

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК: 633.522:631.52

ПОГОДЖЕНО  
Декан факультету  
Агробіологічного

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ  
В.о. завідувача кафедри  
генетики, селекції і насінництва  
ім. проф. М. О. Зеленського

\_\_\_\_\_ Тонха О. Л.  
(підпис)

\_\_\_\_\_ Макарчук О. С.  
(підпис)

«\_\_\_\_\_» 2021 р.

«\_\_\_\_\_» 2021 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ  
КОНОПЕЛЬ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ»

Спеціальність:

201 «Агрономія»

Освітня програма:

Селекція і генетика  
сільськогосподарських культур

Орієнтація освітньої програми:

Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

кандидат с.-г. наук, доцент

Макарчук О. С.

Керівник магістерської роботи  
доктор с.-г. наук, професор

\_\_\_\_\_ (підпис)

Ковалишина Г. М.

\_\_\_\_\_ (підпис)

Виконав:

Чижов О. В.

\_\_\_\_\_ (підпис)

Київ – 2021

## РЕФЕРАТ

# НУБІП України

Дипломна робота на тему: «Характеристика колекційних зразків конопель за господарсько-цінними ознаками» складається зі вступу, п'яти основних розділів, рекомендацій виробництву, висновків, списку використаних джерел. Загальна кількість сторінок у роботі – 81, кількість таблиць – 17, кількість рисунків – 7.

# НУБІП України

Мета дослідження – вивчити генофонд зразків конопель Інституту луб'яних культур НААН України та визначити оптимальні напрями їх використання.

# НУБІП України

Об'єкт дослідження – сорти рослини роду «Cannabis».

Предмет – дослідження господарсько-цінних ознак сортів конопель.

# НУБІП України

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- дослідити біологічні та морфологічні особливості конопель;
- розглянути напрями використання конопель;
- дослідити методи створення високопродуктивних сортів конопель;
- дослідити обрані сорти конопель за основними господарсько-цінними ознаками;
- провести розрахунок ефективності виробництва;
- надати рекомендації з охорони праці;
- надати рекомендації виробництву.

# НУБІП України

Методи дослідження: польові, лабораторні, хронологічні, вагові, математично-статистичні.

# НУБІП України

З урахуванням результатів проведеного дослідження у роботі сформувано висновки й надано рекомендації виробництву.

# НУБІП України

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** коноплярство, сорти конопель, господарсько-цінні ознаки, виробництво, канабіс, коноплі, канабіноїди, Cannabis.

# НУБІП України

ВСТУП

ЗМІСТ

5

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН КОНОПЛЯРСТВА (ОГЛЯД

8

ЛІТЕРАТУРИ)

# НУБІП України

1.1. Біологічні й морфологічні особливості конопель

8

1.2. Напрями господарського використання та селекції

14

1.3. Методи створення високопродуктивних сортів

19

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ

25

ДОСЛІДЖЕНЬ

# НУБІП України

2.1. Місце й умови проведення досліджень

25

2.2. Матеріали та методи проведення досліджень

28

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНОПЕЛЬ

35

ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

# НУБІП України

3.1. Здатність колекційних зразків конопель до формування маси  
стебла

35

3.2. Характеристика колекційних зразків конопель за волокнистістю

39

3.3. Насіннева продуктивність та олійність

44

3.4. Характеристика колекційних зразків конопель за вмістом  
канабіноїдів

53

3.5. Стійкість колекційних зразків конопель до хвороб і шкідників

54

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ

59

КОНОПЕЛЬ ТЕХНІЧНИХ

# НУБІП України

ВИСНОВКИ

68

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

71

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

72

# НУБІП України

## ВСТУП

Коноплі звичайні, або посівні (*Cannabis sativa*) – вид рослин роду коноплі родини конопляні (*Cannabaceae*). Одна з найдавніших технічних культур людства, вироби з якої відомі ще з 1 тис. до н.е. М'які конопляні стебла спочатку використовували для плетіння мотузок. Пізніше стали виготовляти із волокон тканину, із тканини – одяг, а з насіння почали виробляти олію.

Насіння конопель містить 30-35% олії; 18-23% білка; 20% крохмалю; 15% клітковини; 4-5% золи. А олія – легкозасвоювані жирні кислоти – лінолеву, ліноленову, гамма-ліноленову, яка сприяє створенню гама-глобуліну, що має протибактеріальні й противірусні тіла.

Коноплі є однією з найважливіших культур, що здатні рекультивувати забруднені й виведені з обігу землі шляхом винесення з ґрунту отруйних домішок.

На сьогодні такі розвинуті країни, як Канада, США й держави Європейського Союзу вже створили чітке й зрозуміле законодавче регулювання щодо конопель, порівнявши їх до звичайної сільськогосподарської культури, хоча і з певними заходами контролю. Зазначені країни вже перейшли до наступного рівня лібералізації використання рослин канабісу й активно вивчають напрямки для його подальшого застосування в медичних цілях. Так, 02.12.2020 Комісія з наркотичних засобів ООН виключила канабіс із категорії небезпечних наркотичних засобів, що були закріплені в Списку IV Єдиної конвенції про наркотичні засоби 1961 року [1]. Очікується, що це надзвичайно позитивно вплине на подальшу лібералізацію використання всіх корисних компонентів і властивостей рослини конопель. Україна ж у 1995 прийняла Закон України «Про наркотичні засоби, психотропні речовини і прекурсори» [2], яким фактично порівняла весь канабіс до наркотиків, застосувавши відповідне законодавче регулювання, що надмірно ускладнило ведення господарської

діяльності з вирощування конопель. На жаль, із незначними змінами складне регулювання діє до сьогодні.

Як цінну волокнисту культуру коноплі останнім часом стали використовувати частіше в насінневому, целюлозному, олійному, біоенергетичному й медичному напрямках. Особливий попит виник на коноплі

для лікування, або т.зв. «медичні» коноплі – сорти з підвищеним вмістом канабіноїдів (канабідіолу – КБД, канабігеролу – КБГ, канабінолу – КБН, канабіхромену – КБХ, тетрагідроканабінолу – ТГК та інших), однак вміст останнього (ТГК) згідно чинного законодавства України не повинен перевищувати 0,08% [3].

Тому вважаємо актуальним дослідити основні сорти конопель й обрати найкращі за показниками урожайності насіння й волокна, стійкості до шкідників, олійності.

Мета дослідження – вивчити генофонд зразків конопель Інституту луб'яних культур НААН України та визначити оптимальний напрям їх використання за основними потребами.

Завдання роботи – виявити й підібрати сорти промислових конопель із високим адаптивним потенціалом, підвищеними біохімічними показниками за вмістом олії, а також урожайністю насіння й волокна.

Об'єкт дослідження – сорти рослини роду «*Cannabis*».

Предмет дослідження – господарсько-цінні ознаки сортів конопель.

Для досягнення мети необхідно виконати такі завдання:

дослідити біологічні та морфологічні особливості конопель;

розглянути напрями використання конопель;

дослідити методи створення високопродуктивних сортів конопель;

дослідити обрані сорти конопель за основними господарсько-цінними ознаками;

провести розрахунок ефективності виробництва;

надати рекомендації з охорони праці;

надати рекомендації виробництву.

НУБІП України

Методи дослідження: польові – випробування сортзразків генфонду конопель, гібридизація; лабораторні – оцінка зразків за морфологічними, біологічними, господарсько-цінними й технологічними ознаками, візуальна

оцінка якості волокна. Одержані результати досліджень опрацьовані методами

математичної статистики, зокрема дисперсійного аналізу.

НУБІП України

Структурно робота складається зі вступу, п'яти основних розділів, висновків, списку використаної літератури.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНИЙ СТАН КОНОПЛЯРСТВА (ОГЛЯД ДЖЕРЕЛ)

## 1.1. Біологічні й морфологічні особливості конопель

У ботаніці відсутні єдина класифікація конопель та їх місце в системі покритонасінних рослин. Існують протиріччя щодо поділу роду на біологічні види та його належності до певного порядку. Безспірним є лише визнання наявності роду *Cannabis* (Конопля), що входить до родини *Cannabaceae* (Конопляні). Як правило, у роді *Cannabis* виділяють від одного до трьох видів. Монотипізм роду пов'язують із тим, що всі біотипи конопель мають однакову кількість хромосом, легко схрещуються між собою та дають фертильне потомство, характеризуються значною пластичністю біологічних і морфологічних ознак, а тому всі вони належать до одного виду – *Cannabis sativa* L. (Конопля посівна) [4].

Однак багато дослідників підтримують виділення трьох видів конопель:

- 1) *Cannabis sativa* (Конопля посівна);
- 2) *Cannabis indica* (Конопля індійська);
- 3) *Cannabis ruderalis* (Конопля рудеральна) [5, 6].

Оскільки за сучасними даними конопля переважно вважають монотипним видом *Cannabis sativa* L., що належить до родини *Cannabaceae* порядку *Rosales*, такий вид використовується в науковій селекції та в нашій роботі. Поділ роду *Cannabis* L. на окремі біологічні види залежить від того, який критерій брався за основу (морфологічний, фізіолого-біохімічний, географічний, генетичний тощо), та інколи має умовне значення, відображаючи значний поліморфізм ознак конопель [7].

Люди часто використовують слова «канабіс» і «марихуана» як взаємозамінні, але вони не означають одне й те саме. Слово «канабіс» відноситься до всіх продуктів, отриманих з рослини *Cannabis sativa*.

Рослина коноплі містить близько 340 хімічних речовин.

Слово «марихуана» відноситься до частин або продуктів рослини *Cannabis sativa*, які містять значну кількість тетрагідроканабінолу (ТГК). ТНС

– речовина, яка в першу чергу відповідає за вплив «марихуани» на психічний стан людини. Деякі рослини конопель містять дуже мало ТГК. Згідно із законодавством США, ці рослини вважаються «промисловими коноплями», а не т. зв. «марихуаною».

У решті цієї інформації ми використовуємо термін «канабіс» для позначення рослини *Cannabis sativa*. [9]. Така назва еколого-географічного типу вживається й за кордоном. Усі еколого-географічні типи конопель мають подібну будову й функціонування вегетативних і генеративних органів.

Коноплі посівні є однорічною дводомною дубоволокнистою рослиною.

Стебло конопель у молодому віці м'яке, соковите й трав'янисте, має пряму форму. Із віком воно дерев'яніє, галузиться (особливо зі збільшенням площі живлення рослин), змінює форму поперечного зрізу, що від основи до середини переходить від округлої в шестигранну, а до вершини – у чотиригранну. Це пов'язано з функціональною діяльністю листкових слідів (судинно-волокнистих пучків). Стебла можуть досягати 5 м, а діаметр – 5 см, що залежить від умов зростання. У середньому стебло має 5–11 міжвузлів, довжина яких знаходиться в межах від 5 до 40 см. Найдовші міжвузля в середній частині стебла. Чим довші міжвузля, тим якісніше волокно. Основна маса стебла складається з деревини й лубу, у якому розміщується волокно.

Співвідношення деревини та волокна різниться вздовж стебла [10–13].

Волокнисті пучки конопель (у рослин із високим вмістом волокна вони зливаються у суцільне кільце) складаються з окремих клітин – елементарних волокон. Луб'яні волокна частіше мають веретеноподібну форму із загостреними чи злегка притупленими кінцями. Розміри клітин первинних луб'яних волокон на поперечному зрізі коливаються від 5 до 55 мкм, а вторинних – від 10 до 20 мкм. Форма, розмір клітини (діаметр або довжина й ширина) та каналу, товщина оболонки та їх шаруватість є значущими ознаками



елементарних волокон, що значною мірою визначають якісні показники волокна як сировини для переробної промисловості. Якісне волокно конопель визначають правильно сформовані елементарні волокна, що мають округлу чи ізодіаметричну форму, невеликий діаметр клітин, опуклий контур оболонки (без зигзагів), малий канал (точковий чи щілиноподібний), товсту оболонку з помірно рідкою шаруватістю та компактне з'єднання волокон у пучках [12].

Коноплі використовуються в лікувальних цілях протягом тисячоліть. Заборона канабісу в середині 20 століття призупинила дослідження канабісу.

Останніми роками зростає дискусія про використання канабісу в медичних цілях. Термін «медична конопля» відноситься до рекомендованого лікарями використання рослини канабісу та його компонентів, які називаються канабіноїдами, для лікування захворювань або поліпшення симптомів.

Хронічний біль є найбільш поширеною причиною вживання медичної

коноплі. Канабіноїди діють через канабіноїдні рецептори, але вони також впливають на діяльність багатьох інших рецепторів, іонних каналів і ферментів. Доклінічні дослідження на тваринах із застосуванням як

фармакологічного, так і генетичного підходів розширили наше розуміння механізмів знеболювання, викликаного канабіноїдами, та надали терапевтичні стратегії для лікування болю у людей. Механізми знеболювальної дії канабіноїдів включають пригнічення вивільнення нейромедiatorів і

нейропептидів із пресинаптичних нервових закінчень, модуляцію збудливості постсинаптичних нейронів, активацію низхідних гальмівних шляхів болю та

зменшення нервового запалення. Останні мета-аналізи клінічних випробувань, які вивчали використання медичної конопли при хронічному болю, представляють помірну кількість доказів того, що канабіс/канабіноїди виявляють знеболюючу активність, особливо при нейропатичному болю.

Основними обмеженнями цих досліджень є коротка тривалість лікування, невелика кількість пацієнтів, гетерогенні групи пацієнтів, дослідження різних канабіноїдів, різні дози, використання різних кінцевих точок ефективності, а також незначні спостережувані ефекти. Побічні ефекти при короткочасному

медичному застосуванню канабісу, як правило, є легкими або помірними, добре переносяться та швидкоплинні. Однак є мізерні дані щодо довгострокової безпеки вживання медичної коноплі. Більш масштабні добре розроблені

дослідження більшої тривалості є обов'язковими для визначення довгострокової ефективності та довгострокової безпеки канабісу/канабіноїдів,

а також для надання остаточних відповідей лікарям і пацієнтам щодо ризику та користі його використання при лікуванні болю. На закінчення, дані

поточних досліджень підтверджують використання медичної коноплі для лікування хронічного болю у дорослих. Обов'язковим є ретельне

спостереження та моніторинг пацієнтів, які вживають канабіс/канабіноїди [15].

У 1980-х роках два види наркотиків марихуани стали популярними.

«Сатива» виникла в Південній Азії (Індія), з раннім історичним поширенням у

Південно-Східній Азії, Африці та Америці. «Індика» виникла в Середній Азії (Афганістан, Пакистан, Туркестан). Ми привели цим різновидам однозначні

таксономічні назви, дослідивши морфологічні ознаки 1100 гербарних зразків, а також проаналізувавши фітохімічні та генетичні дані з літератури в

метааналізі. “Sativa” та “Indica” визнані *C. sativa* subsp. *indica* var. *indica* та *C.*

*sativa* subsp. *indica* var. *afghanica*, відповідно. Їх дикорослими родичами є *C.*

*sativa* subsp. *indica* var. *himalaensis* (у Південній Азії), і *C. sativa* subsp. *indica*

var. *aspergima* (у Середній Азії). Природний відбір ініціював дивергенцію,

викликану кліматичними умовами Південної та Центральної Азії. Подальша

одомашнення призвела до подальшої фітохімічної дивергенції. Домашні

тварини Південної та Центральної Азії можна відрізнити за вмістом

тетрагідроканабінолу та канабінолу (співвідношення ТТК/КБД,  $\geq 7$  або  $< 7$ ,

відповідно), терпеноїдними профілями (відсутність або присутність

сесквітерпенових спиртів) і набором морфологічних ознак. За останні 50 років

ці два домашні тварини зазнали широко поширеної інтегресивної

гібридизації. Це знищило відмінності між гібридизованими «Сатива» та

«Індика», доступними на даний момент. «Штами», які нібито представляють

«Sativa» та «Indica», зазвичай засновані на співвідношенні THC/CBD рослин з недокументованим гібридним походженням (з так званими «Indicas» часто розмежовуються просто за наявності більше CBD, ніж «Sativas»).

Класифікація, представлена тут, окреслює та називає чотири таксони канабісу, які представляють резервуари зародкової плазми, що знаходяться під загрозою зникнення, з яких походять сучасні штами канабіноїдів, і які потребують термінового збереження [9, 16–18].

На вегетативних та генеративних органах формуються численні цистолітові й залозисті волоски. В останніх синтезуються канабіноїди – специфічні речовини конопель – продукти вторинного їхнього метаболізму. Типи трьох залозистих волосків описані так: цибулиноподібні, головчато-прикріплені й головчато-стебельцеві та запропоновано їх поділ на окремі групи [36, 37]. Залозисті волоски є виростами клітин епідерми й належать до

зовнішніх видільних структур [38]. Цибулиноподібні й головчато-прикріплені волоски, як правило, дуже рідко формуються на крупних листках конопель. Їх кількість збільшується на дрібних фрондозних листочках суцвіття й оцвітінні жіночих квіток. Інші ж волоски, головчатостебельцеві, утворюються лише на дрібних фрондозних листочках суцвіття й оцвітінні жіночих квіток. Учені дослідили, що зі збільшенням розміру головок і густоти залозистих волосків на оцвітінні жіночих квіток підвищується концентрація канабіноїдів у рослинах. Прогресивні на сьогодні сорти промислових конопель залозисті волоски на оцвітінні жіночих квіток елімінують частково: зменшення їх

кількості не завжди залежить від вмісту канабіноїдів, бо в трихомах відбувається також метаболізм інших сполук [39, 40–43].

Коноплі помірно вимогливі до тепла, сходи легко переносять приморозки, а дорослі рослини гинуть за незначних мінусових температур.

Також вони люблять вологу й витрачають найбільше води за період від бутонізації до закінчення цвітіння та початку дозрівання насіння, коли інтенсивно нагромаджуються сухі речовини й волокно. Належать до культур короткого світлового дня – при зменшенні тривалості освітлення

НУБІП УКРАЇНИ

прискорюється розвиток рослин. Вегетаційний період залежно від еколого-географічного типу становить 60–160 діб. Коноплі вимагають родючих ґрунтів та добрив [9, 44]. На основі біологічних особливостей росту й розвитку розроблені сучасні технології вирощування конопель [9, 44, 45], що забезпечують отримання високих урожаїв стебел, волокна й насіння за незначного пошкодження шкідниками (найчастіше коноплянню блішкою та стебловим метеликом) й ураження хворобами (здебільшого фузаріозом і дендрофомозом) [9, 46, 47].

НУБІП УКРАЇНИ

Описані вище особливості конопель необхідні нам для врахування у подальших дослідженнях щодо теоретичних і практичних основ використання інбридингу в селекції канабісу та створенні високопродуктивних сортів зі стабільною ознакою однодомності.

## НУБІП УКРАЇНИ

### 1.2. Напрями господарського використання та селекції

Коноплі використовують у багатьох галузях промисловості, зокрема для виготовлення текстильних виробів, продуктів харчування, косметики, фармацевтичних препаратів, біодизелю та біокомпозитних матеріалів, паперу, в автомобілебудуванні, у тваринництві та як біоенергетичну культуру тощо [48].

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ



оскільки екземпляри з високим вмістом волокна мають тенденцію до зменшення розмірів стебла й маси волокна з нього відповідно [12].

Перспективним напрямом є використання стебел конопель в енергетиці, оскільки для отримання палива можна брати як усе стебло, що є менш рентабельним, так і його окремі складові, наприклад, кострицю, що утворюється у процесі переробки, або рослинні рештки, які залишаються після збирання насінневих посівів, що є економічно вигіднішим [9].

Останніми роками у світі дискутується питання про заміну целюлози, одержаної з деревини лісових порід, на конопляну, оскільки 1 га лісу дає річний приріст деревини, у залежності від породи й погодних умов, 2,0–2,4 т, а деякі сорти конопель мають урожайність сухих стебел вищу за 14 т [9].

Коноплі є конкурентоздатними, порівняно з кукурудзою та цукровими буряками, при виробництві біогазу, а з іншими багаторічними рослинами – при продукуванні твердого біопалива, бо дають високі врожаї біомаси й гарний питомий вихід метану зі збільшеним потенціалом за умови попередньої обробки сировини. Найбільше метану з гектара посіву можна отримати при збиранні конопель восени [50, 51].

В умовах раціонального природокористування можна виділити такі ключові агроекологічні аспекти культивування конопель:

- 1) для сівозмін інших культур рослини конопель технічних мають важливе значення як гарний попередник;
- 2) зменшують забур'яненість полів;
- 3) мають високу ґрунтозахисну здатність від водної ерозії;
- 4) придатні для вирощування на забруднених важкими металами та радіонуклідами землях;
- 5) здатні формувати високу біомасу за умови родючості ґрунтів чи внесення значної кількості добрив;
- 6) мають низьку потребу в пестицидах при дотриманні технології вирощування.

Крім того, у конопель відсутня несумісність з іншими сільськогосподарськими культурами, майже немає сильних шкідників і хвороб, тому вони можуть входити до різних сівозмін [9]. У ланках сівозмін коноплі є добрим попередником для багатьох культур, оскільки поліпшують структуру ґрунту, не знижують вміст гумусу й значно зменшують забур'яненість полів.

Жирнокислотний склад конопляної олії дуже специфічний. Вміст гліцеридів жирних кислот, у середньому, становить: пальмітинової – 8,61, пальмітолеїнової – 1,07, стеаринової – 2,95, олеїнової – 16,02, лінолевої – 55,75, гамма-ліноленової – 1,54, ліноленової – 13,38, ейкозанової (арахінової) – 0,41, бегенової – 0,27% від суми жирних кислот. У сорті Гляна кількість гамма-ліноленової кислоти сягає 2,87% від суми жирних кислот. Вміст ненасичених кислот становить близько 90%, а насичених – 11%. Для

конопляної олії є характерним високий вміст гамма-ізомеру токоферолу (85,2%), тому коноплі разом із кукурудзою та льоном є кращими джерелами промислового отримання гамма-токоферолу природного походження для потреб фармацевтичної промисловості в антиоксидантах. Крім того, у конопляній олії є цінна парінарова кислота, що рідко зустрічається в насінні інших рослин [53].

Більшій актуальності набуває підвищення вмісту білка в ядрах насіння конопель, що дуже цінується як важливий продукт харчування. Зростають обсяги використання обрешеного насіння для виготовлення так званих «суперфудів» та інших продуктів. В обрешеному насінні поширеного сорту конопель Глесія 54,02% олії та 32,78% протеїну, співвідношення ненасичених жирних кислот  $\omega-6$  :  $\omega-3$  – від 3,0 : 1 до 3,6 : 1, що є оптимальним співвідношенням для організму людини; також у насінні виявлено незамінні амінокислоти, вітаміни й антиоксиданти [54].

Підвищується інтерес до конопель як лікувальної культури. Сорти медичного напрямку повинні мати високий вміст канабіноїдів – активних сполук конопель – наприклад, КБД (канабідіол) або інших, лікувальні

властивості яких потребують детальних досліджень. Хімічна формула КБД –  $C_{21}H_{30}O_2$ , молекулярна маса – 314,47 г/моль,  $t_{\text{плвл.}} - 66-67^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{кип.}} - 187-190^\circ\text{C}$ , розчинний у бензолі, діетиловому ефірі, етанолі, хлороформі, нерозчинний у воді.

Канабідіол може використовуватися як знеболювальний, протизапальний, анксиолітичний, антипсихотичний, а також імуномодельючий засіб [55]. Також КБД є ефективним при лікуванні захворювань центральної нервової системи, зокрема епілепсії, розсіяного склерозу, нейродегенеративних розладів, хвороби Паркінсона, шизофренії тощо [56, 57]. КБД пригнічує специфічний імунітет, але може підвищити неспецифічну протівірусну й протипухлинну імунну реакцію, при цьому важливо визначити необхідну дозу, оскільки терапевтичні ефекти дуже від неї чутливі. Канабіноїди успішно використовують також при лікуванні нудоти й блювоти – побічних ефектів, що супроводжують процес хіміотерапії у хворих на злоякісні новоутворення [58].

КБД має протигрибкові й антибактеріальні властивості, досить давно встановлений пригнічувальний вплив канабіноїду на ріст грампозитивних бактерій *Streptomyces griseus* та *Staphylococcus aureus*, що особливо чутливі до екстрактів конопель у слабнокислому культуральному середовищі навіть при низьких концентраціях [59].

Лікарські препарати або біологічно-активні добавки (БАДи) на основі конопель для медичного застосування в багатьох країнах виготовляються з рослин із високим вмістом КБД і з наявністю ТГК (частіше до 0,3%). Природня наявність у рослинах високого вмісту КБД і ТГК може збільшувати лікувальний ефект у кілька разів. Сорти технічних конопель із повною відсутністю ТГК мають значення для започаткування нового напрямку селекції [60–62], але медичне використання конопель потребує прийняття відповідних змін до законодавства України.



### 1.3. Методи створення високопродуктивних сортів

Коноплі є дводомними рослинами із чітко вираженим статевим диморфізмом та різною тривалістю періоду вегетації жіночих і чоловічих особин. Жіночі рослини, або матірка, мають компактне суцвіття й жіночі квітки, чоловічі рослини, або плоскінь, характеризуються розрідженим суцвіттям із чоловічими квітками. З біологічної точки зору розрив у дозріванні плосконі й матірки викликаний адаптацією до умов існування, а дводомні коноплі – сучасний етап еволюційного розвитку виду. Однак на практиці більш раннє досягання чоловічих рослин зумовлює труднощі при збиранні врожаю. Селекціонерами штучно створені сорти однодомної форми, що досягають одночасно й це дозволяє їх одноразове механізоване збирання.

Отже, статевий поліморфізм конопель є унікальним явищем, що полягає у наявності дводомних й однодомних статевих типів із фемінізованим та маскулінізованим габітусом і різним співвідношенням чоловічих та жіночих квіток у суцвітті, форм інтерсексуальності та стерильності.

Н. Н. Гришко вважає, що коноплі пройшли такий філогенетичний шлях розвитку статі: гермафродитні → однодомні → дводомні рослини [8]. На користь цієї концепції М. Д. Мигаль висуває такі аргументи:

- 1) відсутність потенційно двостатевих жіночих і чоловічих квіток у дводомних конопель;
- 2) відсутність нормально розвинених гермафродитних квіток;
- 3) генетично обумовлений ряд статевих типів, що показує поступовий перехід однодомних рослин до дводомних;
- 4) наявність вищого ступеня життєздатності матірки й плоскої порівняно з однодомними рослинами [16, 18].

У природі два типи одностатевих квіток чітко розмежовані:

- 1) квітки без зачатків (рудиментів) органів іншої статі – структурно одностатеві квітки;

2) квітки із зачатками (рудиментами) органів іншої статі, ступінь розвитку яких може варіювати, – потенційно двостатеві квітки. У конопель наявна виключно перша група квіток.

Через порушення розвитку генеративних органів, як правило, утворюються інтерсексуальні квітки, тобто двостатеві квітки з недорозвиненим андроцеєм і гінцеєм. Справжні гермафродитні квітки конопель із нормально розвиненими генеративними органами обох статей у природі відсутні. Найбільш поширена форма порушень у розвитку квіток конопель – онтогенетична інтерсексуальність однодомних рослин: чоловічі квітки в суцвітті однодомних особин змінюються жіночими шляхом поступового перетворення андроцея в гінцей. У природі трансформація ознак статі відбувається в напрямку від чоловічих до жіночих генеративних органів, що є спільною рисою для всіх форм інтерсексуальності конопель [7, 16, 18].

В основу сучасної класифікації покладені ознаки габітусу рослини й співвідношення чоловічих та жіночих квіток у суцвітті. Статеві типи однодомних конопель, що відзначаються поліморфізмом, об'єднані у фемінізовану та маскулінізовану групи. До фемінізованої групи належать: матірка однодомних конопель (МОК) – усі квітки жіночі; однодомна фемінізована матірка (ОФМ) – жіночі квітки переважають; справжні однодомні фемінізовані рослини (СОФР) – приблизно однакове співвідношення жіночих і чоловічих квіток; однодомна фемінізована плоскінь (ОФП) – чоловічі квітки переважають; фемінізована плоскінь (ФП) – усі квітки чоловічі. До маскулінізованої групи з відповідним співвідношенням чоловічих і жіночих квіток у суцвітті належать: маскулінізована матірка (ММ); однодомна маскулінізована матірка (ОММ); справжні однодомні маскулінізовані рослини (СОМР); однодомна маскулінізована плоскінь (ОМП); плоскінь однодомних конопель (ПОК) [16, 18].

За теорією генотипного визначення статі конопель М. Д. Мигаля статевий поліморфізм детермінований цілісною системою взаємодії генетичних факторів статевих хромосом й аутосом: у X-хромосомі

локалізований ген-реалізатор жіночої статі F та ген i, що контролює компактний тип суцвіття, а в Y-хромосомі – ген-реалізатор чоловічої статі M та ген I, який контролює розріджений тип суцвіття. Також гени чоловічої статі

домінантні по відношенню до генів жіночої статі. В аутосомах локалізовані

алелі: A-фактор зумовлює закладку чоловічих, а G-фактор – жіночих генеративних органів ( $A > a$ ,  $G > g$ ), що розподіляються при діленні ядра

незалежно від генів статі статевих хромосом. Ген F пригнічує фактор A

незалежно від його валентності й стимулює реалізацію фактора G, у результаті

чого рослина формує жіночі квітки. Ген M пригнічує фактор G і стимулює

реалізацію фактора A, що веде до формування чоловічих квіток [16, 18, 63].

Виникнення однодомних конопель пов'язане з переходом алелів i, I, F,

M у новий стан im, Im, Fm, Mm, при цьому гени-реалізатори статі

інактивуються. Явище множинного алелізму генів статевих хромосом є

причиною поліморфізму рослин однодомних конопель за первинними й

вторинними ознаками статі. Об'єднання алелів IM з будь-якими алелями

однодомності дає плоскінь, гетерозиготну за ознаками чоловічої та

однодомної статі. Унаслідок комбінації між собою різних алелів

однодомності, а також сполучення їх із алелями IF утворюється безперервний

ряд рослин за габітусом від компактного типу матірки до розрідженого типу

плосконі з різним співвідношенням чоловічих і жіночих квіток на них у

залежності від валентності AG, які сполучаються в процесі запліднення [16,

18, 63].

Вказана концепція еволюційного розвитку статі конопель

підтверджується відсутністю самостерильності в однодомних рослин

конопель як перехреснозатильної культури; наявністю специфічних запахів і

реліктових нектарників у квітках як анемофілів; легкістю трансформації

однодомної форми у дводомну при вільному перезапиленні [64].

Коноплі схильні до спонтанного вищеплення рослин плосконі,

зростаюча кількість яких може з часом розмити межу між однодомними та

дводомними рослинами, тому потребує вирішення проблема закріплення

ознаки однодомності. Окрім класичних методів масового й сімейно-групового добору, збереження стабільності популяції однодомних конопель досягається завдяки застосуванню спеціальних селекційно-насіницьких заходів, методів і прийомів, до яких належать:

1) виокремлення ОФМ як основного статевого типу при доборах і гібридизації [65];

2) просторова ізоляція селекційних розсадників і посівів [66];

3) вибраковка нетипових рослин за статтю та плосконі однодомних конопель до цвітіння, сімей із активним геном-мутатором алелів однодомності в алелі плосконі [66, 67];

4) попередня оцінка генотипів елітних рослин за статевим складом [60, 68];

5) тестування сортів однодомних конопель на сортову типовість і стабільність ознаки однодомності в осінній чи осінньо-зимовий період [69];

6) зближення строків цвітіння квіток обох статей [70, 71].

Основні завдання сучасної селекції конопель включають підвищення урожайності та якості волокна, контроль за ознаками однодомності та вмісту канабіноїдів, стабілізацію тривалості вегетаційного періоду й створення стійкого до шкідників і хвороб вихідного матеріалу. При цьому використовують як класичні [9, 72–74] (масовий і індивідуальний добір, кросбридинг, інбридинг і гібридизація) й біотехнологічні [75] методи селекції, так і молекулярні технології з використанням генетичних маркерів для маркування селекційних ознак [76–79]. Першочергове завдання селекціонерів на сьогодні – розширення сортової різноманітності культури конопель, зокрема за інноваційними напрямками господарського використання.

Незважаючи на існування негативного взаємозв'язку між ознаками, що детермінують продуктивність конопель за волокном, селекційним шляхом досягнуто значних успіхів завдяки впровадженню оцінки вмісту волокна за прямими ознаками, сімейно-групового добору за ознакою високого вмісту волокна й гібридизації. У результаті багаторічного добору вдалося підвищити

вміст волокна з 14,1 до 33,5%, тобто більш ніж у два рази. Селекціонери продовжують роботу в даному напрямі з одночасним пошуком шляхів підвищення якісних характеристик волокна конопель [49, 72, 80].

Розробка методичних основ збільшення біомаси рослин і розширення генетичного потенціалу існуючих сортів за даною ознакою – актуальні й перспективні напрями селекції.

У селекції конопель відроджується напрям на підвищення вмісту олії в насінні та поліпшення її жирнокислотного складу з одночасним збільшенням насінневої продуктивності [28, 49, 81].

Перш за все, для насіннево-олійного напрямку господарського використання культури потрібний селекційний матеріал із високою насінневою продуктивністю. Із відомих методів і прийомів поліпшення

зазначеної ознаки застосовують сімейно-груповий добір за прямою ознакою – масою насіння з рослини, збільшення в популяції кількості рослин однодомної фемінізованої матірки з часткою жіночих квіток у суцвітті понад 70% та ромбоподібним суцвіттям, добір елітних рослин на основі вивчення фенотипової реакції на збільшення площі їх живлення та структурних елементів суцвіття тощо [17, 33, 82].

У середньому вміст олії в насінні конопель становить від 28,0 до 38,3%. Відмінності між сортами значно коливаються в залежності від еколого-географічних й агротехнічних умов, однак на всіх ділянках випробування найбільш олійними є місцеві сорти певної зони. Дана ознака сильно залежить від стиглості рослин і насіння.

У зв'язку із запровадженням жорстких норм відсутності канабіноїдів і плоскості однодомних конопель у селекції культури спостерігається звуження генетичної основи вихідного селекційного матеріалу. Оскільки зразки різного генетичного походження належать до дводомної форми чи містять канабіноїдні сполуки, їхнє використання як батьківських компонентів зумовлює необхідність тривалого часу для стабілізації ознаки однодомності або зниження вмісту канабіноїдів. На селекційних

розсадниках вирощується невелика кількість рослин, щоб забезпечити можливість аналізу кожної за статтю та за наявністю і вмістом канабіноїдів протягом вегетаційного періоду. А це спонукає селекціонерів до

використання інбридингу з подальшим залученням самоzapилених ліній

для створення гібридів як способу урізноманітнення вихідного матеріалу й прискорення селекційного процесу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

## УМОВИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 2.1. Місце й умови проведення досліджень

Полеві дослідження проводили на експериментальній базі Інституту луб'яних культур НААН України, що знаходиться у м. Глухів Сумської області, розташованому у північно-східній частині України в межах найбільш низинної ділянки українського Полісся на південній межі зони мішаних лісів біля берегів річки Есмань, що входить до басейну Дніпра. Висота над рівнем моря – 166 м. Географічні координати місцевості: 51°39' північної широти й 33°59' східної довготи.

Ґрунти селекційно-насінницької сівозміни, де проводились дослідження, – темно- й світло-сірі пісові, слабо опідзолені суглинки грудкувато-зернистої структури, утворені на моренній глині. Глибина залягання ґрунтових вод досягає 15–18 м. Агрохімічні показники орного горизонту ґрунту такі:

pH сольової витяжки 6,3–6,5;

гідролітична кислотність – 2,87–3,77 мг-екв / 100 г ґрунту;

ступінь насиченості основами – 82,5–85,5%;

вміст гумусу – 3,3–3,7%;

вміст нітрогену загального – 0,16–0,22%;

вміст фосфору у формі  $P_2O_5$  – 11,9–12,5 мг / 100 г ґрунту;

вміст калію у формі  $K_2O$  – 4,95 мг / 100 г ґрунту.

Ґрунти хоча й відзначаються родючістю, для отримання високих врожаїв конопель необхідне внесення органічних та/або мінеральних добрив.

Клімат зони проведення досліджень помірно континентальний із помірно холодними зимами й теплим літом. Згідно даних метеостанції «Глухів», розташованої в районі дослідних полів інституту:

# НУБІП України

сума ефективних температур становить 2300–2500°C;  
 середньорічна кількість опадів – близько 650 мм;  
 гідротермічний коефіцієнт – 1,2–1,3.

Тривалість періоду зі сталим сніговим покривом складає 110–115 діб;

# НУБІП України

періоду із середньодобовою температурою повітря вище 0°C – 230–235 діб;  
 вище 10°C – 145–150 діб; вище 15°C – 110–115 діб. За середніми багаторічними даними, сніг починає танути 8 березня, повністю сходить сніговий покрив 24 березня.

Дати весняного відтаювання ґрунту наступні:

# НУБІП України

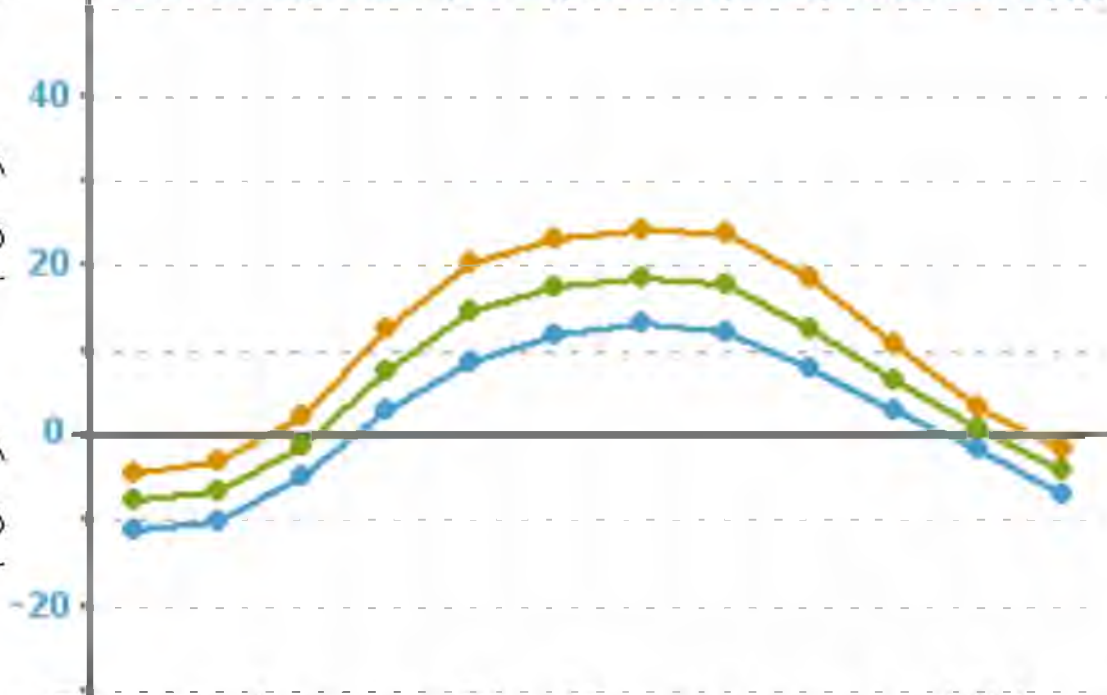
середнє – 13 квітня,  
 раннє – 28 березня;  
 пізнє – 23 квітня.

Середня температура ґрунту на глибині 10 см за багаторічними даними

# НУБІП України

складає в I декаді квітня 2,4–2,9°C; у II – 13–17°C, у III – 15–21°C. Весняні заморозки найпізніше можуть спостерігатися в II і III декаді травня, осінні

Січ. Лют. Бер. Квіт. Трав. Чер. Лип. Серп. Вер. Жов. Лист. Груд.



заморозки найраніше можуть наставати у I декаді вересня.

# НУБІП України



Рис. 2.1. Середньомісячна (зелений графік) температура повітря у порівнянні із середньою багаторічною максимальною (помаранчевий) та середньою багаторічною мінімальною (синій) температурою, °С

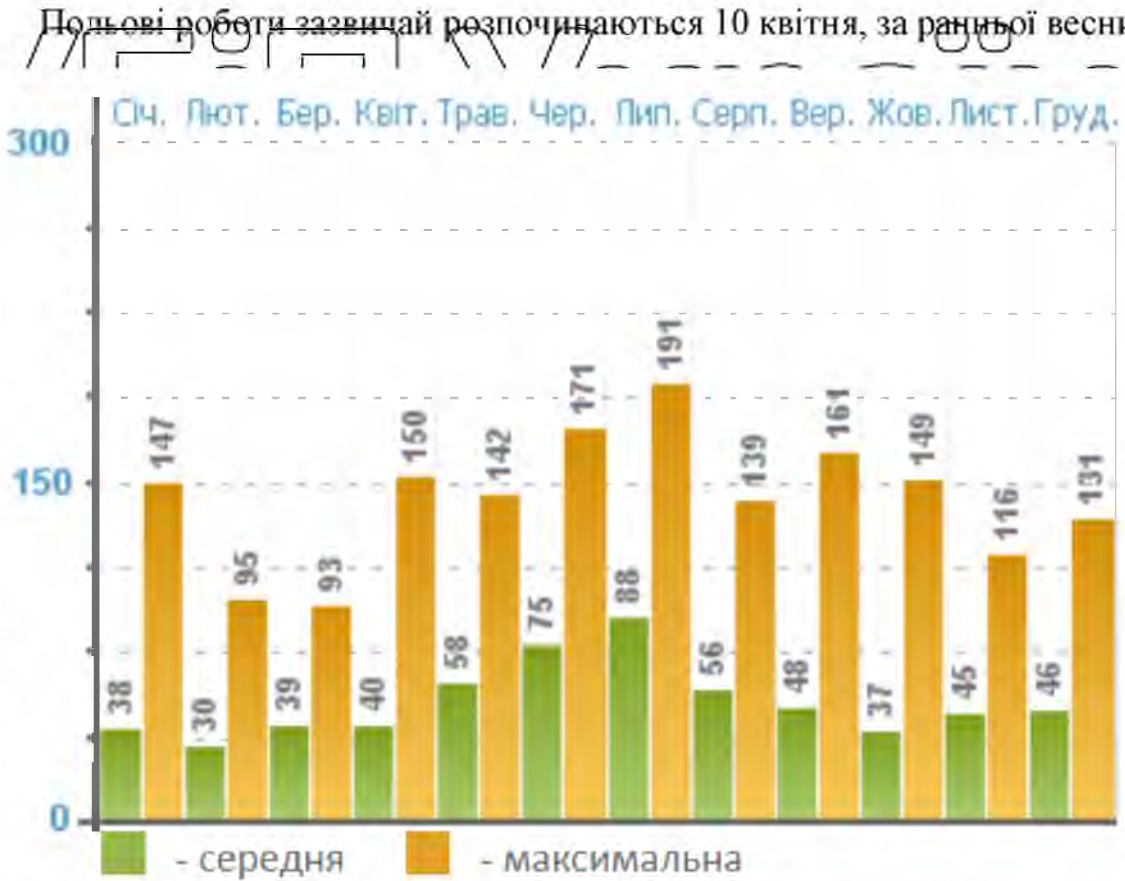


Рис. 2.2. Середня місячна кількість опадів у порівнянні із середньою багаторічною максимальною, мм

У середньому за роки досліджень температура повітря протягом вегетаційного періоду на 1,5–2,1°С була вищою за середню багаторічну, що становить 7,1 – у квітні; 14,2 – у травні; 17,2 – у червні; 18,3 – у липні; 17,5 – у серпні та 12,4°С – у вересні. Надмірно висока температура повітря в період

інтенсивного росту (III декада травня, червень, I і II декади липня) негативно впливала на формування урожаю біомаси й ознак волокнистості конопель.

Також сумарна кількість опадів на місяць, у середньому за роки досліджень, була на 3–19 мм нижчою за середню багаторічну, що разом із підвищеною температурою повітря могло мати негативну дію на ріст і розвиток конопель, зокрема незначна кількість опадів у липні в період масового цвітіння й у серпні місяці в період формування плодів у сукупності з високою температурою повітря негативно впливали на урожайність конопель за насінням. Найменше опадів було у квітні, що не сприяло дружнім сходам.

Крім того, спостерігався нерівномірний розподіл атмосферних опадів як протягом місяця, так і протягом вегетаційного періоду конопель. Різких коливань відносної вологості під час досліджень не спостерігалось. Крім квітня й серпня, даний показник на 2–5% був вищим за середній багаторічний.

## 2.2. Матеріали та методи проведення досліджень

У дослідженнях використано низку сортів конопель однодомної форми, зокрема Гляна, Вікторія (Глухівські 58), Глесія, Глухівські 51, Глухівські 46, Мрія, що належать до середньоєвропейського еколого-географічного типу; Золотоніські 15, Ніка південного типу; сорт конопель дводомної форми Єрмаківські місцеві, що належить до північного типу; а також колекційні зразки різного генетичного й територіального походження. У всіх досліджуваних сортів і зразків вміст ДТК був нижче дозволеної законодавством норми, що згідно з «Переліком наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів», затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 06.05.2000 р. № 770 із наступними змінами, становить 0,08%. Нижче подано походження основних сортів-об'єктів дослідження і джерела вихідного матеріалу.

Сорт Гляна є сортом-стандартом для середньоєвропейського еколого-географічного типу. Створений методом сімейно-групового добору із сорту ЮСО 31 у напрямках підвищення продуктивності (урожаю стебел, волокна й насіння), стабілізації ознаки однодомності та подальшого зниження вмісту канабіноїдних сполук.

Сорт Вікторія (Глухівські 58) є результатом добору рослин із сорту ЮСО 31 зі зближеними строками початку цвітіння чоловічих і жіночих квіток у суцвітті (що зменшує ймовірність запилення ОФМ пилком ПОК) із метою стабілізації ознаки однодомності в потомстві. Із сортом проведена значна селекційна робота на майже повну елімінацію усіх компонентів канабіноїдних сполук.

Сорт Глясія створено методом сімейно-групового добору із сорту Г лера (родовід якого включає сорти ЮСО 42 і ЮСО 45) у напрямі підвищення насінневої продуктивності при збереженні рівня урожайності інших цінних господарських ознак.

Сорт Глухівські 51 одержано шляхом складної гібридизації сортів дводомних й однодомних конопель за схемою ЮС 8 / ЮСО 46 // ЮС 22 / ЮСО 45 із наступним сімейно-груповим доббором на підвищення продуктивності, особливо урожаю стебел і волокна, та зниження вмісту канабіноїдних сполук. Є рекордсменом серед сучасних сортів конопель за вмістом волокна (може досягати 39,5%).

Сорт Мрія створено методом перехресного запилення із наступним сімейно-груповим доббором на підвищення вмісту канабіноїдних сполук. Серед сучасних сортів конопель є лідером за вмістом канабідіолу, має перспективи до використання в медицині.

Сорт Золотоніські 15 створено методом сімейно-групового добору у напрямках підвищення продуктивності та зниження вмісту ТГК із сорту Золотоніські 13. Є сортом-стандартом для південного еколого-географічного типу.

Для визначення вмісту канабіноїдних сполук використовували зразки, взяті під час обмолоту рослин конопель у фазі повного дозрівання, вирощених у польових умовах у розсаднику оцінки, а для встановлення динаміки накопичення зазначених речовин – у різні фенологічні фази. Із кожної ділянки площею  $1 \text{ м}^2$  відбирали об'єднаний зразок рослинного матеріалу, а з метою встановлення варіаційних характеристик за даною ознакою відбирали зразок із кожної рослини певного варіанту (вибірка 20 шт.), які висушували й зберігали за температури лабораторії. Якісну оцінку (експрес-аналізи) здійснювали за методикою М. М. Сажко та ін. [83], напівкількісну – за методикою В. Г. Вировця та ін. [84].

Кількісну оцінку вмісту канабіноїдних сполук проводили наступним чином. Перед проведенням аналізу зразки висушували до постійної маси за температури  $105^\circ\text{C}$  у сухожаровій шафі, подрібнювали до порошкоподібного стану з використанням лабораторних каліброваних сит і ретельно перемішували. Проби відбирали у 2-х повтореннях масою  $0,5 \text{ г}$  і додавали  $5 \text{ мл}$  метанолу (співвідношення рослинний зразок : екстрагент становило  $1 : 10$ ), тривалість екстракції –  $24 \text{ год}$ , після чого екстракт фільтрували з використанням паперового фільтра. В отриманих у результаті пробопідготовки метанольних екстрактах рослинних зразків конопель визначали кількісний вміст 3-х канабіноїдних сполук – КБД, ТГК і КБГ. Досліджували методом газорідної хроматографії на хроматографі з детектуванням. Умови хроматографування:

- прилад – HP 6890 Series GC System, serial № US00008158;
- каплярна колонка – Agilent Technologies 19091J-413 (HP-5), довжина –  $30 \text{ м}$ , діаметр –  $0,320 \text{ мм}$ , фаза –  $0,25 \text{ мкм}$ , SN: USN493366H, постійний потік –  $1,5 \text{ мл/хв}$ , газ-носіє – гелій;
- інжектор – автоінжектор 7683, Split  $20 : 1$ , температура випарника –  $T = 250^\circ\text{C}$ ; піч –  $T_{\text{поч}} = 100^\circ\text{C}$ , тримати  $2 \text{ хв}$ , нагрівання –  $15^\circ\text{C/хв}$ ,  $T_{\text{кін}} = 280^\circ\text{C}$ , тримати  $11 \text{ хв}$ ;
- детектор – полум'яно-іонізаційний;

– проба – 1,0 мкл.  
 Ідентифікацію сполук здійснювали за часом утримання. Концентрацію канабіноїдів визначали методом внутрішнього стандарту, яким слугував метиловий ефір стеаринової кислоти (розчин в етилацетаті, концентрація – 0,392 % проби), на основі обробки програмою даних Chemstation співвідношення площі хроматографічних піків внутрішнього стандарту й сполук, що ідентифікуються.

Обробку рослин конопель водними розчинами фітогормонів, вітамінів та інших фізіологічно активних речовин проводили у фазу масової появи бутонів чоловічих квіток та іноді у фазу повного цвітіння за схемою:

- 1) контроль (обробка дистильованою водою);
- 2) аскорбінова кислота (С) 80 мг/м<sup>2</sup>, двократна обробка;
- 3) нікотинова кислота (РР) 40 мг/м<sup>2</sup>, двократна обробка;
- 4) бурштинова кислота (БК) 40 мг/м<sup>2</sup>, двократна обробка;
- 5) 1-нафтилоцтова кислота (НОК) 2 мг/м<sup>2</sup>;
- 6) індол-3-оцтова кислота (ІОК) 20 мг/м<sup>2</sup>;
- 7) 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота (2,4-Д) 2 мг/м<sup>2</sup>;
- 8) кінетин (КІН) 1 мг/м<sup>2</sup>;
- 9) 6-бензиламінопурин (БАП) 4 мг/м<sup>2</sup>;
- 10) гіберелова кислота (ГК3) 10 мг/м<sup>2</sup>.

Гібридизацію рослин і створення синтетичних популяцій проводили в умовах вегетаційного будинку з використанням групових тканинно-плівкових ізоляторів (рис. 2.3), самозапилення рослин – із використанням індивідуальних ізоляторів із агроволокна або тканинно-плівкових.



Рис. 2.3. Штучна ізоляція конопель (1) та конкурсне сортовипробування (2)

Вивчення основних селекційних ознак вихідного матеріалу проводили у розсаднику оцінки при площі живлення 30 x 5 см (розмір ділянки 1,5 x 0,6 м) у порівнянні з сортом-стандартом, батьківськими чи вихідними формами за загальноприйнятими методиками В. Г. Вировця [84], Г. І. Сенненка та ін. [85], а також І. М. Лайко та ін. [86]. Рослини збирали, висушували й обмолочували, визначали загальну довжину стебла (або висоту рослини), технічну довжину стебла (довжина від кореневої шийки до першої гілки суцвіття), довжину та форму суцвіття, діаметр стебла (на середині технічної довжини стебла), масу стебла, масу волокна, вміст волокна, масу насіння, масу 1000 насінин, ступінь пошкодження шкідниками й ураження хворобами, вміст канабіноїдів тощо. Вибірка – 20 шт. для кожного селекційного номера (сім'ї), кількість аналізованих номерів певного варіанту самозапилення, схрещування, синтетичної селекції тощо – не менше трьох, стать визначали у всіх рослин. Фенологічні спостереження проводили за шкалою С. В. Міценка [87].

Для анатомічного аналізу поперечного зрізу стебла відбирали стебла карликових рослин сорту Вікторія (Глухівські 58) типові (нормально розвинені) рослини сортів Гляна, Глесія та Золотоніські 15. Площа живлення рослин 10 x 5 см. У дослідженнях використана відома методика аналізу анатомічних структур стебел М. С. Вороніна [88]. Із кожного стебла рослин конопель на рівні II та IV міжвузля робили відрізок довжиною 2–3 см. Відрізки поміщали на 10 діб у розчин рівних частин етанолу, дистильованої води та гліцеролу для пом'якшення тканин стебла. Потім їх виймали з розчину на фільтрувальний папір, щоб позбавити решток розчину. За допомогою гострого леза робили поперечні зрізи, готували тимчасові анатомічні препарати. Аналіз анатомічних структур стебел конопель проводили при збільшенні в 600, 300 та 75 разів. Виміри здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра з умовними поділками, які потім переводили в мікрони (мкм). Проводили по 10 вимірювань із кожного окремого стебла, зокрема, встановлювали: розміри (довжину, ширину) первинних (тангентальний і радіальний напрямки) та вторинних клітин елементарних волокон, товщину шарів елементарних волокон (первинних, вторинних), товщину деревини. Для встановлення взаємозв'язку між розмірами волокнистих структур на поперечному зрізі стебла й урожайністю за волокном визначали його масу, при цьому волокно з кожної рослини виділяли методом теплового біологічного мочіння стебел.

Вміст олії в насінні визначали з використанням екстрактора Сокслета (органічний розчинник – диетиловий ефір) за масою знежиреного залишку за модифікованою методикою С. В. Рушковського [89].

Конкурсне сортовипробування проводили за «Методикою проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні» [90] (див. рис. 2.3).

Стійкість колекційних зразків конопель до шкідників та хвороб оцінювали візуально протягом усієї вегетації в міру їх появи. Ступінь пошкодженості листової поверхні конопляною блішкою оцінювали у фазі двох пар справжнього листа за п'ятибальною шкалою:

1 бал — пошкоджено 5% листової поверхні;  
 2 бали — пошкоджено від 5 до 25 % листової поверхні;  
 3 бали — пошкоджено від 25 до 50 % листової поверхні;

4 бали — пошкоджено від 50 до 75 % листової поверхні;

5 балів — пошкоджено понад 75% листової поверхні.

Пошкодженість рослин стебловим метеликом визначали за тріступінчастою градацією: слабка — до 5 % пошкоджених рослин, середня — до 10 % та сильна — понад 15 %.

Ступінь ураження зразків конопель хворобами оцінювали аналогічним чином. При цьому застосовували таку градацію:  
 — для фузаріозу: слабка — 5 %, середня — 10 % та сильна ураженість зразка — понад 10 % хворих рослин;

— для дендрофомозу: слабка — 25 %, середня — до 50 %, сильна — при

більш як 50 % хворих рослин;  
 — ураженість гнилями: слабка — 3 %, середня — до 20 %, сильний ступінь — понад 20% уражених рослин.

Статистичну обробку даних проводили згідно з методикою польового дослідження Б. О. Доспехова [91]. Як джерело загальних статистичних даних використовували Довідник конопляра Інституту луб'яних культур НААН України [92].

НУБІП України

НУБІП України



## РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ КОНОПЕЛЬ  
ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

## 3.1. Здатність колекційних зразків конопель до формування маси стебла

У межах виду або роду серед рослин спостерігається велика різноманітність за ознаками й властивостями, що є дуже важливою та необхідною умовою успішної селекції. Чим різноманітніший вихідний матеріал культури, тим більше можливостей для добору й синтезу нових сортів.

Різноманітні сорти й зразки конопель характеризуються проявом морфологічних, біологічних, фізіологічних та інших ознак і властивостей у межах норми реакції їх генотипів на конкретні умови вирощування. Зафіксовані ознаки становлять певну інформацію, що використовується для складання повної характеристики досліджуваних зразків (табл. 3.1).

Характерною біологічною особливістю конопель є тісний взаємозв'язок між тривалістю вегетаційного періоду й масою стебла. Дослідження показали, що найбільш високу масу стебел мають сортозразки із Туреччини та Китаю. Вони відрізняються також більшою тривалістю вегетаційного періоду. Сортозразки середньоевропейської групи конопель походженням з України, Німеччини, Росії мають менший показник маси стебла та відрізняються коротшим періодом вегетації, у межах 106-115 діб.

Таблиця 3.1  
Характеристика колекційних сортозразків конопель за масою стебел

Країна походження зразка	Кількість зразків	Маса стебел, г/м <sup>2</sup>	Вегетаційний період, днів
Туреччина	6	1093,7	128
Китай	13	1088,6	127
Румунія	7	994,9	123
Угорщина	18	954,2	126
Польща	6	953,0	120
Болгарія	7	936,7	121
Франція	9	910,9	120
Чехія	5	896,2	122
Росія	45	886,0	115
Україна	66	833,0	113
Німеччина	42	684,0	106
Інші (усього 13)*	20	930,4	111

\* 13 країн мають від 1 до 3 зразків.

На рис. 3.1 представлено розподіл сортозразків за масою стебел у залежності від тривалості їх вегетації. Зразки, що належать до середньостиглої групи, характеризуються невисоким показником маси стебла. Основну кількість зразків цієї групи формували врожай стебел від 524 до 927 г/м<sup>2</sup>. Це

зразки німецького походження й окремі – українського та російського. Найвищий показник маси стебел належить номерам: 0600035 ЮСО-40, 0600331 Одномна 11 (Україна) та 0600203 ДВК із Росії.

Характеризуючи групу пізньостиглих зразків із тривалістю вегетаційного періоду від 111 до 130 днів, слід зазначити, що це найчисленніша група, що налічує в колекції 201 зразок. Зразки відрізняються, як було зазначено, більш тривалим періодом вегетації і, відповідно, більшою продуктивністю стебел. У 74% зразків маса стебел коливається в межах 726-1129 г/м<sup>2</sup>. Двадцять три зразки, що становить 11,5 % від загальної кількості, мають масу стебел від 1130 до 1331 г. Найбільш високий показник продуктивності стебел показували вісім колекційних зразків, у межах 1332-1533 г.

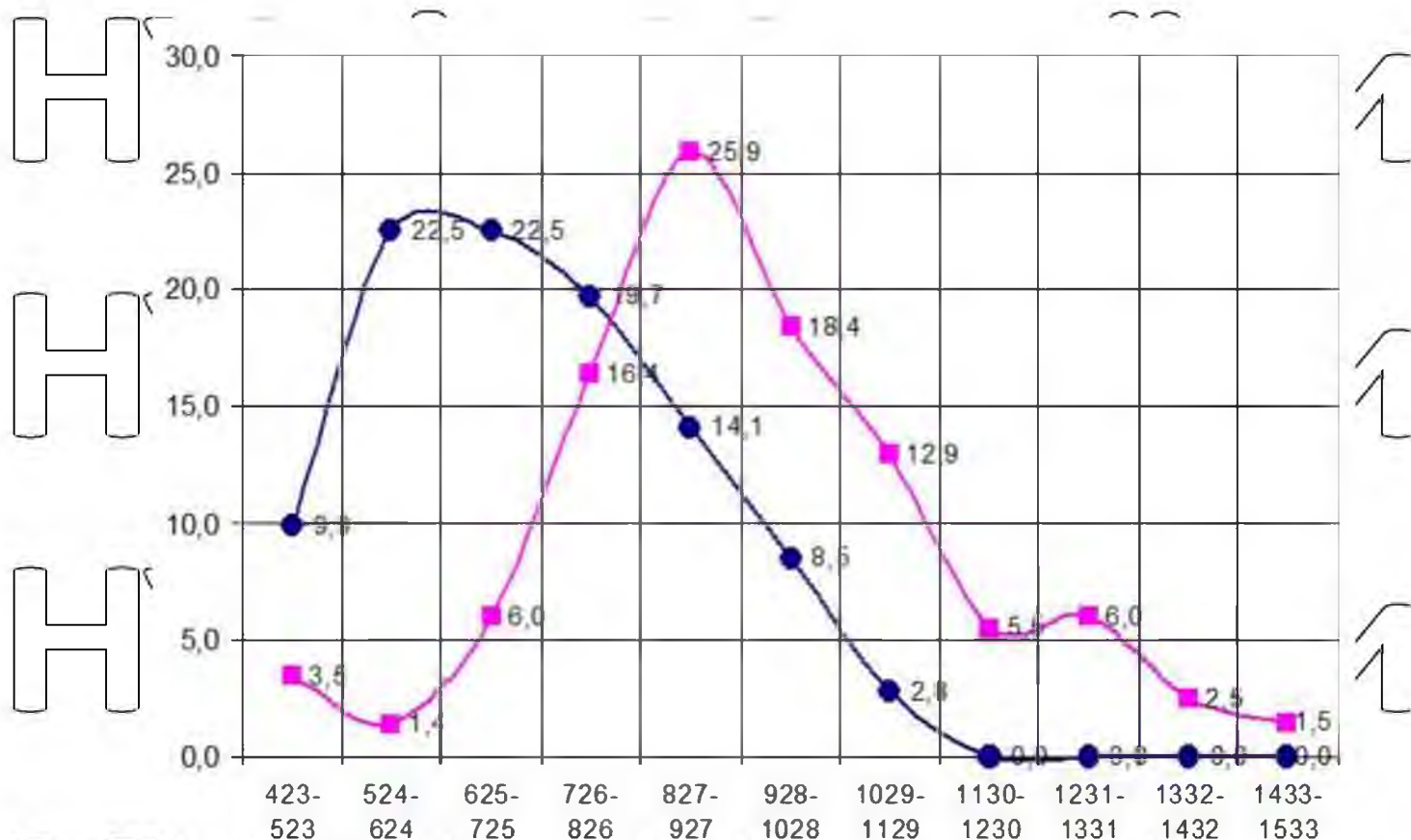


Рис. 3.1. Розподіл сортів за кількістю, % (вертикальна шкала) та масою стебел, г/м<sup>2</sup> (горизонтальна шкала): синій графік – середньостиглі; рожевий – пізньостиглі коноплі.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Проаналізувавши дані вивчених колекційних сортозразків конопель за масою стебел і зіставивши їх із сортами-стандартами, нами виділено найбільш цінні з них, що можна рекомендувати для використання у селекційній практиці. У групі зразків середньоєвропейського та південного типів виділено 18 зразків, із них найкращими є 0600035, 0600331, 0600324, 0600203 та 0600165 (табл. 3.2). У групі зразків конопель південного типу виділено 62 зразки. Найперспективнішими з них слід вважати ті, що перевищили стандарт із продуктивності стебел на 28,8 – 50,0 % (табл. 3.3).

# НУБІП України

Таблиця 3.2  
 Продуктивність найкращих колекційних зразків середньоєвропейських  
 конопель за масою стебел

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Сортозразок	Походження	Маса стебел	
				г/м <sup>2</sup>	у % до стандарту
0600133	00259	ЮСО-31, стандарт	Україна	820	100
0600035	00003	ЮСО-40	Україна	1053	128,4
0600331	00219	Однодомна 11	Україна	1037	126,5
0600324	00211	Місцевий	Росія	1017	124,0
0600203	00028	ДВК	Росія	1010	123,2
0600165	00048	Бернбурзька однодомна	Німеччина	1007	122,8

*НСР<sub>0,5</sub>*

121

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України



Таблиця 3.3

Показники маси стебел найкращих колекційних зразків

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва чи походження сортозразка	Маса стебел	
			г/м <sup>2</sup>	у % до стандарту
0600129	00266	Дніпровська одностовбурна б. стандарт, Україна	1000	100
0600306	00173	Китай	1500	150,0
0600384	00284	Угорщина	1447	144,7
0600359	00250	Китай	1368	136,8
0600302	00169	Шан-Ма, Китай	1365	136,5

0600123	00192	Кавказька, Росія	1353	135,3
0600385	00285	Ташкент	1343	134,3
0600389	00289	Дикоросла, Казахстан	1343	134,3
0600015	00117	Латвія	1326	132,6
0600265	00128	Польща	1307	131,7
0600227	00077	Україна	1307	130,7
0600307	00174	Китай	1303	130,3
0600155	00183	Чехія	1303	130,3
0600272	00137	Афганістан	1288	128,8

*НСР<sub>0,5</sub>*

88

### 3.2. Характеристика колекційних зразків конопель за волокнистістю

Характеризуючи колекційні зразки сортів конопель із різних регіонів походження за кількістю волокна, слід зазначити, що більшість із них, за винятком селекційних сортів, має дуже низький показник виходу довгого волокна. Так, наприклад, зразок 0600330 вірменського походження має вихід довгого волокна 57%, за маси стебел 763 г/м<sup>2</sup> маса волокна становить 435 г/м<sup>2</sup>. Проаналізувавши зразки конопель за виходом довгого волокна, на перше місце можна віднести українські зразки, у яких цей показник склав 16,0%. А в селекційних сортах середній вихід довгого волокна був на рівні 21,0%.

До високоволокнистих зразків конопель можна віднести зразки французького (12,6%) та угорського (11,9%) походження. Найнижчий вихід довгого волокна показали зразки з Туреччини – 7,9% (табл. 3.4).

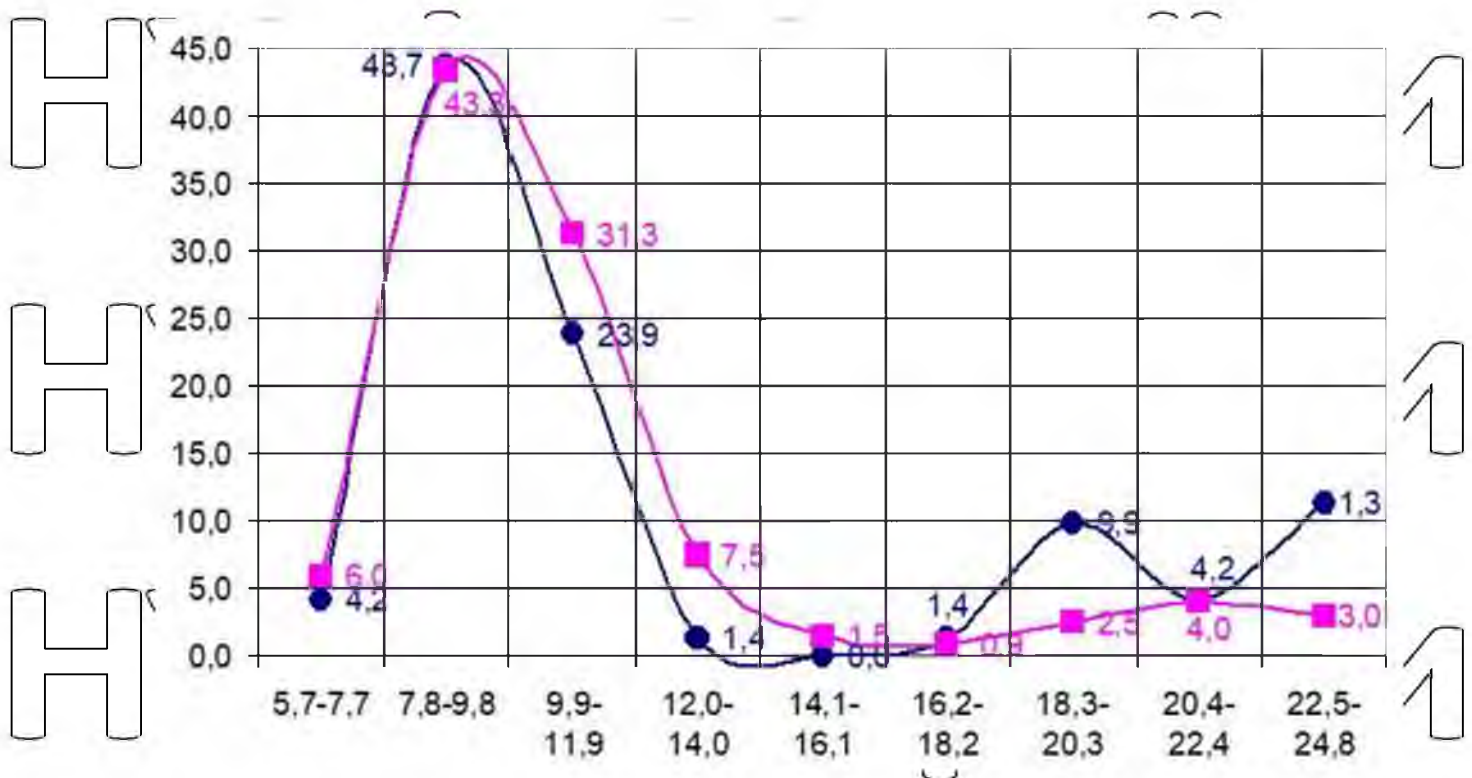


Рис. 3.2. Розподіл сортозразків конопель за кількістю, % (вертикальна шкала)

та виходом довгого волокна, % (горизонтальна шкала)  
 синій графік – середньостиглі, розседий – низькостиглі конопці.

Таблиця 3.4

Характеристика кращих колекційних сортозразків конопель

за виходом довгого волокна

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Сортозразок	Походження	Вихід довгого волокна	
				%	у % до стандарту
Зразки середньоєвропейського типу					
0600133	00259	ЮСО-31, стандарт	Україна	22,6	100
0600400	00304	ЮСО-36	“	24,8	109,7
0600366	00257	ЮСО-44	“	24,7	109,3
0600397	00300	ЮСО-45	“	24,7	109,3
0600395	00298	Швидкостиглі x ЮСО-45	“	24,3	107,5
0600194	00002	ЮСО-34	“	24,	106,6
0600007	00296	ЮСО-47	“	23,6	104,4



0600394	00297	ЮСО-42 x ЮСО-45	Україна	23,4	103,5
0600134	00258	ЮСО-14	Україна	23,1	102,2
0600035	00003	ЮСО-40	Україна	22,8	100,9
0600398	00301	ЮСО-37	Україна	22,8	100,9
0600006	00195	ЮС-8	Україна	22,7	100,4
	<i>HSP<sub>0,5</sub></i>	Зразки південного типу		0,76	
0600129	00266	Дніпровська однорядна, 6, стандарт	Україна	21,0	100
0600022	00315	УНИКО-Б	Угорщина	24,7	117,6
0600244	00105	Краснодарська 14	Росія	22,3	106,2

*HSP<sub>0,5</sub>*

3,3

Наведені дані свідчать, що пізньостиглі зразки формують, у порівнянні із середньостиглими, велику масу стебел і, відповідно, волокна. Так, переважна частина середньостиглої групи зразків (70,5 %) мала масу волокна 39,8–89,9 г/м<sup>2</sup>, а в решти вона коливалася від 90,0 до 240,5 г/м<sup>2</sup> (рис. 3.3).

Середньостигла група зразків мала досить низьку масу стебел та низький показник маси волокна.

Найнижчий показник маси волокна характерний для зразків

Бернбурзьких однорядних конопель, від 39,8 до 90,0 г/м<sup>2</sup>. Вони також відзначаються низьким виходом волокна, у межах 7,0–10,0%. Зразкам конопель із максимальною масою волокна, як правило, характерний і високий вихід волокна. Високі показники за масою волокна відзначені у зразків 0600035 (240,1), 0600400 (230,0), 0600363 (226,6) та 0600402 (222,3 г/м<sup>2</sup>), що значно перевищують сорт-стандарт ЮСО-31, у якого маса волокна склала 185,3 г/м<sup>2</sup>.

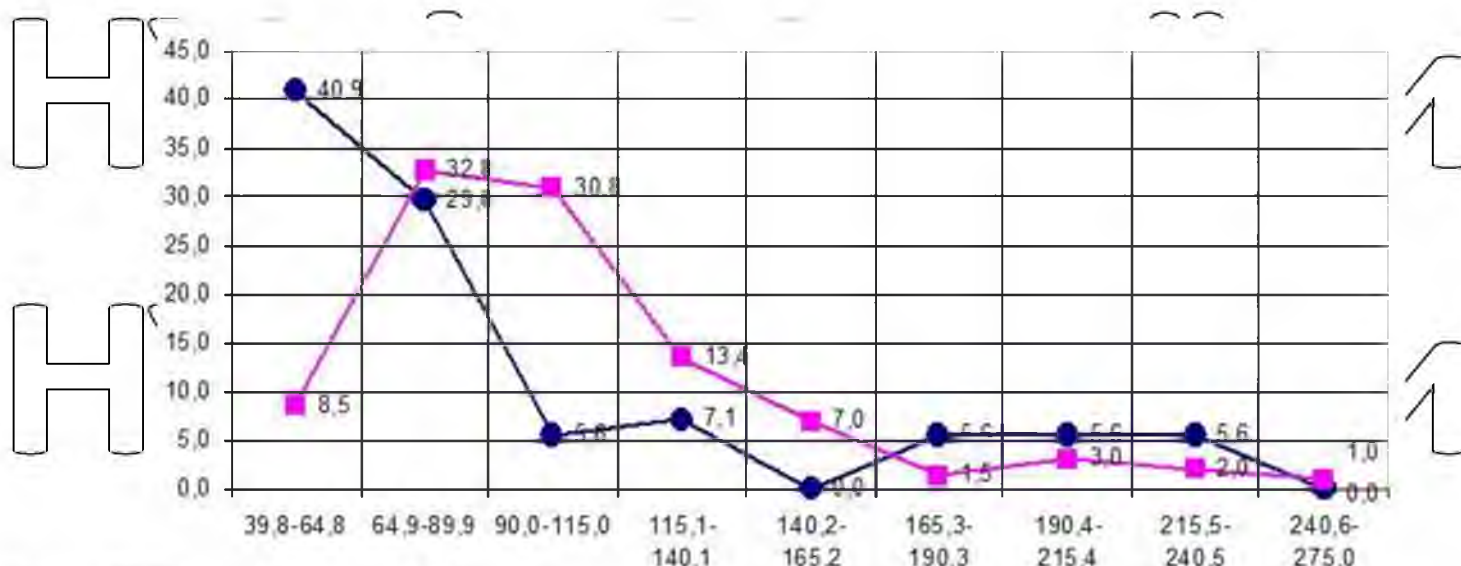


Рис. 3.3. Розподіл сортозразків конопель за кількістю, % (вертикальна шкала) та масою волокна, г/м<sup>2</sup> (горизонтальна шкала)  
синій графік – середньостиглі; рожевий – пізньостиглі коноплі.

Група пізньостиглих зразків характеризувалася вищими показниками за масою волокна. Це були переважно зразки південних конопель, у яких максимальний показник маси волокна з облікової ділянки склав 175,0 г/м<sup>2</sup> а сорту-стандарту Дніпровська однодомна 6 – 210,0 г/м<sup>2</sup>.

На основі проведеного аналізу отриманих експериментальних даних із числа вивчених нами колекційних зразків конопель виділено кращі, що перевищили стандартні сорти за масою волокна (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Характеристика кращих колекційних сортозразків конопель

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Сортозразок	Походження	Маса волокна за масою волокна	
				г/м <sup>2</sup>	у% до стандарту
Зразки середньоєвропейського типу					
0600133	00259	ЮСО-31 стандарт	Україна	185,3	100
0600035	00003	ЮСО-40	“	240,1	129,6
0600400	00304	ЮСО-36	“	230,0	124,1
0600363	00254	ЮСО-42	“	226,6	122,3
0600402	00306	Глухівська 33	“	223,3	120,5

0600398	00301	ЮСО-37	—“—	218,9	118,1
0600136	00255	ЮСО-46	—“—	218,5	117,9
0600395	00298	Швидкостиглі х ЮСО-45	—“—	216,3	116,7
0600121	00190	ЮС-22 х Кавказька	—“—	214,0	115,5
0600331	00219	Однодомна 11	—“—	210,5	113,6
0600394	00297	ЮСО-42 х ЮСО-45	—“—	209,4	113,0
0600366	00257	ЮСО-44	—“—	206,2	111,3
0600040	00010	ЮС-9	—“—	199,4	107,6
0600401	00305	ЮСО-65	—“—	194,0	104,7
0600002	00011	ЮС-22	—“—	193,2	104,3
0600318	00188	Однодомна 10	—“—	193,2	104,3
0600194	00002	ЮСО-34	—“—	190,9	103,0
	<i>НСР<sub>0,5</sub></i>	Зразки південного типу Дніпровські однодомні 6, стандарт	Україна	210,0	100
0600244	00105	Краснодарська 14	Росія	275,0	131,0
0600123	00192	Кавказька		257,0	122,4
	<i>НСР<sub>0,5</sub></i>			58,32	

Варто відзначити, що окремі колекційні зразки характеризуються високою кількістю волокна. Особливу цінність у колекції становлять українські зразки, що відрізняються порівняно високою масою стебел при високому виході волокна. Поєднуючи такі показники з порівняно не тривалим періодом вегетації, можна планувати отримання перспективного гібридного матеріалу.

### 3.3. Насіннева продуктивність та олійність

Як уже зазначалося, не менш важливою продукцією конопель є насіння.

Від рівня насінневої продуктивності залежить також здатність сорту (зразка) до інтенсивного розмноження під час впровадження у виробництво. Виходячи з цього, однією з головних вимог до сортів конопель в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є підвищення їх насінневої продуктивності.

Найбільш урожайними серед колекційних зразків конопель виявилися українські селекційні сорти, німецькі та французькі сортозразки. Підвищена насіннева продуктивність селекційних сортів є результатом цілеспрямованої селекційної роботи в даному напрямку. Характерною особливістю таких селекційних сортів є наявність компактного порівняно довгого суцвіття. Сорти однодомних конопель у структурі стеблостого мають 87–95 % рослин однодомної матірки. За масою 1000 насіння більшість зразків віднесено до середньої групи й лише окремі з них – до великої.

Група зразків німецького походження представляли різні сорти однодомних Бернбургських конопель (42 зразки), рослини яких мають порівняно компактне суцвіття довжиною від 29 до 81 см. Ці зразки характеризуються порівняно коротким періодом вегетації (106 діб). Більш тривалим періодом вегетації відрізняються французькі зразки.

У наших дослідках найнижчий урожай насіння отриманий серед зразків китайського походження. Ця колекційна група має досить тривалий вегетаційний період (127 діб). Суцвіття у них пухке, розлоге, порівняно довге.

В умовах колекційного розплідника зразки конопель різного походження характеризувалися різним габітусом суцвіття – від компактного до розлогого та від ущільненого до пухкого. Модуляції зразків однодомних конопель складаються з різних статевих типів рослин. Зразки із підвищеною насінневою продуктивністю характеризуються однорідністю статевого складу, до них можна віднести: 0600365, 0600397, 0600318, 0600137 та інші, у яких налічується від 96 до 99,5 % рослин однодомної матірки.

За результатами оцінки колекційних зразків конопель за насінневою продуктивністю виділено 13 перспективних зразків для можливого використання в селекційній роботі (табл. 3.6). Урожайність насіння цих зразків перевищила стандарт на 11,8–51,7 %. Найбільшу ж селекційну цінність мають зразки 0600367, 0600165, 0600134, 0600138 та 0600035, що перевищили стандарт на 20,6–51,7%. Ці зразки, на відміну від сорту-стандарту ЮСО-31, більш пізньостиглі (на 2-9 діб), мають досить високий показник маси 1000

# НУБІГ УКРАЇНИ

насінин. Як правило, до них відносяться зразки середньосвропейського типу конопель.

Таблиця 3.6

## Характеристика кращих колекційних сортозразків конопель

за насінневою продуктивністю

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва або походження сортозразка	Насіннева продуктивність		Маса 1000 насінин, г	Тривалість вегетаційного періоду, діб
			г/м <sup>2</sup>	у % до стандарту		
0600133	00259	ЮСО-31, стандарт	90,7	100	18,6	100
0600367	00260	(Срмаківські місцеві х ЮСО-45) х Швидкостиглі	137,6	151,7	20,6	104
0600165	00048	Бернбурзькі однодомні	129,1	142,3	15,0	106
Продовження табл. 3.6						
Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва або походження сортозразка	г/м <sup>2</sup>	у % до стандарту	Маса 1000 насінин, г	Вегетаційний період, діб
0600144	00058	Бернбурзькі однодомні	110,8	122,2	19,8	102
0600138	00059	Бернбурзькі однодомні	110,3	121,6	16,8	105
0600035	00003	ЮСО-40	109,4	120,6	19,8	109
0600216	00061	Бернбурзькі однодомні	105,5	116,3	17,8	106
0600176	00052	Бернбурзькі однодомні	105,2	116,0	17,4	108
0600131	00302	ЮСО-65	104,8	115,5	17,4	112
0600327	00214	Новосибирська обл.	104,5	115,2	20,6	122
0600142	00054	Бернбурзькі однодомні	103,1	113,7	18,0	108
0600250	00111	Беларусь	101,8	112,2	22,0	116
0600334	00219	Однодомні 11	101,5	111,9	18,6	105

0600124	00193	(K-242 x ЮСО-42) x ЮСО-43	101,4	111,8	16,8	107
	<i>HCP<sub>0,5</sub></i>		<i>9,61</i>			

Отже, зразки південних конопель характеризуються тривалим вегетаційним періодом і високою масою стебел. За врожайністю насіння вони поступають зразкам середньоєвропейського типу, із групи яких нами виділено 62 найкращі зразки, що за масою насіння перевищили стандартний сорт Дніпровські однодомні 6 на 12,0–18,0 %. Найбільш перспективними з них для селекційної роботи є зразки, наведені в табл. 3.7.

Ці зразки відзначалися також значним перевищенням урожайності насіння над стандартом (61,3–118,0 %). До того ж, вони мають менш тривалий вегетаційний період, що є важливим для селекційної практики.

Крім того, існують суттєві відмінності в насіннєвій продуктивності різних статевих типів однодомних конопель. Чим більше жіночих квіток формується в суцвітті однодомної рослини, тим більше вона продукує насіння. Особливо це притаманно для однодомної матірки. Рослини однодомної фемінізованої посконі та маскулінізованої матірки формують дрібне насіння, що також підтверджується нашими дослідженнями.

Таблиця 3.7

Характеристика кращих колекційних сортозразків південних конопель за насіннєвою продуктивністю

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва або походження сортозразка	Насіннєва продуктивність		Веgetаційний період, днів
			г/м <sup>2</sup>	у % до стандарту	
0600129	00266	Дніпровські однодомні 6, сорт-стандарт, Україна	49,9	100	125
0600014	00100	Южная брюховецкая, Росія	108,8	218,0	122
0600381	00281	Китай	107,3	215,0	119
0600287	00152	Франція	103,8	208,0	121

0600119	00162	Угорщина	102,6	205,6	125
0600388	00288	Узбекистан	99,4	199,2	122
0600330	00218	Місцевий, Вірменія	97,6	195,6	112
0600294	00160	Місцевий, Угорщина	95,7	191,8	123
0600359	00250	Китай	93,8	188,0	125
0600329	00216	Місцевий, Вірменія	93,4	187,2	113
0600356	00247	Угорщина	91,7	183,8	124
0600409	00317	Феліна 34, Франція	91,7	183,8	113
0600290	00156	Угорщина	83,9	168,1	129
0600228	00078	Україна	80,5	161,3	117

HCP<sub>0,5</sub>

11,85

Згідно з результатами спостережень, високий показник маси 1000 насіння характерний для сортозразків конопель українського, французького й турецького походження – 18,3, 17,4 та 17,8 г (табл. 3.8). Вищою насінневою продуктивністю характеризувалися зразки Бернбурзьких однодомних конопель, але вони поступалися українським сортам за показником маси 1000 насінин (у середньому на 1,4 г). Найбільш дрібне насіння формували сортозразки з Румунії, про що свідчать наведені нижче дані.

Таблиця 3.8

## Характеристика кращих колекційних сортозразків конопель

за врожайністю та олійністю

Походження зразків	Урожай насіння, г/м <sup>2</sup>	Маса 1000 насінин, г		Вміст олії, %	
		Середній показник	Межі варіювання	Середній показник	Межі варіювання
Україна	65,1	18,3	14,6–24,9	32,56	25,70–35,76
Росія	54,8	16,6	13,2–23,0	32,03	26,92–35,99
Німеччина	67,1	16,9	12,88–20,4	33,49	30,61–35,16
Угорщина	49,9	16,2	13,2–18,8	31,92	22,43–35,09
Китай	38,8	16,5	13,4–19,6	31,89	25,78–35,91
Франція	66,9	17,4	15,2–19,6	31,96	28,34–35,26
Болгарія	44,5	16,5	13,8–18,6	31,20	26,81–35,47
Румунія	43,5	14,8	12,6–20,6	32,67	28,43–35,45
Туреччина	56,1	17,8	15,8–20,0	29,68	26,65–33,44
Польща	44,3	16,1	14,0–18,2	32,25	30,86–33,86
Чехія	47,5	16,7	15,8–17,0	32,06	29,80–34,55
Інші країни	58,3	18,3	15,6–22,0	32,61	27,40–35,31

Проаналізувавши результати оцінки колекційних зразків конопель за показником маси 1000 насінин, нами виділено найкращі з них для селекційної роботи. Серед середньоєвропейського типу конопель виділено 32 зразки, що перевищили сорт-стандарт ЮСО-31 (табл. 3.9). Із них найбільш перспективними для селекційної практики є такі: 0600122, 0600042, 0600230, 0600253, 0600125, 0600233, 0600016 та 0600396, що перевищили сорт-стандарт на 15,1–33,9%.

Таблиця 3.9

Характеристика кращих колекційних зразків середньоєвропейських конопель за масою 1000 насінин

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Сортозразок	Походження	Маса 1000 насінин	
				г	у % до стандарту
0600133	00259	ЮСО-31, сорт-стандарт	Україна	18,6	100
0600122	00191	ТО-2 x ТО-3	Україна	24,9	133,9
0600042	00012	Ермаковская местная	Росія	23,0	123,7

Продовження табл. 3.9

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Сортозразок	Походження	Маса 1000 насінин	
				г	у % до стандарту
0600230	00085	Місцевий	Україна	23,0	123,7
0600253	00114	Місцевий	Білорусь	22,0	118,3
0600125	00194	(ТО-2 x ТО-3) x ТО-3	Україна	22,0	118,3
0600233	00091	Місцевий	Україна	21,6	116,1
0600016	00119	Местный кряж	Мордовія	21,4	115,1
0600396	00299	Жовтостеблові однодомні	Україна	21,4	115,1
0600126	00196	ЮСО-16	Україна	20,6	110,8
0600367	00260	(Ермаковські місцеві x ЮСО-45) x Швидкостиглі	Україна	20,6	110,8
0600325	00212	Місцевий	Україна	20,6	110,8
0600327	00214	Местный	Росія	20,6	110,8
0600321	00204	Бернбурзькі однодомні	Німеччина	20,4	109,7
0600146	00086	Місцевий	Україна	20,4	109,7
0600231	00089	Місцевий	Україна	20,4	109,7



0600183	00083	Місцевий	Україна	20,2	108,6
0600118	00056	Бернбурзькі однодомні	Німеччина	20,2	108,6
0600035	00003	ЮСО-40	Україна	19,8	106,5
0600134	00258	ЮСО-14	Україна	19,8	106,5
0600152	00209	Місцевий	Україна	19,8	106,5
0600050	00021	Местный	Росія	19,6	105,4
0600204	00029	Новгород-Сіверський кряж	Україна	19,6	105,4
0600184	00093	Місцевий	Україна	19,4	104,3
0600320	00197	Бернбурзькі однодомні	Німеччина	19,2	103,2
0600326	00213	Среднерусская	Росія	19,2	103,2
0600393	00295	Дрогобицькі 2	Україна	19,2	103,2
0600140	00044	Бернбурзькі однодомні	Німеччина	19,0	102,2
0600232	00090	Місцевий	Україна	19,0	102,2
<i>НСР<sub>0,5</sub></i>				<i>0,69</i>	

Найбільшу частину колекції представляють зразки південного типу, серед яких за розмірами насіння виділено 16 найкращих, що рекомендуються для практичного використання в селекційній роботі (табл. 3.10). Відсоток перевищення маси 1000 насінин над стандартом у них становив від 17,3 до 35,8 %.

Таблиця 3.10

Характеристика кращих колекційних зразків південних конопель за масою 1000 насінин

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва або походження сортозразка	Маса 1000 насінин	
			г	у % до стандарту
0600129	00266	Дніпровські однодомні 6, сорт-стандарт, Україна	16,2	100
0600256	00118	Місцевий, Молдова	21,8	134,6
0600330	00218	Місцевий, Вірменія	21,8	134,6
0600130	00278	Місцевий, Україна	21,4	132,1
0600385	00285	Румунія	20,6	127,2
0600315	00184	Місцевий Чилі	20,4	125,9
0600308	00175	Туреччина	20,0	123,5
0600329	00216	Місцевий, Вірменія	19,8	122,2
0600287	00152	Франція	19,6	121,0
0600299	00166	Китай	19,6	121,0
0600018	00129	Італійські	19,2	118,5

0600200	00024	Франція	19,9	117,3
	<i>HSP<sub>0,5</sub></i>		0,99	

Дослідивши колекційні зразки конопель за насінневою продуктивністю та ступенем прояву її ознак, встановлено, що найпродуктивнішими є селекційні зразки, отримані в наукових установах Німеччини та Франції. Виділені перспективні зразки за врожаєм та за масою 1000 насінин для використання в селекційній роботі.

Як відомо, властивості олії визначаються за якісним складом жирних кислот, їх кількісним співвідношенням, вмістом вільних жирних кислот, співвідношенням різних гліцеридів тощо. Головними компонентами, що входять до складу гліцеридів конопляної олії, є: ліноленова, лінолева й олеїнова; у менших кількостях присутні пальмітинова, стеаринова й арахінова кислоти.

Діапазон мінливості олійності досліджуваних зразків національної колекції становив від 22,24 до 35,99 %. Відносно високоолійними виявилися зразки німецького походження, середній відсоток олії в них становив 33,49; румунські – 32,67; українські – 32,56; польські – 32,25; чеські – 32,06 та російські – 32,03%. Низьку олійність (нижче 30 %) мали турецькі зразки (29,68 %).

Наведемо дані щодо олійності насіння кращих сортів і зразків конопель у конкурсному селекційному сортовипробуванні (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Характеристика кращих колекційних зразків конопель  
за вмістом олії

Номер національного каталогу	Назва сортозразка	Вміст олії, %	Cv, %	СКО
0600042	Єрмаківські місцеві	34,38	0,49	0,51
0600133	ЮСО-31	32,81	2,18	0,74
0600365	Швидкостиглі	32,29	1,47	0,48
0600134	ЮСО-14	32,97	2,32	0,77
0600188	К-221 x ЮСО-42	33,21	1,81	0,28

0600289	К-242 x ЮСО-42	31,76	0,86	0,39
0600136	ЮСО-46	32,94	0,90	0,29
0600402	Глухівські 33	31,45	2,06	0,65
0600007	ЮСО-47	32,01	1,37	0,46
0600366	ЮСО-44	30,56	2,25	0,74

HCP<sub>0,5</sub>

0,93

Із наведених даних випливає, що вміст олії в насінні сортів та зразків однодомних конопель селекції Інституту луб'яних культур НААН знаходиться в межах 30,5–34,4 %. Високий відсоток олії відмічено в сорті Єрмаковські місцеві (34,38%).

Накопичення олії у конопель починається від час утворення насіння й триває до повного їх дозрівання. У міру дозрівання насіння конопель підвищується показник йодного числа олії, хоча воно досить високе й на початку.

У залежності від груп стиглості ми провели диференціацію колекційних зразків за показниками олійності. Діапазон мінливості вмісту олії за середньостиглою групою зразків коливається від 29,70 до 38,16 %, у пізньостиглої групи зразків – від 22,24 до 35,99 %. Вміст олії у зразках конопель певною мірою залежить від тривалості вегетаційного періоду.

Із колекційного матеріалу нами виділено найбільш перспективні зразки, що містять понад 35 % олії в насінні та рекомендовані для використання у селекційній практиці (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Характеристика кращих колекційних зразків конопель за вмістом олії

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва або походження сортозразка	Вміст олії	
			%	у % до стандарту
Зразки середньоевропейського типу				
0600133	00259	ЮСО-31, стандарт, Україна	31,94	100
0600160	00202	Бернбурзькі однодомні, Німеччина	38,16	119,5
0600220	00070	СОУ, Росія	36,43	114,1

0600035	00003	ЮСО-40, Україна	35,95	112,6
0600037	00005	Глухівські однодомні, Україна	35,76	112,0
0600151	00207	Україна	35,23	110,3
0600225	00075	Місцеві, Україна	35,17	110,1
0600144	00058	Бернбурзькі однодомні, Німеччина	35,16	110,1
0600327	00214	Місцеві, Росія	35,13	110,0
0600526	00062	Бернбурзькі однодомні, Німеччина	35,12	110,0
	<i>HCP<sub>0,5</sub></i>	Зразки південного типу	1,52	
0600129	00266	Дніпровські однодомні 6, стандарт, Україна	32,69	100,0
0600243	00104	Південні краснодарські, Росія	35,99	110,1
0600303	00170	Сен-Ма, Китай	35,91	109,9
0600259	00122	№ 556, Болгарія	35,47	108,5
0600333	00221	Румунія	35,45	108,5
0600299	00166	Китай	35,39	108,3
0600329	00216	Місцеві, Вірменія	35,31	108,0
		Продовження табл. 3.12		
0600407	00314	Фіоримон 21, Франція	35,26	107,9
0600292	00158	Угорщика	35,09	107,3
0600298	00165	Місцеві, Китай	35,07	107,3
	<i>HCP<sub>0,5</sub></i>		0,81	

### 3.4. Характеристика колекційних зразків конопель за вмістом канабіноїдів

Вирощування конопель у сучасних умовах стало можливим унаслідок вирішення селекціонерами проблеми зниження вмісту канабіноїдних сполук.

Поряд із селекційними сортами й зразками конопель селекції Інституту луб'яних культур НААН за даною ознакою вивчалися практично всі колекційні зразки, інтродуковані з інших географічних регіонів. При цьому

було встановлено, що більшість із них має високий вміст канабіноїдів, за

винятком таких селекційних сортів, як ЮСО-31, Швидкостиглий, ЮСО-14, Однодомні 10, Однодомні 12, ЮСО-42, ЮСО-45, Глухівські 33, Золотоніські ЮСО-11, Золотоніські 15, Дніпровські однодомні 14 та інших. У табл. 3.13

представлені дані щодо вмісту канабіноїдів у різних за походженням зразків конопель. Визначення проводили методом газорідинної хроматографії. Як видно з наведених даних, незалежно від регіону походження для всіх зразків конопель характерний досить високий вміст тетрагідроканабінолу.

Таблиця 3.13  
Характеристика колекційних зразків конопель за вмістом канабіноїдів (КБД, ТГК, КБН) за регіонами походження

Регіон походження зразків	Кількість вивчених зразків	Вміст канабіноїдів, бал		
		КБД*	ТГК*	КБН*
Україна	66	3	8	7
Росія	45	4	10	9
Німеччина	42	5	10	10
Угорщина	18	3	10	8
Китай	13	2	10	9
Франція	9	5	10	10
Продовження табл. 3.13				
Болгарія	7	4	10	7
Румунія	7	4	10	7
Туреччина	6	3	10	10
Польща	6	4	10	10
Інші країни	20	5	10	11

\* КБД – канабідіол; ТГК – тетрагідроканабінол; КБН – канабінол.

У ході подальшого аналізу отриманих результатів проведено групування зразків на класи із вмістом окремих канабіноїдних речовин у межах: 0 – слідові (сл.); 1–3; 4–6; 7–10 та більше 10 балів.

З відсутністю або зниженим вмістом канабіноїдів у колекції є дуже мала кількість зразків конопель. Нами виділено кілька зразків конопель із мінімальним вмістом канабіноїдів (табл. 3.14), до яких відносяться селекційні сорти одностомних конопель, створені в Інституті луб'яних культур НААН.

Таблиця 3.14

Характеристика колекційних зразків конопель за вмістом канабіноїдів

Номер національного каталогу	Номер зразка за каталогом ІЛК	Назва сортозразка	Вміст канабіноїдів, бал		
			КБН	ТГК	КБН

0600331	00219	Однодомні 11	сл.	сл.	сл.
0600363	00254	ЮСО-42	сл.	0	0
0600366	00257	ЮСО-44	2	сл.	сл.
0600397	00300	ЮСО-45	сл.	0	сл.
0600402	00306	Глухівські 33	сл.	0	0
0600133	00259	ЮСО-31	сл.	сл.	сл.
0600134	00258	ЮСО-14	1	сл.	сл.
0600369	00262	Золотоніські ЮСО-11	сл.	сл.	сл.

### 3.5. Стійкість колекційних зразків конопель до хвороб і шкідників

Запровадження у виробництво високопродуктивних сортів конопель, стійких до шкідників і хвороб, займає одне з важливих місць у комплексі заходів, спрямованих на збільшення врожайності культури. Посів стійких сортів обмежує розмноження шкідників та розповсюдження епіфіторій, сприяє оздоровленню фітосанітарного стану на полях і набуває особливого значення у зв'язку зі всезростаючою необхідністю здійснення заходів щодо охорони навколишнього середовища та продуктів харчування від забруднення інсектицидами.

Найвні досягнення у галузі імунітету пов'язані із селекцією, заснованою на вивченні чинників та закономірностей імунологічної надійності сортів. Правильна робота з вивчення вихідного селекційного матеріалу є гарантією успішного вирішення питань селекції на імунітет до різних патогенів.

Коноплі пошкоджують близько 75 видів комах, найбільш шкідливими з яких є конопляна блішка (*Psylliodes attenuata* Koch.) та стебловий метелик (*Putausta nubilalis*). Конопляна блішка ушкоджує посіви культури щорічно, особливо в роки з невеликою кількістю опадів, завдаючи великої шкоди.

Блішка зимуючого покоління пошкоджує головним чином сім'ядольне та першу пару справжнього листя конопель, проїдаючи в них наскрізні отвори, унаслідок чого сім'ядольні листочки й рослини часто гинуть. У пошкоджених рослин збільшується інтенсивність транспірації, одночасно знижується

інтенсивність фотосинтезу через зменшення асиміляційної поверхні. Порушення цих основних фізіологічних процесів рослин призводить до зниження їхньої продуктивності.

З метою оцінки стійкості зразків конопель до конопляної блішки на природному фоні проводили облік пошкодження листової поверхні рослин. Для цього у фазі другої пари справжнього листа оцінювали ураженість рослин за п'ятибальною системою. На підставі проведених досліджень встановлено, що переважна більшість колекційних зразків мали ураження конопляною блішкою середнього ступеня (близько 3 балів або від 25,4 до 30,1 % листової поверхні). Дещо меншою мірою ушкоджувалися зразки конопель китайського походження (до 22,1 % поверхні, або 2 бали), що видно з табл. 3.15.

Таблиця 3.15

#### Характеристика колекційних зразків конопель за ступенем ураженості конопляною блішкою

Походження зразка	Кількість зразків	Ураженість листової поверхні		
		%	Бал	Ступінь ураженості
Україна	66	30,1	3	середній
Росія	45	26,6	3	середній
Німеччина	42	26,7	3	середній
Угорщина	18	28,2	3	середній
Китай	13	22,1	2	слабкий
Франція	9	26,7	3	середній
Болгарія	7	26,4	3	середній
Румунія	7	27,6	3	середній
Туреччина	6	25,4	3	середній
Польща	6	27,8	3	середній
Чехія	5	25,6	3	середній
Інші країни	20	26,0	3	середній

Аналіз результатів досліджень показав, що абсолютно стійких зразків конопель до зазначеного шкідника немає. Найбільш сприйнятливими

виявилися сортозразки українського походження, ступінь ушкодження яких становив 30,1 %.

Крім білшки, істотну шкоду рослинам конопель завдає гусінь стеблового метелика. Пошкоджені рослини всихають, ламаються, що призводить до зниження міцності й виходу волокна на 25–50%, урожаю насіння – на 42 %, а також до зниження їх олійності та господарської придатності.

Під час досліджень ступінь пошкодження колекційних зразків стебловим метеликом був незначним (табл. 3.16). Найбільш сприятливим у розвиток шкідника виявився 1997 рік. Цьому сприяли у літній період підвищена вологість та температура повітря, що прискорили відродження гусениць.

Таблиця 3.16

Характеристика колекційних зразків конопель за ступенем ураженості стебловим метеликом

Походження зразка	Кількість зразків	Кількість уражених рослин, %	Ступінь ураженості
Україна	66	3,1	слабкий
Росія	45	2,9	слабкий
Німеччина	42	3,2	слабкий
Угорщина	18	1,5	слабкий
Китай	13	1,5	слабкий
Франція	9	1,2	слабкий
Болгарія	7	1,5	слабкий
Румунія	7	2,4	слабкий
Туреччина	6	2,1	слабкий
Польща	6	1,2	слабкий
Чехія	5	1,5	слабкий
Інші країни	20	2,5	слабкий

Ураженість стебловим метеликом сортозразків конопель різного походження коливалася від 2,4 до 32,1 %.



Одночасно зі шкідниками в окремі роки істотної шкоди коноплям можуть завдавати хвороби, знижуючи кількісні та якісні показники продукції.

Найбільшого поширення в основних коноплесточих регіонах України мають

такі хвороби, як фузаріоз (збудник – *Fusarium varinfectum* ATC), дендрофомоз,

або сіра плямистість стебел (збудник – *Dendrophoma Marconii*), а також гнилі

– сіра та біла (збудник – *Sclerotinia Libertiana*).

Дослідження на природному фоні зараження показали, що

захворювання рослин конопель на фузаріоз спостерігається у 17,2 %

колекційних зразків та виявлялося у період дозрівання насіння. Оцінюючи

колекцію на ураженість фузаріозом виявлено, що найбільш сприйнятливими

до збудника є зразки конопель середньоєвропейського типу.

Ураженість рослин конопель на дендрофомоз, або сіру плямистість

стебел, відбувається під кінець вегетації. У першу чергу уражаються рослини

плосконі, а потім – матірки. Найбільш сприйнятливими виявилися зразки

з тривалішим вегетаційним періодом, також розвитку хвороби сприяв

температурний і вологий режим повітря.

У результаті проведених нами досліджень не виявлено зразків конопель

із комплексним імунітетом до шкідників та хвороб.

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВОРОЩУВАННЯ КОНОПЕЛЬ ТЕХНІЧНИХ

Вирощування сучасних сортів конопель є економічно вигідним. Прибуток, що можна отримати з одиниці площі, залежить від багатьох факторів, а саме – ґрунтово-кліматичних умов зони коноплесіяння, посівних площ, системи сівозмін, удобрення й захисту від бур'янів, шкідників та хвороб, наявних у господарстві технічних засобів і багатьох інших. Нами був розрахований не економічний ефект від вирощування конопель, а визначено додатковий прибуток, який можна отримати з гектара в результаті використання того чи іншого створеного нового сорту, порівняно із сортом-стандартом Гляна, що наочно ілюструє переваги нових сортів (табл. 4.1).

Розрахунки, проведені під час дослідження, показали, що розмір прибутку залежить від продукту реалізації: трести, короткого чи довгого волокна, насіння або олії, отриманих у результаті первинної переробки конопель. Найбільш економічно вигідним є вирощування створених нових сортів даної сільськогосподарської культури для отримання волокна й олії. У цьому випадку додатковий прибуток можна одержати в розмірі до 28,8 (сорт – Глухівські 51, продукт первинної переробки – довге волокно) і до 26,2 тис. грн. / га (сорт – Артеміда, продукт первинної переробки – олія). Найменш ефективно здійснювати реалізацію трести конопель. У цьому випадку прибуток не перевищує 1,7 тис. грн. / га.

Простежуються переваги вирощування сортів за напрямом господарського використання та реалізації продуктів первинної переробки конопель, зокрема сорти Артеміда та Миколайчик найбільш доцільно з економічної точки зору культивувати з метою отримання волокна й насіння (за умови технології збирання, що передбачає зрізування й обмолот суцвіть зернозбиральним комбайном і збирання решток стебел для отримання короткого волокна), а також для отримання олії. В останньому випадку

ефективним буде й вирощування сорту Гармонія. Сорти Глухівські 85 і Глухівські 51 можна рекомендувати для вирощування на зеленець, оскільки вони даватимуть найбільший прибуток від продажу волокнистої продукції.

Сорт Глесія доцільно вирощувати для отримання короткого (однотипного) волокна (10,3 тис. грн./га), а в разі вирощування у розрідженому посіві – для отримання волокна й насіння (12,2 тис. грн./га) і лише насіння (11,2 тис. грн./га).

Таблиця 4.1

Додатковий прибуток, що можна одержати в результаті вирощування

нових сортів конопель, порівняно із сортом-стандартом

Сорт	Прибуток за продуктом первинної переробки, тис. грн./га*					
	треста	волокно коротке	волокно довге	волокно й насіння	насіння	олія
Артеміда	–	3,8	2,2	5,9	5,4	26,2
Гармонія	–	–	–	1,3	2,7	21,0
Глухівські 85	1,7	15,8	19,4	6,7	–	–
Миколайчик	–	–	–	0,8	5,4	18,4
Глесія	1,2	10,3	6,3	12,2	11,2	–
Глухівські 51	0,3	22,8	28,8	–	–	–

\*Розрахунок зроблено за цінами 2020 р.

Сорт Мрія доцільно вирощувати з метою одержання несіхотропної сполуки – канабігеролу (КБГ, ціна якого на світовому ринку складає близько 35 тис. грн./л), але як і КБД, його обіг, екстракція, застосування листків чи сушівіть, відповідних препаратів у медичній практиці поки що не врегульовані чинним законодавством України, тому можливості сорту Мрія – потенційні, можливо, у майбутньому він займе власну нішу на конопляному та фармацевтичному ринку України.

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження з вивчення української Національної колекції

конопель є одним із важливих етапів вирішення селекційної програми зі створення високопродуктивних однодомних сортів за необхідними господарсько-цінними ознаками.

У результаті вивчення колекції здійснено подальший розвиток теорії селекції в напрямку створення нових високопродуктивних сортів, виділено перспективні зразки й сорти, розроблено практичні рекомендації щодо використання генофонду конопель. Проаналізувавши отримані експериментальні дані, можна зробити такі основні висновки:

1. Національна колекція конопель за кількісним складом посідає друге місце у світі після банку генетичних ресурсів Всеросійського інституту рослинництва ім. М. І. Вавилова. Для дослідження було зібрано близько трьохсот зразків, представлених чотирма географічними типами конопель посівних (*Cannabis sativa* L.), інтродукованих із 25 країн світу.

2. Колекційні зразки істотно різняться між собою за тривалістю вегетації та вмістом волокна у стеблі.

Встановлено

- максимальне зростання рослин у висоту відбувається з фази бутонізації та сповільнюється після завершення фази цвітіння;

- динаміка накопичення повітряно-сухої маси стебла відбувається аналогічно зростанню рослин у висоту та збільшенню діаметра;

- процес утворення й накопичення маси волокна відбувається з фази бутонізації, максимальний приріст волокна – із фази цвітіння – дозрівання (високоволокнисті), у низьковолокнистих зразків – із фази цвітіння уповільнюється процес накопичення волокна;

- формування деревини відбувається паралельно процесу утворення волокна й незалежно від нього, безпосередньо пов'язане із показником

повітряно-сухої маси, тобто, чим пізніший сорт, тим більше формується деревини.

Таким чином, формування деревини стебла відбувається незалежно від вмісту волокна в стеблі, селекція на підвищення волокнистості істотно не відбивається на стійкості стебла.

3. У результаті проведених досліджень вивчення колекції нами виявлено та рекомендовано для використання в селекції кращих зразків середньоєвропейського та південного типів конопель у порівнянні з існуючими стандартними сортами за такими ознаками:

- за тривалістю періоду вегетації (21 зразок);
- за врожаєм волокна (19 зразків);
- за насінневою продуктивністю (20 зразків);
- за масою 1000 насінин (26 зразків);

– за комплексом господарсько-цінних ознак (22 зразки).

4. Із метою збереження сортової типовості колекційних зразків конопель при розмноженні насіння необхідно забезпечувати їх сувору просторову ізоляцію при вирощуванні у польових умовах (до 3–5 км), а при вирощуванні в теплиці або вегетаційному будиночку – застосовувати групові ізолятори, виготовлені з пергаментного паперу.

5. Ефективним прийомом, що дозволяє суттєво підвищити коефіцієнт розмноження насіння при вирощуванні колекційних зразків конопель у закритому ґрунті, є карбування рослин, застосування якого дозволяє значно збільшити їхню насінневу продуктивність.

6. Визначено, що за урожайністю насіння провідним є сорт конопель Глеєя, із якого можна отримати до 2,2 т/га. Занесений до «Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні» з 2016 року (Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 160007) та є доволі поширеним у виробництві.

7. Сорт Глухівські 51 – лідер за волокнистістю серед українських і закордонних сортів конопель. Урожайність стебел сягає до 11,5 т/га, а вихід всього волокна – 39%. Занесений до «Реєстру сортів рослин, придатних для

поширення в Україні» з 2017 року (Свідчення про авторство на сорт рослин № 170990), поширений у виробництві.

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

# РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

# НУБІП України

Виходячи з результатів проведених досліджень, для селекційної практики рекомендується:

1. З метою поліпшення існуючих селекційних сортів конопель за окремими господарсько-цінними ознаками та біологічними властивостями доцільно провести їх схрещування з кращими колекційними зразками, що характеризуються максимальним їх проявом, із подальшою корекцією отриманого селекційного матеріалу за заданими параметрами шляхом сімейно-групового добору (0600011, 0600022, 0600027, 0600035, 0600046, 0600182, 0600183, 0600191, 0600244, 0600265, 0600274, 0600306, 0600331, 0600343, 0600360, 0600365, 0600366, 0600400, 0600407, 0600538).

2. Для використання в селекційній практиці рекомендується використовувати низку зразків конопель Національної колекції України, що відрізняються окремими та комплексом біологічних і господарсько-цінних властивостей (0600133 ЮСО-31, 0600134 ЮСО-14, 0600343 ЮСО-42, 0600194 ЮСО-34, 0600035 ЮСО-40, 0600365 Швидкостиглий, 0600022 УНКО-Б, 0600409 Феліна 34, 0600397 ЮСО-45, 0600042 Єрмаківські місцеві).

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ  
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України