



Научная статья

УДК 631.54

doi: 10.55186/25876740\_2022\_65\_6\_632

## ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ СЕМЕНОВОДСТВА КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ СРЕДНЕРУССКОГО ЭКОТИПА

**И.В. Бакулова, И.В. Кабунина**Федеральный научный центр лубяных культур — Обособленное подразделение  
«Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
Лунино, Пензенская область, Россия

**Аннотация.** В современном обществе на первый план вышли проблемы сохранения экологии планеты и обеспечения продовольственной и сырьевой безопасности населения. В связи с этим в России, как и в других странах, начался пересмотр стратегий многих производств, направленный на снижение углеродного следа — выбросов парниковых газов. В целях охраны лесных насаждений идет поиск новых источников быстро возобновляемого растительного сырья для получения целлюлозы, бумаги, картона, фото- и киноплёнки, линолеума и т.д. Многие из этих проблем можно решить с помощью конопля посевной. В последнее десятилетие отрасль коноплеводства развивается быстрыми темпами, число коноплесееющих хозяйств и перерабатывающих предприятий возрастает, увеличивается спрос на продукцию из технической конопля. Все это диктует необходимость стабильного обеспечения предприятий качественным отечественным посевным материалом. Эта задача становится особенно актуальной в связи с последствиями пандемии и введенными против РФ экономическими санкциями. В ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ» накоплен богатый опыт первичного и товарного семеноводства конопля. Результаты многолетних опытов показывают, что протравливание снижает зараженность семян всеми видами патогенов. Специалистами института подобраны эффективные препараты, как для предпосевной обработки семян, так и против наружной семенной инфекции и корневых (прикорневых) гнилей, развивающихся на начальных фазах развития растений. Наибольший урожай получают при уборке конопля во время созревания семян в средней части соцветия. Минимизировать потери семян при уборке помогает высушивание метелок десикантами. Для сохранения и повышения качества посевного материала большое значение имеет технология его подработки и режим хранения. Динамичному развитию отрасли коноплеводства будет способствовать созданный на базе ФГБНУ ФНЦ ЛК селекционно-семеноводческий центр по лубяным культурам.

**Ключевые слова:** конопля посевная, среднерусский экотип, технология, семеноводство, безнаркотический сорт, селекционный центр

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Селекционно-семеноводческого центра по лубяным культурам ФГБНУ ФНЦ ЛК (№ 09.ССЦ.21.0025). Авторы благодарят рецензентов за экспертную оценку статьи.

Original article

## BASIC TECHNIQUES OF SEED FARMING OF MIDDLE RUSSIAN ECOTYPE CANNABIS SATIVA

**I.V. Bakulova, I.V. Kabunina**Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division  
“Penza Research Institute of Agriculture”, Lunino, Penza region, Russia

**Abstract.** In modern society, the problems of preserving the ecology of the planet and ensuring food and raw material security of the population have come into the picture. In this regard, Russia, as well as other countries, started to review the strategies of many industries aimed at reducing the carbon footprint — greenhouse gas emissions. In order to protect woodland, the search for new sources of rapidly renewable plant raw materials for the production of cellulose, paper, cardboard, photographic and motion picture film, linoleum, etc. is underway. Many of these problems can be solved with cannabis sativa. In the last decade, the hemp growing industry has been developing rapidly, the number of cannabis farms and processing enterprises is increasing, and the demand for technical hemp products is rising. All that imposes the need for stable supply of enterprises with high-quality domestic seed. This task becomes especially relevant in connection with the consequences of the pandemic and the economic sanctions imposed against the Russian Federation. The Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division “Penza Research Institute of Agriculture” has accumulated rich experience in primary and commercial hemp seed production. The results of many years of experiments show that pretreatment reduces the contamination of seeds by all types of pathogens. Institute specialists have selected effective preparations both for pre-sowing treatment of seeds and against external seed infection and root (basal) rot developing in the initial phases of plant development. The greatest yield is obtained when harvesting hemp when the seeds are ripe in the middle part of the inflorescence. Drying the panicles with desiccants helps to minimize seed loss during harvesting. The technology of seed material improvement and storage mode are very important for its preserving and quality improvement. The dynamic development of the cannabis industry will be facilitated by the Breeding and Seed Center for Fiber Crops created on the basis of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops.

**Keywords:** seed hemp, Central Russian ecotype, technology, seed production, drug-free variety, breeding center

**Acknowledgments:** the work was carried out with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the Breeding and Seed-growing Center for Bast Crops of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops (No. 09.SSC.21.0025). The authors thank the reviewers for the expert evaluation of the article.

**Введение.** Интерес сельхозтоваропроизводителей к выращиванию конопля посевной обусловлен, во-первых, высоким спросом переработчиков маслосемян на пищевые цели. Во-вторых, в целях государственной безопасности в Российской Федерации необходимо четко наладить собственное производство растительного волокна и дальнейшего его использование для получения продукции гражданского и оборонного значения. Среднеазиатский рынок хлопка становится все менее доступным для нашей страны, на российский рынок все больше поставляются готовые товары из хлопка, а не хлопок-сырец. В сложившихся условиях роль конопля посевной, позволяющей обеспечить импортозамещение хлопкового сырья, приобретает все большее значение [1]. Конопля рассматривают среди лучших заменителей не только хлопка, но и синтетических материалов,

причем не только в текстильной промышленности, но и в автомобиле-, авиа- и судостроении, в медицинской, космической, оборонной, целлюлозно-бумажной, строительной промышленности и производстве спортивных изделий. Кроме того, конопля активно поглощает парниковый газ, производство строительных материалов и биополимеров на основе конопля также сопряжено с поглощением углекислого газа. Поэтому ее относят к углерод-отрицательным культурам, снижающим уровень CO<sub>2</sub> [2, 3, 4].

Данные преимущества конопля предоставили ей статус стратегической культуры, выращивание и переработка которой являются приоритетными направлениями экономической политики правительства многих стран мира и агробизнеса [5, 6].

В связи с этим производством семян высших репродукций конкурентоспособных безнаркотических

сортов конопля и полное обеспечение потребностей в них коноплесееющих хозяйств — важный фактор решения стоящих перед коноплеводством задач.

**Цель исследования** — оптимизация приемов семеноводства для реализации генетического потенциала сортов конопля посевной среднерусского экотипа.

**Методика исследования.** Исследования проводили на территории Пензенской области, которая обладает оптимальными почвенно-климатическими условиями для возделывания конопля посевной среднерусского экотипа, на изолированных участках ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». Семеноводство конопля посевной среднерусского экотипа ведется согласно Методическим указаниям «Производство сортовых семян конопля» [7].



Теоретической и методологической основой исследования служила совокупность методов: анализ и синтез, монографический, экспертные оценки.

**Результаты исследований и их обсуждение.**

По данным Агропромышленной ассоциации коноплеводов (АПАК), в 2021 г. посевные площади безнаркотической конопли в Российской Федерации составили более 13 тыс. га, что превышает уровень 2020 г. более чем на 20%. По оценкам экспертов, в 2022 г. площадь посева составит порядка 17 тыс. га посевной конопли [2]. А в планах Минсельхоза России довести в перспективе посевные площади до 100 тыс. га.

Лидерами по посевным площадям, занятым коноплей, являются Пензенская, Ивановская, Челябинская, Курская, Нижегородская области, Республика Мордовия (рис. 1).

Государственный реестр селекционных достижений на 02.06.2022 г. включает 31 сорт и гибрид конопли посевной, из которых лишь 16 сортов возделывается. Большую часть отечественных посевов занимают сорта, созданные в ФГБНУ ФНЦ ЛК — Вера, Сурская и Надежда.

Данные сорта характеризуются низким содержанием наркотических веществ в период максимального их накопления, стабильно высокой урожайностью семян и стеблей при содержании волокна до 28-32%, масличности семян — до 30-33% (рис. 2).

Схема семеноводства конопли среднерусского экотипа включает следующий цикл: 1-й год — производство оригинальных семян; 2-й год — производство элитных семян; 3-й год — производство репродукционных семян. Законодательно запрещено использовать для посева семена сортов конопли

четвертой и последующих репродукций, так как в них увеличивается содержание тетрагидроканнабинола (ТГК).

Соблюдение пространственной изоляции полей для защиты от биологического засорения семеноводческих участков — одно из основных условий сохранения сортовых свойств конопли посевной. Посевы конопли различных сортов должны находиться друг от друга на расстоянии не менее 2 км, если есть разделительные лесополосы, при их отсутствии — на расстоянии 5 км.

Урожайность сортов конопли в большой степени зависит от научно обоснованных технологических приемов и метеоусловий вегетационного периода. Не менее важным фактором повышения урожайности и доходности коноплеводства является высокое качество семян.

Для посева необходимо использовать семена сортов и гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, сортовые и посевные качества которых соответствуют требованиям Государственных стандартов и иных нормативных документов в области семеноводства [8].

Запрещается использовать для посева семена в целях их производства, засоренные или зараженные карантинными объектами, за исключением случаев, предусмотренных правилами и нормами обеспечения карантина растений, а также содержащие генномодифицированные организмы.

По действующему стандарту семена однолетней конопли посевной должны иметь регламентированные посевные качества (табл. 1) [9].

Готовить семена для посева необходимо заранее. Протравливание снижает зараженность семян всеми видами патогенов. Кроме того, повышается полевая всхожесть и устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Сотрудниками ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ» Плужниковой И.И.,

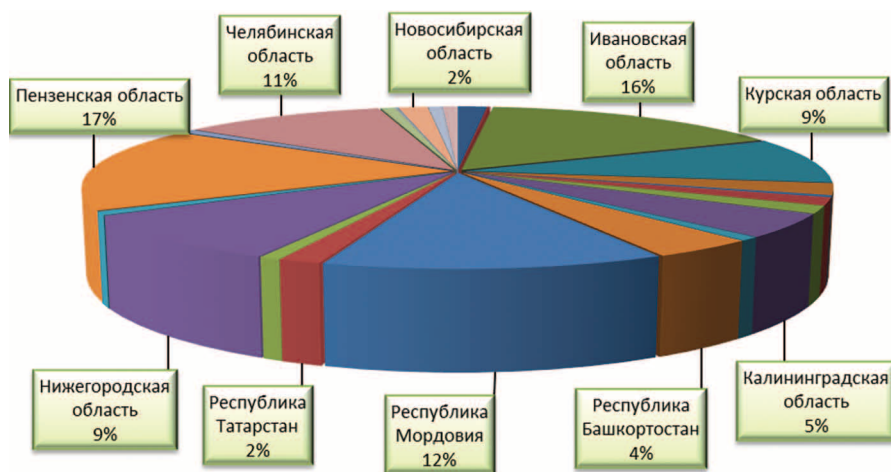


Рисунок 1. Основные регионы возделывания конопли посевной среднерусского экотипа в РФ (2021 г.), %  
Figure 1. The main regions of cultivation of cannabis of the Central Russian ecotype in the Russian Federation (2021), %



Рисунок 2. Характеристика сортов конопли посевной среднерусского экотипа  
Figure 2. Characteristics of cannabis varieties of the Central Russian ecotype





Криушиным Н.В., Бакуловой И.В. разработаны приемы защиты семян и посевов конопля от вредных организмов. Установлено, что для защиты семян конопля при наличии грибов-возбудителей болезней, находящихся на поверхности семян и развивающихся внутри них, эффективно протравливание препаратом Бункер, ВСК (тебуконазол 60 г/л) при норме расхода препарата 0,4 л/т. Положительное действие на рост и развитие оказывают обработки семян перед посевом малыми дозами гуматов (1 л/т семян), регулятором роста Альбит, ТПС с нормой расхода 50 мл/т, регулятором роста Артафит, ВКС в норме расхода 150 мл/т. Против наружной семенной инфекции и корневых (прикорневых) гнилей, развивающихся на начальных фазах развития растений, можно использовать контактный фунгицид защитного действия ТМТД, ВСК (тирам 400 г/л) в норме расхода 3,0 л/т [10, 11]. Для усиления профилактического и лечебного эффекта рекомендовано к химическим препаратам добавлять полезные микроорганизмы [12, 13].

Оригинальные семена высевают из расчета 10-12 кг/га, при расстоянии между рядами 70 см. За посевами тщательно ухаживают, защищают растения от вредителей и сорной растительности, производят вегетационные подкормки, удаляют большие, нетипичные для культуры растения [14].

Для получения семенного материала с высокой сортовой типичностью потомства и устранения нежелательных генотипов в последующих репродукциях семеноводческих посевов необходимо первую браковку начинать с фазы бутонизации. Проведение сортовых и видовых прополок посевов проводят с целью удаления обычной поскони, а также нетипичных и слаборазвитых растений.

Отличительные признаки поскони (мужского растения) и матерки (женского растения) приведены в таблице 2. Иначе, через 3-4 года однодомная конопля практически полностью перерождается в двудомную. Допустимо содержание растений обычной поскони в сортовых посевах однодомной конопля по международным стандартам на уровне: ЭС — 0,01%, РС-1 — 0,02%, РС-2 — 1,00% [14, 16].

Для проверки подлинности сортов и определения сортовой типичности растений перед уборкой проводится сортовая идентификация посредством апробации посевов сельскохозяйственных растений на семенные цели. Апробация проводится аттестованным в установленном порядке лицом (апробатором). Документом, подтверждающим принадлежность семян к определенному сорту, сортовую или видовую чистоту, сортовую типичность, является Сертификат сортовой идентификации, выданный ФГБУ «Россельхозцентр» на основе результатов, отраженных в Акте апробации посевов [15].

Одним из самых трудоемких процессов при возделывании конопля на семена является уборка. Результаты многолетних опытов показывают, что наибольший урожай можно получить при уборке конопля во время созревания семян в средней части соцветия. Более ранняя (в начале созревания) и запоздалая уборка неизбежно влечет за собой потери валового сбора и выхода кондиционных семян. В годы с обильным выпадением осадков в период полного созревания получить высококачественные семена конопля практически невозможно, уборка и обмолот затрудняются. Минимизировать потери семян при уборке можно путем искусственного высушивания метелок десикантами. Для этого проводят авиаобработку или опрыскивание посевов

в период созревания 60-65% семян в соцветиях десикантом Реглон супер (1 л/га, расход рабочей жидкости — 200 л/га). В течение 7-10 дней происходит полное засыхание листьев, влажность семян снижается на 3-5%, что облегчает условия для работы коноплеуборочной техники [16].

Для сохранения и повышения качества посевного материала большое значение имеет технология его подработки и режим хранения. Семена после обмолота немедленно очищают на зерноочистительных машинах передвижного или стационарного типа ОВП-20, ОВС-25 или их аналогах. Сушка является завершающим этапом, от которого в решающей степени зависят качественные показатели и сохранность семян. Если содержание влаги невелико, она находится в связанном состоянии. Повышенная влажность семян приводит к активизации жизнедеятельности зерна [17]. Такие семена не могут храниться длительное время, так как в них быстро развиваются вредные микроорганизмы и повышается интенсивность дыхания. Это приводит к самосогреванию и порче семян. Для сохранения качества семян и подготовки их к длительному хранению необходимо удалить из них избыточную влагу [18].

Для сушки могут использоваться шахтные, барабанные, мобильные передвижные зерносушилки. Режимы сушки необходимо выбирать с учетом исходной влажности. Допустимая температура нагрева семян — не более 45°C. При отсутствии возможности принудительной сушки семян вслед за уборкой и первичной подработкой допускается их временное хранение под навесом на открытом воздухе слоем не более 10-15 см и периодическим ворошением в перпендикулярных направлениях [5]. Высушенные до влажности 13% семена сортируют на семяочистительных машинах, затаривают в мешки и укладывают на хранение. Требования к хранению семян регламентированы п.6 ГОСТ Р-52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Общие технические условия».

Выполнение вышеприведенных технологических приемов гарантирует получение высококачественных семян конопля посевной.

Динамичному развитию отрасли коноплеводства будет способствовать выделенный грант Минобрнауки РФ 09.СЦ.21.0025, благодаря которому в 2021 г. на базе ФГБУ ФНЦ ЛК был создан селекционно-семеноводческий центр (ССЦ) по лубяным культурам.

В результате НИР в рамках работы ССЦ будет разработана технология возделывания конопля посевной среднерусского экотипа, включающая приемы защиты растений от вредных организмов, направленные на повышение потенциальной продуктивности и экологической устойчивости растений.

Внедрение новой технологии обеспечит дополнительный доход 15-25 тыс. руб./га при возделывании конопля посевной среднерусского экотипа на маслосемена и 15-20 тыс. руб./га при возделывании на волокно.

Еще одна из миссий ССЦ — организация производства оригинальных и элитных семян для обеспечения ускоренного сортообновления и сортосмены на основе заключения лицензионных договоров. Ежегодно в ФГБУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ» для этих целей производится более 60 т семян высших репродукций.

Благодаря выделенному гранту для укрепления материально-технической базы производства семян конопля посевной высших репродукций в 2021 г. приобретены: фотосепаратор Сапсан S144 RGB, мобильная зерносушилка Месмар СРТ-7/61, протравливатели семян ПС-10АМ, борона дисковая модульная БДМ2,4х2. В 2022 г. приобретена сеялка пневматическая точного высева МС-8, до конца года будут получены очиститель вороха самопередвижной ОВС-25, катки гладкие

Таблица 1. Посевные и сортовые качества семян конопля (ГОСТ Р 52325-2005)

Table 1. Sowing and varietal qualities of hemp seeds (GOST R 52325-2005)

Показатель	Категория семян			
	ОС*	ЭС**	РС***	РС†****
Сортовая чистота (не менее), %	99,5	99,0	95,0	75,0
Содержание семян других растений в 1 кг (не более) — всего, шт.	75	75	150	200
в том числе семян сорных растений (не более), шт.	50	50	100	150
Всхожесть (не менее), %	90	90	80	70
Влажность (не более), %	13	13	13	13

\*ОС — оригинальные семена: семена, произведенные оригинатором сорта, либо уполномоченным им лицом, с использованием специальных методов отбора и оценки сортовых признаков и предназначенные для получения элитных семян.

\*\*ЭС — элитные семена (семена элиты): семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян.

Элитные семена используются для производства репродукционных семян.



\*\*\*РС — репродукционные семена: семена, полученные от последовательного пересева элитных семян

(первое и последующие поколения — РС1, РС2 и т.д.). С возрастом РС сортовые качества снижаются по причине биологического и механического засорения.

\*\*\*\*РС† — репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции. Гибридные семена товарного назначения (первое поколение) относят к категории «репродукционные семена» (РС†).

Таблица 2. Отличительные признаки поскони и матерки

Table 2. Distinctive features of poskoni and mater

Растение	Общий вид	Стебель	Соцветие	Цветки
 <p>Поскони</p>	В течение месяца после всходов рост более интенсивный, чем у матерки, после цветения — уступает в росте. Листья более мелкие, стебель слабооблиственный	Тоньше, чем у матерки, междоузлия — более длинные	Рыхлое, цветки на коротких веточках, собраны в кисти на вершине стебля и боковых разветвлениях	Мужские с пятилепестным околоцветником с пятью тычинками
 <p>Матерка</p>	В течение месяца после всходов отстает от поскони, после цветения — заглушает поскони. Растения сильнооблиственные	Толще, чем у поскони, междоузлия — более короткие	Плотные семенные головки в пазухах листьев в верхней половине растения	Женские с одногнездной завязью и двумя перистыми листьями. Околоцветник в виде однолистного покрыва, расщепленного с одной стороны



водоналивные КВНГ-6, культиватор для предпосев-ной обработки КПС-4,2, универсальная пневматическая сеялка С-6ПМ2.

Эта огромная поддержка со стороны Минобрнауки РФ научных разработок в области коноплеводства на долгосрочной основе послужит созданию фонда семян высших репродукций сортов конопли посевной, внесенных в Госреестр, и модернизации приемов агротехники, соответствующих современным стандартам. Что, в свою очередь, повлечет создание конкурентоспособной отечественной сырьевой базы для перерабатывающих предприятий.

**Выводы.** Пандемия создала факторы риска продовольственной и сырьевой безопасности, которые усилились беспрецедентными масштабными санкциями в отношении России как крупнейшей аграрной державы.

Коноплеводство способно нивелировать часть обозначенных проблем, так как спектр использования продуктов переработки конопли стабильно расширяется, разрабатываются технологии производства изделий для применения в инновационных сферах промышленности.

Обеспечение коноплесееющих хозяйств достаточным количеством семян высших репродукций — важнейшая задача, стоящая перед отраслью, поскольку существующие объемы производства заметно отстают от потребностей в них.

Семеноводство сортов конопли среднерусского экотипа основывается на ежегодном воспроизводстве высококачественных семян и поддержке их сортовых характеристик [19].

В статье отражены основные приемы семеноводства конопли посевной, требующие обязательного исполнения.

Государственная поддержка научных разработок в области коноплеводства на уровне Минобрнауки РФ и производителей коноплеводческой продукции со стороны Минсельхоза РФ способна существенно улучшить как производственные, так и экономические показатели отрасли.

#### Список источников

1. Понажев В.П., Яньшина А.А., Медведева О.В. Научные разработки — важнейший ресурс для производства продукции льна и конопли стратегического назначения // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Тверь, 2018. С. 132-136.
2. Официальный сайт ГК Коноплекс. Режим доступа: <http://konoplex.ru/publikatsii/> (дата обращения: 10.06.2022).
3. Кабунина И.В. Современные направления использования коноплепродукции // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1. С. 3-7.
4. Кабунина И.В. Современный опыт и перспективы переработки технической конопли в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 6 (384). С. 34-37.
5. Серков В.А. Селекция и семеноводство однодомной безнаркотической конопли в лесостепи Среднего Поволжья. Пенза: РИО ПГСХА, 2012. 230 с.
6. Кабунина И.В. Современная структура мирового рынка производства конопли // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4 (382). С. 40-44.
7. Производство сортовых семян конопли (методические указания). М., 1988. С. 8-12.

#### Информация об авторах:

**Бакулова Ирина Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией агротехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8504-1001>, i.bakulova.pnz@fncl.ru  
**Кабунина Ирина Владимировна**, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1301-9830>, i.kabunina.pnz@fncl.ru

#### Information about the authors:

**Irina V. Bakulova**, candidate of agricultural sciences, leading researcher, head of the laboratory of agricultural technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8504-1001>, i.bakulova.pnz@fncl.ru  
**Irina V. Kabunina**, candidate of economic sciences, senior researcher of the laboratory of agricultural technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1301-9830>, i.kabunina.pnz@fncl.ru

8. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия / введ. 2006-01-01. М.: Стандартинформ, 2005. 20 с.
9. Серков В.А., Бакулова И.В., Плужникова И.И., Криушин Н.В. Новые направления селекции и совершенствования технологии семеноводства конопли посевной: монография. Пенза: РИО ПГАУ, 2019. 155 с.
10. Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В. Оптимизация защиты растений конопли от вредных организмов на ранних стадиях ее развития // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 65. № 1 (385). С. 69-74.
11. Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В. Влияние приемов защиты от вредных организмов на формирование морфометрических показателей и хозяйственно-полезных признаков растений конопли посевной // Аграрная наука. 2022. Т. 358. № 4. С. 77-84.
12. Плотноиков А.М., Гладков Д.В., Субботин И.А. Урожайность семян конопли при применении минеральных удобрений и гербицидов // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 3 (69). С. 64-67.
13. Субботин И.А., Порсев И.Н., Ильяшенко Ю.А. Элементы фитосанитарной технологии возделывания технической конопли в условиях Курганской области // АПК России. 2017. Т. 24. № 2. С. 352-359.
14. Бакулова И.В. Первичное семеноводство безнаркотических сортов конопли посевной в условиях Среднего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2021. № 5. С. 4-8.
15. Методические рекомендации по определению сортовых качеств семян в полевых условиях. М.: Росинформагротех, 2006. 224 с.
16. Серков В.А., Смирнов А.А., Бакулова И.В. и др. Возделывание однодомной конопли посевной среднерусского экотипа: практические рекомендации. Пенза, 2018. 37 с.
17. Манжесов В.И., Попов И.А., Щедрин Д.С. Технология хранения растениеводческой продукции. М.: КолосС, 2005. 392 с.
18. Данилов Д.Ю. Тепловая обработка сельскохозяйственных материалов и пути повышения ее эффективности // Вестник НГИЭИ. 2011. Т. 2. № 3 (4). С. 8-20.
19. Бакулова И.В., Кабунина И.В. Особенности технологии семеноводства конопли посевной среднерусского экотипа и оценка ее эффективности // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5 (383). С. 54-58.

#### References

1. Ponazhev, V.P., Yan'shina, A.A., Medvedeva, O.V. (2018). Nauchnye razrabotki — vazhneishii resurs dlya proizvodstva produktsii l'na i konopli strategicheskogo naznacheniya [Scientific developments are the most important resource for the production of flax and hemp products for strategic purposes]. *Nauchnoe obespechenie proizvodstva pryadil'nykh kultur: sostoyaniye, problemy i perspektivy: sbornik nauchnykh trudov* [Scientific support for the production of spinning crops: status, problems and prospects: collection of scientific papers]. Tver, pp. 132-136.
2. Ofitsial'nyi sait GK Konopleks [The official website of the Konoplex Group of Companies]. Available at: <http://konoplex.ru/o-konople/> (accessed: 10.06.2022).
3. Kabunina, I.V. (2021). Sovremennye napravleniya ispol'zovaniya konopleproduktitsii [Modern directions of using hemp products]. *Tekhnicheskie kul'tury. Nauchnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [Technical crops. Scientific agricultural journal], no. 1, pp. 3-7.
4. Kabunina, I.V. (2021). Sovremennyyi opyt i perspektivy pererabotki tekhnicheskoi konopli v Rossii [Modern experience and prospects of processing technical cannabis in Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 6 (384), pp. 34-37.
5. Serkov, V.A. (2012). *Selektsiya i semenovodstvo odnodomnoi beznaroticheskoi konopli v lesostepi Srednego Povolzh'ya* [Breeding and seed production of monoecious drug-free cannabis in the forest-steppe of the Middle Volga region]. Penza, RIO PGU, 230 p.

6. Kabunina, I.V. (2021). Sovremennaya struktura mirovogo rynka proizvodstva konopli [Modern structure of the global cannabis production market]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 4 (382), pp. 40-44.
7. Ukazaniya sortovykh semyan konopli (metodicheskie ukazaniya) (1988). [Production of varietal hemp seeds (methodical instructions)]. Moscow, pp. 8-12.
8. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия (2005). [ГОСТ Р 52325-2005. Seeds of agricultural plants. Varietal and sowing qualities. General technical conditions]. Moscow, Publishing house of Standartinform, 20 p.
9. Serkov, V.A., Bakulova, I.V., Pluzhnikova, I.I., Kriushin, N.V. (2019). *Novye napravleniya selektitsii i sovershenstvovanie tekhnologii semenovodstva konopli posevnoi: monografiya* [New directions of breeding and improvement of seed production technology of hemp: monograph]. Penza, RIO PGU, 155 p.
10. Pluzhnikova, I.I., Kriushin, N.V., Bakulova, I.V. (2022). Optimizatsiya zashchity rastenii konopli ot vrednykh organizmov na rannikh stadiyakh ee razvitiya [Optimization of protection of cannabis plants from harmful organisms in the early stages of its development]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 65, no. 1 (385), pp. 69-74.
11. Pluzhnikova, I.I., Kriushin, N.V., Bakulova, I.V. (2022). Vliyaniye priemov zashchity ot vrednykh organizmov na formirovaniye morfometricheskikh pokazatelei i khozyaistvenno-poleznykh priznakov rastenii konopli posevnoi [The influence of methods of protection from harmful organisms on the formation of morphometric indicators and economically useful signs of cannabis plants]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], vol. 358, no. 4, pp. 77-84.
12. Plotnikov, A.M., Gladkov, D.V., Subbotin, I.A. (2018). Urozhainost' semyan konopli pri primeneni mineral'nykh udobrenii i gerbitsidov [The yield of hemp seeds in the application of mineral fertilizers and herbicides]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal* [International research journal], no. 3 (69), pp. 64-67.
13. Subbotin, I.A., Porsev, I.N., Ilyashenko, Yu.A. (2017). Ehlementy fitosanitarnoi tekhnologii vozdelvaniya tekhnicheskoi konopli v usloviyakh Kurganskoj oblasti [Elements of phytosanitary technology of technical cannabis cultivation in the Kurgan region]. *APK Rossii* [Agro-industrial complex of Russia], vol. 24, no. 2, pp. 352-359.
14. Bakulova, I.V. (2021). Pervichnoe semenovodstvo beznaroticheskikh sortov konopli posevnoi v usloviyakh Srednego Povolzh'ya [Primary seed production of drug-free varieties of cannabis in the conditions of the Middle Volga region]. *Agrarnyyi nauchnyi zhurnal* [Agrarian scientific journal], no. 5, pp. 4-8.
15. Rosinformagrotekh (2006). *Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu sortovykh kachestv semyan v polevykh usloviyakh* [Methodological recommendations for determining the varietal qualities of seeds in the field]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 224 p.
16. Serkov, V.A., Smirnov, A.A., Bakulova, I.V. i dr. (2018). *Vozdelvaniye odnodomnoi konopli posevnoi srednerusskogo ekotipa: prakticheskie rekomendatsii* [Cultivation of monoecious hemp of the Central Russian ecotype: practical recommendations]. Penza, 37 p.
17. Manzhosov, V.I., Popov, I.A., Shchedrin, D.S. (2005). *Tekhnologiya khraneniya rasteniyevodcheskoi produktsii* [Technology of storage of crop products]. Moscow, KolosS Publ., 392 p.
18. Danilov, D.Yu. (2011). Teplovaya obrabotka sel'skokhozyaistvennykh materialov i puti povysheniya ee ehffektivnosti [Heat treatment of agricultural materials and ways to improve its efficiency]. *Vestnik NGIEHI* [Bulletin NGIEI], vol. 2, no. 3 (4), pp. 8-20.
19. Bakulova, I.V., Kabunina, I.V. (2021). Osobennosti tekhnologii semenovodstva konopli posevnoi srednerusskogo ekotipa i otsenka ee ehffektivnosti [Features of the technology of seed production of hemp seed of the Central Russian ecotype and evaluation of its effectiveness]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5 (383), pp. 54-58.

