

ВИКОРИСТАННЯ СВІТОВОГО ГЕНОФОНДУ ПОСІВНИХ КОНОПЕЛЬ ПРИ СТВОРЕННІ СОРТІВ ОДНОДОМНОЇ ФОРМИ

Кириченко Г.І., кандидат сільськогосподарських наук

Вировець В.Г., доктор сільськогосподарських наук, професор

Лайко І.М., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Міщенко С.В., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР ІСГПС НААН

Дослідна станція луб'яних культур Інституту сільськогосподарства Північного Сходу НААН є основною установою зі створення генетичного банку конопель, який нараховує 489 зразків різних еколого-географічних типів. Національна колекція конопель є джерелом вихідного матеріалу для створення високопродуктивних сортів однодомної форми в напрямку підвищення стабільності популяції за ознакою статі, одержання високих показників продуктивності і мінімального вмісту канабіноїдних сполук. Виділено перспективний вихідний матеріал для селекційної практики, донори, зразки-еталони для створення ознакових і робочих колекцій.

Коноплі – луб'яна волокниста культура, що використовується насамперед з метою отримання цінного волокна, котре широко використовується в найрізноманітніших галузях життєдіяльності людини [2, 3]. У теперішній час світова промисловість виготовляє з конопель широкий асортимент побутових тканин та трикотажу. Виробники випускають сотні найменувань одягу як з 100%-им вмістом луб'яних волокон, так і з добавками бавовни і вовни. Широко використовують тканину з луб'яних культур для оббивки меблів, виготовлення сумок, сіток, килимів, серветок, штор і скатертин, а також для виробництва геотекстилю. Взуття, виготовлене з луб'яних волокон, відрізняється міцністю і довговічністю. У продовж усієї історії коноплярства насіння конопель використовували як цінний продукт харчування. Конопляне насіння містить 25% протеїнів, тому насіння може скласти щоденний мінімум для харчування однієї людини, а невеликий пакет – забезпечить її цінними протеїнами, олією і харчовими волокнами, необхідними для виживання впродовж 2-х тижнів. Конопляна олія – єдина з природних олій, що містить у оптимальному співвідношенні (3 : 1) лінолеву та ліноленову кислоти, вкрай необхідних для збереження й захисту функцій різних клітин організму людини.

Додавання до їжі конопляної олії може скоригувати багато дієтичних проблем.

Відмінною особливістю конопель є велике накопичення деревини: з 1 га вона дає значно більше деревини, ніж лісні породи за один рік. Наприклад, річний приріст деревини у сосни складає $2,5 \text{ м}^3$ з 1 га, тоді як конопель за середньої урожайності соломи – $5\text{--}6 \text{ м}^3$, а при високих врожаях (більш $1,0 \text{ т/га}$) – у 2 рази більше [4]. У наші дні целюлозно-паперова промисловість споживає майже половину всього лісоматеріалу у світі. Країни ЄС для потреб будівельної, меблевої та інших галузей все більше використовують біоматеріали і композити рослинного походження, до яких відносять льон - довгунець і коноплі. З цією метою у Європі у 2020 р. планується вирощувати понад 400 тис. га конопель і 120–150 тис. га льону-довгунця. Коноплі є цінною культурою в екологічному відношенні та агротехнічному плані, їх можна вирощувати в монокультурі та без застосування пестицидів. При цьому стрижнева коренева система покращує якість та зменшує ерозію ґрунтів.

Основними напрямками роботи з генофондом конопель є збереження колекційного матеріалу в живому стані, всебічне вивчення колекційних зразків з метою виділення джерел, донорів за окремими та комплексними цінними господарськими ознаками і біологічними властивостями, які доцільно використати в селекційній роботі. Збереження генетичного різноманіття зразків має важливе значення як для окремої країни, так і для людства в цілому. Реалізація селекційних програм, кінцевою метою яких є в першу чергу вирішення продовольчих, загальноекономічних і навіть соціальних проблем, неможливе без надійних джерел вихідного матеріалу, якими є банки генетичних ресурсів рослин. Наприклад, у 2013 р. до Державного випробування рослин сільськогосподарських культур було передано новий сорт однодомних конопель Глесія з високими показниками насінневої продуктивності.

Методика досліджень. Оцінку генетичного матеріалу 50 колекційних зразків проводили в польових умовах. Розсадник вивчення закладали в умовах селекційно–насінницької сівоzmіни. Попередник – яра пшениця. Після збирання зернових проводили лушення стерні на глибину 10–12 см з метою знищення бур'янів. Восени проводили оранку на глибину 20–22 см, ранньою весною – дві культивуації. Під культивуацію вносили мінеральні добрива з розрахунку: N_{120} , $\text{P}_{2\text{O}_{590}}$ і $\text{K}_{2\text{O}_{90}}$ кг діючих речовин на 1 га. Протягом всього вегетаційного періоду посіви конопель знаходились у чистому стані від бур'янів. Розміщення зразків проводили в міру стиглості, повторність – однократна, посів ручний під маркерну дошку. Облікова площа – 1 м^2 , площа живлення рослин – $30 \times 5 \text{ см}$. Головним напрямом роботи є залучення нових зразків конопель та їх карантинна перевірка, збереження колекційного матеріалу в живому стані з високою життєздатністю і сортовою чистотою, всебічне вивчення колекції,

виділення джерел і донорів з цінними ознаками, розмноження зразків для довготривалого зберігання у сховищі, забезпечення селекційних установ України та інших країн цінним вихідним матеріалом та інформацією про нього. Метою досліджень є виявлення джерел та донорів зразків конопель за окремими та комплексом цінних господарських ознак і біологічних особливостей, які варто використовувати в селекційному процесі.

Вивчення та відтворення насіння, збереження його біологічних та господарських ознак проводили згідно з методичними вказівками Інституту рослинництва ім. М.І. Вавилова РАН [5]. Агротехнічні прийоми при проведенні досліджень відповідали рекомендаціям, викладеним у методиці прядивних культур [6] та методиці Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [7]. До фенологічних спостережень включали фази появи сходів, бутонізації, цвітіння чоловічих та жіночих квіток, також здійснювали біометричні виміри показників висоти та маси рослин, підрахунок рослин плосконі однодомних конопель у сортів однодомних конопель, облік продуктивності тощо. Статистичну обробку даних здійснювали за методикою Б.А. Доспехова [1]. Дослідження проводили протягом 2008–2011 рр.

Для порівняльної оцінки і виявлення найбільш цінних селекційних ознак для кожного екологічного типу конопель був прийнятий контрольний варіант – кращий районований сорт (стандарт) ЮСО 31 для зразків середньоросійського типу конопель і сорт Золотоніські 15 – для зразків південного типу конопель.

При вивченні генетичного різноманіття зразків, значну увагу приділяли таким ознакам, як тривалість вегетаційного періоду, урожайність, статевий склад популяції, вміст канабіноїдних сполук, стійкість до шкідників і хвороб та ін. Основна мета досліджень – виявлення джерел та донорів зразків конопель як за окремими, так і за комплексом цінних господарських ознак і біологічних особливостей, які можна рекомендувати для використання в селекційному процесі.

Результати досліджень. Однією із багатьох біологічних ознак, що визначають можливість одержання високого урожаю в певних умовах вирощування сільськогосподарських культур, є тривалість вегетаційного періоду. Визначення цієї ознаки зразків конопель можливе лише за умови порівняння з сортом-стандартом, який вирощується в однакових зі зразками погодних умовах.

Серед генетичного різноманіття різних географічних форм конопель за період вивчення виділено найбільш перспективний вихідний матеріал за ознакою скоростиглості (табл. 1).

Таблиця 1 – Перспективний вихідний матеріал за ознакою скоростиглості

№ нац. каталогу	№ каталогу ДСЛК	Зразок	Походження	Вегетаційний період	
				діб	± до ст.
2008–2010 рр.					
<i>Середньоросійський тип</i>					
0600133	00259	ЮСО 31, ст.	Україна	111	0
0600608	00459	К-314 Кировская	Фінляндія	92	-19
0600610	00460	Смоленская стародавня местная	Росія	102	-9
0600613	00463	Глухівські 66	Україна	108	-3
<i>Південний тип</i>					
0600132	00341	Золотоніські 15, ст.	Україна	131	0
0600615	00427		Китай	115	-16
0600623	00435		Китай	127	-4
0600598	00437	Tsanyuan KK 004	Китай	127	-4
0600624	00436		Китай	128	-3
2009–2011 рр.					
<i>Середньоросійський тип</i>					
0600133	00259	ЮСО 31, ст.	Україна	108	0
0600683	00471	Fonvnatijn ЮСО 14 crop.	Франція	103	-5
0600684	00472	CFX 1	Франція	103	-5

У порівнянні із сортом-стандартом ЮСО 31 виділено і запропоновано до селекційного процесу 5 зразків конопель, але найбільш перспективним є UF0600613 Глухівські 66, що має показники продуктивності на рівні контролю і не містить тетрагідроканабінолу. У порівнянні з сортом-стандартом Золотоніські 15 виявлено найбільш скоростиглі (від 3 до 16 діб) 4 зразки, але їм притаманні низькі показники виходу та урожаю волокна, а також високий вміст наркотичних сполук.

Загальна висота рослин конопель значною мірою формує та визначає урожай стебел і є важливою складовою частиною в його структурі. Ця ознака залежить від сорту та умов вирощування. За період вивчення виявлено і запропоновано перспективний вихідний матеріал до включення у селекційний процес (табл. 2).

Серед зразків середньоросійського типу конопель виділено найбільш перспективний вихідний матеріал, який перевищує сорт-стандарт ЮСО 31 від 6,1 до 12,2% (2008–2010 рр.) і від 26,2 до 27,7% (2009–2011 рр.). Найбільш високорослі рослини зразків виявлено у сортів південного типу конопель: Ніка, Зоряна і Золотоніські 27, що достовірно перевищують сорт-стандарт Золотоніські 15 на 20,5–36,2%.

Таблиця 2 – Зразки конопель, які виділились за загальною висотою рослин

№ нац. каталогу	№ каталогу ДСЛК	Зразок	Походження	Загальна висота рослин	
				см	% до ст.
2008–2010 рр.					
<i>Середньоросійський тип</i>					
0600133	00259	ЮСО 31, ст.	Україна	196	100
0600608	00458	Однодомні 10 ЧС	Україна	220	112,2
0600585	00454	Глухівські 51	Україна	208	106,1
<i>Південний тип</i>					
0600132	00341	Золотоніські 15, ст.	Україна	210	100
0600686	00476	Ніка	Україна	286	136,2
0600614	00464	Зоряна	Україна	257	122,4
0600586	00455	Золотоніські 27	Україна	253	120,5
2009–2011 рр.					
<i>Середньоросійський тип</i>					
0600133	00259	ЮСО-31, ст.	Україна	206	100
0600676	00469	Romtra 03-02	Польща	263	127,7
0600681	00467	Tigra	Польща	260	126,2

Примітки:

1. $НІР_{0,05}$ для стандарту ЮСО 31 у 2008–2010 рр. становить 7,41, 6,89 і 7,18 см відповідно.

2. $НІР_{0,05}$ для стандарту ЮСО 31 у 2009–2011 рр. становить 40,3, 36,9 і 38,7 см відповідно.

3. $НІР_{0,05}$ для стандарту Золотоніські 15 у 2008–2010 рр. становить 18,3, 31,3 і 23,3 см відповідно

Важливими показниками оцінки конопель є урожайність стебел і волокна. Як правило, у конопель спостерігається тісний взаємозв'язок між масою стебел і тривалістю вегетаційного періоду. На основі експериментального аналізу даних було виявлено суттєву різницю між еколого-географічними типами конопель. З таблиці 3 видно, що більш високоврожайні зразки південного типу, але вони більш пізньостиглі. У порівнянні з контролем виявлено кращі перспективні номери конопель за каталогом ДСЛК ІЛК00434, 00476, 00455 і 00464 що дають високий урожай стебел – від 983 до 1132 г/м², а вищезгаданий тип конопель – від 760 до 790 г/м² (2008–2010рр.). За період з 2009 по 2011 рр. виділено польські зразки в порівнянні із сортом–стандартом ЮСО-31, що достовірно перевищують стандарт на рівні від 40,4 до 45,4% (табл. 3).

Високі показники виходу довгого волокна характерні для тих зразків, з якими проводиться селекційна робота в напрямі збільшення

вмісту волокна. Це такі селекційні сорти, як Глухівські 66, Глухівські 58, Глухівські 77, Глухівські 51, Зоряна, Золотоніські 27, Ніка, які достовірно перевищують сорти-стандарту ЮСО-31 і Золотоніські 15 від 13,8 до 33,8%.

Таблиця 3 – Перспективний вихідний матеріал зразків конопель за урожаєм стебел

№ нац. каталогу	№ каталогу ДСЛК	Зразок	Походження	Урожай стебел	
				г/м ²	% до ст.
2008–2010 рр.					
<i>Середньоросійський тип</i>					
0600133	00259	ЮСО-31, ст.	Україна	711	100
0600585	00454	Глухівські 51	Україна	790	111,1
0600587	00457		Україна	760	106,9
<i>Південний тип</i>					
0600132	00341	Золотоніські 15, ст.	Україна	861	100
0600614	00464	Зоряна	Україна	1132	131,5
0600586	00455	Золотоніські 27	Україна	1102	128,0
0600686	00476	Ніка	Україна	1020	118,5
0600622	00434		Китай	983	114,2
2009–2011 рр.					
<i>Середньоросійський тип</i>					
0600133	00259	ЮСО-31, ст.	Україна	705	100
0600676	00469	Romtra 03–02	Польща	1025	145,4
0600681	00467	Tigra	Польща	990	140,4
0600682	00468	Lipko	Польща	990	140,4

Примітки:

1. $НІР_{0,05}$ для стандарту ЮСО 31 у 2008–2010 рр. становить 45,5, 37,6 і 38,2 г/м² відповідно.

2. $НІР_{0,05}$ для стандарту ЮСО 31 у 2009–2011 рр. становить 100,2, 134,2 і 143,9 г/м² відповідно.

3. $НІР_{0,05}$ для стандарту Золотоніські 15 у 2008–2010 рр. становить 88,8, 101,0 і 95,7 г/м² відповідно

Проаналізувавши якісний склад волокна за ознаками розривного навантаження, лінійної щільності, номеру та сорту волокна, нами встановлено, що зі збільшенням виходу волокна від 6,8 до 30,1% показники розривного навантаження зменшується на 2,5 даН. Значення лінійної щільності коливаються від 25,8 до 70 текс. Дана ознака відзначається високою варіабельністю – від 18,6 до 27,0%. За високими показниками якості волокна виділено 3 зразки конопель (табл. 4).

Таблиця 4 – Середні показники якості волокна колекційних зразків

№ нац. каталогу	№ каталогу ДСЛК	Зразок	Походження	Якість волокна			
				Розривне навантаження, даН	Лінійна щільність, текс	Номер	Сорт
0600616	00428		Китай	36,9	25,8	8,1	відбірне
0600590	00439	Junzhen KK015	Китай	35,5	32,3	6,1	відбірне
0600606	00451	Bean KK 130	Китай	29,8	34,3	5,9	відбірне

Останнім часом особливого значення набуває підвищення врожайності насіння конопель як джерела особливо цінної олії. Підвищений інтерес до конопляної олії полягає у тому, що вона містить вигідно збалансований комплекс насичених і ненасичених жирних кислот.

Високий коефіцієнт репродукування насіння мають селекційні сорти середньоросійського типу конопель у порівнянні з південними. Південний тип конопель є надзвичайно цінним, оскільки дає високий урожай стебел і волокна, однак, він характеризується тривалішим вегетаційним періодом, ніж середньоросійський тип конопель і відзначається нижчим урожаєм насіння.

У порівнянні із сортом-стандартом ЮСО 31 було виділено і запропоновано кращий вихідний матеріал для селекції, що перевищує контрольний варіант від 12,7 до 40,3 %, або при $НІР_{0,05}$ на 18,4 г/м² (табл. 5).

Таблиця 5 – Джерела зразків конопель за урожаєм насіння

№ нац. каталогу	№ каталогу ДСЛК	Зразок	Походження	Урожай насіння	
				г/м ²	% до ст.
0600133	00259	ЮСО 31, ст.	Україна	111,4	100
0600588	00453	Глухівські 58	Україна	156,3	140,3
0600613	00463	Глухівські 66	Україна	147,4	132,3
0600587	00457	Глухівські 57	Україна	136,9	122,9
0600589	00452	Гляна	Україна	125,6	112,7
0600685	00475	Вікторія	Україна	141,1	126,7
НІР 0,05 г/м ²				18,4	

Примітка. НІР_{0,05} – 18,4 г/м².

Під час вивчення колекційних зразків особливу увагу приділяємо такій ознаці, як наявність канабіноїдних сполук. За результатами дослідження було створено і зареєстровано у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України у 2014 р. робочу ознакову колекцію з мінімальним вмістом і повною відсутністю тетрагідроканабінолу, яка нараховує 38 зразків українського походження (свідоцтво № 153), а також зразок-донор Вікторія (свідоцтво №1118) з повною відсутністю канабіноїдних сполук при збереженні продуктивності на рівні стандарту.

Висновки

За результатами проведених досліджень генофонду колекції конопель (*Cannabis sativa* L.) виявлено і рекомендовано для використання в селекції кращі зразки різних еколого-географічних типів конопель у порівнянні з існуючими стандартними сортами ЮСО-31 і Золотоніські 15 за такими ознаками: тривалість вегетаційного періоду (9 зразків), висота рослин (7 зразків), урожай стебел (9 зразків), вихід волокна (7 зразків), якість волокна (3 зразки), урожай насіння (5 зразків).

На основі проведених досліджень та комплексної оцінки господарськоцінних ознак і властивостей зразків конопель розроблена система створення вихідного матеріалу, підготовлено до видання черговий каталог №5.

За роки вивчення 2008–2011 рр. генетичного вихідного матеріалу посівних конопель нами виділено цінні зразки-донори, зареєстровані з видачею свідоцтв у Національному центрі генетичних рослин в Україні:

- зразок ІЛК00298 Глухівські одностомні 18 з високим вмістом загального (33,4%) та первинного (22,8%) волокна, у якого 57% рослин популяції мають вміст загального волокна до 37%;
- зразок 00475 Вікторія з повною відсутністю канабіноїдних сполук;
- лінію 00483 Глухівські 58К з наявністю високої кількості спадкових пізньостиглих карликових рослин (до 32,0%);
- самозапилену лінію СЛН 407 як високо урожайну за стеблами (767 г/м², на 28,7% вищу за вихідну форму) і донор ознаки високої насінневої продуктивності;
- самозапилену лінію 00485 СЛП 470, що поєднує високий урожай стебел (1230 г/м²), високі показники загальної довжини (221,6 см), технічної довжини стебла(182,9 см), вмісту волокна (28,2%), та маси 1000 насінин (17,1 г).

У 2009 р. зареєстровано робочу ознакову колекцію конопель з високим урожаєм соломи, включає 50 зразків, які походять з 12 країн світу.

У 2011 р. одержали свідоцтво про авторство на сорт Вікторія. Це перший сорт одностомних конопель, що характеризується повною

відсутністю усіх компонентів канабіноїдних сполук у популяції, а у 2014 р. одержано свідоцтво на робочу ознакову колекцію генофонду конопель за низьким вмістом тетрагідроканабінолу, що включає 38 зразків українського походження.

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1973. – 336 с
2. Гілязетдінов Р. Науковці вважають, що вітчизняне коноплярство повинно розвиватись за трьома напрямками – волокнистим, насінневим та енергетичним / Р. Гілязетдінов, М. Мигаль, І. Лайко // *Зерно і хліб*. – 2013. – № 1. – С. 24–26.
3. Примаков О. А. Технічні коноплі в Україні – погляд в майбутнє / О. А. Примаков, І. О. Маринченко, О. В. Головій // *Сучасні технології*. – 2013. – № 5. – С. 36–40.
4. Самойленко І. Возрождение лубяной культуры / И. Самойленко // *Зерно*. – 2013. – № 8. – С. 72–74.
5. Методические указания по изучению конопли. – Л. : ВАСХНИЛ, 1989. – 20 с.
6. Методические указания по изучению прядильных культур (хлопчатник, лен, конопля). – Л. : ВАСХНИЛ, 1978. – 21 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М. : Колос, 1972. – 240 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИРОВОГО ГЕНОФОНДА ПОСЕВНОЙ КОНОПЛИ ПРИ СОЗДАНИИ СОРТОВ ОДНОДОМНОЙ ФОРМЫ

Кириченко А.И., Вировец В.Г., Лайко И.М., Мищенко С.В.

Опытная станция лубяных культур Института сельского хозяйства Северо-востока НААН есть основным учреждением создания генетического банка конопли, которая насчитывает 489 образцов различных эколого-географических типов. Национальная коллекция конопли есть источником исходного материала для создания высокопродуктивных сортов однодомной формы в направлении повышения стабильности популяции по признакам пола, получения высоких показателей продуктивности и минимального содержания каннабиноидных соединений. Выделены перспективный исходный материал, доноры, образцы-эталон для создания признаковых и рабочих коллекций.

UTILIZATION OF WORLD GENE POOL OF SOWING HEMP FOR CREATION OF VARIETIES OF MONOECIOUS FORM

Kyrychenko H.I., Vyrovets V.H., Layko I.M., Mischenko S.V.

Research Station of Bast Crops of the Institute of Agriculture of Northeast NAAS is the basic establishment of creation of genetic bank of hemp that counts 489 standards of different ecological-geographic types. National collection of hemp is the source of feedstock for creation of highly productive varieties of monoecious form in the direction of increase of stability of population on the signs of sex, receipt of high indexes of the productivity and minimum maintenance of cannabinoids connections. A perspective feedstock, donors, standards for creation of sign and working collections, are distinguished.