

DOI: 10.48096/monograph.2024.64-79

РІЗНОМАНІТТЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ЗА ОСНОВНИМИ ПОКАЗНИКАМИ СТРУКТУРИ УРОЖАЮ КОНОПЕЛЬ

Ганна Кириченко

кандидат сільськогосподарських наук
ORCID: 0000-0003-3609-3141

Ірина Лайко

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
ORCID: 0000-0002-9462-9509

Сергій Міщенко

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
ORCID: 0000-0002-1979-4002

Збір та збереження генетичного різноманіття рослин має виключно важливе значення як для окремої країни, так і для людства загалом. 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. Колекції генетичних ресурсів мають важливе наукове та освітньо-пізнавальне значення. У зв'язку з цим роботи зі збору, збереження, вивчення та забезпечення ефективного використання колекцій генетичних рослинних ресурсів є пріоритетними проблемами рослинництва [1,2].

Різнманітність матеріалу, що зберігається в колекції і використовується в якості вихідного матеріалу для селекції, обумовлене великою генотиповою мінливістю морфологічних, біологічних і агрономічних ознак, цінними в господарському відношенні, мутаціями. Для збільшення продуктивності й адапційних можливостей сорту необхідне розширення його генетичної основи. У селекційний процес повинен залучатися матеріал з відомим спектром мінливості ознак та ідентифікованими генами [3]. На сьогодні, головний напрям роботи по створенню генофонду конопель полягає в 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 закладки на довгострокове зберігання в Національному сховищі та забезпечення цінним вихідним матеріалом. На даний час майже 80% колекційних зразків конопель пройшли вивчення на предмет вико-

ристання в селекційній роботі. Різномічне направлення селекційної роботи по створення 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 обумовлено створенням вихідного матеріалу з низьким вмістом канабіноїдних сполук, високою однорідністю за статтю, та продуктивністю на рівні стандарту. Загальною вимогою для всіх однодомних сортопопуляцій є поетапне поліпшення їх за ознаками однодомності та вмісту ТГК.

Вивчення та відтворення насіння, збереження їх біологічних та господарських ознак проводили згідно методичних вказівок [4]. Агротехнічні прийоми при проведенні досліджень відповідали рекомендаціям, що викладені в методиці прядивних культур [5] та методиці Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [6]. Фенологічні спостереження включали дати появи сходів, бутонізації, цвітіння чоловічих та жіночих квіток, біометричні виміри показників висоти та маси рослин, підрахунок рослин звичайної плосконі у сортів однодомних конопель, продуктивність, тощо. Оцінку стійкості до стеблового метелика проводили безпосередньо перед збиранням урожаю згідно методичних вказівок [7]. Статистичну обробку даних проводили за методикою Б. А. Доспехова [8].

Роботи зі створення українського генетичного банку конопель розпочаті у 1992 р. На той час генофонд базової колекції складав близько 80 сортозразків, зараз – 513 зразків різного походження. Найбільшу частку за походженням складають українські зразки – 34,3, китайські – 12,7, російські – 11,5, та німецькі – 8,77 %. За період 2016–2020 рр. склад колекції конопель поповнився 23 зразками, у 2020 р. колекція поповнилась 9 сортозразками, із них 2 українські селекційні номери (UF0600728 Афіна і UF0600729 Енергетик), і 7 – китайського походження. До Українського інституту експертизи сортів рослин передано сорти конопель Гармонія з високим вмістом олії і волокна, як всього так і довгого, та медичного напрямку – Вік 2020, який містить з переліку канабіноїдів – канабігерол, а також переданий до Національного центру генетичних ресурсів рослин зразок-донор Глесія за ознакою високої насінневої продуктивності. У розсаднику вивчення без дотримання просторової ізоляції за п'ятирічку було вивчено 95 колекційних зразків конопель. За п'ятирічний цикл відновлено схожість 173 і розмножено 64 зразки конопель, вирощено для передачі на довгострокове зберігання 23, розіслано науководослідним установам – 23 пакето-зразків, використано зразків при створенні нових сортів 57, передано 23 зразків конопель на

довгострокове збереження. На даний час у Національному сховищі генетичних ресурсів зберігається більш 90% колекції. Вивчення зразків конопель проводиться поетапно по мірі їх надходження. На теперішній час вивчено біля 500 колекційних зразків. Результати вивчення представлені у Каталогах української колекції конопель: перший випуск – 1988 р. – 272; другий випуск – 2001 р. – 50; третій випуск – 2007 р. – 48; четвертий випуск – 2012 р. – 56 зразків і п'ятий випуск (у видавництві), у якому представлена характеристика 50 зразків конопель за 18 морфологічними, біологічними і технологічними ознаками. Зразки конопель мають різне походження із 27 країн світу і різну біологічну форму.

Погодні умови за п'ятирічний цикл були самі різноманітні. 2016 рік характеризується теплою і вологою погодою. У червні місяці була підвищена температура повітря на 1,2⁰С (вище за багаторічні дані) і висока кількість опадів – 159,7 % норми. Високі показники повітря та велика кількість опадів спровокували прояв ураження рослин конопель такою хворобою як фузаріоз. Збудник цієї хвороби є гриб *Fusarium oxysporum (f.vasinfectum) Snyder et Hansen*. Хвороба проявилась на сходах рослин конопель (посів конопель проводили 11 травня). У фазу дозрівання не було виявлено ураження рослин цим збудником. Погодні умови поточного року були сприятливими для росту розвитку рослин конопель, особливо в період формування насіння конопель, урожай насіння коливався від 92,9 до 210,7 г/м².

Погодні умови 2017 року були переважно нестійкими. У квітні місяці температура повітря зазнавала значних коливань, вітряна, тепліша звичайної, погода. Починаючи з середини квітня температурний режим знизився до і нижче кліматичної норми. В останні дні місяця потеплішало. В окремі дні місяця і нічні години відмічалось зниження температури повітря до мінусових значень. 11 днів спостерігались інтенсивні заморозки. Середня температура повітря була вище за норму на 1,7⁰С і становила 8,8⁰С тепла. Загальна кількість опадів за місяць склала 10 мм або 25% місячної норми. Відносна вологість складала 54% при середній багаторічній 72%. Агрометеорологічні умови в більшості днів були задовільними, однак зниження нічних температур в окремі дні місяця негативно впливали на ріст і розвиток рослин конопель.

У 2018 році погодні умови різко різнилися за основними метеорологічними показниками, порівняно з багаторічними даними. Температура повітря за вегетаційний період перевищувала на 2,7⁰С, від середніх багаторічних опади склали 38,6%, відносна вологість відповідно – 64 % від середніх багаторічних. Літні місяці року виявились дуже спекотними майже при повній відсутності опадів, що спровокувало до пошкодження шкідником – конопляною попелицею. В уражених рослинах конопель помітно зміню-

вався їх колір, листова пластинка на багатьох рослинах була скрученою. Це призвело до зниження висоти рослин і втрат урожаю. В спекотні денні години рослини конопель втрачали тургор. Серпень та вересень місяці були сприятливими для збирання врожаю конопель.

У 2019 році температура повітря за вегетаційний період була вище на $1,5^{\circ}\text{C}$, опади склали 86,7%, відносна вологість перевищувала на 104,5% середні багаторічні. Посів конопель був проведений з запізненням 27 травня. На початку з'явлення сходів пройшли сильні дощі, температура повітря перевищила середні багаторічні показники на $4,3^{\circ}\text{C}$, що призвело до утворення сильної кірки. Для збереження посіву конопель проводили до сходове знищення кірки, а також були сильні проміїни ґрунту та знищення сходів рослин на дослідних ділянках. Липень місяць характеризується трішки нижчою (неспекотною) температурою повітря, але з високою кількістю опадів (98,2 проти 88,0 мм). В окремі дні місяця спостерігалось коливання температурного режиму до кліматичної норми.

Аналізуючи погодні умови 2020 року слід зазначити, що середні показники температури повітря перевищували середні багаторічні на $1,3\text{--}4,0^{\circ}\text{C}$, крім квітня місяця. 2020 рік характеризувався недостатньою кількістю опадів. Підвищена температура повітря і сильний вітер привели до зниження вологості ґрунту, що негативно вплинуло на розвиток рослин у висоту. В цьому році у дослідних ділянках була відмічена велика кількість підгону рослин.

При вивченні колекційних зразків конопель особливу увагу звертали на тривалість вегетаційного періоду, який є однією з основних біологічних ознак, що визначає можливість репродукування високого врожаю в конкретних умовах. Період вегетації залежить від генотипу сорту і умов оточуваного середовища. За цією ознакою зразки розділились таким чином на: ранньо-, середньо-, пізньо- і дуже пізньостиглі (обов'язково за умови у порівнянні з сортом-стандартом для кожного типу конопель). Вегетаційний період колекційних зразків конопель визначали за кількістю днів від повних сходів до повної стиглості. Якщо порівняти вегетаційний період за роками, то 2020 рік виявився більш тривалий період вегетації. Посів колекційного розсадника проводили 29 квітня, повні сходи отримали 8 травня. Посів конопель проводили 27 травня. У 2019 р. вегетаційний період середньоєвропейського типу конопель коливався в межах 101–113 діб, південного–101–116 діб, у 2020 році відповідно 127–131 і 140–150 діб у південного типу конопель. У 2020 р. було залучено 9 нових зразків, із них – 2 українського і 7 китайського походження. За довжиною вегетаційного періоду, всі зразки мають більш тривалу вегетацію за сорти- стандарти (від 4 до 10 діб).

За період з 2016 по 2019 рр. у порівнянні з сортами-стандартами виділено і запропоновано до включення у селекційний процес 7 перспективних номерів конопель: UF0600692 Пуріні, UF0600696 Імпульс, UF0600707 Міг 1, UF0600708 Міг 3, UF0600709 Міг 2, UF0600691 Ловрін 110, UF0600690 Silvana.

Найбільш перспективний скоростиглий зразок конопель у порівнянні з сортом-стандартом Гляна виділено UF0600692 Пуріні прибалтійського походження, який на протязі 2016–2017 рр. мав вегетаційний період коротший на 5–10 днів. Із південних типів конопель, найбільш скоростиглим виявився зразок UF0600690 Silvana (на 12 діб за 3 роки).

Головною ознакою у формуванні величини урожаю стебел і, відповідно волокна, є загальна довжина, або висота рослин. За результатами досліджень загальна висота середньоєвропейського типу коливалась в межах від 215,0 до 253,5 см. Найбільш високорослі рослини виявлено у зразків: UF0600714 Надежда – 253,5, UF0600717 Аврора – 252,0 і UF0600729 Енергетик – 247,6 см. Якщо порівняти південні зразки з сортом-стандартом Золотоніські 15, то окремі зразки суттєво перевищують стандарт на 11,5 – 50,4 см, а саме: UF0600726 – 288,2, UF0600725 – 271,5, UF0600724 – 258,6, UF0600727 – 254,8, UF0600723 – 249,7 (зразки китайського походження). Рослини південного типу конопель завжди різнилися висотою, але в цьому році, висота їх була нижча за попередні. Межа коливання ознаки від 227,4 до 288,2 см.

Впродовж 2016 – 2020 рр. на ознаку загальної висоти рослин впливали і природні явища. Найбільш несприятливими роками для вирощування конопель виявились 2017 і 2018 рр., коли 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: UF0600694 СЛН 407 – 246,9, UF0600705 Гармонія – 242,2, UF0600706 Грація – 242,2, UF0600715 Глухівські 85 – 260,6, UF0600713 Іріда – 240,1, UF0600717 Аврора – 245,3, UF0600712 Китайський 2 – 298,8, UF0600711 Китайський 1 – 280,2, UF0600710 Китайський СК – 256,6 см. Слід відмітити, що південні зразки першого року вивчення у порівнянні з сортом-стандартом Золотоніські 15 суттєво перевищують висоту рослин.

У фазі масового цвітіння сортів однодомних конопель проводили визначення статевих типів, зокрема матірку однодомних конопель, плосконь однодомних конопель, однодомної фемінізованої матірки, однодомної фемінізованої плосконь, фемінізмваної плосконі, однодомної маскулінізованої матірки, однодомної маскулінізованої плосконі. Визначаючи статевий склад популяції досліджуваних зразків конопель, слід зазначити, що зразок третього року вивчення російського походження UF0600714 На-

дежда складається із рослин звичайної матірки 23,8%, рослин однодомної плосконі 2,8 і рослин однодомної фемінізованої матірки 73,4 %. Як бачимо, у популяції присутні чоловічі і жіночі рослини. Наступною, зразка російського походження UF0600716 Вера популяція складається із рослин однодомної матірки (71,4 %), однодомної фемінізованої плосконі (17,9 %) і 10,7 % рослин плосконі однодомних конопель, як бачимо теж у великій кількості чоловічих рослин. Установлено, що зразки української селекції Інституту луб'яних культур вирівняні за статевим складом і мають високий відсоток рослин однодомної фемінізованої матірки (85,0 – 90,0%), а деякі 100 % рослин однодомної фемінізованої матірки. У однодомних зразків південного типу популяція складається з 62,5 – 80,7% рослин однодомної фемінізованої матірки.

Один із головних показників продуктивності конопель – це урожай стебел і волокна. Як правило, у конопель спостерігається тісний взаємозв'язок між масою стебел та тривалістю вегетаційного періоду. Дослідження показали, що більш продуктивними за цією ознакою, є зразки з більш тривалим вегетаційним періодом, тобто зразки південного типу. Сорти-стандарти конопель Гляна і Золотоніські 15 відрізняються між собою за урожаєм стебел. Сорт Золотоніські 15 південних конопель перевищує на 112 г/м² сорт Гляна, який віднесено до середньоєвропейського типу. Високим урожаєм стебел різняться китайські зразки першого року вивчення, вони перевищують стандартний сорт Золотоніські 15 від 7,8 до 116,9 %. Із середньоєвропейських зразків достовірно перевищує стандарт Гляна зразок другого року вивчення UF0600720 Деметра на 90,6% і зразок першого року вивчення UF0600729 Енергетик на 36,7%, але переважна більшість зразків конопель мають урожай від низького до середнього показника стебел. Високі градації розподілу урожаю стебел в основному притаманні зразкам південних конопель, за винятком зразків середньоєвропейського типу UF0600720 Деметра – 1325 і UF0600729 Енергетик – 950 г/м² проти 695 г/м² у сорту Гляна. Нами також виділені джерела південних типів вихідного матеріалу, які суттєво перевищують сорт Золотоніські 15 за показником урожаю стебел: UF0600725 – 1750, UF0600722 – 1450, UF0600721 – 1420, UF0600724 – 1310, UF0600723 – 1125, UF0600726 – 1080, UF0600727 – 870г/ м². За період з 2016 по 2020 рр. контрольні сорти конопель мали різнобічні показники урожаю стебел. У середньоєвропейського сорту урожай стебел коливався в межах 470 – 853 г/м², відповідно, південного типу конопель 570–1065 г/м². Отже, південні коноплі формують набагато вищий урожай стебел у порівнянні з попередніми. За п'ятирічним циклом досліджень найбільш перспективними, слід вважати, ті зразки, які достовірно перевищують сорти-стандарти

від 12,7 до 116,9 %. Якщо порівняти урожай стебел 2016 р. середньоєвропейського типу з сортом Гляна, то 4 зразки (UF0600695 Лінія СЛП 470, UF0600705 Гармонія, UF0600687 Глесія і UF0600706 Грація) мали перевагу над стандартом від 17,7 до 48,8 %. Із південних конопель найбільш урожайними виявились французькі і китайські зразки, які перевищують на 12,7 – 61,5 % сорт Золотоніські 15. За дворічними даними із середньоєвропейського типу виділено зразки: UF0600717 Аврора і UF0600720 Деметра, які перевищують сорт-стандарт Гляна на 82,6 і 95,1 %, із південних конопель – UF0600710 Китайський СК, UF0600702 Футура – 61,5 і на 39,0% відповідно. Найбільш перспективні за урожаєм стебел, є ті зразки, які мають 3 річний цикл вивчення і впродовж цього періоду мали перевагу над контролем. Із середньоєвропейського типу конопель виділено один зразок UF0600715 Глухівські 85, який перевищує стандарт на 75,3%, із південних – UF0600711 Китайський 1 на 36,6 і UF0600712 Китайський 2 на 59,7%.

У 2016 р. вивчено особливості анатомічної будови волокнистих структур поперечного зрізу стебла 15 колекційних зразків конопель. Установлено, що окремі досліджувані анатомічні ознаки характеризуються міжпопуляційною мінливістю і внутрішньо-популяційною стабільністю, а тому можуть бути використані як ідентифікаційні (маркерні). До таких ознак належать: розміри клітин первинних елементарних волокон, їх форма, кількість і товщина вторинних оболонок клітин, форма і розміри каналу, щільність розміщення клітин, наявність вторинних волокон. Наприклад, первинні луб'яні волокна у зразка Гляна характеризуються наявністю великих каналів, а Глесія – малих. У зразка Артеміда значна кількість вторинних оболонок і неправильної форми канал всередині. Зразок Гармонія має досить витягнуті клітини луб'яних волокон. Первинні і вторинні клітини зразка Пуріні розміщені поодинокі в паренхімі, лише іноді невеликими пучками, мають зігнуто подібну форму, товстий шар покривних тканин, порівняно зі сортом-стандартом та іншими зразками, що цілком узгоджується з низьким вмістом волокна в стеблах. Первинні клітини зразка Ловрін мають тільки 1–2 вторинні оболонки і широкий овальний канал (займає близько 50% площі клітини). Вторинні клітини зразка Глухівські 51 (одного з найбільш волокнистих на сьогодні) подібні за будовою до первинних, що є наслідком поєднання високого вмісту волокна і доброї його якості. Зразок Миколайчик має багатогранні первинні клітини луб'яних волокон. Нові інтродуковані зразки з Китаю (СК, Китайський 1, Китайський 2) вторинного волокна в даних зональних умовах взагалі не формують.

Ознаки товщини шарів первинного і вторинного волокна як ідентифікаційні можна використати лише для визначення груп високо- і низьковолокнистих зразків. Вони будуть більш важливими для встановлення внутрішньопопуляційної мінливості за волокном.

Базова колекція конопель найрізноманітніша за виходом довгого волокна. Місцеві сорти-кряжі мають дуже низький вихід волокна, але є виділені зразки-донори, які зареєстровані у Національному Центрі генетичних ресурсів рослин України: свідоцтво №111 UF0600363 ЮСО 42 урожай довгого волокна (226,6 г/м²) з повною відсутністю (ТГК), свідоцтво №458 UF0600395 Глухівські одностомні 18 у поєднанні високого вмісту загального (33,4%) та первинного (22,8%) волокна, з високою часткою рослин популяції (57%) з вмістом загального волокна 33 – 37%, високою урожайністю волокна (1,71 т/га) і насіння (1,83 т/га), свідоцтво про реєстрацію ознакової колекції за вмістом і якістю волокна №18, яка включає 51 зразок конопель з 27 країн світу.

Вихід довгого волокна за 2016–2019 рр. за виключенням селекційних номерів мають дуже низький зазначений показник. У досліджуваних зразків конопель він коливається від 2,9 до 30,9%. За 4 річним циклом вивчення, дуже низьким виходом довгого волокна характеризуються зразки китайського походження (UF0600711 Китайський 1 і UF0600712 Китайський 2 – 4,0 % та UF0600710 Китайський СК – 5,1 %, а також французької селекції – UF0600701 Феліна 32 – 11,8, UF0600700 Федора 17 – 14,8 і UF0600702 Футура 75 – 16,4 % за 2016 рік). У 2017 р. низький вихід довгого волокна отримано від китайських зразків та прибалтійських зразків UF0600690 Сільвана –10,2 і UF0600691 Ловрін 110 – 14,0 %. У 2018 р. при вивченні названих зразків раніше показники виходу волокна отримали ідентичні попереднім. За 2019 р. низький вихід отримали від зразка першого року вивчення UF0600719 і прибалтійського UF0600690 Сільвана. Але за період вивчення нами були виділені кращі зразки, які характеризуються високим виходом довгого волокна (UF0600687 Глесія – 25,9, UF0600705 Гармонія – 25,1 і UF0600704 Артеміда – 26,2 % у 2016р.; UF0600589 Гляна – 25,0, UF0600695 СЛП 470 – 25,1, UF0600715 Глухівські 85 – 26,3, UF0600698 Іоніно – 26,2, UF0600687 Глесія – 27,4, UF0600696 Імпульс – 27,7, UF0600706 Грація – 28,3, UF0600706 Гармонія – 28,8, UF0600694 СЛН 407 – 30,3 і UF0600704 Артеміда – 30,9 % у 2017 р.)

Високий рівень виходу довгого волокна у 2018 р. показали такі зразки, як UF0600686 Ніка і UF0600706 Грація – 25,0, UF0600705 Гармонія –28,3, UF0600132 Золотоніські 15 – 29,7 і UF0600717 Аврора – 30,6 %.

У 2019 р. із досліджуваних 12 зразків кращими за названим показником виявлено 7 сортозразків, а саме: UF0600716 Вера, UF0600718 VIK CBN – 25,0, UF0600686 Ніка – 25,2, UF0600589 Гляна – 25,3, UF0600132 Золотоніські 15 – 25,8, UF0600714 Надежда – 25,9 і UF0600717 Аврора – 29,1 %.

Межа коливання урожаю довгого волокна з одиниці площі за роки вивчення у середньоєвропейського типу від 117,5 до 394,5 г/м², а у південного від 169,3 до 254,5 г/м². Найбільш перспективні зразки конопель у порівнянні з сортом Гляна наступні: UF0600687 Глесія – 265,5, UF0600705 Гармонія – 281,1, UF0600704 Артеміда – 177,2, UF0600706 Грація – 222,9, UF0600695 лінія СЛП470 – 187,9, UF0600715 Глухівські 85 – 307,7, UF0600698 Іоніно – 155,4, UF0600717 Аврора – 378,3, UF0600720 Деметра – 240,8 г/м², а з сортом Золотоніські 15 – UF0600702 Футура 75 – 254,5 г/м² (2016 – 2019 рр.).

Показники оцінки якості волокна, а саме: розривне навантаження за 4 річним циклом досліджень показали, що даний показник знаходиться в незначних межах. Найнижчі показники розривного навантаження отримали у 2018 р., межа коливання від 12,8 до 32,1 даН. Аналізуючи по роках 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 % – до високої – більше 35, даН.

Параметри лінійної щільності зразків конопель 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 виділено наступні: UF0600690 Сільвана, UF0600710 СК і UF0600711 Китайський 1 – 19, UF0600712 Китайський 2 – 20, UF0600692 Пуріні – 22, UF0600714 Надежда – 25 і UF0600686 Ніка – 28 текс.

Наступний показник якості – 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 волокна 4,0 – 25,8 мм.

Проаналізував кореляційний зв'язок між виходом довгого волокна і показниками якості, а саме: розривне навантаження встановлено, слабкий обернений кореляційний зв'язок між

виходом довгого волокна і показником розривного навантаження ($r=-0,15$), а між виходом довгого і лінійною щільністю прямий зв'язок ($r=0,461^*$) і між розривним навантаженням і лінійною щільністю слабкий обернений ($r=-0,391$).

Досліджувані зразки конопель в залежності від показників розривного навантаження, лінійної щільності та гнучкості було присвоєно номер довгого волокна від 3,4 до 7,9, а сорт довгого волокна коливався від відбірного до нестандартного. Серед цієї кількості зразків були виділено кращі зразки конопель за комплексом якісних показників.

Коноплі луб'яна культура. Тому пріоритетом її є селекція високопродуктивних сортів за волокном. Однак до важливого питання відноситься також насіннева продуктивність, особливо останнім часом. Насіння конопель використовується не лише як посівний матеріал, але і як сировина для одержання цінної конопляної олії. У 2020 році, урожай насіння конопель коливався в межах середньоєвропейського типу від 40,4 до 116,6 г/м², відповідно, південного від 1,0 до 56,7 г/м². Порівнюючи досліджувані зразки конопель з сортом Гляна, слід звернути увагу, що зразки першого року вивчення UF0600728 Афіна і UF0600729 Енергетик, перевищують стандарт на 3,7 – 5,7 %, а зразки другого року вивчення UF0600720 Деметра і UF0600714 Надежда мають перевагу над стандартом від 12,9 до 18,5 %. З південних конопель у вивченні досліджувались тільки зразки китайського походження. За насінневою продуктивністю, вони нижчі за стандартний сорт Золотоніські 15, також ці зразки характеризуються дуже довгим вегетаційним періодом – 147–150 діб.

Результати досліджень колекційних зразків конопель за дво-річним циклом вивчення показують, що окремі виділені зразки у порівнянні з сортом Гляна мають високі показники урожаю насіння конопель. За 2016–2017 рр. найбільший урожай насіння отримано від зразків UF0600704 Артеміда – 236,9г/м² або на 73,9% більше, UF0600706 Грація – 224,4 або на 63,3%, UF0600709 Міг 3 – 211,9 або на 55,6%, UF0600707 Міг 1 – 211,0 або 54,9%, UF0600708 Міг 2 – 185,0 або 35,8 %, UF0600699 лінія ЮСО 31 – 175,4 або 28,8% і UF0600687 Глесія – 160,7 або 18,0% перевищили стандарт. Високий показник урожаю насіння з одиниці площі за 2017–2018 рр. у зразка UF0600697 Миколайчик, який перевищив стандарт Гляна на 58,0%. Новий зразок конопель UF0600720 Деметра другого року вивчення, показує високі показники урожаю насіння конопель, він перевищує стандарт Гляна на 58,0 % або 167,4 г/м² проти 113,1 г/м².

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 %.

Окремі досліджувані зразки конопель мають високу масу 1000 насінин у порівнянні з сортами-стандартами. У порівнянні з сортом UF0600589 Гляна – (19,0 г): UF0600694 лінія СЛН 407 – 21,0, UF0600695 лінія СЛП 470 – 20,2 г. UF0600687 Глесія і UF0600697 Миколайчик – 19,6, UF0600707 Міг 1 – 19,7, UF0600705 Гармонія – 19,2 г з сортом UF0600132 Золотоніські 15 (16,9 г): UF0600712 Китайський 2 – 22,2, UF0600710 Китайський СК – 22,4, UF0600710 Китайський 1 – 21,0, UF0600721 – 17,9 г, UF0600722 – 18,2, UF0600725 – 18,7 г.

В останні роки проводимо дослідження колекційних зразків конопель на вміст олії. Зразки конопель різко відрізняються за вмістом олії у насінні. В наших дослідженнях діапазон коливання в межах від 28,1 до 40,7 %. Високий вміст олії мають такі зразки, як UF0600006 ЮС 8 – 40,7, UF0600697 Миколайчик – 40,6, UF0600714 Надежда – 40,5, UF0600715 Глухівські 85 – 40,4, UF0600695 СЛП 470 – 39,9, UF0600701 Феліна 32 – 39,9 %.

Останнім часом підвищується інтерес до конопель як культури медичного напрямку використання. Сорти такого типу повинні характеризуватись такими особливостями: мати високий вміст канабідіолу (КБД), який власне, і є лікувальною речовиною без наркотичних (психотропних) властивостей, не містити тетрагідроканабінолу (ТГК) – основної наркотичної (психотропної) сполуки культури. Лікарські препарати на основі конопель, що використовуються в медичних цілях, в багатьох країнах виготовляються з рослин з високим вмістом КБД і ТГК. Такі препарати мають подвійну дію: седативну та психотропну. Наявність в рослинах високого вмісту КБД і відсутність або незначна кількість ТГК (не більше 0,08%) збільшує лікувальний ефект в кілька разів і дозволяє використовувати коноплі з цією метою без загрози психотропного ефекту і звикання. Сорти української селекції з повною відсутністю ТГК мають виключне значення для започаткування нового напрямку селекції. У фазу повної біологічної стиглості насіння конопель, були відібрані зразки оцвітини для визначення вмісту канабіноїдних сполук. Визначення цих компонентів проведено методом газорідинної хроматографії на приладі – HP 6890 Series GC System, serial № US00008158Y.

За результатами кількісного аналізу вмісту канабіноїдів усі без винятку колекційні зразки містили КБД, але у різній кількості, зокрема його вміст коливався від слабких слідів, що межує з повною відсутністю, – 0,0052 (зразок Артеміда) до 1,7251 % (Silvana). Поділ зразків на класи за досліджуваною ознакою показав,

що найбільше зразків було у класах 0,0052 – 0,1771 (21,8 %), 0,6932 – 0,8651 (14,6 %) і 1,0372 – 1,2091 (14,5 % від загальної кількості). У цілому, отримані досить значні межі варіації вмісту КБД, що дозволяє виділяти цінні джерела та донори даної ознаки з метою подальшого залучення генетичної плазми для створення сортів медичного напрямку використання, але з відсутністю психотропного ТГК.

Вміст ТГК у рослинному матеріалі був незначним і не перевищував дозволених чинним законодавством норм. Він коливався від повної відсутності (0,0000 %), коли в межах чутливості газорідного хроматографа його виявити не вдається, до 0,0775 %. Поділ досліджуваних зразків на класи за ознакою вмісту ТГК засвідчив, що найбільше колекційних зразків конопель було віднесено до класів 0,0000 – 0,0077 (18,2 %), 0,0388 – 0,0465 і 0,0698 – 0,0775 % (по 12,7 % від загальної кількості), таким чином, отримано досить строкатий розподіл за даною ознакою, що значно розширює можливості вибору для подальшої роботи тих зразків, що найбільше цікавлять селекціонера. Так, у досить великої частки зразків виявлено відсутність або слабкі сліди ТГК, що у поєднанні з високим вмістом КБД роблять їх незамінними для створення сортів медичного напрямку використання. Для проведення селекційної роботи методом добору зразки з останніх класів варто не залучати, але їх можна включити як материнські чи батьківські форми у гібридизацію з коноплями, які характеризуються повною відсутністю канабіноїдних сполук для поступового зменшення їх вмісту у потомстві.

КБГ у досліджуваному матеріалі ідентифіковано вкрай рідко і в незначних кількостях, а саме – 94,6 % зразків віднесено до класу 0,0000 – 0,0889 %, серед яких у 28 зразків, що становить 50,9 % від загальної кількості, дана сполука взагалі відсутня. Найвищий показник ознаки проявився на рівні 0,8892 % у зразка VIK CBN, який є перспективним для селекції у напрямі підвищення КБГ, що також характеризується окремими терапевтичними властивостями.

Таким чином, за ознакою високого вмісту КБД виділено 21 зразок, що складає 38 % усіх проаналізованих варіантів. Вони містять у висушеному стані більше 1 % зазначеної сполуки, порівняно з сортом-стандартом ЮС 9. За ознакою повної відсутності ТГК виділено 9 зразків, що становить 16,4 % від загальної кількості. За ознакою високого вмісту КБГ виділено 3 зразки (або 5,4 %), а саме – зразок UF0600253, Моздокская і VIK CBN. Їх рекомендовано використовувати у практичній селекції.

Поряд з продуктивними показниками зразків і сортів дводомних і однодомних конопель визначали стійкість до шкідників і хвороб в природних умовах. Спостереження за ознакою стійкості

до шкідників та хвороб починаємо на ранніх фазах розвитку рослин. В другу пару справжніх листків проводимо облік пошкодження листової поверхні конопляною блішкою. Протягом п'ятирічного циклу досліджень зразки конопель мали невисоку ступінь пошкодження листової поверхні: у 2016 р. від 8,8 до 19,7 % або 2 бали, у 2017 р. від 7,2 до 23,5 %, або 2 бали, у 2018 р. від 5,5 до 25,0 %, у 2019 р. від 6,7 до 20,6% і у 2020 р. від 9,0 до 17,2% або 2 бали. Пошкодження рослин конопель супроводжується протягом всього вегетаційного періоду, але найбільш суттєву шкоду рослинам завдають з моменту з'явлення сходів.

Наступний дуже небезпечний шкідник конопель стебловий метелик. Окрім конопель, він пошкоджує кукурудзу, просо, сорго, хміль. Для свого живлення шкідник може використовувати біля 50 видів культурних і 100 видів бур'янів. За роки вивчення пошкодження рослин конопель коливалось в межах від 3,4 до 13,0 % або мали слабкий і середній ступінь.

У 2016 р. на посівах конопель було виявлено осередки фузаріозного в'янення рослин. Причина враження рослин конопель, це підвищена температура повітря і велика кількість опадів – 159,7% норми. Збудник хвороби є *груб Fusarium oxysporum (f. vasinfectum) Snyder et Hansen*. Хвороба проявилась на рослинах у фазі розвитку 2 пар дійсних листків і продовжувалась до 3-4 пар листків. На сходях сім'ядолі та дійсні листки в'янули і відмирили, верхівка рослин втрачала тургор і рослина гинула. Ураження рослин конопель у фазі розвитку повного досягання насіння конопель відбувалось в незначній мірі, але деякі зразки мали ступінь ураження від слабого до сильного (11 зразків), деякі з них: UF0600708 Міг 3 – 16,0, UF0600708 Міг 2 і UF0600708 Імпульс – 26,1, UF0600699 лінія ЮСО 31 – 26,9, UF0600698 Іоніно – 26,3, UF0600691 Ловрін 110 – 30,0 % та інш. В подальші роки досліджень фузаріозного в'янення рослин у ранні фази розвитку конопель не спостерігалось. У 2017 р., 2019 – 2020 рр. збудник інфекції хвороби фузаріоз не був виявлений на рослинах зразків конопель. У 2018 р. інфекція хвороби проявилась тільки на 3 зразках конопель (UF0600708 Міг 3 – 9,7, UF0600709 Міг 2 – 3,5 і UF0600705 Гармонія – 5,2 %).

В останні роки незалежно від кліматичних умов і скоростиглості досліджувані зразки конопель уражуються інфекцією такої хвороби, як дендрофомоз. В попередні роки цю хворобу можливо могли спостерігати тільки на пізньостиглих зразках рослин конопель. За період досліджень інфекцією хвороби дендрофомоз найбільш було уражено зразків у 2016 р. (ступінь ураження склала від слабкої до сильної або 3,3 – 26,7 %) і у 2020 р. від 3,2 до 33,3 % (UF0600714 Надежда – 25,0, UF0600729 Енергетик – 31,2, UF0600716 – 33,3% та ін.).

За період з 2016 по 2020 рр. рослини зразків конопель майже не уражувались інфекцією сірої гнилі і тільки на 8 сортозразках виявлено цю хворобу, яка склала від 1,3 до 7,6 % (UF0600589 Гляна – 1,3, UF0600699 лінія ЮСО 31 і UF0600697 Миколайчик – 5,9, UF0600691 Ловрін 110 – 3,3, UF0600712 Китайський 2 – 7,1, UF0600708 Міг 3 – 3,2, UF0600718 VIK CBN – 5,3 і UF0600717 Аврора – 7,6 %. Зазначені зразки конопель мали слабкий ступінь розвитку гнилей, а біла гниль зовсім не проявилась на рослинах зразків конопель.

Підсумком роботи у 2016–2020 рр. з колекцією конопель стала реєстрація наступних колекцій і зразків:

- робоча ознакова колекція конопель за вмістом олії (свідоцтво № 229 від 15.06.2016 р.);
- авторське свідоцтво на сорт конопель Глесія (авт. свідоцтво № 160007, № заявки 13080001);
- авторське свідоцтво на сорт конопель Глухівські 51 (авт. свідоцтво № 170990, № заявки 15080001);
- авторське свідоцтво на сорт конопель Глухівські 85 (авт. свідоцтво №190609, заявка № 17080002);
- авторське свідоцтво на сорт конопель Миколайчик (авт. свідоцтво №190608, № заявки 17080001);
- зразок-донор Артеміда (свідоцтва № 1799) – поєднання високої урожайності стебел 1159 г/м², насіння 212 г/м², з технічною довжиною стебла 202 см, вмістом волокна 32,9 %, масою 1000 насінин 18,0 г, вмістом олії в насінні 39,5 % з відсутністю тетрагідроканабінолу, вегетаційний період 132 діб;
- зразок-донор Гармонія (свідоцтво № 1800) – поєднання високої урожайності стебел 1352 г/м², загальної довжини стебла 279 см, технічної довжини стебла 218 см з вмістом олії в насінні 39 % і відсутністю тетрагідроканабінолу, вегетаційний період 135 діб;
- зразок-донор Грація (свідоцтво №1801) – поєднання урожайності стебел 934 г/м², волокна 306 г/м² і насіння 171 г/м² з вмістом волокна 32,7 % і олії в насінні 36,0 %, стійкістю проти вилягання, до стеблового метелика 9 б., фузаріозу 9 б., вегетаційним періодом 119 діб та повною відсутністю тетрагідроканабінолу;
- зразок-донор Іріда (свідоцтво №1802) – поєднання високої урожайності насіння 231 г/м², стебел 898 г/м², волокна 269 г/м², висоти рослин 249 см, довжини суцвіття 55 см зі стійкістю до фузаріозу 9 б., дендрофомозу 9 б., конопляної блохи 7 б., стеблового метелика 8 б., з стійкістю до вилягання 7 б., вегетаційним періодом 120 діб та повною відсутністю тетрагідроканабінолу. Вміст однодомної фемінізованої матірки 100 %;

- зразок-донор UF0600693 Глухівські 58 ЛК (свідоцтво № 1821) – поєднання висоти рослин 57,7 см, технічної довжини 42,5 см, вмісту волокна 16,6 % зі стійкістю до стеблового метелика 9 б., фузаріозу 9 б., дендрофомозу 9 б., стійкістю до обсипання насіння 9 б. при врожайності стебел 180 г/м², насіння 30 г/м². Вегетаційний період 140 діб.

Висновки

Національна базова колекція конопель нараховує 513 зразків і сортів з 27 країн світу: з України – 176, з інших країн – 337, за статевою формою 333 – дводомних і 180 – однодомних.

Скоростиглі зразки у порівнянні з сортом Гляна: UF0600692 Пуріні на 5 – 12 діб, з сортом Золотоніські 15 – UF0600691 Ловрін 110 на 8 діб і UF0600690 Сільвана на 12 діб.

За ознакою висоти рослин виділені з середньоевропейського типу такі зразки як UF06006715 Глухівські 85, UF06006714 Надежда і UF06006717 Аврора, із південного типу – UF06006727, UF06006726, UF06006725 і UF06006724 зразки китайського походження

Зразки, які виділились за високим урожаєм стебел: UF06006720 Деметра, UF06006729 Енергетик і VIK CBN, UF0600725, UF0600722, UF0600721, UF0600723, UF0600724, UF0600726, UF0600727.

Високу масу волокна довгого мають UF06006705 Гармонія і UF06006717 Аврора, UF06006715 Глухівські 85, UF06006702 Футура 75 і UF06006686 Ніка.

Високий вихід довгого волокна за період вивчення мають зразки UF06006704 Артеміда, UF06006705 Гармонія і UF06006717 Аврора.

Виділені джерела за комплексом господарських показників урожаю стебел, волокна і виходу довгого волокна: UF06006705 Гармонія і UF06006715 Глухівські 85.

За комплексом технологічних показників якості волокна виділено перспективний вихідний матеріал: UF0600708 Міг 3, UF0600709 Міг 2, UF0600692 Пуріні, UF0600697 Миколайчик, UF0600698 Іоніно, UF0600706 Грація, UF0600691 Ловрін 110, UF0600691712 Китайський 2 і UF0600710 Китайський СК.

Встановлено слабкий зворотній кореляційний зв'язок між виходом довгого волокна і показником розривного навантаження навантаження ($r=-0.15$), а між виходом довгого і лінійною щільністю прямиий зв'язок ($r=0,461^*$) і між розривним навантаженням і лінійною щільністю слабкий обернений ($r=-0,391$).

Кращі зразки конопель за насінневою продуктивністю у 2020 р. у порівнянні з сортом Гляна: UF0600728 Афіна, UF0600729 Енергетик, UF0600720 Деметра і UF0600714 Надежда та за масою

1000 насінин: UF0600718 VIK CBN, UF0600721, UF0600722, UF0600725.

За результатами досліджень виділені джерела з високим вмістом олії у насінні конопель (18 сортозразків), деякі з них: UF0600006 ЮС 8 – 40,7, UF0600697 Миколайчик – 40,6, UF0600714 Надежда – 40,5, UF0600715 Глухівські 85 – 40,4 % та ін.

Дослідження зразків методом кількісного аналізу вмісту канабіноїдів показують, що усі без винятку колекційні зразки містили КБД, але у різній кількості.

Протягом п'ятирічного циклу досліджень зразки конопель мали невисоку ступінь пошкодження листової поверхні конопляною блішкою, але стійких до названого шкідника не виявлено.

За результатами багаторічного вивчення у державний реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні занесено з 2021 р. сорти конопель Гармонія з високим вмістом олії і вмісту волокна як всього так і довгого та зразок медичного напрямку – Вік 2020, який містить з переліку канабіноїдів – канабігерол, а також переданий до Національного центру генетичних ресурсів зразок-донор Глесія за ознакою високої насінневої продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кір'ян В. М. Генетичні ресурси рослин Устимівської дослідної станції рослинництва. *Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання: міжнар. наук.-практ. конф.* Оброшино, 2005. С. 15.
2. Холод С. Г. Роль генетичних ресурсів рослин для селекційної роботи з просом. *Научные труды ученых Крымского государственного агротехнологического университета.* Симферополь, 2005. Вып. 91. С. 179–184.
3. Вишнякова М. А. Коллекция зерновых бобовых культур ВИР как источник исходного материала для актуальных и перспективных направлений селекции. *Селекция и насінництво.* Харків, 2005. С. 75–83.
4. Методические указания по изучению конопли. Ленинград, 1989. 20 с.
5. Методические указания по изучению прядильных культур (хлопчатник, лен, конопля). Ленинград, 1978. 22 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур Москва: Колос, 1972. 240 с.
7. Методические указания по оценки конопли на устойчивость к стеблевому мотыльку. Ленинград, 1986. 17 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1973. 336с.