

СЕЛЕКЦИЯ ОДНОДОМНОЙ БЕЗНАРКОТИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В ПЕНЗЕНСКОМ НИИСХ

В.А. Серков,

кандидат сельскохозяйственных наук

О.Н. Зеленина,

кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Пензенский НИИСХ Россельскохозяйственной академии
Россия, 442731, п.г.т. Лунино, ул. Мичурина 16,
тел./факс (84161) 2-14-25; e-mail: penzniiish_oil@mail.ru

Ключевые слова: конопля посевная, селекция, тетрагидроканнабинол, масличность, содержание волокна

УДК 633.522:631.52

Введение. Конопля посевная *Cannabis sativa* принадлежит к важнейшим техническим культурам, имеющим большое значение. Не-

смотря на динамичное развитие химической промышленности, производящей искусственные и синтетические волокна, значение и востребованность натурального волокна не уменьшаются. Напротив, благодаря своим уникальным технологическим свойствам, конопляная продукция получает новые, нетрадиционные направления использования.

Сельскохозяйственные посевы этой культуры были широко распространены в дореволюционной России и СССР, достигая в отдельные годы почти миллиона гектаров, а экспорт пеньки и конопляного масла являлся одной из важнейших статей валютных доходов государства.

Культивирование конопли посевной стало существенно сдерживаться как в российском, так и в общемировом масштабе с 70-х годов XX века. Отчасти это было обусловлено широким распространением более дешевого синтетического волокна. Второй причиной явилось использование промышленной конопли для получения наркотических средств. Сокращение посевных площадей и объемов коноплепродукции продолжают и в настоящее время. Площади посева культуры по отношению к 60-м годам прошлого века снизились в Российской Федерации более чем в 150 раз и в настоящее время составляют менее 5 тыс. га (в основном в Центральной России и Краснодарском крае). Россия в последние годы превратилась в импортёра натурального волокна и растительного масла. Ежегодно за рубежом закупается до нескольких миллионов тонн конопляного и джутового волокна, а импорт пищевых масел составляет не менее 1 млн т (в основном пальмового масла).

В то же время глобальная экологизация сферы производства и ориентация индустрии на использование возобновляемых сырьевых ресурсов детерминируют возрастающий спрос на технические культуры, в том числе и коноплю посевную. Современная экономика и экология нуждаются в различных сортах конопли, пригодных как для переработки на волокно, ткани, бумагу, масло (техническое и пищевое), лекарственные препараты, так и для оздоровления агробиоценозов, биоценозов вредных промышленных производств и рекультивации поражённых радионуклидами местностей. По-

этому определяющим направлением современной селекции конопли посевной является выведение новых сортов и гибридов различных направлений использования, обладающих комплексом необходимых хозяйственно ценных признаков и биологических свойств, а также содержанием основного наркотического соединения конопли – тетрагидроканнабинола (ТГК) – менее 0,1 %. Особенную актуальность приобретает технологическая адресность сорта (гибрида).

Поэтому для обеспечения всесторонних потребностей отечественной промышленности возобновляемым высокотехнологичным сырьём требовалось создать сорта (гибриды) конопли с необходимыми признаками и свойствами, в том числе толерантные к биотическим и абиотическим стрессорам окружающей среды, стабилизированные по признаку однодомности, с повышенным содержанием качественного масла и волокна, содержащие не более 0,1 % тетрагидроканнабинола (ТГК).

Первые селекционные сорта южной однодомной конопли с содержанием ТГК не более 0,2 % были созданы в 70-х годах XX века во ВНИИ лубяных культур и допущены к использованию на территории СССР с 1980 г. [1]. Позднее в Краснодарском НИИСХ были селекционированы и внесены в Госреестр безнаркотические сорта южной двудомной конопли [2]. Первые отечественные сорта среднерусской безнаркотической однодомной конопли были созданы в Чувашском НИИСХ [3].

В Пензенском НИИСХ селекцией и семеноводством конопли занимаются с 1928 г. С 1971 г. ведется селекция только однодомных сортов среднерусской конопли. Работа по созданию безнаркотических сортов начата в 1993 г.

Материал и методы. С целью создания качественно нового исходного материала была изучена коллекция сортообразцов ГНЦ ВНИИР им. Н.И. Вавилова, подобранных по признаку низкого содержания ТГК. Гибридизацию проводили по типу кроссбридинга сортообразцов, подобранных по отдельным признакам. Гибридные популяции F_1 изучались по комплексу биоморфологических и хозяйственно полезных признаков. Отобранные по результатам испытания перспективные комбинации размножались в гибридных питомниках второго поколения (F_2), в которых проводили отбор селекционной элиты. Начиная с фазы бутонизации, проводили браковку нетипичных растений, обычной поскони, матёрки и маскулинизированной

ванных типов. В фазе бутонизации – начало цветения проводили негативный отбор растений по результатам экспресс-диагностики содержания каннабиноидов. Для последующих этапов селекционного процесса отбирали идеально однодомные и феминизированные растения с преобладанием женских цветков, не обнаружившие наличия каннабиноидов.

Анализ содержания каннабиноидов в полевых условиях проводили методом экспресс-диагностики, модифицированной в ПензНИИСХ [4; 5]. Анализ ТГК в селекционных образцах в лабораторных условиях проводили методом тонкослойной хроматографии по методике, усовершенствованной учеными ПензНИИСХ [6]. Модифицированная методика позволяет не только идентифицировать основные каннабиноиды конопли, но и проводить сравнительную оценку их количественного содержания.

Количественное содержание основных каннабиноидов конопли в селекционных образцах и семеноводческих питомниках определяли методом газожидкостной хроматографии на аналитическом комплексе «Кристалл 5000.1» в специально подобранных условиях [7].

Результаты и обсуждение. В процессе изучения коллекционного материала была определена изменчивость основных элементов продуктивности и биометрических характеристик сортообразцов коллекции. Сильно варьирующими признаками оказались длительность вегетационного периода, масса семян и соломки одного растения, прочность волокна. Слабо варьировали масса 1000 семян, содержание масла и содержание ТГК.

Определены линейные коэффициенты корреляции между содержанием ТГК и селекционно-важными признаками: продолжительностью вегетационного периода, урожайностью семян, стеблей и волокна, масличностью семян, содержанием и прочностью волокна. Установлена слабая положительная корреляция между содержанием ТГК и урожайностью семян ($r = 0,39$), а также содержанием ТГК и масличностью семян ($r = 0,08$). Между содержанием ТГК и содержанием общего волокна корреляция средняя отрицательная ($r = -0,61$). Это предопределило возможность создания высокопродуктивных по выходу волокна и масла форм среднерусской конопли с минимальным содержанием ТГК.

При создании качественно нового исходного материала, обладающего наряду с традици-

онными селекционно-важными признаками свойством безнаркотичности, использовали метод внутривидовой межсортовой гибридизации. В гибридизацию включали выделенные по отдельным признакам образцы по принципу эколого-генетической отдалённости. С целью элиминации генотипов с повышенными уровнями содержания ТГК (доминантного признака) в скрещивания включали образцы, имевшие на протяжении всех трёх лет изучения стабильно низкие уровни признака и одновременно обладавшие высокими параметрами хозяйственно полезных признаков.

За период 2002-2004 гг. было получено 35 новых межсортовых комбинаций скрещиваний. В результате полевого отбора и лабораторного анализа был выделен перспективный материал, сочетающий низкое содержание ТГК (менее 0,1 %) с рядом ценных хозяйственных признаков, прежде всего семенной продуктивностью, масличностью и содержанием качественного волокна.

Дальнейшая селекционная проработка отобранного материала выполнялась в селекционных питомниках методом семейственно-группового отбора, который, сохраняя возможность биологического разнообразия, создаёт условия для быстрого фиксирования ценных наследственных свойств.

В селекционных питомниках анализировались количественные и качественные признаки потомств (семей) элитных растений, отобранных в гибридном питомнике 2-го года. Оценка семей проводилась по средней величине анализируемого признака и по показателю его варьирования. Отбирали семьи с наилучшим сочетанием высоких параметров комплекса селективируемых признаков и низкого содержания ТГК в верхушечной части растений.

Критерием безнаркотичности при внесении сорта конопли в Государственный реестр селекционных достижений является содержание ТГК, которое в фазе начала цветения не должно превышать 0,1 %. В нашей селекционной программе был установлен более жёсткий критерий оценки и браковки селекционного материала по содержанию ТГК – 0,05 %.

В результате изучения и оценки 210 номеров селекционного питомника 1-го года было выделено 19 семей, характеризовавшихся сочетанием высоких параметров хозяйственно полезных признаков и содержанием ТГК менее 0,05 %. Из селекционного питомника 2-го года было отобрано 7 семей, перспективных для се-

лекции по направлениям:

- повышения волокнистости стебля (33-35 %), урожая общего (5-6 т/га) и длинного (3-4 т/га) волокна;

- повышения масличности семян (33-35 %) и выхода масла (0,5-0,7 т/га).

Дальнейшая работа с селекционным материалом заключалась в его размножении с применением массового (негативного либо улучшающего) отбора для получения родоначальных семян новых сортов.

Используемая методика селекционного процесса позволяет эффективно селективировать формы культурной конопли с требуемыми признаками и свойствами [8]. В результате 3-кратного отбора в перспективном селекционном материале уровень содержания ТГК понижен в 1,5 раза, а содержание общего и длинного волокна в стеблях увеличено на 2-3 % (рисунок).

Основным результатом селекционной деятельности за 1993-2009 гг. стало создание трёх сортов и двух гибридов безнаркотической одnodомной конопли различных направлений использования (таблица).

Таблица – Продуктивность новых сортов и гибридов среднерусской одnodомной конопли селекции Пензенского НИИСХ (питомник конкурсного сортоиспытания 2006-2008 гг.)

Сорт/ гибрид	Урожайность, т/га		Содержание, %		
	соломки	семян	волокна	масла	ТГК
Диана st	9,1	0,92	27,6	30,0	0,042
Сурская	10,6	1,08	30,5	31,2	0,038
Вера	11,3	0,93	33,5	29,9	0,034
Надежда	10,1	1,04	27,9	32,2	0,033
Масленок F ₁	14,0	1,18	28,0	31,0	0,027
Славянин F ₁	17,7	0,78	31,7	26,9	0,040
НСР ₀₅	1,27	0,10	1,18	1,0	0,011

В 2005 г. в Государственный реестр селекционных достижений РФ включен безнаркотический сорт двустороннего использования Сурская. Сорт характеризуется высокими показателями урожайности семян (0,8-1,1 т/га) и соломки (9-10 т/га), содержания волокна (29-30 %) и масла (29-30 %). Сорт отличается повышенной устойчивостью к распространенным грибным заболеваниям – корневым и стеблевым гнилям.

В 2009 г. в Госреестр селекционных достижений включены два сорта и два гибрида одnodомной конопли. Сорт Вера (зеленцового направления использования) характеризуется урожайностью соломки 9-12 т/га и содержани-

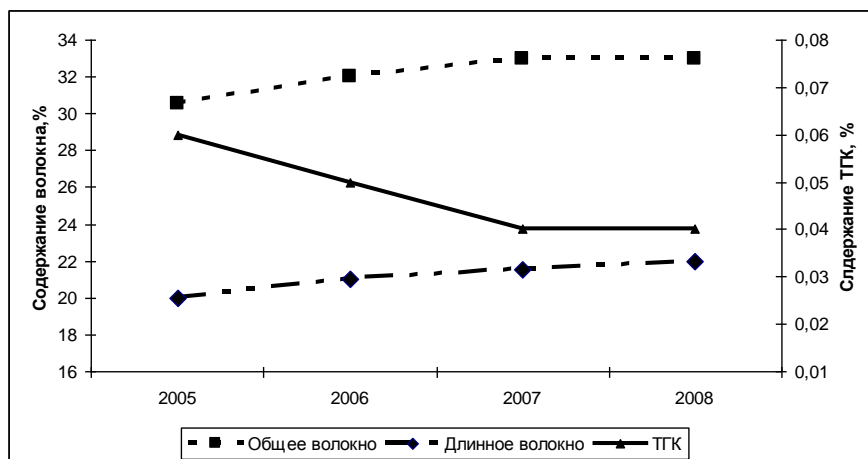


Рисунок – Влияние направленного отбора на изменение параметров признаков содержания ТГК и волокнистости стеблей селекционного образца СВН-55 (сорт Вера) (ПензНИИСХ, 2005-2008 гг.)

ем общего волокна 32-34 %. Сорт Надежда двустороннего направления использования имеет семена с характерным желтым оттенком, практически без мозаичного рисунка. Масса 1000 семян составляет 18-20 г. Содержание масла в семенах не менее 31 %. Урожайность семян составляет 1,2-1,3 т/га, соломки – 8-10 т/га.

Гибрид Масленок (двустороннего направления использования) формирует урожайность семян до 1,45 т/га. Содержание масла в семенах достигает 32 %. Межсортовой гибрид конопли посевной Славянин (зеленцового направления использования) имеет техническую длину стеблей не менее 2 м, междоузлия – 18-21 см, урожайность стеблей составляет 12-17 т/га.

Выводы. Новые сорта и гибриды посевной конопли селекции Пензенского НИИСХ обладают широким комплексом хозяйственно полезных признаков, характеризуются стабильно низким содержанием ТГК, устойчивы к поражению болезнями и вредителями. Осыпаемость и полегаемость незначительны. Они пригодны к однократной механизированной уборке. Все сорта и гибриды защищены патентами Российской Федерации. Получаемая на их основе продукция позволяет всесторонне удовлетворять разнообразные потребности современной перерабатывающей и пищевой промышленности, а практически полная безнаркотичность растений отвечает требованиям принимаемых мер по борьбе с распространением наркомании.

Список литературы

1. *Вировец, В.Г.* Создание высокопродуктивных сортов конопли, не обладающих нар-

котической активностью: Дисс. ... д-ра с.-х. наук // В.Г. Вировец. – Киев, 1992. – 415 с.

2. *Сухорада, Т.И.* Селекция безнаркотических сортов южной конопли и элементы их сортовой агротехники: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук // Т.И. Сухорада. – Краснодар, 2005. – 49 с.

3. *Степанов, Г.С.* Безнаркотические сорта конопли для адаптивной технологии возделывания / Г.С. Степанов, А.П. Фадеев, И.В. Романова. – Цивильск,

2005. – 35 с.

4. *Сажко, М.М.* Методические указания по качественной оценке конопли на содержание каннабиноидов, получению тетраплоидных форм и использованию этрела / М.М. Сажко, В.Г. Вировец, Л.М. Горшкова. – М., 1985. – 16 с.

5. *Зеленина, О.Н.* Модификация метода экспресс диагностики содержания каннабиноидов в растениях конопли посевной / Зеленина О.Н., Серков В.А. // Сб. науч. тр. К 100-летию Пензенского НИИСХ. – 2009. – Т. 2. – С.189-193.

6. *Зеленина, О.Н.* Методические указания по определению содержания тетрагидроканнабинола в растениях конопли методом тонкослойной хроматографии / О.Н. Зеленина, Г.И. Бородин, А.А. Смирнов, А.А. Кабунин. – М.: РАСХН, ПензНИИСХ, 2004. – 13 с.

7. *Зеленина, О.Н.* Методы оценки содержания каннабиноидов в растениях конопли / О.Н. Зеленина, В.А. Серков // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 2. – С. 53-55.

8. *Серков, В.А.* Принципы и методы селекции безнаркотической однодомной конопли в Пензенском НИИСХ / В.А. Серков // К 100-летию Пензенского научно-исследовательского института сельского хозяйства // Сб. науч. тр. – Пенза, 2009. – Т. 2. – С. 160-169.