 г, в 2022 г. было существенно меньше – 11,8 г.

Влияние ширины междурядий посева на массу 1000 шт. семян было не столь значительно, однако существенно (0,89%). Большая масса 1000 шт. семян отмечалась при ширине междурядий 70 см – 13,87 г, при ширине междурядий 15 см была существенно меньше – 13,55 г. Максимальное значение показателя в среднем у изучаемых сортов сформировалось в сухой степи при широкорядном посеве – 15,15 г.

Сорта Мария и Надежда формировали более крупные семена, масса 1000 семян варьировала у сорта Надежда от 10,8 до 16,9 г, у сорта Мария – от 9,8 до 16,3 г по вариантам опыта.

Лабораторная всхожесть полученных семян конопли технической в опыте в значительной степени зависела от условий их выращивания. Сумма факторов «зона возделывания», «ширина междурядий» и «год» составила 52,28% (рис. 3).

Однако ширина междурядий не оказала существенного влияния на лабораторную всхожесть семян конопли, всхожесть при разных способах посева составила 77% в среднем по опыту (табл. 3).

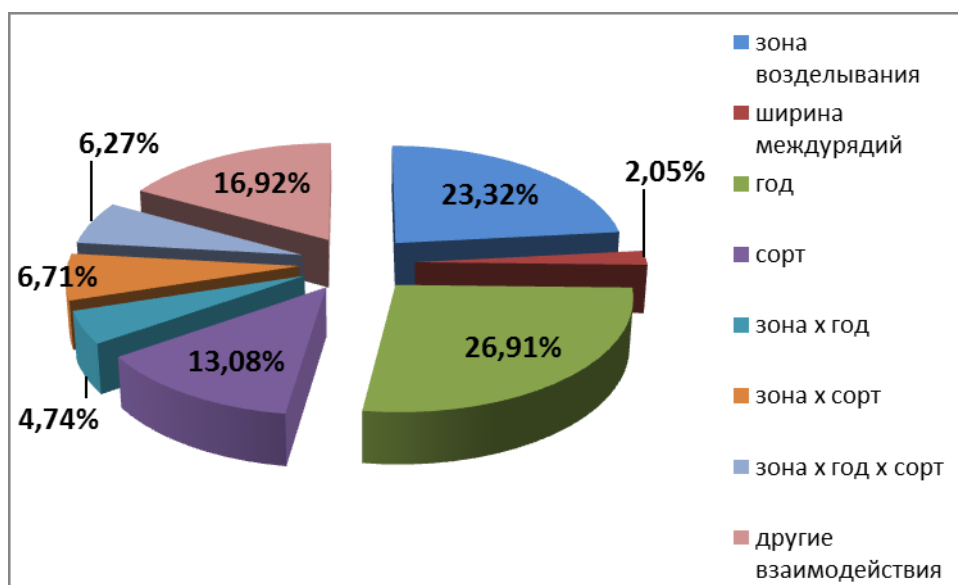


Рис. 3. Вклад факторов в изменчивость лабораторной всхожести семян конопли технической

Максимальные значения показателя лабораторной всхожести отмечались у семян конопли, полученных в сухой степи, – 79-80% в среднем по опыту. В исследованиях, проведенных в степных условиях, лабораторная всхожесть семян была существенно меньше – 74-75% в среднем по опыту. Вклад фактора «зона возделывания» в изменчивость лабораторной всхожести в четырёхфакторном дисперсионном комплексе составил 23,32%.

Вклад метеорологических условий в изменчивость лабораторной всхожести полученных семян составил 36,91%. Максимальная лабораторная всхожесть отмечалась в 2020 г. – 83% в среднем по опыту, в 2021 и 2022 гг. – 74 и 75% соответственно, различия по годам были в пределах ошибки опыта.

Сорт на 13,08% влиял на лабораторную всхожесть полученных семян. Большая всхожесть отмечалась у сортов Мария и Омегадар 1 – 80% в среднем по опыту.

Всхожесть семян технической конопли, %

Ширина междурядий	Зона возделывания	Сорт	Годы исследований			Средняя
			2020	2021	2022	
15 см	сухая степь	Вера	79	79	72	77
		Надежда	79	72	75	75
		Мария	91	84	77	84
		Омегадар 1	87	81	82	83
	степь	Вера	79	69	77	75
		Надежда	78	70	53	67
		Мария	89	66	75	76
		Омегадар 1	86	72	80	79
70 см	сухая степь	Вера	81	74	65	73
		Надежда	77	80	81	79
		Мария	89	80	80	83
		Омегадар 1	85	78	80	81
	степь	Вера	79	69	79	76
		Надежда	76	66	66	69
		Мария	87	70	78	78
		Омегадар 1	84	72	74	77
Средняя			83	74	75	77
НСР ₀₅						1,42

Заключение

На основании проведённых исследований выявлено, что ширина междурядий существенно влияла на урожайность семян конопли технической в опыте. При увеличении ширины междурядий с 15 до 70 см урожайность уменьшалась в 1,4 раза. Однако масса 1000 шт. семян конопли существенно стала больше при увеличении ширины междурядий в опыте. На лабораторную всхожесть полученных семян конопли ширина междурядий посева не оказала существенного влияния.

Лучшие условия при возделывании конопли технической для получения семян складывались в сухой степи (на фоне лучшей влагообеспеченности в годы исследований) при узкорядном посеве, так как это обеспечило получение максимальной урожайности семян (8,4 ц/га), высоких посевных качеств (масса 1000 шт. – 15 г, лабораторная всхожесть – 80%).

Генотипические различия изучаемых сортов внесли существенный вклад в изменчивость урожайности и качества семян. Большая уро-

жайность, масса 1000 шт. семян и лабораторная всхожесть отмечались у сортов Надежда, Мария, Омегадар 1.

Библиографический список

1. Сухорада, Т. И. Конопля – культура будущего / Т. И. Сухорада. – Текст: непосредственный // Труды Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко. – Краснодар, 2000. – С. 8-13.
2. Серков, В. А. История коноплеводства в России / В. А. Серков, А. А. Смирнов, М. Р. Александров. – Текст: непосредственный // Масличные культуры: научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 132-141. DOI: 10.25230/2412-608X-2018-3-175-132-141.
3. Серков, В. А. Селекция и семеноводство однодомной безнаркотической конопли в лесостепи Среднего Поволжья: монография / В. А. Серков. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 230 с. – Текст: непосредственный.

4. Heide, V. Hanf - ein nachwachsender Rohstoff mit Zukunft auch in Baden-Wurtemberg / V. Heide, V. Berlepsch // *Berichte über Landwirtschaft*, issn: 0005-9080, 2000, vol. 78, n. 2, p. 335-346.

5. Еленкова, Н. Г. Перспективы семеноводства технической конопли в условиях Юга средней Сибири / Н. Г. Еленкова, В. В. Чагин, А. Н. Кадычegov. – Текст: непосредственный // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. – 2021. – № 4 (38). – С. 45-49.

6. Сажина, К. А. Продукционный потенциал технической конопли и перспективность использования сырья в хлебопекарной отрасли / К. А. Сажина. – Текст: непосредственный // Инновационные технологии в АПК в условиях современной экономики: материалы Всероссийской (национальной) студенческой научно-практической конференции (г. Курган, 25 ноября 2021 г.) / Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева. – Курган: Курганская гос. с.-х. академия им. Т. С. Мальцева, 2021. – С. 92-100.

7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1989. – Вып. 2. – 279 с. – Текст: непосредственный.

8. Ушкоренко, В. А. Дисперсионный анализ данных четырёхфакторного полевого опыта / В. А. Ушкоренко. – Текст: непосредственный // *Агрохимия*. – 1975. – № 12. – С. 21-130.

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

10. Совершенствование агроландшафтного районирования эрозионно опасной территории Республики Хакасия и агроэкологическая группировка земель / Е. Я. Чебачаков, Г. М. Шапошников, А. И. Капсаргин, В. Н. Муртаев. – Текст: непосредственный // Вестник Красноярского госу-

дарственного аграрного университета. – 2019. – № 10 (151). – С. 24-31.

References

1. Sukhorada, T.I. Konoplia – kultura budushchego / T.I. Sukhorada // Tr. Krasnodarskogo NIISKh im. P.P. Lukianenko. – Krasnodar, 2000. – S. 8-13.

2. Serkov, V.A. Istoriia konoplevodstva v Rossii // V.A. Serkov, A.A. Smirnov, M.R. Aleksandrova // Maslichnye kultury. Nauchno-tekhnicheskii biulleten Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kultur. – 2018. – Vyp. 3 (175). – S. 132-141. DOI 10.25230/2412-608Kh-2018-3-175-132-141.

3. Serkov, V.A. Seleksiia i semenovodstvo odnodomnoi beznarkoticheskoi konopli v lesostepi Srednego Povolzhia: monografiia / V. A. Serkov. – Penza: RIO PGSKhA, 2012. – 230 s.

4. Heide, V. Hanf - ein nachwachsender Rohstoff mit Zukunft auch in Baden-Wurtemberg / V. Heide, V. Berlepsch // *Berichte über Landwirtschaft*, issn: 0005-9080, 2000, vol. 78, n. 2, p. 335-346.

5. Elenkova, N.G. Perspektivy semenovodstva tekhnicheskoi konopli v usloviakh luga srednei Sibiri / N.G. Elenkova, V.V. Chagin, A.N. Kadychegov // Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova. – 2021. – No. 4 (38). – S. 45-49.

6. Sazhina, K.A. Produktsionnyi potentsial tekhnicheskoi konopli i perspektivnost ispolzovaniia syria v khlebopekarnoi otrasli / K.A. Sazhina // Innovatsionnye tekhnologii v APK v usloviakh sovremennoi ekonomiki: materialy Vserossiiskoi (natsionalnoi) studencheskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Kurgan, 25 noiabria 2021 goda / Kurganskaia gosudarstvennaia selskokhoziaistvennaia akademiia imeni T.S. Maltseva. – Kurgan, 2021. – S. 92-100.

7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. – Moskva: Kolos, 1989. – Vyp. 2. – 279 s.

8. Ushkorenko, V.A. Dispersionnyi analiz danykh chetyrekhfaktornogo polevogo opyta /

V. A. Ushkorenko // *Agrokimiia*. – 1975. – No. 12. – S. 21-130.

9. Akimova, O.I. Ispolzovanie statisticheskikh metodov obrabotki opytnykh dannyykh pri vypolnenii studencheskikh nauchnykh rabot / O.I. Akimova, D.N. Akimov // *Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova*. – 2016. – No. 18. – S. 76-78.

10. Sovershenstvovanie agrolandshaftnogo raionirovaniia erozionno opasnoi territorii Respubliki Khakasiia i agroekologicheskaiia gruppirovka zemel / E.Ia. Chebochakov, G.M. Shaposhnikov, A.I. Kap-sargin, V.N. Murtaev // *Vestnik KrasGAU*. – 2019. – No. 10 (151). – S. 24-31.



УДК 574.45:631.84(470.67)

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-219-1-17-25

**Ш.К. Салихов, Г.Н. Гасанов, К.М. Гаджиев,
Р.Р. Баширов, М.А. Яхияев, М.М. Маллалиев**
**Sh.K. Salikhov, G.N. Gasanov, K.M. Gadzhiev,
R.R. Bashirov, M.A. Yakhiyaev, M.M. Mallaliev**

ОПТИМИЗАЦИЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ СРЕДНЕГОРЬЯ ДАГЕСТАНА

OPTIMIZATION OF NITROGEN NUTRITION OF PHYTOCENOSIS OF THE MIDDLE MOUNTAINS OF DAGESTAN

Ключевые слова: *Восточный Кавказ, горный Дагестан, северный склон, южный склон, контроль, нормы азотной подкормки, фитомасса, доминанты, поедаемая масса, непоедаемая масса.*

Важнейшими способами увеличения урожайности пастбищ и сенокосов являются подбор вида растений, химическая защита, мелиорация, применение удобрений, особенно азотных. Нами исследована отзывчивость на оптимизацию азотного питания естественных фитоценозов горно-луговых дерновых почв южной и северной экспозиций склонов горы Маяк крутизной 24 и 35° на высоте 1700 м над у.м. На северном склоне Среднегорной подпровинции Дагестана азотная подкормка привела к доминированию слабopоедаемых видов растений: купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), головчатка гигантская (*Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobrov), шалфей мутовчатый (*Salvia verticillata* L.), девясил высокий (*Inula helenium* L.), жабрица порезниковая (*Seseli libanotis* (L.) W.D.J. Koch), девясил шероховатый (*Inula aspera* Poir.), лилия однобратственная (*Lilium monadelphum* M. Bieb.). Согласно трехлетним данным (2019-2021 гг.) продуктивность зеленой массы увеличивается по мере повышения нормы азота по сравнению с контролем на северном склоне – на 4,34; 20,62 и 20,80%, на южном склоне, соответственно, по дозам – на 3,20; 15,10 и 17,62%. Однако в отличие от склона южной экспозиции на се-

верном склоне более 80% прибавки урожая приходится на непоедаемую фитомассу, что указывает на неэффективность азотной подкормки почвы естественного фитоценоза на северной экспозиции склона при крутизне 35° и выше. С течением времени по годам отмечено уменьшение влияния азотной подкормки на продуктивность фитомассы, а в 2021 г. наблюдается прекращение последствия азотной подкормки – продуктивность фитоценозов контрольных и опытных участков почти одинакова.

Keywords: *Eastern Caucasus, mountainous Dagestan, northern slope, southern slope, control, nitrogen fertilization rates, phytomass, dominants, grazed phytomass, non-grazed phytomass.*

The most important way to increase the yield of pastures and hayfields is the selection of plant species, chemical protection, land reclamation, and fertilizer application, especially nitrogen fertilizers. We have investigated the response to the optimization of nitrogen nutrition of natural phytocenosis of mountain meadow turf soils of the southern and northern exposures of the slopes of Mount Mayak with a steepness of 24 and 35°, at an altitude of 1700 m above sea level. On the northern slope of the Mid-Mountain sub-province of Dagestan, nitrogen fertilization led to the dominance of poorly grazed plant species - forest anthriscus (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.), Tatarian cepha-