

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

**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

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Умань – 2016

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник :** доктор сільськогосподарських наук, професор **Улянич Олена Іванівна**, Уманський національний університет садівництва Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри овочівництва

**Офіційні опоненти:** член-кореспондент НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки, **Хареба Володимир Васильович**, Президія НААН України, заступник академіка-секретаря відділу аграрної економіки і продовольства;

доктор сільськогосподарських наук, доцент **Вдовенко Сергій Анатолійович**, Вінницький національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, доцент кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства.

Захист відбудеться “\_\_\_” травня 2016 р. о 12<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 74.844.04 в Уманському національному університеті садівництва за адресою: 20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Уманського національного університету садівництва за адресою: 20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1.

Автореферат розіслано “\_\_\_” квітня 2016 р.

Учений секретар спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук

А. І. Любченко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**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. 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, адаптовано 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 – для перевірки результатів у виробничих умовах, метод синтезу – для формування висновків, узагальнень, статистична обробка, зокрема, множинний кореляційний та дисперсійний аналіз – для визначення точності отриманих результатів, економіко-математичний та біоенергетичний – для встановлення ефективності елементів технології.

### **Наукова новизна одержаних результатів.**

*Уперше:*

– теоретично обґрунтовано і експериментально доведено біологічну здатність сортів індау посівного і дворядника тонколистого до формування високої урожайності 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 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.

*Удосконаленота* 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 листкової 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 Знахарі 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 уФОП «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, закладеної 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 комп'ютерного 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.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ, ПОШИРЕННЯ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО (огляд літератури)**

В огляді літератури розглянуто історичний аспект, походження, поширення та морфо-біологічні особливості, проблеми виробництва індау посівного і дворядника тонколистого. Проаналізовано експериментальні і теоретичні дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів з питань асортименту, впливу технологічних елементів вирощування на формування сталого врожаю з високими якісними показниками товарної зелені і насіння.

На основі аналізу джерел літератури встановлено недостатню вивченість питання отримання товарної продукції, оптимізації елементів технологій вирощування, які дозволяють підвищити врожайність та поліпшити якість отриманої продукції. Обґрунтовано необхідність комплексного вивчення питань щодо вирощування рослин у Правобережному Лісостепу України та сформульовано основні напрями досліджень.

## **УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Експериментальну частину досліджень проводили у 2013-2015 рр. на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділку Уманського національного університету садівництва (ННВВ УНУС), розташованого в Маньківському природно-господарському районі, Дніпровсько-Бугського округу, Лісостепової Правобережної зони України з географічними координатами за Грінвічем 48<sup>0</sup> 46' північної широти, 30<sup>0</sup> 14' східної довготи і висотою над рівнем моря 245 м.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі. Відзначається глибоким заляганням карбонатів (115-120 см) та невисоким вмістом гумусу в орному шарі (2,9-3,5 %). Кислотно-основні властивості цього ґрунту типові для чорнозему опідзоленого: ступінь

насиченості основами 91,0-91,8 %, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рН 6,0-6,1), гідролітична кислотність 2,46 мг-екв/100 г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору 117 мг/кг і обмінного калію 106 мг/кг ґрунту (за Чириковим – забезпеченість підвищена), азоту лужногідролізованих сполук 64 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом) – забезпеченість середня. У цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту цілком придатні до вирощування зеленних овочів.

Дослідження з обґрунтування технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого у Правобережному Лісостепу України проводили на основі постановки польових і лабораторно-польових дослідів, які закладали рендомізованими блоками у чотириразовому повторенні на дослідному полі в овочевій сівозміні ННВВ Уманського НУС. Розмір дослідних ділянок 10 м<sup>2</sup>, облікових – 5 м<sup>2</sup> – попередник – картопля.

Технологічні елементи вирощування виконувалися відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І., 2001]; «Методики полевого опыта» [Доспехов Б. С., 1985]; «Методів біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [Грицаєнко З. М. та ін., 2003]; «Основ наукових досліджень в агрономії» [Єщенко В. О. та ін., 2005]. Технологія вирощування відповідала вимогам індау посівного і дворядника тонколистого загальноприйнятим для Правобережного Лісостепу України строкам.

Фенологічні спостереження за рослинами здійснювали за методиками, описаними у працях В. Ф. Беліка [1992], В. Ф. Мойсейченка та ін. [1996]. Відмічали дати початку фенологічних фаз росту і розвитку рослини: з'явлення поодиноких (15%) та масових сходів (75-80 %); утворення першого справжнього листка; початок інтенсивного росту, технічної стиглості зелені, початок і масове стеблеутворення, квітування, утворення насіння та фазу стиглості плодів у 70-80 % рослин.

Біометричні вимірювання виконували на 10 типових рослинах, площу листката площу розеткових листків на рослині визначали розрахунковим методом. Урожай обліковували з кожного варіанту та сортували на стандартну і нестандартну частини згідно з ДСТУ 2642-10 (2010).

Хімічні показники якості зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого визначали перед збиранням урожаю у свіжих зразках лабораторними методами: органолептичні показники за ДСТУ ISO 874-2002, суху нерозчинну речовину – термогравіметричним (ДСТУ 4586:2008), масову частку сухої розчинної речовини (СРР) – на рефрактометрі РПЛ-3М (ДСТУ 4945:2008), масову концентрацію цукрів (сума) – фериціанідним методом за допомогою прямого титрування (ДСТУ 4875.93), вміст аскорбінової кислоти – йодометричним методом І. К. Муррі (ДСТУ 4958:2008), вміст нітратів – за показниками іонселективного електроду на приладі ЕВ-74 (ДСТУ 4948:2008), концентрацію хлорофілу „а“ і „в“ у листках – фотоколориметричним методом у спиртовій витяжці на ФЕК-76. Одержані дані опрацьовано статистичними методами кореляційного і дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерних програм Microsoft office Excel.

Коефіцієнт фенотипової стабільності Левіса (SF<sub>n</sub>) визначали за формулою:

$$S.Fn = X_{\max}/X_{\min} \text{де,}$$

X<sub>max</sub> – максимальна урожайність;

X<sub>min</sub> – мінімальна урожайність.

Економічну ефективність елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого визначали за технологічними картами, складеними за матеріально-грошовими витратами на виробництво товарної продукції [П.Т.Саблук, 2005]. Біоенергетичну оцінку визначали за методикою О. С. Болотських, М. М. Довгаль [1999, 2009].

Вивчення адаптивності сортів індау посівного і дворядника тонколистого проводили з метою добору кращих з них для Правобережного Лісостепу України. Досліджували сорти вітчизняної селекції, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, індау посівний: Знахар та дворядника тонколистого: Людмила, переданого на Державну науково-технічну експертизу. Сорти зарубіжної селекції: Рокет, Пасьянс, Покер. Схема розміщення рослин після дворядового прорідження 45×15 см, що відповідає густоті 150 тис. шт/га.

Конвеєрне вирощування індау посівного і дворядника 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. Схема розміщення рослин після прорідження 45×15 см.

Встановлення оптимальної схеми сівби та її вплив на ріст, розвиток і урожайність зеленої маси і насіння проводили, досліджуючи наступні схеми розміщення рослин: 45×10 см, 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.

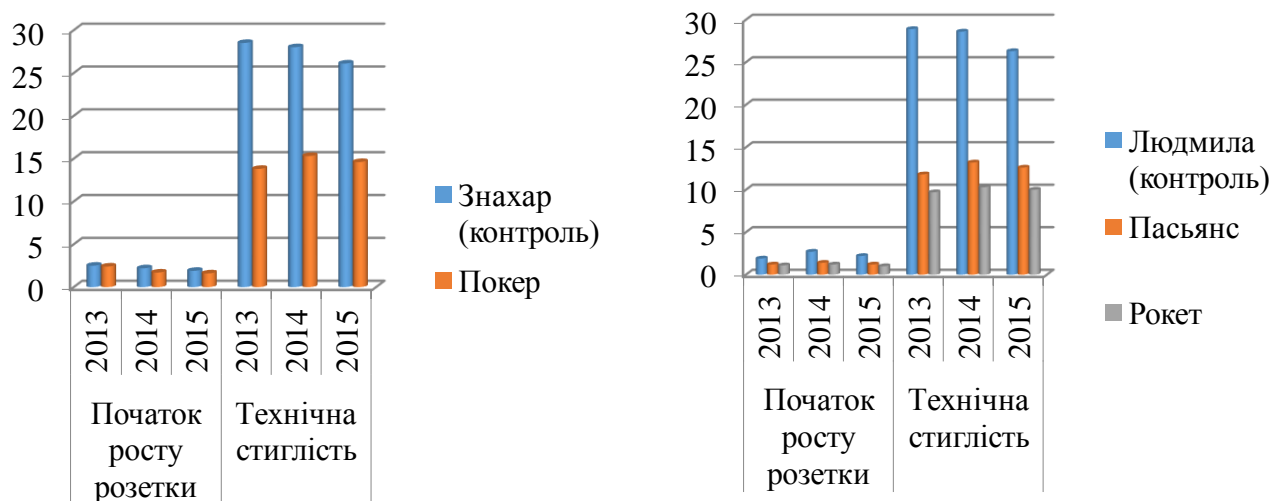
## **АДАПТИВНІСТЬ СОРТІВ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО ДО УМОВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Проведена господарсько-біологічна оцінка сортів індау посівного і дворядника тонколистого визначила придатність їх для безрозсадного вирощування у відкритому ґрунті. Встановлено, що на чорноземах опідзолених в Правобережному Лісостепу України сорти індау посівного і дворядника тонколистого вітчизняної і зарубіжної селекції відзначалися майже однаковим ростом і розвитком упродовж вегетації. Фенологічні фази росту і розвитку рослин розпочиналися майже одночасно.

Площа листків індау посівного сорту Знахар на початку росту розетки становила 2,2 тис. м<sup>2</sup>/га. Нижчі показники на 0,3 тис. м<sup>2</sup>/га отримано у сорту Покер –1,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Дворядник тонколистий сортів Рокет і Пасьянс на



початку росту розетки характеризувався площею листків у 1,2-1,3 тис. м<sup>2</sup>/га, а у сорту Людмила –2,33 тис. м<sup>2</sup>/га (рис. 1).



**Рис. 1. Площа листків індау посівного сорту Знахарі дворядника тонколистого сорту Людмила на початку росту і у фазу технічної стиглості, тис. м<sup>2</sup>/га.**

Перед збиранням врожаю загальна площа листків індау посівного у сорту Покер була на рівні 14,5 тис. м<sup>2</sup>/га. Вищі показники отримано у сорту Знахар – 27,5 тис. м<sup>2</sup>/га. У дворядника тонколистого перед збиранням врожаю площа листків у сорту Рокет становила 10,0 тис. м<sup>2</sup>/га. У сорту Пасьянс площа листків була меншою за контроль і досягала рівня 12,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Чиста продуктивність фотосинтезу дозволяє оцінити інтенсивність наростання зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого (табл. 2).

Аналіз утворення сухої речовини у листках індау посівного і дворядника тонколистого визначив не однаковий рівень показника за досліджуваний період: у 2013 р., який був менш сприятливим, за недостатньої кількості опадів упродовж вегетаційного періоду чиста продуктивність фотосинтезу становила 1,51-1,74 г/м<sup>2</sup> за добу.

*Таблиця 2*

**Чиста продуктивність фотосинтезу індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, г/м<sup>2</sup> 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	1,65	0
Покер	1,51	1,72	1,73	1,62	-0,03
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,2</i>	-	
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>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1</i>	-	

Чиста продуктивність фотосинтезу у рослин у межах даного року та кількість утвореної сухої речовини у сортів Покер, Знахар та Пасьянс зменшилася до 1,51-1,54 г/м<sup>2</sup> за добу. У сорту Людмила даний показник досягнув величини 1,74 г/м<sup>2</sup> за добу.

У роки досліджень спостерігалася аналогічна закономірність і у індау посівного і дворядника тонколистого чиста продуктивність фотосинтезу відрізнялася на 0,03-0,32 г/м<sup>2</sup> за добу. Так, у індау посівного сорту Знахар показник сягнув рівня 1,65 г/м<sup>2</sup> на добу, що є вищим на 0,03 г/м<sup>2</sup> за добу, ніж у сорту Покер. У дворядника тонколистого сорту Людмила чиста продуктивність фотосинтезу становила 1,76 г/м<sup>2</sup> на добу. Нижчий рівень показника зафіксовано у сорту Рокет – 1,44 г/м<sup>2</sup> на добу та Пасьянс – 1,5 г/м<sup>2</sup> на добу, що на 0,19-0,32 г/м<sup>2</sup> на добу менше за контроль сорт Людмила.

Біологічні особливості сорту впливають на урожайність індау посівного і дворядника тонколистого (табл. 3).

Таблиця 3

**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.	±до контролю,	Коефіцієнт стабільності Левіса ( $K_{sfn}$ )
<b>Індау посівний</b>						
Знахар (Контроль)	16,0	16,5	16,4	16,3	0	1,03
Покер	13,1	13,2	13,4	13,2	-3,1	1,04
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,5</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	-		
<b>Дворядник тонколистий</b>						
Людмила (Контроль)	16,2	16,7	17,1	16,7	0	1,06
Пасьянс	9,3	10,1	11,1	10,1	-6,6	1,19
Рокет	8,7	9,6	9,5	9,3	-7,4	1,11
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>0,3</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	-		

Аналіз урожайності сортів індау посівного і дворядника тонколистого у роки досліджень свідчить, що вищу урожайність товарної продукції отримано за вирощування індау посівного сорту Знахар – 16,3 т/га і дворядника тонколистого сорту Людмила – 16,7 т/га. Кореляційний аналіз показав, що урожайність залежить від площі листка ( $r = 0,8$ ) і маси рослини ( $r = 0,9$ ), а урожайність насіння – від маси 1000 насінин ( $r = 0,98$ ).

Коефіцієнт стабільності Левіса вказує, що сорти індау посівного і дворядника тонколистого Знахар і Людмила більш стабільні за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень ( $K_{sfn} = 1,03-1,06$ ), тоді як у зарубіжних сортів Пасьянс і Рокет даний показник вищий ( $K_{sfn} = 1,11-1,19$ ).

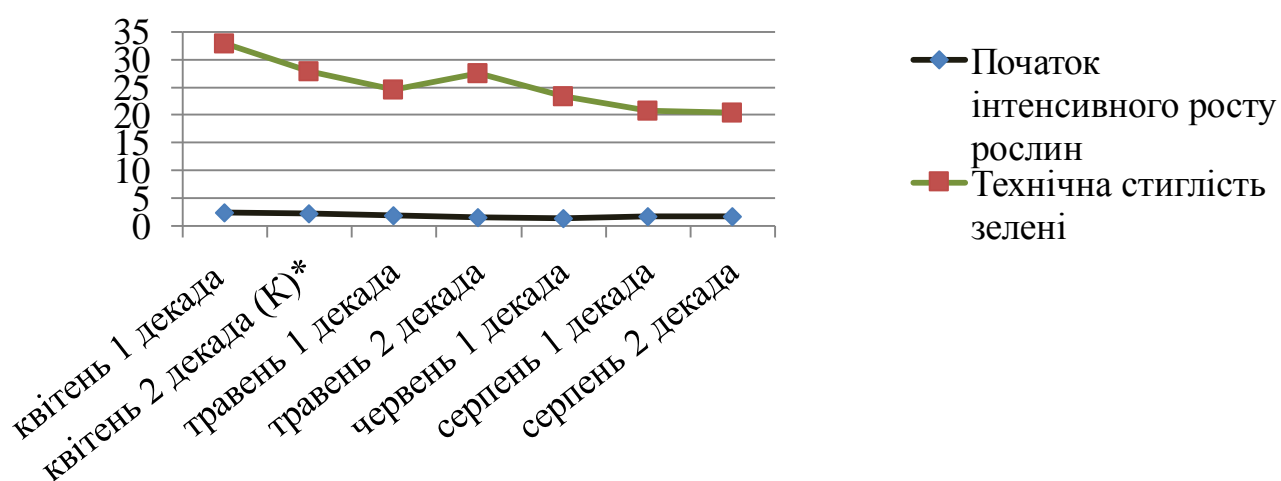
За показниками якості щодо вмісту цукрів і вітаміну С (136,4 мг/100 г сирової маси), хлорофілу, (а+в) (0,43-0,45 мл/л), меншої кількості нітратів кращим був сорт дворядника тонколистого Людмила, ніж сорти індау посівного.

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

Досліджено вплив сорту та строку сівби на кількість листків і динаміку їхнього наростання упродовж вегетаційного періоду і на період збирання урожаю їх кількість у обох видів збільшувалася від 5-8 до 15-21 шт/роsl. Вивчення впливу строку сівби на кількість листків на рослині виявило, що за сівби індау посівного у першій декаді квітня їх кількість у фазу технічної стиглості зелені досягала величини 18-19 шт/роsl.

Встановлено, що на початку росту розетки більшу площу листка мали рослини обох видів і сортів за ранніх строків сівби, тобто за сівби у першу-другу декаду квітня незалежно від сорту – 19,8-22,0 см<sup>2</sup>. У фазу технічної стиглості площа листка утворювалася більшою за раннього строку сівби і вищі показники відмічено у дворядника тонколистого сорту Людмила за сівби у першу-другу декаду квітня – 113,7-115,6 см<sup>2</sup>, що є більшим від показника контролю на 2,7-4,6 см<sup>2</sup>.

Основним показником у рослин індау посівного і дворядника тонколистого є динаміка наростання площі листків, а, відповідно, і зеленої маси. Цей показник є найважливішим, оскільки саме площа листка і визначає товарну врожайність рослини. У фазу технічної стиглості зелені площа листків досягнула величини у індау посівного 28,9 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Знахар за сівби у першу декаду квітня, що істотно вище за контроль на 2,8 тис. м<sup>2</sup>/га. У дворядника тонколистого сорту Людмила за раннього строку сівби різниця з контролем складала 5,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Площа листків значною мірою залежала і від погодних умов року і найменший рівень показника мали рослини, вирощені у 2013 р. (рис. 2).



**Рис. 2.** Динаміка наростання площі листків дворядника тонколистого сорту Людмила залежно від строку сівби (середнє за 2013-2015 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га.

Доведено, що високу урожайність зеленої маси індау посівного і дворядника тонколистого отримано за застосування ранніх строків сівби та високоврожайного сорту. За даними таблиці 4 можна простежити зміну показників урожайності індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту і строку сівби у відкритий ґрунт. Аналіз урожайності визначив нижчий рівень у 2013 і 2015 рр., що пояснюється несприятливими погодними умовами. Більш сприятливими умовами вирізнявся 2014 р., у якому врожайність товарної зелені досягнула у сорту Знахар за ранніх строків сівби рівня 16,3 т/га, а приріст врожаю складав 2,8 т/га ( $НІР_{05}=0,6$  т/га). У послідовні строки сівби, а саме у першій і другій декадах травня урожайність складала 15,2-13,3 т/га відповідно (табл. 4).

Червневий та серпневий строки сівби відзначалися зниженням урожайності відносно контролю на 0,6-1,8 т/га. У дворядника тонколистого сорту Людмила у вищевказані строки сівби врожайність становила 10,0-12,3 т/га, що істотно нижче контролю на 4,1-6,4 т/га ( $НІР_{05}=0,3$  т/га) відповідно.

Таблиця 4

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

Сорт	Строк сівби	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю	Коефіцієнт стабільності Левіса ( $K_{sf}$ )
Індау посівний сорт Знахар	квітень 1 декада	15,6	16,3	16,7	16,2	+3,6	1,07
	квітень 2 декада (контроль)	12,0	13,5	12,4	12,6	0	1,12
	травень 1 декада	13,2	15,2	15,7	14,7	+2,1	1,19
	травень 2 декада	12,8	13,3	13,7	13,3	+0,7	1,07
	червень 1 декада	12,6	11,7	8,6	11,0	-1,6	1,46
	серпень 1 декада	13,7	12,3	14,2	13,4	+0,8	1,15
	серпень 2 декада	13,4	12,9	13,4	13,3	+0,7	1,04
	<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,7	0,6	0,3			
Дворядник тонколистий сорт Людмила	квітень 1 декада	14,5	16,5	16,7	15,9	+1,3	1,15
	квітень 2 декада (контроль)	14,1	16,4	13,4	14,6	0	1,22
	травень 1 декада	14,4	13,2	13,4	13,5	-1,1	1,22
	травень 2 декада	12,6	12,9	13,6	13,0	-1,6	1,08
	червень 1 декада	8,6	10,0	10,8	9,8	-4,8	1,25
	серпень 1 декада	11,6	11,9	13,9	12,4	-2,2	1,19
	серпень 2 декада	13,8	12,3	15,6	13,9	-0,7	1,27
	<i>НІР<sub>05</sub></i>	0,5	0,3	0,3			

В середньому за роки досліджень вищу урожайність товарної зелені залежно від виду і сорту отримано за сівби у першу декаду квітня сорту Людмила 15,9 т/га і сорту Знахар – 16,2 т/га та у першу декаду травня – 14,7 т/га, що дозволило додатково отримати 1,3-3,6 т/га якісної продукції.

Низьку урожайність зеленої маси отримано у рослин, сівбу яких проведено у більш пізньовесняні і літні строки. Так, за сівби індау посівного і дворятника тонколистого у другій декаді травня урожайність зелені знизилася до рівня 13,0-13,3 т/га, у першій декаді червня – 9,8-11,0 т/га, що менше контролю на 1,6-4,8 т/га. За серпневих строків сівби урожайність наближалася до рівня ранньовесняних і становила 12,4-13,9 т/га.

Таблиця 5

### Конвеєр вирощування індау посівного і дворятника тонколистого

місяць	Збір урожаю зеленої маси																	
	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 декаді квітня через 20 діб, а у наступних строках через 25-30 діб

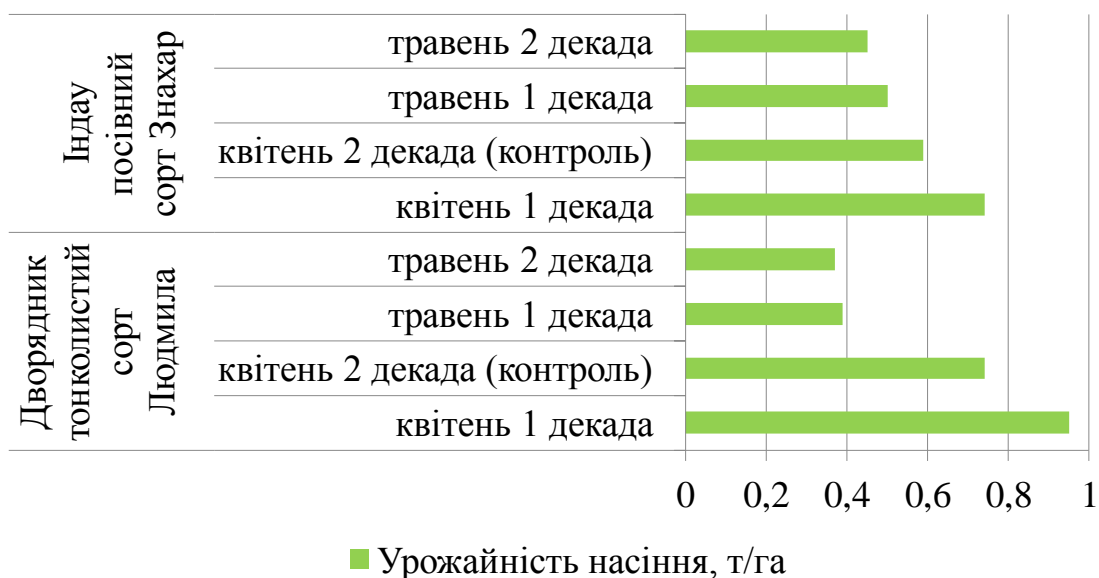
Строки сівби у відкритий ґрунт впливають на хімічні показники зеленої маси індау посівного і дворятника тонколистого. Найвищий вміст сухої розчинної речовини, цукрів та аскорбінової кислоти спостерігався у рослин, які висівали у першій декаді травня.

Більшу насінневу продуктивність і урожайність насіння індау посівного і дворятника тонколистого отримано від рослин, які висівали у квітні і травні, за інших строків сівби насінневого потомства не отримано (рис. 3, 4).



**Рис. 3. Насіннева продуктивність індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту і строку сівби, г/роsl.**

Високу врожайність насіння отримано за сівби у 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 індау посівного сорту Знахар складала 0,59 т/га, у дворядника тонколистого сорту Людмила – 0,79 т/га відповідно.



**Рис.4. Урожайність насіння індау посівного і дворядника тонколистого залежно від строку сівби, т/га.**

За строку сівби у першу декаду квітня отримано насіння з максимальною енергією проростання у індау посівного і дворядника тонколистого сортів Знахар і Людмила 98 %, що переважало контроль на 10 %.

## **ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ, СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ТА ГУСТОТИ РОСЛИН НА РІСТ, РОЗВИТОК І УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ТА НАСІННЯ ІНДАУ ПОСІВНОГО І ДВОРЯДНИКА ТОНКОЛИСТОГО**

Ріст і розвиток індау посівного і дворядника тонколистого залежно від способу сівби і схеми розміщення та відповідної густоти рослин на початкових етапах росту відбувався майже одночасно, а різниця у строках настання основних фенологічних фаз спостерігалася в 1-3 доби.

Залежно від вибору способу сівби та схеми розміщення рослини індау посівного і дворядника тонколистого різнилися за висотою і аналіз отриманих даних показав, що із збільшенням густоти рослин висота їх також збільшується, що пояснюється погіршенням умов освітлення (взаємним затіненням) кожної окремої рослини за більшого загушення рослин. Так, у результаті зміни відстані між рослинами з 10 до 20 см у фазу інтенсивного росту висота рослин зменшилася у дворядника тонколистого сорту Людмила на 32 % і у індау посівного сорту Знахар на 28 %. За використання стрічкової схеми 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 площі показав, що існує пряма сильна кореляційна залежність ( $r=0,98$ ).

У фазу початку росту розетки рослини дворядника тонколистого рослини сорту Людмила характеризувалися площею листків від 3,7 до 12,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Найбільшу площу листків сформували рослини, розміщені за схеми  $45 \times 10$  см – 12,9 тис. м<sup>2</sup>/га, що більше за контроль на 8,2 тис. м<sup>2</sup>/га, а за схеми  $45 \times 20$  см – на 9,2 тис. м<sup>2</sup>/га, що пояснюється більшим показником загущеності. У фазу технічної стиглості зелені приріст площі листків у індау посівного і дворядника тонколистого, розміщених за вищевказаною схемою, найбільший – 44,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

За показником чиста продуктивність фотосинтезу оцінюється інтенсивність наростання зеленої маси рослин індау посівного і дворядника тонколистого залежно від способу сівби, схеми розміщення та густоти рослин. Встановлено, що вищу чисту продуктивність фотосинтезу у рослин індау посівного і дворядника тонколистого отримано за широкорядного способу сівби і схеми  $45 \times 10$  см – 1,8 г/м<sup>2</sup> за добу для обох видів, що забезпечувало різницю з контролем на 0,2 г/м<sup>2</sup> за добу. За збільшення густоти рослин підвищується чиста продуктивність фотосинтезу. Нижчим показником вирізнялися рослини обох видів, які висівали широкорядковим способом за схеми  $45 \times 20$  см – 1,4-1,5 г/м<sup>2</sup> за добу, залежно від особливостей сорту (табл. 6).

**Чиста продуктивність фотосинтезу індау посівного і дворядника тонколистого залежно від сорту, способу сівби та схеми розміщення рослин, г/м<sup>2</sup> за добу**

Спосіб сівби (фактор А)	Схема розміщення, см (фактор В)	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє за 2013-2015 рр.	± до контролю
<b>Індау посівний сорт Знахар</b>						
Широкорядний	45×10	1,7	1,8	1,9	1,8	+0,2
	45×15 (контроль)	1,5	1,6	1,6	1,6	0
	45×20	1,4	1,4	1,5	1,4	-0,2
Стрічковий	(20+50)×10	1,7	1,6	1,7	1,7	+0,1
	(20+50)×15	1,7	1,6	1,8	1,7	+0,1
	(20+50)×20	1,8	1,9	1,9	1,9	+0,3
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>фактор А</i>	0,3	0,4	0,7		
	<i>фактор В</i>	0,9	0,8	0,9		
	<i>взаємодія АВ</i>	1,5	1,6	1,7		
<b>Дворядник тонколистий сорт Людмила</b>						
Широкорядний	45×10	1,7	1,8	2,0	1,8	+0,2
	45×15 (контроль)	1,4	1,6	1,7	1,6	0
	45×20	1,3	1,5	1,6	1,5	-0,1
Стрічковий	(20+50)×10	1,5	1,7	1,8	1,7	+0,1
	(20+50)×15	1,5	1,7	1,9	1,7	+0,1
	(20+50)×20	1,7	1,8	2,0	1,8	+0,2
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>фактор А</i>	0,2	0,5	0,4		
	<i>фактор В</i>	0,6	0,8	0,7		
	<i>взаємодія АВ</i>	1,3	1,5	1,6		

Доведено, що високу врожайність товарної зелені індау посівного і дворядника тонколистого можливо отримувати за широкорядного способу сівби та схеми 45×10 см – 19,4-21,1 т/га, що забезпечувало приріст до контролю 5,5-7,2 т/га. За використання стрічкового способу сівби, коли рівень загушення рослин становив 300 тис. шт/га, приріст урожайності складав 8,9-11,9 т/га (табл. 7).

Встановлено, що на урожайність товарної зелені сортів Знахар і Людмила залежно від способу і схеми сівби мав більший вплив фактор В або схема розміщення рослин на прикладі даних 2015 р., що складало 41-56 % залежно від сорту (рис. 5).

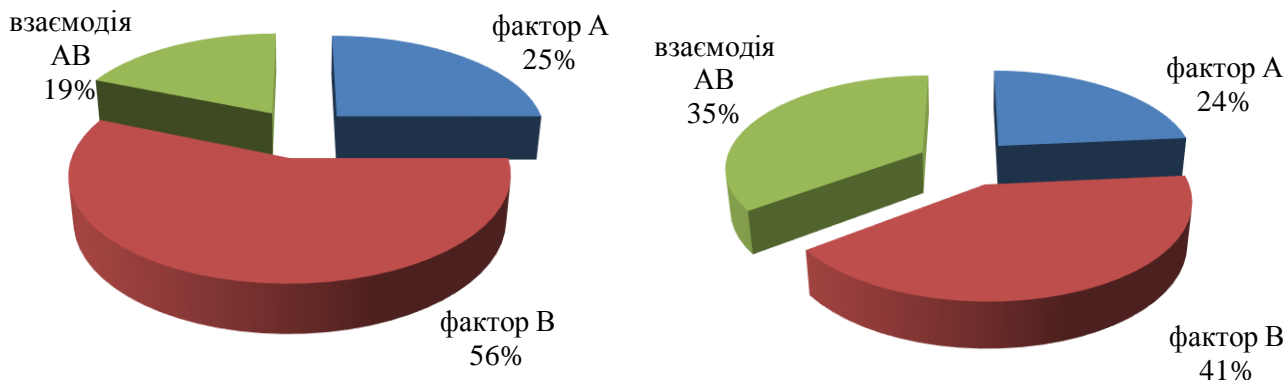


Розраховано коефіцієнт стабільності Левіса, який вказує, що за різного способу і схеми сівби сорти індау посівного і дворятника тонколистого Знахар і Людмила більш стабільні за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень за меншої густоти рослин та схеми сівби 45×20 см і (20+50)×20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

Таблиця 7

**Урожайність товарної зелені індау посівного і дворятника 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 ( $K_{sfm}$ )
<b>Індау посівний сорт Знахар</b>							
Широко-рядний	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>НІР<sub>05</sub></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>0,5</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>			
<b>Дворятник тонколистий сорт Людмила</b>							
Широко-рядний	45×10	21,6	27,0	14,7	21,1	+7,0	1,84
	45×15 (контроль)	13,5	19,2	9,5	14,1	0	2,02
	45×20	9,9	15,1	7,8	10,9	-3,2	1,93
Стрічковий	(20+50)×10	24,3	38,5	15,2	26,0	+11,9	2,53
	(20+50)×15	17,2	23,0	13,5	17,9	+3,8	1,70
	(20+50)×20	13,3	15,1	10,4	12,9	-1,2	1,45
<i>НІР<sub>05</sub></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>0,3</i>	<i>0,5</i>	<i>0,6</i>			



**Рис.5. Сила впливу фактора А і В на урожайність товарної зелені сорту Знахар і Людмила (дані 2015 р.).**

Вміст сухої розчинної речовини у листках індау посівного знаходився на рівні 9,0-10,0 % і найвищим спостерігався у сорту Людмила за схеми 45x20 см. Вміст цукрів, залежновід схеми розміщення рослин у відкритому ґрунті коливався від 2,0 до 2,4 % у сорту Знахар і від 2,1 до 2,3 % у сорту Людмила. Вміст аскорбінової кислоти становив 125,7-132,6 мг на 100 г у сорту Людмила, однак кращим показник встановлено за схеми 45x20 см з найменшою кількістю рослин – 110 тис. шт/га, а за загущення – істотно знижувався до 121,0-125,7 мг/100 г.

Більшу насінневу продуктивність отримано за використання широкорядного способу сівби та схеми 45x20 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. Так, у 2013 р. продуктивність рослин складала у індау посівного сорту Знахар 0,73-4,40 г/роsl. і удворядника тонколистого сорту Людмила – 0,82-5,43 г/роsl. У 2014-2015 рр. які були більш сприятливими, отримано у сорту Знахар 0,9-4,98, у сорту Людмила 1,08-6,36 г/роsl.

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

Виробництво товарної продукції індау посівного і дворядника тонколистого у Правобережному Лісостепу України є досить рентабельним і забезпечує високу економічну ефективність та біоенергетичну оцінку. Рівень рентабельності від вирощування індау посівного сорту Знахар і дворядника тонколистого сорту Людмила становив 62-245 % (табл. 7).

Рівень рентабельності вирощування індау посівного і дворядника тонколистого, які висівали у першу декаду квітня був найвищим і становив 110-

117 % та перевищував контроль. За вирощування індау посівного і дворядника тонколистого, насіння яких висівали у першу декаду квітня, коефіцієнт біоенергетичної ефективності є високим і становить 1,4.

Таблиця 7

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

Елемент технології	Сорт	Варіант	Урожайність, т/га	Собівартість 1 т, грн.	Умовно чистий дохід, грн/га	Рівень рентабельності, %	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Сорт	Знахар		16,3	2210,3	60309,4	112	1,3
	Людмила		16,7	2200,3	63870,9	121	1,4
Строк сівби	З	перша декада квітня	16,2	3220,2	61233,7	117	1,4
	Л	перша декада квітня	15,9	3331,7	57959,9	110	1,4
	З	друга декада квітня	12,6	4328,6	33660,0	62	1,1
	Л	друга декада квітня (контроль)	14,6	4191,7	49474,3	94	1,2
Схема розміщення рослин	Знахар	45×10	19,4	2772,7	82009,4	153	1,3
		45×15 (контроль)	13,9	3832,2	44061,5	83	1,2
		(20+50) ×10	22,8	2287,2	107451,4	206	1,4
	Людмила	45×10	21,1	2542,9	101045,9	188	1,4
		45×15 (контроль)	14,1	3831,3	44678,8	83	1,2
		(20+50) ×10	26,0	2023,1	129231,8	245	1,5

Умовно чистий дохід за вирощування індау посівного і дворядника тонколистого з використанням різних схем розміщення складав 44061,5-129231,8 грн./га та був вищим за більшого загущення рослин. Високий рівень рентабельності 206 % і 245 % отримано у індау посівного сорту Знахар і дворядника тонколистого сорту Людмила за схеми розміщення рослин (20+50)×10 см. Високий показник сукупної витрати енергії та коефіцієнт біоенергетичної ефективності отримано у сорту Людмила за схеми розміщення рослин (20+50)×10 см.

## 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 Людмилає більш скоростиглим порівняно з іншими сортами. Зелену масу та насіння від масових сходівотримано 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/росл.), а перед збиранням зеленої маси показник збільшувався до 16 шт/росл., площа листка – до 96,7 см<sup>2</sup>. У сорту Знахар спостерігалася відповідна закономірність – 8 і 17 шт/росл. та 119,6 см<sup>2</sup>.

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

4. Отримано високу урожайність товарної зелені у сортів Знахар і Людмиладо 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/росл. та 0,7 т/га).

5. Коефіцієнт Левіса вказує, що сорти індау посівного Знахар і дворядника тонколистого Людмила більш стабільні за урожайністю, незалежновід 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 дворядника 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 дворядника тонколистого від 110 до 300 тис. шт/га обумовлювало збільшення висоти рослин, кількості та довжини квітконосних пагонів, загальної площі листків до 90,4 тис. м<sup>2</sup>/га, чистої продуктивності фотосинтезу (1,8 г/м<sup>2</sup> за добу). Разом з тим загущення викликало зменшення кількості листків

до 6-8 шт/росл., насінневої продуктивності. Разом з тим схеми розміщення рослин  $45 \times 10$  см і  $(20+50) \times 10$  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 %, дворядника тонколистого сорту Людмила 188-245. Умовно чистий прибуток за вирощування індау посівного і дворядника тонколистого за різних схем розміщення мав високі показники за сівби у першу декаду квітня і схеми розміщення  $45 \times 10$  см і  $(20+50) \times 10$  см.

9. Коефіцієнт біоенергетичної оцінки вирощування індау посівного і дворядника 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 дворядника тонколистого за раннього строку сівби досягало 1,4 тазалежно від сорту за схеми розміщення  $45 \times 10$  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 Знахарі 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 істрічковий спосіб сівби та схему розміщення  $45 \times 10$  см і  $(20+50) \times 10$  см, що забезпечує збільшення урожайності товарної зелені і насіння.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. 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. (Частка участі – 40 %: проведення польових і лабораторних досліджень, узагальненні отриманих результатів, оформленні та написанні статті).

2. 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 Агрономія. – Вип. 87. – С. 182-188. *(Частка участі – 40 %: проведення польових і лабораторних досліджень, узагальненні отриманих результатів, оформленні та написанні статті).*

3. Улянич Е. И. Оценкасортоврукколыпосевной и салата цикорного в ЛесостепиУкраины / Е. И. Улянич, **Л. В. Сорока**, Л. И. Воевода, О. Д. Лукьянец // НаучныестатьиГосударственного аграрного университетаМолдовы. – Вып. 42. – Кишинев, 2015. – С. 251-254. *(Частка участі – 40 %: проведення польових і лабораторних досліджень, узагальненні отриманих результатів, оформлення та написання статті).*

4. УляничО. І. Адаптивність сортів і гібридів руколи посівної і шпинату городнього в Лісостепу України / О. І. Улянич, О. М. Алексейчук, **Л. В. Сорока** // Міжвідомчий тематичний науковий збірник Овочівництво і баштанництво. – Вип. 61. – 2015. – С. 301-310. *(Частка участі – 60 %: проведення польових досліджень, узагальнення отриманих результатів, оформлення та написанні статті).*

5. 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](http://nd.nubip.edu.ua/2015_10/13.pdf). – 9 с.

*Тезидоповідей на науково-практичних конференціях:*

1. Сорока Л. В. Народно-господарськезначення індау посівного / Л. В. Сорока // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених. – Ч.1.: Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки.–Умань, 2013. – С.116.

2. Сорока Л. В. Врожайність руколи посівної в Правобережному Лісостепу / Л. В. Сорока// Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції.– «Актуальні питання сучасної аграрної науки». – Умань, 2013.– С.93-94.

3. 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.

4. 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 плодовода П. Г.Шитта, (25 березня 2015 р.). – Умань, 2015. – С.77-79.

5. 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.

## АНОТАЦІЯ

**Сорока Л. В. Оптимізація елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого у Правобережному Лісостепу України.**  
– Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06 – овочівництво. Уманський національний університет садівництва, 2016 р.

Дисертація присвячена питанням розробки елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого у Правобережному Лісостепу України. Узагальнено ефективність інноваційних елементів технології та віднайдено нові підходи у вирощуванні індау посівного і дворядника тонколистого з використанням високоврожайних сортів, строків сівби, конвеєрного вирощування та дотримання оптимальних схем розміщення рослин у відкритому ґрунті, що є досить актуальним для поширення овочевих рослин.

Оцінка сортів індау посівного і дворядника тонколистого довела, що у Правобережному Лісостепу України високу урожайність зелені забезпечує сорт дворядника тонколистого Людмила – 16,7 т/га за рахунок збільшення маси рослини до 110 г, рівень рентабельності вирощування становив 121 %, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 1,3. Сорти індау посівного і дворядника тонколистого показали різний рівень насінневої продуктивності і найбільшу масу насіння з однієї рослини та його урожайність отримано у дворядника тонколистого сорту Людмила – 2,5 г/роsl., та 0,7 т/га насіння відповідно.

Встановлено, що ранні строки сівби індау посівного і дворядника тонколистого забезпечують високу урожайність зелені – 15,9-16,2 т/га. Наступні строки сівби забезпечували дещо нижчу врожайність, проте вони сприяли створенню безперебійного надходження зеленої продукції з III-ї декади квітня до кінця вересня включно. Перший збір урожаю доцільно проводити через 20-25 діб для отримання більш ранньої продукції.

Доведено, що у результаті збільшення густоти рослин індау посівного і дворядника тонколистого від 110 до 300 тис. шт/га збільшувалася висота рослин, кількість та довжини квітконосних пагонів, загальна площа листків до 90,4 тис.м<sup>2</sup>/га, чиста продуктивність фотосинтезу до 1,8 г/м<sup>2</sup> за добу, за зменшення кількості листків до 6-8 шт/роsl., насінневої продуктивності у обох сортів. Одночасно схеми сівби 45×10 см і (20+50)×10 см забезпечували високу урожайність товарної зелені індау посівного і дворядника тонколистого 19,4-21,1 т/га відповідно.

Коефіцієнт стабільності Левіса вказує, що сорти індау посівного і дворядника тонколистого Знахар і Людмила більш стабільні за урожайністю, незважаючи на умови вирощування у роки досліджень ( $K_{stn} = 1,03-1,06$ ), ніж зарубіжні сорти Пасьянс і Рокет ( $K_{stn} = 1,11-1,19$ ).

Доведено, що більш рентабельним є вирощування індау посівного і дворядника тонколистого за схеми сівби 45×10 см і (20+50)×10 см за яких

отримано високий рівень рентабельності. Коефіцієнт біоенергетичної оцінки елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого доводить, що різниця енерговитрат обумовлена не лише необхідністю збирання, навантаження та транспортування врожаю, а строками сівби та кількістю рослин на одиниці площі. Високе значення коефіцієнта біоенергетичної ефективності виробництва індау посівного і дворядника тонколистого за схеми розміщення 45×10 см становило 1,3-1,5 залежно від сорту.

**Ключові слова:** індау посівний, дворядник тонколистий, сорт, строк сівби, схема розміщення рослин, зелена маса, урожайність, конвеєр, показники якості.

## АННОТАЦІЯ

**Сорока Л. В. Оптимізація елементів технології вирощування індау посівного і дворядника тонколистого в Правобережній Лесостепі України.** – Рукопись.

Дисертація на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.06 – овощеводство. Уманский национальный университет садоводства, 2016г.

Дисертація посвящена вопросам технологии выращивания индау посевного и дворядника тонколистого в Правобережной Лесостепи Украины. Обобщено эффективность инновационных элементов технологии и найдены новые подходы к выращиванию индау посевного и дворядника тонколистого с использованием высокоурожайных сортов, сроков сева, конвеерного выращивания и соблюдением оптимальных схем размещения растений в открытом грунте, что является актуальным для распространения и выращивания индау посевного и дворядника тонколистого в Правобережной Лесостепи Украины.

Оценка сортов индау посевного и дворядника тонколистого доказала, что в Правобережной Лесостепи Украины высокую урожайность зелени обеспечивает сорт дворядника тонколистого Людмила – 16,7 т/га за счет увеличения массы растения до 110 г, уровень рентабельности выращивания составил 121 %, а коэффициент биоэнергетической эффективности – 1,3. Сорта индау посевного и дворядника тонколистого показали разный уровень семенной продуктивности и наибольшую массу семян с одного растения и его урожайность получено у дворядника тонколистого сорта Людмила – 2,5 г/раст. и 0,7 т/га семян соответственно.

Установлено, что ранний срок сева индау посевного и дворядника тонколистого обеспечивает высокую урожайность зелени – 15,9-16,2 т/га. Следующие сроки имели более низкую урожайность, однако способствовали созданию безперебойного поступления зеленой продукции начиная от III-й декады апреля до конца сентября включительно. Первый сбор урожая целесообразно проводить через 20-25 суток для получения более ранней продукции.



Доказано, что в результате увеличения густоты растений индау посевного и дворядника тонколистного от 110 до 300 тыс. шт/га увеличивалась высота растений, количество и длина цветоносных побегов, общая площадь листьев до 90,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, чистая продуктивность фотосинтеза до 1,8 г/м<sup>2</sup> за сутки, но уменьшалось количество листьев до 6-8 шт/раст. и семенная продуктивность. Одновременно схемы посева 45×10 см и (20+50)×10 см обеспечивали высокую урожайность товарной зелени индау посевного и дворядника тонколистного 19,4-21,1 т/га соответственно.

Коэффициент стабильности Левиса указывает, что сорта индау посевного и дворядника тонколистного Знахарь и Людмила более стабильны по урожайности, несмотря на условия выращивания в годы исследований ( $K_{stn} = 1,03-1,06$ ), чем зарубежные сорта Пасьянс и Рокет ( $K_{stn} = 1,11-1,19$ ).

Доказано, что более рентабельным является выращивание индау посевного и дворядника тонколистного по схеме сева 45×10 см и (20+50)×10 см, при которых получен высокий уровень рентабельности. Коэффициент биоэнергетической оценки элементов технологии выращивания индау посевного и дворядника тонколистного доказывает, что разница в энергозатратах обусловлена не только необходимостью уборки и транспортировки урожая, но и сроками сева и количеством растений на единице площади. Коэффициент биоэнергетической эффективности производства товарной зелени индау посевного и дворядника тонколистного по схеме 45×10 см и (20+50)×10 см был высоким и составил 1,3-1,5 в зависимости от сорта.

**Ключевые слова:** индау посевной, дворядник тонколистный, сорт, срок посева, схема размещения растений, зеленая масса, урожайность, конвейер, показатели качества.

## RESUME

**Soroka L. V. Elements optimization of the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed growing technology on the right bank of the Forest steppe of Ukraine. – Manuscript.**

Inaugural dissertation of the candidate of Agricultural science on speciality 06.01.06 - vegetable growing. Uman National University of Gardening, 2016.

The current dissertation is devoted to the development of growing technology elements of field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed on the right bank of Forest steppe of Ukraine. There were summarized the innovative elements efficiency of the technology and discovered new approaches in the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed growing with the use of high productive varieties, terms of sowing and compliance with optimal schemes of plants placement in the open ground, which is highly important for vegetable plants distribution.

The evaluation of the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed varieties has proved that the highest yield of green mass in conditions of the right bank of the Forest steppe of Ukraine guaranteed by thin leaf crossweed variety Людмила – 16.7 t/ha. Due to increase of the plants mass up to 110 gram, the level of profitability made 121 % and the coefficient of bioenergy effectiveness has achieved 1.3. The varieties of the field-

seeded rocket salad and thin leaf crossweed have shown the different level of seed productivity and the highest mass of seeds per one plant, therefore the yield of Lyudmila variety made accordingly 2.5 gram/plant and 0.7 t/ha of seeds.

It is specified that the early terms of rocket salad and thin leaf crossweed sowing guarantee the high yield of green mass – 15.9-16.2 t/ha.

The following terms of sowing guarantee somewhat lower yield, though they favored the creation of continuous receipt of green mass from the III-rd decade of April until the end of September inclusively.

It is advisable to conduct the first harvesting in 20-25 days after sowing for the early production receipt.

It is discovered that for the account of plants density increasing from 110 until 300 thous. units/ha and reduction of the leaves amount until 6-8 units/plant, also increases such parameters of seeds productivity as plants height, amount and length of inflorescences shoots, the overall leaf surface (up to 90.4 thous. m<sup>2</sup>/ha) and pure photosynthesis productivity (up to 1.8 g/m<sup>2</sup> per day). At the same time the sowing schemes of 45×10 sm and (20+50)×10 sm have provided a high yield of the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed green mass of 19.4-21.1 t/ha accordingly.

The Levis stability coefficient has pointed out that the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed varieties Znaha and Lyudmila are more constant in yield despite of growing conditions in research years (Kst = 1.03-1.06, in comparison with foreign varieties Pasyans and Rocket (Kst = 1.11-1.19).

It is approved that the more efficient is the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed growing on the sowing schemes 45×10 sm and (20+50)×10 sm, which provide high effectiveness and yield. The coefficient of bioenergy estimation of the growing technology elements approves that the difference in energy requirements determined not only by the harvesting and transportation of production but also by the terms of sowing and amount of plants per square unit. The high value of the bioenergy effectiveness coefficient of the field-seeded rocket salad and thin leaf crossweed production made in dependence to variety 1.3-1.5 at the scheme 45×10 sm.

**Keywords:** *field-seeded rocket salad, thin leaf crossweed, variety, terms of sowing, scheme of placement, green mass, yield, conveyor, quality signs.*