Научная статья
УДК 633.522+631.572+631.559+631.53.02
doi: 10.55186/25876740_2022_65_3_304

ПРОИЗВОДСТВО ОРИГИНАЛЬНЫХ СЕМЯН КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ

И.В. Бакулова

Федеральный научный центр лубяных культур — Обособленное подразделение
«Пензенский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Лунино, Пензенская область, Россия

Аннотация. Исследования проведены в 2018-2021 гг. на изолированных полевых участках в условиях Пензенской области. Объект исследований — сорт конопли посевной Надежда селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур». Целью исследований предусматривалось оценить эффективность существующей технологии возделывания и уборочного процесса культуры для производства оригинальных семян конопли посевной. В статье обсуждаются этапы производства оригинальных семян конопли посевной. Подчеркнуто, что основная цель семеноводческих посевов конопли — получение максимального количества семян, имеющих высокие сортовые, посевные и урожайные качества. Рассмотрены и предложены приемы повышения полевой всхожести, защиты от сорной растительности и вредителей. Приведены экспериментальные данные по содержанию в растениях конопли основных каннабиноидов, полученные методом газожидкостной хроматографии. Описаны технологии уборки конопли с целью получения семян. В результате анализа установлено, что наиболее высокий урожай семян (1 т/га и более), с содержанием масла 32,4-33,6 % и массой 1000 семян 16,6-17,6 г, получен при широкорядном способе посева с малыми нормами высева (1,0 млн шт./га или 10-15 кг/га). Определены и представлены показатели качества конопляной тресты: содержание волокна в стебле — 27,3-30,0 %, разрывная нагрузка чесаного волокна — 18,5-23,7 кгс, линейная плотность — 28,7-58,1 текс.

Ключевые слова: конопля посевная, безнаркотической сорт, оригинальные семена, уборка урожая

Благодарности: работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (FGSS-2022-0008).

Original article

PRODUCTION OF ORIGINAL SEEDS OF HEMP SEEDING

I.V. Bakulova

Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division
"Penza Research Institute of Agriculture", Lunino, Penza region, Russia

Abstract. The research was carried out in 2018-2021 on isolated field plots in the Penza region. The object of the study is the cannabis variety Nadezhda of the selection of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops. The purpose of the research was to evaluate the effectiveness of the existing technology of cultivation and harvesting of the crop for the production of original seeds of seed hemp. The article discusses the stages of the production of original seeds of hemp seed. It is emphasized that the main purpose of seed-growing cannabis crops is to obtain the maximum number of seeds with high varietal, sowing and yielding qualities. Methods of increasing field germination, protection from weeds and pests are considered and proposed. Experimental data on the content of the main cannabinoids in cannabis plants by gas-liquid chromatography are presented. The technologies of harvesting cannabis for the purpose of obtaining seeds are described. As a result of the analysis, it was found that the highest seed yield (1 t/ha or more), with an oil content of 32.4-33.63 % and a mass of 1000 seeds of 16.6-17.6 g was obtained with a wide-row sowing method with low seeding rates (1.0 million pcs/ha or 10-15 kg/ha). The quality indicators of hemp trusts are determined and presented: the fiber content in the stem is 27.3-30.0 %, the breaking load of the stem is 18.5-23.7 kgf, the linear density is 28.7-58.1 tex.

Keywords: seed hemp, drug-free variety, original seeds, harvesting

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 State Task of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops (FGSS-2022-0008).

Введение. Конопля посевная (*Cannabis sativa L.*) относится к числу важнейших технических и пищевых культур, имеющих большое народнохозяйственное значение [1]. Она является источником получения экологически чистых продуктов с высокими показателями эффективности производства [2]. Культура дает семена, из которых получают ценное растительное масло и жмых, а также лекарственные средства. Масло семян на 80 % и более состоит из высокомолекулярных полиненасыщенных жирных кислот и имеет хорошее сбалансированное соотношение омега-6 и омега-3 жирных кислот (3:1), которое считается оптимальным [3]. Древесину стеблей — костру с успехом используют для производства искусственных волокон, бумаги и строительства. Количество костры составляет около 65 % веса тресты. Конопляная костра содержит 40-48 % целлюлозы, 26 % лигнина, 22 % пентозанов [4]. Волокно конопли характерно своей способностью одревеснения, что придает ему известную жесткость [5]. Содержание волокна в стеблях конопли изменяется от 26 до 32 %, крепость волокна 30-50 кг/мм^2. При двустороннем использовании конопли и надлежащей агротехники с 1 га можно получить 2,0-3,0 т волокна и 1,0-1,2 т семян [6, 7].

Таким образом, большая роль в продукционном процессе принадлежит научно обоснованной агротехнологии возделывания. Требования агротехники включают выбор лучших угодий, внесение научно обоснованных доз удобрений, широкорядные с малыми нормами высева семян посевы, соблюдение оптимальных сроков уборки на семена. Все приемы агротехники, которые способствуют повышению урожайности и увеличению массы семян, улучшают посевные качества и урожайные свойства последних. Один из важных компонентов адаптивного семеноводства — оптимизация сортовой агротехники, приемы которой позволяют наиболее эффективно реализовать особенности того или иного сорта, а также более дифференцированно использовать ресурсы внешней среды и интенсивность технологий [8, 9].

Цель исследований заключается в оценке эффективности технологии возделывания и уборочного процесса культуры для производства оригинальных семян конопли посевной.

Методика проведения исследований. Исследования проводили на базе ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ» в 2018-2021 гг.

© Бакулова И.В., 2022

Изучено влияние приемов агротехники и способов уборки на количественные и качественные показатели семян. Объектом исследования являлся сорт конопли посевной Надежда. Семена перед посевом протравливали смесью ТМТД, ВСК в норме расхода 3 л/т и Альбит, ТПС в норме расхода 50 мл/т. Посев конопли с шириной междурядий 45 см проводили сеялкой СН-16 с нормой высева 1,0 млн шт./га при достижении физической спелости почвы. Удобрение в норме $N_{60}P_{90}K_{90}$ вносили весной перед культивацией на глубину не менее 10 см. Предшественник — чистый пар. Уходные работы заключались в обработке междурядий от сорняков культиватором КОН-2,8, опрыскивании от конопляной блошки препаратом Самурай Супер в норме расхода 1,5 л/га. Содержание каннабиноидов в соцветиях конопли определяли методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Уборку семенных посевов конопли проводили раздельно специальными коноплеуборочными машинами: использовали коноплежатку ЖК-1,9 с последующим обмолотом молотилкой МЛК-4,5. Наблюдения, полевые и лабораторные учеты и измерения выполнялись согласно «Методическим указаниям по селекции конопли и производственной проверке законченных научно-исследовательских работ» и «Методическим указаниям по проведению полевых и вегетационных опытов с коноплей» (ВНИИЛК, 1980).

Результаты и обсуждения. Размножение сортовых семян конопли для обеспечения коноплесеющих хозяйств необходимым количеством посевного материала, сохранение биологической чистоты и сортовых свойств, морфологических признаков, присущих сортам — основные задачи производства оригинальных семян. Высокоурожайные и качественные семена возможно получить только при соблюдении всех приемов агротехники и хорошей организации семеноводческой работы на всех ее этапах.

Для получения высокого урожая конопли важно обеспечить нормальную густоту стеблестоя. По результатам исследований, представленным в таблице 1, семена однодомной конопли посевной имели регламентированные посевные качества.

В результате исследований установлено, что между лабораторной и полевой всхожестью семян наблюдаются большие расхождения. Так, при лабораторной всхожести семян от 91 до 93 %, полевая всхожесть изменялась от 72 до 83 %, прорастание семян в большей степени определялось температурным режимом (при температуре 17,6°С семена прорастали на 5-е сутки, при температуре 9,2°С на 12-е сутки) и влажностью почвы. Повысить густоту стояния необходимо путем увеличения полевой всхожести и сохранения растений от выпадения в течение вегетации. Для повышения полевой всхожести, активизации ростовых и формообразовательных процессов, повышения устойчивости к неблагоприятным факторам среды допускается обработка семян перед посевом регуляторами роста Альбит, ТПС (50 мл/т) или Артафит, ВСК (0,150 л/т). При наличии возбудителей альтернариоза *(Alternaria alternate (Fr.) Keissl.)*, фузариоза *(Fusarium sp.)*, серой гнили *(Botrytis cinerea Pers.)* а также бактериоза *(Pseudomonas syringae pv. Cannabina)* эффективно использование препаратов Бенорад, СП в норме расхода 2,0 кг/т; ТМТД, ВСК в норме расхода 3 л/т; Бункер, ВСК в норме расхода 0,4 л/т; Селест Топ, КС в норме расхода 3 л/т [10].

Из вредителей конопли наибольшее экономическое значение имеют конопляная блоха (*Psylliodes attenuate Koch.*) и стеблевой мотылек (*Ostrinia (Pyrausta) nubilalis*). За исследуемый период отмечена заселенность посевов конопли конопляной блошкой в период всходов, в фазе 1-2 пар листьев (в среднем 18-22 шт./м^2). В снижении численности и вредоносности вредителей конопли большое значение имеет использование комплекса защитных мероприятий. В таблице 2 показаны пороги вредоносности вредителей конопли.

С целью нераспространения на посевах вредителей в фазе появления всходов-трех пар настоящих листьев против конопляной блошки проводили опрыскивания инсектицидами краевых полос в начале заселения и всего полевого участка — при массовом заселении (ЭПВ 10 экз. на 1 м^2). Для этого использовали Самурай супер, КЭ в норме расхода препарата 1,5 л/га. Эффективность обработок составила 87 %.

Широкорядные посевы конопли содержат в чистом от сорняков состоянии. При наличии в стеблестое конопли 25 % сорняков ее урожай снижается на 32 %, а при степени засоренности 50 % недобор урожая семян составляет от 39 до 64 %, а соломы около 43 %. Основным мероприятием борьбы с сорняками является правильная подготовка семеноводческого участка к посеву с целью подавления сорной растительности. Рыхление междурядий является также надежным средством в борьбе с сорняками. Первое рыхление междурядий проводили только бритвами на глубину 5 см в период образования у растений 1-2 пар настоящих листьев. Вторую обработку проводили при появлении 3-х пар листьев на глубину 8-10 см бритвами и стрельчатыми лапами. Третью обработку — только стрельчатыми лапами на глубину 8-10 см до смыкания рядков. Междурядная обработка дает положительный результат, количество сорняков уменьшается на 78-86 %.

В семеноводческих посевах однодомных сортов конопли, начиная с фазы бутонизации до начала цветения, с интервалом в 2-3 дня проводили негативный отбор с целью удаления обычной поскони (1,4 %), подгона (8,7 %) больных и слаборазвитых растений (1,9 %). Выбракованные растения удаляли с корнем за пределы поля. По международным стандартам сортовая типичность первичных звеньев семеноводства составляет 100 % [11-13]. Своевременные и качественные сортопрочистки обеспечили получение семенного материала с высокой сортовой типичностью потомства. Сертификат сортовой идентификации, выданный Госсеминспекцией на основе результатов, отраженных в Акте апробации посевов, подтверждает принадлежность семян к сорту и высокую сортовую типичность.

Растения из семеноводческих питомников тестируются на содержание комплекса основных каннабиноидов методом газожидкостной хроматографии, данные отображены в таблице 3. В результате анализа выявлено, что максимальное содержание ТГК (тетрагидроканнабинол) отмечено в фазе цветения в верхушечной части соцветия и варьировало от 0,046 % в 2021 г. до 0,069 % в 2018 г. и не превышало законодательно допустимого значения (0,1 %).

Содержание КБД (каннабидиол) варьировало от 1,378 до 1,967 % с наибольшим значением в 2020 г. Вариация признака содержания КБН (каннабинол) высокая (V 20,5 %). Содержание КБХ (каннабихромен) низкое, имело размах вариации от 0,111 до 0,124 % (V 4,2 %).

Таблица 1. **Посевные качества семян конопли сорта Надежда (2018-2021 гг.)**
Table 1. **Sowing qualities of cannabis seeds of the Nadezhda (2018-2021)**

Год	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть лабораторная, %	Всхожесть полевая, %
2018	17,6	73	91	72
2019	16,6	75	92	70
2020	16,7	75	93	74
2021	17,2	76	93	83
$НСР_{0,05}$	2,48	2,44	2,42	4,6

Таблица 2. **Экономические пороги вредоносности (ЭПВ) вредителей конопли**
Table 2. **Economic thresholds of harmfulness (EPV) of cannabis pests**

Вредитель	Стадия	Фенофаза культуры	Учетная единица	ЭПВ
Конопляная блоха	Личинка	Всходы	1 м^2, экз.	10
Конопляная блоха	Личинка	Налив семян	10 растений, экз.	10
Совки	Гусеница	4 пары листьев — цветение	1 м^2, экз.	5-10
Конопляная листовертка	Гусеница	Образование соцветий	10 растений, экз.	3
Стеблевой мотылек	Гусеница	Начало созревания семян	100 растений, экз.	26

Таблица 3. **Содержание основных каннабиноидов в растениях конопли посевной (2018-2021 гг.)**
Table 3. **The content of the main cannabinoids in cannabis plants (2018-2021)**

Год	Содержание каннабиноидов, %				
	КБД	КБХ	ТГК	КБН	Сумма
2018	1,883	0,123	0,069	0,027	2,102
2019	1,378	0,124	0,048	0,047	1,596
2020	1,967	0,121	0,060	0,050	2,197
2021	1,600	0,111	0,046	0,071	1,827
$НСР_{0,05}$	0,264	0,028	0,009	0,04	0,286

При уборке конопли с целью производства оригинальных семян существует две технологии: уборка раздельным способом и способом прямого комбайнирования. На уборке конопли раздельным способом используют коноплежатку ЖК-1,9 и молотилку МЛК-4,5. Приведенная схема уборки осложняется большим количеством не механизированных, требующих ручного труда операций, кроме того, перечисленный выше комплекс уборочной техники не производится с 1995 г., в связи с чем в современных условиях такая уборка экономически невыгодна. Использовать данную технику уборки целесообразно лишь на ранних этапах первичного семеноводства конопли. Раздельную уборку проводили при созревании 75 % семян в соцветиях у большинства растений. Растения скашивали коноплежаткой ЖК-1,9, после чего 2-3 суток просушивали в полевых условиях. Затем подсушенные стебли вязали в снопы диаметром 18-20 см и устанавливали на окончательную сушку в «суслоны». Семенную коноплю обмолачивали после просушки на специальных коноплемолотилках МЛК-4,5. Весь комплекс уборочных работ проводили в максимально сжатые сроки, так как при перестое увеличиваются потери семян вследствие их осыпания. Потери семян при поздней уборке достигают 25-50 %, а потери длинного волокна — 15-25 % от общего урожая. Перестой в 20 суток после оптимального срока уборки снижает урожай семян на 50-60 %.

Как представлено на рисунке, за период наблюдений (2018-2021 гг.) сорт Надежда хорошо отзывается на улучшение агротехнических условий выращивания и дает достаточно высокие урожаи семян — до 1,0 т/га, отличающиеся высоким содержанием масла — 32,4-33,63 % и массой 1000 семян — 16,6-17,6 г.

После очесывания семенной части остаются высохшие снопы, пригодные для получения из них длинного волокна. Но так как стебель конопли достигает в высоту 2,8-3,3 м, это создает сложности по сбору и транспортировке сырья. Кроме того, проведенные С.В. Жуковой (2012 г.) исследования свидетельствуют о худшем качестве волокна в соцветии, так как в нем на 4-6 % меньше массовой доли волокна, показатель отделяемости в 2 и более раз ниже, неволокнистых фракций больше, чем в технической части [14]. Следовательно, данная технология несовершенна и требует доработки.

Наиболее используемый на сегодняшний день классический вариант уборки прямым комбайнированием различными зерноуборочными комбайнами. При такой уборке используются зерновые комбайны ДОН-1500, «Десна-Полесье» GS12, ACROS-585 и др. Данный вариант уборки имеет свои недостатки, к которым относятся наматывание и забивание вращающихся механизмов волокнистыми составляющими растений, кроме того, ограниченная высота подъема жатки не дает возможности при высоком стеблестое срезать семенную часть стебля без потерь, также наблюдается большое травмирование семян. Влажность бункерной массы после обмолота соцветий при прямом комбайнировании находится в пределах от 19 до 28 %, поэтому она должна поступить на ток не позже 2-3 часов, где ее пропускают через ОВС-25 или его аналоги. Очищенная масса поступает на сушку или рассыпается слоем до 10 см под крытым профилем. После данной технологии уборки часть стеблей остается в поле до весны. За это время происходит трансформация соломки технической конопли в тресту. Значение показателей качества конопляной тресты весеннего сбора отражены в таблице 4.

Результаты по определению качественных показателей тресты показали, что полученное волокно обладает необходимыми параметрами для использования в различных отраслях производства.

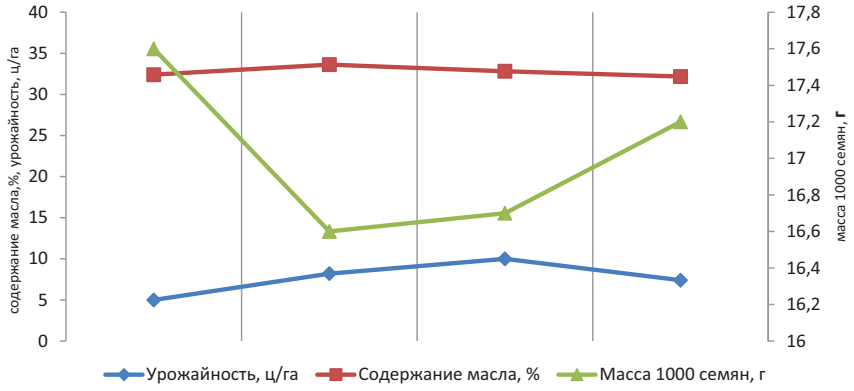

Рисунок. **Хозяйственно ценные признаки сорта конопли посевной (2018-2021 гг.)**
Figure. **Economically valuable characteristics of the cannabis seed variety (2018-2021)**

Таблица 4. **Качественные характеристики волокна (2019-2020 гг.)**
Table 4. **Quality characteristics of the fiber (2019-2020)**

Показатель	2019 г.	2020 г.
Длина стебля, см	68,2	57,2
Диаметр стебля, мм	8,9	8,1
Содержание волокна в стеблях, %	27,3	30,0
Разрывная нагрузка стебля, кгс	18,5	23,7
Разрывная нагрузка трепаной пеньки, кгс	24,4	28,2
Линейная плотность, текс	28,7	58,1

Заключение. Для формирования высоких урожайных качеств и посевных свойств семян конопли необходимо строго соблюдать технологию семеноводческих посевов.

Для повышения полевой всхожести, активизации ростовых и формообразовательных процессов результативна обработка семян перед посевом регуляторами роста Альбит, ТПС (50 мл/т) или Артафит, ВСК (0,150 л/т). При наличии возбудителей болезней эффективно использование препаратов Бенорад, СП в норме расхода 2,0 кг/т; ТМТД, ВСК в норме расхода 3 л/т; Бункер, ВСК в норме расхода 0,4 л/т; Селест Топ, КС в норме расхода 3 л/т.

Обработка всходов конопли инсектицидом Самурай супер, КЭ в норме расхода препарата 1,5 л/га эффективна, размножение вредителей ограничивается, а устойчивость растений против повреждений повышается до 87 %.

На участках производства оригинальных семян рекомендовано проводить тщательные и своевременные сортовые и видовые прочистки для поддержания высокой сортовой типичности потомства.

Для производства оригинальных семян эффективно использование широкорядного способа посева с шириной междурядий 45 см, нормой высева 1,0 млн шт./га, что обеспечивает высокие — до 1,0 т/га урожаи семян с содержанием масла до 33,6 %.

Список источников

1. Серков В.А., Бакулова И.В., Плужникова И.И., Криушин Н.В. Новые направления селекции и совершенствование технологии семеноводства конопли посевной: монография. Пенза: РИО ПГАУ, 2019. 155 с.

2. Димитриев В.Л., Шашкаров Л.Г., Ложкин А.Г. Об усовершенствовании элементов технологии возделывания безнаркотических сортов конопли в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (52). С. 20-23.

3. Carus, M., Sarmento, L. (2016). The European Hemp Industry: Cultivation, processing and applications for fibres, shivs, seeds and flowers. Disponibile da http://eiha.org/media/2017/12/17-03_European_Hemp_Industry. pdf

4. Лиходеевский А.В. К вопросу о возрождении незаслуженно забытых технологий: Техническая конопля // Теория и практика мировой науки. 2021. № 3. С. 29-38.

5. Шинкарук М.В., Шамшура М.В., Кузьмина Т.О. Модификации конопляного волокна // Вестник Херсонского национального технического университета. 2018. № 4 (67). С. 226-231.

6. Попов Р.А. Состояние, проблемы и возможности для развития отечественного коноплеводства //Агротехника и энергообеспечение. 2019. № 4 (25). С. 42-52.

7. Ивановс С., Адамовичс А., Руциныш А. Расширение возможностей использования продукции индустриальной конопли // Теоретический и научно-практический журнал. ИАЭП. 2017. Вып. 91. С. 118-125.

8. Якушев В.П., Михайленко И.М., Драгавцев В.А. Агротехнические и селекционные резервы повышения урожаев зерновых культур в России // Сельскохозяйственная биология. 2015. Т. 50. № 5. С. 550-560.

9. Dochev, V., Penchev, E. (2012). Relationship between the structural elements and grain yield in winter wheat varieties, grown under various climatic conditions. *Plant Science (Bulgaria)*, vol. 49, no. 5, pp. 8-12.

10. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2018.

11. Серков В.А., Смирнов А.А., Бакулова И.В. и др. Возделывание однодомной конопли посевной среднерусского экотипа: практические рекомендации. Пенза, 2018. 37 с.

12. Производство сортовых семян конопли (методические указания). М., 1988. С. 8-12.

13. Голобородько П.А. Справочник коноплевода. Киев: Урожай, 1994. 74 с.

14. Жукова С.В. Исследование новых сортов конопли и разработка технологии получения однотипной пеньки: автореф. дис. … канд. техн. наук. Кострома, 2012. 18 с.

References

1. Serkov, V.A., Bakulova, I.V., Pluzhnikova, I.I., Kriushin, N.V. (2019). *Novye napravleniya selektsii i sovershenstvovanie tekhnologii semenovodstva konopli posevnoi: monografiya* [New directions of breeding and improvement of seed technology of hemp: monograph]. Penza, RIO PGAU, 155 p.

2. Dimitriev, V.L., Shashkarov, L.G., Lozhkin, A.G. (2019). Ob usovershenstvovanii ehlementov tekhnologii vozdelyvaniya beznarkoticheskikh sortov konopli v usloviyakh lesostepnoi zony Chuvashskoi Respubliki [On the improvement of the elements of the technology of cultivation of non-narcotic cannabis varieties in the conditions of the forest-steppe zone of the Chuvash Republic]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Bashkir State Agrarian University], no. 4 (52), pp. 20-23.

3. Carus, M., Sarmento, L. (2016). The European Hemp Industry: Cultivation, processing and applications for fibres, shivs, seeds and flowers. Disponibile da http://eiha.org/media/2017/12/17-03_European_Hemp_Industry. pdf

4. Likhodeevskii, A.V. (2021). K voprosu o vozrozhdenii nezasluzhenno zabytykh tekhnologii: Tekhnicheskaya konoplya [To the question of the revival of the unjustly forgotten technology: Technical hemp]. *Teoriya i praktika mirovoi nauki* [Theory and practice of the world science], no. 3, pp. 29-38.

5. Shinkaruk, M.V., Shamshura, M.V., Kuz'mina, T.O. (2018). Modifikatsii konoplyanogo volokna [Modifications of hemp fiber]. *Vestnik Khersonskogo natsional'nogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Kherson National Technical University], no. 4 (67), pp. 226-231.

6. Popov, R.A. (2019). Sostoyanie, problemy i vozmozhnosti dlya razvitiya otechestvennogo konoplevodstva [The state, problems and opportunities for the development of domestic hemp farming]. *Agrotekhnika i ehnergoobespechenie* [Agrotechnics and energy supply], no. 4 (25), pp. 42-52.

7. Ivanovs, S., Adamovichs, A., Rutsinysh, A. (2017). Rasshirenie vozmozhnostei ispol'zovaniya produktsii industrial'noi konopli [Expansion of the possibilities of using industrial hemp products]. *Teoreticheskii i nauchno-prakticheskii zhurnal. IAEHP* [Theoretical and scientific-practical journal. IAEP], issue 91, pp. 118-125.

8. Yakushev, V.P., Mikhailenko, I.M., Dragavtsev, V.A. (2015). Agrotekhnicheskie i selektsionnye rezervy povysheniya urozhaev zernovykh kul'tur v Rossii [Agrotechnical and breeding reserves for increasing grain yields in Russia]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* [Agricultural biology], vol. 50, no. 5, pp. 550-560.

9. Dochev, V., Penchev, E. (2012). Relationship between the structural elements and grain yield in winter wheat varieties, grown under various climatic conditions. *Plant Science (Bulgaria)*, vol. 49, no. 5, pp. 8-12.

10. Ministry of Agriculture of the Russian Federation (2018). *Gosudarstvennyi katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiiskoi Federatsii* [State catalogue of pesticides and agrochemicals approved for use on the territory of the Russian Federation].

11. Serkov, V.A., Smirnov, A.A., Bakulova, I.V. i dr. (2018). *Vozdelyvanie odnodomnoi konopli posevnoi srednerusskogo ehkotipa: prakticheskie rekomendatsii* [Cultivation of monoecious hemp of the Central Russian ecotype: practical recommendations]. Penza, 37 p.

12. Proizvodstvo sortovykh semyan konopli (metodicheskie ukazaniya) (1988). [Production of varietal hemp seeds (guidelines)]. Moscow, pp. 8-12.

13. Goloborod'ko, P.A. (1994). *Spravochnik konoplevoda* [Konoplevoda Handbook]. Kiev, Urozhai Publ., 74 p.

14. Zhukova, S.V. (2012). *Issledovanie novykh sortov konopli i razrabotka tekhnologii polucheniya odnotipnoi pen'ki* [Research of new varieties of hemp and development of technology for obtaining the same type of hemp]. Cand. technical sci. diss. Abstr. Kostroma, 18 p.

Информация об авторе:

Бакулова Ирина Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией агротехнологий, ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8504-1001, i.bakulova.pnz@fnclk.ru

Information about the author:

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@fnclk.ru

i.bakulova.pnz@fnclk.ru

ПОЛУЧИ СВОЙ БИЛЕТ НА АГРОСАЛОН ПРЯМО СЕЙЧАС!

Выставка АГРОСАЛОН открывает регистрацию для посетителей. Теперь все желающие могут получить билет заранее и, более того, посетить выставку совершенно бесплатно — достаточно заполнить именную форму на сайте.

Международная специализированная выставка сельхозтехники АГРОСАЛОН, где представят самые современные модели техники и оборудования для работы в поле, пройдет в Москве с 4 по 7 октября.

Экспозиция охватит все направления сельхозмашиностроения: тракторы, машины для обработки почвы и посева, внесения удобрений, орошения и водоотвода, уборки урожая, кормозаготовки и содержания животных, а также комплектующие и многое-многое другое.

До встречи на выставке АГРОСАЛОН!

ФОРМА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ https://visitor.agrosalon.ru/