

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА**

На правах рукопису

СОРОКА ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 631.559: 635.4: 635.7 (477.46)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ІНДАУ
ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО У
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.06 – овочівництво

**Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук**

Науковий керівник –
доктор сільськогосподарських наук,
професор О. І. Улянич

Умань – 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ, ПОШИРЕННЯ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО (огляд літератури)	13
1.1. Сучасний стан питання, історія поширення індау посівного і дворядника тонколистого та виробництво в Україні і світі	13
1.2. Анатомо-морфологічні та біологічні особливості індау посівного і дворядника тонколистого	23
1.2.1. Анатомо-морфологічні та біологічні особливості індау посівного	23
1.2.2 Анатомо-морфологічні та біологічні особливості дворядника тонколистого	26
1.3. Роль сорту у технології вирощування овочевих рослин індау посівного і дворядника тонколистого	32
1.4 Застосування різних способів сівби та густоти рослин як важливий елемент технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого	34
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
2.1 Схема досліджень	38
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень	38
2.3. Схема дослідів і методика проведення досліджень	47
РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	55
3.1. Фенологічні і біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин індау посівного і дворядника тонколистого	55

3.2. Урожайність зеленої маси індау посівного і дворятника тонколистого та її якісні показник	63
3.2.1. Маса рослини залежно від сорту	63
3.2.2. Урожайність зеленої маси індау посівного і дворятника тонколистого	66
3.3. Хімічний склад індау посівного і дворятника тонколистого	67
3.4. Насіннева продуктивність дворятника тонколистого	69
3.5. Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність індау посівного	71
РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНВЕЄРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ТА ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ЗЕЛЕНІ І НАСІННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТНОГО	75
4.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком індау посівного і дворятника тонколистого залежно від строку сівби	75
4.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком індау посівного і дворятника тонколистого залежно від строку сівби	79
4.3. Вплив сорту та строку сівби індау посівного і дворятника тонколистого на урожайність та якість товарної зелені	90
4.4. Насіннева продуктивність і врожайність насіння індау посівного і дворятника тонколистого залежно до сорту і строку сівби	103
РОЗДІЛ 5. ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ, СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН НА РІСТ І РОЗВИТОК, УРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ЗЕЛЕНІ ТА НАСІННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО	109
5.1. Ріст і розвиток рослин індау посівного і дворятника тонколистого залежно від способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин	109
5.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин до технічної стиглості зелені та під час генеративного розвитку	

індау посівного і дворятника тонколистого	112
5.3. Урожайність зеленої маси індау посівного і дворятника тонколистого залежно від схеми розміщення та густоти рослин	123
5.4. Насіннева продуктивність та урожайність індау посівного і дворятника тонколистого залежно від схеми розміщення та густоти рослин	130
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯТНИКА ТОНКОЛИСТОГО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	135
ВИСНОВКИ	142
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	145
ДОДАТКИ	169

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

Вип. – випуск;

г – грам;

грн. – гривня;

зб. – збірник;

ІОБ НААНУ – Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України;

і т. д. – і так далі;

і т. п. – і тому подібне;

і ін. – і інше;

кг – кілограм;

кДж – кілоджоуль;

Кбе – коефіцієнт біоенергетичної ефективності;

м (метр);

м² – метр квадратний;

мг – міліграм;

млн. – мільйон;

млрд. – мільярд;

р. – рік;

рр. – роки;

рис. – рисунок;

с. – сторінка.

т. – том;

т – тонн;

табл. – таблиця;

тис га – тисяч гектарів;

ФАР – фотосинтетично-активна радіація

ч. – частина;

шт. – штук.

ВСТУП

Овочі є найціннішим продуктом харчування особливого призначення, оскільки вони є основним постачальником вуглеводів, вітамінів, ефірних олій, мінеральних солей, фітонцидів і харчових волокон, необхідних для нормального функціонування живого організму.

Овочі мають величезне значення не тільки для підтримки сил людини, але і як дієві лікувальні засоби, визнані народною і науковою медициною. Харчова цінність і лікувальні властивості рослин обумовлені наявністю у них провітаміну А, вітамінів групи В, С, D, Е, Р, РР та інших цінних хімічних речовин [84].

За останні 30 років світові лідери з виробництва овочів досягли значного збільшення різноманітності зеленних культур і їх цілорічного виробництва. Великобританія на сьогодні займає перше місце за обсягом продажів зеленних, потім слідує Італія, Франція, Іспанія, Німеччина та Португалія. В даний час попит на зеленні рослини зростає, особливо на індау посівний. У Великобританії, наприклад на ароматичні трави припадає 63 % від загального ринку. Зокрема, салату головчастого хрусткого становить 6,6 % від загального обсягу виробництва, руколи – 6 %, кресу водяного – 4,5 %. Продовжує зростати попит на суміші зелені (комбінації трав, що розрізняються за зовнішнім виглядом, в т.ч. забарвленням, ароматом і смаком), а також на зеленні в складі складних гарнірів або як добавки до основної білкової страви [4]. Аналогічна тенденція зростання попиту на зеленні культури спостерігається і в Україні [145,154,155].

В Україні індау посівний і дворядник тонколистий є малопоширеними зеленними рослинами. Індау або ерука посівна як культурна рослина в нашій країні з'явилася відносно недавно, наприкінці 90-х років ХХ ст., до цього часу рослину розглядали як бур'ян. Питання технологічних прийомів

обробітку та насінництва індау посівного дуже слабо висвітлені у вітчизняній літературі [113].

Дворядник тонколистий недавно введений в культуру і досі відноситься до малопоширених рослин, хоча за кордоном широко використовується і продається як листкова салатна культура під торговою назвою рукола дика [104]. Вирощується дворядник в основному з насіння, що поставляється із-за кордону. В Україні слабо вивчено біологічні особливості і технологія вирощування індау посівного і дворядника тонколистого [104-106]. У зв'язку з цим вивчення біологічних особливостей і розроблення основних елементів технології нових зеленних культур на товарні та насіннєві цілі.

Актуальність теми. Широке впровадження індау посівного і дворядника тонколистого у сільськогосподарське виробництво стримується відсутністю достатнього вибору сортів і науково-обґрунтованої технології вирощування у Правобережному Лісостепу України. Для повного забезпечення потреб населення України зеленою продукцією та насінням необхідне всебічне вивчення агробіологічних особливостей рослин, виведення нових сортів, удосконалення технології вирощування, встановлення умов для отримання високих показників продуктивності, подовження терміну споживання у свіжому вигляді, оскільки існуюча технологія недостатньо адаптована до умов регіону.

За останні роки дослідженням питань з технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого присвячені роботи Горової Т. К., Корнієнко С. І., Хареби В. В., Хареби О. В., Позняка О. В. та ін. [40,41,66,104,114-117]. Однак, вирішення нових проблем не знайшло достатнього відображення у сучасних працях, що стримує подальший ефективний розвиток технології у регіоні. Актуальність існуючих питань спонукає до проведення та обґрунтування основних напрямів наукових досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу з питань розробки основних елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого виконано у 2013-2015 рр. відповідно до загальної наукової тематики Уманського національного університету садівництва та кафедри овочівництва «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України», номер державної реєстрації 0101U004495, підрозділу «Використання біологічного потенціалу овочевих, баштанних і лікарських культур та картоплі на основі інноваційних технологій в Лісостепу України».

Мета і задачі дослідження. Метою досліджень передбачалося дослідити шляхи підвищення урожайності індау посівного та дворядника тонколистого та обґрунтувати елементи технології вирощування на основі добору сортів, строку сівби, оптимальної схеми розміщення та густоти рослин, та розробити технологічні заходи підвищення продуктивності у Правобережному Лісостепу України.

Згідно з метою поставлено на вирішення низку задач:

- підібрати високоврожайні сорти індау посівного і дворядника тонколистого, адаптованих до умов Правобережного Лісостепу України;
- розробити схему потокового конвеєра для отримання свіжої зелені упродовж весняно-літнього-осіннього періоду у відкритому ґрунті;
- встановити оптимальний строк сівби індау посівного і дворядника тонколистого у відкритому ґрунті;
- дослідити вплив способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин на ріст, розвиток і урожайність індау посівного та дворядника тонколистого;
- оцінити та порівняти хімічний склад зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого залежно від елементів технології вирощування;
- дати оцінку біоенергетичної та економічної ефективності елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого з високими економічними показниками та запропонувати практичні

рекомендації з освоєння технологій у Правобережному Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процеси формування росту і розвитку, високого рівня урожайності та якості товарної продукції індау посівного і дворядника тонколистого залежно від елементів технології.

Предмет дослідження – фенологічні зміни, біометричні показники та параметри урожайності індау посівного і дворядника тонколистого, хімічний склад товарної продукції залежно від сорту, строку та способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин у відкритому ґрунті.

Методи дослідження. Проводилися комплексні дослідження із застосуванням загальноприйнятих методів дослідження. Польовий і лабораторно-польовий методи використовували для спостереження за процесами росту, розвитку і формування продукції, лабораторний – проведення хімічного аналізу і оцінки якості, виробничий – перевірка результатів у виробничих умовах, метод синтезу – формування висновків, узагальнень, статистична обробка, зокрема, множинний кореляційний та дисперсійний аналіз – визначення точності дослідження, економіко-математичний та біоенергетичний – встановлення ефективності технології виробництва об'єкту дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

– теоретично обґрунтовано і експериментально доведено біологічну здатність сортів індау посівного і дворядника тонколистого до формування високої урожайності товарної зеленої маси та їх фактичної продуктивності за встановлення оптимального строку і способу сівби, схеми розміщення;

– визначено біологічний потенціал сортів індау посівного і дворядника тонколистого та адаптивність до умов Правобережного Лісостепу України. Виведено сорт дворядника тонколистого Людмила;

– розроблено строки сівби і надходження продукції у потоковому конвеєрі для безперебійного постачання товарної зелені індау посівного і дворядника тонколистого;

– встановлено і апробовано оптимальні схеми розміщення та густоту рослин, визначено кращі строки сівби та збирання товарної зелені для споживання у свіжому вигляді і насіння індау посівного і дворядника тонколистого.

Удосконалено та встановлено вплив сорту, строку і схеми сівби на масу і висоту рослини, площу листової пластинки і загальну площу листків, показник фотосинтезу, кореляційні залежності між показниками росту рослин, урожайністю залежно від елементів технології.

Набуло подальшого розвитку визначення енергетичної цінності листової і надземної маси рослин та економічний аналіз елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблено і рекомендовано сільськогосподарським товаровиробникам промислового, приватного і присадибного сектору вирощувати ранньостиглі сорти індау посівного Знахар і новий сорт дворядника тонколистого Людмила. Встановлено, що строк сівби у відкритий ґрунт у першій декаді квітня забезпечує раннє отримання продукції кращої якості та вищої урожайності зелені і насіння. Розроблено сім строків сівби для конвеєрного надходження врожаю упродовж весняно-літнього і ранньо-осіннього періоду. Доведено, що використання широкорядного способу сівби за схеми розміщення 45×10 см з густотою рослин 250 тис. шт/га та стрічкового (20+50)×10 см, з густотою рослин 300 тис. шт/га збільшує вихід товарної продукції на 5,5-11,9 т/га.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку і показали високу економічну ефективність у ФОП «Шклярук» Монастирищенського району Черкаської області (2015 р.), ФГ «Червона калина-С» с. Нестерівка Маньківського району Черкаської області (2015 р.), ННВВ Уманського НУС (2015 р.). У результаті досліджень створено сорт дворядника тонколистого Людмила, який передано на Державну науково-технічну експертизу.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є завершеною науковою роботою, виконаною упродовж 2013-2015 рр. Здобувачем розроблено програму досліджень, здійснено аналіз наукових літературних джерел за темою дисертації, закладено і проведено польові і лабораторні дослідження, узагальнено їх результати, сформульовано висновки та рекомендації. Публікації виконано автором самостійно та у співавторстві, де внесок здобувача полягає у проведенні польових досліджень, теоретичному узагальненні результатів, систематизації та підготовці наукових праць до друку, написанні та оформленні дисертаційної роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи оприлюднено на Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (Умань, 2013 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2013 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку» (Крути, 2015 р.), Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених, приуроченій 140-й річниці від дня народження видатного вченого пловоода П. Г. Шитта (Умань, 2015 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва», присвяченій 140-річчю від дня народження С. М. Вуколова та 135-річчю від дня народження академіка В. І. Едельштейна (Умань, 2015 р.).

Результати роботи демонструвалися на університетських і міських (м. Умань, 2013-2015 рр.) та загальнодержавних (м. Київ 2014-2015 рр.) виставках.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 10 наукових праць, п'ять з яких у виданнях України, затверджених як фахові: у т. ч. 2 статті у міжнародних виданнях, 5 – матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертацію викладено на 171 сторінці компютерного набору. Вона складається зі вступу, огляду літератури, опису матеріалів та методів дослідження, чотирьох розділів з аналізу й

узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних літературних джерел (загалом 252 найменування, з них 91 латиницею), додатків. Робота проілюстрована 45 таблицями та 14 рисунками.

РОЗДІЛ 1
ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ, ПОШИРЕННЯ ТА ОСНОВИ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА
ТОНКОЛИСТОГО (огляд літератури)

1.1. Сучасний стан питання, історія поширення індау посівного і дворядника тонколистого та виробництво в Україні і світі

Зеленні та пряно смакові овочеві культури займають особливе місце в овочівництві. Це в переважній більшості трав'янисті рослини, які відносяться до ранніх овочевих культур з однорічним циклом розвитку. Уже через 1-2 місяці після сівби вони дають готову до споживання продукцію, а через 4-5 місяців досягає насіння. Малопоширені овочеві рослини мають велике значення для щоденного споживання майже всіма віковими групами людей завдяки своїм антиоксидантним властивостям. Вони досить широко використовуються в кулінарії, а також як приправи для соління і заквашування овочів, виготовленні маринадів, тощо [30,50,128,135,158,168].

За даними Держдепартаменту сільського господарства США, людина використовує, вирощує і споживає в їжу близько 10 тис. видів рослин, з яких в якості овочевих – 1,5 тисячі. У промисловому овочівництві України вирощують близько 50 видів, а городники та дачники – 120-130 видів рослин [6,50,131].

Зеленні та пряно-смакові овочеві рослини відзначаються високим вмістом сухих речовин – 12 %, цукрів – 3-4 % і сирого білку – до 3 %. В листках і черешках зеленних овочів міститься значна кількість вітамінів. Це каротин, вітаміни групи В, К,Е, аскорбінова кислота. Крім того вони містять ефірні олії, цінні зольні елементи, а також інулін, лактуцин, інбітин, гіпоспіалеїн та інші корисні для людського організму речовин. Споживання

їх сприятливо впливає на організм людини – її кровоносну, травну та нервову системи [31,49,50,103,169].

В останні роки вченими медиками доведено, що організм людини майже цілий рік відчуває дефіцит у «живих» вітамінах, пектинах і лише влітку завдяки споживанню свіжих овочів і фруктів він найбільш захищений від впливу негативних чинників. Навіть незважаючи на споживання очищених вітамінних препаратів, весною, восени та взимку людина відчуває гостру нестачу вітамінів, ферментів і мікроелементів. Ця проблема пов'язана з тим, що природні вітаміни і мікроелементи в рослинній їжі перебувають не у вільній формі, а переважно у зв'язаному, комплексному стані. Одні з них об'єднані у багато комплексні композиції, які зазвичай виявляють синтетичну дію на організм людини і захищають один одного від руйнування, а також довго не виводяться з організму, маючи властивість до накопичування у необхідних кількостях в органах і тканинах. В той же час використання окремих синтетичних вітамінів і їх композицій за свідченнями багатьох медиків не ліквідує авітамінозів. Щоб подовжити період надходження вітамінних овочів до вашого столу, потрібно постійно розширювати асортимент зеленних овочевих культур та за рахунок їх вирощування у спорудах закритого ґрунту забезпечити більш раннє надходження зеленої продукції [51,146].

Індау посівний (*Eruca sativa Mill.*) походить із Західного Середземномор'я, Марокко, Португалії, Алжиру і Південної Іспанії, звідти рослина поширилася по всьому узбережжю Середземного моря до Туреччини, Йорданії, а потім до Азії та Індії. У Стародавній Греції і Стародавньому Римі індау вже обробляли як овочеву рослину. У Центральній Європі індау посівний вирощується з середини XV-XVI ст. У дикому вигляді зустрічається в Європейській частині (південних і південно-західних районах), на Кавказі, Середній Азії, Криму. Однорічник, засмічує посіви льону та інших культур [106,112,145].

Культивується в якості олійної рослини у Середній і Малій Азії, Ефіопії, у Афганістані та Індії і росте як бур'ян. На Кавказі листки вживаються як салат, а стебла йдуть на приготування гірчиці [61].

На берегах Середземного моря руколу вирощували вже за часів Римської імперії. Вже тоді люди вважали, що рукола – це афродизіак. Єгиптяни вважали, що споживання індау у великих кількостях розпалює пристрасть, збуджує бажання. Тими ж властивостями наділяли і насіння, які вимочували в оцті або молоці, а потім додавали в їжу [111, 145].

До XIX ст. руколу переважно збирали в дикому вигляді – її масова культивування не велась. Наука також майже не цікавилась руколою [112].

На даний час, про що свідчить література, рукола вирощується в різних місцях, особливо багато у Італії та на півдні півострова. Рукола прижилася в місцях з достатньо суворим порівняно з середземноморським кліматом, наприклад, в Північній Європі та Північній Америці. Листки руколи використовують в їжу. В ній міститься дуже багато вітаміну С, йоду та заліза. Вона росте як на культивованих площах, так і в дикому вигляді (*selvatico*) [51,136,160].

Рослина має пряний та гострий смак і в основному використовується для салатів, а також як овочевий додаток до м'ясних, рибних страв та паст. Смакує також як додаток до бутербродів. В прибережній Словенії (особливо у Копері) руколу додають до сирного чебурека. В Італії часто використовують для приготування піци. Також застосовується як інгредієнт песто на додаток до базиліку або як його заміна [142, 153].

У рослини використовується надземна частина, зокрема листки, насіння. Надземна частина застосовується в азіатській та західноєвропейській медицині як лактогенна та поліпшуюча травлення лікарська рослина. У індійській медицині використовують листки для збуджуючої дії на шлунок, діуретичної, протицинготної дії. У харчуванні листки є заміником салату, приправою до супів. Насіння в індійській медицині використовують для подразнюючої, діуретичної, шлункової, відхаркувальної дії. Використовують

як замітник гірчиці. Жирне масло придатне для харчових і лікувальних цілей. Рослина багата дієтичними волокнами, які представлені геміцелюлозою, целюлозою і лігніном. Вони не поглинаються в процесі травлення, але є важливими компонентами харчування. Саме їм відводиться значне місце в поглинанні шкідливих речовин організму і зниженні концентрації холестерину в крові. У народній медицині соком цієї рослини виводять мозолі [35, 36,37].

У різних середземноморських країнах рослина вирощується як салатна, а в Азії, особливо в посушливих районах, як олійна. Використовуються два різновиди: *Eruca sativa* (Mill) і *Eruca sativa* var. *vesicaria* (L.) Cav. [157,195]. Разом з листками в їжу вживають квітки, додаючи їх у салат або гарнір, а також молоді стручки й насіння. Вони мають насичений гострий гірчичний смак, набагато сильніший, ніж у листків. Індау використовується не тільки для салатів, але і для приготування овочевої пасти до м'яса [186].

Eruca sativa Mill. – індау посівний або ерука посівна також відомі під назвами: рокет (англійський варіант), аругула (американський варіант), садовий рокет, рокет-салат, рукола (rucóla, rugóla, ruchetta, rughetta) – італійський варіант, rukola – словенська, польська, rauko – німецька назва, roquette – французька, тараміра (taramira) – індійська, рокка – грецька, рока-турецька, rusa – каталонське нарідччя, voinicica, rucula – румунська, arugula, oruga – іспанська, rucula – португальська, ethrekiçien – єгипетська, asuric – африканська [26,76,130,133,156].

У Росії використовують вид *Eruca sativa* Mill (синоніми *Brassica eruca* L., *Eruca cappadocica* Reut.), який називають рукола. У кінцевому результаті, всі назви походять від латинської – *Egisa*, що у перекладі з латинської означає гусениця. Ймовірно, свою назву рослина отримала через те, що стручки нагадують гусениць [52,75,144,159,191].

Eruca sativa Mill. –однорічна рослина з родини *Brassicaceae* Burnett, висотою 20-100 см. Листки еруки великі, темно-зелені, глибоко надрізані, складні, з приємним пряно-гострим смаком [192].

Квітки вершково-білі з фіолетовими жилками, іноді жовтуваті, стручки 1,2-3,5 см завдовжки [179]. Близький до неї вид ерука роздута (*Eruca vesicaria*), теж їстівна [35,37].

Цей різновид був відомий в античні часи і згадувався в старовиньо грецькому гербарії – книзі Dioscorides Materia Medica – «Лікарська матерія», написаної в першому столітті [219].

Індау відноситься до вельми пластичних рослин, і може вирощуватися за різних кліматичних умов. Висока олійність насіння індау (28-30%), відносна стійкість до посухи і хвороб, незначна ураженість шкідниками – всі ці властивості дозволяють віднести індау до числа перспективних культур [53,64,82,98].

За даними М. А. Левинського, В. Н. Сичова, О. Б. Сігналової та ін. [80] у листках еруки міститься 146,5 мг/100 г аскорбінової кислоти, що вище, ніж в інших капустяних листових овочах, 11,9 % сухої речовини, вміст нітратів 212,3 мг/100 г. Використання азотних добрив посилює ріст і розвиток рослин індау, але якщо недостатньо освітлення, відбувається накопичення нітратів і несприятливі зміни в хімічному складі.

Надземна частина містить алкалоїди, флавоноїди (глікозидикемпферол, кверцетин, ізорафнетин). Насіння багате оліями – 26-34 %, а також стероїдами (β -ситостерин, кампестерин, брассікастерин, холестерин). У них знайдений тіоглікозид, глюкоеруцин і ізотіоціанати, а також алкалоїди [75,76,83,85,240].

У Всеросійському інституті рослинництва ім. Вавілова проводилися дослідження з вивчення колекції індау посівного на вміст олії і жирних кислот в насінні. Колекції індау одночасно вивчалися в Ленінградській області (м. Пушкін) і Тамбовської області (Катерининська дослідна станція). У ході даних досліджень було встановлено, що вміст олії у зразків Пушкінській репродукції коливається в середньому від 32,2 % до 34,3 %, Катерининської – від 29,6 % до 31,8 %. У зразках європейського походження відзначений низький відсоток олії в насінні в порівнянні з зразками південного походження. Зміст основних жирних кислот в олії змінювався

залежно від зразка (% від суми): пальмітинової (С 16:0) від 3,5 до 5,3 (ЕОС – від 5,2 до 9,8); олеїнової (С 18: 1) від 8,4 до 15,1; (ЕОС від 10,9 до 19,2); лінолевої (С18 : 2) від 7,4 до 11,3 (ЕОС від 8,7 до 14,2); ліноленої (С 18:3) від 11,3 до 16,3 (ЕОС від 8,1 до 13,6) і ерукової (С 22:1) від 49,2 до 55,1 (ЕОС від 36,5 до 52,0). Олія індау відрізняється високим вмістом ерукової кислоти і в основному використовується для технічних цілей [28,42,45,64,86,88,98,231].

Індау посівний – холодостійка рослина, квітує за довгого дня і підвищеній температурі [43,87,152,191,195]. Витримує короткочасні заморозки до -5-7°C. Віддає перевагу легким ґрунтам з кислотністю не нижче рН 6. Добрими попередниками для індау є картопля, гарбузові, бобові культури [67,108,213]. Щоб вирощувати його для отримання рясної зелені потрібний родючий ґрунт і добре забезпечення вологою [35,42,70,87,88].

Індау посівний ефективно вирощують у відкритому і закритому ґрунті, висіваючи насіння на постійне місце або висаджуючи розсаду, оскільки рослини добре приживаються. Розсадний спосіб дозволяє економно витратити насіння і отримувати більш ранній і високий урожай [101,106]. Період від повних сходів до початку господарської придатності залежно від сорту становить від 20 до 35 діб. Маса розетки листків теж змінюється у межах від 20 до 60 г, залежно від умов вирощування та сортових особливостей [9,67,239,240].

Висівати насіння індау можна з квітня до середини серпня через кожні 10-15 діб як основну культуру, або як ущільнювач відразу після сходження снігу. Залежно від умов вирощування засівби ранньою весною розетка рослини налічує 6-12 листків, а в осінньо-літній культурі – у 2-3 рази більше. Навіть за сівби у пізні терміни можна одержувати врожай соковитої зелені еруки посівної [4,8,45,63,101].

Зелень еруки зберігається в холодильнику від 3-7 діб, перед тим як зелень відправити на зберігання необхідно скропити її водою [11,70,101,121,211,234].

В Індії вивчався вплив строків і схем сівби з міжряддями 30, 35, 40 см на врожайність товарної зелені. Як показали дослідження, схеми розміщення не вплинули на вихід товарної продукції, а найбільш продуктивним виявився ранньо-осінній термін сівби (25 вересня) [225, 238].

У відкритому ґрунті насіння індау висівають рано навесні в кінці квітня – початку травня. Насіння загортають на глибину 0,5-1 см за норми висіву 0,7-0,8 г/м. Сходи з'являються на 3-4 -у добу після посіву. За температури 18-20°C поодинокі сходи з'являються на 2-3-ю добу, масові - на 5-у добу після сівби. Догляд полягає в розпушуванні міжрядь і поливі в суху жарку погоду. Оптимальною температурою для росту і розвитку вважається +16-18°C, від нестачі вологи, в жарку погоду листки стають гіркими, тому необхідний регулярний полив [46, 109,121].

У відкритому ґрунті ефективно застосовувати мульчування рядків перегноєм. Найкращі результати дає вирощування рослин під плівкою при укрітті посівів нетканим матеріалом (агрил, лутрасил), які створюють оптимальні умови для росту і захищають рослини від хрестоцвітих блішок. Для індау кращими є суглинисті, багаті органічною речовиною ґрунти із слабо кислою реакцією, тому кислі ґрунти слід вапнувати. Під культуру необхідно вносити на 1 м²: перегній або компост – 10-20 л, аміачної селітри – 15-20 г та калійної солі – 25-30 г. Під перекопування можна використовувати 2/3 рекомендованої дози мінеральних добрив, а 1/3 вести в період зростання у вигляді рідкої підгодівлі, для яких краще брати комплексні добрива (кристаллин, кеміра). Підживлення повинен передувати полив [12,46, 99,106].

В Індії проводилися дослідження з вивчення впливу на врожайність насіння еруки різних доз азоту (варіанти: 0, 15, 30, 45, 60 кг азоту на гектар N/г) і фосфору (варіанти 0, 20, 40, 60 кг P₂OS/г). В результаті, значно збільшився (на 18,39 %) урожай у варіанті з нормою внесення 30 кг N на 1 га. Внесення фосфорних добрив не дало прибавки ні в одному варіанті [121,148, 167, 202,222].

За ранніх строків сівби у відкритий ґрунт (квітень-травень) молоді рослини індау пошкоджуються хрестоцвітою блішкою. В Індії рослини еруки пошкоджує гірчична попелиця *Lipaphis erysimi*. Листки поїдають гусениці деяких видів *Lepidoptera*, включаючи *Cidaria fluctuate* [198].

У США (Каліфорнія) відмічено пошкодження *Peronospora parasitica*. Хвороба проявляється у пожовтінні листків і появою темно-коричневих (майже чорних) плям [215].

Ознаки уповільнення зростання, хлороз рослин, з коричневими або чорними смужками у судинній системі в результаті пошкодження *Fusarium oxisporum* були описані [206,214,215, 220].

Дворядник тонколистий (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.) походить з Південної та Центральної Європи і Малої Азії, в даний час поширився в багатьох теплих і помірно-кліматичних зонах з легкими вапняними ґрунтами. Як бур'ян поширений по всій Європі, включаючи Британські острови, в Західній частині США, Аргентині, Новій Зеландії та Австралії [172,236] В Австралію був імовірно занесений між 1880 і 1900 рр. з баластом судів і поширився з портових звалищ по всьому континенту і островах [177,180,223].

В Італії поширений повсюди як бур'ян, в Росії переважно зустрічається на півдні (в Південно-Західній та Південно-Східній Європейській частині), в Чорноземній зоні Європейської частини, Краснодарському краю. Виростає в Україні [181,183,238].

В Італії, за даними М. Giorgini [217] площі, зайняті дворядником тонколистим, для отримання зелені в закритому ґрунті склали 500 га.

Насіння дворядника тонколистого за кордоном продають під назвою «дикий рокет» або «рукола дика», він вирощується як листові салатна рослина і вживається як індау [38, 218].

Дворядник тонколистий використовувався у Франції як протицинготний засіб, а також для лікування інших захворювань. З нього готували сироп з йодидом калію [185,219].

Дворядник в овочівництві отримав назву рукола дика, ракет-салат або рукола (*Rucóla selvático*). Використовується в їжу як приправа у свіжому вигляді як крес-салат, гірчиця листкова. Смак гірчично-горіховий, гостріший, ніж індау [19,147].

Зелень дворядника, як і зелень індау не повинна піддаватися тривалій тепловій обробці, оскільки під впливом високих температур втрачається їх смак і аромат, доцільно додавати ці зеленні овочі в кінці приготування гарячих страв [18,184].

Дворядник дуже приваблює комах під час цвітіння, активно відвідується бджолами, і може використовуватися як високопродуктивне джерело пилку і медоносна рослина [147,171,182].

Назву «*Diplotaxis*» отримала рослина від грецького *diploms* (двічі) і *taxi* (підряд), так як насіння в стручку розташовані в два ряди, «*tenuifolia*» від латинського *tenuis*(тонкий) і *folium* (лист), має тонкі (вузькі) листки. У Росії має кілька назв: двурядник тонколистий, двурядка тонколиста, рукола дика. Англійські назви: Lincoln Weed (Aust), Lincoln's-Weed, Sand Rocket, Slim-Leaved Wall rocket, Slime-Leaf Wall rocket, Slim leaf Wild Rocket, Sylvetta, Wild Arugula, Wild Rocket, Wild Roquette, Yellow-Flowered Perennial Wild Rocket. У Франції дворядник тонколистий називають: Herbe Puante, Roquette à FeuillesTénues, Roquette Jaune, Roquette Sauvage à Feuilles Mince, в Німеччині: Feinblättriger Doppelsame, Schmalblättriger Doppelsame. Італійці називають його: Ruchetta Selvatica, Rucóla, Rucóla Mata, Rucóla Selvatica в Польщі: Dwurzd Wskolistny, в Норвегії: Steinsenner, в арабських країнах: Gargir Barri. Іспанська назва дворядника тонколистого – Jaramago Silvestre [70,188,194,207,209].

Дворядник тонколистий містить гірчичне масло [70,74,170,176], органічні речовини – *glucosinolates*, містять азот, селен і сірку [173,189,210].

Встановлено, що високі концентрації *glucosinolates*, що містяться в дворяднику, здатні надавати ефект біофумігатора, вони є згубними для *Rhizoctoniasolani*, покращують стан ґрунту [161,188,203,212]. У зеленій масі

дворядника тонколистого, як і в деяких інших представників родини *Brassicaceae*, містяться *isothiocyanates*, що володіють фунгіцидною активністю [190,196].

Дворядник тонколистий— холодостійка рослина довгого дня, дуже добре пристосована до бідних ґрунтів, може рости на вапняних піщаних ґрунтах, але вимагає нейтральних, легких за механічним складом. Рослина світлолюбива. Хрестоцвіті блішки сильно пошкоджують дворядник, особливо за ранніх строків сівби [46, 109,120,141,201].

Є повідомлення про пошкодження *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. *Rhizoctoniasolani* в тепличних господарствах Італії, зафіксовано в 2003 р вченими R. Nicoletti, F. Raimo, G. Miccio [187] з науково-дослідного інституту тютюну. N.A. Anderson [162]. повідомляє про те, що *Rhizoctoniasolani* є патогенним і для представників родини *Brassicaceae*.

Дворядник тонколистий уражується *Peronosporaparasitica*. За повідомленням італійських учених у 2002 р в Лігурійському регіоні на півночі Італії *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC уражувався як у відкритому ґрунті, так і в тепличних господарствах. Симптомами цієї хвороби є червоно-коричневі плями на поверхні листків [120,125,176,199]

За результатами досліджень А. Garibaldi та ін. [174,175,176], а також Bosland PW, Williams P.H. [165,247], встановлено, що рослини роду *Diplotaxis* уражаються *Fusarium oxisporum*, а насіння можуть слугувати джерелом поширення інфекції.

Руколу можливо отримувати у закритому ґрунті, навіть у аеропонних і гідропонних установках [138,139,144,200].

1.2. Анатомо-морфологічні та біологічні особливості індау посівного і дворятника тонколистого

1.2.1. Анатомо-морфологічні та біологічні особливості індау посівного

Індау посівний або рúкола, ругётта, аргула (*Eruca sativa* (Miller) Thell., застаріла назва *Brassica eruca* L.) – однорічна рослина родини капустяних, яка поширена на території країн Середземного моря від Марокко та східної частини Португалії до Йордану та Туреччини. Часом трапляється на півдні України, особливо в Криму [39,125].

Індау посівний, рукола, ерука, гулявник має багато місцевих назв, наприклад: садова ракета, ракета, ерука, ракетний салат, аргула (англійська), рукола, рукетта, ругола та ругетта (італійська), ракета (французська), рокка (грецька). Майже всі ці назви походять від латинського слова *eruca*, яким називалась невстановлена рослина із родини *Brassicaceae*. Деякі вчені допускають, що можливо, у давнину це був один із сортів капусти [17,74,105,125].

Ботанічна класифікація Руколи

Домен: Ядерні (*Eukaryota*)

Царство: Зелені рослини (*Viridiplantae*)

Відділ: *Streptophyta*

Надклас: Покритонасінні (*Magnoliophyta*)

Клас: Еудікоти (*Eudicots*)

Підклас: Розиди (*Rosids*)

Порядок: Капустоцвіті (*Brassicales*)

Родина: Капустяні (*Brassicaceae*)

Рід: *Eruca*

Вид: Рукола

Біноміальна назва

Eruca sativa(Miller) Thell [21,26].

За даними деяких вчених використовуються у культивуванні один вид і його різновид: *Eruca sativa* Mill і *Eruca sativa* var. *vesicaria* (L.) Cav. [195]. Як вказує М. М. Гіренко, О. А. Зверєва [35], ерука роздута (*Eruca sativa* var. *vesicaria* (L.) Cav.) теж їстівна. Цей різновид був відомий ще в античні часи і згадувався в старовиньо грецькому гербарії – книзі *Dioscorides Materia Medica* – «Лікарська матерія», написаної в першому столітті [178].

Індау посівний – однорічна рослина, висотою 20-100 см. Підсім'ядольна частина стебла близько 15-20 мм довжини, 1 мм ширини, нерідко синювата. Сім'ядолі короткі яйцеподібні, на верхівці сильно вдавлені, майже дволопатеві, 6-8 (10) мм довжини і майже такої ж ширини, до основи злегка звужені, на черешку близько 5-7 мм довжиною. Жилкування сім'ядолей вигляді середньої жилки і в рівних їй по товщині мало помітних коротких бічних гілочок. Перші листки чергові, овальні довжиною 15-20 мм, шириною близько 10 мм, на черешку до 15 мм довжини, по краю злегка хвилясті, з тонкою середньою жилкою і відходять від неї настільки ж тонкими черговими бічними жилками. Другий листок довший, більший, по краю хвилястий і на верхівці заокруглений, до основи звужений в черешок. Третій листок подібний до другого, ще більший, по краю хвилястий, іноді з окремими лопатями в нижній частині. Четвертий – ліровидно-перисторозсічений, із зубчастими долями, опушений або гладенький [12,26,74,79,164].

За даними А. Н. Папонова [105, 106] число листків у розетці в закритому ґрунті досягає до 12 шт/роsl., у відкритому ґрунті до початку стеблуння – від 20 до 28 шт/роsl.

Рослина має гіллясте стебло висотою 40-100 см. Галуження доходить до 4-го порядку. Суцвіття – довга китиця, чашолистки прямостоячі 9-12 мм, пелюстки завдовжки 15-25 мм, спочатку жовтуватого забарвлення, а з часом

стають майже білі з фіолетовими або коричневими жилками, квітконіжки у плодів досить товсті, майже притиснуті до стебла [61,79].

У квітці всього 4 нектарника, 2 великих нектарника світло-зеленого кольору розташовані в основі коротких тичинок, займаючи проміжок між внутрішньою стороною тичинок і є підставкою стовпчика маточки. Ці нектарники являють собою п'ятилопастне утворення, що нагадує зірку, і є функціонуючими, тобто такими, що виділяють нектар. Два інших нефункціонуючих нектарника недорозвинені. Вони дрібні, у вигляді парних овальних залозок – довгасті звужуються до низу горбики темно-зеленого кольору. Розташовані біля основи парних довгих тичинок з їх зовнішнього боку [26,80].

На рослині формується близько 250 стручків, тривалість вегетаційного періоду для утворення насіння 75-90 діб [22,98].

Як указує А. Н. Іпатов [61] довів, що стручки індау посівного довжиною 2-3 см, на коротких подовжених ніжках, з випуклими стулками і довгим сплюснутим безнасінним носиком.

Насіння розташоване в кожному гнізді стручка в два ряди. Форма насінини стиснуто-овально-округла. Забарвлення насіння неоднорідне: зеленувато-сіре, світло-коричнєве, різної інтенсивності; корінець світліший. Довжина насінини 2-3 мм, ширина 1-2 мм, товщина 1,3-1,5 мм. Маса 1000 штук 2,5 г. Кількість насіння у плодику до 30 штук. Насіння зберігає схожість до 4-х років [35,77].

Іншими вченими доведено, що плід руколи має вигляд стручка з продовгуватим носиком загальною довжиною 12-35 мм. В плоді міститься декілька насінин [77,110, 113, 115].

Індау посівний – перехреснозапильна рослина. Цвіте в червні-липні, насіння дозріває в липні-серпні. Листки мають одну кінцеву частку та 4-10 бокових часток. Квітки руколи розміром 2-4 см, розташовані у вигляді хреста, що притаманне для квітів родини *Brassicaceae*. Пелюстки кремово-

білого кольору з фіолетовими прожилками, тичинка жовтого кольору. Після розкриття квітки чашолисток невдовзі опадає [110, 115].

Веgetативний цикл рослини дуже короткий. Від висіву насіння у вологий ґрунт, який проводиться навесні, до збору врожаю проходить декілька тижнів. Рослина росте гарно як на сонці, так і в затінку, проте має бути захищена від сильного вітру та на сухій, розпушеній землі. В ідеальних кліматичних умовах рослина може розводитись навіть взимку. Руколу можна вирощувати і в контейнерах. Листки руколи споживають личинки деяких видів лускокрилих (метеликів) [118,132].

1.2.2. Анатомо-морфологічні та біологічні особливості дворядника тонколистого

Дворядник (*Diplotaxis*) – рід рослин родини Капустяних, що нараховує 32-34 види. Його представники походять з теплих районів Європи, Середземномор'я, Західної Азії. Переважна більшість цих рослин господарського значення не має [22,26,114,163].

Українська назва роду є дослівним перекладом з латинської *Diplotaxis*. Латинську назву роду надав його першовідкривач Огюстен Пірам Декандоль, вона відображає характерну ознаку цих рослин – розташування насінин у плоді в два ряди.

Відомо близько 33 видівдворядника:

Diplotaxisacris (Forssk.) Boiss.

Diplotaxis antoniensis Rustan

Diplotaxis assurgens (Delile) Gren.

Diplotaxis berthautii Braun-Blanq. &Maire

Diplotaxis catholica (L.) DC.

Diplotaxis cretacea Kotov — дворядник міловий

Diplotaxis duveyrierana Coss.

Diplotaxis erucoides (L.) DC.

- Diploaxis glauca* (Schmidt) O.E.Schulz
Diploaxis gorgadensis Rustan
Diploaxis gracilis (Webb) O.E.Schulz
Diploaxis griffithii (Hook. f. & Thoms.) Boiss.
Diploaxis harra (Forssk.) Boiss.
Diploaxis hirta (A.Chev.) Rustan & L.Borgen
Diploaxis ibicensis (Pau) Gómez-Campo
Diploaxis ilorcitana (Sennen) Aedo, Mart.-Laborde & Muñoz Garm.
Diploaxis kohlaanensis A.G. Mill. & J. Nyberg
Diploaxis maurorum (Durieu) M.B.Crespo & M.Fabregat
Diploaxis muralis (L.) DC. — дворядник муровий
Diploaxis nepalensis H.Hara
Diploaxis ollivieri Maire
Diploaxis pitardiana Maire
Diploaxis × *schweinfurthii* O.E.Schulz
Diploaxis siettiana Maire
Diploaxis siifolia Kunze
Diploaxis simplex (Viv.) Spreng.
Diploaxis sundingii Rustan
Diploaxis tenuifolia (L.) DC. — дворядник тонколистий
Diploaxis tenuisiliqua Delile
Diploaxis varia Rustan
Diploaxis villosa Boulos & Jallad
Diploaxis viminea (L.) DC. — дворядник прутяний
Diploaxis virgata (Cav.) DC.
Diploaxis vogelii (Webb) Cout.
Diploaxis × *wirtgenii* Rouy & Foucaud [2,22,26].

Серед дворядників є однорічні, дворічні та багаторічні рослини. За життєвою формою вони належать до трав та напівчагарників, висота яких коливається від 5 до 100 см [17].

Дворядник тонколистий – рослина полягаюча, з висхідними середніми частинами стебел. Стебла гіллясті, в нижній частині покриті рідкими, дещо направленими вниз простими волосками. Листки вузько-ланцетні, виямчасто-зубчасті або перистороздільні, зазвичай із виямчасто-зубчастими частками; верхні листки лінійні і майже цілокраї [21,26].

Суцвіття розставленоквіткове, негуста малоквіткова китиця [73,104], що складається зазвичай з 5-20 актиноморфних квіток. Чашолистків чотири, пелюсток чотири, тичинок шість, маточка одна. Чашолистки довжиною близько 6 мм. Квітконіжки досить довгі, до 20 мм завдовжки. Гінофор, або карпофор (стерильна ніжка між місцем кріплення приквітника і нижньою межею стулок) довжиною 1,5-3 мм. Квітки двостатеві, актиноморфні. Квітки мають пелюстки оцвітини довжиною 8-14 мм, у всіх видів жовті, згодом стають оранжевими, виключення становить *Diplotaxis acris* з пелюстками фіалкового кольору та *Diplotaxis erucoides* з білими квітками. Цвіте в червні-липні [117, 118].

Інші вчені вказують, що квітконіжки завдовжки 8-35 мм. Чашолистків 4, їх довжина сягає 4-7 мм. Вони голі або слабко опушені, з тоненькою білою смужкою по краю. Оцвітина складається з 4 оберненояцеподібних, звужених у «нігтик», пелюсток, кожна завдовжки 7-15 мм, завширшки 5-8 мм. Тичинок 6, їх довжина сягає 4-8 мм, в тому числі 2,5-3 мм становить довжина жовтого пиляка [21, 117].

Плід – довгастий, вузький, голий стручок завдовжки 2,5-4 (до 8) см і завширшки 2-3 мм з коротким носиком довжиною 1,5-2,0 мм. Стулки стручка з серединною перегородкою і насіння розташоване у два ряди. Стручки розкриваються. Насіння дрібне, овальне, забарвлення не однорідне: від світло- до темно-коричневого, різної інтенсивності; довжиною 1,1-1,3 мм, шириною 0,6-0,7 мм [117, 118]. Інші дослідники вказують, що насіння коричневе [104, 118]. Маса 1000 насінин 0,25-0,30 г, кількість насінин в 1 г – близько 4000 шт. Фаза сім'ядолей настає на 12 добу, технічної стиглості – на 53 добу [118].

Рослина багаторічна (у культурі вирощується як однорічник), заввишки 40-70 см. Особливістю дворятника є те, що він може відростати після зрізування, давати повторні урожаї зелені; залишений під зиму вже рано навесні забезпечить вітамінною зеленню з відкритого ґрунту або з-під тимчасового укриття; залишені після зрізування насінних пагонів (але розетку не пошкоджувати) рослини можуть сформувати квітконоси і насіння повторно протягом вегетаційного періоду. Але зазвичай вирощують рослину так, як і індау посівний – для одноразового збирання зелені. Смак у дворятника гостріший, ніж у індау. На території України у дикому стані як бур'ян зустрічається у Криму, особливо на південному узбережжі. Останнім часом дворятник тонколистий розповсюджується майже повсюди [73].

Коренева система стрижневого типу. Коренева система дворятника тонколистого зимує, навесні дає нову листову масу, потім насіння, як і в перший рік життя, і гине [26].

Стебло прямостояче або висхідне, голе або слабо опушене. Листки у рослини двох типів: великі зібрані в прикореневу розетку, маленькі вкривають нижню половину стебла. Їх форма майже однакова у всіх видів – оберненояйцеподібна у розеткових листків, ланцетна у стеблових. Всі листки пірчастолопатеві з більш-менш виразними вирізами по краю, іноді майже пірчатороздільні [117].

Рослини світло- і теплолюбні, посухостійкі. Віддають перевагу легким ґрунтам, досить часто зростають на піщаних і кам'янистих. Запилюються комахами, можливе самозапилення. Насіння вивільняється за рахунок розтріскування стручків та подальшого розгойдування плодів при поштовхах, поривах вітру (автохорія) [21].

Історичною батьківщиною роду є Західне Середземномор'я: найбільше видове розмаїття дворяників спостерігається на Іберійському півострові, архіпелазі Кабо-Верде та у Північній Африці. На сході континенту межа розповсюдження простягається аж до Пакистану, Афганістану та Непалу [73].

Деякі види, як от дворядники муровий, прутяний і тонколистий, ще кілька століть тому поширилися у помірно теплих районах Центральної та Східної Європи, а згодом, і по всьому світу, перетворившись на бур'яни. *Diplotaxis siettiana* є вузьким ендеміком острова Альборан, де зростав на невеличкій ділянці навколо літовища. Природну популяцію цього виду було винищено в 1974 році, але відновлено штучним насадженням рослин у 1999 році. На території України зростають 4 види: дворядник тонколистий, муровий, прутяний і міловий [113].

Переважає більшість дворядників господарського значення не мають, втім у культурі набув поширення дворядник тонколистий. Ще в часи Стародавнього Риму його використовували в кулінарії в якості салатної зелені. Наявність у листках цієї рослини глікозидів зумовлює приємний запах гірчичної олії та дещо гострий смак, який нагадує смак руколи [116].

Дворядник тонколистий (*Diplotaxis tenuifolia* L.) – багаторічна рослина родини Капустяних. Харчова культура, в деяких регіонах поширений як бур'ян [163]. У виробництві використовують в основному два види – *Diplotaxismuralis* (L.) DC і *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.

Дворядник тонколистий

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.

Біологічна класифікація

Домен: Ядерні (*Eukaryota*)

Царство: Зелені рослини (*Viridiplantae*)

Відділ: Покритонасінні (*Magnoliophyta*)

Клас: Розиди (*Rosids*)

Порядок: Капустоцвіті (*Brassicales*)

Родина: Капустяні (*Brassicaceae*)

Рід: Дворядник (*Diplotaxis*)

Вид: Дворядник тонколистий (*Diplotaxis tenuifolia*) (L.) DC., 1821

[26,100].

Дворядник тонколистий (двурядка тонколиста) має набір хромосом $2n = 14, 20 + 2B, 22$. Рослина вважається диплоїдним дворічником. Синоніми латинської назви – *Sisymbrium tenuifolium*(L.), *Brassica tenuifolia* (Boiss.), *Brassica tenuifolia* (Frés.), *Eruca tenuifolia* (Moench.), *Sinapis tenuifolia*(R. Brown.), *Caulis tenuifolius*, *Crucifera tenuifolia* [13,26,23,24,100].

Трав'яниста напіврозеткова рослина заввишки 20-70 (зрідка до 100) см. Усі частини рослини, а надто листки, містять глікозиди, тому вони виділяють запах гірчичної олії [16,24].

Рослина посухостійка, тепло- і світлолюбна, загалом невибаглива. Зростає у відкритих, особливо рудеральних, фітоценозах: на пустирях, насипах, гірських схилах, піщаних пляжах, мулистих берегах водойм, рідше на полях, у лісах. В горах підіймається до висоти 2100 м. Віддає перевагу добре аерованим, піщаним ґрунтам, багатим на азотисті сполуки і карбонати, також може рости на глинистих і суглиннистих [20].

Квітне з травня по вересень. Запилюється комахами, можливе самозапилення. В природі досить часто трапляється перехресне запилення з ріпаком, дворядником прутяним, причому внаслідок останнього виник новий вид – дворядник муровий. Водночас, гібридизація з ріпаком не призводить до утворення міксоплоїдних особин [25].

Плодоносить з червня до жовтня. Насіння поширюється під час струшування плодів, розтріскування стручків тощо (автохорія). Насінини під час намочування не ослизнюються [34].

Первинний ареал дворядника тонколистого охоплював Середземномор'я, але ще кілька століть тому рослину було занесено до усіх більш-менш теплих регіонів Європи. Зокрема, в Німеччині цей вид відомий з 1768 року, а в США його завезли у минулому сторіччі. Крім того, дворядник тонколистий інтродукований в Африці, Австралії, Аргентині [26].

Хоча дворядник тонколистий не відноситься до поширених сільськогосподарських культур, його здавна вирощують заради зеленого листя, яке додають до салатів. Рослини дуже продуктивні, тому листки

можна зрізати з весни до осені. Листки містять шкідливу ерукову кислоту, але у культурних рослин її вміст низький. В торговельній мережі листки дворятника тонколистого продають під назвою «дика італійська рукола», втім, не слід плутати цю рослину зі справжньою руколою [15].

В середньовічному медичному трактаті «Тротула» дворятник тонколистий, настояний у вині, радили застосовувати для лікування дизентерії. Поза природним ареалом ця рослина часто перетворюється на бур'ян і розглядається як характерний складник європейської техногенної флори [3,15,31,32].

1.3.Роль сорту у технології вирощування овочевих рослин індау посівного і дворятника тонколистого

Сорт відіграє вирішальну роль і його частка у збільшенні виробництва продукції овочівництва складає 30-50 %. Правильно підібраний сортимент дозволяє не лише збільшити урожайність рослин, але й поліпшити їх якість, подовжити строки надходження урожаю споживачам, підвищити загальний вихід готового продукту. Особливе місце відводиться високоврожайним сортам вітчизняної і зарубіжної селекції в енергозберігаючих, інноваційних технологіях вирощування пряно-смакових овочевих рослин [1,126].

Необхідність у безперервному впровадженні нових сортів зумовлена багатьма чинниками: старінням сорту, появою нових рас хвороб та шкідників, оновленими технологіями вирощування, зберігання та переробки, розширенням ареалу вирощування, підвищеним вимогам споживачів до якості продукції [84]. У наш час селекційну роботу з нетрадиційними і малопоширеними овочевими рослинами в Україні проводять на досить високому рівні у профільних науково-дослідних установах [39,65].

Висока врожайність та якість продукції, стійкість до хвороб і шкідників є першими і основними технологічними вимогами до сорту, але він може реалізувати весь комплекс господарсько-біологічних властивостей лише за

оптимальних умов вирощування, коли існує пряма відповідність між потребами у чинниках життя у відповідну фазу росту і розвитку рослин індау посівного і дворядника тонколистого у поєднанні з місцевими природно-кліматичними умовами [31].

Селекція довгий час була направлена на створення сортів з високим вмістом ефірних олій у зелених листках і насінні. Листки цих сортів їстівні, але їх мало в розетці і вони швидко переходять до фази стрілкування, особливо за довгого світлового дня [53, 83].

Індау посівний і дворядник тонколистий – давні культурні рослини, але асортимент її не великий і більшість сортів – народної селекції. Відомі різноманітні форми, що різняться одна від одної скоростиглістю, стійкістю до стрілкування, формою розетки, формою листка, розсіченістю, кольором стебла та квіток, розміром та формою насіння. Умовно усі сорти можна поділити на три групи: ефіроолійні (для технічних цілей – дають високий врожай насіння та мають високий вміст олій), овочеві (для отримання зелені) та пряні (для отримання насіння, що використовується як прянощі). Історично склалось, що високоврожайні овочеві сорти руколи посівної та дворядника тонколистого вирощують в Закавказзі, Передній та Середній Азії, Ефіопії та в Китаї. Тут створені чудові форми з високою якістю зелені, які стійкі до стрілкування. В даний час селекціонерами виведені високоякісні сорти руколи посівної та дворядника тонколистого, що відрізняються гарною якістю зелені, ніжним запахом, стійкі до стрілкування, придатні до вирощування у різні строки сівби та у захищеному ґрунті [33,36,204].

Сорти, що використовуються для отримання пряного насіння, як правило, скоростиглі та маловрожайні, мають велике насіння. Такі сорти зустрічаються у північній Африці, Індії, Південно-Східній Азії [97,205].

Як стверджує О. Я. Жук та ін., один із методів збереження сортової чистоти насінницьких посівів – дотримання вимог просторової ізоляції від інших сортів і культур, що схрещуються між собою, а також дикорослих, здатних перезапилюватися з культурними [55]. В цілому у насінництві

потрібно лише більш ретельно слідкувати за чистотою сорту, видаляти хворі, слабкі, нетипові рослини [78].

1.3. Застосування різних способів сівби та густоти рослин як важливий елемент технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого

Одним із шляхів збільшення виробництва зелені та насіння індау посівного і дворядника тонколистого є застосування таких елементів технології вирощування як спосіб сівби і густина рослин з урахуванням особливостей ґрунтово-кліматичних умов даної зони, що сприятиме отриманню високого рівня врожайності, а саме оптимальна їх кількість на площі і рівномірне розміщення в рядках, що сприяє кращому росту та розвитку [129]. Дотримання встановленої густоти рослин та уникнення зрідження в процесі догляду є одним з найважливіших чинників підвищення якості продукції та врожаю [46].

Схема розміщення рослин визначає можливість механізованого догляду та збирання врожаю. Від схеми розміщення залежить забезпеченість рослин ґрунтовим та повітряним живленням, вологою, світлом, а як наслідок – величина вирощеного врожаю [119, 123].

Спосіб сівби руколи посівної та дворядника тонколистого визначається не тільки морфолого-біологічними особливостями, але й ступенем і типом засміченості поля, рівнем родючості, забезпеченістю вологою в період вегетації [46].

В умовах Харківської області О. С. Болотських рекомендує для руколи посівної та дворядника тонколистого використовувати широкорядковий спосіб сівби з міжряддями 45 та 60 см, стрічковий за схемою розміщення $(20+50) \times 10$ см, а у зоні достатнього зволоження та на чистих від бур'янів ділянках – вузькорядковий з міжряддями 15 см. Норма висіву залежить від способу і схеми розміщення та цільового призначення продукту і складає для

отримання зелені 20–25 г, а насіння 10–15 г на 10 м² з густотою рослин 2000–3000 штук. Насіння загортають на глибину 2–4 см залежно від типу та стану ґрунту [6].

На чистих полях індау посівний і дворядник тонколистий можуть вирощуватися як просапні культури і як культури суцільного способу сівби. Норма висіву насіння залежить від розміру насіння, польової схожості, способу сівби [129].

Залежно від площі живлення насіннева продуктивність однієї рослини індау посівного та дворядника тонколистого досягає 0,1-15 г і більше. За даними Олексіївської дослідної станції (Белгородська обл.) за зміни густоти рослин від 140 тис. шт/га до 4 млн шт/га врожайність насіння коливалась від 0,94 до 0,103 т/га, а за густоти рослин від 280 тис. шт/га до 1,8 млн. шт/га різниці у врожайності насіння не спостерігалось [46].

А. Рахметов стверджує, що сівба з відстанню 25-30 см між рядками є кращою для руколи посівної та дворядника тонколистого і чим менша сила вітру, тим міжряддя повинні бути ширші (до 45 см), і навпаки, оскільки сильні вітри у розріджених посівах надломлюють стебла біля основи і рослини вилягають [119].

У районах стійкого зволоження суцільні посіви руколи посівної та дворядника тонколистого на чистих полях, як правило, перевищують за врожайністю широкорядкові. Так, на Вознесенській дослідній станції за широкорядкової сівби було зібрано 1,46 т/га плодів, а за суцільного – 1,5 т/га. У посушливих та дуже посушливих умовах більший врожай руколи посівної і дворядника тонколистого формується за широкорядкового способу сівби [93].

В умовах Краснодарського краю Росії основним способом сівби руколи посівної та дворядника тонколистого є широкорядковий з міжряддями 45 см. Сівба з міжряддями 60 см за урожайністю насіння не поступається сівбі з міжряддями 30 см, однак недоліком його є сильне вилягання рослин [127].

На основі отриманого експериментального матеріалу у північному Лісостепу Тюменської області рекомендується для руколи посівної та дворядника тонколистого залежно від способу сівби і якості насінневого матеріалу наступні способи і схеми сівби та норми висіву: широкорядний з міжряддям 60 см – 10–13 кг/га, широкорядний з міжряддями 45 см – 12–16 кг/га, суцільний рядковий з міжряддями 15 см – 16–21 кг/га [63].

Для більш точних розрахунків рекомендується враховувати схожість насіння, що висіваються і густоту рослин: для широкорядкової сівби з міжряддям 60 см 1,5-1,6 млн шт./га, 45 см – 1,7-1,8 млн шт./га, для суцільної – 2,4-2,6 млн шт./га [5,59].

Висівають руколу посівну і дворядник тонколистий звичайними зерновими сівалками, обладнаними пристосуваннями для сівби дрібного насіння або овочевими. Кращим вважається зерноовочевий дисковий сошник, обладнаний обмежувачами заробляння насіння (ребордами) і коточками. Сошник потребує дуже ретельного розробки ґрунту, інакше не забезпечується добре заробляння насіння [145].

В районах бурякосіяння для широкорядкового способу сівби використовують бурякові сівалки, що надає можливість уніфікувати механізацію сівби і догляду за індау посівним і дворядником тонколистим [58,107]. Глибина заробляння насіння руколи посівної та дворядника тонколистого залежить від стану ґрунту та його маси. Для насіння середнього розміру з масою 1000 шт. 5-6 г – не повинна перевищувати 6 см, більше насіння з масою 8 г і більше заробляють на глибину до 7 см. Посіви прикочують котками, маса яких повинна бути достатньою для ущільнення верхнього шару ґрунту до рівня заробляння насіння [20, 24, 72, 81, 216, 220].

Індійськими вченими встановлено, що найбільша кількість протеїну і олії міститься в насінні, отриманого за раннього строку сівби [225,239].

Висновки до розділу I.

Огляд використаних джерел літератури показав, що для Правобережного Лісостепу України:

1. не встановлено відмінності у етапах росту і розвитку, біологічних та технологічних особливостей індау посівного і дворядника тонколистого;
2. до недавнього часу створювалися сорти з високим вмістом олій у насінні, зелена маса яких не їстівна. Рослини мали невелику кількість листків у розетці і швидко переходили до фази стрілкування, особливо за довгого світлового дня і високих температур. На сьогодні створено нові сорти індау посівного та дворядника тонколистого, які мають ніжну пряну зелень і їх потрібно адаптувати до умов вирощування;
3. малопоширені овочеві рослини та новостворені сорти індау посівного і дворядника тонколистого потребують уточнення елементів та обґрунтування технології вирощування у Правобережному Лісостепу України.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема досліджень

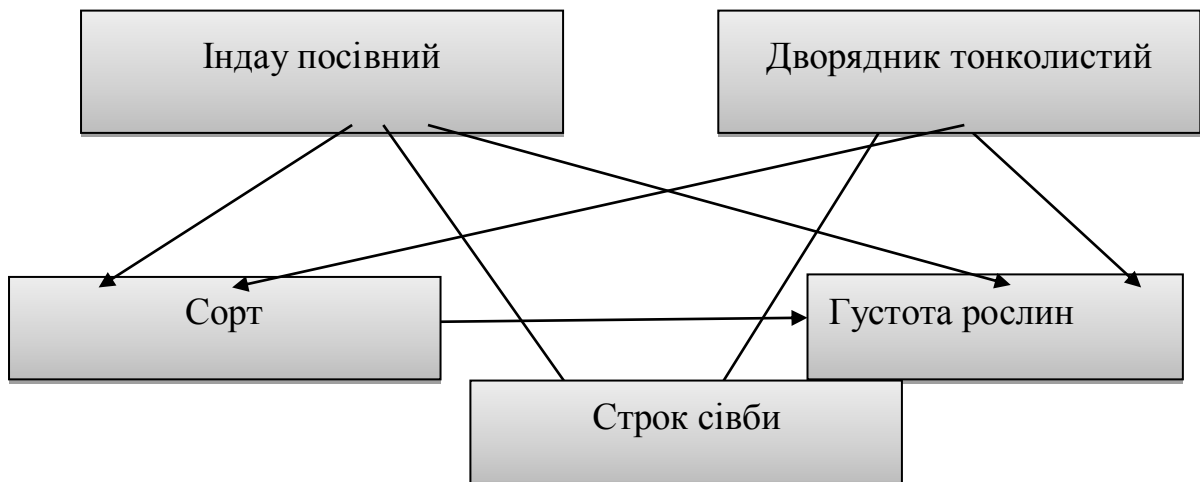


Рис. 2.1.Схема комплексних досліджень.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Експериментальну частину дослідження з вивчення елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого виконано упродовж 2013-2015 рр. у навчально-науковому виробничому відділі, кафедрі овочівництва та науковій лабораторії масових аналізів (атестація №АО6-203 від 25.10.06) Уманського національного університету садівництва. Територія розташована у Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровсько-Бугзького округу Лісостепової провінції України з географічними координатами за Грінвічем 48⁰ 46' північної широти, 30⁰ 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м [124].

Рельєф дослідного поля являє собою рівне плато з пологими (1–2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Ґрунтові води залягають на глибині 22-24 м. За кількістю опадів район характеризується

періодичними посухами і відноситься до зони нестійкого зволоження, проте нестачу вологи компенсуємо за рахунок крапельного зрошення.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений мало гумусний важкосуглинкового механічного складу на карбонатному лесі, який за результатами ґрунтового обстеження України, виконаного під методичним керівництвом Українського НДІ ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського, займає у Лісостепу близько 20 % ріллі [71,94,95].

Ґрунт характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу за профілем, вилугованістю від легкорозчинних солей, ілювіальним характером розподілу карбонатів, значним нагромадженням елементів живлення у гумусовому горизонті. Чорнозем опідзолений відзначається глибоким заляганням карбонатів (115-120 см) та невисоким вмістом в орному шарі гумусу (2,9 %). Ступінь насиченості профілю ґрунту основами знаходиться в межах 91,0-91,8 %, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 6,0-6,1), гідролітична кислотність 2,46 мг.екв/100 г ґрунту, вміст рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) – 101-119 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за Корнфілдом) – 64 мг/кг ґрунту [71,94,95].

Характерною особливістю ґрунту є глибоке промивання карбонатів на 50-70 см нижче гумусового горизонту. Товщина ґрунтового профілю, включаючи горизонт P(h)k, становить 140-160 см. Будова ґрунтового профілю помірно щільна, гранулометричний склад однорідний. Ступінь насиченості основами профілю 87-97 % із середньокислою реакцією ґрунтового розчину. Потенційна кислотність коливається від 1,8 до 4,2 ммоль/кг ґрунту. Максимальна ємність поглинання у верхньому горизонті 28-35 ммоль/кг ґрунту. Ґрунт має вміст гумусу у верхньому горизонті 2,9-3,8 % та з порівняно різким зменшенням його вмісту з глибиною [71,94].

Основні фізичні і гідрологічні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Фізичні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС

Глибина шару ґрунту, см	Густина твердої фази ґрунту, г/см ³	Щільність ґрунту, г/см ³	Вологість стійкого в'язання, %	Найменша вологоємність, %
0–20	2,63	1,24	10,6	30,1
20–40	2,70	1,27	10,6	26,8
40–60	2,57	1,24	12,5	25,8
60–80	2,63	1,23	12,4	25,3
80–100	2,66	1,24	12,5	25,2

Наведені дані у таблиці 2.1 показують, що ґрунтовий покрив дослідного поля однорідний і вміст агрономічно-цінних агрегатів складає 65 %. Густина твердої фази коливається в межах 2,57-2,70, щільність ґрунту – 1,24-1,27 г/см³. Вміст непродуктивної вологи у метровому шарі досягає 10,6-12,5 %.

Агрохімічні властивості ґрунту дослідного поля Уманського НУС чорнозему опідзоленого важкосуглинкового наведені у таблиці 2.2. Профіль ґрунту добре диференційований за елювіально-ілювіальним типом. Вміст гумусу в орному шарі невисокий 2,9-3,8 %. У складі гумінових кислот переважає фракція, пов'язана з наявністю кальцію. Карбонати вилугувані знаходяться у шарі ґрунту на глибині 115-120 см (табл. 2.2).

Наведені в таблиці 2.2 дані показують, що ступінь насичення ґрунту основами досить висока і складає 29,6-33 мг/кг ґрунту. У складі ввібраних основ переважає обмінний кальцій. Вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію досить високі. Вміст фосфору досягає 101 мг/кг ґрунту. Серед мінеральних фосфатів переважають фосфати кальцію, проте серед загальної кількості цих елементів переважають органічні сполуки фосфору, цим пояснюється ефективність застосування на даному типі ґрунту фосфорних добрив. Вміст доступного для рослин калію високий і складає в орному шарі

117-11 мг/кг ґрунту. Разом з тим калійні добрива повинні застосовуватися у поєднанні з азотними і фосфорними.

Таблиця 2.2

Агрохімічні властивості чорнозему опідзоленого

Індекси генетичних горизонтів	Глибина шару ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Гідролітична кислотність, ммоль/100 г ґрунту	Сума увібраних основ, мг/кг	Рухомі форми поживних речовин, мг/кг		
						N-NO ₃ +NH ⁴ NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
He	0–20	3,80	6,09	1,80	29,60	41,0	101,0	119,0
He	20–40	3,45	6,14	1,85	29,40	35,0	100,3	117,0
Hpi	40–60	2,74	7,06	1,93	30,30	21,6	100,0	114,5
Hpi	60–80	2,09	7,26	2,05	32,00	14,7	98,6	97,3
Phi	80–100	1,83	7,46	2,12	33,00	12,3	99,1	96,5

В цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту дослідного поля і рельєф місцевості, де проводилися дослідження, за своїми показниками цілком придатні до вирощування індау посівногоза умови раціонального використання органічних і мінеральних добрив здатні забезпечити високу врожайність індау посівного та дворятника тонколистого.

Кліматичні умови. Важливу роль в одержанні високої врожайності індау посівного та дворятника тонколистого належить метеорологічним умовам, які створюються в процесі вегетаційного періоду вирощування. Клімат природно-господарського району, де проводилися дослідження – помірно-континентальний, досить теплий, характерний для Правобережного Лісостепу України. За нерівномірністю випадання опадів і коливаннями температури повітря цей район відносять до зони нестійкого зволоження, що визначає потребу в зрошенні промислових посівів овочевих рослин.

Метеорологічні фактори регіону досить нестійкі. Так, за багаторічними даними метеостанції „Умань”, розташованої на території Уманського НУС, середньорічна кількість опадів складає 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення від цього показника. Як результат цього, досить часто виникають періодичні засухи (через 2-3 роки, а в окремі періоди 3-5 років за десятиріччя посушливі). Це обумовлюється не стільки загальною річною кількістю опадів, а частіше всього нерівномірним їх розподілом впродовж року. За тепловим режимом клімат регіону помірно-середньо-континентальний. Безморозний період триває 170-185 діб. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 0,9-1,2. Річна сума температур, що перевищує 10⁰С складає 2530-2870⁰С з тривалістю цього періоду 160-170 діб. Середньодобова температура понад 5⁰С триває 205-210 діб, а загальна сума температур досягає 2900-3000⁰С. Сумарна кількість фотосинтетичної активної радіації (ФАР), що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м² [68].

Весна розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 0⁰С і продовжується ± 10 діб від середнього нормативного строку (18 березня). Відомо, що чим раніше настає перехід через 0⁰С, тим триваліший період від 0 до 5⁰С, що було відміченою у 2014 році, коли добова температура досягала цього рівня майже 30 діб. Сніг тоне повільно і поверхневі стоки рідко бувають значними, що відбувалося весною 2013 року, а іноді, як це було у 2014, 2015 роках, вони майже зовсім не утворювалися. Нагромадження запасів вологи в ґрунті відбувається протягом осінньо-зимового періоду та у весняний період. У квітні (5-8-го) середня добова температура переходить відмітку +6⁰С, а близько 26-го стає вищою за +10⁰С. Проте у квітні часто бувають і похолодання. На початку травня також часто повертається холод і бувають короткочасні заморозки. Близько 17 травня середня добова температура стає вищою за +17⁰С.

Літо розпочинається переходом середньодобової температури повітря через 15⁰С і характеризується високими температурами – середня

температура знаходиться в межах 19–25⁰С, а особливо в останні роки з коливанням в окремі роки у зв'язку з глобальним потеплінням уже в червні досягає +36...+38⁰С. Теплий і вологий період літнього сезону сприяє добрій вегетації сільськогосподарських культур. Переважаючи літні вологі західні вітри приносять значну кількість опадів. Літні опади іноді супроводжуються грозою та градом. Щороку спостерігається близько 25 днів з грозою. Проте, в окремі роки бувають літні засухи, обумовлені тривалим і значним дефіцитом вологи із підвищеною температурою і досить низькою відносною вологістю повітря, внаслідок чого суттєво втрачаються запаси продуктивної вологи з ґрунту. Такі періоди тривалістю 10-20 днів повторюються два-три рази за вегетаційний період і найчастіше спостерігаються у липні-серпні. Саме кінець літа і початок осені є найсухішим періодом теплої частини року, але посушливою нерідко буває і весна, коли одночасно з потеплінням за відсутності дощів безперервно знижується відносна вологість повітря і створюється реальна загроза засухи.

Осінь найчастіше тепла, сонячна, і досить часто тривала. Перехід середньодобової температури через 10⁰С спостерігається у середині, а то і наприкінці жовтня, коли дні стають хмарними і дощовими. В цей час можливі перші приморозки. Для пізньої осені характерна мінлива температура з періодичними опадами у вигляді дощу, які сприяють поповненню запасів вологи. Близько 20 листопада температура опускається нижче 0⁰С.

Зима переважно тепла, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в найхолоднішому місяці (січні) – 5,7⁰С, в найбільш холодні зими іноді вона в січні – лютому досягає –34...–36⁰С. Щороку буває 80-95 днів з сніговим покривом. Ґрунт взимку часто промерзає на глибину 40-70 см, а в окремі роки навіть повністю розмерзається, що сприяє кращому використанню зимових опадів. Під час відлиг температура може підвищуватись до +9...+12⁰С, інколи снігового покриву до середини січня зовсім не має. Такі перепади температури супроводжуються

утворенням крижаної кірки і дуже негативно впливають на стан сільськогосподарських культур. Сума річних опадів в районі досліджень становила 554,5-633 мм за середніх багаторічних показниках за 30-річний період 633 мм. В окремі роки річна кількість опадів сягала 670-784 мм. Оподи протягом року розподіляються досить нерівномірно. Найбільше їх у червні, липні і вересні (87-89,1 мм), а найменше – у жовтні-лютому (5,3-35,9 мм). Середня кількість опадів за вегетаційний період індау посівного та дворятника тонколистого коливалася в межах 324,5-375 мм.

Стійкий сніговий покрив утворювався 14-22 грудня і сховався 21-23 березня, а в зимовий період він утворювався в основному лише у другій половині січня – на початку лютого і повністю розтавав на початку березня. Період стійкого снігового покриву триває 82-95 діб. Сніготанення продовжується 10-14 діб. Найпізніша дата відтавання ґрунту 10 квітня, хоч у деяких місцях вона настає до 15-20 квітня. Середня висота снігового покриву на полях не перевищує 7-9 см, хоча в окремі роки буває до 26-50 см. Проте, стійкого снігового покриву часто не буває. Зимою переважає похмура погода з опадами, що часто випадають, але в незначній кількості. Майже дві третини зимових опадів – тверді (сніг, снігові зерна та ін.), одна чверть їх – змішані. В холодний період року поряд з твердими опадами можуть випадати дощі. З річної кількості опадів на холодний період припадає близько 100-130 мм. Накопичення вологи у ґрунті залежить переважно від осінньо-зимових опадів, кількість яких досягає 40 % від річних [68].

Погодні умови. Інформаційною базою для аналізу метеорологічних умов за роки проведення дослідження 2013-2015 рр. була метеостанція «Умань». Використовувалися показники: середня декадна і місячна температура повітря та кількість опадів, тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 5 і 15⁰С, сума активних і ефективних температур вище 10⁰С. Різна комбінація агрометеорологічних чинників за роки досліджень створила відповідні умови для росту, розвитку і отримання досить високої врожайності індау посівного та дворятника тонколистого.

За даними метеостанції „Умань” клімат Уманського району характеризується як помірно-континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю. Аналіз кліматичних умов показав, що регіон сприятливий для вирощування руколи посівної і дворяника тонколистого, проте, в окремі роки несприятливі особливості погоди призводять до зниження урожайності (рис. 2.2, 2.3, 2.4).

За вегетаційний період 2013 р. кількість опадів значно перевищує середньо багаторічні дані. Так, у березні випало 69,7 мм, у квітні 36,5 мм, у травні 70,9 мм, що перевищувало багаторічні показники і лише у вересні – на 30,6 мм менше середньобагаторічних значень. Середньодобова температура перевищувала середньо багаторічні значення упродовж вегетаційного періоду.

Веgetаційний період 2014 р. посушливий. Опадів випало значно менше за середньобагаторічні значення і розподілялись у часі вони досить нерівномірно. Так, у березні випало 27 %, у квітні – на 20 %, а у травні – на 17 % менше від місячної норми. Температурні показники за цей період перевищували середньобагаторічні відповідно на 1,8, 3,6 та 3,4 °С. Літо було теплим з дефіцитом опадів.

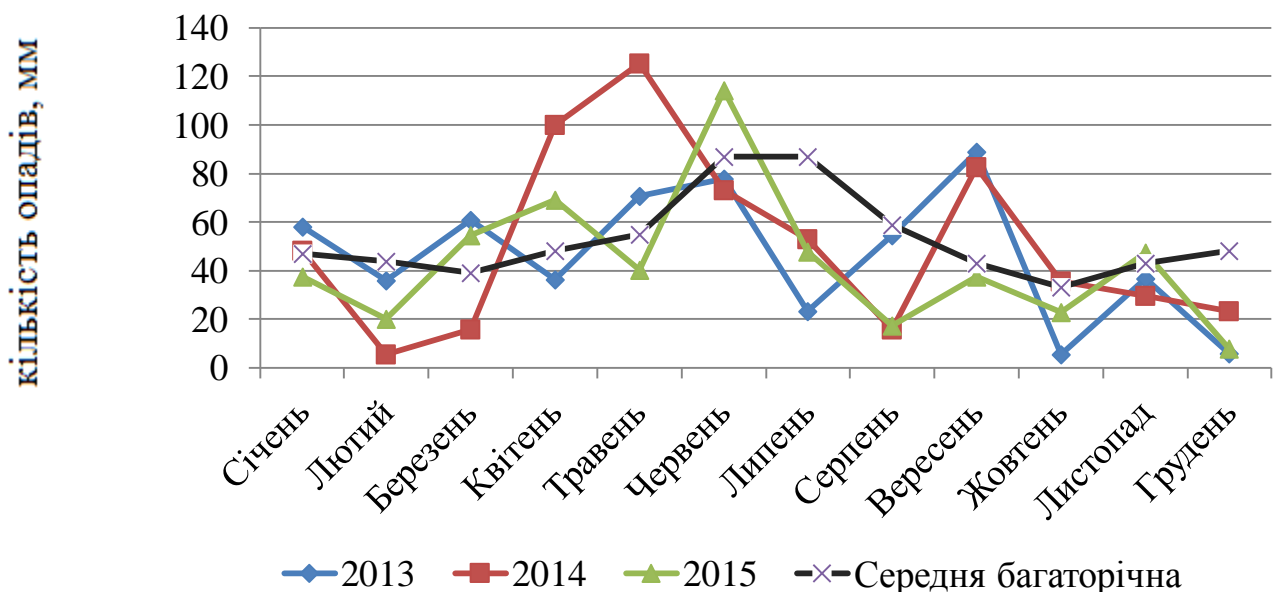


Рис. 2.2. Кількість опадів за роки проведення досліджень, мм.

Червень був аномально теплим і посушливим. В липні випала майже місячна норма опадів. При цьому погода була нестійкою – із значними перепадами температур та періодичними зливовими дощами. Серпень в цілому видався помірно теплим та сухим, місячна норма опадів склала лише її половину.

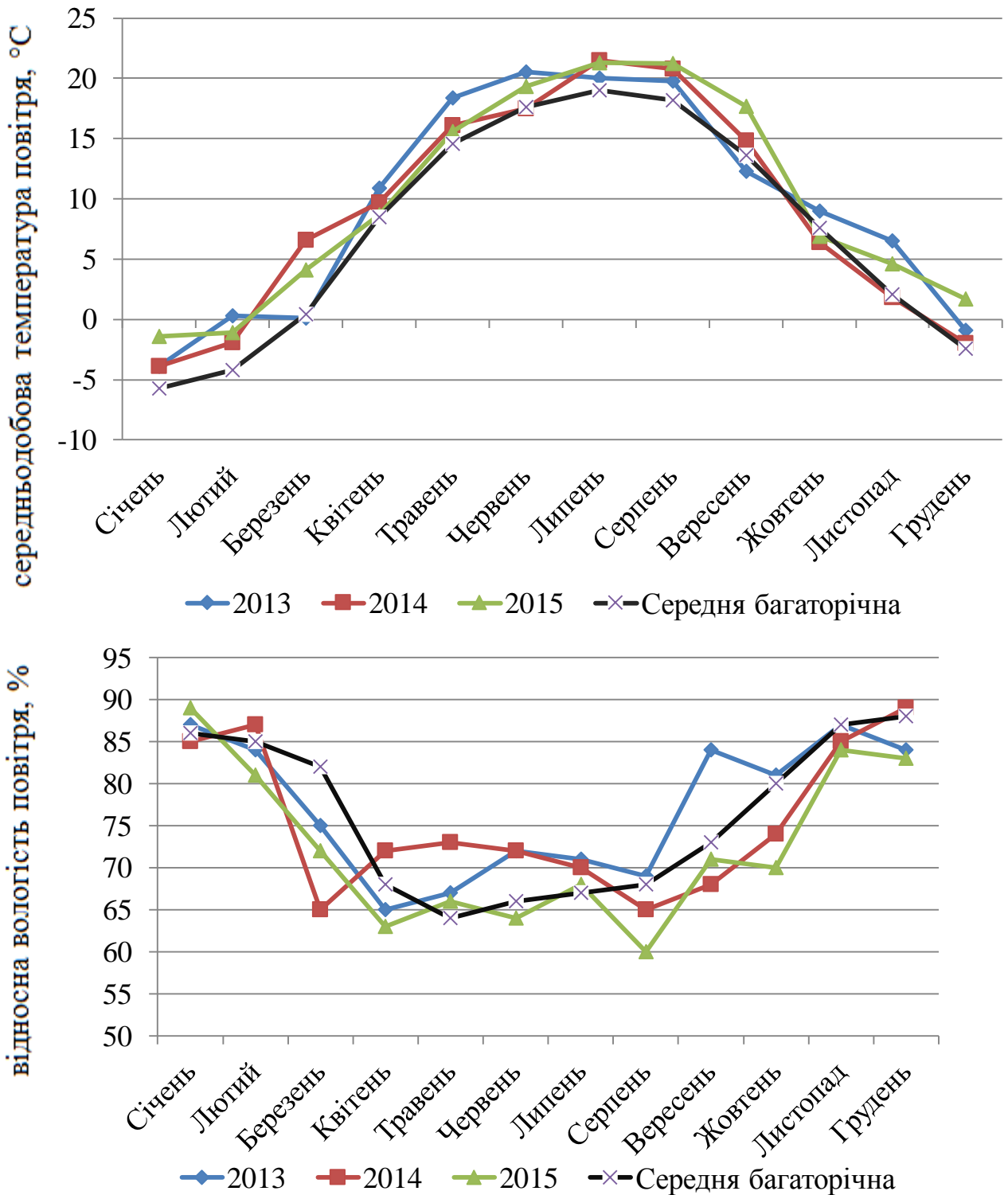


Рис. 2.4. Відносна вологість повітря за роками проведення досліджень, %.

Упродовж вегетації 2013 року значну кількість опадів, які перевищували середньобогаторічні дані, відмічали в березні, травні та вересні. Так, у березні випало на 20,7 мм більше за середньобогаторічні дані, у травні – на 14,9 мм і у вересні – на 40,9 мм. Температурні показники значно перевищували середньобогаторічні у квітні, травні, червні та серпні. Середньодобова температура повітря у вересні була на 1,3 °С нижча за середньобогаторічні дані.

Отже, природно-кліматичні, погодні умови періоду проведення досліджень 2013-2015 рр. були в основному характерними для даного регіону та сприятливими для росту і розвитку індау посівного і дворядника тонколистого.

2.3. Схема дослідів і методика проведення досліджень

З метою виявлення впливу елементів технології та застосування найбільш оптимальних для одержання максимально високої урожайності індау посівного і дворядника тонколистого упродовж 2013-2015 рр. проводили дослідження на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому у відповідності до загальноприйнятих національних методик і стандартів: «Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [14,89]; «Методика полевого опыта» [47,90]; «Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [44]; «Основи наукових досліджень в агрономії» [102], селекційна робота велася відповідно до методик Інституту експертизи сортів рослин та ІОБ НААН [91,92,140]. Технологічні прийоми вирощування застосовували у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу України строки.

Польові і лабораторно-польові досліді закладали рендомізованими блоками у чотириразовому повторенні на дослідному полі овочевої сівозміни навчально-наукового виробничого відділу (ННВВ) Уманського НУС.

Характер та зміст наукового дослідження визначався конкретними завданнями, пов'язаними з вивченням окремих питань досліджуваної теми. В процесі наукової роботи було використано польовий, лабораторно-польовий, статистичний та лабораторний методи досліджень. Для розробки схем дослідів та подальших спостережень, обліків, обрахунків, селекційної роботи використано джерела наукової літератури [29,44,47,54,56,60,89,102].

Технологічні прийоми у дослідях проводили відповідно розроблених технологічних схем до вимог руколи посівної і дворятника тонколистого. Основний обробіток та удобрення ґрунту здійснювалося у вигляді зяблевого та передпосівного обробітку на відповідну глибину у загальноприйнятій для Правобережного Лісостепу України строки. В польових дослідях попередником індау посівного і дворятника тонколистого була картопля. Висівали насіння відповідно до методики закладених дослідів. Догляд за рослинами полягав у систематичному розпушенні ґрунту, підгортанні рослин, видаленні бур'янів і захисті від шкідників та хвороби.

Під час ведення дослідів відзначали дату сівби, появи сходів і справжніх листків, фазу інтенсивного росту, технічної стиглості, дату утворення квітконосів, цвітіння, плодоношення, збирання насінників.

Відзначали початок кожної фази, коли вона спостерігається у 10 % рослин, а масове настання фази – у 75 % рослин. Відсоток рослин, що вступили в ту чи іншу фазу, встановлювався підрахунком. Площа облікової ділянки – 5 м².

Біометричні виміри проводили у таких фазах росту і розвитку рослин: поява та розгортання сім'ядоль, 1-го, та 3-го листка, фазу технічної стиглості, початок формування репродуктивної частини, бутонізації, початку цвітіння і плодоношення.

Під час проходження рослинами відповідних фаз вимірювали довжину і ширину листка, підраховували кількість листків, висоту рослини в динаміці і головного стебла, довжинуголовного кореня, бічних пагонів та їхню кількість, масу надземної та підземної частин рослин. У квітки вимірювали

довжину тичинкової нитки, стовпчика, зав'язі, пелюстки, ширину чашолистка, довжину і ширину відгину нігтика; враховували забарвлення пелюстки і чашолистика. Біометричні вимірювання проводили на 10 рослинах з ділянки і на 25 квітках з рослин.

Кількість листків визначали методом підрахунку, площу листкової пластинки методом висічок та величину поверхні усіх листків на рослині визначали розрахунковим методом, використовуючи параметри довжини і ширини листка за формулою Б. А. Доспехова [47].

$$S = \frac{M_{xn} \times K}{m}$$

де S – площа листків у пробі, см^2 ; M – маса листків у пробі, г; K – кількість висічок, шт.; n – площа однієї висічки, см^2 , m – маса висічок, г.

Облік врожаю проводили суцільним методом. Під час збирання врожаю визначали середню масу ваговим методом з точністю до 0,01 кг. Загальний урожай обліковували з кожної ділянки окремо та сортували на стандартні і пошкоджені чи нестандартні рослини згідно з ДСТУ 7160:2010 «Насіння овочевих, баштанних, пряно-ароматичних культур. Сортові і посівні якості. Технічні умови [48]».

Структура і товарність урожаю. Для характеристики структури врожаю проби зелені, взяті з ділянок, розділяли на фракції – стандартні і нестандартні. Визначали кількість листків і масу рослини кожної фракції. Товарність урожаю визначали за масою рослини та загальною зеленою масою, зібраною з ділянки.

Біохімічні та органолептичні показники якості зелені індау посівного і дворятника тонколистого визначали перед збиранням врожаю у свіжих зразках на основі лабораторних досліджень, які включали визначення вмісту сухої розчинної та нерозчинної речовини, цукрів, аскорбінової кислоти,

нітратів, вміст пігментів хлорофілу [27,96]. Окремі показники визначалися відповідно з прийнятими у дослідженнях методами:

- суху речовину визначали методом висушування за $t^{\circ} 105^{\circ}\text{C}$ за ДСТУ 4586:2008;
- вміст сухої розчинної речовини – на рефрактометрі РПЛ-3М згідно ДСТУ 4945:2008;
- вміст масової концентрації цукрів – фериціанідним методом згідно з ДСТУ 4875.93;
- аскорбінову кислоту – йодометричним методом Муррі згідно з ДСТУ 4958:2008;
- вміст хлорофілу у зеленій частині рослини визначали методом фотоелектроколориметруванням на ФЕК-56;
- вміст нітратів – потенціометрично з допомогою іонселективних електродів за ДСТУ ISO 6635: 2004.

Одержані в досліді дані оброблялися статистичними методами кореляційного і дисперсійного аналізу на ПК з допомогою прикладних програм Microsoft Excel.

Коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса (SF_n) визначали за формулою:

$$S.Fn = X \max / X \min$$

X max – максимальна урожайність;

X min – мінімальна урожайність.

Економічну ефективність окремих елементів технології вирощування індау посівного і дворятника тонколистого розраховували за середньозваженими реалізаційними цінами 2013-2015 рр. відповідно методичних вказівок ННЦ «Інститут аграрної економіки» [122,123]. Виробничі витрати на 1 га обчислювали на основі технологічних карт вирощування та нових елементів технології. Собівартість продукції визначали розрахунковим методом, приймаючи розмір виробничих витрат з догляду однаковим. Різниця у розмірі витрат на вирощування кожного

окремого сорту і витрат на застосування елементів технології обумовлювалася рівнем їхньої врожайності.

Біоенергетичну оцінку технологічних прийомів розраховували відповідно до методик, розроблених О. С. Болотських, М. М. Довгаль [7,10].

Облік врожайності та дослідження господарсько-біологічних особливостей сортів індау посівного і дворядника тонколистого в умовах Правобережного Лісостепу України виконували з сортами вітчизняної і зарубіжної селекції, які внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для вирощування на території України.

Визначення адаптивних властивостей сортів індау посівного і дворядника тонколистого проводилися у 2013-2015 рр. на дослідному полі навчально-наукового виробничого відділку Уманського національного університету садівництва за умов краплинного зрошення. На дослідному полі кафедри овочівництва ННВВ Уманського НУС досліджувалося 5 сортів індау посівного і дворядника тонколистого:

Сорт Знахар, створений в Україні на дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН України, деселекційна робота з малопоширеними овочевими рослинами розпочата в 1993 році. Сорт відноситься до виду індау посівний, зареєстрований у Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2008 року.

Знахар – ранньостиглий сорт: від появи сходів до отримання товарної продукції проходить 27 діб. Врожай зелені, за даними селекціонерів, складає 25,9 т/га, що на декілька тон перевищує сорти-аналоги. Знахар відрізняється низьким рівнем накопичення нітратів.

Насіння висівали у III-й декаді березня, за схемою 45×15 см, площа облікової ділянки 5 м², повторність в досліді чотириразова.

Поливи здійснювали способом краплинного зрошення у період вегетації рослин – 1-2 поливи по 60-80 м³/га. Після кожного поливу проводили рихлення міжрядь з одночасним прополюванням [62,69].

Сорт Людмила – створений в Україні в Уманському НУС, де селекційна робота з малопоширеними овочевими рослинами розпочата в 1994 році. Сорт відноситься до виду індау посівний, подана заявка на сорт у 2015 р., документи підготовлено за методикою Державного сортовипробування [29]. Сорт ранньостиглий, 20-25 діб від сходів до товарної стиглості. Призначений для вирощування як у відкритому, так і закритому ґрунті. Стебло гіллясте. Листки вузько-ланцетні, виямчасто-зубчасті або перистороздільні, зазвичай із виямчасто-зубчастими частками; верхні листки лінійні і майже цілокраї. Діаметр розетки 15-18 см, висота 18-20 см. Особливістю є те, що він може відростати після зрізування, давати повторні урожаї зелені; залишений під зиму вже рано навесні забезпечить вітамінною зеленню з відкритого ґрунту або з-під тимчасового укриття. Середня врожайність – 2,2-2,6 кг/м².

Покер – ранньостиглий, 22-28 доби від появи сходів до збирання зелені. Розетка висотою 18-20 см. Лист ліровидний з гладенькою поверхнею, виїмчастий по краю. Квітка блідо-кремового кольору. Маса однієї розетки 30-60 г. Середня врожайність 1,6-1,8 кг/м².

Рокет – середньостиглий, від сходів до збирання зелені 20-25 діб. Цінується за відмінний гірчично-горіховий смак. Листки вузько-ланцетні, або перистороздільні, верхні лінійні і майже цілокраї. Квітки жовті, згодом стають оранжевими. Висота розетки 18-20 см. Висівати можна з квітня по серпень безпосередньо в ґрунт на глибину 1 см. Рослина невибаглива. Призначено для вирощування у відкритому ґрунті, під плівковими укриттями. Може використовуватися в якості горщечкової культури. Урожайність 1,3 кг/м².

Пасьянс – ранньостиглий, 20-25 діб від сходів до товарної придатності. Призначений для вирощування як у відкритому, так і закритому ґрунті. Стебло гіллясте. Листки вузько-ланцетні, виямчасто-зубчасті або перистороздільні, зазвичай із виямчасто-зубчастими частками; верхні листки лінійні і майже цілокраї. Діаметр розетки 15-18 см, висота 18-20 см.

Особливістю є те, що він може відростати після зрізування, давати повторні урожаї зелені; залишений під зиму вже рано навесні забезпечить вітамінною зеленню з відкритого ґрунту або з-під тимчасового укриття. Середня врожайність – 1,4-1,6 кг/м². Пасьянс (за іншими даними це сорт *Diplotaxis tenuifolia*). Походження сортів наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Походження сортів індау посівного і дворятника тонколистого

Сорт	Походження	Рік внесення до Реєстру
Індау посівний або рукола посівна		
Покер	Росія	2005
Знахар	Дослідна станція «Маяк» ІОБ НААН	2008
Дворятник тонколистий або рукола дика		
Людмила	Уманський НУС	2015
Рокет	Росія	2006
Пасьянс	Росія	2007

Конвеєрне вирощування індау посівного і дворятника тонколистого вивчали, використовуючи сім строків сівби у відкритий ґрунт, а саме: перша і друга декада квітня, перша і друга декада травня, перша декада червня, перша і друга декада серпня. Контролем слугував строк сівби насіння друга декада квітня. Використовували для дослідження сорти індау посівного Знахар і дворятника тонколистого Людмила. Схема розміщення рослин після прорідження 45×15 см.

Встановлення оптимальної схеми сівби та її вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси насіння проводили з сортами індау посівного Знахар і дворятника тонколистого Людмила. Досліджували наступні схеми розміщення рослин: 45×10, 45×15, 45×20, (20+50)×10, (20+50)×15, (20+50)×20 см. За контроль використовували схему сівби 45×15 см. Насіння висівали у першій декаді квітня.

Висновки до розділу 2

1. Для вирішення поставлених задач з метою проведення фенологічних спостережень, біометричних вимірювань, визначення фітометричних показників, дослідження хімічного складу складена схема комплексних досліджень відповідно до загальноприйнятих методик і стандартів.

2. Заплановано визначити величину раннього врожаю індау посівного і дворятника тонколистого у динаміці упродовж вегетаційного періоду та вивчити основні якісні показники продукції, провести математичну обробку отриманих експериментальних даних за допомогою прикладних програм, що виконуються на ПК.

3. Встановлено достатність об'єкту дослідження, обґрунтовано методологічно визначення показників якості та математичну обробку результатів досліджень, що стало основною базою для отримання достовірних результатів і обґрунтованих даних та дозволить отримати об'єктивні висновки.

4. Результати досліджень реалізовано у вигляді поданої заявки на сорт Людмила.

РОЗДІЛ 3

АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

3.1. Фенологічні і біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин індау посівного і дворятника тонколистого

Проведені дослідження свідчать, що вплив біологічних особливостей сортів індау посівного і дворятника тонколистого на ріст і розвиток рослин виявлявся по-різному. У сорту Покер появу сходів спостерігали на 7-му добу після сівби, тоді у інших сортів сходи з'явилися на 5-6 добу. Одержані дані свідчать, що сортові особливості індау посівного позитивно впливають на проростання насіння. Так, у сорту Покер сходи з'являлися на 7-у добу, тоді як у сорту Знахар і Людмила спостерігали більш ранню і швидку появу масових сходів – на 5-у добу і саме тому рослини даних сортів раніше вступали у фазу плодоношення.

Фаза сім'ядоль у дворятника тонколистого наступала на 11-12 добу після сівби. Спостереження показали, що форма пластинки у індау посівного сім'ядоль однолопадна, розташування горизонтальне, забарвлення черешка сім'ядоль зелене, забарвлення черешка верхньої частини гіпокотіля зелене зі слабкою інтенсивністю антоціанового забарвлення.

Довжина черешка сім'ядоль варіювала залежно від сорту від 0,26 см до 0,46 см, довжина і ширина пластинки сім'ядоль 0,42-0,54 см і 0,34-0,43 см відповідно. Висота розташування сім'ядоль над поверхнею ґрунту у сорту Рокет становила – 0,49 см, у сорту Пасьянс – 0,53 см, Знахар – 0,52 см, Людмила – 0,51 см. Довжина головного кореня у контролі досягала – 2,21 см, у інших сортів – 2,36-2,85 см. У дану фазу почали утворюватися корені другого порядку.

Наростання зеленої маси рослин відбувалося досить швидкими темпами, про що свідчать міжфазні періоди. Так, перший листок найраніше з'явився у вітчизняних сортів індау посівного і дворядника тонколистого, які пройшли дану фазу за 9 діб, тоді як сорти Рокет, Покер і Пасьянс – за 10-11 діб.

Рослини індау посівного і дворядника тонколистого швидко проходили фазу утворення розетки або чотирьох листків. Так, у рослин сорту Рокет дана фаза спостерігалася на 19 добу, тоді як у вітчизняного сорту індау посівного фаза тривала 15-16 діб. Рослини інших досліджуваних сортів мали даний показник на рівні 17-18 діб (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Кількість діб від появи сходів до настання окремих фенологічних фаз
росту і розвитку рослин індау посівного і дворядника тонколистого
залежно від сорту**

Фенологічна фаза	Індау посівний		Дворядник тонколистий		
	Знахар (контроль)	Покер	Людмила (контроль)	Пасьянс	Рокет
Масові сходи	7	7	5	6	7
Наявність першого справжнього листка	11±0,09	11±0,14	9±0,06	11±0,07	11±0,08
Утворення розетки	16±0,13	17±0,12	15±0,10	18±0,11	19±0,15
Фаза технічної стиглості	44±0,21	45±0,23	43±0,25	45±0,12	46±0,17
Початок стрілкування	57±0,13	55±0,08	55±0,16	54±0,12	53±0,15
Цвітіння	67±0,31	65±0,23	65±0,29	65±0,27	65±0,21
Фаза біологічної стиглості насіння	99±0,59	97±0,74	95±0,93	98±0,51	92±0,55

Фаза утворення розетки або появи третього-четвертого листка наставала на 15-19 добу після появи сходів. Довжина листка першої пари у виду індау посівний сортів Знахар і Покер складала 1,05-1,14 см. У виду

дворядник тонколистий сорту Рокет становила 0,8-1,31 см, у сорту Пасьянс – 0,5-0,79 см, найбільша у сорту Людмила – 1,35 см. Ширина листка не мала істотної різниці і становила для сортів обох видів рослин 0,65-0,78 см. Другий листок третьої пари мав перисторозсічену форму листової пластинки, краї якої були виїмчасті. Маса надземної частини рослин досягала залежно від сорту 0,06-0,19 г.

Збирання врожаю у зеленних рослин можна проводити впродовж усього періоду росту розетки. Фаза технічної стиглості у рослин індау посівного і дворядника тонколистого наставала на 43-46 добу від з'явлення сходів. Біометричні вимірювання рослин у дану фазу дозволяють дати оцінку отриманої кількості зеленої маси. Найкоротший вегетаційний період мали рослини вітчизняного сорту дрядника тонколистого Людмила – 43 доби, що свідчить про ранньостиглість, тоді як раніше зареєстрований сорт індау посівного Знахар мав на 3 доби довший вегетаційний період.

Фаза початку стрілкування у індау посівного і дворядника тонколистого наступала на 53-58 добу після сходів. Дана фаза є дуже важливою для обох видів зеленних рослин, оскільки у даний період проводять збирання зелені. Якщо оцінювати види і сорти за тривалістю надходження врожаю, то можна помітити, що види за цим показником майже не відрізняються. У індау посівного міжфазний період проходив за 10-15 діб. У дворядника тонколистого дещо швидше – 7-9 діб.

Фаза цвітіння у індау посівного і дворядника тонколистого наступала на 65-68 добу після сходів і істотної різниці між видами і сортами не спостерігалось.

Збирання насіння у індау посівного і дворядника тонколистого проводили на 92-101 добу після появи сходів і істотної різниці між видами і сортами не спостерігалось.

Біометричні спостереження. Важливим показником росту і розвитку індау посівного і дворядника тонколистого є висота рослини, з якою тісно пов'язані ростові процеси, що відбуваються у рослинах та за якими

визначаються кращі сорти, що забезпечують більш високу врожайність зелені. В наших дослідженнях висота рослин індау і дворядника залежала від біологічних особливостей виду і сорту. Спостереження за ростом і розвитком показали, що рослини індау посівного мали неоднакову силу росту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, см

Сорт	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
Індау посівний					
Знахар (контроль)	18,0	17,2	18,8	18,0	0
Покер	19,3	20,5	18,7	19,5	+1,5
<i>HIP₀₅</i>	0,2	0,5	0,3		
Дворядник тонколистий					
Людмила (Контроль)	19,8	20,5	19,1	19,8	0
Пасьянс	12,4	13,6	11,8	12,5	-7,3
Рокет	15,0	14,1	13,2	14,1	-5,7
<i>HIP₀₅</i>	0,5	0,4	0,3		

Так, у середньому за роки досліджень менші за висотою рослини індау посівного спостерігалися у сорту Покер, що нижче контролю на 1,5 см. Найбільшу висоту рослини спостерігали у сорту дворядника тонколистого Людмила – 19,8 см, що істотно переважало висоту сортів Пасьянс і Рокет в середньому на 6,5 см.

Важливим показником росту рослин індау посівного, який визначав її цінність, як зеленої рослини, була загальна кількість листків, підрахунок яких проводили у динаміці наростання зелені до початку стрілкування. За цими показниками ми визначали у подальшому продуктивність рослин (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Кількість листків на рослині індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, шт/роsl.

Сорт	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний								
Знахар (контроль)	9	9	8	8	18	15	17	17
Покер	9	8	9	8	16	15	14	15
<i>НІР₀₅</i>	0,5	0,4	0,2		0,8	1,1	0,9	
Дворядник тонколистий								
Людмила (контроль)	8	7	9	8	18	16	14	16
Пасьянс	8	7	6	7	10	11	15	13
Рокет	7	7	6	6	11	13	10	11
<i>НІР₀₅</i>	0,3	0,3	0,2		1,3	0,9	1,2	

Встановлено, що більшу кількість листків рослина утворює у процесі росту у фазі технічної стиглості. Так, у індау посівного сорти Знахар і Покер, мали відповідно кількість листків 15-17 шт/роsl.

У дворядника тонколистого кількість листків у сорту Рокет і Пасьянс була меншою за контроль – 11-13 шт., що було менше контролю сорту Людмила – 16 шт/роsl.

Листок у зеленних рослин є основним продуктом споживання і має визначальне значення для оцінки його якостей, що визначають його харчові і якісні властивості у процесі споживання. Отримані дані показали, що у період початку інтенсивного росту найбільшу площу листкової пластинки спостерігали у сорту Знахар – 18,5 см² і Людмила – 18,2 см², що переважало на 0,7-0,4 см² відповідно інші сорти. У сорту Покер рівень показника був дещо нижчим – 17,8 см². Отримані дані показали, що у період початку інтенсивного росту найменшу площу листкової пластинки спостерігали у дворядника тонколистого сорту Пасьянс – 9,6 см² і Рокет – 10,6 см², що мало

різницю у порівнянні з контролем. У сорту Покер рівень показника був дещо нижчим – 17,8 см², у сорту Знахар – 18,5 см² (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Площа листка індау посівного і дворятника тонколистого залежно від сорту, см²

Сорт	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний								
Знахар (контроль)	19,4	18,5	17,8	18,5	128,1	111,2	119,6	119,6
Покер	18,2	16,3	18,9	17,8	71,4	68,7	70,1	70,0
<i>НІР₀₅</i>	0,5	1,2	0,9		5,1	9,2	6,3	
Дворятник тонколистий								
Людмила (контроль)	18,5	17,2	19,1	18,2	100,6	99,8	89,9	96,7
Пасьянс	9,2	11,3	8,4	9,6	60,7	67,5	58,2	62,1
Рокет	10,6	11,4	9,8	10,6	58,7	53,6	49,4	53,9
<i>НІР₀₅</i>	0,4	0,7	1,3		3,2	4,5	6,1	

Дані таблиці 3.4 свідчать, що у фазу технічної стиглості зелені індау більшу площу листка отримано у сорту Знахар – 119,6 см². У сорту Покер – 70,0 см², що істотно менше у порівнянні з контролем на 49,6 см².

У фазу технічної стиглості більшу площу листка отримано у сорту Людмила у контролі – 96,7 см², що мало істотну різницю у порівнянні з двома іншими зарубіжними сортами Пасьянс і Рокет, у яких значення показника було на рівні 62,1-53,9 см² відповідно.

Збільшення площі листкової пластинки і загальної площі листків індау посівного веде до збільшення маси рослини, а відповідно і показника, за яким визначаємо придатність нових сортів до високої врожайності у Правобережному Лісостепу (рис. 3.1, 3.2, додат. А).

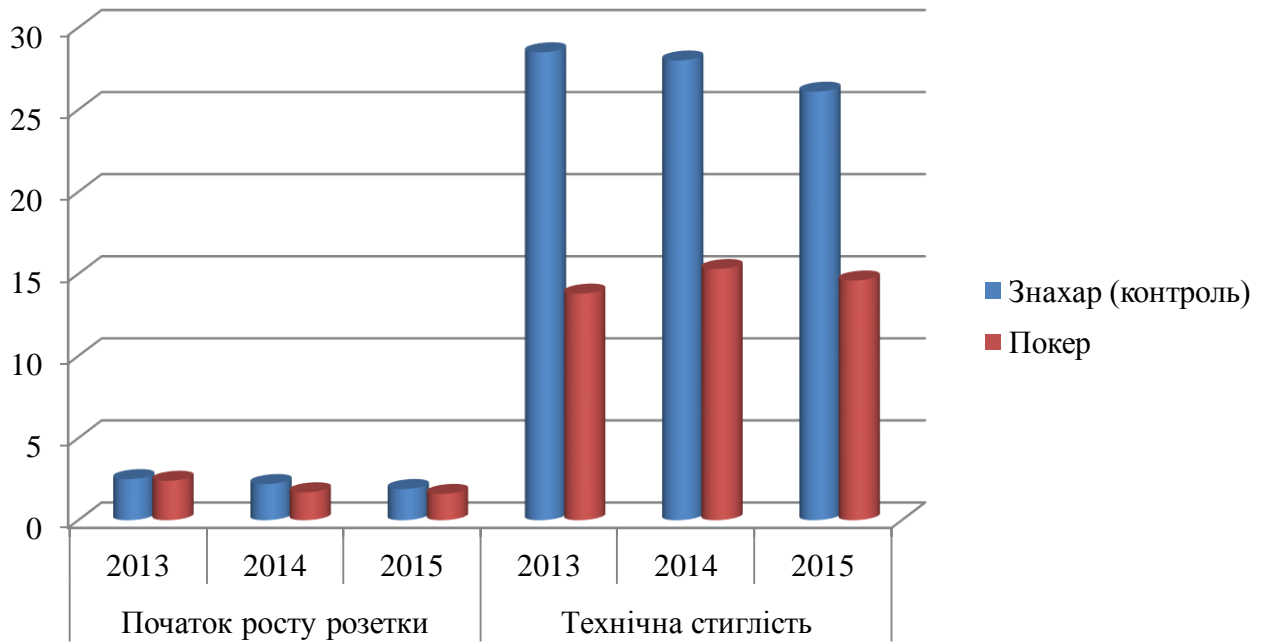


Рис. 3.1. Площа листків індау посівного сорту Знахар на початку росту і у фазу технічної стиглості, тис. м²/га.

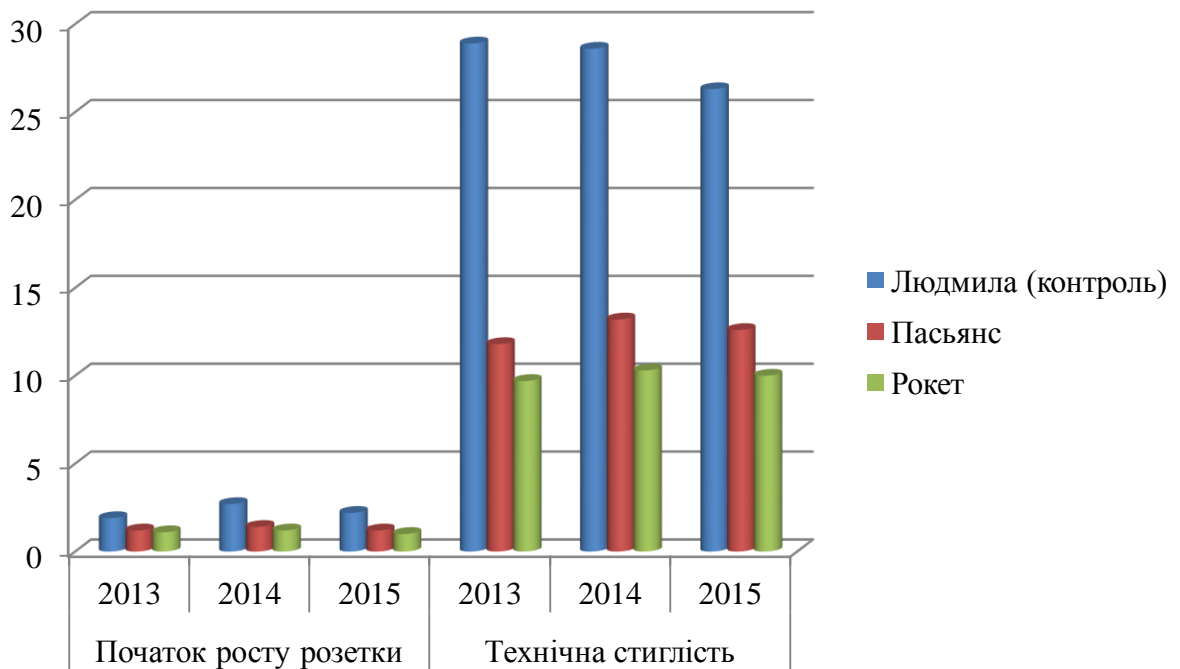


Рис. 3.2. Площа листків дворядника тонколистого сорту Людмила на початку росту і у фазу технічної стиглості, тис. м²/га.

Площа листків індау посівного у сорту Покер становила на початку фази інтенсивного росту 1,9 тис м²/га, вищі показники отримано у сорту Знахар у контролі –2,2 тис м²/га.

Дворядник тонколистий мав площу листків у сорту Рокет і Пасьянс на початку фази інтенсивного росту, яка становила в середньому 1,2-1,3 тис м²/га. Найбільшу площу листків мав сорт Людмила у контролі – 2,3 см².

Перед збиранням врожаю загальна площа листків індау посівного у сорту Покер і дворядника тонколистого Пасьянс і Рокет була на рівні 10,0-14,5 тис м²/га. Вищі показники отримано у контролі у вітчизняних сортів Знахар і Людмила – 27,5-27,9 тис м²/га.

Чиста продуктивність фотосинтезу дозволяє оцінити інтенсивність наростання зеленої маси у сортів індау посівного і дворядника тонколистого (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Чиста продуктивність фотосинтезу індау посівного і дворядника тонколистого на початку цвітіння залежно від сорту, г/м² площі листків за добу

Сорт	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
Індау посівний					
Знахар (контроль)	1,53	1,60	1,72	1,62	0
Покер	1,51	1,72	1,73	1,65	+0,03
<i>HIP₀₅</i>	0,1	0,1	0,2	-	
Дворядник тонколистий					
Людмила (контроль)	1,74	1,73	1,81	1,76	0
Пасьянс	1,54	1,52	1,64	1,57	-0,19
Рокет	1,45	1,56	1,31	1,44	-0,32
<i>HIP₀₅</i>	0,1	0,1	0,1		

Аналіз ступеня утворення сухої речовини у листках сортів індау посівного і дворядника тонколистого на одиницю площі за роками досліджень свідчить, що залежно від сорту у 2013 році, який був менш сприятливим для індау посівного і дворядника тонколистого, за недостатньої кількості опадів упродовж вегетаційного періоду чиста продуктивність фотосинтезу була на рівні 1,45-1,74 г/м² площі листків за добу. Чиста продуктивність фотосинтезу у рослин у межах даного року досліджень та кількість утвореної сухої речовини у сортів Покер, Знахар та Пасьянс була 1,51-1,54 г/м² площі листків за добу. У сорту Людмила даний показник досягнув величини 1,74 г/м² площі листків за добу (НІР₀₅ = 0,1). У посліуючі роки досліджень спостерігалася аналогічна закономірність.

Встановлено, що у досліджуваних сортів індау посівного і дворядника тонколистого чиста продуктивність фотосинтезу була майже на одному рівні з різницею у 0,1-0,3 г/м² за добу. Так, у сорту Знахар у контролі показник досягнув рівня 1,62 г/м² на добу, що є меншим на 0,03 г/м² за добу, ніж у сорту Покер. У варіантах, де вирощували сорт Людмила, показник чистої продуктивності фотосинтезу становив 1,76 г/м² на добу.

Нижчий рівень чистої продуктивності фотосинтезу зафіксовано у дворядника тонколистого сорту Рокет – 1,44 г/м² площі листків на добу. У сорту Пасьянс отримано показник 1,57, що на 0,1 г/м² вище за контроль сорт Рокет.

3.2. Урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого та її якісні показники

3.2.1. Маса рослини залежно від сорту

Проведені дослідження показали, що біологічні особливості сорту визначають масу однієї рослини, що має вирішальне значення для загального рівня урожайності. В період інтенсивного росту розетки у 2013 році за найбільш несприятливих умов вирощування найбільшу масу однієї рослини

індау посівного отримано у сорту Знахар– 3,2 г з меншою різницею 0,6 гмав сорт Покер. Дворядник тонколистий Рокет і Пасьянс мали в середньому вагу – 2,0 г що відрізнялися від контролю Людмила – 2,8 г (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Маса рослини індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, г

Сорт	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індаупосівний								
Знахар (контроль)	3,2	3,1	3,4	3,2	108,0	111,0	111,5	109,8
Покер	2,6	2,4	2,9	2,6	88,2	89,3	90,7	89,4
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,18</i>	<i>0,27</i>	<i>0,14</i>		<i>1,21</i>	<i>1,72</i>	<i>1,53</i>	
Дворядник тонколистий								
Людмила (контроль)	2,8	2,7	3,5	3,0	109,3	112,9	115,6	112,6
Пасьянс	2,1	2,3	2,9	2,4	62,4	67,8	74,7	68,3
Рокет	1,9	1,6	2,1	1,9	59,3	64,5	63,9	62,6
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1</i>		<i>1,2</i>	<i>1,7</i>	<i>1,5</i>	

У 2014 році на початку інтенсивного росту розетки і листків за найбільш сприятливих умов вирощування, найменшу масу отримано у індау посівного сорту Покер 2,4 г і дворядника тонколистого у сорту Рокет – 1,6 г. В інших варіантах дослідів отримано істотну різницю: у сортів Знахар – 3,1 г, Людмила – 2,7 г, Пасьянс– 2,3 (НІР₀₅ = 0,3).

Весняний і літній періоди 2015 р. були сприятливими для вирощування індау посівного і дворядника тонколистого, як холодостійких і вологолюбних рослин. Тому, на початку інтенсивного росту рослин індау посівного найменшу масу отримано у сорту Покер 2,9 г і дворядника тонколистого у сорту Рокет – 2,1 г. В інших варіантах дослідів отримано істотну різницю до контролю у сортів Знахар – 3,4 г, Людмила – 3,5 г, Пасьянс– 2,9 (НІР₀₅ = 0,1).

У середньому за роки досліджень на початку інтенсивного росту рослин індау посівного найменшу масу отримано у сорту Покер 2,6 г і дворядника тонколистого у сорту Рокет – 1,9 г. Сорти Знахар мали значення 3,4 г, Людмила – 3,5 г, Пасьянс– 2,9 г, що свідчить про вплив біологічних особливостей сорту індау посівного і дворядника тонколистого на масу рослини.

Перед збиранням врожаю у 2013 році найменшу масу індау посівного і дворядника тонколистого отримано у сортів Покер, Пасьянс і Рокет 88,2, 62,4 г і 59,3 г. Більшу масу мали рослини індау посівного сорту Знахар – 108,0 г і дворядника тонколистого Людмила – 109,3 г, відповідно ($НІР_{05} = 1,2$ г).

У 2014 році перед збиранням врожаю найменшу масу отримано у сортів Покер 89,3 г. Вищі показники спостерігалися у сорту індау посівного Знахар – 111,0 г, що відповідно ($НІР_{05} = 1,7$ г). У дворядника тонколистого сорту Рокет і Пасьянс отримано масу 64,5-67,8 г, що істотно не вистачало до контролю 46,9 г, що свідчить про вплив умов року на врожайність індау посівного і дворядника тонколистого.

У 2015 році перед збиранням врожаю найменшу масу отримано у сорту Покер 90,7 г, вищі на 19,8 г показники спостерігалися у сорту індау посівного Знахар. У дворядника тонколистого сорту Пасьянс і Рокет 74,7-63,9 г отримано масу, що менше контролю 40,9 г ($НІР_{05} = 1,5$ г).

Перед збиранням врожаю у середньому за роки досліджень найменшу масу отримано у сортів Покер 89,4 г, Пасьянс 68,3 г і Рокет – 62,6 г. Вищі показники спостерігалися у сортів індау посівного Знахар – 109,8 г і дворядника тонколистого Людмила – 112,6 г.

Доведено, що більшу масу перед збиранням врожаю мали рослини індау посівного сорту Знахар – 109,8 г, що істотно вище контролю на 23,2 г. Меншу масу рослини відмічено у сорту Покер – 89,4 г. Дворядник тонколистий мав дещо іншу масу однієї рослини і сорт Людмила мав масу 112,6 г, сорт Пасьянс – 74,7 г.

3.2.2. Урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого

Урожайність сортів індау посівного і дворядника тонколистого залежить значною мірою від маси рослини. На цей показник звертається увага у багатьох дослідженнях. Встановлено, що біологічні особливості сорту мають вплив на урожайність рослин. У наших дослідженнях аналіз показників урожайності сортів індау посівного і дворядника тонколистого окремо у роки досліджень свідчить, що 2013 р. був найменш сприятливим для вирощування індау посівного і дворядника тонколистого за недостатньої кількості опадів та високої температури упродовж вегетаційного періоду (табл. 3.7).

Урожайність індау посівного у 2013 році загалом була вищою, ніж у 2014 році і складала 13,1-16,2 т/га. Високою урожайністю відзначилися вітчизняні сорти Знахар і Людмила – відповідно 16,0 і 16,7 т/га та істотно перевищили контроль на 2,8-3,1 т/га ($НІР_{05} = 0,3-0,5$ т/га).

Таблиця 3.7

Урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, т/га

Сорт	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр., т/га	± до контролю
Індау посівний					
Знахар (контроль)	16,0	16,5	16,4	16,3	0
Покер	13,1	13,2	13,4	13,2	-3,1
<i>НІР₀₅</i>	0,5	0,4	0,3		
Дворядник тонколистий					
Людмила (контроль)	16,2	16,7	17,1	16,7	0
Пасьянс	9,3	10,1	11,1	10,1	-6,6
Рокет	8,7	9,6	9,5	9,3	-7,4
<i>НІР₀₅</i>	0,3	0,2	0,2		

Наведені дані за 2013 р. показали, що величина урожайності зеленої маси дворядника тонколистого максимальною була у сорту Пасьянс – 9,3 т/га, у сорту Рокет дещо нижча – 8,7 т/га.

У 2014 році урожайність індау посівного становила 13,2-16,7 т/га. Високою урожайністю відзначилися сорти Знахар і Людмила – 16,5-16,7 т/га та перевищували контроль на 3,3-3,5 т/га ($НІР_{05} = 0,43$ т/га). Урожайність дворядника тонколистого максимальною була у сорту Пасьянс – 10,1 т/га, у сорту Рокет дещо нижча – 9,6 т/га, що перевищувало контроль на 0,5 т/га ($НІР_{05} = 0,24$ т/га).

У 2015 р. урожайність індау посівного становила 13,4-17,1 т/га. Високою урожайністю відзначилися сорти Знахар і Людмила – 16,4-17,1 т/га та перевищували контроль на 3,0-3,7 т/га ($НІР_{05} = 0,32$ т/га). Урожайність дворядника тонколистого максимальною була у сорту Пасьянс – 11,1 т/га, у сорту Рокет дещо нижча – 9,5 т/га та перевищувало контроль на 1,6 т/га ($НІР_{05} = 0,24$ т/га).

За трирічний період досліджень вищу товарну урожайність одержано за вирощування індаупосівного вітчизняного сорту Знахар – 16,3 т/га і нового сорту Людмила – 16,7 т/га, що дозволило отримати додатково 3,1-3,5 т/га. Урожайність дворядника тонколистого максимальною була у сорту Пасьянс – 10,1 т/га, у сорту Рокет дещо нижча – 9,3 т/га, що на 0,8 т/га нижче за Пасьянс.

3.3. Хімічний склад індаупосівного і дворядника тонколистого

Оцінка якісних показників зеленої маси є необхідною складовою характеристики ароматично-смакових рослин. Дослідження показали, що зелена маса індау посівного і дворядника тонколистого у різних сортів суттєво відрізнялася за хімічним складом товарної продукції (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Хімічні показники товарної зелені сортів індаупосівного і дворядника тонколистого залежно від сорту (середнє за 2013-2015 рр.)

Сорт	Уміст				
	сухої розчинної речовини, %	хлорофілу, (а+в), мл/л	нітратів, мг/кг	цукрів, %	вітаміну С, мг/100 г
	Індау посівний				
Знахар (контроль)	14,3	0,45	78	2,2	135,4
Покер	13,0	0,43	85	2,0	128,2
	Дворядник тонколистий				
Людмила (контроль)	15,4	0,45	75	2,4	135,5
Пасьянс	10,0	0,43	75	1,3	142,6
Рокет	9,0	0,42	80	1,2	140,2

Вміст сухої розчинної речовини у листках індау посівного знаходився залежно від сорту на рівні 13,0-15,4 % і найвищою був у сорту Людмила – 15,4 %, а нижчою у сорту Покер – 13 %, відповідна закономірність виявлена і у дворядника тонколистого, де вміст сухої розчинної речовини становив 9,0-10,0 %.

Вміст цукрів залежно від сорту, коливався в межах 2,0-2,4 %, що підтверджує дані інших дослідників, які вказують, що рослина відноситься до «прісних» овочів.

Вміст вітаміну С знаходився в межах 128,2-135,4 мг/100 г, причому, за вмістом цукрів і вітаміну С сорти індау посівного Знахар і Людмила мало відрізнялися між собою, тоді як сорт Покер показав гірший результат за вмістом вітаміну С – 128,2 мг/100 г сирової маси.

Отже, розглядаючи показники якості за вмістом цукрів і вітаміну С (136,4 мг/100 г сирової маси), хлорофілу, (а+в) (0,43-0,45 мл/л), меншою

кількістю нітратів кращими були сорт індау посівного Знахар і дворядник тонколистий Людмила.

3.4. Насіннєва продуктивність дворядника тонколистого

У 2013-2015 рр. в межах вибраних сортів дворядника тонколистого спостерігався різний рівень насіннєвої продуктивності. Найбільшу масу насіння з однієї рослини отримано за вирощування сорту Людмила – 2,5 г/роsl. Дещо менший приріст мав сорт Пасьянс, продуктивність якого, порівняно з контролем, була на 0,3 г/роsl менше. Найжчий рівень показника отримано за вирощування дворядника тонколистого сорту Рокет – 1,4 г/роsl. (табл. 3.9).

Насіння індау досягає не одночасно і схильне до осипання та розколювання під час обмолоту. Щоб уникнути великих втрат, збирання розпочинали коли побуріє і досягне воскової стиглості 60-70 % від загальної кількості насінин у суцвіттях.

Таблиця 3.9

Аналіз біометричної структури насіннєвих рослин дворядника тонколистого

Сорт	Висота рослин, см	Кількість гілок на головному пагоні, шт/роsl.	Кількість стручків, шт/роsl.	Кількість насінин в стручку, шт/роsl.	Довжина стручка, см	Довжина носика стручка, см
Людмила (контроль)	80±3	7±1	175±8	35±5	2,5±1	0,6±0,1
Пасьянс	90±8	8±2	248±10	28±2	2,3±2	0,8±0,2
Рокет	79±5	6±1	147±9	32±2	1,9±1	0,6±0,1

До досягання насіння рослини дворядника тонколистого досягали висоти 80-90 см і у сорту Рокет становили 79 см. Кількість бутонів на рослині досягала рівня від 79 до 113 шт/росл. Маса надземної частини дворядника становила 40,6-81,2 г. Квітучі рослини дворядника тонколистого дуже приваблюють бджіл, що пов'язано з особливістю будови квітки.

Збір насіння проводили на 91-92 добу після появи сходів. Зроблено підрахунок числа стручків на рослинах: у сорту Людмила у середньому наростало 175 стручків, а у сорту Пасьянс – 248 стручків (табл. 3.10).

Спостереження за цвітінням рослин дворядника тонколистого показали, що квітка відкривається з 6 до 9 год. ранку. Починаючи з 15 год. квітка починає закриватися. З 16 год. квітка закривається на ніч. Тривалість життя однієї квітки в жарку погоду становить близько 2 доби, в сиру прохолодну погоду вона сягає 3-х діб. Квітки зібрані в китиці.

Квітки рослин дворядника тонколистого залежно від сорту кольором не відрізнялися, всі вони мали лимонно-жовте забарвлення, чашолистки зелені з волосками.

3.5. Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність індау посівного

Кореляційний аналіз впливу показників росту і розвитку рослин на урожайність індау посівного визначали за допомогою розрахунку коефіцієнтів кореляції. Кореляційна функція дозволяє встановити ступінь взаємозв'язку між змінними та їхнього впливу на урожайність (табл. 3.10).

Встановлено, що існує середній прямий кореляційний зв'язок між площею листка і кількістю листків на одній рослині, за якого $r = 0,53$, масою рослини і кількістю листків на одній рослині ($r = 0,62$). Кореляція між урожайністю товарної зеленої маси і кількістю листків на одній рослині ($r = 0,71$) та площею листка ($r = 0,80$) відмічена як сильна позитивна.

Також існує сильний позитивний кореляційний зв'язок між урожайністю товарної зеленої маси та масою однієї рослини або масою зібраної зелені з однієї рослини ($r = 0,91$), а також між урожайністю насіння та масою 1000 плодів ($r = 0,98$).

Таблиця 3.10

Матриця кореляційного аналізу зміни елементів структури рослин індау посівного

Показник	Висота рослини	Кількість листків на одній рослині, шт.	Площа листка, см ²	Маса рослини, г	Довжина квітконосного Пагона см	Кількість бічних квітконосів, шт	Кількість насіння з однієї рослини, шт.	Маса 1000 штук, г	Насіннева продуктивність, %	Урожайність, т/га
Кількість листків на одній рослині, шт.	-0,3	1								
Площа листка, см ²	-0,6	0,5	1							
Маса рослини, г	-0,3	0,6	0,3	1						
Довжина квітконосного пагона, см	0,7	-0,5	-0,6	-0,7	1					
Кількість бічних квітконосів, шт.	0,3	-0,1	-0,3	-0,3	0,2	1				
Кількість насіння з однієї рослини, шт.	0,2	-0,1	-0,3	-0,3	0,4	0,1	1			
Маса 1000 штук, г	-0,1	-0,2	-0,2	-0,5	0,3	0,2	0,1	1		
Насіннева продуктивність, %	0,7	-0,4	-0,6	-0,4	0,8	0,2	0,6	0,1	1	
Урожайність, т/га	0,1	0,7	0,8	0,9	0,1	0,2	0,1	-0,2	-0,1	1
Урожайність насіння, т/га	0,2	-0,3	-0,3	0,2	0,4	0,8	0,9	0,9	0,3	0,1

Середній кореляційний зв'язок встановлено між масою рослини і площею листка $r = 0,31$, кількістю бічних квітконосів і висотою рослин $r = 0,32$, кількістю насіння з однієї рослини та довжиною квітконосного пагона $r = 0,33$.

Проведена господарсько-біологічна оцінка сортів індау посівного дозволила встановити придатність їх для вирощування у відкритому ґрунті. Встановлено, що на чорноземах опідзолених в Лісостепу України сорти індау посівного вітчизняної і іноземної селекції відзначалися майже однаковим ростом і розвитком протягом вегетації. Всі фенологічні фази росту і розвитку рослин розпочиналися майже одночасно з різницею в 1-5 діб, окрім сорту Знахар, який вирізнявся як скоростиглий.

Висновки до розділу 3

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком індау посівного і дворядника тонколистого показали, що рослини швидкорослі і продукцію починають давати на 20-45 добу, а насіння дозріває на 98-102 добу.

2. Інтенсивність наростання вегетативної маси сортів індау посівного і дворядника тонколистого різнилася. Перед збиранням врожаю вищі показники загальної площі листків індау посівного отримано у сорту Знахар – 27,5 тис м²/га і дворядника тонколистого сорту Людмила – 27,9 тис м²/га.

3. У дворядника тонколистого перед збиранням врожаю площа листків у сорту Рокет становила 10,0 тис м²/га, а у сорту Пасьянс була меншою за контроль на 15,4 тис м²/га.

4. Встановлено, що у досліджуваних сортів індау посівного і дворядника тонколистого чиста продуктивність фотосинтезу була майже на одному рівні з різницею у 0,1-0,3 г/м² за добу. Так, у

контролі показник досягнув рівня $1,6 \text{ г/м}^2$ на добу, що є меншим на $0,1-0,2 \text{ г/м}^2$ за добу, ніж у варіантах, де вирощували сорт Людмила і Пасьянс і показник чистої продуктивності фотосинтезу становив $1,7-1,8 \text{ г/м}^2$ на добу.

5. Нижчий рівень чистої продуктивності фотосинтезу зафіксовано у дворядника тонколистого сорту Рокет – $1,4 \text{ г/м}^2$ площі листків на добу. У сорту Пасьянс отримано показник $1,5$, що на $0,1 \text{ г/м}^2$ вище за контроль сорт Рокет.

6. На період збирання урожаю у фазу технічної стиглості зелені найбільшу масу мали рослини сортів Знахар та Людмила – $12,0$ і $11,7 \text{ г}$ відповідно, меншу відмічено у сорту Покер – $8,7 \text{ г}$. Різниця між варіантами склала $3,3$ та $3,0 \text{ г}$.

7. Найвищу урожайність товарної продукції отримано за вирощування індау посівного сорту Знахар і дворядника тонколистого сорту Людмила. За показниками якості вмістом цукрів і вітаміну С ($136,4 \text{ мг/100 г}$ сирої маси), хлорофілу, (а+в) ($0,43-0,45 \text{ мл/л}$), меншою кількістю нітратів кращими були також сорти індау посівного Знахар і дворядника тонколистого Людмила.

8. Досліджувані сорти індау посівного і дворядника тонколистого показали різний рівень насінневої продуктивності. Найбільшу масу насіння з однієї рослини отримано за вирощування сорту Людмила – $2,5 \text{ г/роsl.}$, у якого відмічено істотний приріст до контролю – $0,8 \text{ г/роsl.}$ Дещо менший приріст мав сорт Знахар, продуктивність якого, порівняно з контролем, сортом Покер, була вищою на $0,5 \text{ г/роsl.}$

9. Найбільшу урожайність насіння індау посівного і дворядника тонколистого мав сорт Людмила, у якого відмічено істотний приріст до контролю – $0,2 \text{ т/га}$. Меншу урожайність отримано за вирощування сорту Знахар – $0,4 \text{ т/га}$. Встановлено, що у Правобережному Лісостепу України доцільно вирощувати сорти індау

посівного і дворятника тонколистого Людмила і Пасьянс, які мають кращі показники урожайності та якості зеленої маси.

Результати досліджень викладені у двох статтях, опублікованих у фахових виданнях та матеріалах конференцій [134, 135,136, 147,149,150,151].

РОЗДІЛ 4

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНВЕЄРНОГО ВИРОЩУВАННЯ ТА ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ЗЕЛЕНІ І НАСІННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТНОГО

Для овочевих культур, зокрема і індау посівного та дворядника тонколистого, важливе значення має строк сівби, оскільки оптимальний строк сівби рослини сприяє підвищенню урожайності за рахунок повноцінного росту та розвитку. Тому, для отримання повноцінних урожаїв зеленої маси кілька разів за вегетаційний період та створення її конвеєрного виробництва в ННВВ Уманського НУС на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України проведено дослідження з вивчення ефективності строків сівби для конвеєрного вирощування індау посівного і дворядника тонколистого у відкритому ґрунті.

4.1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком індау посівного і дворядника тонколистого залежно від строку сівби

Враховуючи особливості росту і розвитку та час проходження основних фаз індау посівного і дворядника тонколистого, які в свою чергу залежать від ґрунтово-кліматичних і погодних умов, а також кінцевого призначення урожаю, ранні весняні строки сівби у відкритий ґрунт сприяють отриманню високих урожаїв зеленої маси і насіння.

Оцінку впливу строку сівби на ріст і розвиток індау посівного і дворядника тонколистого у відкритому ґрунті проведено на основі результатів аналізу тривалості основних фенологічних фаз росту, розвитку та інших показників (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Кількість діб від появи поодиноких сходів до настання окремих фенологічних фаз росту і розвитку індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту та строку сівби
(середнє за 2013-2015 рр.)

Сорт	Строк сівби	Масові сходи від сівби	Поява першого справжнього листка	Початок інтенсивного росту	Технічна стиглість зелені	Початок стеблеутворення	Масове стеблеутворення	Цвітіння	Утворення насіння	Побуріння насіння (60–70 %)
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	5	10	22	40	44	48	51	70	91
	квітень 2 декада (контроль)	5	9	20	42	44	47	50	68	86
	травень 1 декада	6	9	18	38	39	48	49	68	78
	травень 2 декада	6	9	18	38	39	47	50	67	78
	червень 1 декада	7	10	19	38	39	44	47	58	85
	серпень 1 декада	7	10	19	37	39	41	51	70	90
	серпень 2 декада	7	10	19	36	39	45	52	71	90
	<i>НІР₀₅</i>	0,2	0,1	0,5	0,4	0,7	1,1	1,0	1,5	1,6
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	5	10	21	41	44	48	52	70	82
	квітень 2 декада (контроль)	5	8	20	42	44	47	50	68	81
	травень 1 декада	6	9	18	36	39	48	49	68	77
	травень 2 декада	6	9	18	36	39	47	50	67	75
	червень 1 декада	6	9	19	36	39	44	47	58	75
	серпень 1 декада	7	10	19	35	39	41	51	70	80
	серпень 2 декада	7	11	19	34	39	45	52	71	90
		<i>НІР₀₅</i>	0,1	0,1	0,4	0,6	0,6	1,3	1,2	1,3

Аналіз даних, отриманих в результаті дослідження росту і розвитку рослин індау посівного і дворядника тонколистого на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України показав, що від появи сходів до настання основних фенологічних фаз найменша тривалість періодів була відмічена за сівби у першій-другій декаді травня незалежно від виду і сорту. Спостереження за ростом і розвитком індау посівного і дворядника тонколистого та тривалістю проходження рослинами основних фаз вегетації показало, що масові сходи за сівби у першу-другу декади квітня з'явилися на 5 добу, у першу-другу декади травня – на 6 добу незалежно від виду і сорту. За сівби у першу декаду червня сходи з'явилися на 7 добу та за сівби насіння у першу-другу декаду серпня сходи з'явилися на 7 добу незалежно від сорту і виду рослин, на що вплинула висока температура навколишнього середовища.

Поява першого справжнього листка у індау посівного сорту Знахар відбулася через 8-11 діб після появи масових сходів залежно від сорту та строку сівби. Раніше перший листок з'явився у індау посівного сорту Знахар і дворядника тонколистого сорту Людмила за другого, третього та четвертого строку сівби – через 8-9 діб. Найдовша тривалість фенологічної фази спостерігалась за першого строку сівби у сорту Знахар – 10 діб, у сорту Людмила – 9-11 діб. Така тенденція зберігається упродовж подальшого росту і розвитку рослин до технічної стиглості зелені і біологічної стиглості насіння. Рослини індау посівного за першого ранньовесняного строку сівби у першій декаді квітня досягли фази технічної стиглості на 40-у добу від появи сходів.

За сівби індау посівного у першій декаді травня рослини досягли технічної стиглості на 36-38 добу від появи сходів. За сівби індау посівного у першій декаді червня фаза технічної стиглості рослин сорту Знахар спостерігалась на 38 добу від появи сходів. Літній строк сівби у першій декаді серпня за рахунок високих температур сприяв скороченню фази

технічної стиглості і дана фаза наступила на 37 добу а у другій декаді серпня – на 36 добу від появи сходів.

Таким чином, за сівби у більш пізній строк масові сходи індау посівного і дворядника тонколистого з'являються раніше на 2-3 доби, а фаза технічної стиглості зелені настає пізніше на 5-8 діб.

Вивчення впливу сорту та строку сівби на тривалість періодів росту доводить, що за усіх строків сівби перевага спостерігалася у рослин дворядника тонколистого сорту Людмила – фаза технічної стиглості зелені та біологічної стиглості насіння наставала на 2-4 доби раніше, ніж у індау посівного сорту Знахар. Ріст і розвиток індау посівного сорту Знахар відбувався повільніше, тому тривалість фенологічних фаз була найбільшою – 36-42 доби до технічної стиглості зелені та 78-90 діб до стиглості насіння.

Дослідження показали, що відмінність у строках проходження фенологічних фаз рослинами обох видів більш виражена за строком сівби, ніж за сортом. Так, після появи поодиноких сходів масові з'явилися у рослин, висіяних у першій декаді квітня через 5 діб, тоді як у другій декаді квітня (контроль) – через 6 діб.

Слід зазначити, що у рослин, вирощених за другого, третього і четвертого строків сівби, фазу технічної стиглості зелені зафіксовано раніше на 2-4 діб, ніж за інших строків сівби.

Спостереження за ростом і розвитком рослин показало, що з початком збирання насіння (технічна стиглість) різниця у дозріванні насіння між першим та п'ятим строком сівби складала 20-25 діб залежно від сорту. Менша тривалість вегетаційного періоду спостерігалася у варіанті, де рослини вирощувалися за сівби у першій декаді червня і не залежала від сорту рослин – 95 діб. Найдовше дозрівало насіння індау посівного сорту Знахар за першого строку сівби – 80 діб, дворядника тонколистого сорту Людмила – 82 доби. Рослини, які висівали за першого строку, росли повільніше, незалежно від сорту.

4.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком індау посівного і дворядника тонколистого залежно від строку сівби

Вплив строку сівби індау посівного і дворядника тонколистого та сорту характеризується також відмінностями за біометричними показниками. Оцінка рослин індау посівного і дворядника тонколистого у фазу інтенсивного росту свідчить, що рослини, які висівали у першій-другій декаді квітня і першій декаді травня мали висоту 4,9-7,4 см і були вищими, порівняно до рослин більш пізніх строків сівби, що пояснюється більш сприятливими для рослини низькими температурними умовами у ранні строки вирощування (табл. 4.2).

Встановлено, що висота рослин індау посівного і дворядника тонколистого більше залежала від строку сівби, ніж від сорту. Так, у 2013р. висота рослин індау посівного сорту Знахар у фазі інтенсивного росту за сівби у першій декаді квітня становила 7,1 см і у порівнянні до другої декади квітня (контроль) була істотно більшою на 0,2 см. У дворядника тонколистого сорту Людмила висота рослин була на рівні контролю – 6,9 см. Висота рослин, які висівали у першій-другій декаді травня становила у індау посівного сорту Знахар 6,7-6,5 см, у першій декаді червня – 4,9 см. У дворядника тонколистого сорту Людмила – 4,2-5,4 і 5,0 см відповідно, що пояснюється підвищеними температурами під час росту. За сівби індау посівного у серпні висота рослин становила у сорту Знахар 5,4-6,0 см відповідно до строку сівби, а у дворядника тонколистого сорту Людмила – 5,9 см, що не перевищувало контроль. У подальші роки досліджень ситуація була подібною і у 2014 і 2015 рр. спостерігалася відповідна закономірність.

Встановлено, що висота рослин індау посівного і дворядника тонколистого, які висівали у першій декаді квітня, у фазу інтенсивного росту становила 7,2-7,4 см залежно від виду і сорту та перевищували контроль на 0,1-0,3 см.

Таблиця 4.2

Висота рослин індау посівної дворядника тонколистого у період інтенсивного росту залежно від сорту та строку сівби, см

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки				Технічна стиглість зелені			
		2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	7,1	7,3	7,8	7,4	25,2	24,9	23,4	24,5
	квітень 2 декада (контроль)	6,9	7,0	7,3	7,1	24,0	21,7	21,3	22,3
	травень 1 декада	6,7	6,8	7,2	6,9	23,7	23,2	21,8	22,9
	травень 2 декада	6,5	6,8	6,2	6,5	20,8	21,4	19,9	20,7
	червень 1 декада	4,9	5,3	5,4	5,2	18,4	19,2	19,8	19,1
	серпень 1 декада	5,4	5,6	5,5	7,4	15,2	16,4	15,8	15,8
	серпень 2 декада	6,0	6,6	6,7	6,4	15,4	17,4	17,5	16,8
	<i>НІР₀₅</i>	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1</i>		<i>1,2</i>	<i>1,4</i>	<i>1,3</i>	
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	6,9	6,7	7,8	7,2	25,7	24,4	24,9	25,0
	квітень 2 декада (контроль)	6,9	7,4	7,2	7,1	24,2	22,9	21,3	22,8
	травень 1 декада	5,4	5,6	7,0	5,9	22,3	21,7	22,4	22,1
	травень 2 декада	4,2	5,2	5,3	4,9	17,2	18,4	19,3	18,3
	червень 1 декада	5,0	5,6	5,7	5,4	17,0	17,1	15,8	16,6
	серпень 1 декада	5,9	6,7	7,8	6,8	15,7	16,8	15,9	16,1
	серпень 2 декада	5,9	5,4	8,2	6,5	16,5	16,9	17,7	17,0
	<i>НІР₀₅</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>		<i>1,7</i>	<i>1,6</i>	<i>2,1</i>	

У послідуєчій строки конвеєрного вирощування висота рослин індау посівного у фазу початку росту розетки була меншою за контроль сорт Знахар та строк сівби у другій декаді квітня.

Висота рослин досліджуваних сортів індау посівного і дворядника тонколистого у фазу технічної стиглості зелені залежно від строку сівби різнилася досить суттєво. Так, у 2013 р. висота рослин індау посівного сорту Знахар за сівби у першу декаду квітня істотно переважала контрольна 1,2 см, у дворядника тонколистого сорту Людмила – на 1,7 см ($НІР_{05} = 0,2$ см). Висота рослин, які висівали у першій-другій декаді травня становила у індау посівного сорту Знахар 20,8-23,7 см, у першій декаді червня – 18,4 см, у дворядника тонколистого сорту Людмила – 22,3-17,2 см, 17,0 см відповідно, що пояснюється підвищенням температурних умов росту. За сівби індау посівного сорту Знахар у серпні висота рослин становила 15,2-15,4 см відповідно до строку сівби, а у дворядника тонколистого сорту Людмила – 15,7-16,5 см, що не перевищувало контроль. У подальші роки ситуація була подібною і у 2014 і 2015 рр. спостерігалася відповідна закономірність.

В середньому за три роки висота рослини фазу інтенсивного росту, які висівали у першій декаді квітня становила 24,5-25,0 см залежно від сорту і перевищували контроль на 2,2-2,7 см. У послідуєчій строки вирощування висота рослин індау посівного у фазу технічної стиглості зелені була меншою за контроль – сорт Знахар та строк сівби у другій декаді квітня.

У фазу інтенсивного росту рослин індау посівного кількість листків в середньому за роки досліджень складала залежно від сорту від 5 до 8 шт/роsl. (табл. 4.3).

Дослідження, проведені у 2013 р. показали, що ранній строк сівби, особливо перша декада квітня, є більш сприятливим для сорту Знахар, оскільки на рослині утворилася більша кількість листків – 8 шт/роsl. Тоді як за пізніх строків сівби спостерігалася істотне зниження кількості листків і у першій декаді червня і серпня було отримано 5-7 шт/роsl.

Аналогічна закономірність спостерігалась у середньому за роки досліджень рослин дворядника тонколистого сорту Людмила.

Таблиця 4.3

Кількість листків рослин індау посівногоу різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, шт/росл.

Сорт	Строк сівби	Початок росту розетки				Технічна стиглість зелені			
		2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	7	7	8	8	20	17	18	18
	квітень 2 декада (контроль)	6	7	7	7	17	15	16	16
	травень 1 декада	7	8	7	7	18	16	14	16
	травень 2 декада	7	8	8	8	16	15	14	15
	червень 1 декада	6	5	6	6	18	15	17	17
	серпень 1 декада	6	6	5	6	18	16	14	16
	серпень 2 декада	6	6	7	6	16	15	14	15
	<i>НІР₀₅</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	<i>0,5</i>		<i>1,5</i>	<i>1,4</i>	<i>1,3</i>	
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	7	8	8	8	19	18	21	19
	квітень 2 декада (контроль)	6	7	7	7	18	15	17	17
	травень 1 декада	6	6	7	7	18	16	14	16
	травень 2 декада	6	5	5	5	17	18	19	18
	червень 1 декада	5	6	5	5	17	17	16	17
	серпень 1 декада	6	7	8	7	15	16	15	16
	серпень 2 декада	7	7	8	8	16	16	17	17
	<i>НІР₀₅</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>		<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>1,1</i>	

Істотне збільшення показника відмічене за першого строку сівби у відкритий ґрунт 8 шт/роsl., а менші значення у рослин, які висівали у другій декаді травня та першій декаді червня – 5 шт/роsl.

Досліджуючи вплив сорту та строку сівби на кількість листків та динаміку наростання упродовж вегетаційного періоду, слід зазначити, що на період збирання урожаю їх кількість у обох видів збільшилася майже у 2-3,0 рази, від 5-8 до 15-21 шт/роsl. У індау посівного сорту Знахар, висіяного у першій декаді квітня і травня, кількість листків на початку росту розетки була меншою, проте на період технічної стиглості зелені показники дещо змінилися і різниця між ними зроста до 18-21 шт/роsl. Меншу кількість листків мали рослини сорту Знахар, висіяні у другій декаді квітня і травня 15-16 шт/роsl. Рослини дворядника тонколистого сорту Людмила, висіяні у першій декаді квітня мали у 2013 р. – 19 шт/роsl., у 2014 – 18 шт/роsl. і у 2015 р. – 21 шт/роsl, що істотно відрізнялося від контролю.

Вивчення впливу строку сівби на кількість листків на рослині виявило, що за сівби індау посівного у першій декаді квітня їх кількістю фази технічної стиглості зелені була більшою і досягала величини 18-19 шт/роsl. Меншу кількість листків сформували рослини, що висівали у першій-другій декаді травня. Їх кількість у індау посівного сорту Знахар становила 15-16 шт/роsl., у дворядника тонколистого сорту Людмила – 16-18 шт/роsl. Спостерігалася різниця і за роками досліджень. Більш сприятливі умови 2015 р. дозволили отримати додатково 2-4 листки на одну рослину.

Площа листової пластинки у зеленних рослин є визначальним показником урожайності зеленої маси. Вивчення видових відмінностей у площі листка виявило незначну різницю між двома видами рослин індау посівний і дворядник тонколистий.

Встановлено, що більшу площу листка мали рослини обох видів і сортів за ранніх строків сівби – 19,8-22,0 см². Меншу площу листової пластинки напочатку росту розетки мали рослини індау посівного сорту

Знахар за сівби у другій декаді серпня – 15,3 см і дворядника тонколистого сорту Людмила – 16,4 см², що істотно нижче контролю (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Площа листка індау посівного у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, см²

Сорт	Строк сівби	Початок ростурозетки				Технічна стиглість зелені			
		2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	18,3	22,5	17,7	19,5	100,1	120,3	101,3	107,2
	квітень 2 декада (контроль)	18,9	23,6	17,1	19,8	102,4	132,4	98,6	111,0
	травень 1 декада	17,2	20,9	16,8	18,3	110,6	128,5	108,7	115,9
	травень 2 декада	17,8	21,6	15,9	18,5	100,7	101,8	95,8	99,4
	червень 1 декада	15,2	19,4	16,7	17,1	89,4	90,4	85,3	66,2
	серпень 1 декада	14,8	18,1	15,1	16,0	82,3	88,6	78,4	83,1
	серпень 2 декада	13,3	17,8	14,8	15,3	78,1	74,9	69,5	74,1
	<i>HIP₀₅</i>	<i>0,7</i>	<i>0,6</i>	<i>0,8</i>		<i>1,5</i>	<i>1,7</i>	<i>1,5</i>	
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	19,6	26,1	19,3	21,6	110,7	129,4	106,7	115,6
	квітень 2 декада (контроль)	20,4	25,7	20,1	22,0	109,2	130,5	101,4	113,7
	травень 1 декада	19,0	24,3	20,5	21,2	99,4	110,7	100,5	103,5
	травень 2 декада	18,9	20,7	19,7	19,7	100,1	112,4	96,7	103,0
	червень 1 декада	17,8	19,4	16,3	17,8	90,3	100,5	92,6	94,4
	серпень 1 декада	16,8	18,1	17,1	17,3	87,4	95,9	90,2	91,1
	серпень 2 декада	16,1	17,3	15,9	16,4	80,1	91,4	82,3	84,6
	<i>HIP₀₅</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>		<i>1,1</i>	<i>1,2</i>	<i>1,1</i>	

Вивчення впливу строку сівби на даний показник довело, що площа листкової пластинки індау посівного і дворядника тонколистого мала більшу величину на початку росту за сівби у першій-другій декаді квітня незалежно від сорту.

На період технічної стиглості зелені рослини індау посівного сорту Знахар, які висівали у першій декаді червня, мали найменшу площу листкової пластинки – 66,2 см², удворядника тонколистого сорту Людмила – 94,4 см², а за сівби у пізньолітні строки – 84,6 см². Доведено, що площа листкової пластинки була більшою за раннього строку сівби і вищі показники відмічено у дворядника тонколистого сорту Людмила за сівби у першій-другій декаді квітня – 113,7-115,6 см², що є істотно більшим від показника у контролі на 2,7-4,6 см². У 2014 році у індау посівного сорту Знахар показники дещо нижчі. Так, за сівби у першій декаді квітня площа листка індау посівного становила 120,3 см². У інші роки склалися не кращі умови для росту рослин і площа листкової пластинки у індау посівного була на контролі у сорту Знахар 132,4 см², у дворядника тонколистого сорту Людмила – 130,5 см². За інших строків сівби різниця складала для обох видів і сортів 0,1- 0,2 см², що не є істотною різницею.

Встановлено, що ранні строки сівби індау посівного і дворядника тонколистого дозволяють отримати більшу площу листка. Погодні умови року не впливали негативно на площу листків.

Основним показником у рослин індау посівного і дворядника тонколистого є динаміка наростання площі листків на одному гектарі, а, відповідно, і зеленої маси. Цей показник є найважливішим, оскільки саме площа листків і визначає у кінцевому результаті товарну врожайність рослини. Упродовж 2013-2015 рр. детально вивчено динаміку наростання площі листків залежно від строку сівби. У результаті проведених досліджень отримані дані та проаналізовані чинники, що впливають на збільшення площі листків упродовж вегетаційного періоду і перед збиранням урожаю залежно від сорту та строку сівби у відкритий ґрунт (додаток Б-1).

На початку росту більшу площу листків сформували рослини дворятника тонколистого сорту Людмила, насіння якого висівалося у першій декаді квітня – 20,3 тис. м²/га. Рослини, які висівали у першій і другій декаді травня, мали істотно меншу площу листків у дану фазу – 17,0 тис. м²/га (НІР₀₅ = 0,5 тис. м²/га).

Найменшу площу листків отримано у літні строки сівби і у індау посівного сорту Знахар вона досягала 11,8-13,5 тис. м²/га, а у дворятника тонколистого сорту Людмила – 13,2-16,65 тис. м²/га. Більшу площу листків рослини сформували у 2014 р., коли випадало достатньо опадів і температурні умови були помірними. У 2015 р. умови росту рослин наближалися до 2013 р. і тому спостерігалася вищевказана закономірність.

У фазу технічної стиглості зелені площа листків досягнула величини у індау посівного 289,9 тис. м²/га у сорту Знахар за сівби у першій декаді квітня, що істотно вище за контроль на 28 тис. м²/га. У дворятника тонколистого сорту Людмила за раннього строку сівби різниця з контролем складала 50,7 тис. м²/га.

Площа листків значною мірою залежала і від погодних умов року. Так, найменшу площу листків мали рослини, вирощені у 2013 році, що пояснюється несприятливими погодними умовами року, особливо нестачею вологи у період інтенсивного росту та розвитку рослин.

Спостереження за ростом і розвитком рослин показав, що індау посівний і дворятник тонколистий у перший період росту росте повільно і утворює незначну листову масу, проте на період технічної стиглості зелені рослина значно збільшує розміри. У фазу інтенсивного росту більшу площу листків мали рослини, які висівали у відкритий ґрунт у першій декаді квітня, незалежно від виду і сорту. На момент сформованої густоти рослин площа листків становила 289,9-329,9 тис. м²/га (рис. 4.1, 4.2).

Спостерігалася тенденція до зменшення площі листків з кожним наступним строком сівби сорту Знахар. Так, за першого строку сівби у першій декаді квітня площа листків досягала величини 289,9 тис. м²/га. У

другій декаді травня вона зменшилася до 221,1 тис. м²/га, а у першій декаді червня – до 217,7 тис. м²/га. У пізньолітні строки сівби площа листків мала мінімальне значення і становила за сівби у першій декаді серпня 197,3 тис. м²/га, у другій – 164,7 тис. м²/га, що викликане високими температурними умовами росту.

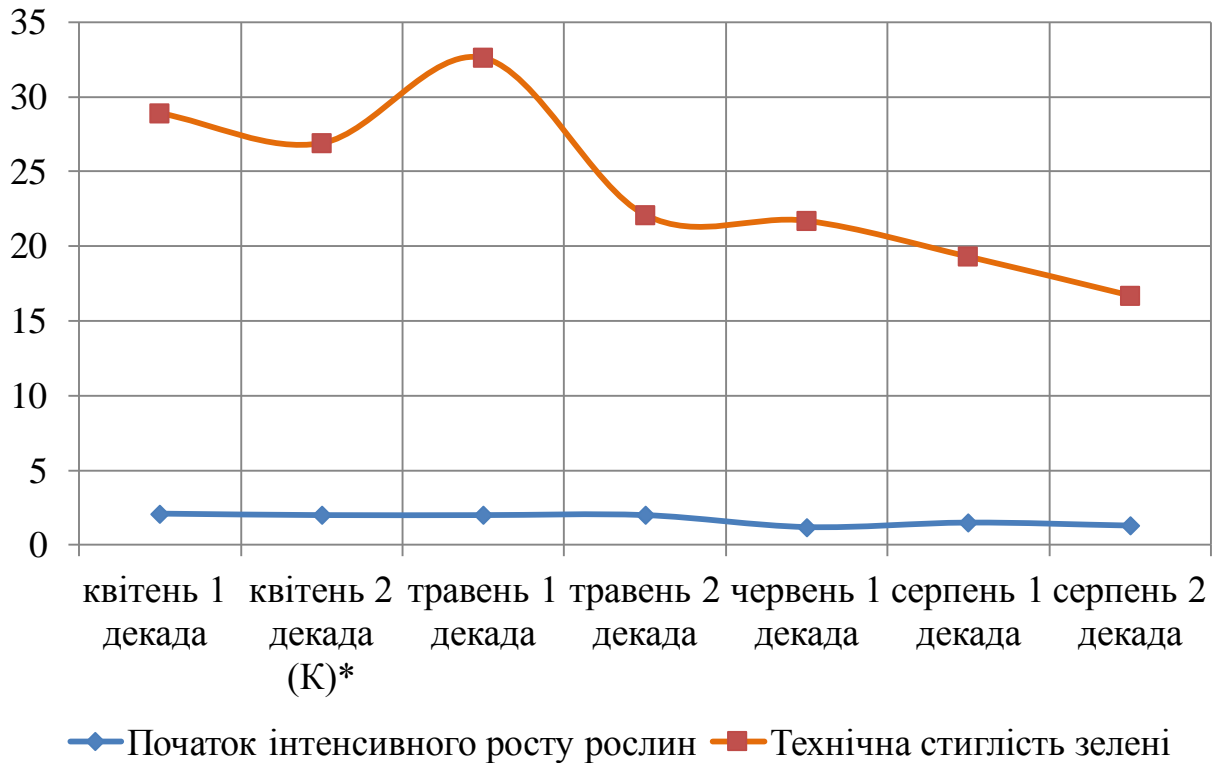


Рис. 4.1. Динаміка наростання площі листків індау посівного сорту Знахар залежно від строку сівби (середнє за 2013-2015 рр.), тис. м²/га.

У дворядника тонколистого сорту Людмила перед збиранням зеленої маси рослини мали найбільшу площу листків за сівби у першій декаді квітня – 32,95 тис. м²/га у середньому за роки дослідження. Меншу площу листків на рослині мали рослини сорту Людмила за сівби у першій декаді травня – 18,28 тис. м²/га. У пізньолітні строки сівби площа листків дворядника тонколистого сорту Людмила мала мінімальне значення і становила за сівби у першій декаді серпня 20,73 тис. м²/га, у другій – 20,45 тис. м²/га, що викликане високими температурними умовами росту.

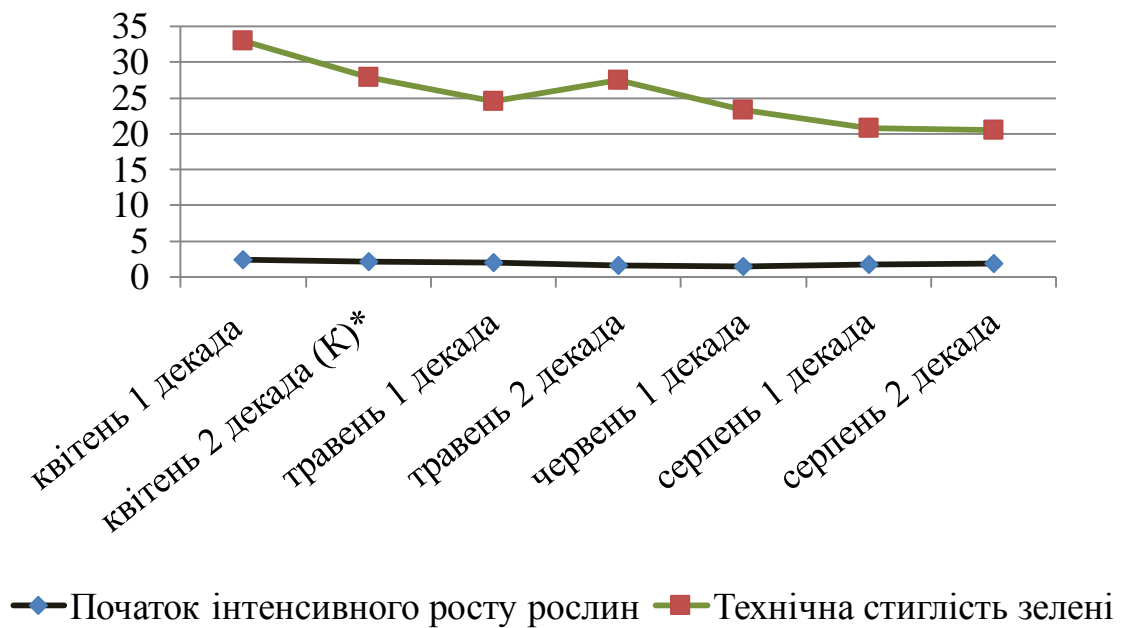


Рис. 4.2. Динаміка наростання площі листків дворядника тонколистого сорту Людмила залежно від строку сівби (середнє за 2013-2015 рр.), тис. м²/га.

У зв'язку з недостатнім вивченням морфологічних ознак індау посівного і дворядника тонколистогоу фазу технічної стиглості зелені проводили детальний структурний аналіз рослин, зокрема визначали діаметр стеблабіля кореневої шийки і довжину головного кореня, який легко виривався разом з вегетативною масою (табл. 4.5).

Проведені дослідження показали, що діаметр стебла біля кореневої шийки у рослин індау посівного в середньому за роки досліджень залежно від строку сівби складав у індау посівного сорту Знахар 0,5-0,7 см, у дворядника тонколистого сорту Людмила – 0,5-0,8 см.

Таблиця 4.5

**Морфологічні ознаки індау посівного і дворятника тонколистого у фазу
технічної стиглості рослин залежно від сорту та строку сівби**

(середнє за 2013-2015 рр.)

Сорт	Строк сівби	Діаметр стебла біля кореневої шийки		Довжина головного кореня	
		показник, см	± до контролю	показник, см	± до контролю
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	0,7	0	17,5	+0,3
	квітень 2 декада (контроль)	0,7	0	17,2	0
	травень 1 декада	0,6	-0,1	17,3	+0,1
	травень 2 декада	0,6	-0,1	16,8	-0,4
	червень 1 декада	0,5	-0,2	15,6	-1,6
	серпень 1 декада	0,7	0	15,5	-1,7
	серпень 2 декада	0,7	0	16,5	-0,7
Дворятник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	0,8	+0,1	17,6	+0,4
	квітень 2 декада (контроль)	0,7	0	18,1	+0,9
	травень 1 декада	0,7	0	17,6	+0,4
	травень 2 декада	0,7	0	16,5	-0,7
	червень 1 декада	0,5	-0,2	14,2	-3,0
	серпень 1 декада	0,8	+0,1	14,9	-2,3
	серпень 2 декада	0,7	0	16,2	-1,0

Примітка: Дані по роках досліджень наведено у додатках Б-2,Б-3.

За сівби у 1-й і 2-й декаді квітня індау посівного сорту Знахар даний показник становив – 0,7 см, у дворятника тонколистого сорту Людмила – 0,7-0,8 см. За інших строків сівби індау посівного і дворятника тонколистого обох сортів діаметр стебла біля кореневої шийки був нижче або на рівні контролю.

Отже, вплив строку сівби виявлявся у зменшенні діаметра стебла біля кореневої шийки у фазу технічної стиглості зеленої маси у сортів індау посівного і дворятника тонколистого у порівнянні до контролю за рахунок дії високих температур та біологічних особливостей, як холодостійких рослин.

Довжина головного кореня у технічній стиглості зелені індау посівного сорту Знахар за сівби у першій декаді квітня становила 17,5 см, за сівби у першій декаді травня – 17,3 см, що перевищує контроль на 0,3-0,1 см відповідно. У дворядника тонколистого сорту Людмила спостерігалася відповідна тенденція і за сівби у 1-2-й декадах квітня та у 1-й декаді травня даний показник становив 17,6-18,1 см, що вище контролю на 0,4-0,9 см відповідно.

4.3. Вплив сорту та строку сівби індау посівного і дворядника тонколистого на урожайність та якість товарної зелені

Показником ефективності сортів та строків вирощування індау посівного і дворядника тонколистого у відкритий ґрунт є вихід продукції з однієї рослини та з одиниці площі. Відомо, що урожайність зеленої маси індау посівного та дворядника тонколистого може досягати 10-30 т/га.

Результати проведених досліджень свідчать, що сорт та строк сівби мають істотний вплив на масу рослини індау посівного і дворядника тонколистого, оскільки зв'язок між урожайністю товарної зелені і масою однієї рослини досить високий. Доведено, що найбільшу масу рослини індау посівного і дворядника тонколистого отримано за застосування ранніх строків сівби. Так, за сівби індау посівного у першій декаді квітня маса рослини сорту Знахар за роки досліджень досягнула величини 109,3 г, що істотно переважало контроль на 24,1 г. У дворядника тонколистого сорту Людмила відповідно було отримано 106,5 г та 7,8 г (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

**Маса рослини індау посівного і дворятника тонколистого у фазу
технічної стиглості залежно від сорту та строку сівби
(середнє за 2013-2015 рр.)**

Сорт	Строк сівби	Маса рослини, г		Маса кореневої системи, г	
		показник, г	± до контролю	показник, г	± до контролю
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	109,3	+24,1	1,83	+0,13
	квітень 2 декада (контроль)	85,2	0	1,70	0
	травень 1 декада	99,3	+14,1	1,73	+0,03
	травень 2 декада	89,5	+4,3	1,68	-0,02
	червень 1 декада	74,1	-11,1	1,57	-0,13
	серпень 1 декада	90,3	+5,1	1,50	-0,20
	серпень 2 декада	89,4	+4,2	1,65	-0,05
Дворятник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	106,5	+7,8	1,90	+0,4
	квітень 2 декада(контроль)	98,7	0	1,86	0
	травень 1 декада	92,1	-6,6	1,74	-0,12
	травень 2 декада	87,8	-10,9	1,68	-0,18
	червень 1 декада	66,2	-32,5	1,52	-0,34
	серпень 1 декада	83,8	-14,9	1,49	-0,37
	серпень 2 декада	93,8	-4,9	1,60	-0,26

Примітка: Дані за роки досліджень наведено у додатках В-1, В-2.

Більш пізні строки сівби у Правобережному Лісостепу України співпадають з високими температурами у період росту рослин, що згубно на них впливає і тому у пізніші строки сівби, особливо у пізньолітні, рослини були меншими за масою і у індау посівного сорту Знахар досягали рівня 74,1-90,3 г, у дворятника тонколистого сорту Людмила – 66,2-93,8 г та були істотно нижчі за контроль на 4,9-32,5 г. Сівба рослин обох видів у червні, як показали дослідження, була найбільш несприятливою, оскільки маса рослини була найменшою незважаючи на рік досліджень і опускалася до рівня 66,2-74,1 г, що нижче контролю на 11,1-32,5 г.

Вивчення впливу видових особливостей індау посівного і дворядника тонколистого на масу рослин, показало, що кращим є сорт Людмила, маса якого досягала величини 106,5 г у середньому за роки досліджень за ранніх строків сівби. Тоді як індау посівний сорт Знахар показав вищий результат – 109,4 г за першогостроку сівби.

Важливе значення має маса кореневої системи рослини. Так, результати проведених досліджень свідчать, що вид рослини, сорт та строк сівби мають істотний вплив на масу кореневої системи. Доведено, що найбільшу масу кореневої системи рослини у індау посівного отримано за застосування ранніх строків сівби. Так, за сівби у першій декаді квітня у сорту Знахар за роки досліджень вона досягнула величини 1,83 г, що істотно переважало контроль на 0,13 г. У дворядника тонколистого сорту Людмила відповідно було отримано 1,9 г та 0,2 г.

Але основна оцінка рівня впливу сорту та строку сівби на ріст і розвиток рослин індау посівного і дворядника тонколистого проводиться за результатами аналізу урожайності товарної зеленої маси (табл. 4.7).

Доведено, що високу урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого можна отримати за застосування ранніх строків сівби та високоврожайного сорту. За даними таблиці 4.7 можна простежити за зміною показників урожайності індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, строку сівби у відкритий ґрунт і року. У роки досліджень погодні умови були не однаковими, переважно посушливими у 2013 і 2015 роках. Відповідно і аналіз урожайності показує, що нижчою вона була у 2013 і 2015 роках, що пояснюється несприятливими погодними умовами вегетаційного періоду. Сприятливими умовами вирізнявся 2014 р., у якому урожайність товарної зеленої маси була більшою і досягнула у індау посівного сорту Знахар за ранніх строків сівби рівня 16,3 т/га та отримано істотний приріст врожаю 2,8 т/га ($HP_{05}=0,6$ т/га). У послідуочі строки сівби у першій і другій декаді травня урожайність складала 15,2-13,3 т/га відповідно.

Таблиця 4.7

**Урожайність товарної зелені індау посівного і дворядника
тонколистого залежно від сорту та строку сівби, т/га**

Сорт	Строк сівби	2013р.	2014р.	2015р.	Середнє за 2013- 2015 рр.	± до контролю
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	15,6	16,3	16,7	16,2	+3,6
	квітень 2 декада (контроль)	12,0	13,5	12,4	12,6	0
	травень 1 декада	13,2	15,2	15,7	14,7	+2,1
	травень 2 декада	12,8	13,3	13,7	13,3	+0,7
	червень 1 декада	12,6	11,7	8,6	11,0	-1,6
	серпень 1 декада	13,7	12,3	14,2	13,4	+0,8
	серпень 2 декада	13,4	12,9	13,4	13,3	+0,7
	<i>НІР₀₅</i>	0,7	0,6	0,3	-	
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	14,5	16,5	16,7	15,9	+1,3
	квітень 2 декада (контроль)	14,1	16,4	13,4	14,6	0
	травень 1 декада	14,4	13,2	13,4	13,5	-1,1
	травень 2 декада	12,6	12,9	13,6	13,0	-1,6
	червень 1 декада	8,6	10,0	10,8	9,8	-4,8
	серпень 1 декада	11,6	11,9	13,9	12,4	-2,2
	серпень 2 декада	13,8	12,3	15,6	13,9	-0,7
	<i>НІР₀₅</i>	0,5	0,3	0,3	-	

Червневий та серпневі строки сівби відзначалися зниженням урожайності у порівнянні з контролем на 0,6-1,8 т/га. У дворядника тонколистого сорту Людмила вищевказані строки сівби отримано 10,-12,3 т/га, що істотно нижче контролю на 4,1-6,4 т/га (НІР₀₅=0,3 т/га).

В середньому за роки досліджень вищий рівень урожайності товарної зеленої маси залежно від виду і сорту отримано за сівби у першій декаді квітня та першій декаді травня – 15,9-16,2 т/га.

Низьку урожайність зеленої маси отримано у рослин, сівбу яких проведено у більш пізньовесняні і літні строки. Так, за сівби індау посівного і дворядника тонколистого у другій декаді травня урожайність зелені знизилася до рівня 13,0-13,3 т/га зеленої маси. У першій декаді червня

урожайність зелені обох сортів знизилася до рівня 9,8-11,0 т/га зеленої маси, що менше за контроль на 1,6-4,8 т/га. За пізньолітніх строків сівби у серпні урожайність товарної зелені наближалася до рівня ранньовесняних і становила 12,4-13,9 т/га.

Таблиця 4.8

Конвеєр вирощування індау посівного і дворятника тонколистого

		Збір урожаю зеленої маси																	
місяць		квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень		
декада		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
квітень																			
1 декада																			
квітень																			
2 декада (контроль)																			
травень																			
1 декада																			
травень																			
2 декада																			
червень																			
1 декада																			
серпень																			
1 декада																			
серпень																			
2 декада																			

Примітка: перший збір урожаю – у III декадіквітня через 20 діб, а у наступних строках через 25-30 діб

Паралельно з дослідженням урожайності проводилося і вивчення хімічних показників товарної продукції перед збиранням врожаю залежно від виду, сорту і строку сівби у відкритий ґрунт (табл. 4.8).

Аналіз отриманих даних показав, що вид, сорт та строк сівби впливали на основні показники хімічного складу зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого. Вищий вміст хлорофілу, нітратів спостерігався у рослин, які висівалися у першій декаді квітня. Вміст сухої розчинної речовини у листках індау посівного і дворядника тонколистого знаходився на рівні 14,1-15,3 % і вищим був у дворядника тонколистого сорту Людмила за сівби насіння у першій декаді травня – 15,3 %.

Масова частка цукрів залежно від сорту та строку сівби у відкритий ґрунт коливалася в межах 2,1-2,4 %. Вміст вітаміну С знаходився в межах 90-130 мг/100 г. Причому, за вмістом цукрів переважали строки сівби у першій-другій декаді квітня та першій декаді травня, а більший вміст вітаміну С рослини накопичували за сівби у третій декаді травня.

Вміст ефірних олій у зеленій масі дворядника тонколистого сорту Людмила коливався в межах 1,33-1,51 %, індау посівного сорту Знахар – 1,40-1,54 %. Найвищий результат отримано за сівби насіння у першій декаді квітня.

Отже строк сівби мав значний вплив на основні хімічні показники зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого.

Таблиця 4.8

**Хімічні показники зелені індау посівного і дворятника тонколистого залежно від строку сівби насіння
(середнє за 2013-2015 рр.)**

Сорт	Строк сівби	Суша розчинна р-на, %	Уміст хлорофілу, (а+в), мл/л	Уміст нітратів, мг/кг	Масова частка цукрів %	Уміст вітаміну С, мг/100 г	Уміст мікроелементів, мг/кг					
							Cu	Zn	Mn	Co	B	Fe
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	14,1	0,445	50	2,1	130	12,7	63,8	19,1	5,9	4,9	0,18
	квітень 2 декада (контроль)	14,3	0,440	48	2,1	120	12,4	63,5	18,9	5,7	4,9	0,18
	травень 1 декада	14,3	0,420	52	2,3	120	12,2	63,2	18,5	5,6	4,7	0,18
	травень 2 декада	14,5	0,425	54	2,4	100	12,2	63,2	18,5	5,4	4,5	0,18
	червень 1 декада	14,9	0,400	55	2,4	90	12,1	63,0	18,3	5,4	4,5	0,15
	серпень 1 декада	14,2	0,450	48	2,2	120	12,2	63,2	18,3	5,0	4,4	0,15
	серпень 2 декада	14,4	0,430	50	2,1	120	12,4	63,2	18,3	5,1	4,5	0,15
Дворятник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	14,3	0,425	50	2,2	100	12,9	74,9	24,6	7,5	6,0	0,15
	квітень 2 декада (контроль)	14,7	0,425	53	2,4	90	12,5	74,7	24,4	7,4	5,8	0,23
	травень 1 декада	15,3	0,400	55	2,4	90	12,4	74,5	24,0	7,4	5,4	0,23
	травень 2 декада	14,5	0,425	54	2,4	100	12,4	74,6	24,0	7,4	5,4	0,19
	червень 1 декада	14,9	0,400	55	2,4	90	12,3	74,2	23,8	7,0	5,2	0,19
	серпень 1 декада	14,2	0,450	48	2,2	120	12,5	74,5	23,8	7,0	5,0	0,16
	серпень 2 декада	14,4	0,430	50	2,1	120	12,5	74,5	23,8	7,2	5,0	0,16

4.4. Насіннева продуктивність і врожайність насіння індау посівного і дворядника тонколистого залежно до сорту і строку сівби

Насіннева продуктивність є важливим показником ростових процесів індау посівного і дворядника тонколистого. Проведені дослідження свідчать, що у фазу стиглості насіння найбільшу його масу з однієї рослини або насіннєву продуктивність мали рослини, що висівали у першій декаді квітня незалежно від виду і сорту. Рослини, вирощені у першій-другій декаді травня утворили насіння значно меншої маси у порівнянні з іншими варіантами досліду у індау посівного сорту Знахар 0,45-0,50 г/роsl. та у дворядника тонколистого сорту Людмила 0,9 г/роsl. Насіннева продуктивність отримана за сівби індау посівного і дворядника тонколистого у першій декаді квітня була вищою і склала у індау посівного сорту Знахар 8,6 г/роsl. та у дворядника тонколистого сорту Людмила 9,8 г/роsl. (рис. 3,4).

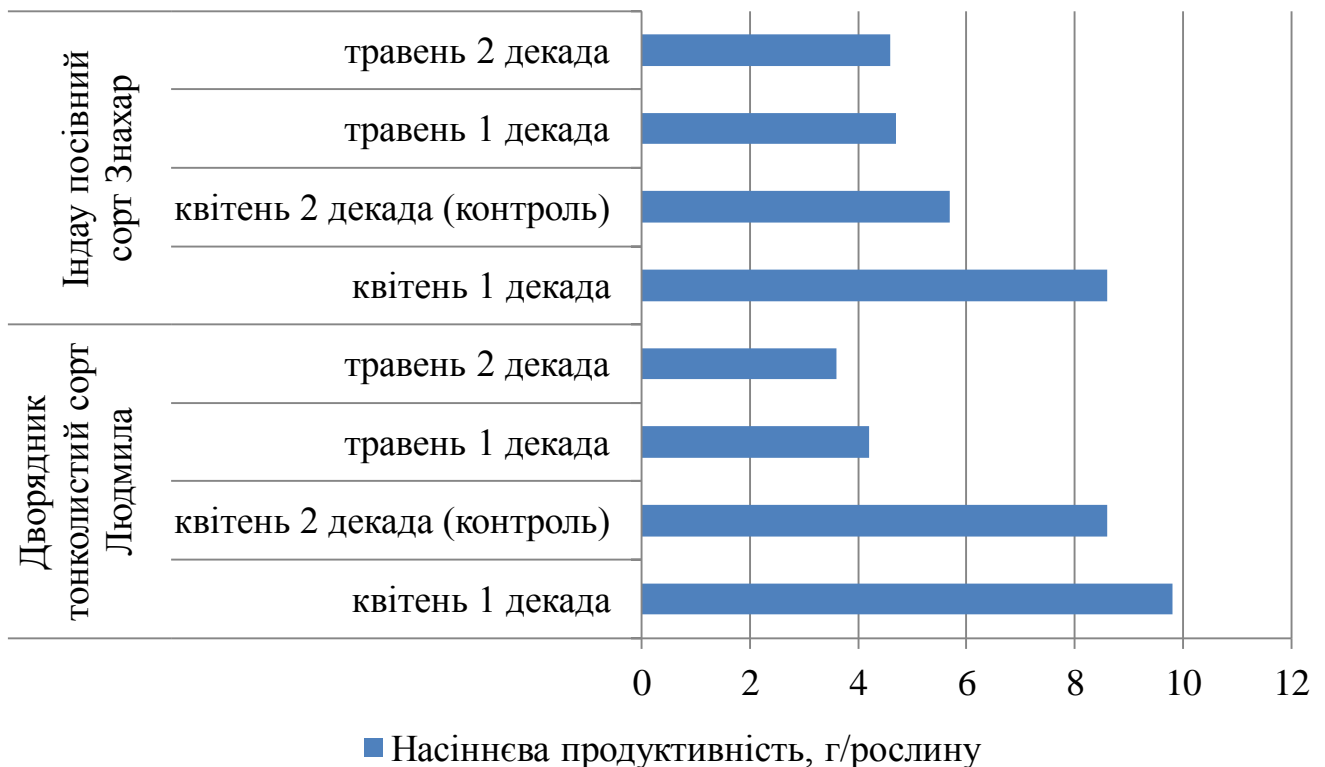


Рис. 3. Насіннева продуктивність індау посівного і дворядника тонколистого залежно від строку сівби

Визначення відмінностей у кількості насіння на одній рослині індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту та строку сівби має важливе значення. Найвищу кількість насіння отримано у дворядника тонколистого сорту Людмила за сівби у першій декаді квітня.

Якщо проаналізувати даний показник залежно від сорту, то найбільший приріст кількості насіння отримано у дворядника тонколистого сорту Людмила – 154-340 шт./роsl., тоді як у індау посівного сорту Знахар результат був значно менший – 123-315 шт./роsl. Найменшу кількість насінин на рослині отримано у індау посівного сорту Знахар – 114 шт./га у 2013 р., який висівали у першій декаді травня, що менше за контроль на 143 шт./роsl.

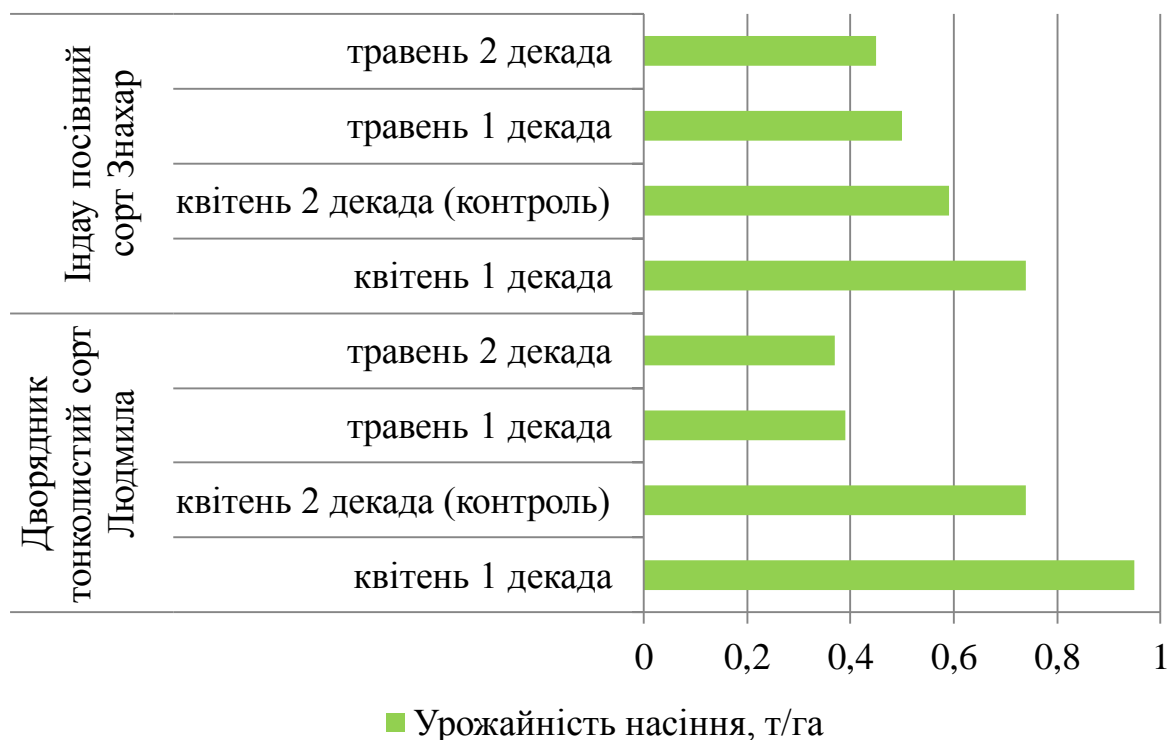


Рис. 4.3. Урожайність насіння індау посівного і дворядника тонколистого залежно від строку сівби, т/га.

У 2015 р. за сприятливих кліматичних умов отримано вищу насінневу продуктивність за першого та другого строку сівби, яка склала у індау посівного сорту Знахар 8,6 та 5,7 г з однієї рослини, що на 2,9 г/роsl. більше від показника у контролі.

Насіння індау посівногоза сівби в першій декаді квітня збирали на 81-86 добу від появи сходів. Кількість бічних гілок налічувалося у сорту Знахар – 7 шт., у сорту Людмила – 8 шт. За кількістю стручків на рослині також виділилися сорт Знахар – 320 шт., а у сорту Людмила – на 37 стручків більше. Кількість насінин в стручку досягала величини 28-30 шт., довжина стручка – 1,8 см і довжина носика стручка максимальна у сорту Людмила – 0,8 см.

За сівби у першу декаду травня насіння збирали на 72 добу. За висотою насінників виділився сорт Людмила – 93 см, Знахар – 89 см. Кількість гілок у обох сортів – 7-8 шт. Кількість стручків однакова – 290 шт. Кількість насінин у стручку більше у сорту Знахар – 30 шт., у сорту Людмила – 28 шт. Довжина стручка максимальна у сорту Знахар – 2,2 см, у сорту Людмила – 2,0 см. Довжина носика стручка у обох сортів – 0,8 см.

Насіння індау посівного і дворядника тонколистого отримано від рослин, які висівалиу квітні і травні, за інших строків сівби насінневого потомства не отримано.

Найбільшу врожайність насіння отримано за сівбиу першу декаду квітня у індау посівного сорту Знахар – 0,9 т/га, у дворядника тонколистого сорту Людмила –0,95 т/га. За сівби у другу декаду квітня врожайність у індау посівного сорту Знахар складала 0,59 т/га, у дворядника тонколистого сорту Людмила – 0,79 т/га відповідно.

За сівби в першу декаду квітня отримано насіння з максимальною енергією проростання у індау посівного і дворядника тонколистого сортів Знахар і Людмила 98 %, що переважало контроль – 88 % (табл. 4.10).

У травні максимальна схожість також спостерігалася у сорту Знахар – 88-87%. Маса 1000 насінин була вищою у індау посівного сорту Знахар – 2,5 г, у дворядника тонколистого Людмила – 2,3 г. Під час визначення посівних якостей насіння на першу декаду квітня, найбільшу енергію проростання мали обидва види і сорти Людмила і Знахар – 95 %.

Таблиця 4.10

**Посівні якості насіння індау посівного і дворядника тонколистого
залежно від строку сівби насіння (середнє за 2013-2015 рр.)**

Сорт	Строк сівби	Енергія проростання, %	Схожість, %	Маса 1000 насінин, г
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	95	98	2,3
	квітень 2 декада (контроль)	88	87	2,2
	травень 1 декада	95	95	2,5
	травень 2 декада	87	85	2,4
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	95	98	2,3
	квітень 2 декада (контроль)	88	87	2,2
	травень 1 декада	95	95	2,5
	травень 2 декада	87	85	2,4

Маса 1000 насінин є одним із основних показників генеративного розвитку рослин та насінневої продуктивності. Проведені нами дослідження з визначення кращих строків сівби індау посівного свідчать, що на час стиглості насіння найбільшу масу 1000 насінин мали рослини, які висівали у першій декаді квітня. Так, у дворядника тонколистого сорту Людмила за раннього строку сівби маса 1000 насінин склала 7,3 г, що більше ніж у контролі на 0,5 г, а у індау посівного сорту Знахар – 6,8 г, що у порівнянні з контролем більше на 0,2 г. Незалежно від року вирощування меншу масу 1000 насінин отримано у рослин обох видів і сортів, які висівали у другій декаді травня. Так, в середньому за три роки, вона коливалась від 5,3 до 5,9 г залежно від виду і сорту.

Висновки до розділу 4

1. Доведено вплив сорту та строку сівби на тривалість періодів росту, оскільки за усіх строків сівби перевага спостерігалася у рослин дворятника тонколистого сорту Людмила – фаза технічної стиглості зелені та біологічної стиглості насіння наставала на 2-4 доби раніше, ніж у індау посівного сорту Знахар. Ріст і розвиток індау посівного сорту Знахар відбувався повільніше, тому тривалість фенологічних фаз була найбільшою – 36-42 доби до технічної стиглості зелені та 78-95 діб до стиглості насіння.

2. Доведено, що довший період від появи сходів до утворення насіння спостерігався за ранніх строків сівби, коли рослини на 5 діб довше перебували у фазі технічної стиглості і тому кращим строком сівби індау посівного і дворятника тонколистого є перша декада квітня. Пізні строки сівби у Правобережному Лісостепу України підпадають під високі температури у період інтенсивного росту розетки і технічної стиглості зелені, що згубно впливає на розвиток рослин, які формуються менші за масою, швидко стрілюють і, відповідно, дають меншу урожайність.

3. Показано, що з початком збирання насіння різниця у дозріванні насіння між першим та п'ятим строком сівби складала 20-25 діб залежно від сорту. Менша тривалість вегетаційного періоду спостерігалася у варіанті, де рослини вирощувалися за сівби у першій декаді червня і не залежала від сорту рослин – 95 діб. Найдовше дозрівало насіння сорту Знахар за першого строку сівби – 90 діб, сорту Людмила – 92 доби. Рослини, які висівали за першого строку, росли повільніше, незалежно від сорту.

4. Встановлено вплив строків сівби на урожайність зеленої маси індау посівного і дворятника тонколистого. Дослідження показали, що кращим строком вирощування індау посівного сорту Знахар є перша декада квітня, що дає змогу отримати більші за масою рослини і відповідно вищий врожай товарної зелені, порівняно з контролем на 0,3-0,6 т/га.

5. Строки сівби у відкритий ґрунт впливають на хімічні показники зеленої маси індау посівного. Найвищий вміст сухої розчинної речовини, цукрів та аскорбінової кислоти спостерігався у рослин, які висівали у першій декаді травня незалежно від виду і сорту.

6. Високу урожайність насіння отримано у дворятника тонколистого сорту Людмила за цього ж строку сівби. За сівби в першу декаду квітня отримано насіння з максимальною енергією проростання у індау посівного і дворятника тонколистого сортів Знахар і Людмила 98 %, що переважало контроль – 88 %.

РОЗДІЛ 5

ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ, СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН НА РІСТ І РОЗВИТОК, УРОЖАЙНІСТЬ ТОВАРНОЇ ЗЕЛЕНІ ТА НАСІННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО

Можливість регулювання впливу на рослину у відкритому ґрунті таких життєвих чинників, як світло, волога та тепло є обмеженими. Але врожайність рослин значною мірою залежить від об'єму ґрунту в сфері росту кореневої системи. Тому, серед основних технологічних прийомів, спрямованих на підвищення рівня урожайності важлива роль належить вибору науково-обґрунтованого способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин, за допомогою яких створюються оптимальні площі живлення.

У даний час потреба у вивченні способу сівби виникає у зв'язку з необхідністю враховувати не тільки особливості індау посівного і дворятника тонколистого, сорту, а і оптимальної площі живлення рослини, оскільки ці питання у технології вирощування в Правобережному Лісостепу України на сьогодні не вивчено. Все це свідчить про необхідність вивчення і встановлення кращого способу сівби, найбільш раціональної схеми розміщення, визначення оптимальної площі живлення та густоти рослин для індау посівного і дворятника тонколистого, за яких будуть створюватися оптимальні умови для росту і розвитку рослин та формування врожаю.

5.1. Ріст і розвиток рослин індау посівного і дворятника тонколистого залежно від способу сівби, схеми розміщення і густоти рослин

Результати дослідження показали, що ріст і розвиток індау посівного і дворятника тонколистого залежно від способу сівби і схеми розміщення та

відповідної густоти рослин на початкових етапах у варіантах досліджу відбувався майже одночасно і різниця у строках настання основних фенологічних фаз спостерігалася мінімальною 1-3 доби (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Кількість діб від появи сходів до настання окремих фенологічних фаз росту і розвитку індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, способу сівби та схем розміщення, діб (середнє за 2013-2015 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Вегетативний ріст				Генеративний розвиток				
		Поява масових сходів	Наявність першого справжнього листка	Початок утворення розетки	Технічна стиглість зелені	Початок стеблеутворення	Масове стеблеутворення	Цвітіння	Утворення плодів	Фаза технічної стиглості плодів (60-70%)
індау посівний сорт Знахар										
Широкорядний	45×10	3	11	18	27	31	35	48	68	77
	45×15 (контроль)	4	11	18	26	30	34	46	67	76
	45×20	4	10	16	27	29	33	45	67	74
Стрічковий	(20+50)×10	4	8	16	27	28	30	44	66	74
	(20+50)×15	4	9	17	28	29	31	44	65	75
	(20+50)×20	4	9	17	28	29	31	45	67	76
дворядник тонколистий сорт Людмила										
Широкорядний	45×10	3	10	18	27	31	33	46	65	75
	45×15 (контроль)	4	11	17	26	30	33	45	63	75
	45×20	3	9	16	26	29	31	44	63	73
Стрічковий	(20+50)×10	3	8	16	26	28	30	43	62	73
	(20+50)×15	4	9	18	27	29	31	46	64	75
	(20+50)×20	4	9	18	27	29	31	46	64	75

Спостереження за настанням фенологічних фаз індау посівного і дворядника тонколистого показало, що найкоротша тривалість періоду від з'явлення повних сходів до початку утворення розетки листків, коли сформована відповідна густина, спостерігалася у рослин, розміщених за схемами 45×20 та $(20+50) \times 10$ см і становила 16 діб.

Початок утворення розетки листків у індау посівної дворядника тонколистого починали відмічати з появою четвертого листка і тривав він 16-19 діб. Широкорядковий спосіб сівби за схеми розміщення 45×10 см не сприяв скороченню цього періоду, який досягнув 18 діб. Використання стрічкового способу сівби дозволило скоротити міжфазний період до 16-17 діб. Технічна стиглість зелені була відмічена у рослин на 26-28 добу вегетації. Тривалість даного міжфазного періоду складала 26-27 діб за стрічкового способу сівби та густоти рослин 150-300 тис. шт/га.

Таким чином встановлено, що для раннього отримання зелені індау посівного і дворядника тонколистого потрібно застосовувати стрічковий спосіб сівби та схеми розміщення рослин $(20+50) \times 10$ і $(20+50) \times 15$ см, за яких товарну зелену масу можна отримати через 26-27 діб незалежно від виду і сорту. Період від повних сходів до масового стеблеутворення тривав 30-33 доби. Найбільш тривалим він був за густоти рослин 250 тис. шт/га та схеми розміщення 45×10 см – 35 діб, що переважало контроль на 1 добу.

Спостереження за подальшим проходженням фенологічних фаз росту та розвитку індау посівного і дворядника тонколистого свідчать, що швидше вони проходили за схеми розміщення 45×20 та $(20+50) \times 10$ см. Так, фаза технічної стиглості насіння припала на 73-77 добу періоду вегетації рослин і незалежно від виду і сорту, що на 1-2 доби раніше, ніж у контролю.

5.2. Біометричні спостереження за ростом і розвитком рослин до технічної стиглості зелені та під час генеративного розвитку індау посівної дворядника тонколистого

Залежно від вибору способу сівби та схеми розміщення рослини індау посівної і дворядника тонколистого різнилися за висотою (табл. 5.2). Аналіз отриманих даних показав, що із збільшенням густоти рослин висота їх також збільшується. Таку закономірність можна пояснити погіршенням умов освітлення (взаємним затіненням) кожної окремої рослини за більшого загушення рослин. Так, в результаті зміни відстані між рослинами з 10 до 20 см у фазі початку росту висота рослин зменшилася у дворядника тонколистого сорту Людмила на 32 % і у індау посівного сорту Знахар на 28 %. За використання стрічкових схем розміщення рослин для індау спостерігається аналогічна закономірність – більший показник мали рослини, розміщені за схеми $(20+50) \times 10$ см та густоти 250 тис. шт/га. Розрахунок кореляційної залежності між висотою рослин та їх густотою на одиниці площі показує, що існує пряма сильна кореляційна залежність ($r=0,98$), тобто у 98 % випадках за збільшення густоти рослин їх висота зростає.

Збільшення кількості рослин викликає конкуренцію між ними та спричинює різке збільшення їх висоти незалежно від особливостей сорту та фаз росту і розвитку. Різниця між показниками висоти рослин з найменшою та найбільшою густотою у індау посівного сорту Знахар становить 2,2 і 3,1 см залежно від фази росту та розвитку і у дворядника тонколистого сорту Людмила – 0,2-2,4 см. Більшу висоту мали рослини, які вирощувались у 2014 р., що пояснюється кращими погодними умовами року, найгірші показники – у 2013 р.

Проте, слід відмітити, що за своїми біологічними особливостями індау посівний сорт Знахар є більш сильнорослий. Так, різниця між висотою рослин досліджуваних сортів за найбільшого загушення у фазі початку росту рослини склала 0,1 см, а у фазі технічної стиглості зелені – 0,5-1,1 см.

Найменшу висоту у фазі початку росту мали рослини дворядника тонколистого сорту Людмила – 4,7 см.

Таблиця 5.2

Висота рослин індау посівного і дворядника тонколистого залежно від способу сівби, схеми розміщення та сорту, см

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості зелені			
			2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
індау посівний сорт Знахар										
Широкорядний	45×10	250	6,5	6,9	7,6	7,0	38,2	42,0	38,4	39,5
	45×15 (контроль)	150	5,5	6,8	6,8	6,4	37,4	41,1	36,6	38,4
	45×20	110	4,9	6,4	6,7	6,0	36,2	43,4	34,2	37,9
Стрічковий	(20+50)×10	300	6,6	7,2	6,9	6,9	34,8	41,4	36,3	37,8
	(20+50)×15	200	5,9	7,2	7,4	6,8	36,5	41,4	38,9	38,4
	(20+50)×20	150	6,2	6,3	6,7	6,4	36,8	39,1	40,0	38,6
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія АВ</i>	<i>0,4</i> <i>0,8</i> <i>1,1</i>	<i>0,8</i> <i>0,9</i> <i>1,5</i>	<i>0,3</i> <i>0,7</i> <i>1,4</i>		<i>0,6</i> <i>0,8</i> <i>1,7</i>	<i>0,2</i> <i>0,4</i> <i>1,9</i>	<i>0,4</i> <i>0,8</i> <i>2,0</i>	
дворядник тонколистий сорт Людмила										
Широкорядний	45×10	250	5,6	5,8	6,3	5,9	35,8	37,5	36,4	36,6
	45×15 (контроль)	150	4,6	5,4	5,0	5,0	34,9	36,9	37,5	36,4
	45×20	110	4,6	4,2	5,3	4,7	34,7	36,3	37,2	36,0
Стрічковий	(20+50)×10	300	5,4	5,3	5,8	5,5	35,6	39,7	38,4	37,9
	(20+50)×15	200	4,6	5,5	5,3	5,1	36,7	38,2	36,1	37,0
	(20+50)×20	150	4,7	4,9	5,0	4,9	36,8	37,5	35,5	36,6
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія АВ</i>	<i>0,3</i> <i>0,6</i> <i>1,3</i>	<i>0,5</i> <i>0,4</i> <i>1,5</i>	<i>0,6</i> <i>0,7</i> <i>1,6</i>		<i>0,5</i> <i>0,3</i> <i>1,9</i>	<i>0,6</i> <i>0,4</i> <i>2,0</i>	<i>0,4</i> <i>0,6</i> <i>2,3</i>	

У фазу технічної стиглості зелені залежно від сорту мали рослини, розміщені за широкорядного способу сівби та схеми 45×20 см, що відповідає густоті 110 тис. шт/га – 37,9 см.

За загушення посівів рослини індау посівного і дворядника тонколистого відчували нестачу освітлення. Для формування рослин з великою кількістю листків і, відповідно, зеленої маси їм потрібне інтенсивне освітлення, зниження рівня якого призвело до зменшення кількості листків, а відповідно і до зменшення врожаю зеленої маси з однієї рослини (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Кількість листків у фазу технічної стиглості зелені індау посівного і дворядника тонколистого залежно від схеми розміщення і сорту, шт/роsl.

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис шт/га	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
індау посівний сорт Знахар							
Широкорядний	45×10	250	8,0	7,9	7,6	7,8	-0,3
	45×15 (контроль)	150	7,8	8,1	8,3	8,1	0
	45×20	110	8,1	8,4	8,2	8,3	+0,2
Стрічковий	(20+50)×10	300	6,9	8,2	7,5	7,5	-0,6
	(20+50)×15	200	7,3	6,5	8,1	7,3	-0,8
	(20+50)×20	150	8,5	8,5	8,9	8,6	+0,5
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія АВ</i>	0,2 0,4 1,2	0,2 0,2 1,5	0,1 0,2 1,7		
дворядник тонколистий сорт Людмила							
Широкорядний	45×10	250	6,8	7,1	7,0	6,9	-0,8
	45×15 (контроль)	150	7,5	7,7	8,0	7,7	0
	45×20	110	8,0	8,0	8,0	8,0	+0,3
Стрічковий	(20+50)×10	300	8,0	8,0	8,0	8,0	+0,3
	(20+50)×15	200	7,1	7,8	7,6	7,5	-0,2
	(20+50)×20	150	6,3	6,5	7,3	6,7	-1,0
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія АВ</i>	0,2 0,4 1,2	0,2 0,2 1,5	0,1 0,2 1,7		

В середньому за роки досліджень зміна рівня загущеності рослин в межах одного сорту призвела до зменшення кількості листків на одній рослині індау посівного і дворядника тонколистого. Це пояснюється зменшенням площі живлення однієї рослини. Дослідження показали, що найменша кількість листків у фазу технічної стиглості зелені спостерігалася у рослин, розміщених за схемою 45×10 см – 6,3 шт. досліджуваних сортів. Різниця з показниками контролю складала 1,9 шт. у сорту Знахар та у і дворядника тонколистого сорту Людмила – мінус 1,2 шт/роsl. За зменшення рівня загущеності посівів кількість листків збільшувалась. Відповідно більшою вона була у рослин, розміщених за широкорядного способу сівби і схеми розміщення $(20+50) \times 10$ см спостерігалось збільшення кількості листків на одній рослині до 8,3-8,6 шт. залежно від особливостей виду і сорту. Вищий показник кількості листків відмічено у рослин, що вирощувалися у 2014р. у індау посівного сорту Знахар 6,5-8,5 шт/роsl., удворядника тонколистого сорту Людмила – 6,5-8,0 шт/роsl.

Не менш важливим показником, який впливає на урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого, є площа листка. На початку інтенсивного росту в середньому за три роки даний показник склав 4,4-4,8 см² у сорту Знахар та 4,2-4,5 см² у дворядника тонколистого сорту Людмила. Більшу площу листка отримано за стрічкової схеми сівби $(20+50) \times 10$ та $(20+50) \times 15$ см, різниця з контролем становила 0,3-0,4 см². Під час технічної стиглості зелені площа листка у сорту Знахар змінювалася від 90,7 до 99,3 см² та у дворядника тонколистого сорту Людмила від 81,7 до 98,5 см² залежно від схеми розміщення рослин. Більшу площу листка рослини мали за використання менш загущених схем розміщення (табл. 5.4).

Аналізуючи значення показника виду і сорту зауважимо, що вищий результат отримано за використання дворядника тонколистого сорту Людмила. Різниця у площі листка між видами і сортами склала 0,8-9 см².

Таблиця 5.4

Площа листка індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, способу вирощування та схеми розміщення, см²

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Початок росту розетки				Технічна стиглість			
		2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
індау посівний сорт Знахар									
Широкорядний	45×10	4,3	4,8	4,5	4,5	54,6	128,1	52,1	78,2
	45×15 (контроль)	4,3	4,4	4,5	4,4	71,5	132,4	68,3	90,7
	45×20	4,5	4,6	4,7	4,6	84,2	129,7	80,4	98,1
Стрічковий	(20+50)×10	4,5	4,9	4,9	4,8	77,6	130,9	74,8	94,4
	(20+50)×15	4,5	4,9	4,9	4,8	83,8	121,6	81,5	95,6
	(20+50)×20	4,3	4,8	4,9	4,7	82,4	136,4	79,3	99,3
<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i>	<i>0,4</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3</i>		<i>0,6</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	
	<i>фактор В</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,8</i>		<i>0,9</i>	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>	
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>1,1</i>	<i>1,7</i>	<i>1,4</i>		<i>1,7</i>	<i>2,2</i>	<i>1,1</i>	
дворядник тонколистий сорт Людмила									
Широкорядний	45×10	4,1	4,2	4,4	4,2	59,8	125,4	59,8	81,7
	45×15 (контроль)	4,2	4,2	4,3	4,2	74,1	127,1	76,5	92,7
	45×20	4,3	4,4	4,3	4,3	79,1	129,5	83,0	97,2
Стрічковий	(20+50)×10	4,3	4,5	4,5	4,4	78,9	128,7	76,2	94,6
	(20+50)×15	4,4	4,6	4,6	4,5	85,5	123,2	84,4	97,7
	(20+50)×20	4,1	4,3	4,3	4,2	80,9	126,5	82,1	98,5
<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i>	<i>0,2</i>	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>		<i>0,7</i>	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>	
	<i>фактор В</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	<i>0,6</i>		<i>0,8</i>	<i>0,6</i>	<i>0,4</i>	
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>1,3</i>	<i>1,5</i>	<i>1,6</i>		<i>1,9</i>	<i>2,0</i>	<i>2,3</i>	

Динаміка наростання площі листків індау посівного сорту Знахар і дворятника тонколистого сорту Людмила показала, що схеми розміщення рослин значно впливали на даний показник.

На початку фази інтенсивного росту рослин індау посівного сорту Знахар площа листків становила 4,1-13,6 тис. м²/га. Найбільшу площу сформували рослини, розміщені за схемою 45×10 см – 13,6 тис. шт/га, що більше за контроль на 8,6 тис. шт/га за рахунок загушеності рослин. У подальшому у фазі технічної стиглості зелені приріст поверхні листків рослин, розміщених за даною схемою, був також найбільшим – 48,8 тис. м²/га. Отже, за даний період рослини, розміщені за схемою 45×10 см сформували 35,2 тис. м²/га листкової поверхні. Тоді як рослини, розміщені за широкорядною схемою 45×20 см – лише 17,0 тис. м²/га

У фазу початку росту розетки рослини дворятника тонколистого сорту Людмила мали площу листків від 3,7 до 12,9 тис. м²/га. Найбільшу площу листків сформували рослини, розміщені за схемою 45×10 см – 12,9 тис. м²/га, що більше за контроль на 8,2 тис. м²/га, а за найменшої густоти рослин і схеми розміщення 45×20 см – на 9,2 тис. м²/га, що пояснюється більшим показником загушеності. У фазу технічної стиглості зелені приріст площі листків у рослин індау посівного і дворятника тонколистого, розміщених за вищевказаною схемою, найбільший – 44,6 тис. м²/га. Отже, за даний період рослини, розміщені за схемою 45×10 см сформували 44,6 тис. м²/га площі листків. Тоді як рослини, розміщені за широкорядкового способу сівби та схеми розміщення 45×20 см – лише 15,3 тис. м²/га.

Отже, незважаючи на те, що площа листків однієї рослини індау посівного і дворятника тонколистого із зрідженням посівів збільшувалась, загальна площа листків таких посівів зменшувалася. Саме тому за збільшення густоти рослин збільшувалася і загальна площа листків. Площа листків значною мірою залежала і від погодних умов року. Так, найменш облиствленими були рослини, вирощені у 2013 р., що можна пояснити несприятливими погодними умовами року, зокрема нестачею вологи в період

інтенсивного росту та розвитку рослин. У послідуочі роки досліджень за більш сприятливих умов площа одного листка, кількість листків та їх площа були більшими.

За чистою продуктивністю фотосинтезу можна оцінити інтенсивність наростання зеленої маси рослин індау посівного і дворядника тонколистого залежно від способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин.

Чиста продуктивність фотосинтезу була найвищою у рослин індау посівного і дворядника тонколистого за широкорядного способу сівби, розміщених за схеми 45×10 см, що відповідає густоті рослин 250 тис. шт/га і складала $1,8 \text{ г/м}^2$ листків за добу для обох видів і сортів Знахар і Людмила. Це забезпечувало різницю з контролем на $0,2 \text{ г/м}^2$ листків за добу. Причому, за збільшення густоти рослин підвищувалась і чиста продуктивність фотосинтезу. Нижчим показником чистої продуктивності фотосинтезу вирізнялися рослини обох видів і сортів, які висівали широкорядковим способом за схемою розміщення 45×20 см і густотою рослин 110 тис.шт/га – $1,4-1,5 \text{ г/м}^2$ листків за добу, залежно від особливостей сорту (табл. 5.5).

Збільшення густоти рослин і застосування стрічкових схем розміщення рослин під час збирання врожаю зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого сприяло сформуванню вищих рослин з меншою площею листків, а за застосування широкорядних схем сівби утворювалися дещо нижчі рослини у індау посівного і дворядника тонколистого, але більш розлогі та з більшою кількістю бічних квітконосних пагонів.

Більшу кількість бічних квітконосних пагонів ($35,0-35,2$ шт/росл.) залежно від виду і сорту) сформували рослини індау посівного і дворядника тонколистого, розміщені за широкорядною схемою 45×20 см та густоти рослин 110 тис. шт/га.

Таблиця 5.5

**Чиста продуктивність фотосинтезу сухої речовини індау посівного і
дворядника тонколистого залежно від сорту, способу сівби та схеми
розміщення рослин, г/м² за добу**

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013- 2015 рр.	± до контролю
індау посівний сорт Знахар							
Широкорядний	45×10	250	1,7	1,8	1,9	1,8	+0,2
	45×15 (контроль)	150	1,5	1,6	1,6	1,6	0
	45×20	110	1,4	1,4	1,5	1,4	-0,2
Стрічковий	(20+50)×10	300	1,7	1,6	1,7	1,7	+0,1
	(20+50)×15	200	1,7	1,6	1,8	1,7	+0,1
	(20+50)×20	150	1,8	1,9	1,9	1,9	+0,3
	<i>HIP₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія</i> <i>АВ</i>	<i>0,3</i> <i>0,9</i> <i>1,5</i>	<i>0,4</i> <i>0,8</i> <i>1,6</i>	<i>0,7</i> <i>0,9</i> <i>1,7</i>		
дворядник тонколистий сорт Людмила							
Широкорядний	45×10	250	1,7	1,8	2,0	1,8	+0,2
	45×15 (контроль)	150	1,4	1,6	1,7	1,6	0
	45×20	110	1,3	1,5	1,6	1,5	-0,1
Стрічковий	(20+50)×10	300	1,5	1,7	1,8	1,7	+0,1
	(20+50)×15	200	1,5	1,7	1,9	1,7	+0,1
	(20+50)×20	150	1,7	1,8	2,0	1,8	+0,2
	<i>HIP₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія</i> <i>АВ</i>	<i>0,2</i> <i>0,6</i> <i>1,3</i>	<i>0,5</i> <i>0,8</i> <i>1,5</i>	<i>0,4</i> <i>0,7</i> <i>1,6</i>		

За збільшення густоти рослин до 250 тис.шт/га викликало зменшення кількості бічних квітконосних пагонів на 24,0 та 28,3 шт/роsl. залежно від сорту. За стрічкових схем розміщення густота рослин була на середньому

рівні 150-300 тис. шт/га, тому і кількість бічних пагонів на рослинах була посередньою – в межах 25,5-33,1 шт/росл. у сорту Людмила та 23,1-31,9 шт/росл. у сорту Знахар (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Кількість пагонів індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, способу сівби та схеми розміщення рослин, шт.

(середнє за 2013-2015 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см	Густота рослин, тис. шт/га	Кількість бічних квітконосних пагонів, шт.			
			першого порядку	другого порядку	третього порядку	всього на одній рослині
індау посівний сорт Знахар						
Широкорядний	45×10	250	7,4	10,8	5,8	24,0
	45×15 (контроль)	150	8,3	13,5	9,5	31,3
	45×20	110	10,1	14,6	10,3	35,0
Стрічковий	(20+50)×10	300	8,7	12,1	11,1	31,9
	(20+50)×15	200	8,1	11,2	8,3	27,6
	(20+50)×20	150	7,5	9,2	6,4	23,1
	<i>HIP₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія</i> <i>АВ</i>	<i>0,4</i> <i>0,8</i> <i>1,3</i>	<i>0,5</i> <i>0,9</i> <i>1,7</i>	<i>0,4</i> <i>0,9</i> <i>1,6</i>	
дворядник тонколистий сорт Людмила						
Широкорядний	45×10	250	6,6	13,6	8,1	28,3
	45×15 (контроль)	150	10,4	13,8	8,6	32,8
	45×20	110	11,6	14,4	9,2	35,2
Стрічковий	(20+50)×10	300	8,8	13,4	10,9	33,1
	(20+50)×15	200	7,7	12,5	9,6	29,8
	(20+50)×20	150	6,3	12,9	6,3	25,5
	<i>HIP₀₅</i>	<i>фактор А</i> <i>фактор В</i> <i>взаємодія</i> <i>АВ</i>	<i>0,2</i> <i>0,8</i> <i>1,4</i>	<i>0,5</i> <i>0,4</i> <i>1,5</i>	<i>0,4</i> <i>0,6</i> <i>1,6</i>	

Отже, найменша кількість бічних квітконосних пагонів отримано у рослин, розміщених за схеми 45×10 см – 24,0-28,3 шт/роsl. залежно від сорту. Причому, незалежно від схеми розміщення та густоти рослин і особливостей сорту на рослинах індау посівного більшість квітконосних пагонів – це пагони другого порядку.

Схожа закономірність впливає з подальшого аналізу біометричних спостережень за рослинами індау посівного, зокрема, за детального вивчення впливу схеми розміщення на довжину квітконосних пагонів, в тому числі і центрального (табл. 5.7).

Найбільше значення даного показника спостерігалось у рослин, розміщених за широкорядного способу сівби та схеми розміщення 45×10 см, незалежно від сорту. Так, центральний пагін рослини сорту Знахар досягнув величини 51,6 см та сорту Людмила – 52,5 см. Із зменшенням густоти рослин на одиницю площі до 110 тис. шт/га за широкорядного способу сівби та схеми розміщення 45×20 см зменшується і довжина квітконосних пагонів. Зокрема, довжина центрального пагона рослин індау посівного сорту Знахар зменшилася на 15,3 %, а сорту Людмила – на 14 %.

Довжина бокових квітконосних пагонів різнилася залежно від схеми розміщення і густоти рослин. Довшими у індау посівного були пагони першого порядку, довжина яких сягала у рослин сорту Знахар 18,1-22,7 см та у більш сильнорослого сорту Людмила 23,6-26,7 см.

Таблиця 5.7

Довжина квітконосних пагонів індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин, см (середнє за 2013-2015 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см	Густота рослин, тис.шт/га	Довжина центрального квітконосного пагона	Довжина квітконоса		
				першого порядку	другого порядку	третього порядку
індау посівний сорт Знахар						
Широкорядний	45×10	250	51,6	22,4	11,2	9,4
	45×15 (контроль)	150	48,7	20,8	8,3	7,5
	45×20	110	47,3	18,1	7,7	7,3
Стрічковий	(20+50)×10	300	49,6	21,2	9,9	8,5
	(20+50)×15	200	49,7	21,4	10,1	8,7
	(20+50)×20	150	52,4	22,7	11,4	9,9
дворядник тонколистий сорт Людмила						
Широкорядний	45×10	250	52,5	26,0	11,0	9,3
	45×15 (контроль)	150	49,5	24,7	8,9	7,0
	45×20	110	48,4	23,6	8,0	6,4
Стрічковий	(20+50)×10	300	50,8	25,3	10,2	8,1
	(20+50)×15	200	51,0	25,0	10,0	8,4
	(20+50)×20	150	53,2	26,7	11,6	9,7

5.3. Урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого залежно від схеми розміщення та густоти рослин

Зміна біометричних показників у процесі росту та розвитку індау посівного у відповідності з кількістю рослин на гектарі, що регулюється зміною схеми розміщення рослин, створювали неоднакові умови для формування високої врожайності та маси однієї рослини (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Маса рослини індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, способу сівби та схеми розміщення, г

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис.шт/га	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
індау посівний сорт Знахар							
Широкорядний	45×10	250	86,3	128,2	58,9	91,3	-1,8
	45×15 (контроль)	150	89,7	127,7	63,4	93,1	0
	45×20	110	90,1	137,1	70,9	99,4	+6,3
Стрічковий	(20+50)×10	300	80,9	128,4	50,8	86,7	-6,4
	(20+50)×15	200	86,4	115,2	67,5	89,3	-3,8
	(20+50)×20	150	88,5	130,5	69,5	96,2	+3,1
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А фактор В взаємодія АВ</i>	<i>0,5 0,8 1,6</i>	<i>0,2 0,4 1,1</i>	<i>0,5 0,7 1,3</i>		
дворядник тонколистий сорт Людмила							
Широкорядний	45×10	250	86,3	108,2	58,9	87,3	-6,6
	45×15 (контроль)	150	89,7	127,7	63,4	93,9	0
	45×20	110	90,1	137,1	70,9	99,2	+5,3
Стрічковий	(20+50)×10	300	80,9	128,4	50,8	86,7	-7,2
	(20+50)×15	200	86,4	115,2	67,5	89,3	-4,6
	(20+50)×20	150	88,5	100,5	69,5	85,6	-8,3
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А фактор В взаємодія АВ</i>	<i>0,3 0,6 1,3</i>	<i>0,3 0,4 1,5</i>	<i>0,6 0,7 1,6</i>		

Результати досліджень засвідчують, що із збільшенням густоти рослин маса рослини індау посівного зменшувалася. Так, найменша маса спостерігалася за густоти рослин 250 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення 45×10 см і становила 91,3 г у сорту Знахар та 87,3 г у сорту Людмила, та є істотно меншою від контролю на 1,8-6,6 г. Більшу масу рослини отримано за використання широкорядкового способу сівби і схеми розміщення 45×20 см – 99,4 г у сорту Знахар та 99,2 г у сорту Людмила, що пояснюється відповідним збільшенням площі живлення рослини.

За стрічкового способу сівби і схем розміщення та густоти рослин 150–300 тис. шт/га, маса рослин була у межах – 96,2–86,7 г у сорту Знахар та 85,6–86,7 г у сорту Людмила.

Залежно від маси однієї рослини та кількості їх на одиниці площі змінюються і показники урожайності індау посівного (табл. 5.9). Так, аналіз урожайності сортів індау посівного залежно від способу сівби, схеми розміщення рослин і відповідної їх густоти окремо за роками досліджень свідчить, що найменш сприятливим для індау посівного був 2013 р., у зв'язку з недостатньою кількістю опадів упродовж вегетаційного періоду. Тому, найменший рівень урожайності індау посівного отримано у 2013 р. у сорту Знахар 10,1-23,1 т/га та у сорту Людмила – 9,9-24,3 т/га. У послідуєчі роки урожайність була вищою і в 2014 р. досягнула величини у сорту Знахар 14,3-30,9 т/га та у сорту Людмила – 15,1-38,5 т/га, що пояснюється більш сприятливими умовами вирощування.

Результати досліджень засвідчують, що із збільшенням густоти рослин урожайність індау посівного змінювалася. Так, висока урожайність спостерігалася за широкорядного способу сівби і густоти рослин 250 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення 45×10 см і становила 19,4 т/га у сорту Знахар та 21,1 т/га у сорту Людмила, що істотно більше від контролю. Низьку урожайність отримано за використання широкорядного способу сівби і схеми розміщення 45×20 см – 11,0 т/га у сорту Знахар та

10,9 т/га у сорту Людмила, що пояснюється відповідним збільшенням площі живлення рослини та їх меншою кількістю на одиниці площі. За стрічкового способу сівби і відповідних схем розміщення та густоти рослин 150-300 тис. шт./га, урожайність складала 12,2-22,8 і 12,9-26,0 т/га відповідно до вищеназваного сорту.

Високу урожайність товарної зелені індау посівного за роки досліджень отримано за широкорядного способу сівби та схеми розміщення 45×10 см – 19,4-21,1 т/га, що забезпечувало приріст урожайності 5,5-7,2 т/га залежно від сорту. За використання стрічкового способу сівби, коли рівень загущення рослин становив 300 тис. шт/га приріст урожайності складав 8,9-11,9 т/га.

Таким чином, із збільшенням кількості рослин на одиниці площі врожайність підвищувалася. Нижчий рівень урожайності отримано за використання широкорядкового способу сівби та схеми розміщення рослин 45×20 см – 2,2 т/га у сорту Людмила та 2,7 т/га у більш сильнорослого сорту Знахар, що пояснюється меншою кількістю рослин на одиниці площі та більшою масою рослини.

Розраховано коефіцієнт стабільності Левіса, який вказує, що за різного способу і схеми сівби сорти індау посівного і дворядника тонколистого Знахар і Людмила більш стабільні за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень, за меншої густоти рослин та схеми сівби 45×10 см і $(20+50) \times 20$ см ($K_{\text{sfn}} = 1,93-1,45$), тоді як за іншої густоти рослин даний показник має вищі значення ($K_{\text{sfn}} = 2,01-2,53$).

Таблиця 5.9

**Урожайність товарної зелені індау посівного і дворядника тонколистого
залежно від схеми розміщення та густоти рослин, т/га**

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю	Коефіцієнт стабільності Левіса (Ksf)
індау посівний сорт Знахар							
Ширококорядний	45×10	19,1	26,2	13,0	19,4	+5,5	2,01
	45×15 (контроль)	13,3	19,0	9,4	13,9	0	2,02
	45×20	10,1	15,2	7,8	11,0	-2,9	1,94
Стрічковий	(20+50)×10	23,1	30,9	14,5	22,8	+8,9	2,13
	(20+50)×15	16,3	21,7	12,7	16,9	+3,0	1,70
	(20+50)×20	12,6	14,3	9,9	12,2	-1,7	1,44
<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i>	<i>0,4</i>	<i>0,6</i>	<i>0,4</i>			
	<i>фактор В</i>	<i>0,7</i>	<i>0,8</i>	<i>0,9</i>			
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>1,5</i>	<i>1,4</i>	<i>1,8</i>			
дворядник тонколистий сорт Людмила							
Ширококорядний	45×10	21,6	27,0	14,7	21,1	+7,2	1,84
	45×15 (контроль)	13,5	19,2	9,5	14,1	+0,2	2,02
	45×20	9,9	15,1	7,8	10,9	-3,0	1,93
Стрічковий	(20+50)×10	24,3	38,5	15,2	26,0	+12,1	2,53
	(20+50)×15	17,2	23,0	13,5	17,9	+4,0	1,70
	(20+50)×20	13,3	15,1	10,4	12,9	-1,0	1,45
<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А</i>	<i>0,2</i>	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>			
	<i>фактор В</i>	<i>0,6</i>	<i>0,8</i>	<i>0,7</i>			
	<i>взаємодія АВ</i>	<i>1,3</i>	<i>1,5</i>	<i>1,6</i>			

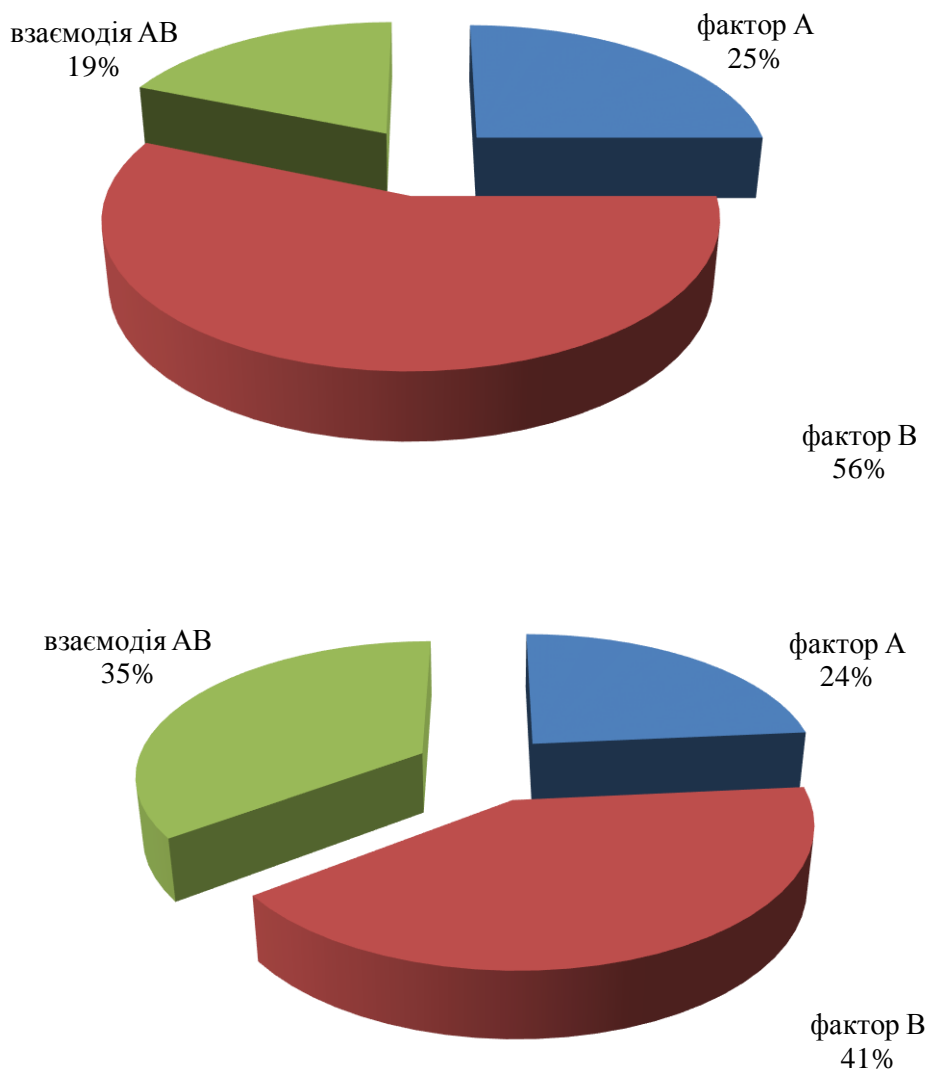


Рис.4.1. Сила впливу фактора А і В на урожайність товарної зелені сорту Знахар і Людмила (дані 2015 р.).

Поряд із дослідженням урожайності індау посівного за різних схем розміщення проводилося і вивчення їхніх хімічних показників відразу після збирання зеленої маси (табл. 5.10, 5.11).

Таблиця 5.10

Основні показники хімічного складу товарної зеленої маси індау посівного і дворятника тонколистого залежно від способу сівби, густоти рослин та схеми розміщення (середнє за 2013-2015 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	Вміст			
			сухої розчинної речовини, %		хлорофілу, (а+в), мл/л	нітратів, мг/кг
			черешок	листок		
індау посівний сорт Знахар						
Широкорядний	45×10	250	9,3	14,6	0,420	46
	45×15 (контроль)	150	9,7	14,7	0,430	51
	45×20	110	9,9	14,8	0,455	49
Стрічковий	(20+50)×10	300	9,5	14,6	0,425	47
	(20+50)×15	200	9,4	14,3	0,425	44
	(20+50)×20	150	9,3	14,2	0,410	45
дворятник тонколистий сорт Людмила						
Широкорядний	45×10	250	9,3	14,5	0,420	50
	45×15 (контроль)	150	9,6	14,9	0,420	48
	45×20	110	10,0	14,8	0,425	43
Стрічковий	(20+50)×10	300	9,5	14,6	0,420	47
	(20+50)×15	200	9,3	14,3	0,410	49
	(20+50)×20	150	9,3	14,3	0,410	46

Аналіз отриманих даних показує, що ступінь загущеності рослин індау посівного і дворятника тонколистого спричиняє зміну основних показників хімічного складу зеленої маси. А саме, із збільшенням кількості рослин на одиниці площі показники вмісту сухої розчинної речовини, цукрів та аскорбінової кислоти знижувалися за рахунок погіршення умов освітлення та живлення.

Таблиця 5.11

Основні показники хімічного складу товарної зеленої маси сортів індау посівного і дворядника тонколистого залежно від способу сівби, густоти рослин та схеми розміщення (середнє за 2013-2015 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	Вміст		
			цукрів, %	вітаміну С, мг/100 г	ефірних олій, %
індау посівний сорт Знахар					
Широкорядний	45×10	250	2,1	126,6	1,50
	45×15 (контроль)	150	2,3	131,3	1,47
	45×20	110	2,4	132,6	1,45
Стрічковий	(20+50)×10	300	2,2	129,2	1,53
	(20+50)×15	200	2,2	129,9	1,52
	(20+50)×20	150	2,1	129,4	1,50
дворядник тонколистий сорт Людмила					
Широкорядний	45×10	250	2,2	122,3	1,53
	45×15 (контроль)	150	2,2	123,9	1,48
	45×20	110	2,3	127,4	1,46
Стрічковий	(20+50)×10	300	2,3	126,5	1,49
	(20+50)×15	200	2,2	122,8	1,49
	(20+50)×20	150	2,2	122,4	1,54

Вміст сухої розчинної речовини у листках індау посівного знаходилась на рівні 9,0-10,0 % і найвищою спостерігалася у сорту Людмила за схеми розміщення рослин 45×20 см, що відповідає густоті рослин 110 тис. шт/га. Вміст цукрів, залежновід схеми розміщення рослин у відкритому ґрунті коливався від 2,0 до 2,4 % у сорту Знахар і від 2,2 до 2,3 % у сорту Людмила. Вміст аскорбінової кислоти становив 126,6-132,6 мг на 100 г сирової маси у сорту Знахар, причому кращим цей показник був за схеми 45×20 см з найменшою кількістю рослин – 110 тис. шт/га.

5.4. Насіннєва продуктивність та урожайність індау посівного і дворядника тонколистого залежно від схеми розміщення та густоти рослин

У дослідженнях визначали не лише величину врожайності зеленої маси, а також продуктивність насіння індау посівного і дворядника тонколистого. Вологість сухого насіння становила 12–14 % (табл. 5.12).

Із збільшенням густоти рослин на одиниці площі насіннєва продуктивність індау посівного і дворядника тонколистого зменшувалася. Так, найменша маса насіння з однієї рослини спостерігалася за густоти 250 тис. шт/га, що відповідає схемі розміщення 45×10 см і становила 2,34 г у рослин сорту Знахар та 3,03 г – удворядника тонколистого сорту Людмила, що є меншим від контролю на 1,15-1,36 г.

Більшу насіннєву продуктивність отримано за використання широкорядного способу та схеми розміщення 45×20 см у індау посівного сорту Знахар – 4,76 г та удворядника тонколистого сорту Людмила – 5,92 г, що обґрунтовується збільшенням площі живлення кожної рослини.

Погодні умови року впливали на урожайність насіння і у 2013 р. продуктивність рослин складала у індау посівного сорту Знахар 1,34-4,40 г/роsl. і удворядника тонколистого сорту Людмила – 2,01-5,43 г/роsl. (НІР₀₅=0,1 г/роsl.). У 2014-2015 рр. які були більш сприятливими отримано у сорту Знахар 1,63-4,98, у сорту Людмила 2,09-6,36 г/роsl.

Таблиця 5.12

**Насіннєва продуктивність залежно від схеми розміщення та густоти
рослин індау посівної дворядника тонколистого, г/росл.**

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис. шт/га	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
індау посівний сорт Знахар							
Широкорядний	45×10	250	2,20	2,38	2,47	2,34	-1,15
	45×15 (контроль)	150	3,26	3,52	3,69	3,49	0
	45×20	110	4,40	4,89	4,98	4,76	+1,27
Стрічковий	(20+50)×10	300	2,79	3,08	3,31	3,06	-0,43
	(20+50)×15	200	2,52	2,95	3,07	2,85	-0,64
	(20+50)×20	150	1,34	1,63	1,74	1,57	-1,92
	<i>HIP₀₅</i>	<i>фактор А фактор В взаємодія АВ</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>		
дворядник тонколистий сорт Людмила							
Широкорядний	45×10	250	2,74	3,11	3,24	3,03	-1,36
	45×15 (контроль)	150	4,06	4,37	4,74	4,39	0
	45×20	110	5,43	5,98	6,36	5,92	+1,53
Стрічковий	(20+50)×10	300	3,21	4,83	5,18	4,41	+0,02
	(20+50)×15	200	3,12	3,64	3,98	3,58	-0,81
	(20+50)×20	150	2,01	2,09	2,24	2,11	-2,28
	<i>HIP₀₅</i>	<i>фактор А фактор В взаємодія АВ</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>		

Залежно від маси насіння з однієї рослини змінюються і показники урожайності з 1 га (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

Урожайність насіння індау посівного і дворядника тонколистого залежно від схеми розміщення та густоти рослин, т/га

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	Густота рослин, тис.шт/га	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
індау посівний сорт Знахар							
Широкорядний	45×10	250	0,92	1,00	1,04	0,99	+0,02
	45×15 (контроль)	150	0,91	0,98	1,03	0,97	0
	45×20	110	0,92	1,02	1,04	0,99	+0,02
Стрічковий	(20+50)×10	300	1,00	1,10	1,18	1,09	+0,10
	(20+50)×15	200	0,90	1,05	1,10	1,02	+0,03
	(20+50)×20	150	0,60	0,73	0,78	0,70	-0,29
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А фактор В взаємодія АВ</i>	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>	<i>0,05</i>		
дворядник тонколистий сорт Людмила							
Широкорядний	45×10	250	1,15	1,31	1,36	1,27	+0,05
	45×15 (контроль)	150	1,13	1,21	1,32	1,22	0
	45×20	110	1,13	1,25	1,33	1,24	+0,02
Стрічковий	(20+50)×10	300	1,15	1,72	1,85	1,57	+0,53
	(20+50)×15	200	1,12	1,31	1,43	1,29	+0,07
	(20+50)×20	150	0,90	0,93	1,00	0,94	-0,28
	<i>НІР₀₅</i>	<i>фактор А фактор В взаємодія АВ</i>	<i>0,03</i>	<i>0,04</i>	<i>0,06</i>		

Аналіз показників урожайності насіння сортів індау посівного залежно від способу сівби, схеми розміщення рослин і відповідної їх густоти окремо

по роках досліджень свідчить, що незалежно від сорту та схеми розміщення 2013 р. був найменш сприятливим для вирощування індау посівного, що спричинено недостатньою кількістю опадів впродовж вегетаційного періоду.

Вищу урожайність насіння індау посівного отримано за стрічкового способу сівби та схем розміщення рослин, коли рівень загущення зменшувався до 360 тис. шт/га $(20+50) \times 10$ см у сорту Знахар 1,09 т/га і у сорту Людмила – 1,57 т/га, що забезпечувало приріст урожайності порівняно з контролем 0,10-0,53 т/га. За стрічкового способу сівби та іншої схеми розміщення рослин $(20+50) \times 15$ см, коли рівень загущення зменшувався і становив 150 тис. шт/га урожайність істотно збільшувалася і досягала рівня 1,02 т/га у сорту Знахар та 1,29 т/га у сорту Людмила та перевищувало контроль на 0,03-0,07 т/га. Збільшення густоти рослин до 250 тис. шт/га за стрічкового способу сівби та іншої схеми розміщення рослин $(20+50) \times 20$ см, урожайність насіння істотно зменшувалася і досягала рівня 0,70 т/га у сорту Знахар та 0,94 т/га у сорту Людмила, що менше контролю на 0,28-0,29 т/га.

Менший рівень урожайності насіння отримано за використання широкорядного способу сівби та схеми розміщення рослин 45×20 см у сорту Знахар – 0,99 т/га та у сорту Людмила – 1,24 т/га, що можна пояснити меншою кількістю рослин на одиниці площі, незважаючи на те, що зелена маса з окремої рослини у даному варіанті була більшою.

Висновки до розділу 5.

1. Проведена екологічна та біометрична оцінка росту і розвитку рослин індау посівного і дворядника тонколистого, вирощених за різних способів сівби, схем розміщення та густоти рослин у відкритому ґрунті показала, що рослини проходили фази росту швидше за сівби широкорядним способом та схеми розміщення 45×20 м за густоти 150 тис. шт/га. Так, збирання зеленої маси рослин сорту Знахар і Людмила даного варіанту відбулося на 31-33 добу, а насіння – на 90-97 добу вегетації, що на 2 доби раніше, ніж збирання врожаю з контрольних рослин.

2. Відмічено певну закономірність: із збільшенням густоти рослин на одиниці площі висота рослин, кількість та довжина квітконосних пагонів збільшуються, що пояснюється погіршенням умов освітлення рослин та недостатнім ґрунтовим живленням.

3. Площа листків однієї рослини із зрідженням посівів збільшувалась, проте загальна площа листків на одиниці площі таких посівів зменшувалась. Саме тому за збільшення густоти рослин збільшувалась і загальна площа листків.

4. Вищу урожайність індау посівного і дворядника тонколистого отримано за стрічкового способу сівби за схемами розміщення $(20+50) \times 10$ см – 30,9-38,5 т/га і за сприятливих умов 2014 року, це дозволило додатково отримати 0,10-0,53 т/га високоякісного насіння.

5. Спостерігалось зниження вмісту аскорбінової кислоти і цукрів у зеленій масі за загущення рослин.

Результати досліджень викладені у матеріалах конференцій [137].

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЦТВА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

На сучасному етапі у Правобережному Лісостепу України недостатньо розроблено відповідно до нових інноваційних рішень технології вирощування зеленних овочевих рослин, зокрема індау посівного і дворядника тонколистого. Тому, проведення досліджень з різними технологічними прийомами та розрахунок економічної та біоенергетичної ефективності технологічних прийомів є однією із основних і необхідних умов просування нових технологій. В основі методики оцінки економічної ефективності застосування нових прийомів технології вирощування та отримання високоякісного товарного врожаю зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого лежить визначення обсягу валової продукції, суми чистого прибутку, продуктивності праці, виробничих матеріальних витрат, рівня рентабельності та ступеня окупності додаткових матеріально-фінансових ресурсів, що спрямовуються на ріст урожайності сільськогосподарської культури. Головною метою виробництва індау посівного є одержання прибутку, що залежать від ціни та собівартості продукції.

Поряд із загальноприйнятим методом оцінки економічної ефективності виробництва продукції через вартісні та трудові показники останнім часом в світовій практиці все ширше застосовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає змогу найбільш точно врахувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію,

акумульовану в різних засобах виробництва і у виробленій товарній продукції.

Для визначення економічної та біоенергетичної ефективності досліджуваних технологічних прийомів розрахунки проводили на основі технологічних схем вирощування індау посівного і дворядника тонколистого з використанням існуючих типових норм виробітку, витрат товарно-матеріальних ресурсів. Ціни на насіння, паливо-мастильні матеріали прийнято в середньому за 2014-2015 рр. Середня реалізаційна ціна товарної продукції за роки досліджень складала 7 грн/кг, незалежно від строку надходження продукції та виду і сорто типу.

Розрахунок економічної ефективності вирощування різних сортів індау посівного показав, що найбільшу вартість додаткової продукції було отримано за вирощування сорту Знахар.

Важливим показником економічної ефективності вирощування є собівартість, що характеризує рівень виробничої діяльності і визначає кінцевий результат виробництва. Протягом останніх років виробничі витрати на гектар посіву зеленних культур значно збільшилися. Вони зростали швидше, ніж врожайність, а в окремі роки і при її зниженні. У структурі собівартості індау посівного і дворядника тонколистого найбільша частка витрат припадає на оплату праці, насіння, утримання основних засобів, організацію виробництва і управління.

Для визначення економічної ефективності вирощування індау посівного і дворядника тонколистого розраховано технологічні карти за матеріально-грошовими витратами у контролі та у варіантах дослідів.

Економічна ефективність вирощування сортів індау посівного і дворядника тонколистого показана в таблиці 6.1. Аналізуючи показники таблиці можна зробити наступні висновки, що в порівнянні з контрольним варіантом, найвища врожайність була у сорту Людмила, трохи менша у сорту Знахар, найменша у сорту Рокет.

Таблиця 6.1

**Економічна ефективність та біоенергетична оцінка вирощування
сортів індау посівного і дворядника тонколистого**

Показник	Індау посівний		Дворядник тонколистий		
	Знахар (контроль)	Покер	Людмила (контроль)	Пасьянс	Рокет
Урожайність, т/га	16,3	13,2	16,7	10,1	9,3
Ціна 1 т продукції, грн.	7000	7000	7000	7000	7000
Вартість продукції в цінах реалізації, грн/га	114100	92400	116900	114100	65100
Витрати на виробництво, грн/га	53791	54742	53029	54883	54538
Собівартість грн./т	2210	2241	2200	2210	2241
Умовно чистий дохід, грн/га	60310	37658	63871	59217	37659
Рівень рентабельності, %	112	69	121	108	194
КБЕ	1,3	1,1	1,4	1,1	1,0

Вищу суму прибутку отримано у індау посівного сорту Знахар 60310 грн/га, у дворядника тонколистого у сорту Людмила – 63871 грн/га.

Рентабельність вирощування зеленої овочевої рослини індау посівного у сорту Покер отримано на рівні 69 %, а за вирощування сорту Знахар – 112 %. Рентабельність вирощування дворядника тонколистого сорту Рокет отримано на рівні 194 %, а за вирощування сорту Людмила – 121 %.

За результатами досліджень у середньому за три роки встановлено, що при вирощуванні індау посівного сорту Знахар, що використовувався за контроль, сукупні витрати енергії були найвищі і становили 38955 МДж/га,

енергія, накопичена в урожаї – 43629 МДж/га, коефіцієнт енергетичної ефективності – 1,3. У сорту Покер коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив 1,1. Вищий його рівень отримано за вирощування сорту дворядника тонколистого Людмила – 1,4. Майже однаковим коефіцієнт біоенергетичної ефективності був за вирощування сортів Пасьянс і Рокет, де даний показник становить 1,0–1,1.

Розрахунок економічної ефективності різних строків сівби та отримання товарної продукції індау посівного і дворядника тонколистого показав, що вищу вартість продукції отримано за сівби у першій декаді квітня (таблиця 6.2).

Рівень рентабельності вирощування сорту Знахар за сівби у першу декаду квітня був найбільшим і становив 117 %, дворядника тонколистого сорту Людмила 110 %. Умовно чистий прибуток за вирощування індау посівного і дворядника тонколистого за сівби у першу декаду квітня у сорту Знахар становив 61234 грн/га, а сорту Людмила – 57699 грн/га.

Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності елементів технології виробництва індау посівного і дворядника тонколистого за раннього строку сівби досягало 1,4 та залежно від сорту і пізніших строків сівби становив 1,2-1,4.

Неоднакова густина рослин та різний рівень урожайності за різних схем розміщення спричинює різницю показників економічної ефективності між досліджуваними варіантами (таблиця 6.3).

Так, за загальних виробничих матеріальних витрат на 1 т продукції в межах 52149-54563 грн./га., собівартість продукції становила 2287-5006 грн/т. Причому, більший рівень собівартості спостерігався на менш загущених схемах розміщення, менший – у рослин, розміщених за схемою 20+50×10 см, що можна пояснити високим показником урожайності – 26 т/га.

Таблиця 6.2

Економічна ефективність і біоенергетична оцінка вирощування сортів індау посівного та дворядника тонколистого за різного строку сівби

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Урожайність, т/га	у т.ч. додаткова до контролю	Вартість продукції в цінах реалізації грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість грн/т	Умовно чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %	КБЕ
індау посівний									
Знахар	квітень 1 декада	16,2	+3,6	113400	52166	3220	61234	117	1,4
	квітень 2 декада (контроль)	12,6	0	88200	54540	4329	33660	62	1,1
	травень 1 декада	14,7	+4,1	116900	52259	3129	64640	124	1,4
	травень 2 декада	13,3	+0,7	93100	53233	4002	39868	75	1,3
	червень 1 декада	11,0	-1,6	77000	54328	4939	22672	42	1,2
	серпень 1 декада	13,4	+0,8	93800	53254	3974	40546	76	1,3
	серпень 2 декада	13,3	+0,7	93100	53159	3997	39941	75	1,3
дворядник тонколистий									
Людмила	квітень 1 декада	15,9	+1,3	110599	52640	3332	57959	110	1,4
	квітень 2 декада (контроль)	14,6	0	102200	52726	4192	49474	94	1,2
	травень 1 декада	13,5	-1,1	94500	53263	4097	41237	77	1,2
	травень 2 декада	13,0	-1,6	91000	53675	4129	37325	70	1,3
	червень 1 декада	9,8	-4,8	68600	50402	5143	18198	36	1,3
	серпень 1 декада	12,4	-2,2	86800	53805	4339	32995	61	1,2
	серпень 2 декада	13,9	-0,7	97300	53753	3867	43547	81	1,3

Таблиця 6.3

Економічна ефективність і біоенергетична оцінка вирощування сортів індау посівного та дворядника тонколистого за різної густоти рослин

Спосіб сівби (фактор В)	Схема розміщення, см (фактор С)	Густота рослин, тис шт/га	Урожайність, т/га	в т.ч. додаткова до контролю	Вартість продукції в цінах реалізації грн/га	Витрати на виробництво, грн/га	Собівартість грн/т	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	КБЕ
індау посівний сорт Знахар (фактор А)										
Широкорядний	45×10	250	19,4	+5,5	135800	53791	2773	82009	153	1,3
	45×15 (контроль)	150	13,9	0	97300	53268	3832	44062	83	1,2
	45×20	110	11,0	-2,9	77000	54542	4959	22448	41	1,1
Стрічковий	(20+50)×10	300	22,8	+8,9	159600	52149	2287	107452	206	1,4
	(20+50)×15	200	16,9	+3,0	183300	53202	3148	65098	123	1,3
	(20+50)×20	150	12,2	-1,7	85400	54321	4453	31079	57	1,2
дворядник тонколистий сорт Людмила										
Широкорядний	45×10	250	21,1	+7,2	154700	53654	2543	101046	188	1,4
	45×15 (контроль)	150	14,1	0	98700	54021	3831	44679	83	1,2
	45хх	110	10,9	-3,0	76300	54563	5006	21737	40	1,2
Стрічковий	(20+50)×10	300	26,0	+12,1	182000	52678	2026	129232	245	1,5
	(20+50)×15	200	17,9	+4,0	125300	53452	2986	71848	134	1,4
	(20+50)×20	150	12,9	-1,0	90300	53895	4178	36405	68	1,3

Умовно чистий дохід за вирощування індау посівного і дворятника тонколистого з використанням різних схем розміщення складав 44062-129231 грн/га та був вищим за більшого загущення рослин і схеми розміщення 45×10 см і $(20+50) \times 10$ см.

Високий рівень рентабельності 206 % і 245 % отримано у індау посівного сорту Знахар і дворятника тонколистого сорту Людмила за схеми розміщення рослин 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см.

Високий показник сукупної витрати енергії та коефіцієнт біоенергетичної ефективності отримано у сорту Людмила за схеми розміщення 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см – 1,4.

Коефіцієнт біоенергетичної оцінки вирощування індау посівного і дворятника тонколистого за різної схеми розміщення рослин доводить, що різниця енерговитрат обумовлена не лише необхідністю збирання, навантаження та транспортування врожаю, а і кількістю рослин на одиниці площі і за схеми розміщення 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см досягав рівня 1,4.

Таким чином, за результатами досліджень в умовах Черкаської області Уманського району можна рекомендувати вирощувати сорти Знахар і Людмила.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичні і практичні підсумки, які спрямовано на вирішення наукового завдання обґрунтування інновацій у технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого у Правобережному Лісостепу України, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Встановлено, що на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому Правобережного Лісостепу України сорти індау посівного і дворядника тонколистого вітчизняної і зарубіжної селекції відзначаються неоднаковим ростом і розвитком упродовж вегетації. Сорт Людмила є більш скоростиглим порівняно з іншими сортами. Зелену масу та насіння від масових сходів отримано на 23 і 92 добу, а у сорту Знахар – на 25 і 97 добу відповідно.

2. Доведено, що швидкість наростання кількості листків, площі листкової пластинки і загальної площі листків різнилася та залежала від виду, сорту, забезпеченості рослин вологою і температурою. На початкових етапах росту і розвитку меншу кількість листків спостерігали у сорту Людмила (7 шт/роsl.), а перед збиранням зеленої маси показник збільшувався до 16 шт/роsl., площа листка – до 96,7 см². У сорту Знахар спостерігалася відповідна закономірність – 8 і 17 шт/роsl. та 119,6 см².

3. Досліджено, що більшу загальну площу листків мали рослини сорту Знахар – 301,2 тис. м²/га. У сорту Людмила за меншої площі листків (229,2 тис. м²/га) на насінневих рослинах утворилася більша кількість бічних квітконосних пагонів (29,8 шт/роsl.) та кількість стручків (248 шт/роsl.) з довжиною стручка – 2,3 см.

4. Отримано високу урожайність товарної зелені у сортів Знахар і Людмила до 16,3-16,7 т/га за рахунок збільшення маси рослини до 108-110 г. Вищу насінневу продуктивність і урожайність насіння забезпечив дворядник тонколистий сорту Людмила (2,5 г/роsl. та 0,7 т/га).

5. Коефіцієнт Левіса вказує, що сорти індау посівного Знахар і дворятника тонколистого Людмила більш стабільні за урожайністю, незалежно від умов вирощування ($K_{stn} = 1,03-1,06$), ніж зарубіжні сорти Пасьянс і Рокет ($K_{stn} = 1,11-1,19$).

6. Доведено, що для отримання конвеєру надходження свіжої товарної зелені слід застосовувати сівбу в ранньо-, середньо-, пізньовесняні, літні строки. Вищу урожайність товарної зелені отримано за сівби у першу декаду квітня – 2,8-3,3 т/га. Вміст сухої розчинної речовини у листках індау посівного і дворятника тонколистого знаходився на рівні 14,1-15,3 % і вищим був у сорту Знахар за сівби насіння у першу декаду травня – 15,3 %.

7. Встановлено, що збільшення густоти рослин у сортів індау посівного і дворятника тонколистого від 110 до 300 тис. шт/га обумовлювало збільшення висоти рослин, кількості та довжини квітконосних пагонів, загальної площі листків до 90,4 тис.м²/га, чистої продуктивності фотосинтезу (1,8 г/м² за добу). Разом з тим загушення викликало зменшення кількості листків до 6-8 шт/роsl., насінневої продуктивності. Разом з тим схеми розміщення рослин 45×10 см і (20+50)×10 см забезпечували високу урожайність товарної зелені – 19,4 і 21,1 т/га.

8. Підтверджено, що рівень рентабельності вирощування сорту Знахар за сівби у першу декаду квітня був найбільшим і становив 117-153 %, дворятника тонколистого сорту Людмила 188-245. Умовно чистий прибуток за вирощування індау посівного і дворятника тонколистого за різних схем розміщення мав високі показники за сівби у першу декаду квітня і схеми розміщення 45×10 см і (20+50)×10 см.

9. Коефіцієнт біоенергетичної оцінки вирощування індау посівного і дворятника тонколистого за різного строку сівби і схеми розміщення рослин доводить, що різниця енерговитрат обумовлена не лише необхідністю збирання, навантаження та транспортування врожаю, а і кількістю рослин на одиниці площі. Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності елементів технології виробництва індау посівного і дворятника тонколистого

за раннього строку сівби досягало 1,4 та залежно від сорту за схеми розміщення 45×10 см та $(20+50) \times 10$ см—1,3-1,5.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень, виробничої перевірки, з метою отримання високої і стабільної урожайності індау посівного і дворядника тонколистого в Правобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому рекомендуємо:

- вирощувати нові високоврожайні сорти Знахар і Людмила на овочеві цілі та насіння;
- проводити сівбу у відкритий ґрунт у першу декаду квітня;
- для створення зеленого конвеєра висівати насіння у сім строків, починаючи з першої декади квітня до другої декади серпня;
- застосовувати широкорядний і стрічковий спосіб сівби та схему розміщення 45×10 см і $(20+50) \times 10$ см, що забезпечує збільшення урожайності товарної зелені і насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андриющенко А. В. Випробування сортів в Україні: минуле і сучасне / А. В. Андриющенко, К. М. Кривицький // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К.: Алефа. – 2005. – № 2. – 156-168 с.
2. Аутко А. А. В мире овощей / А. А. Аутко.– Минск: Технопринт, 2004. – 568 с.
3. Аутко А. А. Овощи в питании человека / А. А. Аутко. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 310 с.
4. Багирова С. Ф. Eucarpia: Leafy vegetables conference, 2007 / С. Ф. Багирова. – Гавриш. – № 4. – 2007. – 30 с.
5. Баранова Н. А. 100 + 1 совет овощеводу / Н. А. Баранова, Л. О. Насекайло. – Мн.: Современный литератор, 2000. – 448 с.
6. Болотских А. С. Настольная книга овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 1998. – 487 с.
7. Болотських О. С. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві / О. С. Болотських, М. М. Довгаль. – Харківський ДАУ, 1999. – 28 с.
8. Болотских А. С. Всё об огороде. Практические советы овощеводам / А. С. Болотских, Г. Л. Бондаренко, М. А. Складаревский. – К.: Урожай, 2000. – 432 с.
9. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 2005. – 799 с.
10. Болотских А. С. Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве / А. С. Болотских, Н. Н. Довгаль, В. Ф. Пивоваров, Л. В. Павлов. – М.: ВНИИССОК, 2009. – 32 с.
11. Болотских А. С. Овощи Украины / А. С. Болотских. – Харьков: Орбита, 2001. – 1008 с.
12. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода / А. С. Болотских. – Харьков: Фолио, 2005. – 799 с.

13. Большая книга огородника. – Мн.: Харвест, 2001. – 448 с.
14. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
15. Борисов В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. – М., 2003. – 625 с.
16. Ботина Т. И. Ваш огород. Универсальная энциклопедия / Т. И. Ботина, А. И. Быховец – М.: Махаон, 2000. – 512 с.
17. Бугаев И. В. Краткий словарь народных и научных названий декоративных, лекарственных и пищевых растений / И. В. Бугаев – Томск: ТМЛ-Пресс, 2008. – 208 с.
18. Буланов Ю. Б. Сила растений / Ю. Б. Буланов. – Тверь: Тверская областная типография, 2004. – 410 с.
19. Бунин М. С. Новые овощные культуры России / М. С. Бунин. – М.: Росинформагротех, 2002. – 408 с.
20. Василенко Н. Г. Знаете ли вы эти овощи? Изд. 2-е, перераб. и доп. / Н. Г. Василенко. – М.: Колос – 1975. – С.117-119.
21. Васильченко И. Т. Двурядка – *Diploaxis* DC. / И. Т. Васильченко // В книге: Флора СССР. – М.-Л. – Т.8. – 1939. – 456-458 с.
22. Васильченко И. Т. Определитель сорных растений районов орошаемого земледелия / И. Т. Васильченко, О. А. Пидотти. – Л.: Колос, 1975. – 376 с.
23. Ваш город: Маленькая энциклопедия / Под ред. В. Ф. Белика. – 2-е изд. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – 480 с.
24. Ваш огород: Универсальная энциклопедия / Под ред. А. И. Быховца. – М.: Махаон, 2000. – 512 с.
25. Вермейлен Н. Полезные травы. Иллюстрированная энциклопедия / Н. Вермейлен. – Пер. с англ. – М.: Лабиринт Пресс, 2002. – 320 с.
26. Визначник рослин України: Навчальний посібник. – 2-е вид. перероб. і доп. – Київ: Урожай, 1965. – С. 320-322.

27. Викторов Д. П. Малый практикум по физиологии растений / Д. П. Викторов. – М.: Высшая школа, 1969. – С. 39.
28. Войткевич А. Целебные растения и эфирные масла / А. Войткевич. – М.: Пищевая промышленность, 2002. – 172 с.
29. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (картопля, овочі та баштанні культури) / За ред. В. В. Волкодав. – К.: 2001. – 101 с.
30. Володарська А. Т. Зеленні овочеві культури / А. Т. Володарська, М. О. Скляревський. – К.: Урожай, 1992. – С. 108-111.
31. Володарська А. Т. Вітаміни на грядці / А. Т. Володарська, М. О. Скляревський. – К.: Урожай, 1989. – 144 с.
32. Воронина Е. П. Новые ароматические растения для Нечерноземья / Е. П. Воронина, Ю. Н. Горбунов, Е. О. Горбунова. – М.: Наука, 2001. – 173 с.
33. Все об огороде: Практические советы овощеводам / Под ред. А. С. Болотских. – К.: Урожай, 2000. – 432 с.
34. Ганичкина О. А. Все об овощах / О. А. Ганичкина, А. В. Ганичкин. – М.: Издательство Оникс, 2009. – С. 123-124.
35. Гиренко М. М. Зеленные овощи / М. М. Гиренко, О. А. Зверева – М.: Ниола-Пресс, 2007. – 176 с.
36. Гиренко М. М. Пряно-вкусовые овощи / М. М. Гиренко, О. А. Зверева. – М.: Ниола-Пресс; ЮНИОН-паблик, 2007. – 256 с.
37. Гиренко М. М. Цели и методы селекции зеленных и пряновкусовых овощных культур / М. М. Гиренко, Ю. И. Муханова // Научно-технический бюллетень. – Л., 1985. – Вып. 148. – С. 17-19.
38. Гіль Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту / Л. С. Гіль, А. І. Пашковський, Л. Т. Суліма. – К.: Нова Книга, 2008. – С. 265.
39. Глумова Н. В. Биохимические особенности перспективных пряноароматических растений Крымского региона / Н. В. Глумова,

Л. В. Галух, В. И. Немтинов // Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків, 2002. – С. 338-343.

40. Горова Т. К. Створення сортів і гібридів овочевих рослин родин айстрових, ясноткових, жовтецевих, гречкових / Т. К. Горова, Т. К. Лесів, В. О. Кривець // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків: ІОБ УААН, 2010. – С. 585-603.

41. Горова Т. К. Ефективність методів селекції коренеплідних і зеленних овочевих культур / Автореф. дис... доктора с.-г. наук. – К., 1995. – 54 с.

42. Городилов Н. А. Ранние листовые и пряные овощи / Н. А. Городилов, З. С. Лежанкина, Л. Г. Нефёдова. – Минск: Ураджай, 1972. – 287 с.

43. Гринь В.П. Редкостные овощные и пряные культуры / В.П.Гринь, С.В.Кузнецова. – Киев: Урожай. – 1991.– С. 59-62.

44. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко – К.: Нічлава, 2003. – 320 с.

45. Джафаров А. Ф. Малораспространённые овощи / А. Ф. Джафаров. – М.: Экономика, 1964. – С. 41-42.

46. Дмитренко О. П. Удобрення та густина посіву польових культур / О. П. Дмитренко, П. І. Витриховський. – К.: Урожай, 1975. – 248 с.

47. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

48. ДСТУ 7160:2010 Насіння овочевих, баштанних, пряно-ароматичних культур. Сортіві і посівні якості. Технічні умови. – К.: 2010. – 5 с.

49. Дудченко Л. Г. Пряноароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Л. Г. Дудченко, А. С. Козьяков, В. В. Кривенко. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.

50. Дьяченко В. С. Овощи и их пищевая ценность / В. С. Дьяченко. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 159 с.
51. Зелень и травы. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 128 с.
52. Загуженников В. Б. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана / В. Б. Загуженников, С. Е. Дмитрук, Т. Н. Загуженникова. – Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2001. – 196 с.
53. Жарінов В. І. Вирощування лікарських, ефірноолійних, пряносмакових рослин / В. І. Жарінов, А. І. Остапенко. – К.: Вища школа, 1994. – 234 с.
54. Жмурко О. В. Актуальні питання адаптації українського законодавства у сфері захисту прав на сорти рослин до законодавства Європейського Союзу / О. В. Жмурко, Є. В. Тисячний, Н. Б. Якубенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К.: Алефа. – 2005. – № 2. – 147-155 с.
55. Жук О. Я. Довідник з насінництва овочевих і баштанних культур / О. Я. Жук, Г. Т. Гарматюк, В. Ю. Жук, А. В. Жук. – К.: Аграрна наука, 2002. – С. 5-6.
56. Загальне введення до експертизи на вирізняльність, однорідність і стабільність та розробки гармонізованих описів нових сортів рослин // Женева: Міжнародний союз з охорони прав нових сортів рослин. – 2002. – 20 с.
57. Загуженников В. Б. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана / В. Б. Загуженников, С. Е. Дмитрук, Т. Н. Загуженникова. – Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2001. – 196 с.
58. Зелень и травы. – М.: ЭКСМО – Пресс, Лик пресс, 2001. – С. 88-89.

59. Игнатъева И. П. Влияние площадей питания при разных сроках посева на онтогенез *Hesperis matronalis* L. / И. П. Игнатъева // Изд-во ТСХА, 1970 – №4. – С. 58-73.
60. Игнатъева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений / И. П. Игнатъева // Методические указания. – М.: ТСХА, 1983. – 234 с.
61. Ипатьев А. Н. Овощные растения земного шара / А. Н. Ипатьев – Минск: Вышэйшая школа, 1966. – 384 с.
62. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2013 р. – К.: Алефа, 2013. – 355 с.
63. Коленченко А. В. Скороспелые салатные культуры для Амурской области / А. В. Коленченко, Н. П. Биткова // Картофель и овощи, 2006. – Вып. №5. – С. 16.
64. Кононков П. Ф. Новые овощные растения / П. Ф. Кононков, М. С. Бунин, С. Н. Кононкова. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 64 с.
65. Кораблева О. А. Биохимическая характеристика пряноароматических растений в условиях интродукции в Полесье Украины / О. А. Кораблева // Овочівництво і баштанництво. – 2003 – №48. – С. 304-309.
66. Корнієнко С. І. Особливості технології вирощування нетрадиційних овочевих культур / С. І. Корнієнко, В. В. Хареба, О. В. Хареба, О. В. Позняк. – Вінниця: Нілан - ЛТД, 2015. – 133 с.
67. Короткий енциклопедичний словник з овочівництва / [За ред. Г. І. Подпрятова, З. Д. Сича, О. Ю. Барабаша та ін.]. – К.: ННЦ ІАЕ, 2006. – С. 83-84.
68. Краткий агроклиматический справочник Украины / [Под ред. К. Т. Логвинова] – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 255 с.
69. Кривець Д. О. Сорти зеленних та пряно-смакових овочевих культур селекції ДС „Маяк“ / Д. О. Кривець, О. В. Позняк. – Крути, 2002. – 3 с.

70. Крецу Л. Г. Мир пищевых растений / Л. Г. Крецу, Л. Г. Домашенко, М. Д. Соколов– Кишинев: Тимпул, 1989. – С. 234.
71. Крупский Н. К. Атлас мониторинга комплексной оценки плодородия почв Лесостепи и Степи Украины / Н. К. Крупский, Н. И. Полупан. – К.: Урожай, 2008. – 159 с.
72. Курганская С. А. Полезные травы и редкие цветы на садовом участке / С. А. Курганская– М.: Наука, 1995. – 128 с.
73. Куршева Ж. В. Биологические особенности и основные приемы возделывания индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата в условиях Московской области / Ж. В. Куршева // Автореф. дисс.... канд. с.-х. наук. – М., 2009. – 31 с.
74. Курюков И. А. Ранние овощи. Зеленные и пряновкусовые овощи / И. А. Курюков, Т. К. Коляда – М.: Колос, 1977. – 257 с.
75. Лавренова Г. В. Специи и пряности / Г. В. Лавренова, В. К. Лавренов, Ю. В. Лавренов. – Донецк: Сталкер, 2001. – 368 с.
76. Лад В. Травы и специи / В. Лад, Д. Фроули [Пер. с англ. 4-е изд. испр]. – М.: Саттва, 2003. – 304 с.
77. Латюк Г. І. Довідник овочівника Степу України / Г. І. Латюк, Л. М. Попова, П. С. Тихонов та ін. – Одеса: ВМВ, 2010. – 472 с.
78. Лебедева А. Т. Овощи круглый год / А. Т. Лебедева, А. Т. Туленкова. – М.:Фитон+, 2000. – 86 с.
79. Лебедева А. Т. Пряные однолетние культуры / А. Т. Лебедева. – М.: Астрель, 2005. – 125 с.
80. Левинских М. А. Экспериментальная оценка перспектив использования новых для России листовых овощных растений / [М. А. Левинских, В. Н. Сычев, О. Б. Сигналоваи др.] // Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными растениями, ресурсами и создание функциональных продуктов: М., 2001. – С. 186-189.
81. Лещук Н. В. Державна реєстрація сортів овочевих культур – основа формування національних сортових ресурсів / Н. В. Лещук,

М. М. Зрібняк // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: Науково-практичний журнал. – К.: Алефа, 2005. – № 2. – С. 86-96.

82. Лещук Н. В. Існуюча система сортовипробування та ідентифікація сортів сільськогосподарських культур / Н. В. Лещук, О. І. Рудник // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К.: НАУ, 2002. – № 57. – С. 143-146.

83. Лысенко Н. Ф. Выращивайте эфиромасличные культуры / Н. Ф. Лысенко // Картофель и овощи, 1991. – №6. – С. 16-17.

84. Литвинов С. Научные основы современного овощеводства / С. Литвинов. – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 775 с.

85. Лудилов В. А. Все об овощах / В. А. Лудилов, М. И. Иванова: Полный справочник. – М.: Фитон+, 2010. – 424 с.

86. Лудилов В. А. Азбука овощевода / В. А. Лудилов, М. И. Иванова. – М.: Дрофа-Плюс, 2004. – 496 с.

87. Лудилов В. А. Семеноведение овощных и бахчевых культур / В. А. Лудилов. – М.: Росинформагротех, 2005. – 392 с.

88. Маджарова Д. Овощные пряновкусовые растения и рациональное питание / Д. Маджарова, М. Бубарова // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1981. – № 6. – С. 38-42.

89. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

90. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / [Под ред. В. Ф. Белика]. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.

91. Методические указания по селекции зеленных, пряно-вкусовых и многолетних овощных культур / [Под общ. ред. Р. А. Комаровой, Ю. И. Мухановой]. – М.: ВАСХНИЛ, 1987. – 66 с.

92. Морфологічні ознаки сільськогосподарських культур для визначення відмінності, однорідності та стабільності сортів рослин / Охорона прав на сорти рослин: Офіц. бюл. – К.: Алефа. – 2006. – Вип. 1. – Ч. 3. – 280 с.

93. Муроx В. И. Наш зеленый исцеляющий друг / В. И. Муроx, Л. И. Стекольников. – Минск: Ураджай, 1986. – 256 с.
94. Недвига М. В. Лабораторний і польовий практикум з ґрунтознавства / М. В. Недвига, М. Ю. Хомчак, О. С. Осадчий. – К.: Агропромвидав України, 1999. – 239 с.
95. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України / М. В. Недвига. – К.: Сільгоспосвіта, 1994. – 344 с.
96. Нечипорович А.А. Хлорофилл и фотосинтетическая продуктивность растений / А. А. Нечипорович. – Минск: Наука и техника, 1974. – 416 с.
97. Нечитайло В. А. Культурні рослини України / В. А. Нечитайло, В. А. Баданіна, В. В. Грищенко. – Київ.: Фітосоціоцентр, 2005. – 351 с.
98. Низова Г. К. Эколого-географическая изменчивость содержания масла и жирных кислот индау / Г. К. Низова, Н. Г. Конькова // 4-я Международ. научно-практ. конференция Интродукция нетрадиц. и ред. с.-х. растений: Материалы. – Ульяновск, 2002. – С. 163-165.
99. Октябрьская Т. А. Пряные и зеленные культуры / Т. А. Октябрьская.– М.: Издательский Дом МСП, 2001. – 256 с.
100. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 111-112.
101. Орлиноква М. Про специи / М. Орлиноква. – М.: Эксмо, 2009. – 320 с.
102. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костоґриз; [За ред. В.О. Єщенка]. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.
103. Пантилеев Я. Х. Витамины с грядки: Выращивание зеленных, пряновкусовых и многолетних овощей / Я. Х. Пантиелев. – М.: Московская правда, 1991. – 95 с.

104. Папонов А. Н. Двурядник тонколистный – перспективное растение для введения в культуру / А. Н. Папонов // Сб. научных трудов Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М., 2003. – т. II. – С. 111-113.
105. Папонов А. Н. Новое салатное растение семейства Крестоцветные / А. Н. Папонов // Сб. научных трудов Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М., 2003. – Т. II. – С. 114-116.
106. Папонов А. Н. Рукола – деликатесное салатное растение / А. Н. Папонов // Картофель и овощи, 2004. – №2. – С. 15.
107. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
108. Пивоваров В. Ф. Овощи России. Пряно-вкусовые культуры / В. Ф. Пивоваров. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384 с.
109. Пивоваров В. Ф. Овощи России / В. Ф. Пивоваров // М.: Российские семена, 1994. – 235 с.
110. Пивоваров В. Ф. Овощи России. Эрука посевная или индау / В. Ф. Пивоваров // М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 304 с.
111. Позняк А. В. Руккола – «белая горчица» / А. В. Позняк // Овощи и фрукты. – К.: Дельта-Агро; К.: Техно-друк, 2011. – № 4 (17). – С. 48-51.
112. Позняк О. В. Индау посівний – на вимогу часу / О. В. Позняк // Хімія. Агрономія. Сервіс. – К.: Дельта-Агро; К.: Техно-друк, 2010. – № 8(300). – С. 52-55.
113. Позняк О. В. Сучасний сортимент малопоширених видів рослин – інноваційний продукт для вітчизняного овочівництва (на прикладі індау посівного) / О. В. Позняк // Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції: Селекційні і технологічні іновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції та насіння. – Крути, 2013. – С. 112-114.
114. Позняк О. В. Методика проведення експертизи сортів індау посівного (*Eruca sativa* (L.) на відмінність, однорідність та стабільність /

О. В. Позняк, Н. В. Лещук // Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюлетень. – К., 2007. – Вип.1. – Ч. 4. – С. 88-94.

115. Позняк О. В. Новий сорт індау посівного салатного напрямку використання / О. В. Позняк // Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків: Плеяда, 2008. – Вип. 56. – С. 172-179.

116. Позняк О. В. Сучасний сортимент малопоширених видів рослин – інноваційний продукт для вітчизняного овочівництва (на прикладі індау посівного) / О. . Позняк, Т. О. Рудницька // Збірник. тез Міжнародної науково-практичної конференції «Селекційні і технологічні інновації в овочівництві, резерви збільшення виробництва продукції і насіння». – 2013. – С. 112-114.

117. Позняк А. В. Распространение в Украине видов *Eruca sativa* Mill. и *Diplotax istenuifolia* (L.) DC.: аспекты видовой идентификации посівного материала и товарной продукции «руколы» / А. В. Позняк // Історія освіти, науки і техніки в Україні: матеріали VI Всеукр. конф. молодих учених та спеціалістів, 27 травня 2011 р., м. Київ / НААН, ДНСГБ; редкол.: В. А. Вергунов та ін. – К.: ФОП Корзун Д. Ю., 2011. – С. 153-156.

118. Позняк О. В. Порівняльний аналіз морфологічних ознак індау посівного і дворятника тонколистого як основа видової ідентифікації «руколи» на вітчизняному ринку насіння і зеленої продукції / О. В. Позняк // Проблеми сталого розвитку агросфери: Матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції, присвяч. 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В. В. Докучаєва (4-6 жовтня 2011 р., м. Харків). – Харків: редакц.-видавнич. відділ ХНАУ ім. В. В. Докучаєва, 2011. – С. 391-394.

119. Рахметов Д. Б. Перспективи інтродукції та використання малопоширених овочевих рослин в Україні /Д. Б. Рахметов, Н. М. Смілянець // Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва (до 170-річчя дендропарку «Тростянець»): матеріали IV

Міжнародної наукової конференції молодих дослідників 20-23 травня 2004 р., Тростянець. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – С. 37-45.

120. Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте. Рекомендации. – М.: ЦНТИПиР, 2010. – 42 с.

121. Риз И. Выращивание пряно-ароматических и лекарственных растений / И. Риз, Р. Титтерингтон. – М.: Крон-пресс, 2001. – С. 54.

122. Ручкін О. В. Напрямок розвитку виробництва та реалізації продукції овочівництва і баштанництва в Україні в умовах ринку / О. В. Ручкін // Овочівництво і баштанництво. – 1999. – № 44. – С. 3-7.

123. Саблук П. Т. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / П. Т. Саблук, Д. І. Мазоренко, Г. Є. Мазнев. – К.: Урожай, 2005. – 401 с.

124. Савчук Л. П. Эфирномасличные культуры и климат / Л. П. Савчук. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 104 с.

125. Селюх Ю. О. Селекція малопоширених овочевих та пряносмакових рослин в Криму на рубежі тисячоліть / Ю. О. Селюх, В. І. Немтінов // Науковий вісник Національного аграрного університету, 2002. – №57. – С. 118-122.

126. Системи технологій в рослинництві / Г. М. Господаренко, В. О. Єщенко, С. П. Полторецький, О. І. Улянич та ін. / За ред. докт. с.-г. наук, професорів Г. М. Господаренко і В. О. Єщенко. – Умань: СПД Сочінський, 2008. – 368 с.

127. Синельников С. Специи, приправы, пряности. Придай жизни вкус / С. Синельников, Т. Соломоник, И. Лазерсон. – М.: Центрполиграф, 2004. – 349 с.

128. Смилянец Н. Листовые салатные овощи / Н. Смилянец // Овощеводство. 2005. – № 3. – С. 48-52.

129. Синятин И. И. Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур / [Под ред. И. И. Синятина]. – М.: Колос, 1971. – 471 с.

130. Сич З. Д. Атлас овочевих рослин / З. Д. Сич, І. М. Бобось.– К.: АРТ-ГРУП, 2010. – С. 27.
131. Сич З. Д. Гармонія овочевої краси та користі / З. Д. Сич, І. М. Сич. – К.: Арістей, 2005. – 192 с.
132. Сорока Л. В. Ефективність сортів індау посівного у Правобережному Лісостепу / Л. В. Сорока // Наукові доповіді НУБіП України. – 2015. – № 55 (жовтень). – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_10/13.pdf. – 9 с.
133. Сорока Л. В. Народно-господарське значення індау посівного / Л. В. Сорока // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. – Ч.1.: Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. – Умань, 2013. – С.116.
134. Сорока Л. В. Врожайність руколи посівної в Правобережному Лісостепу / Л. В. Сорока // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. «Актуальні питання сучасної аграрної науки».– Умань, 2013. – С93-94.
135. Сорока Л. В. Вирощування сортів руколи посівної в Правобережному Лісостепу України / Л. В. Сорока // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку. – Крути, 2015. – С.200-203.
136. Сорока Л. В. Рукола або індау посівний та дворядник тонколистий – чудові прянощі та вітаміни / Л. В. Сорока // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених, приуроченої 140-й річниці від дня народження видатного вченого пловоода П. Г. Шитта (25 березня 2015 р.). – Умань, 2015. – С.77-79.
137. Сорока Л. В. Схеми вирощування руколи посівної в Правобережному Лісостепу / Л. В. Сорока // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва”, присвяченої 140-річчю від дня народження С. М. Вуколова та

135-річчю від дня народження академіка В. І. Едельштейна. – Умань, 2015. – С.49-51.

138. Стерний О. Зелень из воздуха или выращивание рукколы с помощью аэропонных установок / О. Стерний // *Зерно: Всеукраинский журнал современного агропромышленника*, 2012. – №5. – С. 73.

139. Суліма К. Л. Листові салатні овочі / К. Л. Суліма. – К., 2008. – 72 с.

140. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур // [За ред. Т. К. Горової, К. І. Яковенка]. – Харків, 2001. – 644 с.

141. Темичев А. В. Биохимические характеристики восточноазиатских видов капусты / А. В. Темичев, Н. А. Голубкина, В. И. Старцев // *Гавриш*, 2004. – №1. – С. 56-62.

142. Ткаченко В. Пикантная рукола и осиная талия / В. Ткаченко // *Огородник*. – К.: Юнивест Медиа, 2007. – С. 10-11.

143. Тутельян В. А. Селен в организме человека / [В. А. Тутельян, В. А. Княжев, С. А. Хотимченко, и др.]. – М.: РАМН, 2002. – 224 с.

144. Ширинкин И. В. Влияние сроков посева на урожайность салатной продукции рукколы сорта Изумрудная в условиях защищенного и открытого грунта / И. В. Ширинкин, А. Н. Папонов // *Аграрный Вестник Урала*. – № 4. – Екатеринбург, 2013. – С. 371-374.

145. Улянич О. І. Зеленні та пряносмакові овочеві культури / О. І. Улянич. – Київ: Дія, 2004. – 167 с.

146. Улянич О. І. Ефективність застосування інноваційних елементів технології вирощування зеленних і прямих овочевих рослин / О. І. Улянич, Т. В. Мельниченко, О. В. Філонова // *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні агротехнології в умовах глобального потепління»*. – Таврійський державний агротехнологічний університет, 4-6 червня 2009 р. – Вип.1. – С.100-101.

147. Улянич О. І. Урожайність руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорто типу / О. І. Улянич, О. М. Алексейчук, Л. В. Сорока //

Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2014. – №2. – С. 19-23.

148. Улянич О. І. Урожайність руколи посівної і шпинату городнього залежно від сортотипу / О. І. Улянич, О. М. Алексейчук, Л. В. Сорока // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2014. – №2. – С. 19-23.

149. Улянич О. І. Урожайність зелені руколи посівної і шпинату городнього залежно від сорту в Правобережному Лісостепу України / О. І. Улянич, Ю. П. Яновський, Л. В. Сорока, О. М. Алексейчук, Р. І. Прудкий // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2015. – Част.1 Агронімія. – Вип. 87. – С. 182-188.

150. Улянич Е. И. Адаптивность сортов рукколы посевной и салата цикорного в Лесостепи Украины / Е. И. Улянич, Л. В. Сорока, Л. И. Воевода, О. Д. Лукьянец // Научные статьи Государственного аграрного университета Молдовы. – Вып. 42. – Кишинев, 2015. – С. 251-254.

151. Улянич Е. И. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України / О. І. Улянич, О. М. Алексейчук, Л. В. Сорока // Міжвідомчий науковий збірник Овочівництво і баштанництво. – Вип. 61. – 2015. – С. 301-310.

152. Хареба В. В. Пряно-вкусовые овощные растения / В. В. Хареба, Е. В. Хареба, А. В. Позняк, А. Н. Лазарев. – К.: НААН, 2012. – Часть 1. – 44 с.

153. Хареба В. В. Малопоширені овочеві рослини / В. В. Хареба, О. В.Хареба, О. В. Позняк, О. О.Унучко. – К.: НААН, 2012. – Частина 1. – 48 с.

154. Хареба В. В. Пряно-вкусовые овощные растения / В. В. Хареба, С. И. Корниенко, Е. В. Хареба, А. В. Позняк. – Харьков: Плеяда, 2012. – Часть 2. – 48 с.

155. Хареба В. В. Малопоширені овочеві рослини / В. В. Хареба, С. І. Корнієнко, О. В.Хареба, О. В. Позняк, О. О.Унучко. – Харків: Пляда, 2012. – Частина 2. – 44 с.
156. Хареба В. В. Поповнення ринку сортів овочевих рослин України: васильки справжні (*Ocimum basilicum*L.) / В. В. Хареба, О. В.Хареба, О. В. Позняк // Овочівництво і баштанництво. – Харків, 2012. – Вип. 58. – С.387-390.
157. Хржановский В. Г. Практикум по курсу общей ботаники: Учебное пособие / В. Г. Хржановский, С. Ф. Пономаренко. – М.: Высшая школа, 1979. – С. 130-134.
158. Церевитинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей / Ф. В. Церевитинов – М.: Госторгиздат, 1949. – 149 с.
159. Ширинкин И. В. Влияние сроков посева на урожайность салатной продукции руколы сорта Изумрудная в условиях защищенного и открытого грунта / И. В. Ширинкин, А. Н. Папонов // Аграрный Вестник Урала.– Екатеринбург, 2013.– № 4. – С. 371–374.
160. Arugula – Rokietta Siewna – Rukola. Sklepogrodnicy [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://www.ogrodczy.eu/product/id/394,arugula-rokietta-siewna-rukola>.
161. Alefeld F. Landwirtschaftliche Flora / F. Alefeld – Berlin, 1866.
162. Anderson N. A. The genetics and pathology of *Rhizoctoniasolani* / N. A. Anderson // Annual Review of Phytopathology, 1982. – P. 329-347.
163. Bisby F. A. Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2007 Annual Checklist / F. A. Bisby, Y. R. Roskov, M. A. Ruggiero, T. M. Orrell, L. E. Paglinawan, P. W. Brewer, N. Bailly, J. van Hertum// Species 2000: Reading, U.K., 2007.
164. Blarney M. Flora of Britain and Northern Europe / M. Blarney, C. Grey- Wilson, 1989. – P. 201.
165. Bosland P. W. An evaluation of *Fusarium oxysporum* from crucifers based on pathogenicity, isozyme polymorphism, vegetative compatibility, and

geographic origin / P. W. Bosland, P. H. Williams // Can J Bot 65:2067-2073, 1987. – 25 p.

166. Bosland P. W. Pathogenicity of geographic isolates of *Fusarium oxysporum* from crucifers on a differential set of crucifer seedlings / P. W. Bosland, P. H. Williams // Phytopathol, 1988. – P.123:63-68.

167. Chropa R. N. Glossary of Indian Medicinal Plants / R. N. Chropa, S. L. Nayar, 1986. – P. 195.

168. Combs G. The role of selenium in nutrition / G. Comb, S. Combs // Acad. Press. N.Y., 1986. – P. 25-33.

169. Chatterjee C. *Fusarium* wilt of *Erucavesicaria* – observation on comparative pathogenicity of some strains of *Fusarium oxysporum* / C. Chatterjee, J. N. Rai // Indian Phytopatol, 1974. – P. 309-311.

170. Curtis W. M. The student's flora of Tasmania. Part 1. / W. M. Curtis, D. I. Morris, 1993. – P. 36.

171. Cunningham G. M. Plants of Western New South Wales / G. M. Cunningham, W. E. Mulham, P. L. Milthorpe, J. H. Leigh. – Inkata Press, Melbourne, 1992. – P. 322-323.

172. Eschmann-Group G. Species relationships within *Diplotaxis* (Brassicaceae) and the phylogenetic origin of *D. muralis* / G. Eschmann-Group, H. Hurka, B. Neuffer // Plant Systematics and Evolution, 2003. – №1/2. – P. 13-29.

173. Evirist S. L. Poisonous plants of Australia. (2 ndedn.) / S. L. Evirist // Angus and Robertson, Sydney, 1981. – P. 209-217.

174. Garibaldi A. First report of *Fusarium oxysporum* on *Erucavesicaria* and *Diplotaxis* sp. in Europe / A. Garibaldi, G. Gilardi, M.L. Gullino // Plant Dis 87:201, 2002. – P. 201.

175. Garibaldi A. Seed transmission of *Fusarium oxysporum* of *Erucavesicaria* and *Diplotaxismuralis* / A. Garibaldi, G. Gilardi, M. Pasquali, S. Keiji // Z. PflanzenkPflanzen. – 2004. – P. 345-350.

176. Garibaldi A. First Report of *Peronosporaparasiticta* on Wild Rocket (*Diplotaxistenuifolia*) in Italy / A. Garibaldi, A. Minuto, M. L. Oiullino // *Plant Dis.* 88, 2004. – P. 13-81.
177. Giorgini M. Unnuovoacarodannoso alia colturadi rucolaselvatica in Campania / M. Giorgini // *Informatore Fitopatologico* 51, 2001. – P. 88-91.
178. Gunther R. T. The Greek herbal of Dioscorides, Illustrated by a Byzantine, A. D. / R. T. Gunther / [Englished by John Goodyear. A.D. 1655. Haftier Publ. Co.]. – New York, 1933. – 512 p.
179. Huxley A. New RHS Dictionary of Gardening / A. Huxley, – ed. Macmillan, 1992. – 25 p.
180. Jangir R. P. Effect of nitrogen and phosphorus levels on growth and yield of taramira (*Eruca sativa* L.) / R. P. Jangir, S. L. Sharma, P. L. Maliwal, M. M. Dubey // *Indian J. Agric*, 1989. – P. 117-120.
181. Jessop J. P. Flora of South Australia. Part 1. / J. P. Jessop, H. R. Toelken. — Government Printer, Adelaide, 1986. – P. 391-392.
182. Mailwal P. L. Effect of dates of sowing on yield and quality of taramira (*Eruca sativa* L.) varieties / P. L. Mailwal // *Indian Journal of Agronomy* 30, 2001. – P. 112-113.
183. Mansfeld R. Vorlau figes verzeich nigland wirts chaftli chodergärtnerisch kultivierten Pflanzenarten. (Mit Ausschluss von Zierpflanzen) / R. Mansfeld // *Die Kultur pflanze*. – Berlin, 1959. – Beiheft 2.
184. Mc Cance R The chemical composition of foods / R. Mc Cance, E. Widdowson. – U.S.A., 1940.
185. Mc Quilken M. P. Use of fungal antagonists for biocontrol of damping-off and *Sclerotinia* diseases / M. P. Mc Quilken, J. M. Whipps, R. C. Cooke, 1990. – Issue 4. – P. 309-313
186. Morales M. Arugula: A promising specialty leaf vegetable / M. Morales, J. Janick // In: J. Janick and A. Whipkey (eds.), *Trends in new crops and new uses*. – ASHS Press, Alexandria, VA., 2002. – P. 118-123.

187. Nicoletti R. First report of *Rhizoctoniasolani* on *Diplotaxis tenuifolia* in Italy / R. Nicoletti, F. Raimo, G. Miccio // *Plant pathology*, 2004. – vol. 53. – P. 811.
188. Nuez F. Neglected horticultural crops / J. E. Hernandez-Bermejo, J. Leon // *Neglected crops: 1492 from a different perspective. Plant Production and Protection Series 26*.FAO, Rome, Italy, 1994. – P. 303-332.
189. Nurzynska-Wierdak R. Yielding of garden rocket (*Eruca sativa*) in depends on differentiated nitrogen fertilization / R. Nurzynska-Wierdak // *Vegetable crops research bull.*, Skierniewice, 2001. – Vol.54. – №2. – P. 71-75.
190. Olivier C. Variation in allyl isothiocyanate production with in Brassica species and correlation with fungicidal activity / C. Olivier, S. Vaughn, R. Loria // *J. ChemEcol* 25:2687 – 2701, 1999.
191. Padulosi S. Rocket: A Mediterranean crop for the world. Report of a workshop 13–14 Dec. 1996, Legnaro (Padova) / S. Padulosi, D. Pignone // *Italy. Int. Plant Genetic Resources Inst.*, Rome, Italy, 1997. – 26 p.
192. Palada M. C. Evaluation of tropical leaf vegetables in the Virgin Islands / M. C. Palada, S. M. Crossman. // In: J. Janick (ed.), *Perspectives on new crops and new uses*. ASHS Press, – Alexandria, VA., 1999. – P. 388-393.
193. Parsons J. M. Australian weed control handbook / J. M. Parsons. – Inkata Press, Melbourne, 1995. – P. 338-341.
194. Pericin C. Fiori e piantedell'Istria, Unione Italiana – Fiume / C. Pericin Unversita Popolare di Trieste Rovigno. – Trieste, 2001. – P. 36.
195. Pignone D. Present status of rocket genetic resources and conservation activities / D. Pignone, 1997. – P. 2-12.
196. Podbielkowski Zbigniew Słownik roślin użytkowych / Zbigniew Podbielkowski. – Wydanie V. – Warszawa: Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1985. – 529 s.
197. Gernot Katzers Gewürzseiten [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.uni-graz.at/~katzger/germ/mailme.html?subject=Eruc_sat.

198. Rohilla H. R. Evaluation of rapeseed-mustard against mustard Lip aphid *aphis erysimi* (Kalt.) / H. R. Rohilla, H. Singh, R. Singh // *Agrochemicals and Cultivars*, 1999. – P. 42-43.
199. Rollins R. C. Weeds of the Cruciferae (Brassicaceae) in North America / R. C. Rollins // *J. Arnold Arb.* 62., 1981. – P. 517-540.
200. Samar pal Singh. Seed quality and oil yield of rocket-salat (*Eruca saliva*) as influenced by date of sowing and row spacing / Samar pal Singh, O. P. Rajput // *Indian J. Agron.* 38 (2), 1993. – P. 335 – 336.
201. Lebens mittell exikon. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа :<http://www.erucca/lebensmittelwissen.de/lexikon/r/rucola.php.htm> .
202. Samar pal Singh. Yield of rocket-salat (*Eruca sativa*) as affected by date of seeding and row spacing: / Samar pal Singh, O. P. Rajput // *Indian J. Agron.* 38(4), 1993. – P. 603-605.
203. Salatrauke. Wilde Rauke. Rukola. Der Bio-Gaertner. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bio-gaertner.de/Auxx/Web-Suchresultate.html?cx=partner-pub-6346638871103314%3Abz8u0o-5tk9&cof=FORID%3A11&ie=UTF-8&q=Rucola&sa=Suche#1153>.
204. Kalembasa S. The influence of doses and forms of nitrogen on the yield and nitrate concentration in lettuce. / S. Kalembasa, J. Deska // *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 440: – 1996. – P. 145-149.
205. Thellung A. La flora adventiv Montpel / A. Thellung – 1907.
206. Chatterjee, C. Fusarium wilt of *Erucavesicaria* – observation on comparative pathogenicity of some strains of *Fusarium oxisporum*. I C Chatterjee, J.N. Rai // *Indian Phytopatol.* 28. – 1974. P. 309 - 311.
207. Chropa, R.N. Glossary of Indian Medicinal Plants / R.N. Chropa, S.L.Nayar. – 1986. – P. 195.
208. Cirtis, W.M. The students flora of Tasmania. Part 1. / W.M. Cirtis, D.I.Morris. – 1993. – P. 36.
209. Combs, G. The role of selenium in nutrition / G. Comb, S. Combs // *Acad. Press. N.Y.* – 1986.

210. Cunningham, G.M. Plants of Western New South Wales / G.M.Cunningham, W.E. Mulham, P.L. Milthorpe, J.H. Leigh. – (Inkata Press, Melbourn) 1992., P. 322-323.
211. Eschmann-Group, G. Species relationships within *Diplotaxis* (Brassicaceae) and the phitogenetic origin of *D.muralis* I G. Eschmann-Group, H. Hurka, B. Neuffer // *Plant Sistematics and Evolution*, - 2003 (Vol. 243) (№1/2), P. 13-29.
212. Escudero, A. *Rev. asoc. Argentina dietol* / A. Escudero and oth. – 1944. P. 2-5.
213. Evirist, S.L. *Poisonous plants of Australia. (2nd edn.)* / S.L. Evirist // Angus and Robertson, Sidney. – 1981., P. 209-217.
214. Garibaldi, A. First report of *Fusarium oxysporum* on *Erucavesicaria* and *Diplotaxis* sp. in Europe. / A. Garibaldi, G. Gilardi, M.L. Gullino // *Plant Dis* 87:201. – 2002.
215. Garibaldi, A. Seed transmission of *Fusarium oxysporum* of *Erucavesicaria* and *Diplotaxis muralis*. / A Garibaldi, G Gilardi, M Pasquali, S Kejji, M.L. Gullino // *Z Pflanzenk Pflanzen* 111:345-350. - 2004.
216. Garibaldi, A. First Report of *Peronospora parasitica* on Wild Rocket (*Diplotaxis tenuifolia*) in Italy. / A. Garibaldi, A. Minuto, and M.L. Oiullino // *Plant Dis.* 88: - 2004, P. 1381.
217. Giorgini, M. Unnuovo acarodannoso alia coltura di rucola selvatica in Campania. / M. Giorgini // *Informatore Fitopatologico* 51., - 2001., P. 88 - 91.
218. Grieve, How to know Western Australian wildflowers: a key to the flora of the extratropical region of Western Australia. Part 2. / Grieve, Brian J. Blackall, E. William, - University of Western Australia Press. Nedlands, W.A., - 1998, P. 156 157.
219. Gunther, R.T. *The Greek herbal of Dioscorides, Illustrated by a Byzantine, A.D. 512;* / R.T. Gunther, / - Englished by John Goodyear. A.D. 1655. Hafner Publ. Co., New York.-1933.

220. Gupta, A.K. Fusarium wilt of taramira - a new record for Rajasthan. / AK.Gupta- 1988. Indian, J. Mycol Plant Pathol / J Indian - 172:239-240.
221. Huxley, A. New RHS Dictionary of Gardening./ A. Huxley., - ed. Macmillan ISBN 0-333-47494-5. - 1992. 91.1p, C. Lesson from basic research in selenium and cancer prevention / C. Ip//J.Nutr., Vol.128, P.1845-1854 - 1998.
222. Jangir, R.P. Effect of nitrogen and phosphorus levels on growth and yield of taramira (*Eruca sativa* L.) / R.P. Jangir, S.L. Sharma, P.L. Maliwal and M.M. Dubey // Indian J. Agric. Res., 23 (3): P. 117 - 120, - 1989.
223. Jessop, J.P. Flora of South Australia. Part 1. / J.P. Jessop and H.R. Toelken-Government Printer, Adelaide., - 1986, P. 391-392.
224. Kerns D.L. Insect pest management guidelines for cole crops, cucurbits, lettuce and leafy greens vegetables / Kerns D.L., Palumbo J.C. and Byrne D.N. // University of Arizona, Cooperative Extension Publication. – 1995. – 25 p.
225. Linder, U. Unsere Kuchengartenkresse (*Lepidium sativum*). I U. Linder-Gemüse. – 1986. 22, 7: 312.
226. Mailwal, P.L. Effect of dates of sowing on yield and quality of taramira (*Eruca sativa* L.) varieties. / P.L. Mailwal//Indian Journal of Agronomy 30 (1): P. 112-13.
227. Mansour, N. S. 1999. Rocket. Vegetable Crop Recommendations, Oregon State University, Corvallis, OR.
228. Markle G.M., Baron J.J., and Schneider B.A. (1998) Food and feed crops of the United States, 2nd Edition, Meister Publishing Co., Ohio.
229. McCance, R., Widdowson E. The chemical composition of foods./ R. McCance, E. Widdowson- 1940, U.S.A.
230. McQuilken M.P., Use of fungal antagonists for biocontrol of damping-off and sclerotinia diseases/ M.P. McQuilken, J.M. Whipps, R.C. Cooke - 1990. Vol. 37 1.sue 4, P. 309-313

231. Morales, M. Arugula: A promising specialty leaf vegetable. / M. Morales, and J. Janick. // In: J. Janick and A. Whipkey (eds.), Trends in new crops and new uses. – ASHS Press, Alexandria, VA. – 2002, P. 418-123.
232. Nicoletti R. First report of *Rhizoctonia solani* on *Diplomatenuifolia* in Italy. / R. Nicoletti, F. Raimo, G. Miccio // Plant pathology: ISSN 0032-0862 vol. 53. 2004.-P. 811.
233. Nuez, F. Neglected horticultural crops. / J.E. Hernandez-Bermejo and J. L. Nuez (eds.), // Neglected crops: 1492 from a different perspective. Plant Production and Protection Series 26. FAO, Rome, Italy. - 1994. - P. 303-332.
234. Nurzynska-Wierdak, R. Yielding of garden rocket (*Eruca sativa*) depends on differential nitrogen fertilization. / R. Nurzynska-Wierdak // Vegetable crops research bull., Skierniewice Vol.54 №2, 2001. P. 71-75.
235. Newcomb, Duane, and Karen Newcomb. The complete vegetable gardener's sourcebook. Prentice Hall Press, West Nyack, NY. – 1989. – 25 p.
236. Organic Gardening Magazine. 1998. The encyclopedia of organic gardening. Rodale Press, Emmaus, PA.
237. Padulosi, S. Rocket: A Mediterranean crop for the world. Report of a workshop 13–14 Dec. 1996, Legnaro (Padova), / S. Padulosi, D. Pignone (eds). // Italy. Int. Plant Genetic Resources Inst., Rome, Italy. - 1997.
238. Palada, M.C. Evaluation of tropical leaf vegetables in the Virgin Islands. /M.C. Palada, and S.M.A. Crossman. // In: J. Janick (ed.), Perspectives on new crops and new uses. ASHS Press, - Alexandria, VA. - 1999, - P. 388-393.
239. Parsons, J.M. Australian weed control handbook. / J.M. Parsons - Inkata Press, Melbourne., - 1995., P. 338-341.
240. Pericin, C, Fiori e piante dell'Istria, Unione Italiana - Fiume /C. Pericin Università Popolare di Trieste Rovigno - Trieste, - 2001. - P.36.
241. Rollins, R.C. Weeds of the Cruciferae (Brassicaceae) in North America. /R.C. Rollins // J. Arnold Arb. 62., 1981, P. 517 – 540. Samar pal Singh. Seed quality and oil yield of rocket-salad (*Eruca saliva*) as influenced by

date of sowing and row spacing: / Samar pal Singh, O. P. Rajput // 1.dian J. Agron. 38 (2): – June 1993. – P. 335-336.

242. Stephens, James. Minor vegetables. 1988. Cooperative Extension Bulletin SP-40, University of Florida, Gainesville, FL. – P.29-35.

243. Thellung, A. La flora adventiv Montpel / A. Thellung. – 1907.– 154 p.

244. Whanger, P.D. Selen ocompounds in plants and animals and their biological significance / P.D. Whanger // J. Amer. College Nutr. – Vol.21. – 2002. – P. 223-232.

245. Whitehead, S.B. Can club-root be cured / S.B. Whitehead // GardenersChronicle. – Vol. 160. – № 25. – 1966. – P. 223-232. 107.

246. Williams, P.H. Response of cabbage root hair to infection by Plasmodiophora brassicae. I P.H. Williams, S.J. Aist, J.R. Aist // Canadian Journal of Botany. – Vol. 49. –.№1.-191.

247. Tucker A. O. The Encyclopedia of Herbs / A. O. Tucker, T. De Baggio // A Comprehensive Reference to Herbs of Flavorand Fragrance, Ausgabe 2. – TimberPress, 2009. – S. 213-216.

248. Botanical Interests organic arugula seed packets (also found at www.botanicalinterests.com)

249. <http://www.jeffersonfarm.org/Vegetable%20Guides/Arugula%20Guide%20Sheet.pdf>

250. <http://howtosaveseeds.com/seedsavingdetails.php>

251. http://myseedgarden.blogspot.com/2010_05_01_archive.html

252. http://en.wikipedia.org/wiki/Eruca_sativa

ДОДАТКИ

Додаток А

Площа листків індау посівного і дворятника тонколистого залежно від сортових особливостей, тис м²/га

Сорт	Початок росту розетки				Фаза технічної стиглості			
	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний								
Знахар (контроль)	2,5	2,2	1,9	2,2	28,5	28,0	26,1	27,5
Покер	2,4	1,7	1,6	1,9	13,8	15,3	14,6	14,5
<i>НІР₀₅</i>	0,2	0,4	0,2		3,4	2,3	4,2	
Дворятник тонколистий								
Людмила (контроль)	1,9	2,7	2,2	2,3	28,9	28,6	26,3	27,9
Пасьянс	1,2	1,4	1,2	1,3	11,8	13,2	12,6	12,5
Рокет	1,1	1,2	1,0	1,2	9,7	10,3	10,0	10,0
<i>НІР₀₅</i>	0,1	0,3	0,2		2,1	3,4	4,2	

**Додаток Б
Б-1**

Площа листків індау посівного і дворядника тонколистого у різні періоди росту і розвитку залежно від сорту та строку сівби, тис. м²/га

Сорт	Строк сівби	Початок інтенсивного росту рослин				Технічна стиглість зелені			
		2013р	2014р	2015р	Середнє за 2013-2015 рр.	2013р	2014р	2015р	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	19,0	23,3	21,0	21,1	296,6	303,0	270,1	289,9
	квітень 2 декада (контроль)	16,8	25,4	17,7	20,0	257,9	294,2	233,7	261,9
	травень 1 декада	17,8	24,8	17,4	20,0	294,9	304,6	225,5	275,0
	травень 2 декада	18,4	25,6	18,8	21,0	238,7	226,2	198,6	221,1
	червень 1 декада	13,5	14,4	14,8	14,2	238,4	200,1	214,8	217,7
	серпень 1 декада	13,2	16,1	11,2	13,5	219,4	210,0	162,6	197,3
	серпень 2 декада	11,8	15,8	15,3	14,3	185,1	165,1	144,1	164,7
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	20,3	30,9	22,9	24,6	311,5	345,1	331,9	329,5
	квітень 2 декада (контроль)	18,1	26,6	20,8	21,8	291,2	289,9	255,3	278,8
	травень 1 декада	16,8	21,5	21,2	19,8	265,1	262,4	208,4	245,3
	травень 2 декада	16,4	15,3	14,2	15,4	252,1	299,7	272,2	274,7
	червень 1 декада	13,1	17,2	12,1	14,1	227,4	253,1	219,5	233,3
	серпень 1 декада	14,9	18,7	20,2	17,9	194,2	227,3	200,4	207,3
	серпень 2 декада	16,6	17,9	19,4	18,0	189,7	216,6	207,3	204,5
HIP ₀₅	Фактор А	0,5	0,3	0,3		1,1	1,2	1,1	
	В	0,7	0,6	0,8		1,5	1,7	1,5	
	АВ	0,9	0,8	1,1		1,7	2,0	1,9	

Додаток Б-2

Діаметр стебла у технічній стиглості рослин індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту та строку сівби, шт./росл.

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013- 2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	0,7	0,7	0,6	0,7
	квітень 2 декада (контроль)	0,8	0,7	0,8	0,7
	травень 1 декада	0,7	0,7	0,8	0,6
	травень 2 декада	0,6	0,6	0,5	0,6
	червень 1 декада	0,5	0,6	0,4	0,5
	серпень 1 декада	0,7	0,7	0,6	0,7
	серпень 2 декада	0,8	0,7	0,8	0,7
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	0,8	0,8	0,7	0,8
	квітень 2 декада (контроль)	0,7	0,7	0,8	0,7
	травень 1 декада	0,7	0,8	0,6	0,7
	травень 2 декада	0,9	0,6	0,6	0,7
	червень 1 декада	0,5	0,6	0,5	0,5
	серпень 1 декада	0,8	0,8	0,7	0,8
	серпень 2 декада	0,7	0,7	0,8	0,7
НІР ₀₅	<i>Фактор А</i>	<i>0,01</i>	<i>0,04</i>	<i>0,03</i>	
	<i>В</i>	<i>0,04</i>	<i>0,09</i>	<i>0,08</i>	
	<i>АВ</i>	<i>0,08</i>	<i>0,11</i>	<i>0,15</i>	

Додаток Б-3

**Довжина головного кореня індау посівного і дворядника
тонколистого у фазу технічної стиглості рослин залежно від сорту та
строку сівби**

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	17,8	18,1	16,7	17,5
	квітень 2 декада (контроль)	17,9	17,1	16,8	17,2
	травень 1 декада	16,3	18,4	17,4	17,3
	травень 2 декада	18,1	16,5	16,0	16,8
	червень 1 декада	15,9	16,3	14,8	15,6
	серпень 1 декада	15,8	16,1	14,7	15,5
	серпень 2 декада	17,3	16,8	15,8	16,5
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	17,2	17,9	17,7	17,6
	квітень 2 декада (контроль)	17,9	18,5	17,8	18,1
	травень 1 декада	18,2	17,6	17,0	17,6
	травень 2 декада	17,3	16,8	15,8	16,5
	червень 1 декада	15,1	14,3	13,3	14,2
	серпень 1 декада	15,9	14,8	14,2	14,9
	серпень 2 декада	17,2	16,9	14,7	16,2
<i>НІР₀₅</i>	<i>Фактор А</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>	
	<i>В</i>	<i>0,7</i>	<i>0,6</i>	<i>0,8</i>	
	<i>АВ</i>	<i>2,9</i>	<i>2,5</i>	<i>2,9</i>	

Додаток В

В-1

Маса вегетативної частини рослини індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту та строку сівби (технічна стиглість зелені), г

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013- 2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	105,3	110,0	112,7	109,3
	квітень 2 декада (контроль)	81,0	91,0	83,5	85,2
	травень 1 декада	109,3	112,9	115,6	112,6
	травень 2 декада	86,4	89,7	92,5	89,5
	червень 1 декада	85,0	79,2	58,2	74,1
	серпень 1 декада	92,3	82,9	95,6	90,3
	серпень 2 декада	90,5	87,1	90,6	89,4
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	98,0	111,0	110,5	106,5
	квітень 2 декада (контроль)	105,5	111,4	112,6	109,8
	травень 1 декада	97,2	89,0	90,2	92,1
	травень 2 декада	85,0	86,9	91,5	87,8
	червень 1 декада	58,2	69,3	70,7	66,1
	серпень 1 декада	78,0	80,0	93,5	83,8
	серпень 2 декада	93,3	82,9	105,3	93,8
HIP ₀₅	<i>Фактор А</i>	0,5	0,3	0,3	
	<i>В</i>	0,7	0,6	0,8	
	<i>АВ</i>	2,9	2,5	2,9	

Додаток В-2

**Маса кореневої системи рослини індау посівного і дворядника
тонколистого залежно від сорту та строку сівби (технічна стиглість
зелені), г**

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013- 2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	1,89	1,89	1,71	1,83
	квітень 2 декада (контроль)	1,72	1,68	1,71	1,70
	травень 1 декада	1,66	1,73	1,80	1,73
	травень 2 декада	1,71	1,71	1,61	1,68
	червень 1 декада	1,52	1,53	1,66	1,57
	серпень 1 декада	1,47	1,54	1,49	1,50
	серпень 2 декада	1,65	1,57	1,74	1,65
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	1,93	1,81	1,95	1,90
	квітень 2 декада (контроль)	1,92	1,87	1,79	1,86
	травень 1 декада	1,65	1,67	1,89	1,74
	травень 2 декада	1,60	1,75	1,69	1,68
	червень 1 декада	1,59	1,58	1,39	1,52
	серпень 1 декада	1,53	1,43	1,51	1,49
	серпень 2 декада	1,62	1,67	1,51	1,60
HIP ₀₅	<i>Фактор А</i>	0,5	0,3	0,3	
	<i>В</i>	0,7	0,6	0,8	
	<i>АВ</i>	2,9	2,5	2,9	

Додаток В-3

**Насіннєва продуктивність індау посівного і дворядника тонколистого
залежно від строку сівби насіння, г/рослин (2013-2015 рр.)**


Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013–2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	8,8	8,3	8,7	8,6
	квітень 2 декада (контроль)	7,6	7,7	6,8	7,3
	травень 1 декада	8,6	8,9	8,8	8,7
	травень 2 декада	8,1	8,8	7,0	7,8
	червень 1 декада	6,7	6,7	6,7	6,6
	Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	8,2	8,5	9,7
квітень 2 декада (контроль)		7,8	8,7	8,4	8,2
травень 1 декада		7,4	8,1	7,8	7,8
травень 2 декада		8,8	8,0	9,0	8,4
червень 1 декада		6,5	6,8	6,8	6,7
НІР ₀₅	<i>Фактор А</i>	0,4	0,5	0,3	
	<i>В</i>	0,8	0,7	0,8	
	<i>АВ</i>	2,9	2,3	2,6	

Додаток В-4

Урожайність насіння індау посівного і дворядника тонколистого
залежно від строку сівби насіння, т/га (2013-2015 рр.)

Сорт	Строк сівби	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	0,76	0,77	0,69	0,74
	квітень 2 декада (контроль)	0,38	0,39	0,40	0,39
	травень 1 декада	0,91	0,86	0,93	0,90
	травень 2 декада	0,46	0,43	0,46	0,45
	червень 1 декада	0,71	0,71	0,80	0,74
	<i>НІР₀₅</i>	<i>0,09</i>	<i>0,01</i>	<i>0,04</i>	
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	0,46	0,43	0,46	0,45
	квітень 2 декада (контроль)	0,75	0,73	0,74	0,74
	травень 1 декада	0,40	0,40	0,36	0,39
	травень 2 декада	0,71	0,73	0,78	0,74
	червень 1 декада	0,76	0,77	0,69	0,39
	<i>НІР₀₅</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,05</i>	
<i>НІР₀₅</i>	<i>Фактор А</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,04</i>	
	<i>В</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,05</i>	
	<i>АВ</i>	<i>0,09</i>	<i>0,05</i>	<i>0,06</i>	

Додаток Д, Д-1

"ЗАТВЕРДЖУЮ:"Ректор Уманського національного університету
садівництва професор  О. О. Непочатенко

"_____ 2015 р.

**АКТ****ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК**

Даним актом впровадження підтверджується, що результати наукових розробок аспірантів кафедри овочівництва УНУС з вивчення елементів технології вирощування зеленних рослин виконані і запроваджені у ФОП Шклярук В.В.

Новизною наукової роботи є впровадження в овочеву сівозміну зеленних рослин шпинату городнього і руколи посівної, дослідження з якими у даному регіоні не проводилися. В результаті отримано чистий прибуток 15 тис. грн. з 1 га за цінами 2015 року за рахунок зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності на 8–9 т/га.

Від Уманського НУС

відповідальний за




Л.В.Сорока

О.М.Алексеичук

" 25 " серпня 2015 р.

Від ФОП Шклярук В.В.

агроном впровадження

Шклярук В.В.

Віталій
Валерійович

" 26 " серпня 2015 р.

Додаток Д-2

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор
Уманського національного університету
садівництва
професор  О.О. Непочатенко
_____ 2015р.



АКТ

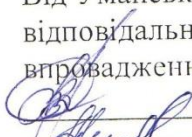
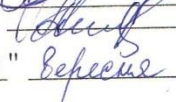
ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспірантів кафедри овочівництва Уманського НУС з вивчення елементів технології вирощування зеленних рослин виконані і впроваджені у ФГ «Червона калина-С».

Вид впровадження – елементи технології вирощування шпинату городнього, індау посівного та дворядника тонколистого

У результаті впровадження експериментально доведено та встановлено біологічну здатність сортів шпинату городнього, індау посівного та дворядника тонколистого до формування високої урожайності зеленої маси та їх фактичної і насінневої продуктивності за застосування стрічкового способу сівби та схеми розміщення (20+50)x10 см сортів шпинату городнього, індау посівного та дворядника тонколистого, впровадження в овочеву сівозміну господарства на площі 0,3 га шпинату городнього, індау посівного і дворядника тонколистого, дослідження з якими у даному регіоні не проводилися. В результаті виробничого випробування отримано чистий прибуток 57 тис. грн. з 1 га за цінами 2015 року за рахунок зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності на 4-7 т/га.

Від Уманського НУС
відповідальний за
впровадження

 Л.В.Сорока
 О.М. Алексейчук
"10" вересня 2015 р.


Голова фермерського
господарства «Червона калина-С»
_____ Н.О. Стецюк



"11" вересня 2015 р.

Додаток Д-3

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор Уманського національного університету
садівництва професор  О.О. Непочатенко

"___" _____ 2015 р.



АКТ

ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК

Даним актом підтверджується, що результати наукових розробок аспірантів кафедри овочівництва УНУС з вивчення елементів технології вирощування зеленних рослин виконані і запроваджені у навчально-виробничому відділку Уманського національного університету садівництва.

Новизною наукової роботи є впровадження в овочеву сівозміну зеленних рослин індау посівного і дворядника тонколистого, дослідження з якими у даному регіоні не проводилися.

В результаті впровадження отримано чистий прибуток 52 тис. грн. з 1 га за цінами 2015 року за рахунок високої урожайності і відповідного зменшення собівартості одиниці продукції та підвищення урожайності до 8 т/га.

Від Уманського НУС

відповідальний за

впровадження

 Л.В. Сорока"3" серпня 2015 р.

Від НВВ Уманського НУС

завідувач овочевого відділення

 В.М. Дремлюк"5" серпня 2015 р.