

## АГРОНОМИЯ

### 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Научная статья

УДК 633.522: 631.5: 631.559.2

doi: 10.28983/asj.y2024i7pp4-11

### Совершенствование приемов возделывания конопли посевной среднерусского экотипа

**Ирина Владимировна Бакулова, Ирина Ивановна Плужникова, Николай Викторович Кriuшин**

Федеральный научный центр лубяных культур, г. Тверь, Россия

e-mail: i.bakulova.pnz@fncl.ru

**Аннотация.** В статье показаны результаты исследований (2020–2023 гг.) совершенствования приемов технологии возделывания безнаркотического сорта посевной конопли Надежда на черноземе выщелоченном. Проанализировано в полевом опыте влияние на развитие и продуктивность культуры обработки семян перед посевом и подкормки растений во время вегетации при разных способах посева и нормах высева (широкорядный способ посева с нормами высева 0,9; 1,2 и 1,5 млн/га и рядовой способ посева с нормами высева 2,0; 2,5 и 3,0 млн/га). Установлено, что при посеве с шириной междурядий 45 см (широкорядный посев) урожайность семян составила 1,17–1,57 т/га, при посеве с шириной междурядий 15 см (рядовой посев) – 0,60–1,24 т/га. Применение некорневой обработки Гумат + 7 повышало урожайность семян (прибавка от 9,7 до 16,7 %) по сравнению с контролем независимо от способа посева. Содержание масла по вариантам высокое – от 31,45 до 33,02 %, влияние некорневой подкормки Гумат + 7 существенно, прибавка составила 0,34–1,6 %. Масла с 1 га при посеве с междурядьями 45 см собрали 0,41–0,52 т/га, при рядовом способе посева – 0,34–0,50 т/га. Содержание протеина в семенах конопли составило 25,47 % при рядовом способе посева, 25,74 % при широкорядном способе посева. Загущение посева приводило к снижению протеина на 0,27–1,6 %. При широкорядном способе посева семена были крупные, от 17,0 до 18,29 г, при рядовом способе посева масса 1000 семян снижалась до 16,7–17,58 г.

**Ключевые слова:** конопля; приемы технологии; всхожесть; урожай; протеин; масличность

**Для цитирования:** Бакулова И. В., Плужникова И. И., Кriuшин Н. В. Совершенствование приемов возделывания конопли посевной среднерусского экотипа // Аграрный научный журнал. 2024. № 7. С. 4–11. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp4-11>.

## AGRONOMY

Original article

### Improvement of methods of cultivation of hemp of the Central Russian ecotype

**Irina V. Bakulova, Irina I. Pluzhnikova, Nikolai V. Kriuшин**

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

e-mail: i.bakulova.pnz@fncl.ru

**Abstract.** The article shows the results of research for 2020–2023 on leached chernozem to improve the techniques of cultivation of a drug-free variety of cultivated hemp Nadezhda. The influence on the growth, development and productivity of the culture of seed treatment before sowing and fertilizing plants during the growing season with different methods of sowing and seeding rates (wide-row seeding method with seeding rates of 0.9 million/ha, 1.2 million/ha, 1.5 million/ha and an ordinary seeding method with seeding rates of 2.0 million/ha) was analyzed. It was found out that when sowing with a row spacing of 45 cm (wide-row sowing), the seed yield was 1.17–1.57 t/ha, when sowing with a row spacing of 15 cm (ordinary sowing) 0.60–1.24 t/ha. The use of non-root treatment Humate +7 increased the yield of seeds (an increase from 9.7 to 16.7 %) compared with the control, regardless of the method of sowing. The oil content of the variants is high, from 31.45 to 33.02 %, the effect of non-root top dressing Humate +7 is significant, the increase was 0.34–1.6 %, oils from 1 hectare were collected from 0.41–0.52 t/ha when sowing with row spacing of 45 cm, with an ordinary sowing method 0.34–0.50 t/ha. The protein content in hemp seeds is 25.47 % with an ordinary sowing method, 25.74 % with a wide-row sowing method, thickening of sowing



leads to a decrease in protein by 0.27–1.6 %. With the wide-row sowing method, the seeds were large, from 17.0 to 18.29 g, with the ordinary sowing method, the mass of 1000 seeds decreased to 16.7–17.58 g.

**Keywords:** hemp; techniques of technology; germination; yield; protein; oil content

**For citation:** Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V. Improvement of methods of cultivation of hemp of the Central Russian ecotype. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2024;(7):4–11. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2024i7pp4-11>.

**Введение.** Конопля является уникальной культурой, благодаря высокой биологической пластичности может культивироваться практически во всех зонах, пригодных для выращивания сельскохозяйственных растений [5]. Сельскохозяйственные посевы конопли были широко распространены в среднерусской полосе. По размерам посевных площадей и производству волокна-пеньки Советский Союз занимал первое место в мире, затем следовали Италия, Югославия, Китай, Венгрия, Польша, Чехословакия, Болгария, Франция, ФРГ и ГДР, Швеция и другие страны. Волокно и масло конопли были важной составляющей благосостояния населения [5,10].

По данным Росстата, посевные площади сельскохозяйственных культур в РФ в хозяйствах всех категорий собственности в 2023 г. составили 81,203 млн га (данные весеннего учета), из них сортовыми посевами конопли занято немногим более 12 тыс. га. Основные регионы возделывания конопли – Пензенская, Курская, Ивановская и другие области, а также Мордовия и Татарстан. Южную коноплю культивируют в Республике Крым. Из 31 сорта и гибрида конопли посевной, внесенных в Реестр селекционных достижений, возделывается только 18. Наибольшие площади заняты сортами Вера, Надежда, Сурская, Гляна, Родник, Милена.

Для каждого сорта конопли ранее была разработана своя технология возделывания [1, 2, 4, 9]. Однако в связи с широким внедрением в производство приемов направленного воздействия на жизнеобеспечивающие процессы растительного организма не было изучено применение жидкого комплексного удобрения на основе природных гуминовых кислот с микроэлементами Гумат + 7 в сочетании с элементами технологии на конопле посевной. Предпосевная и некорневая обработки культуры этим удобрением могут решить вопрос защиты всходов, активизировать рост, развитие культуры, позволят реализовать потенциал урожайности и улучшить качество продукции конопли посевной в зависимости от дифференциации норм высева при различных способах посева.

Цель исследований заключается в разработке адаптивных приемов, направленных на реализацию продукционного потенциала конопли посевной сорта Надежда путем оптимизации способа посева, нормы высева, обработки семян и растений жидким комплексным удобрением на основе природных гуминовых кислот с микроэлементами Гумат + 7.

**Материалы и методы.** Экспериментальную работу выполняли в условиях Пензенской области (ОП Пензенский НИИСХ ФГБНУ ФНЦ ЛК) в 2020–2023 гг. Исследования проводили в двух трехфакторных опытах на выщелоченных черноземных почвах с последовательным расположением участков.

Опыт 1. Формирование продуктивности конопли посевной при широкорядном способе посева. Фактор А – предпосевная обработка семян: 1) контроль (обработка водой); 2) обработка Гумат + 7. Фактор В – норма высева, млн шт./га: 1) 0,9; 2) 1,2; 3) 1,5. Фактор С – некорневая подкормка растений: 1) контроль; 2) обработка ЖКУ Гумат + 7 с нормой расхода препарата 1,0 л/га.

Опыт 2. Формирование продуктивности конопли посевной при рядовом способе посева. Фактор А – предпосевная обработка семян: 1) контроль (обработка водой); 2) обработка Гумат + 7. Фактор В – норма высева, млн шт./га: 1) 2,0; 2) 2,5; 3) 3,0. Фактор С – некорневая подкормка растений: 1) контроль; 2) обработка ЖКУ Гумат + 7 с нормой расхода препарата 1,0 л/га.

Объект исследований – безнаркотический сорт конопли посевной Надежда селекции ОП Пензенский НИИСХ. Обработывали семена перед посевом (опытные варианты), контроль – обработка дистиллированной водой. Опрыскивание растений проводили с фазы 5–6 листьев с интервалом от 7 до 10 дней до фазы бутонизации препаратом Гумат + 7 (1 л/га). Предшественником посева конопли был чистый пар. Основная обработка почвы – зяблевая вспашка на глубину 25–27 см; предпосевная обработка почвы – культивация перед посевом с одновременным боронованием.



В 2020, 2021 гг. сев проводили 6 мая, в 2022 г. – 28 апреля, так как почва прогрелась рано (до 8 °С); в 2023 г. – 4 мая. Сев осуществляли сеялкой СН-16, предназначенной для рядового (15 см междурядья) и широкорядного (45 см междурядья) посева, с перекрытием задвижками высевающих секций, на глубину 4–5 см. В мероприятия по уходу за посевами конопли входило уничтожение сорняков, рыхление междурядий широкорядных посевов, опрыскивание при появлении блохи на всходах. Уборку и учет урожая проводили в первой декаде сентября путем ручного скашивания и обмолота уборочных снопов после их сушки на стационаре. Все необходимые исследования выполняли в соответствии с методиками [3, 7–8].

Результаты почвенно-агрохимического обследования опытного участка приведены в таблице 1. Содержание азота в почве менялось от очень низкого (94,4 мг/кг) до низкого (140,0 мг/кг), обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием высокая. Почва в 2022 г. среднекислая (5,0) и сильнокислая на полевых участках в 2020, 2021 и 2023 гг. (5,1–5,5). Содержание гумуса колебалось от 4,60–4,70 % (среднее) до 6,18 % (повышенное), средневзвешенное значение 5,02 %. Степень насыщенности основаниями очень низкая в 2022 и 2023 гг., низкая в 2020–2021 гг. (31,72–34,0 мг-экв. на 100 г почвы).

Таблица 1 – Агрохимические показатели почвы пахотного слоя опытного участка (2020–2023 гг.)

Table 1 – Agrochemical indicators of the soil of the arable layer of the experimental site (2020–2023)

Год	Тип почвы	Азот	Фосфор	Калий	рН (KCl)	Гумус, %	Сумма погл. осн.	Гидролитическая кислотность
		мг/кг почвы					мг-экв. на 100 г почвы	
2020	ЧВ	94,4	197,2	184	5,5	6,18	31,72	4,836
2021	ЧВ	118,0	206,0	220	5,1	4,70	34,0	5,300
2022	ЧВ	140,0	200,0	160	5,0	4,60	29,3	4,975
2023	ЧВ	140,0	200,0	160	5,1	4,60	29,3	4,520

Гидротермические условия вегетационного периода конопли посевной по сумме активных температур за годы исследований были контрастными, что позволило проанализировать влияние изучаемых факторов в различных условиях среды (таблица 2). Гидротермический коэффициент составил в 2020 г. 0,98, в 2021 г. – 0,80, в 2022 г. – 0,80, в 2023 г. – 0,89 при среднемноголетнем значении 0,97. По данным В.А. Серкова [10], для прохождения конопляным растением фенологических фаз роста и развития требуется около 2100–2200 °С. На основании этого можно считать, что за период эксперимента совокупность факторов внешней среды в условиях лесостепи Среднего Поволжья благоприятно влияла на формирование биологических и хозяйственно полезных признаков на всех этапах онтогенеза. Температура окружающего воздуха и осадки позволили сформировать высокую продуктивность сорта по урожайности семян и стеблей.

Таблица 2 – Метеорологические условия вегетации конопли посевной (2020–2023 гг.)

Table 2 – Meteorological conditions of the growing season of hemp (2020–2023)

Показатель	Год				В среднем за 2020–2023 гг.	Среднемноголетнее значение по количеству осадков и температуре
	2020	2021	2022	2023		
∑ активных температур >10 °С	2078,0	2528,4	2346,8	2104,0	2264,3	2075,0
Количество осадков, мм	203,9	201,7	188,0	186,5	195,0	202,0
ГТК	0,98	0,80	0,80	0,89	0,86	0,97

**Результаты исследований.** На формирование биологических и хозяйственно ценных признаков растений конопли, повышение уровня урожайности и качества коноплепродукции существенное влияние оказывает взаимодействие внутренних и внешних факторов, а также уровень и приемы агротехники. Климатические условия, а именно температурный фактор и режим влаж-

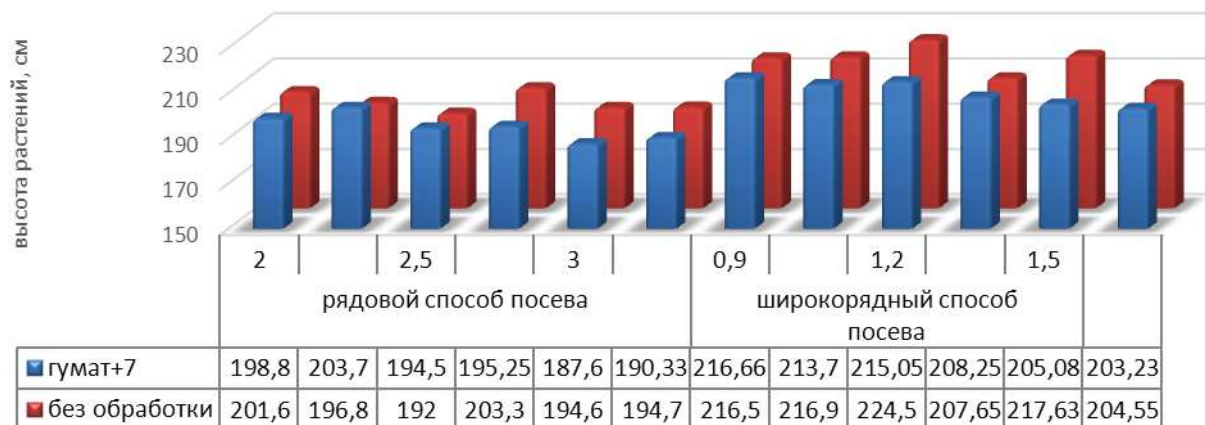


ности за годы исследований, оказывали влияние на изменение высоты растений. В зависимости от комплекса условий внешней среды высота растений при широкорядном способе посева была наименьшей в 2020 г. – 136,7–167,4 см. В 2021 г. растения конопли достигли 275,5–300,2 см, что было обусловлено благоприятными погодными условиями в период активного роста культуры. При рядовом способе посева прослеживалась та же тенденция, самые низкорослые растения были в 2020 г., в среднем 125,0 см, более высокорослые в 2021 г. – 234,7 см, результаты представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Высота растений конопли (*Cannabis sativa*) при различных способах посева (2020–2023 гг.)**  
**Figure 1 – Height of hemp plants (*Cannabis sativa*) under various sowing methods (2020–2023)**

Между густотой стеблестоя, определенной нормой высева и высотой растений чаще отмечали обратную зависимость, при загущении посева высота растений снижалась. Как показано на рисунке 2, наиболее высокий стеблестой, достигающий в фазу полной спелости 213,7–216,9 см, зафиксировали при посеве с нормой высева 0,9 млн шт./га. Увеличение нормы до 1,5 млн/га приводило к снижению высоты растения. При рядовом посеве стебли конопли к моменту уборки были заметно ниже, но закономерность прослеживалась та же, при загущении от 2,0 до 3,0 млн/га высота растений снижалась от 196,8–203,7 см (в среднем 200,3) до 187,6–194,7 см (в среднем 191,2).

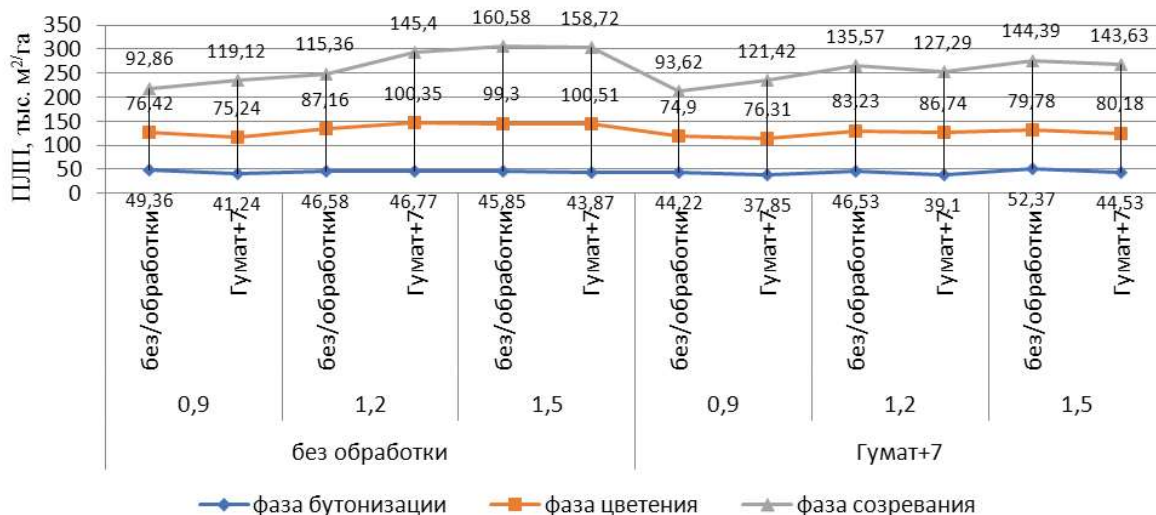


**Рисунок 2 – Высота растений конопли (*Cannabis sativa*) при различных способах посева и нормах высева (2020–2023 гг.)**  
**Figure 2 – Height of hemp plants (*Cannabis sativa*) under various sowing methods and seeding rates (2020–2023)**

Условия роста и развития однодомной конопли при дифференциации способа посева и нормы высева семян, а также применение некорневой обработки Гумат + 7 положительно влияли на формирование ассимиляционного аппарата и урожайные свойства культуры. Исследования показали, что площадь листовой поверхности (ПЛП) при широкорядном способе посева в среднем составляла в период максимального развития (фаза созревания варировала от 92,86 до 160,58 тыс. м<sup>2</sup>/га). Использование Гумат + 7 при обработке растений усиливало продолжительность фотосинтетической деятельности посева, увеличивая тем самым изучаемый показатель на 12,17 тыс. м<sup>2</sup>/га по сравнению



с контролем (без обработок). Максимальную листовую поверхность (в среднем по вариантам 151,83 тыс. м<sup>2</sup>/га) отмечали на варианте с нормой высева 1,5 млн шт./га (рисунок 3).



НСР<sub>05</sub> – фаза бутонизации: NS

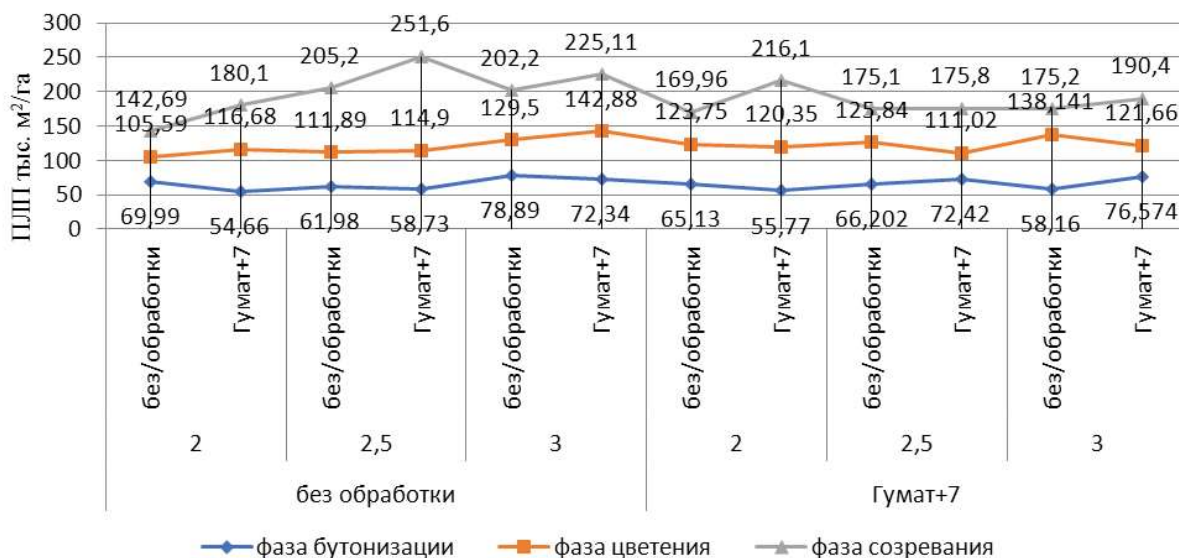
НСР<sub>05</sub> – фаза цветения: А – 7,131, В – 8,734

НСР<sub>05</sub> – фаза созревания: В – 7,979, АВ – 11,284, С – 6,515, АС – 9,213, АВС – 15,958

**Рисунок 3 – Влияние приемов технологии на формирование листовой поверхности при широкорядном способе посева (2020–2023 гг.)**

**Figure 3 – The influence of technology techniques on the formation of the leaf surface with a wide-row sowing method (2020–2023)**

При рядовом способе посева наибольшую общую площадь листовой поверхности растения сформировали в фазу начала созревания семян. Максимальную интенсивность прироста поверхности листьев в эту фазу наблюдали при посеве с нормой высева 2,5 млн шт./га, листовая поверхность достигала 175,1–251,6 тыс. м<sup>2</sup>/га (в среднем 213,4). Некорневая подкормка растений способствовала увеличению ассимиляционной поверхности на 28,1 тыс. м<sup>2</sup>/га относительно варианта без обработки (рисунок 4).



НСР<sub>05</sub> – фаза бутонизации: NS

НСР<sub>05</sub> – фаза цветения: В – 7,644, АС – 8,827

НСР<sub>05</sub> – фаза созревания: А – 6,841, В – 8,378, АВ – 11,849, С – 6,841, АС – 9,670, АВС – 16,758

**Рисунок 4 – Влияние приемов технологии на формирование листовой поверхности при рядовом способе посева (2020–2023 гг.)**

**Figure 4 – The influence of technology techniques on the formation of the leaf surface in the ordinary method of sowing (2020–2023)**



Результаты исследований за 2020–2023 гг. приведены в таблицах 3 и 4. Установлено, что урожайность по годам сильно менялась ( $C_v = 25,9–47,6\%$ ). При широкорядном способе посева урожайность семян изменялась от 0,99 т/га в 2022 г. до 1,82 т/га в 2021 г., при рядовом способе посева – от 1,23 т/га в 2020 г. до 1,48 т/га в 2021 г. Применение некорневой обработки Гумат + 7 увеличивало урожайность семян на 9,7–16,7 % по сравнению с контролем независимо от способа посева. Рядовой посев с нормой 2,5 млн/га обеспечил формирование максимальной по опыту урожайности семян 1,31–1,49 т/га. При широкорядном способе нормы высева не оказывали существенного влияния на урожайность семян.

**Таблица 3 – Хозяйственно полезные признаки и свойства конопли посевной (*Cánnabis satíva*) при широкорядном способе посева (2020–2023 гг.)**

**Table 3 – Economically useful signs and properties of cannabis (*Cánnabis satíva*) with a wide-row sowing method (2020–2023)**

Предпосевная обработка семян	Норма высева, млн шт./га	Некорневая обработка растений	Хозяйственно полезные признаки и свойства			
			урожайность семян, т/га	содержание, %		масса 1000 семян, г
				масла	протеина	
Без обработки	0,9	Без обработки	1,35	32,80	26,88	17,7
		Гумат + 7	1,57	33,02	26,88	18,2
	1,2	Без обработки	1,25	32,60	26,13	17,5
		Гумат + 7	1,57	32,95	23,69	17,8
	1,5	Без обработки	1,34	32,58	24,97	17,7
		Гумат + 7	1,54	32,43	23,87	18,0
Гумат + 7	0,9	Без обработки	1,44	32,43	25,75	17,3
		Гумат + 7	1,51	32,43	25,94	17,8
	1,2	Без обработки	1,46	32,83	25,75	17,9
		Гумат + 7	1,55	32,80	24,81	17,8
	1,5	Без обработки	1,51	32,68	24,01	17,5
		Гумат + 7	1,49	32,58	25,20	17,5
НСР <sub>05</sub>			C – 0,12	NS	B – 0,608; C – 0,497; AC – 0,702; BC – 0,860	AB – 0,364; C – 0,210

Содержание масла в семенах конопли высокое и изменялось в зависимости от способа посева и варианта некорневой обработки растений от 32,43 до 33,02 % (широкорядный) и от 31,45 до 32,87 % (рядовой). Установлено, что обработка семян перед посевом немного, на 0,26 %, увеличивала масличность в семенах конопли, опрыскивание растений во время вегетации повышало исследуемый показатель на 0,40 %. Наиболее высоким содержанием масла в семенах (32,43 и 32,83 %) отличались варианты с нормой высева 1,2 млн шт./га (широкорядный посев) и 2,5 млн шт./га (рядовой посев).

В исследуемые годы семена конопли различались по содержанию протеина. В среднем по вариантам за период эксперимента семена содержали 25,74 % протеина при широкорядном посеве, 25,47 % при рядовом посеве. При увеличении нормы высева с 0,9 до 1,5 млн шт./га содержание протеина снижалось соответственно с 26,36 до 24,76 %, или на 0,27–1,6 % при НСР<sub>05</sub> для исследуемого фактора В – 0,2 %. Обработка гуминовым препаратом не влияла на исследуемый признак.

Масса 1000 семян в зависимости от условий роста и развития колебалась от 17,3 до 18,2 г при широкорядном посеве, от 16,3 до 17,5 г при рядовом посеве и характеризовалась низким значе-





Таблица 4 – Хозяйственно полезные признаки и свойства конопли посевной (*Cannabis sativa*) при рядовом способе посева (2020–2023 гг.)

Table 4 – Economically useful signs and properties of hemp (*Cannabis sativa*) with an ordinary method of sowing (2020–2023)

Предпосевная обработка семян	Норма высева, млн шт./га	Некорневая обработка растений	Хозяйственно полезные признаки и свойства			
			урожайность семян, т/га	содержание, %		масса 1000 семян, г
				масла	протеина	
Без обработки	2,0	Без обработки	1,10	31,75	26,31	16,3
		Гумат + 7	1,23	32,35	26,00	16,3
	2,5	Без обработки	1,10	32,51	24,62	16,9
		Гумат + 7	1,31	32,30	24,81	16,5
	3,0	Без обработки	1,08	31,45	25,00	17,0
		Гумат + 7	1,18	32,82	25,56	17,2
Гумат + 7	2,0	Без обработки	1,12	32,18	26,13	17,2
		Гумат + 7	1,53	32,75	26,69	17,0
	2,5	Без обработки	1,12	32,87	24,63	17,3
		Гумат + 7	1,49	32,30	25,00	16,8
	3,0	Без обработки	1,07	32,01	26,69	17,5
		Гумат + 7	1,17	32,67	26,25	17,4
НСР05			В – 0,078; АВ – 0,110; С – 0,063; АС – 0,090	NS	В – 0,723; АВС – 1,446	А – 0,319; В – 0,391

нием коэффициента вариации ( $C_v = 2,5–3,2$ ), что свидетельствует о стабильности изучаемого признака.

Для обоснования применяемых в технологии возделывания сорта конопли посевной приемов рассчитана экономическая эффективность производства. В среднем за период исследований затраты составили 50,0–55,6 тыс. руб./га при широкорядном способе посева, 42,0–47,6 тыс. руб./га при рядовом способе посева. Они зависели от стоимости и расхода семенного материала при посеве, цены на средства защиты и кратности их использования, стоимости мероприятий по уходу и т. д. Анализ полученных данных показал, что экономически выгодно сеять коноплю на семенные цели с шириной междурядья 45 см и нормой 1,2 млн шт./га на фоне некорневой подкормки Гумат + 7. При этом условный чистый доход составляет 98,8 и 99,8 тыс. руб./га, рентабельность – 194 и 197 %. Наибольшую урожайность семян при обычном рядовом посеве отмечали на вариантах с нормой высева 2,5 млн шт./га, уровень рентабельности – 200 %. При добавлении в технологию обработку Гумат + 7 уровень рентабельности составил 213,7 %.

Таким образом, возделывание конопли посевной является рентабельным производством, а обработка по вегетации гуминовым препаратом Гумат + 7 увеличивает условный чистый доход на 5,8–22,8 тыс. руб./га.

**Заключение.** Совокупность климатических факторов внешней среды на территории лесостепной зоны Среднего Поволжья благоприятно влияет на формирование биологических и хозяйственно полезных признаков культуры на всех этапах онтогенеза, что позволяет формировать высокую продуктивность конопли. При обычном рядовом способе посева лучшей нормой высева является 2,5 млн/га (45 кг/га при 100 % хозяйственной годности), что дает возможность получить высокую урожайность семян (1,26 т/га), а обработка по вегетации гуминовым препаратом Гумат + 7 увеличивает условный чистый доход на 5,8–22,8 тыс. руб./га. Посев с шириной междурядий 45 см и нормой высева 1,2 млн шт./га (20 кг/га) является наиболее продуктивным

и экономически выгодным, урожайность семян достигает 1,46 т/га с содержанием масла в них 32,83 %, протеина – 25,75 %.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2022-0008).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулова И. В., Плужникова И. И., Криушин Н. В. Приемы возделывания конопли посевой в лесостепи Среднего Поволжья // *Аграрный научный журнал*. 2020. № 10. С. 9–13.
2. Гладков Д. В., Плотников А. М., Субботин И. А. Продуктивность конопли посевой в зависимости от норм высева и применения средств химизации // *Вестник Курганской ГСХА*. 2018. № 1. С.18–20.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 изд., перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Иващенко Т. И., Зеленина О. Н. Влияние норм высева и доз минеральных удобрений на продуктивность районированных сортов однодомной конопли и содержание каннабиноидов // *Масличные культуры* 2008. Вып. 1(138). С. 91–96.
5. Конопля / под ред. М. Д. Мигал, В. М. Кабанця. Суммы: Эллада, 2011. 384 с.
6. Лайко И. М., Кириченко А. И., Мищенко С. В. Зависимость содержания масла от генотипа и количественных признаков семян конопли // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017. № 1(37). С. 38–43.
7. Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т лубяных культур. М., 1980. 34 с.
8. Методические указания по селекции конопли и производственной проверке законченных НИР / Г. И. Сенченко [и др.]. М.: ВАСХНИЛ, 1980. 30 с.
9. Серков В. А., Хрянин В. Н., Климова Л. В. Влияние регуляторов роста на проявление пола и формирование комплекса хозяйственно полезных признаков растений однодомной конопли // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки*. 2015. № 3(11). С. 42–53.
10. Серков В. А. Селекция и семеноводство однодомной безнаркотической конопли в лесостепи Среднего Поволжья. Пенза: РИО ПГСХА, 2012. 230 с.

#### REFERENCES

1. Bakulova I. V., Pluzhnikova I. I., Kriushin N. V. Methods of cultivation of hemp in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Agrarian Scientific Journal*. 2020;(10):9–13. (In Russ.).
2. Gladkov D. V., Plotnikov A. M., Subbotin I. A. Productivity of seeded cannabis depending on seeding rates and the use of chemicals. *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*. 2018;(1):18–20. (In Russ.).
3. Dospekhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition, revised. and supplement. Moscow: Alliance; 2014. 351 p. (In Russ.).
4. Ivashchenko T. I., Zelenina O. N. The effect of seeding rates and doses of mineral fertilizers on the productivity of zoned varieties of monoecious cannabis and the content of cannabinoids. *Oilseeds*. 2008;1(138):91–96. (In Russ.).
5. Cannabis / edited by M. D. Migal, V. M. Kabantsya. Sums: Hellas; 2011. 384 p. (In Russ.).
6. Laiko I. M., Kirichenko A. I., Mishchenko S. V. Dependence of the oil content on the genotype and quantitative characteristics of cannabis seeds. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2017;1(37):38–43. (In Russ.).
7. Methodological guidelines for conducting field and vegetation experiments with cannabis / The All-Union. Scientific Research. In-t of Bast Crops. Moscow; 1980. 34 p. (In Russ.).
8. Methodological guidelines for the selection of cannabis and the production verification of completed research / G. I. Senchenko et al. Moscow: VASHNIL; 1980. 30 p. (In Russ.).
9. Serkov V. A., Khryanin V. N., Klimova L. V. The influence of growth regulators on the manifestation of sex and the formation of a complex of economically useful signs of monoecious cannabis plants. *News of Higher Educational Institutions. The Volga region. Natural sciences*. 2015;3 (11):42–53. (In Russ.).
10. Serkov V. A. Breeding and seed production of monoecious drug-free cannabis in the forest-steppe of the Middle Volga region. Penza: RIO PGSHA; 2012. 230 p. (In Russ.).

*Статья поступила в редакцию 19.12.2023; одобрена после рецензирования 30.01.2024; принята к публикации 08.02.2024.*

*The article was submitted 19.12.2023; approved after reviewing 30.01.2024; accepted for publication 08.02.2024.*

