

## ПЕРВИЧНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО БЕЗНАРКОТИЧЕСКИХ СОРТОВ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

БАКУЛОВА Ирина Владимировна, *Федеральный научный центр лубяных культур*

*В статье обсуждаются практические аспекты семеноводства однодомной конопли посевной. Показано, что производство сортовых семян, поддержание хозяйственно-ценных признаков, свойств и сохранение биологической чистоты сортов конопли на высоком уровне возможно только при хорошо налаженной системе семеноводства. Приведены многолетние экспериментальные данные по оценке растений из питомников размножения 1-го года по содержанию тетрагидроканнабинола методом газожидкостной хроматографии. Рассмотрены приемы, обеспечивающие формирование высоких сортовых и посевных качеств, а также урожайных свойств семенного материала.*

4

5  
2021



**Введение.** Одним из важнейших направлений на ближайшую перспективу в отрасли коноплеводства следует считать выращивание здорового семенного материала для обеспечения хозяйств всех категорий собственности качественными семенами. Техническая конопля возделывается в Брянской, Ивановской, Пензенской, Новосибирской, Калининградской, Курской, Нижегородской областях, а также в республике Мордовия. Посевные площади конопли в России незначительны и не превышают 11 тыс. га. Одной из основных причин недостаточного распространения данной культуры являются трудности ведения семеноводства, а именно позднее созревание семян (сентябрь–октябрь), что затрудняет уборку и снижает их посевные качества. В Пензенском подразделении Федерального научного центра лубяных культур при соблюдении высокой агротехники ведется первичное семеноводство сортов конопли посевной Вера, Сурская, Надежда, которые занимают основную долю (85 %) в структуре посевных площадей РФ, занимаемых культурой. Сорта характеризуются высотой растений 200–250 см, урожайностью стеблей 10–12 т/га при содержании волокна в них 28–35 %, что позволяет получать около 3 т/га волокна. Урожайность семян достигает 1 т/га, а в ряде хозяйств достигнута максимальная урожайность 1,5 т/га. Масличность семян составляет 30–32 % [8]. Содержание наркотических веществ в период цветение–начало созревания минимально, что повышает экологический и экономический потенциал культуры. Материал ежегодно репродуцируется по схеме: РС (родоначальные семена) – ОС (оригинальные семена). При производстве оригинальных семян исполь-

зуется массовый отбор, который позволяет размножать родоначальные растения сходные по хозяйственно-биологическим свойствам и морфологическим признакам. Основные решаемые задачи – это сохранение в процессе размножения присущих сорту биологических и хозяйственно-ценных признаков. Установлено, что даже при соблюдении всех агротехнических требований возделывания, по мере снижения репродукций высеваемых семян, вполне возможно существенное уменьшение показателей, таких как сортовая типичность, выход волокна, урожайность семян и стеблей. В современных условиях в общем росте урожайности на долю сорта приходится от 50 до 75 % и от того, какие семена используются при посеве, зависит урожайность и, как следствие, валовой сбор [2, 9]. Таким образом, производство высококачественных оригинальных семян приобретает особую актуальность и значимость. Целью работы являлось производство оригинальных семян районированных и допущенных к использованию на территории РФ сортов конопли высоких репродукций для удовлетворения потребности коноплесееющих хозяйств.

**Методика исследований.** Полевые исследования проводили на изолированных участках полевых севооборотов Пензенского подразделения ФГБНУ ФНЦ ЛК в 2014–2020 гг. Почвы экспериментальных участков представлены черноземом выщелоченным среднемощным с содержанием гумуса 8,0 %, гидролизуемого азота 8,02–9,08 мг/100 г, подвижного фосфора 17,41–19,72 мг/100 г почвы,  $S_{\text{оч}}$  31,72 мг-экв./100 г почвы. Объектом исследования являлись сорта конопли посевной Сурская, Вера и Надежда, внесенные в Госреестр селекционных достижений



и допущенные к использованию на территории Российской Федерации. Посев широкорядный с шириной междурядий 45 см, норма высева – 1,0 млн всхожих семян на гектар. Семена перед посевом протравливали фунгицидом ТМТД, ВСК (3 л/т) и регулятором роста Альбит, ТПС (50 мл/т). Сорта высевали на полевых участках в первой декаде мая с пространственной изоляцией не менее 2 км на местности с наличием разделительных лесополос. Начиная с фазы бутонизации проводили сортовые и видовые прополки с целью удаления обычной поскони, больных, нетипичных и слаборазвитых растений. Содержание каннабиноидов в соцветиях конопли определяли методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ). Семеноводческая работа по конопле предусматривает непрерывное ежегодное воспроизводство оригинальных семян. Основной метод – массовый отбор элитных растений. Соцветия отбирали в период, когда на участке пожелтеют стебли, на большинстве растений листья останутся лишь в соцветии и в самих соцветиях начнут созревать семена. Уборку семенных посевов проводили отдельно специальными коноплеуборочными машинами: жаткой ЖК-1,9 и молотилкой МЛК-4,5.

**Результаты исследований.** В Пензенском подразделении Федерального научного центра лубяных культур на площади 0,5–60,0 га развернуто первичное семеноводство 3 сортов конопли посевной. Оригинальные семена создаются в течение трех лет. В первый год из питомников размножения в период массового созревания семян отбирали типичные, наиболее продуктивные растения, имеющие характерные признаки сорта. Ежегодно отбирали по 700–900 родоначальных растений каждого сорта. Отобранные соцветия высушивали, семена очищали на ручных решетках и использовали для закладки питомников размножения первого года (ПР-1), во второй год оценивали растения на содержание основных каннабиноидов, сортовую типичность и продуктивность, лучшие по комплексу признаков высевали в следующем году для получения семян категории ОС. В 2015–2020 гг. общая площадь питомников размножения 1-го года составляла 0,5 га, оригинальных семян 18,4–60,0 га. За период наблюдений урожайность кондиционных семян варьировала в питомниках размножения от 0,35 до 1,08 т/га (рис. 1), при производстве оригинальных семян урожайность снижалась до 0,21–1,07 т/га (рис. 2).

За годы наблюдений в питомниках размножения 1-го года сорт Вера обладал невысоким, но стабильным уровнем урожайности (3,90 ц/га), содержание масла в семенах высокое (31,96–35,22 %), масса 1000 семян средняя (15,9–16,8 г). Сорт Надежда хорошо отзывается на улучшение агротехнических условий выра-

щивания и дает достаточно высокие урожаи до 10,0 ц/га, отличается высоким содержанием масла в семенах 31,4–33,83 % и массой 1000 семян 15,5–17,1 г. Сорт Сурская имеет высокую способность противостоять стрессовым факторам [6], урожайность семян варьирует от 4,3 до 10,8 ц/га, содержание масла в семенах 31,16–32,7 %, масса 1000 семян – 15,8–17,2 г.

Семенная продуктивность сортов в питомниках ОС зависела от метеоусловий и предшественников и находилась в интервале от 0,21 до 1,07 т/га. Максимальная урожайность семян получена в 2020 г. (в среднем у сорта Сурская – 1,07 т/га, у сорта Надежда – 0,65 т/га, у сорта Вера – 0,53 т/га), минимальная в 2019 г. (в среднем у сорта Сурская – 0,29 т/га, у сорта Надежда – 0,33 т/га, у сорта Вера – 0,37 т/га).

Высокая урожайность всегда обусловлена качеством семян, и от того какие семена будут использованы при посеве, зависит урожайность и, как следствие, валовой сбор. Для посева использовали однородные, нормального налива семена, по посевным качествам соответствующие действующему стандарту ГОСТ Р 52325-2005, где всхожесть семян не ниже 90 %, а чистота не менее 98 % (табл. 1). За годы исследований энергия прорастания семян варьировала от 72 до 76 % (Cv 0,01 %), всхожесть – от 90 до 93 % (Cv 0,01 %). Масса 1000 семян изменялась от 15,5 до 17,6 г (Cv 0,02–0,03 %).

На основании фитоэкспертизы, проведенной перед посевом, семена подвергаем протравливанию [1, 2, 11]. Семена конопли чаще поражаются возбудителями альтернариоза (*Alternaria alternate* (Fr.) Keissl.) 16,2–18,3 %; фузариоза (*Fusarium sp.*) 1,5–2,0 %, серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers.) 0,8–0,9 %, бактериоза (*Pseudomonas sp.*) 4,5–5,5 % и мукора (*Mucor sp.*) 4,0–8,0 %.

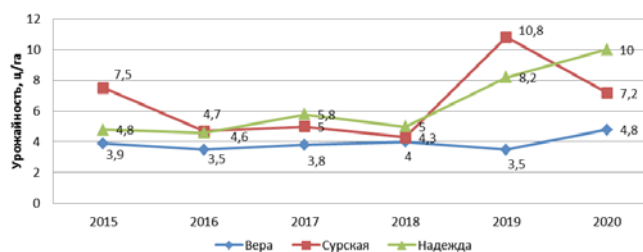


Рис. 1. Динамика урожайности семян сортов конопли посевной из питомников размножения 1-го года, 2015–2020 гг.

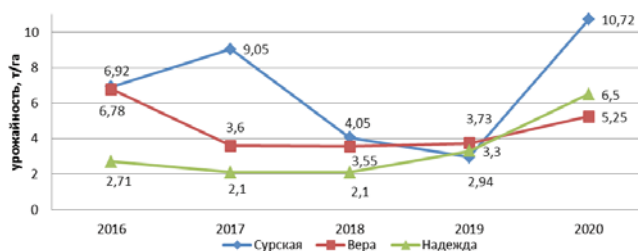


Рис. 2. Динамика урожайности семян сортов конопли посевной из питомников ОС, 2016–2020 гг.

Посевные качества семян сортов конопли (ПР-1-го года), 2015–2020 гг.

Сорт	Год	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Влажность семян, %
Вера	2015	16,8	76	91	11,5
	2016	16,2	74	93	10,2
	2017	15,9	74	92	6,2
	2018	16,7	75	92	7,0
	2019	16,1	73	91	7,0
	2020	16,8	74	92	7,4
Сурская	2015	16,7	73	90	12,4
	2016	17,2	73	92	10,4
	2017	16,7	74	91	6,6
	2018	16,5	74	92	7,2
	2019	15,8	75	92	7,0
	2020	16,1	75	93	8,0
Надежда	2015	15,5	72	90	12,5
	2016	16,9	72	92	11,0
	2017	17,1	72	90	6,2
	2018	17,6	73	91	7,2
	2019	16,6	75	92	7,0
	2020	16,7	75	93	7,4
НСР <sub>0,5</sub>		1,79	0,77	0,94	0,92

Лучший защитный эффект от выявленных патогенов обеспечивали протравители Бенорад, СП; ТМТД, ВСК и Бункер, ВСК [5]. В процессе семеноводческой деятельности с однодомной коноплей посевной пристальное внимание уделяется признаку однодомности. Это признак генетически неустойчив и без специальных ресурсозатратных селекционно-семеноводческих приемов его поддержания в потомстве однодомная конопля через три–четыре поколения почти полностью превращается в двудомную [7]. В связи с вышесказанным на участках производства оригинальных семян начиная с фазы бутонизации ежедневно производится наблюдение и в ходе негативного отбора выбраковываются растения обычной поскони, больные и недоразвитые растения. Выбракованные растения удаляются с

корнем и выносятся за пределы семенного участка. Все работы на семенных посевах проводят качественно и своевременно. Например, растения обычной поскони нужно выпалывать только до цветения, вынося их с поля и закапывая на глубину 0,5 м. Запоздалая прополка не только бесполезна, но она может привести к увеличению количества мужских растений при дальнейшем размножении. Начиная с питомника размножения первого года, чистосортность проверяется путем апробации посевов. Такая схема семеноводства гарантирует сельхозпроизводителям приобретение семян с высокой сортовой типичностью.

Растения из питомников ПР-1 и ОС тестируются на содержание комплекса основных каннабиноидов методом газожидкостной хро-



матографии. В количественном содержании каннабиноидов в конопле нет постоянства. Оно зависит от сорта, репродукции использования семян, места происхождения, климатических условий, стадии развития растения [3,7]. На законодательном уровне в разных странах мира, ТГК в технической конопле не должен превышать 0,1-0,3 %, в России этот показатель равен 0,1 %. Анализ количественного содержания основных каннабиноидов в сортах конопли представлен в табл. 2. Содержание ТГК в сорте Вера варьировало от 0,33 % (2017 г.) до 0,064 % (2016 г.), в сорте Сурская изменялось от 0,044 % (2017 г.) до 0,078 % (2016 г.), в сорте Надежда – от 0,039 до 0,076 % соответственно. Установлено, что содержание основных каннабиноидов в растениях конопли возрастает в жарких и засушливых усло-

виях вегетации 2016 г. и понижается в условиях недостатка термических ресурсов и достаточного увлажнения в условиях 2017 г.

Кроме перечисленных выше работ в течение вегетационного периода проводился тщательный уход за посевами, борьба с сорняками, болезнями и вредителями. Во время уборки урожая принимались все меры по предупреждению перезасорения семян.

**Заключение.** Таким образом, получение кондиционных семян высоких репродукций обеспечивают следующие мероприятия: рациональная агротехника возделывания родоначальных растений, включающая фитоэкспертизу, протравливание семян и сортопрочистку. Комплексное применение всех необходимых мероприятий значительно оптимизирует репродукцию в

Таблица 2

**Содержание основных каннабиноидов в растениях сортов конопли посевной в питомниках размножения 1-го года, 2014–2020 гг.**

Сорт	Год	Содержание каннабиноидов, %				
		КБД	КБХ	ТГК	КБН	Сумма
Вера	2014	1,474	0,061	0,045	0,023	1,603
	2015	1,720	0,137	0,063	0,128	2,048
	2016	1,882	0,141	0,064	0,035	2,122
	2017	0,606	0,056	0,033	0,018	0,712
	2018	1,211	0,050	0,048	0,030	1,338
	2019	1,308	0,097	0,046	0,087	1,537
	2020	1,443	0,076	0,046	0,043	1,607
Сурская	2014	1,431	0,043	0,049	0,027	1,550
	2015	1,467	0,086	0,054	0,028	1,635
	2016	2,389	0,084	0,078	0,070	2,620
	2017	0,858	0,060	0,044	0,035	0,997
	2018	1,646	0,068	0,063	0,028	1,805
	2019	1,358	0,066	0,053	0,062	1,539
	2020	1,362	0,102	0,051	0,025	1,539
Надежда	2014	1,939	0,105	0,066	0,028	2,137
	2015	1,551	0,130	0,061	0,133	1,874
	2016	2,274	0,179	0,076	0,058	2,586
	2017	0,910	0,094	0,039	0,049	1,092
	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	1,197
НСР <sub>0,5</sub>		0,304	0,032	0,010	0,02	0,337

Примечание: КБД – каннабидиол; КБХ – каннабихромен; ТГК – тетрагидроканнабиол; КБН – каннабиол.





звеньях первичного и промышленного семеноводства. Применяя ежегодное сортообновление, возможно контролировать сортовую чистоту и типичность, хозяйственно-полезные признаки, сохранять и повышать урожайность и стабильность сортов для производства кондиционных семян в объемах, обеспечивающих возрастающие потребности коноплесееющих хозяйств.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакулова И.В., Плужникова И.И., Криушин Н.В. Приемы возделывания конопли посевной в лесостепи Среднего Поволжья // Аграрный научный журнал. – 2020. – №10. – С. 9–13.
2. Гуляев Г.В., Дубинин А.П. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики. – М., 1969. – С. 56.
3. Елисеева Л.В. Морфологические, биохимические особенности продуктивности основных половых типов однодомной конопли и их роль в воспроизводстве семян: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Казань, 1999. – 18 с.
4. Методические указания по определению содержания тетрагидроканнабинола в растениях конопли методом тонкослойной хроматографии / О.Н. Зеленина [и др.]. – М., 2004. – 13 с.
5. Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В. Совершенствование приёма обработки семян конопли посевной с помощью современных препаратов // Аграрная Россия. – 2020. – № 10. – С. 20–25.

6. Прахова Т.Я., Бакулова И.В., Мустюков А.Е. Оценка сортов конопли посевной по продуктивности и параметрам адаптивности // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 2. – С. 60–62.
7. Производство сортовых семян конопли (методические указания). – М., 1988. – С. 8–12.
8. Сенченко Г.И. Влияние условий выращивания на содержание тетрагидроканнабинола у различных сортов конопли и перспективы селекции на снижение её наркотических свойств // Проблемы экспертного исследования наркотических веществ: тезисы докл. Всесоюзной конф. – Алма-Ата, 1974. – С. 24–26.
9. Серков В.А. Селекция и семеноводство однодомной безнаркотической конопли в лесостепи Среднего Поволжья. – Пенза, 2012. – 229 с.
10. Справочник коноплевода. – Киев, 1994. – 79 с.
11. Ткалич П.П., Лепская Л.А., Голобородько П.А. Система защиты конопли // Защита растений. – 1983. – № 1. – С. 46–49.

**Бакулова Ирина Владимировна**, канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агротехнологий, Федеральный научный центр лубяных культур, Россия.  
442731, Пензенская обл., Лунино-1, ул. Мичурина, 1 Б.  
Тел.: 89048548785; e-mail: i.bakulova.pnz@fnclck.ru .

**Ключевые слова:** конопля посевная; безнаркотический сорт; урожайность; семена; масло; каннабиноиды.

#### PRIMARY SEED PRODUCTION OF DRUG-FREE VARIETIES OF CANNABIS IN THE MIDDLE VOLGA REGION

**Bakulova Irina Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Russia

**Keywords:** cannabis seed; drug-free variety; yield; seeds; oil; cannabinoids

*The article discusses the practical aspects of seed production of monoecious Ko noble planting. It is shown that the production of varietal seeds, maintenance of economi-*

*cally valuable traits, properties and preservation of biological purity of hemp varieties at a high level is possible only with a well-established seed production system. Long-term experimental data on the assessment of plants from 1-year breeding nurseries for the content of tetrahydrocannabinol (THC) by gas-liquid chromatography (GC) are presented. Techniques that ensure the formation of high varietal and sowing qualities as well as yield properties of seed material are considered.*

