

УДК 633.522:631.52

DOI: 10.48096/btc.2020.8(13).32-41

## **ДЖЕРЕЛА ТА ДОНОРИ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК КОНОПЕЛЬ ЗА ПЕРІОД ВИВЧЕННЯ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ У 2016-2020 РР.**

***Кириченко Ганна Іванівна***

*кандидат сільськогосподарських наук*

ORCID: 0000-0003-3609-3141

***Вировець Вячеслав Гаврилович***

*доктор сільськогосподарських наук, професор*

ORCID: 0000-0001-6200-382X

***Лайко Ірина Михайлівна***

*доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*

ORCID: 0000-0002-9462-9509

***ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН***

***Мищенко Сергій Володимирович***

*кандидат сільськогосподарських наук, докторант*

ORCID: 0000-0002-1979-4002

***ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ім. В.Я. ЮР'ЄВА НААН УКРАЇНИ***

---

*Українська національна колекція конопель складається з 513 дводомних і одностомних зразків конопель з 27 країн світу. Виділені кращі зразки різняться за різними ознаками. У 2016-2020 рр. сформована та зареєстрована ознакова колекція конопель за високим вмістом непсихотропних канабіноїдів та передано на реєстрацію зразок-донор Глесія за високою насінневою продуктивністю до Національного центру генетичних ресурсів рослин України.*

**Ключові слова:** коноплі, зразок, генетичні ресурси, селекція, продуктивність, дводомність, одностомність.

Коноплі посівні (*Cannabis sativa* L.) після певного періоду забуття набувають все більшої популярності і поширення як сільськогосподарська культура комплексного використання, основними напрямками використання якого є волокнистий, насіннево-олійний, біоенергетичний і медичний. Не зважаючи на те, що коноплі культивують декілька тисячоліть, вони залишаються предметом численних наукових досліджень, присвячених філогенезу і таксономії, генетиці статі і біохімії канабіноїдів, селекції, технології вирощування, збирання і переробки, біотехнології, медичному застосуванню тощо. Останнім часом зростає інтерес до ненаркотичних сортів конопель як сировини для фармацевтичної галузі з високим вмістом канабідіолу, що не є наркотичною чи психотропною речовиною. Коноплі посівні традиційно вважаються волокнистою культурою, однак, останнім часом на ринку сільськогосподарської продукції спостерігається підвищений

попит саме на насіння і цінну конопляну олію, що використовуються у харчуванні людини та з лікування-профілактичною метою.

У селекції започатковано створення сортів насінневого напрямку використання. Насіння конопель містить рослинні жири (28 – 32%), білки, фітин, глікозиди, вітаміни та інші речовини і, як жодна інша культура, багато легко засвоюваних жирних кислот – ліноленову, лінолеву і гаммаліноленову, що сприяє утворенню гамма-глобуліну, який є складовою фракцією білків плазми крові і містить протибактеріальні та противірусні антитіла. Особливо цінним компонентом конопляної олії є гаммаліноленова кислота, яка в природі зустрічається дуже рідко. У кількісному співвідношенні це складає 3:1 (56% лінолевої і 19% ліноленової), що відносить культуру конопель до ряду найбільш цінних. Завдяки цілющим властивостям конопель створено цілий ряд косметичних препаратів по догляду за шкірою. Головною складовою частиною їх і є ненасичені ліноленові кислоти. Зараз налагоджено виробництво із олії конопель престижного високоякісного мила, різних кремів, губних помад, звсобів декоративної косметики для обличчя і очей, захисного молока, конопляної мазі, а з ефірних олій – парфумерії різних видів, дезодорантів, освіжувачів повітря і т. п.

Головний напрям роботи зі створення генофонду конопель полягає у залученні нових зразків, збереження їх високої життєздатності і сортової чистоти насіння. Важливими складовими є подальше всебічне вивчення колекції, виділення джерел і донорів цінних ознак, розмноження їх для закладання на довгострокове зберігання в Національному сховищі та забезпечення цінним вихідним матеріалом. На сьогоднішній день більше 80% колекційних зразків конопель пройшли вивчення на предмет використання в селекційній роботі.

Головне завдання в селекції – це створення високопродуктивних сортів однодомних конопель без наркотичних властивостей зі стабільною ознакою однодомності, а джерелом вихідного матеріалу є сучасна національна колекція конопель. Сучасні сорти є досить високопродуктивними, їх потенційна врожайність за волокном сягає за межу 2,3 – 2,5 т/га, яка є похідною від урожаю соломи 6,0 – 10,0 т/га і вмісту в ній волокна на рівні 25 – 30 %. Бажаною ознакою залишається скоростиглість, коли тривалість вегетаційного періоду прирівнюється до сорту-стандарту або несуттєво перевищує його, але вирішальною ознакою нових сортів є наявність канабіноїдних сполук, за яких вміст тетрагідроканабінолу (ТГК) не перевищував би 0,08 %. Фактично ж зараз у останніх зареєстрованих сортів наявність ТГК складає 0,01 – 0,05 % або межує з повною відсутністю.

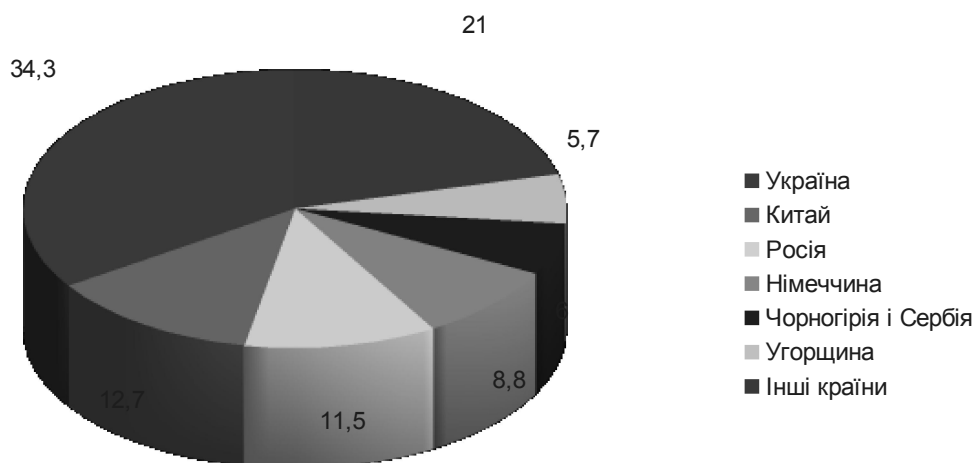
Різнобічне направлення селекційної роботи зі створенню вихідного матеріалу потребує розроблення та удосконалення методів створення генетично стабільних ліній конопель за ознакою відсутності наркотичних властивостей, високих показників однодомності, вмісту волокна і насінневої продуктивності. З метою покращення вивчення колекційного матеріалу головне завдання полягає у створенні вихідного матеріалу з низьким вмістом канабіноїдних сполук, високою однорідністю за статтю та продуктивністю на рівні стандарту. Загальною вимогою для всіх сортопопуляцій є поетапне поліпшення їх за ознаками однодомності та вмісту ТГК (тетрагідроканабінолу).

Одним із перспективних напрямів сучасного використання конопель, є виготовлення лікувальних препаратів з безнаркотичних конопель з високим вмістом канабідіолу (КБД) і канабігеролу (КБГ). Даний напрям ґрунтується

на тому, що КБД є антагоністом тетрагідроканабінолу (основної психотропної сполуки конопель) і має виражені седативні та лікувальні властивості. На цій основі створюються препарати для лікування астми, склерозу, епілепсії, злоякісних новоутворень тощо. Прикладів створення конопель з повною відсутністю тетрагідроканабінолу і високим вмістом канабідіолу в світі немає. Новий напрям конопель буде сприяти інтенсифікації галузі коноплярства, дозволить поряд з отриманням волокна і насіння одержувати новий продукт – ліки чи біологічно активні добавки.

Таким чином, виникає можливість виділити зразки колекції генетичних ресурсів конопель, які можуть бути цінними в процесі створення селекційного матеріалу із бажаним вмістом певного канабіноїда. У зв'язку з розробкою нового медичного напрямку селекції конопель і відповідно створення сортів з підвищеним вмістом КБД або КБГ за одночасної відсутності психотропного ТГК набуває актуальності вивчення національної колекції даної сільськогосподарської культури у цьому ракурсі.

Інститут луб'яних культур НААН володіє однією з найбільших у світі колекцій генетичних ресурсів конопель різного генетичного і географічного походження, яка є джерелом вихідного селекційного матеріалу для створення сортів різних напрямів господарського використання з цінними ознаками і властивостями. Базова колекція конопель нараховує на 01.11.2020 р. 513 сортозразків, які походять із 27 країн світу, за біологічною формою поділяються на дводомні – 333 і одностомні – 180 зразків. За походженням: з України – 176 і з інших країн – 337 зразків. Найбільша частка зразків з України – 34,3, Китаю – 12,7, Росії – 11,5, Німеччини – 8,8, Чорногорії і Сербії – 6,0, Угорщини – 5,7, Франції – 4,3 %, з інших країн від 0,2 до 2,3%, (рис.1, табл. 1).



**Рис. 1.** Розподіл колекційних зразків конопель за країнами походження, %

**Таблиця 1** – Склад української колекції генофонду конопель Інституту луб'яних культур, 2016–2020 рр.

Загальна кількість зразків, шт.	Походження		Біологічна форма	
	Україна	Інші країни	Двodomна	Однодомна
513	176	337	333	180

**Матеріал та методи дослідження.** Дослідження проводились у відділі селекції і насінництва конопель Інституту луб'яних культур НААН.

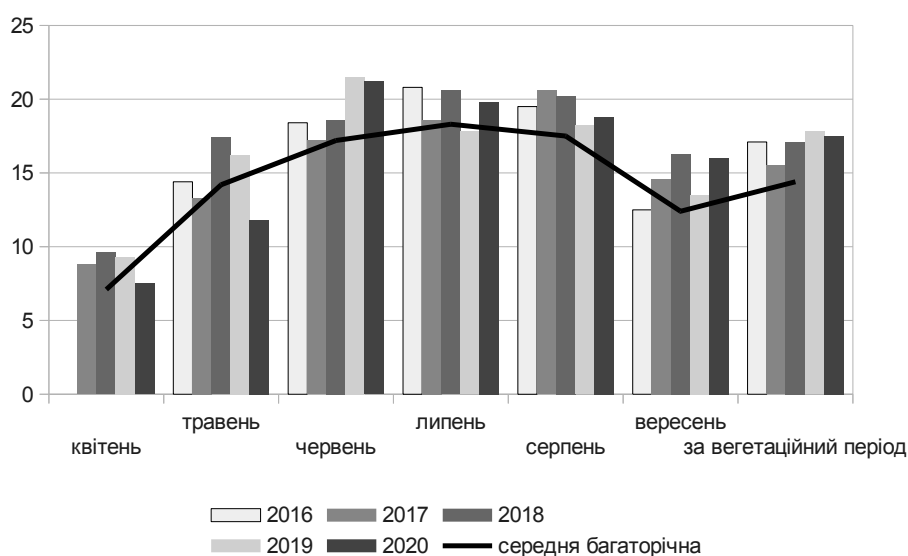
Вивчення та відтворення насіння, збереження його біологічних та господарських ознак проводили згідно з методичними вказівками Інституту рослинництва ім. М. І. Вавилова РАН [1]. Агротехнічні прийоми при проведенні досліджень відповідали рекомендаціям, що викладені в методиці прядивних культур [2] та методиці Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [3]. Фенологічні спостереження проводили згідно з Класифікатором ознак рослин посівних конопель – (*Cannabis sativa L.*) [4]. Спостереження за розвитком рослин включали фази появи сходів, бутонізації, цвітіння чоловічих і жіночих квіток, також здійснювали біометричні виміри показників висоти та маси рослин, підрахунок рослин звичайної плосконі у сортів однодомних конопель, облік продуктивності тощо. Оцінку стійкості до стеблового метелика проводили безпосередньо перед збиранням урожаю згідно з методичними вказівками [5], статистичну обробку даних здійснювали за методикою [6].

Успіх селекційної роботи з будь-якою сільськогосподарською культурою значною мірою залежить від правильно підбраного вихідного матеріалу. Наявність донорів і джерел цінних господарських ознак дозволяє селекціонеру цілеспрямовано конструювати нові генотипи шляхом використання певних генів і їх блоків у програмі гібридизації. Чисельні дані свідчать про те, що гібридні популяції, які базуються на схрещуванні сортів, створених у різних природно-екологічних умовах, є найбільш цінними для доборів форм, здатних поєднати високі продуктивність і адаптивність.

За період 2016 – 2020 рр. склад колекції конопель поповнився 23 зразками, відповідно у 2020 р. колекція поповнилась 9 сортозразками із них: 2 українські селекційні номери – UF0600728 Афіна і UF0600729 Енергетик, котрі поєднують високу насінневу продуктивність з низькорослістю і відсутністю ТГК і 7 – китайського походження. У 2021 р. до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення їх в Україні занесено сорти однодомних конопель Гармонія з високим вмістом олії і волокна як всього, так і довгого та зразок медичного напрямку Вік 2020, який містить з переліку канабіноїдів – канабігерол. До Національного центру генетичних ресурсів рослин передано зразок-донор Глесія за ознакою високої насінневої продуктивності.

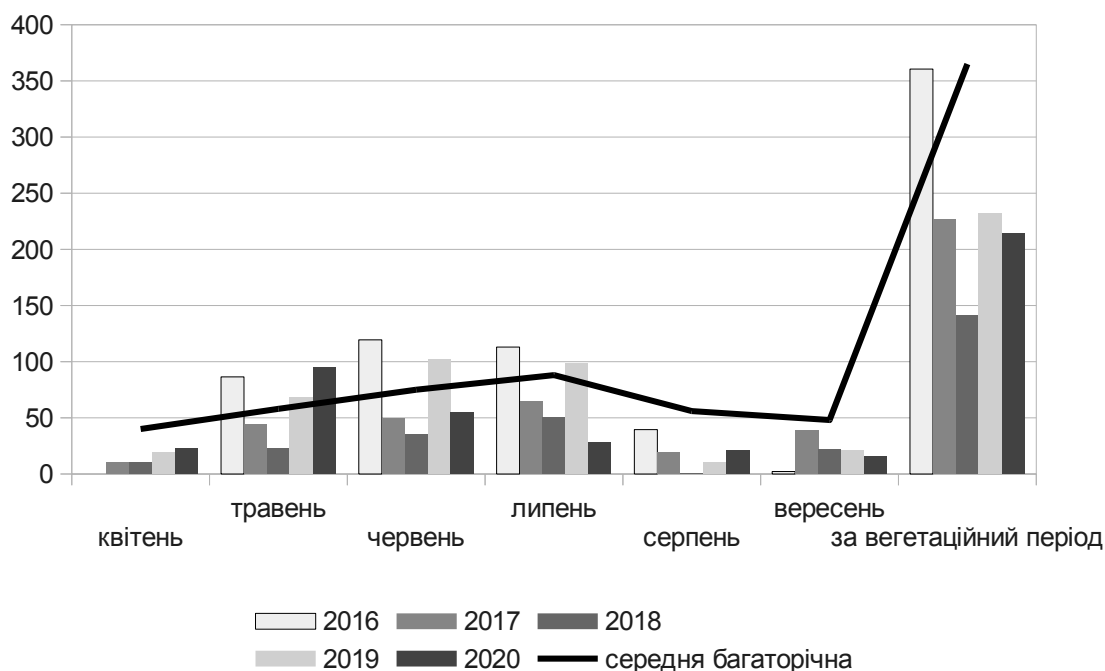
У розсаднику вивчення без дотримання просторової ізоляції за п'ятирічку було вивчено 85 колекційних зразків конопель. За п'ятирічний цикл відновлено схожість 173 і розмножено 64 зразки конопель, вирощено для передачі на довгострокове зберігання 23, розіслано науково-дослідним установам і учбовим закладам та іншим споживачам пакетозразків 23, використано зразків при створенні нових сортів 57, передано 22 зразки конопель до Національного сховища.

Метеорологічні умови вегетаційного періоду у роки проведення досліджень (2016 – 2020 рр.) характеризувалися дуже великим різноманіттям температурного режиму і кількості опадів, що обумовило деякі відмінності за довжиною вегетаційного періоду, висотою рослин та продуктивністю зразків конопель (рис.2).



**Рис. 2.** Температура повітря по рокам за вегетаційний період, °C

Як свідчать дані, температура повітря в усі роки досліджень переважає середні багаторічні показники протягом всього вегетаційного періоду, а кількість опадів була різною за роками досліджень. Найбільш сприятливими були 2016 і 2019 рр. Метеорологічні умови 2020 року характеризувались відхиленням від середніх багаторічних показників температурою повітря, яка перевищила середні багаторічні на 1,3 – 4,0°C, крім квітня місяця. 2020 рік характеризується малою кількістю опадів, особливо у фазі інтенсивного росту і зав'язування насіння конопель (рис. 3). Підвищена температура повітря і сильний вітер призвели до зниження вологості ґрунту, що негативно вплинуло на розвиток рослин у висоту. В цьому році у дослідних ділянках була відмічена велика кількість підгону рослин конопель.



**Рис. 3.** Кількість опадів по рокам за вегетаційний період, мм

**Результати досліджень.** При вивченні колекційних зразків конопель в умовах відсутності просторової ізоляції, особливу увагу приділяли довжині вегетаційного періоду, яка є однією з основних біологічних ознак, що визначає можливість репродукування високого врожаю в конкретних умовах. Період вегетації залежить від генотипу сорту і умов навколишнього середовища. Згідно з класифікатором ознак рослин *Cannabis sativa* L., досліджувані зразки конопель були віднесені до різних груп стиглості: ранньо-, середньо-, пізньо- і дуже пізньостиглі обов'язково за умови у порівнянні з сортом-стандартом для кожного типу конопель. За період з 2016 по 2019 рр. у порівнянні з сортами-стандартами виділено і запропоновано до включення до селекційного процесу 7 перспективних номерів конопель. Найбільш перспективний скоростиглий зразок конопель у порівнянні з сортом-стандартом Гляна UF0600692 Пуріні прибалтійського походження (скоростигліший на 5 – 10 діб). Серед південних типів конопель найбільш скоростиглим виявився зразок UF0600690 Silvana (на 12 діб за 3 роки).

Для селекції важливим показником якості досліджуваного матеріалу є ступінь варіації морфологічних ознак (загальна і технічна довжина стебла, діаметр стебла). Чим вищий ступінь мінливості ознаки, тим більші можливості для добору рослин за кращими показниками, більші шанси на позитивний результат. Із селекційної точки зору стебло конопель є більш важливим об'єктом дослідження, оскільки безпосередньо в ньому міститься волокно. Аналізуючи результати вивчення характеру мінливості морфологічних ознак можна сказати, що ступінь варіації досліджуваних ознак здебільшого знаходиться на середньому і високому,

навіть дуже високому рівнях. З точки зору збільшення волокнистості стебла, слід звертати увагу на добір рослин за технічною довжиною стебла. Впродовж 2016 – 2020 рр. на ознаку загальної висоти рослин впливали і природні явища. Найбільш несприятливими роками для вирощування конопель виявились 2017 і 2018 рр., висота рослин була найменшою, середня висота рослин по сорту-стандарту Гляна складала 223,4 і 234,7 см. Найбільший інтерес у селекційному ракурсі мають зразки, які достовірно перевищують стандартні сорти Гляна і Золотоніські 15. Слід відмітити, що південні зразки у порівнянні з сортом стандартом Золотоніські 15 суттєво перевищують висоту рослин (UF0600712 Китайський 2 – 298,8, UF0600711 Китайський 1 – 280,2 і UF0600710 Китайський СК – 256,6 см, стандарт Золотоніські 15 – 245,6 см).

Основний показник продуктивності конопель – це врожайність стебел і волокна. Сорти-стандарты конопель Гляна і Золотоніські 15 різняться між собою за урожаєм стебел. Сорт Золотоніські 15 південних конопель перевищує на 112 г/м<sup>2</sup> сорт Гляна, який віднесено до середньоросійського типу. За однорічними даними високим урожаєм стебел різняться китайські зразки першого року вивчення, котрі перевищують сорт Золотоніські 15 від 33,8 до 116,9%, а саме: UF0600725, UF0600722, UF0600721, UF0600724, UF0600724 UF0600723, UF0600726. У порівнянні з сортом Гляна з високою масою стебел виділено зразок UF0600715 Глухівські 85, що перевищує на 75,3%.

Базова колекція конопель має різнобічні показники виходу довгого волокна і варіює від 2,9 до 30,9 %. Дуже низький вихід довгого волокна притаманний китайським зразкам від 4,0 до 5,1%. За 2016 – 2019 рр. виділено перспективний матеріал за високим виходом довгого волокна (UF0600704 Артеміда – 30,9, UF0600717 Аврора – 30,6, UF0600694 СЛН 407 – 30,3, UF0600706 Гармонія –28,8, UF0600706 Грація –28,3, UF0600132 Золотоніські 15 – 27,8, UF0600687 Глесія – 27,4 і UF0600715 Глухівські 85 – 26,3 %).

Кращими за урожайністю довгого волокна виділено 2 зразки конопель: UF0600715 Глухівські 85, який перевищує на 82,4 %, і UF0600717 Аврора на 115,5% перевищує стандарт Гляна.

Колекційні зразки конопель оцінювали за технологічними показниками якості волокна (розривне навантаження, лінійна щільність, гнучкість, номер та сорт волокна). За чотирирічним циклом досліджень, показники розривного навантаження у межах об'єктів досліджень варіюють у значних межах. Найнижчі показники розривного навантаження отримали у 2018 р., межа коливання від 12,8 до 32,1 даН. Аналіз за роками показав, що найбільша кількість зразків (44,0 %) характеризуються розривним навантаженням від 12,8 до 25,5 даН, у 50,0 % зразків міцність волокна можна віднести до середньої – 25,6 – 30,0 даН і тільки у 7,9 % висока – більше 35 даН. Параметри лінійної щільності зразків конопель також коливаються в значних межах 19–

113 текс. Волокно за даною ознакою оцінюється за абсолютними показниками у зворотному напрямку: менше число – краще волокно, більше число – гірше волокно. Із 85 зразків у 20 – лінійна щільність знаходиться в межах 19 – 35 текс, 33 – зразки мають від 35 до 50 текс. У решти зразків волокно неякісне – більш 50 текс. Найкращі зразки за лінійною щільністю наступні: UF0600690 Сільвана, UF0600710 Китайський СК і UF0600711 Китайський 1 – 19, UF0600712 Китайський 2 – 20, UF0600692 Пуріні – 22, UF0600714 Надежда – 25 і UF0600686 Ніка – 28 текс. Далі визначали гнучкість волокна, це здатність його до згину. Практичне значення полягає в тому, що дана властивість відіграє важливу роль у процесі виготовлення виробів, оскільки гнучке волокно краще скручується і ущільнюється, опосередковано підвищуючи при цьому міцність виробу, а, отже, і якість його загалом. В нашому випадку волокно досліджених зразків конопель має невисоку гнучкість – на рівні 4,0 – 25,8 мм.

Кореляційний зв'язок між виходом довгого волокна і показниками якості встановлено між розривним навантаженням і між виходом довгого волокна існує слабкий обернений кореляційний зв'язок між виходом довгого волокна ( $r = -0,15$ ), а між виходом довгого і лінійною щільністю – прямий зв'язок ( $r = 0,456^*$ ), а між розривним навантаженням і лінійною щільністю – слабкий обернений ( $r = -0,390$ ). В залежності від показників розривного навантаження, лінійної щільності та гнучкості, було присвоєно номер довгого волокна від низького до високого (3,4 до 7,9), а сорт – коливався від відбірного до нестандартного. Серед цієї кількості зразків були виділено кращі зразки конопель за комплексом якісних показників (табл. 2).

*Таблиця 2 – Кращі колекційні зразки конопель, які виділились за комплексом технологічних показників, 2016 – 2019 рр.*

№ Національного каталогу	Зразок	Походження	Вихід довгого волокна, %	Якісні показники волокна			
				Розривне навантаження, даН	Лінійна щільність, текс	номер	сорт
UF0600708	Міг 3	Україна	20,8	35,5	45	5,2	в.
UF0600709	Міг 2	Україна	19,9	35,6	45	5,2	в.
UF0600692	Пуріні	Прибалтика	10,2	35,5	22	7,3	в.
UF0600697	Миколайчик	Україна	20,7	32,3	38	5,6	в.
UF0600698	Іоніно	Україна	22,3	32,0	47	5,2	в.
UF0600706	Грація	Україна	24,1	33,6	45	5,4	в.
UF0600691	Ловрін 110	Пибалтика	9,7	31,9	37	5,7	в.
UF0600710	Китайський СК	Китай	6,6	30,5	20	7,9	в.
UF0600712	Китайський 2	Китай	3,6	30,6	24	6,8	в.



За 2016 – 2018 рр. виділені джерела зразків конопель з високою урожайністю насіння, які перевищують стандарт Гляна на 18,0 – 73,9 %, а саме: UF0600704 Артеміда, UF0600697 Миколайчик, UF0600706 Грація, UF0600709 Міг 3, UF0600707 Міг 1, UF0600708 Міг 2, UF0600699 лінія ЮСО 31 і UF0600687 Глесія. Високий урожай насіння в порівнянні з сортом Золотоніські 15 одержали від зразків французького і прибалтійського походження. За 2016 і 2017 рр. зразки UF0600701 Феліна 32 і UF0600702 Футура 75 перевищили стандарт на 30,0 і 32,7%. Зразок UF0600691 Ловрін 110 за дворічними даними перевищив на 60,5%, а зразок UF0600690 Сільвана за однорічними даними на 51,2%.

За результатами п'ятирічного циклу вивчення нами виділені кращі зразки конопель за масою 1000 насінин. Високі показники маси 1000 насінин відмічено у зразків UF0600712 Китайський 2 – 22,2, UF0600710 Китайський СК –22,4, UF0600695 лінія СЛП 470 – 20,2, UF0600694 лінія СЛН 407 – 21,0, UF0600710 Китайський 1 – 21,0, UF0600687 Глесія – 19,8, UF0600697 Миколайчик – 19,6, UF0600707 Міг 1 – 19,7, UF0600705 Гармонія – 19,2 та UF0600716 Вера – 18,9 г. У 2019 р. досліджувані сортозразки конопель мали низькі показники маси 1000 насінин у порівнянні зі стандартними сортами.

В останні роки проводимо дослідження колекційних зразків конопель на вміст олії. Вміст олії у насінні конопель проводиться за методикою Рушковського С. В. на приладі апарата Сокслета. Зразки конопель суттєво відрізняються за вмістом олії у насінні. В наших дослідженнях діапазон коливання олії в насінні в межах від 28,1 до 40,7%, (табл. 3). Раніше було доведено, що накопичення олії у конопель настає на початку утворення насіння і продовжується до його стиглості. Тому, найвищий вміст олії можна отримати при збиранні конопель у фазі повної стиглості рослин.

*Таблиця 3 – Розподіл колекційних зразків конопель по класах за вмістом олії, 2016–2018 рр.*

Кількість зразків, шт.	Вміст олії, %		
	28,1-32,3	32,4-36,6	36,7-40,7
47	8	9	30
100	17,0	19,1	63,9

Із 47 досліджуваних зразків більша кількість, або 63,9%, мають високий вміст олії – від 36,7 до 40,7 % незалежно від походження та країни. Найбільш перспективним вихідним матеріалом за вмістом олії вважаємо зразки від 38,0 до 40,7 % олії. Всього зазначено 18 сортозразків конопель.

**Висновки.** Найбільш перспективним вихідним матеріалом для селекції є зразки, які виділились за комплексом морфологічних, біологічних та господарських ознак. У Національному центрі генетичних

ресурсів рослин України сформована та зареєстрована ознакова колекція конопель за високим вмістом непсихотропних компоненттів, яка налічує 38 зразків з 4 країн (автори: Лайко І.М., Кириченко Г.І., Міщенко С.В., Вировець В.Г., Свідоцтво № 296).

### Список використаної літератури

1. Методические указания по изучению конопли. Ленинград : ВАСХНИЛ, 1989. 20 с.
2. Методические указания по изучению прядильных культур (хлопчатник, лен, конопля). Ленинград: ВАСХНИЛ, 1978. 21 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Москва: Колос, 1972. 240 с.
4. Класифікатор ознак рослин посівних конопель (*Cannabis sativa* L.) / Вировець В. Г., Кириченко Г. І., Лайко І. М. і ін. Суми, 2012. 8 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1973. 336 с.

### SOURCES AND DONORS OF VALUABLE ECONOMIC SIGNS OF HEMP DURING THE STUDY OF COLLECTION SAMPLES IN 2016-2020.

Hanna Kyrychenko, Viacheslav Vyrovets. Iryna Laiko  
INSTITUTE OF BAST CROPS NAAS

Serhii Mishchenko

THE PLANT PRODUCTION INSTITUTE named after V.YA. YURIEV NAAS of UKRAINE

*The Ukrainian national hemp collection consists of 513 dioecious and monoecious hemp samples from 27 countries. The selected best samples differ on different signs. In 2016-2020, a significant collection of hemp with a high content of non-psychoactive cannabinoids was formed and registered and the sample-donor Hlesia with high seed productivity was submitted for registration to the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine.*

**Ключові слова:** hemp, sample, genetic resources, breeding, productivity, monoeciousness, dioeciousness.

### REFERENCES

1. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniju konopli [Guidelines for studying of hemp]*. Leningrad : VASHNIL, 1989. 20.
2. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniju prjadil'nyh kul'tur (hlopchatnik, len, konoplja) [Methodological guidelines for the study of spinning crops (cotton, flax, hemp)]*. Leningrad: VASHNIL, 1978. 21.
3. *Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skhozajstvennyh kul'tur [Methodology for state variety testing of agricultural crops]*. Moskva: Kolos, 1972. 240.
4. Vyrovets V. H., Kyrychenko H. I., Laiko I. M. et al. (2012) *Klasyfikator oznak roslin posivnykh konopel (Cannabis sativa L.) [Classifier of plant characteristics of hemp (Cannabis sativa L.)]*. Sumy, 8.
5. Dosphehov B.A. (1973) *Metodika polevogo opyta [Методика полевого опыта]*. Moskva: Agropromizdat. 336.