

ВИРОВЕЦЬ В.Г.[✉], ЛАЙКО І.М., КИРИЧЕНКО Г.І., МІЩЕНКО С.В., КМЕЦЬ І.Л.*Інститут луб'яних культур НААН,**Україна, 41400, Сумська обл., м. Глухів, вул. Терещенків, 45, e-mail: ibc_cannabis@ukr.net**✉ ibc_cannabis@ukr.net, (099) 943-69-31***РЕНЕСАНС ПОСІВНИХ КОНОПЕЛЬ ЯК РЕЗУЛЬТАТ УСПІШНОЇ СЕЛЕКЦІЇ**

Серед значної кількості сільськогосподарських культур чільне місце займають посівні коноплі, головне призначення яких полягає у використанні волокна для виготовлення порівняно грубих тканин і кручених виробів.

При всіх значних затратах на вирощування цієї культури коноплям поки вдається витримувати конкуренцію, оскільки їх використовують: для забезпечення людства повсякденним одягом та товарами широкого побутового вжитку (особливо за межами льонарства); як джерело цілющої олії з насіння і частково для забезпечення худоби макухою як високобілковим кормом. У той же час, в умовах гострого дефіциту на органічну сировину в нагоді буде костриця як побічний продукт від переробки, складаючи конкуренцію деревині. Костриця, як і відходи тіпання волокна, застосовується в будівництві та при виготовленні меблів і енергоємних матеріалів (пілетів, паливних брикетів тощо) [1].

У суміші з волокнами конопель вдається отримувати вироби, які за міцністю не поступаються природним алмазам чи кварцитам, витримуючи дію високих температур чи агресивних середовищ. За цих умов ще більше розширюється сфера використання коноплесировини при виготовленні цілих вузлів чи окремих деталей в авто-, літако- та кораблебудуванні [2].

Посівні площі конопель у різні періоди господарювання не були стабільними. У 1913 році їх посіви склали 613 тис. га, а в 1927 – вже близько 1 млн га. В 1972 році коноплі в колишньому СРСР висівали на площі 250 тис. га [3]. При цьому слід підкреслити, що коноплі хоч і високоприбуткова культура, але водночас і трудомістка, оскільки потребують великих витрат особливо при первинній переробці. Значні площі посіву конопель і їх порівняно низька урожайність обумовили необхідність розробки заходів, серед яких важливими стали організація дослідної станції, а в 1931 році за ініціативою академіка М.І. Вавилова – Інституту конопель, який пізніше був реорганізований в Інститут луб'яних культур (м. Глухів

Сумської обл.) з метою наукового забезпечення галузі коноплярства.

Завдяки цим знаковим подіям стало можливим розпочати цілеспрямоване вивчення різноманіття місцевих сортів-кряжів народної селекції і виділити кращі [4], розпочати наукову цілеспрямовану селекцію підвищення урожайності волокна шляхом акліматизації південних конопель у середньоросійській зоні коноплярства [5] та зайнятися розробками методів селекції з підвищення вмісту волокна у стеблах [6] і приступити до реалізації давньої мрії селян – позбутися необхідності ручного вибирання плодонісних з посівів дводомних конопель [7].

Матеріали і методи

Вирощування конопель протягом багатьох віків у різних регіонах царської Росії призвело до формування певних екотипів найбільш пристосованих до місцевих умов, які стали наслідком дії простих несвідомих заходів народної селекції у вигляді «січки» (заплави р. Десни) і «молочки» (північні і південно-східні райони – Мордовія – Саратов). Ці перевірені віками прості заходи були першими вдалимими прийомами насінництва для відтворення товарних посівів. Вони несвідомо сприяли добору найбільш пристосованих до умов місцевих форм (або кряжів) і водночас придатних для виробництва більш якісного волокна для виготовлення канатів і тканин. Волокно, яке виготовляли з південно-східної частини посівів, частіше використовувалося для менш якісних виробів, зокрема шпагату [8]. При порівняно низьких урожаях стебел (матірка і плоскінь) в межах 4,0 т/га та при 13–15 % виходу всього волокна місцевих сортів сподіватися на високі урожаї не доводилося [4]. Але при цьому слід відмітити, що урожай насіння місцевих кряжів середньоросійського типу вдавалося підтримувати на рівні 0,8–1,0 т/га.

За таких умов ведення коноплярства в більшості регіонів першим завданням створеного нового наукового закладу було підвищення урожаю волокна, кількість якого може збільшувати

ватися як за рахунок маси стебла, так і вмісту в них волокна. У якості першого способу використовувався метод акліматизації південного типу конопель, а другого – збільшення вмісту волокна в стеблах. Успішним прикладом акліматизації південних італійських конопель у сполученні з добром став сорт Южносозревающая 1 (ЮС-1). За урожаєм волокна він перевищував на 20–25 % місцеві сорти-кряжі, але мав на 30 % нижчий урожай насіння. Сорт продемонстрував порівняно тривале довголіття, знаходячись у районуванні до 1961 року, доки не був змінений сортом ЮС-6.

Спроби підвищення вмісту волокна в стеблах шляхом застосування оцінки стебел за другорядними властивостями не були успішними, доки проф. Г.І. Сенченко не розробив спосіб селекції за прямими ознаками [9]. За вихідний матеріал був взятий місцевий сорт дводомних конопель Новгород-Сіверський, популяція якого була вирівняна за морфологічними і біологічними ознаками. Аналіз стебел цього сорту показав, що вміст волокна у рослинах матірки коливається від 8,5 до 27,4 %. У якості батьківських рослин у селекційному розсаднику залишали нормально розвинуті рослини плосконі кращих селекційних сімей. Перший добір при початковому вмісті волокна 13,9 % був проведений у 1946 році і безперервно продовжувався 40 років. Вміст волокна в стеблах був доведений до 33,5 %, тобто його вдалося збільшити більше ніж у 2,5 рази і цим порушити існуючу кореляцію між урожаєм волокна і вегетаційним періодом на прикладі двох високоволокнистих сортів Глухівські 1 і Глухівські 10.

Для оцінки сортів на канабіноїди була залучена удосконалена тонкошарова напівкількісна хроматографія, включаючи розроблений експрес-аналіз рослин до цвітіння.

Результати та обговорення

Селекційна робота у напрямку збільшення урожаю волокна одночасно продовжувалася декількома методами, серед яких значна увага приділялася гібридизації географічно віддалених сортів [10]. У результаті вдало проведеної гібридизації сорту Южная краснодарская з зразком північних конопель із Архангельської області був створений сорт ЮС-6, який об'єднував високий урожай соломи (стебел) з високим вмістом волокна, а за тривалістю вегетаційного періоду був скоростиглишим у порівнянні з сортом ЮС-1. У 1968 році ЮС-6 займав

89,4 тис. га, або 41,3 % від загальної площі в колишньому СРСР.

Метод гібридизації успішно застосовувався в селекції дводомних і однодомних конопель майже на всіх напрямках селекції, якому, як правило, передувало вивчення зразків вітчизняного та іноземного походження за багатьма ознаками і властивостями. У якості батьківського сорту використовували сорти середньоросійського типу, які упродовж тривалого часу підлягали селекційній роботі на збільшення вмісту волокна. У 1973 році були отримані гібриди II покоління Сегеді 9 / Глухівські 10, Карманьола/Глухівські 10 та Болонські/Глухівські 10 з вмістом волокна відповідно 30,9; 28,4 і 29,4 %. Середній вміст волокна сорту Глухівські 10 складав 32,6 % [11].

Повертаючись до створення однодомної форми конопель, не можемо не підкреслити, що коноплі – це монокарпічна анемофільна беспелюсткова рослина. Їх біологічні особливості сформувалися в процесі тривалих поступових змін під дією прогресивного перехресного запилення, проявлення яких чітко відбилися в процесі багатовікової еволюції на прикладі їх генеративних органів, зумовлених особливостями розмноження, яке за типом наближається до представників тваринного світу. Цей процес сприяв появі найбільш життєздатного потомства завдяки спеціалізації функцій статевих зумовлених рослин з гінецейними (матірка) чи андроецейними (плоскінь) квітками. Переваги рослин дводомної форми з біологічної точки зору призводять до додаткових витрат на вибирання (і тільки) вручну мозаїчно зростаючих на певній площі, чоловічих рослин, які за чисельністю в популяції майже однакові з жіночими. Через це найбільш допитливі коноплярі мріяли про те, щоб позбутися цих витрат, які складали 20–25 людино-днів на кожний га. Невибірання плосконі або запізнення з цим процесом веде до унеможливлення застосовувати механізацію процесів збирання. Невдача акад. М.М. Гришка з одночасно дозріваючими коноплями не припинила творчі пошуки селекціонерів, а спонукала їх до перегляду методів вирішення цієї проблеми і приступити безпосередньо до створення однодомної форми [12]. Поступово, набираючись досвіду селекції і розширюючи базу вихідного матеріалу, був створений конкурентоздатний за продуктивністю однодомний сорт конопель Южносозревающая однодомная 1 (ЮСО-1), з

якого розпочався впевнений перехід на посів конопель однодомної форми [13].

Порівняно успішний період коноплярства пов'язаний з впровадженням у виробництво високопродуктивних селекційних сортів дводомних і однодомних конопель, в кінці 60-х на початку 70-х років минулого століття був затмарений спочатку поодинокими, а потім поступово зростаючими за кількістю випадками залучення посівних конопель у якості наркотичної сировини.

Підсумовуючи вищенаведене, якимось дивно підкреслювати те, що в посівних коноплях (*Cannabis sativa* L.) начебто, «схована» небезпечна природна особливість, яка здатна викликати наркотичне збудження, хоча про їх «чарівні» властивості було відомо давно, але вони не були використані суспільством. Поступові зміни умов життя і зайнятості людей під впливом дії технічного прогресу (індустріалізації, урбанізації тощо) опосередковано впливали на зміну поглядів, звичаїв та традицій і приводили до окремих випадків використання посівних конопель у якості наркотичної сировини.

За даними МВС і Державної служби України за наркотиками захоплення наркоманією досягло майже 2 млн. осіб або біля 4,5 % населення. Щоб вийти з цієї складної ситуації, слід застосовувати суворі обмежувальні заходи, бо перевищення 7,8 % порога може призвести до незворотних процесів і виродження нації [15]. Водночас з іншими обмежувальними заходами певний внесок у справу боротьби з наркоманією роблять і селекціонери Інституту луб'яних культур, які з 1972 року зайнялися створенням ненаркотичних посівних конопель. Практично був задіяний новий напрям в селекції, вирішення якого не мало аналогів у світовій практиці. Все це створювало величезні труднощі як в методичному, так і в науковому аспектах. Але наявність вражаючих прикладів зі створення кормового (солодкого) люпину, тютюну з низьким вмістом нікотину, шпинату зі зменшеною кількістю оксалатів тощо надавали колективу молодих науковців, зорієнтованих на майбутні відкриття, впевненості у вирішенні невідомої до цього часу проблеми, спираючись на відкритий акад. М.І. Вавиловим закон про гомологічні ряди в спадковій мінливості і на науковий талант проф. Г.І. Сенченка – як на-тхненника і керівника досліджень [16, 17].

Розпочинаючи селекцію в цьому напрямі, фахівці володіли досить обмеженою інформаці-

єю про природу канабіноїдів, локалізацію їх в рослинах, методи визначення, залежності вмісту від різних чинників тощо. Наркотична речовина – гашиш містить такі основні канабіноїди як канабідіол (КБД), тетрагідроканабінол (ТГК) і його ізомери, канабінол (КБН) і канабідіолову кислоту (КБДК). Найбільш висока токсичність характерна для ТГК і його ізомерів.

Проводячи селекцію на зниження вмісту канабіноїдів, ми чітко уявляли, що ця робота не може бути відокремленою від загальної програми поліпшення сортів за господарськими ознаками. В такій ситуації в комплексі з найбільш головними показниками нових сортів однодомних конопель вирішальною вимогою залишається дозволений поріг вмісту ТГК, який спочатку дорівнював 0,3 % (1973), потім 0,2 % (1980), 0,15 % (1995) і згодом 0,08 % (2012).

На той час плідно співпрацювали на договірних умовах із всесвітньовідомим Всесоюзним науково-дослідним інститутом рослинництва (ВІРом) (тепер Інститут рослинництва ім. акад. М.І. Вавилова, С.-Петербург, РФ), де знаходилася колекція зразків конопель. Як за даними співробітників інституту (Г.Г. Давидян, Н.С. Захарова), так і за нашими результатами, вміст канабіноїдів суттєво відрізнявся, але серед усієї кількості зразків не було виявлено жодного з повною відсутністю. Виділені ж окремі зразки із колекції зі зниженим вмістом ТГК потребували значного селекційного поліпшення, перш ніж можна було б використовувати їх у виробництві, оскільки вміст волокна у них був близький до рівня диких конопель (9–11 %), із низьким урожаєм стебел (соломи) і насіння, дводомністю і тривалим періодом вегетації.

Першими результатами успішно розпочатої селекційної роботи стали три сорти однодомних конопель ЮСО-14, ЮСО-16 та Дніпровські однодомні 6, які були районовані в різних зонах коноплярства з 1980 року з вмістом ТГК не вище 0,2 %. Проведене міжнародне випробування 13 сортів конопель з країн ЄС та України – ЮСО-14, ЮСО-31 і Золотоніські 11 – продемонструвало високу конкурентоздатність сортів. Сорти інституту виявилися порівняно високоврожайними за волоконом та насінням, відзначалися скоростиглістю, а за низьким вмістом ТГК були унікальними, що сприяло їх реєстрації в країнах ЄС. Інститут луб'яних культур активно співпрацює з Французькою федерацією виробників конопель, за допомогою якої розпо-

всюджується і реалізується елітне насіння сорту ЮСО-31 в Європі, Америці та Канаді.

В останні роки на базі Хейлунцзянської академії наук створено Українсько-китайський дослідний центр (м. Харбін) з метою впровадження українських ненаркотичних сортів однокотлих конопель і подальшої співпраці з китайськими селекціонерами щодо виведення нових сортів. Також продовжується аналогічна робота із співробітниками Центру аграрних і лісних наук Литви (Каунаський університет біології і біотехнології, Упітська дослідна станція) та Латвії (Балтійська асоціація виробників луб'яних культур). Водночас підтримуються тісні зв'язки з коноплярами Канади, США та Австралії.

Зараз подальша селекційна робота зосереджена на однокотлих коноплях, які представляють собою складну популяцію одночасно дозріваючих в основному фемінізованих рослин різних статевих типів із переважаючою кількістю жіночих квіток. Дослідження з корекції цвітіння та суворе дотримання правил просторової ізоляції в умовах цілеспрямованої селекції сприяло значному поліпшенню стабілізації ознаки однокотливості, в результаті чого вірогідність спонтанної появи рослин звичайної плоскої доведена до мінімуму [18]. Сучасні сорти конопель здатні формувати урожай соломи, волокна та насіння в межах 6,0–11,5, 1,7–2,5 і 0,6–1,2 т/га відповідно за мінімального вмісту або повної відсутності основного компонента канабіноїдів – ТГК [19].

Сьогодні вирощування посівних конопель регулюється Законом України «Про обіг в Україні наркотичних речовин, їх аналогів і прекурсорів» від 01.08.2003 р. та ліцензійними умовами, якими передбачається проведення строгого контролю за використанням насінневого сортового матеріалу. Запроваджена цим законом охорона посівів підрозділами МВС або організаціями, які мають ліцензії на такі послуги, була знята завдяки цілеспрямованим зусиллям з пропаганди ненаркотичних сортів однокотлих посівних конопель із вмістом ТГК не більше 0,08 % (Постанова Кабміну України №800 від 22.08.2012 р.). У 2013 році було також знято ряд адміністративних бар'єрів щодо обладнання та

утримання складів під сировину конопель, а також обмеження з розташування їх посівів. Це позитивно позначилося на розширенні посівів конопель в Україні, які у 2016 році склали майже 3,5 тис. га. На цей рік передбачається збільшити посіви до 4–5 тис. га.

Вміст канабіноїдів у сортах посівних конопель контролює Державний науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України (м. Київ). У зразках конопель, які були відібрані з посівів Інституту луб'яних культур, таких сортів як Глера, Глесія, Гляна та Глухівські 51 як у попередні роки, так і в 2015 році вміст ТГК коливався від повної відсутності до 0,0001–0,0009 %.

Висновки

У результаті тривалої селекційної роботи був створений новий селекційний матеріал, завдяки якому були виведені нові сорти двокотлої і однокотлої форми конопель. Основними результатами цієї роботи слід вважати такі:

- 1) виділення кращих місцевих сортів (кряжів) народної селекції;
- 2) першим результатом збільшення урожаю волокна став сорт ЮС-1, створений шляхом акліматизації південних італійських конопель;
- 3) створення одночасно дозріваючих конопель у довоєнний період стало першою спробою реалізації давньої мрії коноплярів із виведення однокотлої форми, яка знайшла втілення в першому (ЮСО-1) і наступних сортах;
- 4) розробка оцінки вмісту волокна за прямими ознаками лягла в основу нового методу селекції зі створення високоволокнистих сортів;
- 5) створення сортів ЮС-6, ЮС-7 та інших стало яскравим прикладом успішної гібридизації географічно віддалених форм у напрямку збільшення урожаю волокна при поєднанні з наступним доборою на волокнистість стебел;
- 6) використання посівних конопель у якості наркотичної сировини спонукало застосувати селекцію як метод боротьби з розповсюдженням наркоманії, в результаті чого були створені нові ненаркотичні високопродуктивні сорти.

Література

1. Чамов Ю.С. Производство лубяных культур // Возделывание и первичная обработка конопли и кенафа. – 1969. – С. 3–12.
2. Тимонин М.А. Народнохозяйственное значение конопли и развитие коноплеводства в СССР // Конопля / под ред. Г.И. Сенченко, А.И. Аринштейн и М.А. Тимонина. – М.: Сельхозиздат, 1983. – 463 с.
3. Вировець В.Г., Лайко І.М., Солдатенко В.А. Конопля – культура XXI столетия // Аграрная наука. – 1999. – № 11. – С. 5–7.
4. Малуша К.В. Сорты конопли, их оценка и хозяйственное использование // Биология конопли. Труды ВНИИК. – 1935. – Вып. 8. – С. 243–257.
5. Лихварь Д.Ф. Вопросы акклиматизации сельскохозяйственных растений. – К.: Урожай. – 1969. – 250 с.
6. Гришко Н.Н. Отбор по прямым и косвенным признакам у конопли // Генетика и селекция конопли. Тр. Института. – 1937. – Вып. 5. – С. 192–208.
7. Гришко Н.Н., Левченко В.И., Селецкий В.И. Вопросы пола у конопли, выведение однодомных форм и сортов с одновременным вызреванием обоих полов // Генетика и селекция конопли. Тр. Института. – 1937. – Вып. 5. – С. 73–108.
8. Введенский Д.И. К методике и ближайшим задачам селекции конопли на волокно // Труды по Прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1929. – Прил. 35. – С. 355–408.
9. Сенченко Г.И. Влияние отбора на повышение содержания волокна в стеблях конопли : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. с.-х. наук. – Глухов, 1951. – 16 с.
10. Сенченко Г.И. Гибридизация географически отдаленных форм конопли // Конопля и другие лубяные культуры. Тр. ВНИИЛК. – 1959. – С. 120–134.
11. Вировець В.Г., Лайко І.М., Кириченко Г.І., Щербань І.І., Онупрієнко Л.Г., Міщенко С.В. Сучасна колекція конопель (*Cannabis sativa* L.) як невичерпне джерело вихідного матеріалу для селекції // Зб. наук. пр. Інституту луб'яних культур УААН. – 2007. – Вип. 4. – С. 11–27.
12. Аринштейн А.И. Гуржий Е.С. Итоги селекции однодомной конопли // Тр. ВНИИЛК к 25-летию института. – 1959. – Вып. 24. – С. 183–201.
13. Вировець В.Г., Сенченко Г.І., Ситник В.П. Перспективи селекції луб'яних культур // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 66–67.
14. Вировець В.Г., Лайко І.М., Щербань І.І., Кириченко Г.І., Горшкова Л.М. Передумови селекції ненаркотичних конопель // Вісник Укр. товариства генетиків і селекціонерів. – 2010. – Т. 8, № 2. – С. 279–290.
15. Малишев В. Поширення наркоманії – загроза національній безпеці України : деякі шляхи розв'язання проблем // Голос України. – 25 травня 2011. – № 93 (5093). – С. 4–5.
16. Вировець В.Г., Горшкова Л.М., Ситник В.П., Щербань І.І. Новые сорта однодомной конопли // Лен и конопля. – 1980. – № 6. – С. 28–29.
17. Вировець В.Г., Горшкова Л.М., Щербань І.І. Особенности создания сортов конопли (*Cannabis sativa* L.), не обладающих наркотической активностью // Сб. научн. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1992. – Вып. 144. – С. 80–86.
18. Лайко І.М. Теоретичні і практичні основи селекції закріплення однодомності, елімінації канабіноїдів та підвищення продуктивності конопель : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція та насінництво». – Харків, 2012. – 52 с.
19. Вировець В.Г., Лайко І.М., Кабанець В.М. Досягнення і перспективи селекції на підвищення насінневої продуктивності // Луб'яні та технічні культури. – 2012. – С. 13–27.

VYROVETS V.H., LAYKO I.M., KYRYCHENKO H.I., MISCHENKO S.V., KMETS I.L.

Institute of Bast Crops of Nat. Acad. Agr. Sci. of Ukraine,

Ukraine, 41400, Sumy reg., Hlukhiv, Tereshchenkiv str., 45, e-mail: ibc_cannabis@ukr.net

RENAISSANCE OF INDUSTRIAL HEMP AS A RESULT OF SUCCESSFUL BREEDING

Aim. With the organization of Research Station first, then Institute of Hemp it was predicted to increase productivity and improve service of hemp-growing branch. **Methods.** Through traditional breeding different ecotypes of hemp were formed with which was started scientific breeding by methods of selection and hybridization. **Results.** For 40 years of selection the fiber content in stems of dioecious hemp was increased from 13.9 to 33.5 %. By the method of acclimatization the variety US-1, and hybridization – US-6 were created, which united a high yield of stems with high fiber content. Breeders also realized the dream of farmers about creation of monoecious hemp, which opened the way to the mechanization of harvesting. Addicts are "awakened" in nature lulling hemp ability to narcotic excitement; the breeders have forced a non-narcotic hemp, while maintaining their economic characteristics and resistance to damage by pests and diseases. **Conclusions.** Modern hemp varieties are able to form a crop straw, fiber and seeds within 6.0–11.5; 1.7–2.5 and 0.6–1.2 t/ha, respectively, for the minimum content or complete absence of the main component of cannabinoids – THC.

Keywords: local and breeding varieties, monoecious and dioecious hemp, crop capacity, non-narcotic sign.