

УДК 633.71:575.1:581.1

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.18>

МОРФОЛОГІЧНІ ТА СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ *NICOTIANA RUSTICA* L. ЯК ОСНОВА СЕЛЕКЦІЇ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ

Шейдик К.А. – к.с.-г.н.,

старший науковий співробітник,

Інститут аграрних ресурсів та регіонального розвитку

Національної академії аграрних наук України

orcid.org/0000-0002-5249-2372

У статті представлено комплексний аналіз морфологічних та сортових особливостей махорки (*Nicotiana rustica* L.) як основи для підвищення продуктивності, ефективної селекції та збереження генетичних ресурсів цієї культури в умовах України. Наведено огляд походження та еволюції роду *Nicotiana*, підкреслено значення сучасних геномних досліджень для розуміння різноманіття та адаптації видів до різних екологічних умов. Описано структуру та результати формування колекції махорки, що охоплює 93 сорти, зокрема Українську групу сортотипів, а також інтродуковані форми.

Встановлено, що морфологічні ознаки листка – форма, розмір, забарвлення, гофрованість, тип черешка – є стабільними діагностичними характеристиками для ідентифікації сортів і планування селекційної роботи. Вперше системно описано два основних екотипи махорки – північний і південний, які суттєво різняться за комплексом біологічних, морфологічних ознак, тривалістю вегетаційного періоду, кількістю листків, розміром рослин та вмістом нікотину. Північний екотип характеризується коротким вегетаційним періодом, високим вмістом нікотину та адаптацією до умов Полісся і Лісостепу, а південний – довшим періодом розвитку, великою листковою масою та пристосованістю до степових і гірських регіонів.

Проведено систематизацію сортів за морфологічними ознаками з використанням спеціальних таблиць ознак, що дозволяє швидко орієнтуватися у сортовому різноманітті, підбирати сорти для конкретних умов вирощування та оптимізувати селекційний процес. Показано, що між тривалістю вегетації та кількістю листків не існує прямої залежності, а сорти з коротким вегетаційним періодом можуть мати як велику, так і меншу кількість листків.

Визначено перспективні напрями подальших досліджень: збереження та розширення генетичного різноманіття, вдосконалення методик ідентифікації, селекція на стійкість і продуктивність, використання сучасних біотехнологій, а також розробка нових напрямів практичного застосування махорки.

Отримані результати мають важливе значення для селекціонерів, виробників і науковців, які працюють над підвищенням ефективності вирощування махорки та збереженням її генетичних ресурсів у різних агроекологічних зонах України.

Ключові слова: махорка, *Nicotiana rustica*, морфологічні ознаки, сортова ідентифікація, селекція, генетичні ресурси, екотип, продуктивність, Українська група, систематизація.

Sheidyk K.A. Morphological and varietal characteristics of *Nicotiana rustica* L. as a basis for breeding and productivity improvement

The article presents a comprehensive analysis of the morphological and varietal characteristics of *Nicotiana rustica* L. as a basis for increasing productivity, effective breeding, and the conservation of genetic resources of this crop under the conditions of Ukraine. An overview of the origin and evolution of the genus *Nicotiana* is provided, emphasizing the significance of modern genomic studies for understanding the diversity and adaptation of species to various ecological environments. The structure and results of the formation of the *N. rustica* collection, which includes 93 varieties – particularly the Ukrainian varietal group as well as introduced forms – are described.

*It is established that the morphological traits of the leaf – shape, size, color, corrugation, and petiole type – are stable diagnostic characteristics for varietal identification and breeding planning. For the first time, two main ecotypes of *N. rustica* – northern and southern – are systematically described, which differ significantly in a set of biological and morphological traits, vegetation period duration, number of leaves, plant size, and nicotine content. The northern ecotype is characterized by a short vegetation period, high nicotine content, and adaptation to the conditions of Polissia and Forest-Steppe, while the southern ecotype has a longer development period, greater leaf mass, and adaptation to steppe and mountainous regions.*

A systematization of varieties by morphological leaf traits using special diagnostic tables is carried out, enabling rapid orientation in varietal diversity, selection of varieties for specific growing conditions, and optimization of the breeding process. It is shown that there is no direct correlation between the vegetation period duration and the number of leaves; varieties with a short vegetation period can have both a large and a small number of leaves.

*Prospects for further research are identified: conservation and expansion of genetic diversity, improvement of identification methods, breeding for resistance and productivity, application of modern biotechnologies, and development of new directions for the practical use of *N. rustica*. The obtained results are important for breeders, producers, and researchers working to improve the efficiency of *N. rustica* cultivation and preserve its genetic resources in various agroecological zones of Ukraine.*

Key words: *Nicotiana rustica*, morphological traits, varietal identification, breeding, genetic resources, ecotype, productivity, Ukrainian group, systematization.

Рід *Nicotiana* має американське походження, а його сучасне різноманіття є результатом тривалої еволюції, природної гібридизації та людської діяльності в різних еколого-географічних зонах. Сучасні геномні дослідження, таксономічні класифікації та екологічні адаптації роблять його ключовим об'єктом для розуміння еволюції рослин і їх взаємодії з навколишнім середовищем.

За даними Global Biodiversity Information Facility (GBIF), рід *Nicotiana*, зокрема вид *Nicotiana tabacum* L., відноситься до царства рослин (Plantae), відділу *Tracheophyta*, класу *Magnoliopsida*, порядку *Solanales*, родини *Solanaceae*, роду *Nicotiana* [1].

Рід *Nicotiana* включає понад 70 видів, поширених переважно в Америці, Австралії та південно-західній Африці. [2]. Найвідомішими і найпоширенішими видами є *Nicotiana tabacum* (тютюн звичайний) і *Nicotiana rustica* (махорка). Його типовий вид – *Nicotiana tabacum* – є алотетраплоїдом, що виник близько 200 тисяч років тому [3] в результаті гібридизації між *Nicotiana sylvestris* та *Nicotiana tomentosiformis* [4]. Філогенетичні дослідження підтверджують, що багато сучасних видів роду утворилися через природну гібридизацію та поліплоїдизацію. Наприклад, секція *Suaveolentes*, яка включає майже виключно австралійські види, є результатом схрещування предкових форм секцій *Noctiflorae* та *Sylvestres* [5]. Сучасні методи секвенування дозволили отримати високоякісні збірки геномів ключових видів, зокрема *N. tabacum* та *N. benthamiana*. Геном *N. tabacum* має розмір 3,99 Гб із 97,6% ДНК, яка відповідає хромосомам, що значно покращує попередні фрагментовані версії [4]. У *N. benthamiana* виявлено 19 хромосом із загальним розміром геному 2,76 Гб, що свідчить про складну еволюційну історію, пов'язану з поліплоїдією та хромосомними перебудовами. Ці дані підкреслюють роль геномних змін у адаптації видів до різних екологічних ніш [6].

Види роду *Nicotiana* демонструють значну морфологічну різноманітність. Наприклад, *N. tabacum* має трубчасті квітки з біло-рожевими пелюстками, тоді як *N. rustica* (махорка) відрізняється дрібнішими листками та високим вмістом нікотину (до 20%) [7]. Особливу увагу привертають нектарники цих рослин, які мають секреторні стомати та спеціалізовану паренхіму, що забезпечує

взаємодію з запилювачами, зокрема метеликами-бразниками [8]. Деякі види, такі як *N. glauca*, здатні рости в посушливих регіонах завдяки глибокій кореневій системі та м'ясистим листкам, які зменшують транспірацію [9]. Ця рослина також є інвазивним видом у багатьох регіонах, включаючи Північну Америку та Європу, де вона конкурує з місцевою флорою.

Тютюнові види містять алкалоїди, зокрема нікотин, анабазин та норнікотин, які виконують захисну функцію проти травоядних тварин. *N. tabacum* є основним джерелом тютюнової сировини для виробництва сигарет, тоді як *N. rustica* використовується для виготовлення нюхального тютюну та інсектицидів [10]. Нікотин та його похідні досліджуються як потенційні засоби для лікування нейродегенеративних захворювань. Проте високий вміст токсичних сполук у деяких видах (наприклад, анабазину в *N. glauca*) обмежує їхнє медичне застосування [11].

Сучасні дослідження підкреслюють його значення не лише в сільському господарстві, але й у біотехнологіях та фармакології. Подальші дослідження мають зосередитися на розробці стратегій збереження генетичного різноманіття цього роду.

Дослідження, проведені починаючи з 2014 року на базі Інституту аграрних ресурсів та регіонального розвитку НААН України, були спрямовані на створення, відновлення та систематизацію колекції махорки (*Nicotiana rustica* L.) з урахуванням сучасних вимог до селекції та збереження генетичних ресурсів. У рамках цієї роботи було залучено як місцеві, так і інтродуковані сорти, що дозволило охопити повний спектр мінливості морфологічних, біохімічних і господарсько-цінних ознак культури.

Протягом 2014–2024 років було досліджено 93 сорти махорки, з них 16 належать до Української групи сортотипів, а решта – інтродуковані форми. Серед основних сортотипів, які вивчалися, – Хмеловка (Хмеловка 126/6, Українка, Воронежська, Харківська, Хмеловка), Курчава (Махорка місцева № 5, Koriotes dark blu, Курчава), Жовта (Жовта-106, Жовта-109, Жовта, Султан Албанський, Вергун зелений, Російська), Бакун (Бакун чорний, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена) та Високоросла зелена.

Всі досліді проводилися на стаціонарних дослідних ділянках із дотриманням класичних схем посадки для махорки: 70×30 см, відстань між рядами – 70 см, між рослинами в ряду – 30 см, що забезпечує оптимальне освітлення, провітрювання і мінімізує ризик розвитку хвороб. Щільність стояння рослин близько 47–50 тис. рослин/га.

Пересів здійснювався на одній і тій самій ділянці для забезпечення достовірності результатів і вивчення стабільності прояву ознак у різних погодних умовах.

Для кожного сорту проводили фенологічні спостереження (тривалість вегетації, період цвітіння, дозрівання), морфометрію (висота рослини, кількість і розміри листків), визначали врожайність та вміст нікотину. Особливу увагу приділяли адаптивності до стресових факторів (посуха, надлишок вологи, низькі температури).

Систематизацію сортів махорки за морфологічними ознаками листка здійснювали за допомогою спеціальної таблиці ознак, яка використовується в методиках ідентифікації сортів рослин (12). Така систематизація ґрунтується на описі якісних, кількісних і псевдоякісних характеристик листка: форма, розмір, довжина, ширина, забарвлення, тип краю, наявність гофрованості, черешка, жилкування тощо.

Основні етапи систематизації:

- візуальна оцінка прояву кожної ознаки на рослинах досліджуваного сорту;
- заповнення таблиці ознак із зазначенням ступеня прояву кожної характеристики (наприклад, за шкалою: 1 – відсутній, 2 – помірний, 3 – сильний);
- статистичний аналіз і угруповання результатів для виділення стабільних сортових ознак;
- порівняння отриманих даних із описами інших сортів для визначення відмінності, однорідності й стабільності сорту.

Приклад систематизації за морфологічними ознаками вказаний на таблиці 1.

Таблиця 1

Систематизація за морфологічними ознаками

Ознака	Варіанти прояву (шкала)
Форма листка	овальна, округла, видовжена
Довжина листка	коротка, середня, довга
Ширина листка	вузька, середня, широка
Забарвлення	світло-зелене, зелене, темне
Край листка	рівний, хвилястий
Гофрованість	відсутня, слабка, сильна
Черешок	короткий, середній, довгий
Жилкування	тонке, середнє, грубе

Така систематизація дозволяє виявити унікальні ознаки сорту для ідентифікації та реєстрації, групувати сорти за подібними морфологічними характеристиками, застосовувати результати для селекції, сортовипробування, охорони прав на сорт.

Колекційний матеріал був згрупований за екотипами (північний і південний) та сортотипами, що полегшило відбір батьківських пар для гібридизації та створення нових високопродуктивних і стійких сортів. Відзначено, що більшість сучасних сортів є відселектованими формами місцевих популяцій, а іноземні сорти використовуються переважно як донори окремих цінних ознак (наприклад, малопасинковість, стійкість до хвороб).

Метою є комплексне вивчення морфологічних та сортових особливостей махорки (*Nicotiana rustica* L.) як основи для підвищення продуктивності, збереження генетичних ресурсів та ефективної селекції в сучасних агроecosистемах України.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

- проаналізувати походження, еволюцію та сучасну класифікацію роду *Nicotiana* з урахуванням новітніх геномних досліджень;
- охарактеризувати морфологічне різноманіття махорки, виділити ключові сортотипи та екотипи, що сформувалися в Україні;
- здійснити систематизацію сортів махорки за морфологічними ознаками листка з використанням сучасних методик ідентифікації сортів рослин;
- визначити діапазон мінливості основних морфологічних і господарських ознак у межах колекції;
- оцінити значення морфологічних ознак для ідентифікації, селекції та впровадження сортів махорки у виробництво;
- обґрунтувати практичне використання отриманих результатів для підбору сортів, планування селекційної роботи та збереження генетичного різноманіття культури.

Вперше для махорки системно описано два основних екотипи – північний і південний, які суттєво різняться за комплексом біологічних, морфологічних ознак та типом сировини (табл. 2).

Таблиця 2

Внутрішньовидова мінливість північного та південного екотипів *N.rustica*

Ознака	Північний екотип	Південний екотип
Енергія росту на початку вегетації	Висока	Низька
Фаза розетки	Коротка або відсутня	Добре виражена
<u>Стебло:</u>		
Форма	Округле, ребристе	Сильно ребристе
Товщина	Тонке, середнє	Товсте
Структура	Щільне	Рихле
Пасинки	Пазушні	Зрощені зі стеблом
Інтенсивність росту	Сильна	Слабка
<u>Листок:</u>		
Розмір	Мілкий або середній	Великий
Форма	Широкий	Видовжений
Забарвлення	Зелений всіх відтінків	Світло-зелений
Тканина	Товстий	Тонкий
Форма суцвіття	Рихле	Щільне
Квіти	Широкотрубчасті середні	Широкотрубчасті великі
Форма коробочки	Широкоовальна	Шароподібна
Період вегетації	Короткий	Довгий
Днів до цвітіння	25–45	45–60
Вміст нікотину	Високий	Низький

Північний екотип характеризується високою енергією росту на початку вегетації, короткою або відсутньою фазою розетки, округлим або ребристим, тонким і щільним стеблом. Пасинки у нього пазушні, інтенсивність росту сильна. Листки мають мілкий або середній розмір, широкі, всіх відтінків зеленого кольору, тканина товста. Суцвіття рихле, квіти середнього розміру, коробочка широкоовальна. Вегетаційний період короткий, до цвітіння – 25–45 днів, вміст нікотину високий.

Південний екотип відрізняється низькою енергією росту на початку вегетації, добре вираженою фазою розетки, сильно ребристим, товстим і рихлим стеблом. Пасинки зрощені зі стеблом, інтенсивність росту слабка. Листки великі, видовжені, світло-зелені, тканина тонка. Суцвіття щільне, квіти великі, коробочка шароподібна. Вегетаційний період довгий, до цвітіння – 45–60 днів, вміст нікотину низький.

Ці відмінності відображають адаптацію екотипів до різних кліматичних умов: північний екотип пристосований до короткого вегетаційного періоду та швидкого росту, тоді як південний – до більш тривалого розвитку, що супроводжується збільшенням розмірів листків і стебел, але знижує вміст нікотину (рис. 1). Махорка як вид демонструє значну пластичність і здатність до адаптації, що пояснює її широке поширення та сільськогосподарське значення.

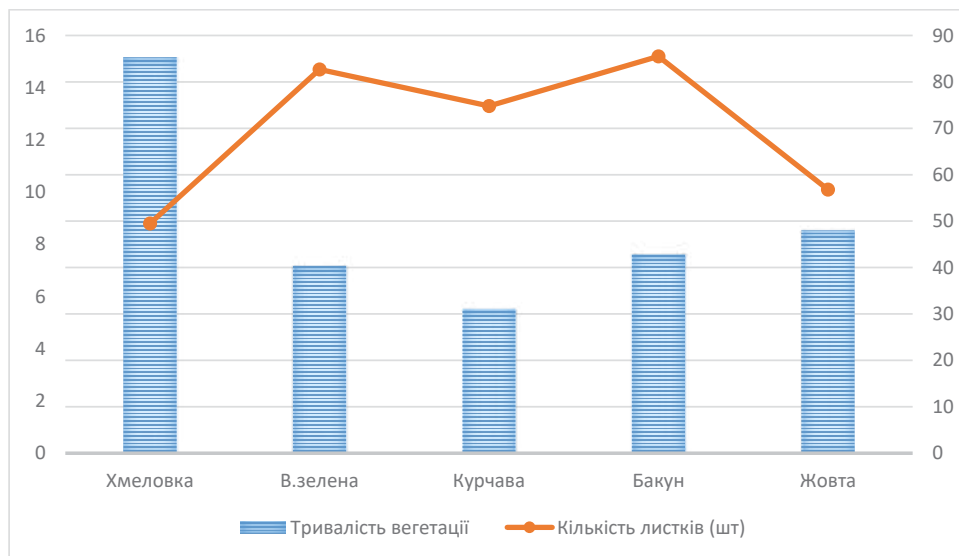


Рис. 1. Порівняльна характеристика тривалості вегетації та кількості листків у сортотипів Української групи махорки (*Nicotiana rustica* L.)

Максимальна кількість листків спостерігається у сортів Високоросла зелена та Бакун – понад 80 шт./росл., що свідчить про їх високу продуктивність. Сорт Курчава має дещо меншу кількість листків, але все одно перевищує 70 шт./росл. Хмеловка та Жовта характеризуються найменшою кількістю листків – всього 60–65 шт./росл., що пов'язано з особливостями морфології та адаптації.

Між тривалістю вегетації та кількістю листків не спостерігається прямої залежності, сорти з коротким вегетаційним періодом можуть мати як велику, так і меншу кількість листків. Наприклад Хмеловка відрізняється довшим вегетаційним періодом і меншою кількістю листків, а сорти Високоросла зелена та Бакун поєднують відносно коротку вегетацію з максимальною кількістю листків (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл сортів Української групи сортотипів за екотипами

Екотип	Сортотип	Зразки
Північний	Хмеловка	Хмеловка, Хмеловка 125/6, Українка, Воронежська, Харківська
	Курчава	Koriotes dark, Курчава, Махорка міста № 5
	Жовта	Жовта-106, Жовта-109, Жовта, Султан Албанський, Вергун зелений, Російська
Південний	Бакун	Бакун чорний, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена
	Високоросла зелена	Високоросла зелена

Північний екотип об'єднує сорти з коротшим вегетаційним періодом, середньою або малою кількістю листків, підвищеним вмістом нікотину, що добре пристосовані до умов Полісся, Лісостепу та Закарпаття.

Південний екотип включає сорти з довшим вегетаційним періодом, великою листовою масою, більшою висотою рослин і нижчим вмістом нікотину, характерні для степових і гірських регіонів.

Листок махорки є важливою морфологічною ознакою, яка дозволяє визначити сорт цієї культури. Для кожного сорту характерні свої особливості форми, розміру, забарвлення та структури листової пластинки. Наприклад, у сортів махорки листки зазвичай черешкові, великі, часто округло-серцеподібної або овальної форми, з тупою чи загостреною верхівкою, зморшкуватою або гладкою поверхнею, світло- чи темно-зеленого кольору, вкриті залозистими волосками (рис. 2).

Описані на рисунку ознаки – форма листка, довжина і ширина, тип черешка, забарвлення, товщина та розташування жилок, наявність або відсутність хвилястості краю, гофрованості, вушок – є сортовими діагностичними характеристиками.

Такі морфологічні ознаки є стабільними для певного сорту й використовуються для ідентифікації махорки в польових умовах, а також у селекції для відбору кращих зразків із цінними господарськими властивостями. Зокрема, довжина і ширина листка, форма, забарвлення та структура поверхні дають змогу відрізнити сорти між собою та визначити їхню придатність для вирощування в різних регіонах і для різних технологій переробки.

Морфологічні ознаки листка є базовим інструментом для класифікації, ідентифікації та подальшої систематизації сортів махорки (табл. 4).

Така систематизація дозволяє: швидко орієнтуватися у сортовому різноманітті махорки, підбирати сорти для конкретних умов вирощування, планувати селекційну роботу з урахуванням бажаних ознак.

Махорка (*Nicotiana rustica* L.) демонструє значну пластичність, різноманіття морфологічних і біохімічних ознак, що дозволяє ефективно використовувати її у селекції, збереженні генетичних ресурсів і сільському господарстві України.

Морфологічні ознаки листка є надійним інструментом для ідентифікації сортів, планування селекції та впровадження у виробництво. Систематизація сортів за цими ознаками дозволяє ефективно підбирати матеріал для різних регіонів та технологій вирощування.

Перспективи подальшого розвитку досліджень і селекції махорки (*Nicotiana rustica* L.) охоплюють такі ключові напрями, як збереження та розширення генетичного різноманіття, створення та підтримка колекцій сортів і екотипів, залучення місцевих і інтродукованих форм для формування вихідного матеріалу з цінними господарськими і адаптивними ознаками, вдосконалення систематизації та ідентифікації сортів.

Подальший розвиток методик морфологічної, біохімічної та молекулярної ідентифікації дозволить точніше групувати сорти, виділяти унікальні генотипи й захищати права інтелектуальної власності на нові сорти.

Пріоритетними залишаються створення сортів із підвищеною стійкістю до хвороб, шкідників, стресових факторів (посуха, низькі температури), а також підвищення врожайності та якості сировини. Дослідження хімічного складу та розробка технологій отримання цінних речовин (нікотинова кислота, лікарські препарати, біопестициди), а також розширення сфери застосування махорки в харчовій, фармацевтичній і текстильній промисловості розширює практичне використання махорки як цінної сільськогосподарської, фармацевтичної й технічної культури.

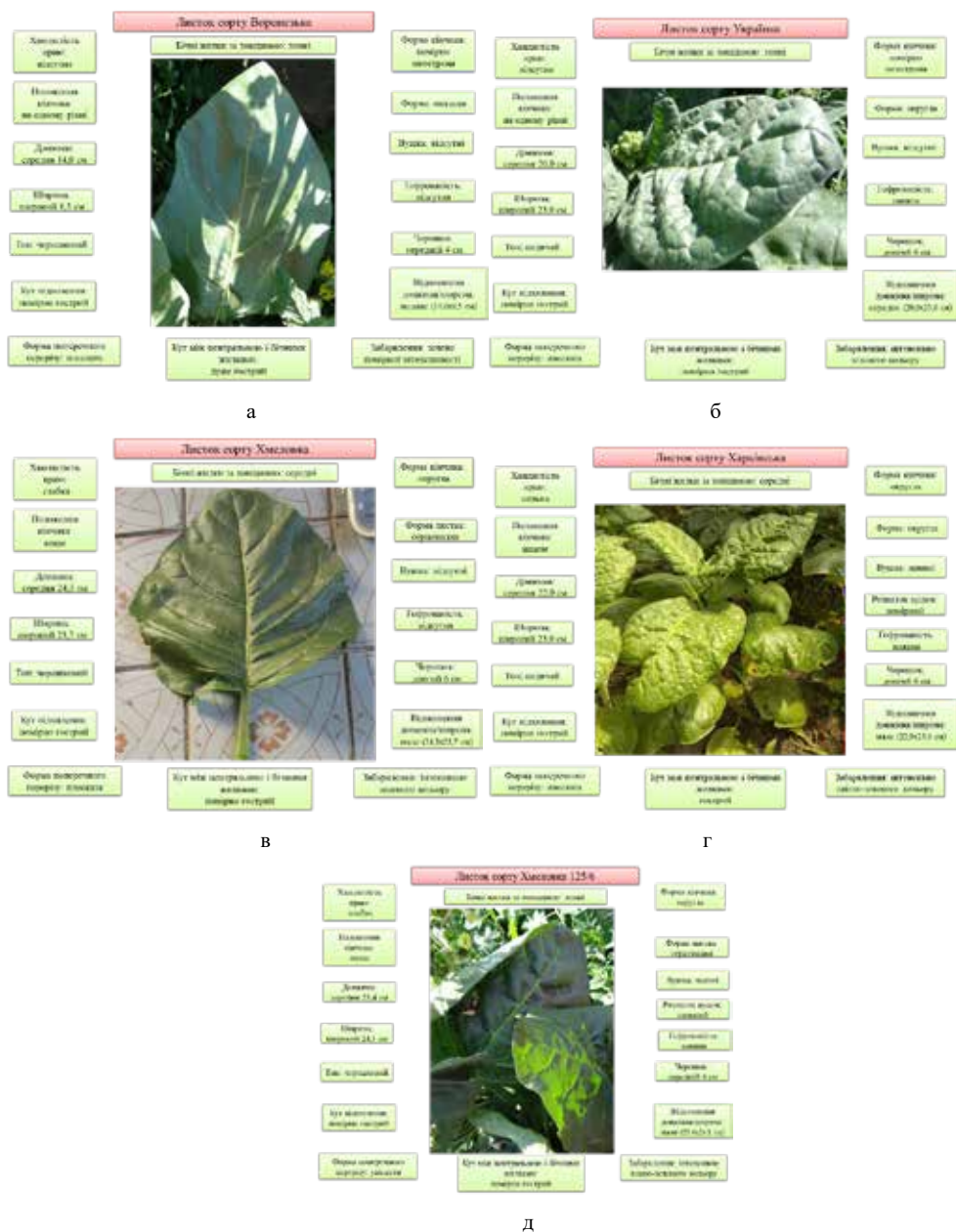


Рис. 2. Морфологічна характеристика зразків махорки Української групи сортотипів

а) Воронезька, б) Українка, в) Хмельовка, г) Харківська, д) Хмельівка 125/6

Таблиця 4

Основні морфологічні і господарські ознаки Української групи сортотипів

Ознака	Ступені виявлення ознак	Зразки	Діапазон	Код
1	2	3	4	5
Рослина: за кількістю листків	мала	Хмеловка, Українка, Жовта-106, Жовта-109, Воронежська	≤ 9 шт	3
	середня	Харківська, Російська, Вергун зелений, Koriotes dark, Махорка № 5, Султан Албанський	10–13 шт	5
	велика	Курчава, Високоросла зелена, Бакун чорний, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена	≥ 14 шт	7
Рослина: за тривалістю вегетації	ранній	Koriotes dark, Бакун Бессарабський, Жовта, Бакун Мена, Султан Албанський, Жовта-106, Вергун зелений, Махорка № 5, Курчава, Російська	≤ 45 діб	3
	середній	Бакун чорний, Бакун № 46, Жовта-109, Харківська, Хмеловка	46–79 діб	5
	пізній	Хмеловка, Воронежська, Українка	≥ 80 діб	7
Рослина: за висотою рослини	низька	Харківська, Хмеловка, Українка, Воронежська, Російська	≤ 50 см	3
	середня	Султан Албанський, Жовта-109, Жовта-106, Вергун зелений, Курчава, Koriotes dark, Бакун № 46, Бакун чорний	51–75 см	5
	висока	Жовта, Бакун Бессарабський, Бакун Мена, Високоросла зелена, Хмеловка 125/6	≥ 76 см	7
Листок: за типом	сидячий			1
	черешковий	Воронежська, Дрязги темно-синя, Пехлець, Індіан, Хмеловка, Харківська, Українка, Курчава, Жовта, Бакун чорний, Бакун Мена, Високоросла зелена, Російська		2
Листок: форма	серцеподібна	Хмеловка, Харківська, Українка, Курчава		1
	овальна	Воронежська, Дрязги темно-синя, Пехлець, Індіан		2
	округла	Жовта, Бакун чорний, Бакун Мена, Високоросла зелена, Російська		3
Листок: за довжиною	короткий	Жовта-106, Харківська	≤ 15 см	3
	середній	Воронежська, Українка, Курчава, Бакун чорний, Російська	16–20 см	5
	довгий	Хмеловка, Високоросла зелена, Пехлець, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена	≥ 21 см	7
Листок: за шириною	вузький	Воронежська	≤ 8 см	3
	середній	Українка, Харківська, Курчава, Бакун чорний, Російська	9–15 см	5
	широкий	Хмеловка, Високоросла зелена, Пехлець, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена, Жовта	≥ 16 см	7

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5
Листок: відношення довжина/ ширина	мале	Харківська, Жовта-106	$\leq 1,2$	3
	середнє	Воронежська, Українка, Курчава, Бакун чорний, Російська	1,3–1,6	5
	велике	Хмеловка, Високоросла зелена, Пехлець, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена, Жовта	$\geq 1,7$	7
Листок: вухка	відсутні	Воронежська, Українка, Хмеловка, Бакун чорний, Високоросла зелена, Харківська, Жовта-106, Жовта-109, Жовта, Російська, Курчава, Koriotes dark blu, Махорка № 5, Пехлець		1
	наявні			9
Листок: гофрованість	відсутня	Воронежська, Українка, Хмеловка, Бакун чорний, Високоросла зелена, Харківська, Жовта-106, Жовта-109, Жовта, Російська		1
	наявна	Курчава, Koriotes dark blu, Махорка № 5, Пехлець		9
Листок: форма кінчика	помірно загострена	Воронежська, Українка, Хмеловка, Курчава, Бакун чорний, Високоросла зелена, Харківська, Російська		1
	слабко загострена	Жовта-106, Жовта-109, Жовта, Бакун № 46, Бакун Бессарабський, Бакун Мена, Пехлець		2
	тупа або округла	Дрязги темно-синя, Пехлець		3
Листок: хвилястість краю	відсутня або дуже слабка	Воронежська, Українка, Хмеловка, Бакун чорний, Високоросла зелена, Харківська, Жовта-106, Жовта-109, Жовта, Російська		1
	слабка			3
	помірна	Курчава, Koriotes dark blu, Махорка № 5, Пехлець		5
	сильна			7
Листок: забарвлення	жовте	Жовта-106, Жовта-109, Жовта		1
	зелене	Воронежська, Українка, Хмеловка, Курчава, Бакун чорний, Високоросла зелена, Харківська, Російська, Koriotes dark blu, Махорка № 5, Пехлець		2
Листок: ін- тенсивність забарвлення	слабка	Жовта-106, Жовта-109		3
	помірна	Воронежська, Українка, Хмеловка, Курчава, Бакун чорний, Високоросла зелена, Харківська, Російська, Koriotes dark blu, Махорка № 5, Пехлець		5
	сильна			7

Сорти групують за найвідмітнішими морфологічними ознаками для кожного сорту. Ступені виявлення ознак визначаються за кількісними або якісними межами

для кожної групи сортів. Зразки – це сорти, які належать до відповідної групи за даною ознакою. Діапазон вказує на інтервал значень, у межах якого знаходиться відповідна ознака для групи сортів.

Актуальним є відбір і впровадження сортів, здатних забезпечувати стабільну врожайність у різних ґрунтово-кліматичних умовах, з урахуванням глобальних змін клімату та підвищення екологічних вимог до сільськогосподарського виробництва

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. What is GBIF? GBIF.org. URL: <https://www.gbif.org/what-is-gbif> (дата звернення: 05.05.2025).
2. Шейдик К. А., Савіна О. І. *Nicotiana rustica* в системі роду *Nicotiana*. Перспективи виробництва біосировини енергетичних культур на рекультивованих землях : матеріали міжнар. конф., 23–24 червня 2022 р., м. Дніпро. Дніпро, 2022. С. 105–108.
3. Wang J., Zhang Q., Tung J., Zhang X., Liu D., Deng Y., Tian Z., Chen H., Wang T., Yin W., Li B., Lai Z., Dinesh-Kumar S. P., Baker B., Li F. High-quality assembled and annotated genomes of *Nicotiana tabacum* and *Nicotiana benthamiana* reveal chromosome evolution and changes in defense arsenals. *Mol. Plant*. 2024. Vol. 17, № 3. P. 423–437. doi: 10.1016/j.molp.2024.01.008.
4. Sierro N., Auberson M., Dulize R. et al. Chromosome-level genome assemblies of *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana glauca*, and *Nicotiana tomentosiformis*. *Sci. Data*. 2024. Vol. 11. Article 135. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-02965-2>.
5. Augsten M., Meyer P. B., Freitas L. B., Batista J. A. N., Stehmann J. R. *Nicotiana glandulosa* (Solanaceae), a new species of ‘tobacco’ highly endangered from the quadrilátero ferrífero in Brazil. *PhytoKeys*. 2022. Vol. 190. P. 113–129. doi: 10.3897/phytokeys.190.76111.
6. Ko S. R., Lee S., Koo H. et al. High-quality chromosome-level genome assembly of *Nicotiana benthamiana*. *Sci. Data*. 2024. Vol. 11. Article 386. <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03232-0>.
7. Roberts E. A. H. The polyphenols and amino acids of tobacco leaf. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 1951. Vol. 33, № 2. P. 299–303. doi:10.1016/0003-9861(51)90109-9.
8. Slaghenaufer D., Perello M. C., Marchand S., de Revel G. Quantification of megastigmatrienone, a potential contributor to tobacco aroma in spirits. *Food Chemistry*. 2016. Vol. 203. P. 41–48. doi:10.1016/j.foodchem.2016.02.034.
9. Vélez-Gavilán J. *Nicotiana glauca* (tree tobacco). *CABI Compendium*. 2022. doi:10.1079/cabicompendium.36324.
10. Drapal M., Enfissi E. M. A., Fraser P. D. The chemotype core collection of genus *Nicotiana*. *Plant J*. 2022. Vol. 110, № 5. P. 1516–1528. doi: 10.1111/tj.15745.
11. San Andrés Larrea M. I., San Andrés Larrea M. D., Rodríguez Fernández C. Plants, Poisonous (Animals). In: Wexler P. (Ed.) *Encyclopedia of Toxicology*. 3rd ed. Academic Press, 2014. P. 960–969. ISBN 9780123864550. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.00462-0>.
12. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/5a5f413bb9be6.pdf> (дата звернення: 05.05.2025).