

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,**  
**СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Кафедра селекції, насінництва і генетика**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему**

**«ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ  
СУЧАСНИХ СОРТІВ СОЧЕВИЦІ ХАРЧОВОЇ»**

Виконала: здобувачка вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Насінництво і насіннезнавство  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
денної форми навчання  
Хоменко Марія Русланівна

Керівник: Четверик Оксана Олександрівна,  
кандидат с.-г. наук, доцент

Рецензент: Марініч Любов Григорівна  
кандидат с.-г. наук, доцент

**Полтава – 2023 року**





## ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	5
Розділ 1. Сочевиця харчова ( <i>Lens culinaris</i> Medik) у світі та Україні: сучасний стан і перспективи вирощування (огляд літератури)	9
1.1 Господарське значення, історія та походження культури сочевиці	9
1.2 Агробіологічна характеристика рослинного матеріалу сочевиці	18
1.3 Огляд сортового матеріалу сочевиці (сучасні сорти сочевиці)	21
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	27
2.1 Місце проведення досліджень	27
2.2 Ґрунтові умови господарства	27
2.3 Погодні умови місця проведення дослідження	28
2.4 Методика проведення досліджень	33
Розділ 3. Результати експериментальної роботи	35
3.1 Урожайність сучасних сортів сочевиці	35
3.2 Аналіз елементів структури врожаю сочевиці	37
3.3 Проходження основних фенологічних фаз та тривалість вегетаційного періоду сортів сочевиці	44
Розділ 4. Економічна ефективність вирощування різних сортів сочевиці	47
Розділ 5. Екологічна експертиза	50
Розділ 6. Охорона праці	54
Висновки та пропозиції	57
Список використаних джерел	59

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Одним із найважливіших завдань аграрної політики України є розвиток і стабілізація сільськогосподарського виробництва та задоволення потреб населення у повноцінних як за смаковими якостями, так і поживністю продуктах харчування. Враховуючи те, що третина сільськогосподарських угідь в Україні знаходиться в зоні нестійкого зволоження, а також у зв'язку з глобальним потеплінням, сьогодні, як ніколи гостро, стоїть завдання поширення у виробництві таких сільськогосподарських культур і сортів, які б в найбільшій мірі могли використовувати наявний кліматичний потенціал. Крім того вони повинні задовольняти зростаючий попит населення у високоякісних та збалансованих за елементами живлення продуктах харчування.

**Актуальність теми.** Сочевиця (*Lens culinaris* Medik) сьогодні є однією із перспективних нішевих зернобобових культур, яка завойовує все більшу популярність як на світовому так і українському аграрних ринках [75]. Сочевиця важлива зернобобова культура, яку вирощують для продовольчого використання і як кормову культуру, і є однією з найбільш давніх культивованих людиною рослин [18, 94], яка на сьогодні малопоширена в Україні [52]. Культура володіє цілим рядом цінних властивостей. Насіння сочевиці має вміст білка від 20 до 36%, залежно від сорту [8, 71]. Є джерелом вітамінів групи В (тіамін, рибофлавін, ніацин),  $\beta$ -каротину, необхідних мінеральних речовин (таких як натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, залізо), містить високий рівень незамінних амінокислот [2, 79], має високий вміст складних вуглеводів, є важливим джерелом енергії [29, 38], має лікувальне значення [41, 44]. Серед бобових культур сочевиця є важливою харчовою культурою, враховуючи її глобальне виробництво, торгівлю та популярність серед кінцевих споживачів [22], тому широко застосовується як в дієтичному, так і в повсякденному харчуванні [3, 73]. Вона, як і всі інші бобові культури, сприяє накопиченню азоту в ґрунті, покращуючи таким чином його родючість і структурні властивості. Крім того, сочевиця рано

звільняє площі і економно використовує вологу, тому є добрим попередником для озимих культур [31].

Сочевиця є багатогранною культурою, яка поєднує високі адаптивні властивості – на фоні сприятливих для неї умов помірного клімату та доброї зволоженості, вона має високий потенціал посухостійкості на рівні інших зернобобових таких як чина і нут [25].

В Україні в останні роки стає дедалі вигідніше вирощувати сочевицю, цьому сприяє висока закупівельна ціна урожаю та відсутність конкуренції на ринку вирощування культури. Рентабельність виробництва цієї культури дуже висока – близько 200 %, закупівельні ціни на неї майже втричі перевищують ціни на зерно пшениці озимої, на міжнародному ринку можуть досягати і перевищувати \$500/т за червону і \$800/т за зелену [81, 101].

Сучасні сорти отримали характеристики високої продуктивності та якості продукції, вирізняються контрольованістю вегетаційного періоду та технологічними особливостями направлені на формування більшого врожаю та запобіганню втратам. Однак урожайність сочевиці поки що залишається на досить низькому рівні, як у нас, так і за кордоном. Для підвищення продуктивного потенціалу цієї культури важливе значення має дослідження її генофонду. Низкою ентузіастів зроблено певні кроки по збільшенню прибутковості вирощування сочевиці – забезпечено державне дотування її вирощування, що повинно привести до збільшення уваги до сочевиці як нішевої сільськогосподарської культури, а виробництво вивести не лише до забезпечення внутрішнього попиту, а й зробити зерно сочевиці експортним продуктом.

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягає у вивченні набору сучасних високопродуктивних сортів сочевиці для порівняння рівня врожайності та її складових, біологічних властивостей та господарських показників в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, як зони з характерними агрокліматичними та технологічними умовами для Лісостепової та північної

частини Степової зони України. При цьому було вирішено низку завдань: визначено у набору сучасних сортів сочевиці рівень врожайності та її складових, біологічних властивостей та господарських показників; проведено порівняння господарських та технологічних характеристик у сортів в залежності від агрокліматичних умов, що склалися в період вирощування; виділено кращий за результатами вивчення продуктивних та адаптивних характеристик матеріал і сформовано рекомендації для виробників по рентабельному вирощуванню сочевиці.

**Об'єкт і предмет досліджень.** Високоврожайні сорти сочевиці, процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна сочевиці.

**Методи досліджень.** Під час проведення роботи використано такі методи досліджень: загальнонаукові – аналіз, синтез та узагальнення; польовий – оцінка сучасних сортів сочевиці, ідентифікація їх за адаптивною здатністю, фенологічні спостереження; лабораторні вимірювання: визначення значень господарсько-корисних ознак рослин та елементів структури урожаю, структурний аналіз; статистичний: дисперсійний, варіаційний, кореляційний аналіз для визначення закономірностей мінливості кількісних і якісних ознак, визначення достовірності експериментальних даних.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Проведений аналіз потенціалу і його реалізації показника урожайності та її складових у сучасних сортів сочевиці. На основі результатів досліджень, визначено кращий сортовий матеріал за продуктивними та адаптивними характеристиками в змінних, часто контрастних, умовах середовища для збільшення отримання продуктивності сочевиці в умовах господарств та покращення економічної ефективності виробництва.

**Практичне значення одержаних результатів.** Для вирішення проблеми збільшення виробництва зернової продукції сочевиці в умовах господарств створено рекомендації по вибору сортів здатних забезпечити високий рівень урожайності з врахуванням особливостей технологій вирощування.

**Особистий внесок здобувача.** За участі наукового керівника визначено мету роботи, завдання досліджень, методи їх вирішення. Виконавцем дипломної роботи опрацьовані та проаналізовані дані літературних джерел за вибраною тематикою; визначено та обґрунтовано напрями досліджень; розроблено програму та визначено необхідні методика для її реалізації; проведено польові та лабораторні дослідження; опрацьовано та систематизовано дані експериментальних досліджень; на основі аналізу сформовано висновки та створено пропозиції виробництву; підготовлено наукову роботу до друку.

**Структура та обсяг роботи.** Робота за структурою містить загальну характеристику роботи, шести розділів, висновки та пропозиції, список використаних джерел, який налічує 108 найменувань. Робота викладена на 58 сторінках комп'ютерного тексту. Робота проілюстрована 11 таблицями, двома рисунками.

## РОЗДІЛ 1

### СОЧЕВИЦЯ ХАРЧОВА (*LENS CULINARIS* MEDIK) У СВІТІ ТА УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

#### 1.1 Господарське значення, історія та походження культури сочевиці

Сочевиця (*Lens culinaris* Medik) – культура різнобічного використання – продовольчого, кормового і технічного. Вона є однією з найдавніших культур, яка була одомашнена майже 10 тисяч років тому і до цього часу слугує важливим продуктом харчування у багатьох країнах світу і займає п'яте місце серед основних зернобобових культур за площею вирощування. У різні періоди людської цивілізації її роль змінювалась, але, як правило, з накопиченням знань про цінність харчових продуктів її значення зростало [13; 77].

За різними літературними даними насіння сочевиці відносять до групи високобілкових зернобобових культур з вмістом білка в інтервалі 21–36% залежно від сорту [20; 71; 99]. Слід відмітити, що незначний вміст жиру (1–2%) в насінні дозволяє технологічно виділяти білок без попереднього обезжирювання [67]. Зерно сочевиці надзвичайно багате на різні мікроелементи та позитивно впливає на загальний імунітет всього організму людини [16; 17].

Відмічається [19; 67], що в 100 грамах насіння 12%-ї вологості в середньому міститься: 340-346 ккал; 20,2 г протеїну; 0,6 г жиру; 65 г загальних карбогідратів; 68 мг Са, 325 мг Р, 29 мг Na, 780 мг К; 0,46 мг тіаміну; 0,33 мг рибофлавіну; 1,3 мг вітаміну РР. Легкозасвоюваний білок характеризується дієтичними якостями. Ним без будь-якої шкоди для організму можна замінити м'ясні продукти. Така їжа не містить холестерину та жиру, тому дає можливість позбутися зайвих кілограмів, зберегти красиву фігуру і на високому рівні підтримувати здоров'я. За вмістом лізину, фенілаланіну, треоніну і лейцину, білок сочевиці за складом схожий з білком курячого яйця [41; 42].

Сочевиця – насамперед харчова культура. Для споживання використовується її насіння. Вона має високі смакові якості та короткий

період приготування; характеризується високим вмістом незамінних амінокислот (лізин, аргінін, лейцин) [2], та найменшим, серед зернобобових, вмістом інгібіторів травлення. Готують із неї салати, супи, каші, пиріжки, консерви та ін., за смаком вона дуже нагадує продукти тваринного походження. Домішування сочевичного борошна до пшеничного в кількості 15-20% підвищує вміст білка в хлібі на 3-4% [14; 108 ].

Особлива роль належить сочевиці у забезпеченні людського організму сполуками селену. Насіння сочевиці багате на селен (22–34 мг/г), а також на такі важливі мікроелементи як залізо (3,7–4,5 мг/г) і цинк (2,2–2,7 мг/г) [41; 42].

Сочевиця має важливе значення і як кормова культура. На корм використовують в основному її солому, відходи, які утворюються при сортуванні насіння і переробці її на крупу та борошно. Сочевичні відходи відзначаються високою кормовою цінністю і перевищують за поживністю овес. Солома сочевиці при своєчасному збиранні за кормовими якостями є найкращою серед зернобобових і прирівнюється до сіна [33].

Позитивною також є здатність рослин сочевиці до низького нагромадження нітратів, нітритів та радіонуклідів, що надає переваги для використання цієї культури в системі органічного землеробства та рослинництва [32]. За біохімічним складом зерна сочевицю відносять до лідерів у дієтичному харчуванні з високим біопротекторним ефектом та високим вмістом вітамінів біологічної групи В, ніацину, а також незамінної амінокислоти триптофану. Відома її роль у дієтичному харчуванні для схуднення із рівнем зниження маси тіла на 3–4 кг за тиждень споживання сочевиці [41].

Іншою важливою властивістю сочевиці є здатність фіксувати азот із повітря і за рахунок цього майже повністю забезпечувати цим елементом формування власного врожаю [31, 70]. Для великої кількості зернових і технічних культур сочевиця є кращим попередником. Адже аналогічно іншим зернобобовим культурам, цінність сочевиці полягає в тому, що вона сприяє фіксації атмосферного азоту, покращує родючість ґрунту і цим самим підвищує урожайність наступних культур у сівозміні. Так, досліджено, що

культура здатна нагромаджувати 100- 150 кг/га азоту за рік, а за іншими даними – до 200–300 кг/га [60]. Після збирання врожаю в ґрунті залишається до 90 кг/га біологічного азоту [11, 101].

Популяризації сьогодні набуває і сидеральне використання сочевиці [28]. Описані позитивні властивості сочевиці зумовили значне зростання обсягів її виробництва. Так, за останніх 50 років її світове виробництво зросло у 6 разів, а середня врожайність з 0,53 до 1,14 т/га [21, 27].

Багаторічні дослідження якості зерна сочевиці, вже згадувані вище, виводять дану культуру в лідери навіть у порівнянні із такими культурами як горох, квасоля і нут. При цьому сам білок сочевиці є повністю збалансованим за складом амінокислот, цілого ряду макро- (Fe, K, Ca, P) та мікроелементів (Mn, Cu, Mo, B, I, Cb, Zn), жирних кислот групи Омега-3 та Омега-6, а також вітаміни груп В: В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (ніацин) і В9 (фолієва кислота) [96].

Крім того, при суворому дотриманні всіх технологічних процесів рентабельність вирощування сочевиці є однією з найвищих. Ціни на її насіння в 3-4 рази перевищують закупівельну ціну на пшеницю [7].

Сочевиця має давню історію свого господарського використання серед інших зернобобових культур. Перші археологічні свідчення її одомашнення датуються періодом 8500–7500 рр. до н.е. із стародавнім ареалом культивування країни Азії – від Перської затоки через Ірак, Сирію, Ліван, Йорданію, Ізраїль і Північний Єгипет [86; 106]. Культура відома на теренах стародавніх Індії та Єгипту, античного Риму й Греції [40].

Сочевицю вирощують у понад 52 країни світу. Нині у світі сочевицю вирощують на площі 6,1 млн. га. з річним виробництвом 6,3 млн. тон і врожайністю 1038 кг/га [8; 12]. Найбільше її вирощують у таких країнах як Канада, Індія, Туреччина, Бангладеш, Австралія, Непал, США, Китай, Сирія, Іран [41]. В структурі вирощування зернобобових культур сочевиця займає 6-те місце після сої, квасолі та гороху [8; 12; 16]. Сочевиця внесена ООН до списку рослин, світові генетичні ресурси яких контролюються FAO, як

культура, яка відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки, особливо в регіонах з недостатнім зволоженням [30].

Світове виробництво сочевиці, яке очолюють Канада, Індія, Туреччина та Сполучені Штати, у 2017 році перевищило 7,5 мільйонів тон. При цьому слід відмітити, що 81% світового експорту приходить на такі країни, як Канада (частка експорту близько 48 %), Австралія, Туреччина і США [1; 20; 41].

Враховуючи комплекс позитивних ознак, посівні площі та валові збори сочевиці у світі постійно зростають (табл. 1.1). Важливо відмітити помітне збільшення середньої врожайності насіння з 7,4 ц/га у 2000 р. до 12,8–16,8 ц/га у 2020 році. В окремих країнах спостерігали справжній сочевичний «бум». Наприклад, у Канаді у 2000 р. нею засіяли 688 тис. га, а у 2018 році вже 1,5 млн. га, а у 2020 році – 1,7 млн гектарів, тобто площа збільшилась майже у 2,5 рази. У США посіви за цей період розширилися з 87 до 208 тис. га, тобто зросли у 3,4 рази. А у Казахстані на рівні уряду був прийнятий спеціальний проект з впровадження сочевиці в аграрний сектор, унаслідок реалізації якого її посіви досягли майже 300 тис. га, тоді як у 2000 році склали всього 20 тис. га. Була розроблена державна програма розвитку агропромислового комплексу на 2017–2021 рр., основу якої склали диверсифікація сільськогосподарського виробництва за рахунок суттєвого розширення посівів зернобобових та олійних культур. І вже в 2017 р. посівні площі сочевиці тут зайняли майже 300 тис га, що в 2,8 разів більше порівняно з 2016 роком [36].

Таблиця 1.1

#### Основні виробники зерна сочевиці в світі

Країна	2000		2010		2016		2018		2020	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Індія	1461,6	7,4	1479,4	7,0	1276,0	7,6	2215,4	7,3	1359,3	8,7
Канада	687,9	13,3	1375,5	14,6	2175,2	14,9	1499,4	13,9	1704,8	16,8
США	86,6	15,8	256,6	15,3	366,2	15,8	1290,6	13,1	208,0	16,2
Туреччина	472,0	7,5	234,4	19,1	246,3	14,8	259,4	13,6	247,6	15,0
Австралія	117,0	13,9	142,0	9,9	224,9	8,1	228,9	21,1	412,4	12,8

Примітка: I – площа посіву, тис. га; II – урожайність, ц/га [100].

Для України дуже цінним є досвід Канади, де сочевицю почали вирощувати в кінці минулого сторіччя у степовій зоні (провінції Саскачеван й Альберта). У 1975 році нею вперше засіяли всього 400 га, а потім площі почали стрімко зростати і ця країна за короткий період стала головним виробником і експортером сочевиці у світі. Рівень врожайності в останні роки тут складає 14–16 ц/га. В останні десятиліття структура аграрного ринку тут сильно змінилась. Починаючи з перших років XXI сторіччя на нього почала поступати значна кількість канадської сочевиці. Такий прорив був зумовлений тим, що в кінці минулого сторіччя сільське господарство цієї країни виявилось у кризисному стані внаслідок перевиробництва зерна пшениці. Була розроблена нова аграрна програма, основу якої склала диверсифікація виробництва сільськогосподарської продукції. Серед альтернативних культур, які були запропоновані для вирощування, сочевиця виявилась найкращою. Понад 90% її посівів розташовані в провінції Саскачеван, де середня кількість опадів становить 350–400 мм. У 2016 році із провінції Саскачеван експорт сочевиці перевищив 2 млрд. доларів, із яких 1,4 млрд. за червону і 600 млн. за зелену [37; 41].

У 2013 році найвища урожайність сочевиці була отримана в Новій Зеландії, Канаді, Єгипті й Китаї, найбільші посівні площі в Індії, Канаді, Туреччині й Непалі, а максимальні валові збори отримано в Канаді, Індії, Туреччині й США. У 2018 році найвищі показники врожайності сочевиці були в Китаї, Новій Зеландії й Єгипті, найбільші площі вирощування в Індії, Канаді, Казахстані й США, а максимальні валові збори отримано в Канаді, Індії, США, Туреччині та Австралії [12]. За останні двадцять років в університеті Саскатун (Plant Gene Resources of Canada <http://pgrc.agr.gc.ca>) було створено більше 20 нових сортів з цілим рядом цінних технологічних і якісних ознак, таких як стійкість до хвороби (аскохітоз, антракноз), стійкість до вилягання, стійкість до гербіцидів імідазолінової групи [43, 103] та ін.

У Туреччині сочевиця вирощується на площі до 500 тис. га. Ця країна є одним з найбільших виробників і споживачів сочевиці. Урожайність сочевиці в

Туреччині також досить висока. За дослідженнями А. Çokkızgın, В. Т. Viçer [6; 9; 79] урожайність місцевих сортів була 2,7 – 3,5 т/га. У Туреччині сочевицю вирощують головним чином як озиму культуру, регіон де там найбільше вирощують сочевицю це південно-східна Анатолія в районі міста Діярбакир [79].

На початку ХХ ст. росія була найбільшим виробником сочевиці у світі. Зокрема, у 1913 р. площа її посівів тут становила 425 тис. га, тоді як у світі приблизно 600 тис. га. На зовнішні ринки постачалося 4 млн пудів сочевиці, або 85 % світового експорту. У 1935 р. в СРСР площа під посівами сочевиці становила 1,22 млн га, тоді як у світі загалом 1,5 млн га; станом на 2018 р. – приблизно 163,5 тис. га [24; 78].

В агрикультурному відношенні сочевиця – є однією із найбільш стародавніх сільськогосподарських культур. Вже в стародавньому Єгипті сочевиця була важливим предметом торгівлі [35, 78]. Широко використовували сочевицю і древні євреї, про що відомо із біблійних сказань [78]. У Венеції при розкопках була знайдена сочевиця в останках кам'яного віку. В Швейцарії в «свайних постройках» було знайдене насіння сочевиці часів бронзового віку. Найбільше в доісторичні часи її сіяли греки та римляни. В древності сочевиця вважалася і лікарським засобом. Із Італії сочевиця розповсюдилася через Альпи в Німеччину, а також до литовців і слов'ян [78]. Перші письмові згадки про цю культуру на території нашої країни відносяться до XII - XIII століття. В літописах вона згадується під назвою «сочевіца». В числі інших хлібів, які вирощувалися до XV століття, її використовували для харчування ченці Печерського монастиря. Народна назва сочевиці – «ляща», під цією назвою вона до цього часу відома в деяких регіонах. Зустрічаються також такі народні назви: «вичка», «журавлиний горох». В Криму татари називають її «мердж/ч/мек» [66].

В Україні вирощування сочевиці в великих обсягах розпочалось з XIV століття і до початку Другої Світової війни сочевиця була досить поширеною культурою. Досить зазначити, що в Україні в довоєнний період нею засівали біля 100 тисяч гектарів, але потім за неї забули, адже її вирощування на той

час потребувало багато ручної не механізованої праці, а працівників було обмаль [14; 98]. Вирощували лише окремі ентузіасти. З іншого боку відмічається [41], що зменшення посівних площ сочевиці в Україні пов'язане з відсутністю ефективної збиральної техніки, нерівномірним дозріванням, розтріскуванням, обсипанням насіння, схильністю до вилягання, низьким прикріпленням бобів і короткостебельністю. Такий стан справ в сільському господарстві, а також обраний курс на механізацію та автоматизацію призвів до того, що у 1961-1963 рр. посівні площі сочевиці скоротились майже в 30 разів в порівнянні з довоєнними. При цьому загальносвітове виробництво і споживання сочевиці істотно не зменшувалось і на даний час це одна з найбільш розповсюджених зернобобових культур [107].

Перший опис і класифікацію сочевиці зробив F. Alefeld в 1879 році. Він зокрема виділив такі її різновидності як *pumularia* та *vulgaris*. І до 20-х років минулого століття користувалися даною класифікацією. Всестороннє наукове вивчення сочевиці пов'язане з встановленням М.І. Вавиловим закону про Центри походження сільськогосподарських культур. Аналізуючи різноманіття сочевиці та вики, М. І. Вавилов сформулював Закон гомологічних рядів у спадковій мінливості. В результаті експедицій в центри походження культур Є. І. Базуліною було відкрито і описано 7 різновидностей крупнонасінної сочевиці та більше 30 дрібнонасінної. Були досить детально, на той час, вивчені ботанічні і біологічні її особливості [78].

В Україні фундаментальні роботи по виведенню сортів зернобобових культур, за С.І. Чорнобривенком, розпочалися з другої половини 30-х років ХХ століття. Селекцією і насінництвом сочевиці, зокрема, займалися Білоцерківська, Уладово-Люлинецька дослідні станції Цукротресту, а також Харківська та Дніпропетровська обласні станції. На Білоцерківській дослідній станції в 1931 р. методом індивідуального добору із місцевого зразка був виведений сорт зеленонасінної сочевиці середньої крупності Нарядна. А в 1932 р., спираючись на Закон гомологічних рядів, був створений сорт Луна, який відноситься до нової, до того часу невідомої

різновидності, – глаукосперма, з зеленими сім'ядолями, з вмістом білка (33,5%) більшим, ніж у всіх інших тарілковидних форм сочевиці [78]. До сорокових років минулого століття сочевиця в Україні займала значні посівні площі, серед зернобобових поступалася лише гороху і традиційно вирощувалася в лісостепових та степових регіонах.

На Красноградській дослідній станції початок селекційної роботи із зернобобовими культурами відноситься до 1935 року. В цей час було зібрано чисельний вихідний матеріал, представлений місцевими зразками, а також виділені перспективні номери. Початок досліджень пов'язаний з роботою кандидата сільськогосподарських наук О.П. Борозенця та професора С.І. Чорнобривенка. В 1940 р. тут був виведений сорт Зелений червонець, який характеризувався підвищеним вмістом білка, крупним насінням і високою інтенсивністю росту [78].

У післявоєнний період селекція сочевиці була відновлена на Красноградській і Синельниківській селекційно-дослідних станціях Українського науково-дослідного інституту зернового господарства. Уже в 1959 році був районований новий сорт сочевиці Дніпровська 3 (автор С.І. Чорнобривенко), виведений шляхом індивідуального добору з гібридного насіння, знайденого в сорті Нарядна. Сорт набув розповсюдження в 13 областях України, а також Башкирській АРСР [69].

На Красноградській дослідній станції у різні часи селекцією сочевиці займалися: С.І. Чорнобривенко, О.П. Борозенець, К.М. Коваль, А.І. Сувора, Ю.Ф. Кірічек, А.І. Клиша, Г.Т. Бершак. З 1980 по 2000 рр. тут були виведені такі сорти сочевиці: Красноградська 460, Красноградська 250, Красноградська 49, Красноградська 100 [68, 78].

Селекційна робота з сочевицею ведеться також на Луганщині, зокрема в Луганському аграрному університеті та в Луганському інституті агропромислового виробництва. Ведуться тривалі дослідження по підвищенню продуктивності та якості зерна, зокрема, створення сортів з небуріючим насінням. Тут виведені такі сорти, як Луганчанка, Світанок, Любава [78].

З 1930 до 2003 рр., в нашій державі була створена і передана в державне сортовипробування значна кількість високопродуктивних та цінних за якісними показниками сортів, зокрема такі: Черкаська місцева (місцевий стародавній сорт тарілкової сочевиці Черкаського району Київської області), Шполянська місцева (місцевий стародавній сорт тарілкової сочевиці Шполянського району Київської області), Нарядна 3 (виведений на Білоцерківській дослідній станції індивідуальним добором із місцевої сочевиці), Луна 9 (виведений на Білоцерківській селекційній станції індивідуальним добором із місцевої сочевиці Київської області), Білоцерківська 24 (виведений на Білоцерківській селекційно-дослідній станції із місцевої тарілкової сочевиці Київської області), Дніпровська 3 (Виведений у ВНДІ кукурудзи індивідуальним добором із гібридного насіння, знайденого в посівах сорту Нарядна), Нова Луна (виведений у ВНДІ кукурудзи шляхом індивідуального добору з гібрида, одержаного від схрещування Луна 9 х (Зелений червонець х Білоцерківська 24), Красноградська 460 (сорт Красноградської дослідної станції. Виведений індивідуальним добором із колекційного зразка Петровської селекційно-дослідної станції), Красноградська 250 (сорт Красноградської дослідної станції, виведений добором із гібридної популяції (Зелений червонець × Красноградська 16) × (Зелений червонець × Красноградська 16), Красноградська 49 (сорт Красноградської дослідної станції, виведений добором із гібридної популяції 417/80 × Дніпровська 3), Луганчанка (Луганський аграрний університет, виведений масовим добором з гібридної популяції від схрещування місцевих зразків Луганської області), Любава (Луганський інститут АПВ і ТОВ «Насіння Луганщини») [78].

На Красноградській дослідній станції Державної установи Інституту зернових культур НААН (ІЗК) було створено більше 30 сортів сочевиці, зараз у Реєстрі сортів рослин України знаходяться сорти Лінза й Даринка [64,79].

На даний час посівні площі під сочевицею незначні, але поступово зростають: у 2016 р. було засіяно 1,6 тис. га, в 2017 – 8,2 тис. га, а у 2018 р. – 28

тис. га. В той же час зміни ринкового попиту та складність вирощування даної культури призвели до того, що в 2019 вирощувалось 7,7 тис. га, у 2020 році 3,2 тис. га сочевиці, а у 2022 році 2,9 тис. га. Якщо в 2016 році виробники в середньому по Україні отримували 1,68 т/га, то в 2017 – 1,28 т/га, в 2018 – 1,08 т/га, в 2019 – 1,13 т/га, а в 2020 – 1,00 т/га. В основному, сочевицю висівають у Вінницькій, Дніпропетровській, Полтавській, Харківській, Київській, Кіровоградській, Сумській, Тернопільській, Одеській, Хмельницькій областях. Середня врожайність зерна – 12–15 ц/га, окремі господарства збирають по 20–25 ц/га і більше. Сочевицю з успіхом можна вирощувати майже в усіх регіонах, але найбільш прийнятний для неї Лісостеп [107, 81, 82, 96].

Міжнародний центр досліджень у посушливих зонах ICARDA, що розташований в Сирії, має міжнародний мандат щодо досліджень, направлених на покращення сочевиці. Тут сконцентрована найбільша в світі колекція сочевиці 10578 генетичних зразків. Національні генетичні центри різних країн також мають значні колекції зразків сочевиці. Найбільші з них: у Австралії – 5250 зразків, США – 2797, Росії – 2556, Індії – 2285 [65]. В Україні також зібрана досить значна колекція сочевиці яка на 01.01.2021 року становить з 1101 зразок, що зберігається та вивчається у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва [4].

Інтенсивна селекційна та генетична робота з сочевицею проводиться закордоном, зокрема в: Канаді, США, Індії, Австралії, Сирії, Туреччині, Китаї [30].

## **1.2. Агробіологічна характеристика рослинного матеріалу сочевиці**

У нашій країні, як і в цілому світі, вирощується сочевиця культурна, або харчова (*Ervum lens* L. (*Lens esculenta* Moench)) – однорічна, низькоросла рослина (30-70 см) [81].

Вид сочевиця культурна поділяється на два підвиди: сочевиця крупнонасінна (тарілкова, макросперма) (*Macrosperma* Var.) і дрібнонасінна (мікросперма) (*Microsperma* Var.). Відрізняються ці види між собою за

формою та величиною листків, величиною квіток, бобів, насіння. Підвиди діляться на різновидності [64].

Сочевиця має певні особливості росту і розвитку. Вона не виносить сім'ядолі з ґрунту – перший міжвузол рослин розвивається під землею, а другий може утворюватися як під землею, так і на її поверхні (залежно від глибини висіву насіння). Таке адаптивне пристосування дозволяє висівати сочевицю на більшу глибину [76].

Сочевиця рослина низькоросла з інтервалом висоти стебла на рівні 25–75 см і для більш продуктивних сортів значення цього показника є вищим. При цьому сочевиця відноситься до культур із широкою нормою реакції на застосовані агротехнологічні прийоми у виразі формування рослин із різною архітектонікою. Сам морфогенез рослин сочевиці впливає на рівень урожайності її зерна на фоні сприятливості чи несприятливості метеорологічних умов року вегетації [76]. Рослини сочевиці по-різному реагують на умови вирощування, що виражається в широкому варіюванні рівня їх продуктивності і морфологічно-біологічних особливостей. Важливою ознакою, яка визначає придатність сочевиці до механізованого збирання є висота кріплення нижнього бобу. При цьому ідіотип сортів сочевиці за придатністю до механізованого збирання – це сорти з високою стисненою формою куща, високою стійкістю до вилягання та висотою прикріплення нижнього бобу на рівні не менше 25–30 см за умови стійкості до розтріскування бобів [10].

Сочевиця належить до самозапильних рослин, однак трапляється і перехресне запилення. Сочевиця володіє високим потенціалом пагоноутворюючої здатності від 2 до 5 пагонів на одне стебло з формуванням основного урожаю на пагонах 1–2 порядків від осі головного стебла з тропациєю під першим суцвіттям. Квітки, які з'являються у першій декаді серпня в умовах України можуть не сформувати зерна взагалі [30].

Сочевиця володіє і специфічними біологічними властивостями. За рахунок точки росту, яка знаходиться під шаром ґрунту, рослини сочевиці здатні витримувати весняні заморозки на рівні  $-4 \dots -6^{\circ}\text{C}$  [26].

Рослина сочевиці володіє здатністю індетермінантності – тривалим цвітінням до межі вираженого стресу (посушливість тривала, виражений дефіцит елементів живлення тощо) [21.]. Характер цвітіння має свої особливості.

Сочевицю відносять до помірно холодостійких культур. Насіння її проростає при температурі  $4-5^{\circ}\text{C}$ . Залежно від температури і вологості ґрунту сходи з'являються через 8-12 діб і переносять весняні заморозки до мінус  $2-3^{\circ}\text{C}$ , але пошкоджуються і гинуть при мінус  $5-6^{\circ}\text{C}$ . Після сходів найкраща температура  $17-19^{\circ}\text{C}$ , а в період досягання –  $19-25^{\circ}\text{C}$  [107]. Вологолюбивість у сочевиці є вираженою. Критичний період вологозабезпечення від фази стеблуння до фази цвітіння. З іншого боку сочевиці за показниками посухо- і жаростійкості перевершує традиційну культуру зони – горох [17, 72]. При цьому посухостійкість сочевиці визначається феностадією її розвитку – до цвітіння посухостійкість є середньою, а в період цвітіння–досягання посухостійкість підвищується [59].

Слід також відмітити, що не дивлячись на ознаки адаптивної посухостійкості для сочевиці бажаним є інтервал атмосферного зволоження на рівні 150–250 мм за період вегетації для того щоб сформувати достатній рівень врожаю зерна. Надлишок зволоження інтенсивно подовжує період вегетації сочевиці, зменшуючи при цьому кількість насінин у бобі та сприяє розвитку грибкових захворювань [26].

Найбільш шкодочинними по впливу на зернову продуктивність сочевиці є посуха у період цвітіння та формування бобів, що значно знижує вихід товарного зерна. Відмічено другу хвилю цвітіння і плодоношення сочевиці за умови відновлення оптимального зволоження у другій половині її вегетації [60]. Також відмічено, що толерантність сочевиці до ґрунтової посухи у період бутонізація-цвітіння є вищою, ніж до атмосферної у цей же період. Реакція рослин сочевиці на суховії та різке підвищення середньодобових

температур у період цвітіння-формування бобів – обпадання бутонів і квіток [26]. Вирощування сочевиці у вологі роки має свої особливості, які пов'язані з утворенням великої вегетативної маси та вилягання рослин, що призводить до зниження врожаю зерна. У сухі роки продуктивність біомаси суттєво нижча на рівні 1,1–1,5 т/га за практично відсутнього вилягання [83]. Тривалість періоду від сівби до сходів може коливатись у межах від 7 до 15 діб і залежить від запасів вологи та температури [26].

Сочевиця є рослиною довгого дня із тривалістю до цвітіння до 40–47 діб після появи сходів. Фаза цвітіння є розтягнутою і може зайняти тривалий період для квіток пізніх хвиль розвитку і формування. Сама тривалість цвітіння подовжуються на фоні помірно низьких температур та надмірного зволоження. Тривалість цвітіння у межах окремого стебла – 9–11 діб [57].

Загальна тривалість вегетаційного періоду у сочевиці змінюється у межах 75–110 діб [104]. Відмічається також, що дрібнонасінні сорти сочевиці скоростигліші, ніж зелені [34]. Встановлена межа вирощування сочевиці (близька до сої) з огляду на такі параметри: мінімальна температура +4-5°C, оптимальна +17–22°C, максимальна +32–36°C, що обмежує поширення сочевиці у крайніх північних регіонах України [76].

Біологічно сочевиця – культура нейтральних ґрунтів. На кислих ґрунтах вона дає низькі врожаї, оскільки утворює малоактивний симбіотичний апарат і страждає від азотного голодування. Для формування високого врожаю за рахунок біологічного азоту активний симбіотичний потенціал її повинен складати 20 – 30 тис. од. [81].

### **1.3. Огляд сортового матеріалу сочевиці (сучасні сорти сочевиці)**

Збільшення урожайності сочевиці та підвищення її стабільності неможливе без застосування у виробництві нових сортів, що поєднують в собі високу продуктивність, скоростиглість, дружність досягання, високу якість зерна, стійкість до посухи, низьких температур, полягання, осипання плодів, хвороб, шкідників та ін.

В різні роки до Державного реєстру сортів рослин для поширення в Україні було внесено та зареєстровано наступні сорти сочевиці: Дніпровська 3 (1969 рік), Красноградська 250 (1988 рік), Красноградська 49 (1996 рік), Луганчанка (1997 рік), Красноградська 100 (2002 рік), Світанок (2002 рік), Світлиця (2008 рік), Лінза (2008 рік), Антоніна (2018 рік), ЄС Максимум (2018 рік), СНІМ 18 (2018 рік), Даринка (2019 рік), Блонді (2019 рік), Гаррі (2019 рік), Хризоліт (2019 рік), Серпанок (2022 рік), РЕД (2023 рік) [51]. На даний час з Державного реєстру рослин вилучені такі сорти: Дніпровська 3, Красноградська 250, Красноградська 49, Красноградська 100, Луганчанка, Любава, Світанок, Світлиця [51].

На 2023 рік у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесені 10 сортів сочевиці харчової (*Lens culinaris* Medik.). Весь цей матеріал рекомендовано вирощувати в Лісостепу України. Для вирощування в Україні, рекомендуються сорти вітчизняних і іноземних виробників.

З метою всебічного і повного вивчення, аналізу та опису сучасного сортового ресурсу сочевиці запропонованого для використання, в роботі було використано 11 сортів сочевиці різного еколого-географічного походження, а саме, сорти ДУ Інституту зернових культур НААН України, ДП ДГ «Красноградське» ДУ ІЗК НААН України – Лінза; ДУ Інститут зернових культур НААН України – Даринка; Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України – Антоніна; ДУ Інститут зернових культур НААН України – Серпанок; Луганський інститут агропромислового виробництва Української академії аграрних наук – Світлиця; ТОВ «Інститут органічного землеробства» – Хризоліт; Товариство з обмеженою відповідальністю «Євросем» – ЄС Максимум; Товариство з обмеженою відповідальністю «Компанія ЛІСТ» – Блонді, Гаррі; University of Saskatchewan, Canada (Університет Саскечиван, Канада) – CDC Impact, CDC Impulse [51].

**Сорт Лінза** найбільш поширений в Лісостеповій та Степовій зонах. Належить до ринкового типу «зелена крупна сочевиця». Різновид – нуммулярія. Урожайність зерна за стандартної вологості – 2,1 т/га. Вегетаційний період складає 85-95 днів (середньостиглий). Висота рослини – 54–55 см. Маса 1000 насінин – 67 г. Сорт стійкий до вилягання, посухи, осипання. Вміст протеїну 27%. Вміст білка 27%. Напрямок використання – зерновий. Рік реєстрації – 2008 рік [58].

**Сорт Даринка** – належить до ринкового типу «червона сочевиця». Рекомендовано до вирощування в Степовій і Лісостеповій зонах. Середньостиглий. Вегетаційний період – 78–85 діб. Урожайність – 2,15 т/га. Рослини кущової, компактної форми, висотою 54–55 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 17 см. Насіння опукле, сизо-коричневе, сім'ядолі оранжеві. Маса 1000 насінин – 30 г. Сорт стійкий проти вилягання, середньо стійкий проти фузаріозу і аскохітозу, придатний до вирощування за інтенсивними технологіями. Маса 1000 насінин – 30 г. Сорт зернового напрямку використання. Посухостійкість вища середньої. Вихід крупи (сім'ядолі відділенні від насінневої оболонки) при переробці 85%. Рік реєстрації – 2019 рік [62, 92].

**Сорт Антоніна** – рекомендовані зони вирощування Лісостеп, Степ. Напрямок використання – зерновий. Тривалість періоду вегетації – 73 доби. Висота рослин – 55 см. Висота кріплення нижнього бобу – 16 см. Урожайність насіння (за стандартної вологості 14 %) – 2,1 т/га. Маса 1000 насінин – 55,8 г. Вміст білка – 23,4 %. Стійкість бобів до розтріскування – 6 балів. Дружність досягання – 8 балів. Стійкість рослин до вилягання та посухостійкість – 7 балів. Рік реєстрації – 2018 рік [88].

**Сорт Світлиця** – ранньостиглий сорт. Тривалість періоду вегетації – 68–75 діб. Потенціал урожайності – 3,0–3,5 т/га. Висота рослин – 45–50 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 20,3 см. Вміст білка – 27,5–29,0%. Маса 1000 насінин – 45–50 г. Стійкий до вилягання та осипання насіння (8-9 балів), придатний до механізованого збирання (8,8 балів). Посухостійкий.

Стійкий до найбільш поширених захворювань – аскохітозу, корневих гнилей. Насіння середньої крупності, округле, плескатої форми, ясно-жовтого без малюнку забарвлення. Рекомендований для вирощування в зоні Степу. Вирівняність насіння добра, розварюваність рівномірна, споживчі якості відмінні, віднесені до категорії цінних сортів [ 82, 93].

**Сорт ЄС Максимум** – рекомендований для вирощування у зонах Лісостепу та Степу. Вегетаційний період 65 діб (середньоранній). Урожайність – 35 ц/га. Висота рослини – 34 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 16 см. Колір зернової оболонки – сірий. Маса 1000 насінин – 40 г. Тип зернистості – дрібнозернистий. Вміст білка – 32 %. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1-9) – 7. Дружність досягання, бал (1-9) – 8. Маса 1000 насінин – 40,0 г. Стійкість до вилягання, бал (1-9) – 7. Посухостійкість, бал (1-9) – 7. Рік реєстрації – 2018 рік [89].

**Сорт Хризоліт** – рекомендовані зони для вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся. Потенційна врожайність – 2,0 т/га. Напрямок використання – зерновий, Тривалість періоду вегетації – 81 доба. Висота рослин – 36 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 15 см. Вміст білка – 27%. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1-9) – 8. Дружність досягання, бал (1-9) – 7. Маса 1000 насінин – 61 г. Стійкість до вилягання, бал (1-9) – 8. Посухостійкість, бал (1-9) – 8. Рік реєстрації – 2019 рік [92].

**Сорт Блонді** – поширений в Лісостеповій та Степовій зонах. Вегетаційний період – 87-90 діб/ Потенціал врожайності – 2,1-2,4 т/га. Висота рослин – 39 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 16,5 см. Маса 1000 насінин – 45–50 г. Вміст білка – 25–28%. Сорт має насіння світлого забарвлення. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1-9) – 8. Дружність досягання, бал (1-9) - 8. Маса 1000 насінин – 32 г. Стійкість до вилягання, бал (1-9) – 8. Посухостійкість, бал (1-9) – 8. Сорт створено в умовах Східної Степу України і має адаптацію до посушливих умов і високих температур. Рік реєстрації – 2019 рік [91].

**Сорт Гаррі** – рекомендовані зони для вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся. Тривалість періоду вегетації – 87–90 діб. Потенціал врожайності – 2,2–2,5 т/га. Висота рослин – 50–55 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 27–29 см. Маса 1000 насінин – 45–50 г. Вміст білка – 26–29%. Стійкість бобів до розтріскування – 7 балів, до вилягання – 8 балів. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1-9) – 7. Дружність досягання, бал (1-9) – 7. Маса 1000 насінин – 48 г. Стійкість до вилягання, бал (1-9) – 8. Посухостійкість, бал (1-9) – 7. Сорт створений в умовах Східного Степу України та має адаптацію до посушливих умов і високих температур. Рік реєстрації – 2019 рік [90].

**Сорт Серпанок** – рекомендовані зони для вирощування Лісостеп та Степ. Урожайність насіння (за стандартної вологості 14%), т/га – 2,43. Тривалість періоду вегетації – 75 діб. Висота рослин – 54 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 17 см. Маса 1000 насінин – 39 г. Вміст білка – 26,4%. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1-9) – 7. Дружність досягання, бал (1-9) – 7. Стійкість до вилягання, бал (1-9) – 7. Посухостійкість, бал (1-9) – 8. Рік реєстрації – 2022 рік [87].

**Сорт CDC Impact**– рекомендовані зони вирощування Лісостеп та Степ. Середньоранній. Період сходи–цвітіння 47 діб. Вегетаційний період 100 діб. Потенціал урожайності – 4,1 т/га. Висота рослин 30 см. Вміст білка 32%. Маса 1000 насінин 34 г. Тип зернистості дрібнозерний. Колір зернової оболонки сірий. Колір сім'ядолі червоний. Стійкість до розтріскування 8 балів. Рік реєстрації – 2014 рік. Оригіна́тор – University of Saskatchewan, Canada (Університет Саскечіван, Канада) [<https://saskpulse.com/resources/cdc-impulse-cl-variety-description/>]

**Сорт CDC Impulse.** Рекомендовані зони вирощування Лісостеп та Степ. Середньостиглий. Тип зернистості дрібнозерний. Період сходи - цвітіння 52 доби. Вегетаційний період 100 діб. Потенціал урожайності 4,3 т/га. Висота рослин 37 см. Вміст білка 32%. Маса 1000 насінин 44 г. Колір зернової оболонки сірий. Колір сім'ядолі червоний. Стійкість до розтріскування 8 балів. Рік реєстрації – 2014 рік. Оригіна́тор –

University of Saskatchewan, Canada (Університет Саскечиван, Канада [<https://saskpulse.com/resources/cdc-impulse-cl-variety-description/>]).

Із наведеного вище можна зробити висновок, що в результаті досліджень генофонду сочевиці проведених в нашій країні і закордоном, створення, часто принципово нових, вихідних форм для селекції, було значно розширено напрями і методи селекції сочевиці, більш чітко визначено підходи до розробки моделей рослин та створено нові сорти, що володіють генетично закріпленими параметрами урожайності та її складових, здатні реалізувати закладений потенціал в кардинально різних умовах вирощування та застосування різних за інтенсивністю технологій вирощування. Споживачам запропоновано значний асортимент різноманітного селекційного матеріалу сочевиці, що дозволяє зробити вирощування цієї культури комерційно привабливим, вивести сочевицю як сільськогосподарську культуру зі стану нішевої, що використовується за залишковим принципом. Правильний підхід до вибору сортів для виробництва, державна підтримка господарств, що займаються вирощуванням сочевиці дозволить задовольнити попит на зерно сочевиці як внутрішній продукт, зняти тиск неякісного імпорту та зробити зерно сочевиці з України експортною складовою держави. Цим положенням і була надана основна увага при виконанні даної роботи.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Місце проведення досліджень

Дослідження проведено упродовж 2022–2023 років в Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН в центральній частині Кременчуцького району Полтавської області та південній частині зони Лісостепу України (на межі зі Степом).

Місце розташування за географічними координатами: 49°18' північної широти і 33°13' східної довготи, 94 м над рівнем моря.

#### 2.2 Ґрунтові умови господарства

Основний земельний масив розміщений на корінному плато з широкохвилястим рельєфом, розчленованим в деякій мірі балками та ярами. Водне живлення ґрунтів тісно пов'язане з рельєфом території. На корінному плато зволоження іде виключно за рахунок атмосферних опадів. Найкраще забезпечені вологою ґрунти в балках, де затримується волога атмосферних опадів, які стікають з схилів, а також вище залягають підґрунтові води. На плато підґрунтові води залягають досить глибоко і впливу на ґрунтоутворні процеси не мають. На заплавах підґрунтові води мають навпаки такий вплив і сприяють утворенню болотних ґрунтів.

Основними ґрунтоутворними породами району є леси та лесоподібні суглинки різні за механічним складом. Особливістю цих порід є карбонатність. На лесах поширені збагачені чорноземом ґрунти з агрономічно-цінною структурою. Леси представлені крупнопилюватими та пилюватими середніми суглинками.

У ґрунтовому покриві переважають чорноземи глибокі мало- та середньогумусні, а також опідзолені. Поширені чорноземні ґрунти мають зернисту структуру, добрі водно-повітряні властивості, високі вологоємкість та водопроникність з активною мікробіологічною діяльністю. Вони

характеризуються високою природною родючістю, мають потужний гумусовий горизонт. Валовий запас гумусу в шарі 0–20 см складає 60-220 т/га; азоту – 3-15, фосфору – 2-4,5 т/га. Реакція цих ґрунтів близька до нейтральної (рН 6-8). Чорноземи мають високу ємність вбирання (30-60 м-екв./100 г ґрунту) та ступінь насичення основами (85-100%). Вони багаті на калій – 2,5-3%, а валовий запас його складає 70-90 т/га [29].

Чорноземні ґрунти мають великий вміст гумусу, який по своїй структурі міцний і слабо піддається мінералізації. З гумусових речовин переважають гумінові кислоти. Вони швидко нейтралізуються кальцієм рослинних решток та карбонатами ґрунтоутворюючої породи, тому не впливають на розклад мінеральної частини ґрунту. Відсутність промивного режиму, забезпеченість ґрунту та породи кальцієм сприяє закріпленню гумусних речовин у верхніх горизонтах.

Ґрунти господарства дають можливість проводити вирощування всіх сільськогосподарських культур – зернових, технічних, кормових, овочевих.

Наявність легкого механічного складу ґрунту сприяє якісній його обробці, має добру водо- і повітряпроникність та сприятливий для рослин тепловий режим.

### **2.3 Погодні умови місця проведення дослідження**

Устимівська дослідна станція рослинництва розташована в Кременчуцькому районі Полтавської області, що належить до зони середньо зволоженого агрокліматичного району з помірно–континентальним кліматом з тривалим теплим періодом, помірно холодною зимою з вираженими перехідними періодами сезонності [45].

Кліматичні умови зони діяльності станції сприятливі для вирощування більшості зернових, зернобобових, круп'яних, технічних, овочевих, кормових та ін. культур через достатню забезпеченість посівів теплом і вологою в більшості років. Клімат зони помірно континентальний, з нестійким зволоженням, з середньорічною температурою повітря – 8,2°C та вегетації –

15–16°C. Спостерігаються три безморозні місяці – червень, липень, серпень, у вересні спостерігаються перші осінні приморозки на поверхні ґрунту, а останні весняні – у кінці травня. За період від дати весняного до дати осіннього стійких переходів температур через 0°C – сума активних температур становить 3032°C, вище 5°C – 3069°C, вище 10°C – 2600°C. За активну вегетацію сума температур становить 2800-3000°C. Тривалість періоду з температурою вище 10°C (період активної вегетації) – 170 діб, вище 15°C (період продуктивної вегетації) – 115–120 діб. Середньорічна температура повітря +8,2°C, максимальна +38°C (липень), мінімальна – -26°C (січень). Слід відмітити що за останні 10 років середньорічні температури в регіоні підвищилися більш ніж на 1°C.

Період зі сніговим покривом – 70–110 діб, за висоти снігового покриву 20-60 см. Ґрунт взимку промерзає до 64–112 см. Спостерігаються часті безсніжні зими з різким коливанням температури. Суховії бувають 2–3 рази на рік. Кількість опадів в зоні проведення дослідження коливається від 253,8 мм до 777,4 мм за рік. Зазвичай весна посушлива, основна кількість опадів випадає в літньо-осінній період – 75–80% випадає у вигляді дощу, 20-25% – у вигляді снігу. Підґрунтові води залягають на глибині – 10–18 м. Водний режим ґрунтів забезпечується виключно за рахунок снігових та дощових вод.

Весна починається, коли середня добова температура переходить через 0°C. Навесні спостерігаються заморозки. Іноді бувають штормові вітри східного напрямку, які видувають верхній шар сухого ґрунту. Навесні починаються грози і зливові дощі. Закінчення весни пов'язується з переходом середньодобової температури через позначку +15°C. Літо обмежене датами весняного і осіннього переходів добової температури через позначку термометра +15°C. Літо тепле. Але бувають суховії та посухи. Осінь тепла і тривала з ясними тихими днями і прохолодними ночами. Збільшується кількість днів з опадами і зменшується їх інтенсивність. З кінця вересня – на початку жовтня спостерігаються заморозки. В листопаді середньодобова температура повітря переходить 0°C. Зима в цілому не

сувора, з помірними морозами, які починаються в першій декаді жовтня. Середня тривалість без морозного періоду 160–170 днів.

Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту товщиною 1м (після повного відтавання) сягають в середньому 120–150 мм, а в посушливі роки, які трапляються останнім часом частіше – 80–100 мм.

Роки проведення досліджень (2022 та 2023 роки) відзначаються значною різницею за температурним режимом та кількістю опадів, що дозволяє в повній мірі оцінити вплив погодних умов на продуктивні та господарські характеристики сортів сочевиці (таблиці 2.1 та 2.2). А також виявити більш придатний для вирощування в даній зоні сортовий матеріал.

Таблиця 2.1

**Середньомісячна температура повітря за вегетацію, 2022–2023 рр.  
(за даними метеопункту Устимівської ДСР)**

Місяць	Декада	Середньодобова температура повітря, °С	Роки досліджень	
			2022	2023
Березень	I	0,5	-0,3	2,7
	II		-0,2	4,9
	III		8,9	8,9
	<b>За місяць</b>		<b>2,8</b>	<b>5,5</b>
Квітень	I	8,9	10,5	10,4
	II		6,9	10,1
	III		12,4	11,3
	<b>За місяць</b>		<b>9,9</b>	<b>10,6</b>
Травень	I	15,9	14,5	13,2
	II		16,4	19,7
	III		17,5	22,2
	<b>За місяць</b>		<b>16,1</b>	<b>17,5</b>
Червень	I	19,5	21,8	21,4
	II		22,9	20,7
	III		21,7	22,3
	<b>За місяць</b>		<b>22,1</b>	<b>21,5</b>
Липень	I	21,0	23,5	24,4
	II		19,6	22,7
	III		22,1	22,3
	<b>За місяць</b>		<b>21,8</b>	<b>21,3</b>
<b>За період</b>		<b>13,2</b>	<b>14,5</b>	<b>15,3</b>

Таблиця 2.2

**Сума опадів за вегетацію, 2022-2023 рр.  
(за даними метеопункту Устимівської ДСР)**

Місяць	Декада	Середнє багаторічне, мм	Роки досліджень	
			2022	2023
Березень	I	28	9,3	1,1
	II		2,6	16,7
	III		-	5,2
	<b>За місяць</b>		<b>11,9</b>	<b>23,0</b>
Квітень	I	44	9,3	11,4
	II		55,6	17,9
	III		5,4	28,8
	<b>За місяць</b>		<b>70,3</b>	<b>58,1</b>
Травень	I	50	20,9	-
	II		19,5	-
	III		22,3	27,7
	<b>За місяць</b>		<b>62,7</b>	<b>27,7</b>
Червень	I	57	20,9	1,2
	II		0,0	8,8
	III		22,4	51,9
	<b>За місяць</b>		<b>43,4</b>	<b>61,9</b>
Липень	I	72	17,0	83,0
	II		57,8	2,6
	III		17,4	10,2
	<b>За місяць</b>		<b>92,2</b>	<b>95,8</b>
<b>За період</b>		<b>251</b>	<b>280,5</b>	<b>266,5</b>

Середньодобова температура в період вегетації сочевиці становила 14,5°C (2022 р.) та 15,3°C (2023 р.), багаторічний показник – 13,2°C; кількість опадів – 280,5 мм та 266,5 мм відповідно, при нормі – 251 мм.

Весна 2022 року розпочалася в третій декаді березня з температурою повітря в межах 5,7–14,4°C та перевищувала типові значення місяця (2,3°C). У першій декаді квітня відмічене наростання тепла до 10,5°C, в третій – до 12,4°C, а в другій спад температури повітря до 6,9°C, проте опадів за місяць випало на 26,3 мм більше від норми. Посіяли сочевицю 6 квітня, сходи було отримано 18 квітня. У період сівба–сходи середньодобова температура була на рівні 9,5 °С, кількість опадів становила 21,7 мм, незважаючи на незначну кількість опадів, у ґрунті було достатньо вологи, накопиченої за осінньо-зимовий період, для отримання сходів. За травень випало 62,7 мм опадів за

середньобагаторічного показника 50 мм. Середня температура повітря в травні становила 16,1°C, що на 0,2°C вище середньо багаторічного показника. У фазісходи–цвітіння середньодобова температура у 2022 р. становила 15,4°C за норми 15,9°C; кількість опадів – 83,6 мм. Це дало змогу рослинам сочевиці сформувати добру вегетативну масу та повноцінну зав'язь. Цвітіння настало через 52 доби після появи сходів 9 червня.

Літо 2022 року (червень–липень) виявилось надмірно теплим – середня температура повітря становила 21,9°C, що на 1,7°C вище середньо багаторічного показника. Сума атмосферних опадів становила 135,6 мм, що на 6,6 мм (4,5%) більше норми. Середні температури повітря за літні місяці склали 22,1 та 21,7°C, що вище багаторічного показника, відповідно на 2,6; 0,7°C. Атмосферні опади літнього сезону мали короткочасний, зливовий характер. Так, у червні кількість опадів була меншою норми на 13,7 мм, а у липні їхня кількість була більшою норми, відповідно на 20,2 мм. На період цвітіння припала дуже жарка і суха погода. З першої декади червня почалася тепла та суха погода упродовж 17 діб (температура повітря в денні години підвищувалася до 33,0°C). Середня температура повітря в другій і третій декаді червня становила 22,9°C і 21,7°C відповідно, що більш ніж на 2°C вище за середньобагаторічні дані. Опадів за цей час випало менше 13,6 мм. . Такі погодні умови вплинули на скорочення тривалості цвітіння, проте, зважаючи на значні запаси вологи в ґрунті, рослини пройшли цей період досить успішно, що дало змогу отримати добрий урожай.

Весна 2023 року видалася надмірно теплою та вологою. Середньомісячні температури становили у березні – 5,5°C, квітні – 10,6, травні – 17,5°C, що на 5,0; 1,7 та 1,6°C вище середньобагаторічних показників, відповідно. Сума опадів за весняний період на 13,2 мм були нижчими за норму. Посіяти сочевицю 3 квітня, сходи було отримано 12 квітня. Квітень, як період, що передував посіву та склався після посіву були задовільними для отримання дружних сходів та забезпечення початкового росту і розвитку рослин. Значно більш жорсткими виявилися умови травня та I, II декади червня. Це

період до початку та початку цвітіння – один з найбільш важливих етапів розвитку рослини та формування її продуктивних характеристик [45]. В травні та червні середньодобові температури повітря значно (на 2,5–3,0°C) перевищували середнє багаторічні показники, а сума опадів була нижчою від норми: у травні на 22,3 мм, у I та II декаді червня на 28 мм. Такі умови мали значний негативний вплив на формування рівня врожаю сортів сочевиці, рослини знаходилися в даний період в постійному стресі через жару, повітряну посуху та критичну нестачу вологи в ґрунті.

#### **2.4 Методика проведення досліджень**

Всі дослідження виконано в польових та лабораторних умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України (далі – УДСР). Закладку дослідів, оцінку та аналіз отриманих даних за урожайними та якісними показниками проведено відповідно до Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур [74], Методики польового досліду [53], Методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2016) [84]. Фенологічні спостереження та обліки, морфологічний опис, класифікацію за рівнем прояву господарсько-цінних ознак та біологічних властивостей проводили відповідно Методики проведення експертизи сортів рослин групи зернобобових та круп'яних на відмінність, однорідність і стабільність [84] та посібника з Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) [63]. Польові досліді розміщувалися в селекційно-насіниницькій сівозміні, попередником виступав чорний пар.

Дослідження проводилося за схемою контрольного розсадника, застосовувалася загальноприйнята технологія вирощування, із застосуванням ручного посіву та ручної праці при догляді за посівами. Загалом вивчення проводилося за 11 характеристиками рослин. Закладалися ділянки площею 2,4 м<sup>2</sup> з міжряддям 0,20 м, в двократній повторності, з нормою висіву 1000 насінин на 1 м<sup>2</sup>. Посів проведено в оптимальні строки 6 квітня (2022 рік) та 3

квітня (2023 рік), що дало змогу провести вирощування в характерних для даної зони умовах та провести опис рослинного матеріалу за комплексом морфологічних та господарських показників.

Сорти було вивчено за ознаками вегетативного розвитку рослини, прямими та індексними показниками продуктивності рослини та її біологічними особливостями. Обліки та аналізи включали:

1. Фенологічні спостереження за фазами розвитку рослин – сходи (ВВСН09), початок цвітіння (ВВСН60), повне цвітіння (ВВСН65), плодоношення (ВВСН71), повна стиглість (ВВСН89);
2. Оцінювання та облік за кількісними та якісними характеристиками, що проводилися в польових (після відбору пробного снопа) та лабораторних (взяттям середніх проб) умовах по 25 рослинах;
3. Математичне оброблення отриманих результатів виконували за допомогою дисперсійного аналізу однофакторного польового дослідження. Для статистичного оброблення результатів досліджень і визначення достовірності одержаних експериментальних даних використовували пакет стандартних програм (Microsoft Excel).

Вивчення дослідного матеріалу проведено за показниками: врожайності, продуктивності, маси 1000 насінин, скоростиглості, висоти рослин та висоти прикріплення нижніх бобів над рівнем ґрунту, кількості бобів та насіння на рослині, кількості насіння в бобі, параметри бобу.

В якості дослідного матеріалу використано 9 сучасних сортів сочевиці (*Lens culinaris* Medik) які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні: Даринка, Лінза, Хризоліт, Блонді, Антоніна, ЄС Максимум, Гаррі, Серпанок, Світлиця та сорти іноземного походження (Університет Саскечіван, Канада) - CDC Impulse, CDC Impact, які набули популярності в Україні. Загальна кількість сортів з якими проводили поглиблене вивчення становить 11 сортів.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ

Сучасний сортовий матеріал використаний в роботі володіє високим потенціалом продуктивних характеристик, що підтвердилися в результаті державного сортовипробування, і є рекомендованим для вирощування в певних природних зонах чи на всій території України. Завданням роботи передбачена оцінка групи сортів рекомендованих для Лісостепу, за комплексом господарських показників та біологічних характеристик, а також встановлення норми реакції цих сортів на певні умови середовища, як фактору, що вказує на реалізацію наявного високого генетичного потенціалу. Враховуючи, що лісостепова зона не є однорідною за температурним режимом і кількістю опадів, доцільно серед сортів виявити більш придатний для вирощування матеріал та рекомендувати його для використання у виробництві.

#### **3.1 Урожайність сортів сочевиці**

Для виробничників головним критерієм оцінки сорту є рівень його урожайності і показник стабільності цього рівня за роками. На урожайність сорту в польових умовах мають вплив низка факторів, значна частина з яких регулюються людиною, а саме застосована і реалізована технологія вирощування: якість насіння, удобрення, правильна норма та якість висіву, прийоми догляду за посівами, своєчасне та якісне збирання тощо. Але низка факторів не контролюється людиною – фактори погодно-кліматичних умов. А тому від сорту вимагається адекватна реакція на не оптимальні умови вирощування, здатність реалізовувати свій генетичний потенціал в змінних умовах середовища. Зважаючи, що урожайність є комплексною ознакою, що формується елементами її генеративної структури, прояв яких обумовлюється рівнем вегетативного розвитку та комплексом факторів зовнішнього середовища, доцільно встановити господарські та біологічні

показники, які мають найбільший вплив на урожайні характеристики або забезпечують реалізацію і описати їх.

Урожайність залежить від багатьох факторів, зумовлених як генетичними особливостями рослин – стійкістю до хвороби, шкідників і стресових умов, силою поглинання коренів, співвідношенням зернової і побічної продукції та ін., так і умовами оточуючого середовища – достатньою кількістю світла, вологи і поживних речовин у ґрунті. Урожай насіння з одиниці площі складається з продуктивності однієї рослини та загальної їх кількості. Генотип і умови зовнішнього середовища є домінуючими факторами, що впливають на величину зібраного врожаю [23].

Урожайність сорту – це вихід зернової продукції з одиниці площі, яка виражається в ц/га або т/га. У дослідницьких програмах, в зв'язку з малим розміром ділянок прийнято враховувати кількість зернової продукції з 1 м<sup>2</sup> і виражати її в грамах. Результати вивчення підібраного набору сортів вказують на високий рівень їх реакції на різні погодні умови (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Показники продуктивності та урожайності сортів сочевиці (2022–2023 рр.)**

№ п/п	Сорти	Урожайність, г/м <sup>2</sup>				Маса зерна з рослини, г/рослина			
		2022 р.	2023 р.	середнє	V, %	2022 р.	2023 р.	середнє	V, %
1	Даринка	219,6	224,8	<b>222,2</b>	<b>1,7</b>	4,27	3,89	<b>4,08</b>	<b>6,6</b>
2	Лінза	225,4	189,5	<b>207,5</b>	<b>12,2</b>	3,39	3,65	<b>3,52</b>	<b>5,2</b>
3	Хризоліт	204,6	198,5	<b>201,6</b>	<b>2,1</b>	3,95	3,77	<b>3,86</b>	<b>3,3</b>
4	Блонді	265,0	231,6	<b>248,3</b>	<b>9,5</b>	4,00	3,56	<b>3,78</b>	<b>8,2</b>
5	Антоніна	223,6	206,6	<b>215,1</b>	<b>5,6</b>	3,62	2,24	<b>2,93</b>	<b>33,3</b>
6	ЄС Максимум	236,6	247,0	<b>241,8</b>	<b>3,0</b>	4,22	4,89	<b>4,56</b>	<b>10,4</b>
7	Гаррі	232,0	207,4	<b>219,7</b>	<b>7,9</b>	3,57	2,59	<b>3,08</b>	<b>22,5</b>
8	Серпанок	240,0	193,2	<b>216,6</b>	<b>15,3</b>	3,52	3,88	<b>3,70</b>	<b>6,9</b>
9	Світлиця	165,1	196,1	<b>180,6</b>	<b>12,1</b>	2,31	2,51	<b>2,41</b>	<b>5,9</b>
10	CDC Impulse	236,0	221,0	<b>228,5</b>	<b>4,6</b>	4,77	4,00	<b>4,39</b>	<b>12,4</b>
11	CDC Impact	197,4	219,5	<b>208,5</b>	<b>7,5</b>	2,78	3,98	<b>3,38</b>	<b>25,1</b>
Середнє по групі		<b>222,3</b>	<b>212,3</b>	<b>217,3</b>		<b>3,67</b>	<b>3,54</b>	<b>3,61</b>	
V, %		<b>11,8</b>	<b>8,5</b>	<b>8,6</b>		<b>18,9</b>	<b>22,2</b>	<b>17,7</b>	

Більш урожайним виявився 2022 рік, коли величина маси зерна з м<sup>2</sup> в середньому по групі була на рівні 222,3 г/м<sup>2</sup>, в порівнянні з 2023 роком, коли урожайність склала 211,2 г/м<sup>2</sup>. В 2023 році найбільшу урожайність (понад 215 г/м<sup>2</sup>) мали сорти: Блонді, Даринка, ЄС Максимум, CDC Impulse; в 2022 році такий рівень урожайності показали майже всі сорти (крім CDC Impact, Світлиця і Хризоліт), тому рівнем оцінки сортів вибрано 220 г/м<sup>2</sup> і кращими виявилися – Блонді, ЄС Максимум, Гаррі, Серпанок і CDC Impulse. Тобто найбільш врожайними за обидва роки були сорти: Блонді, ЄС Максимум, Гаррі, Даринка та CDC Impulse. Важливо врахувати і рівень варіювання урожайності в різні роки у відібраних сортів, як показник, що вказує на стабільність сортів. Найбільш варіював показник у сортів Серпанок, Світлиця, та Лінза (15,3, 12,1 та 12,2%), але якщо Серпанок у 2022 році показала один з найбільший показників, то Світлиця в обидва роки мав досить низький рівень врожайності по групі. Найбільш врожайні сорти мали низький рівень варіювання характеристики – від 3,0 до 9,5%, що характеризує їх як урожайний і стабільний матеріал.

### 3.2 Аналіз елементів структури врожаю сочевиці

До основних компонентів насінневої продуктивності відносяться такі ознаки: кількість бобів з рослини та насіння на рослині, кількість насіння в бобі, показники параметрів бобу, маса насіння з рослини та маса 1000 насінин [25].

Дослідження продуктивні сортів за масою насіння з рослини вказує на значне різноманіття серед групи вивчення за цим показником (середнє значення за роками  $V=18,9-22,2\%$ ) (рис. 3.1). Продуктивність рослини коливалася в межах від 2,41 до 4,55 г/рослини, за середнього значення по досліді 3,60 г. Більш продуктивним був 2022 рік – середнє значення 3,67 г/рослини, в порівнянні з показником 2023 року – 3,54 г/рослини. Більшою продуктивністю (понад 4,0 г/рослини) вирізнялися сорти: ЄС Максимум (4,56 г), Даринка (4,08 г) та CDC Impulse (4,39 г).

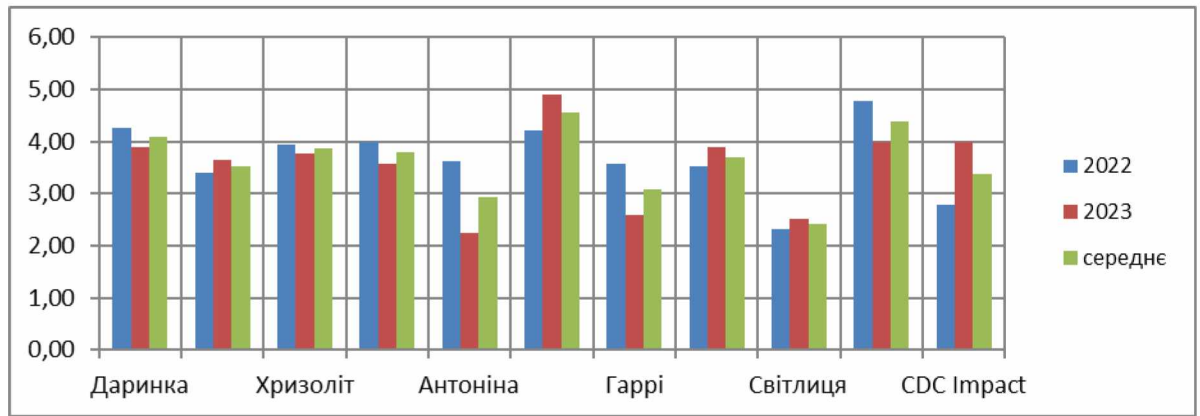


Рис. 3.1 Показники продуктивності (маса насіння з рослини, г) сортів сочевиці (2022–2023 рр.)

Сочевиця – найпродуктивніша зернобобова культура за кількістю бобів на рослині. Навіть у посушливі роки на одній рослині сочевиці може сформуватися 20–24 боби, в той час як у гороху, нуту або чини – 3–5 бобів [60, 61]. Кількість бобів на одну рослину – ознака, яка значною мірою піддається впливу факторів зовнішнього середовища і лише на 45% визначається сортовими особливостями [47]. Крім того, зі збільшенням кількості бобів має збільшуватися і кількість насіння, а відповідно і його маса. Досліджено тісний позитивний зв'язок урожайності сочевиці з кількістю бокових гілок, бобів та насінин на рослині. Чим більша кількість бобів на рослині, тим вища врожайність сочевиці [5].

У наших дослідженнях розмах варіювання за середнім показником кількості бобів на рослині склав 66,9 шт. від 48,6 до 81,6 шт. (за роками, 2022 рік – від 48,6 до 85,4 шт., 2023 рік – від 45,8 до 79,8 шт.) (таблиця 3.2). Загалом по групі середній показник відмічено на рівні 66-68 шт., але у різних сортів коливання кількості були суттєвими: у сорту Лінза – від 48,6 до 60,6 шт. ( $V=15,5\%$ ), Антоніна – від 57,2 до 47,6 ( $V=13,0\%$ ) та у сорту Гаррі – від 75,6 до 64,0 шт. ( $V=11,8\%$ ). Найбільшу кількість бобів на рослині формували сорти – ЄС Максимум (81,6 шт. з коливанням від 77,8 до 85,4 шт.), Блонді (81 шт., 79,8 до 88,2 шт.), Даринка (77,2 шт. з коливанням від 75,5 до 78,8

шт.), CDC Impact (77,2 шт. з коливанням від 75,5 до 78,8 шт.). Найменша кількість бобів на рослині була сформована у сортів Антоніна (52,4 шт., 57,2–47,6 шт.) та Лінза (54,6 шт., 48,6–60,6 шт.). Найбільш стабільною незважаючи на умови вирощування кількість бобів на рослині відзначено у сортів Блонді ( $V=2,1\%$ ), Хризоліт ( $V=3,9\%$ ) та CDC Impulse ( $V=3,1\%$ ).

Таблиця 3.2

**Опис сортів за елементами структури продуктивності  
(2022–2023 рр.)**

№ п/п	Сорти	Кількість бобів на рослині, шт.				Кількість насіння з рослини, шт.			
		2022 р.	2023 р.	середнє	V, %	2022 р.	2023 р.	середнє	V, %
1	Даринка	75,5	78,8	77,2	3,0	93,8	107,8	92,7	10,7
2	Лінза	48,6	60,6	54,6	15,5	45,3	61,8	53,6	21,8
3	Хризоліт	67,1	63,5	65,3	3,9	98,8	87,2	93,0	8,8
4	Блонді	82,2	79,8	81,0	2,1	91,1	99,7	95,4	6,4
5	Антоніна	57,2	47,6	52,4	13,0	60,3	56,2	58,3	5,0
6	ЄС Максимум	85,4	77,8	81,6	6,6	136,2	117,1	126,7	10,7
7	Гаррі	75,6	64,0	69,8	11,8	95,7	105,5	100,6	6,9
8	Серпанок	58,9	51,6	55,3	9,3	97,2	79,8	88,5	13,9
9	Світлиця	51,4	45,8	48,6	8,1	53,3	51,3	52,3	2,7
10	CDC Impulse	72,6	75,9	74,3	3,1	81,9	73,2	77,6	7,9
11	CDC Impact	75,5	78,8	77,2	5,5	120,1	107,2	113,7	8,0
Середнє по групі		<b>68,0</b>	<b>65,9</b>	<b>66,9</b>		<b>88,5</b>	<b>86,1</b>	<b>86,6</b>	
V, %		<b>18,1</b>	<b>20,2</b>	<b>18,5</b>		<b>27,4</b>	<b>23,1</b>	<b>24,2</b>	

Репродуктивна здатність рослини, що визначається кількістю насіння на рослині – основна ознака, що забезпечує селективну перевагу генотипу. Кількість насіння на рослині є похідним від кількості бобів на рослині та кількості насіння в бобі [97].

Середня кількість насінин на рослині по групі вивчення коливалася від 52 до 127 зернин (середнє по групі 86,6 шт.) за величини варіювання 27,9% (див. табл. 3.2). В середньому за роки дослідження по групі найбільш продуктивними (понад 90 шт./рослини) виявилися сорти: Даринка (93 шт.), Хризоліт (93 шт.), Блонді (100 шт.), ЄС Максимум 126 (127 шт.), Гаррі (106 шт.) та CDC Impact (114 шт.). З них найбільшою стабільністю вирізнялися

сорти Блонді ( $V=6,4\%$ , від 91,1 до 99,7 шт./рослини) та Гаррі ( $V=6,9\%$ , від 95,7 до 105,5 шт./рослини).

Для сочевиці одним із факторів, які обмежують її продуктивний потенціал є низька озерненість бобу [29] – від 1 до 3 насінин. *Озерненість бобу* у сортів сочевиці в середньому по досліді за два роки становила 1,8 насінини. Досліджувані сорти мали не значне коливання цього показника в середині групи – за два роки вивчення  $V=13,2\%$  (табл. 3.3). Найбільший рівень показника зафіксовано у сортів Даринка (2 шт.), Лінза (2 шт.), Хризоліт (2 шт.), ЄС Максимум (2 шт.), Серпанок (2 шт.) та CDC Impact (2 шт.). Це сорти, які формували більшу продуктивність рослин.

Таблиця 3.3

### Опис сортів сочевиці за параметрами бобу (2022-2023 рр.)

Середній показник	Даринка	Лінза	Хризоліт	Блонді	Антоніна	ЄС Максимум	Гаррі	Серпанок	Світлиця	CDC Impulse	CDC Impact	Середнє по групі	V, %
Довжина бобу, мм	15	17	16	12	14	12	13	14	11	15	16	13,9	13
Ширина бобу, мм	7	10	11	7	10	9	8	10	8	9	6	8,6	18,1
Озерненість бобу, шт.	2	2	2	1,5	1,5	2	1,5	2	1,5	2	1,5	1,8	14,7

Досліджувані сорти мали не значне коливання *довжини бобу* в середині групи – за два роки вивчення  $V=13\%$  (табл. 3.3). Найбільший рівень показника зафіксовано у сортів Лінза (17 мм), Хризоліт (16 мм) та CDC Impact (16 мм). Показник *ширини бобу* у групі сортів за два роки мав значне коливання  $V=18,1\%$  (див. табл. 3.3). Найширші боби відмічено у сорту Хризоліт (11 мм).

Колір насіння – ознака дуже нестійка (вона швидко втрачається), сильно варіює залежно від зовнішніх умов. У одного і того ж сорту сочевиці колір насіння змінюється залежно від району вирощування і метеорологічних умов року. Якщо в період дозрівання ідуть дощі, насіння її швидко буріє, харчова, а

відповідно і товарна цінність його знижується. При несвоєчасному збиранні, а також при зберіганні на світлі, забарвлення із зеленого переходить в рожевувате, а потім в коричневе; якість насіння різко знижується.

Як зазначалося вище, поряд з кольором, важливою ознакою, що визначає товарні якості сочевиці, є величина насіння, яка оцінюється за його діаметром та масою. За цим показником сочевицю ділять на три класи, причому для кожного класу встановлено мінімальний процент однокаліберності [78]. Важливою якісною ознакою є також маса 1000 насінин. У різних сортів, що вирощуються як в нашій країні, так і за кордоном, маса 1000 насінин коливається від 15 до 120 г [35]. Урожайність сочевиці залежить від продуктивності її рослин, яка, зі свого боку, зумовлює взаємодію низки показників структури врожаю. Одним із таких елементів є маса 1000 насінин, яка значною мірою визнає продуктивність сорту, а також є важливим компонентом, що характеризує продовольчі переваги сорту. Крупність зерна є сильно регламентованим генетично показником і має незначне коливання за роками, що в групі вивчення склав від 0,4 до 1,9% (рис. 3.2). Сучасні сорти, що надходять у сортовипробування повинні мати масу 1000 зерен в інтервалі 30-50 г. Всі із досліджуваних сортів відповідали цьому стандарту. Найбільш крупне зерно формували сорти Хризоліт – 60,4 г та Лінза – 58,9 г. Найменш крупним зерном вирізнялися сорти: Блонді (33,6 г) та Даринка (30,3 г).

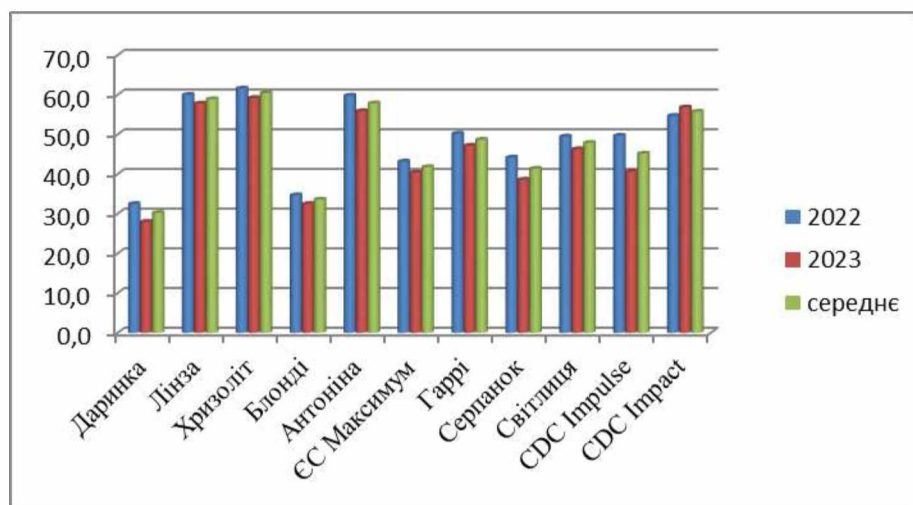


Рис. 3.2. Розподіл сортів рослин сочевиці за крупністю зерна  
(2022–2023 рр.)

Сочевиця – низькоросла рослина, а середня висота сортів, які зареєстровані на теренах України складає 35–45 см. На відміну від інших культур, у сочевиці немає чітко вираженого центрального пагону, тому важливим значенням для збільшення продуктивності є створення відносно високорослих сортів. Для створення таких сортів можуть використовувати середземноморські форми із Іспанії і Італії, а також деякі вітчизняні сорти [85].

Встановлено, що продуктивність рослин та пагонів сочевиці є одним із складових, які обумовлюють продуктивність. Це пояснюється тим, що чим довше рослина (пагін), тим закладається більша кількість плідних вузлів, бобів та зерен. Сорт сочевиці вважається високотехнологічним, якщо висота рослин становить не менше 40 см [102]. Довжина рослини є цінною господарською ознакою. Зважаючи на те, що сочевиця є порівняно низькорослою рослиною, збільшення довжини стебла є актуальною проблемою в її селекції. Але зі збільшенням довжини стебла рослин виникає інша проблема – схильність до вилягання. Даними дослідження встановлено, що висота рослин у сортів групи коливалася від 34,4 до 58,0 см, за середнього значення по групі – 47,9 см (табл. 3.4).

Вищими рослини формувалися у 2022 році – 49,1 см, в порівнянні з 2023 роком – 46,6 см. У фазі фізіологічної стиглості сочевиці найвищі рослини 50,0 см, зафіксовано у сортів Антоніна, Дарина, Лінза, Гаррі, Серпанок. Найбільш низькими були сорти – Хризоліт – 36,5 см, ЄС Максимум – 34,4 см, Блонді – 39,8 см. Показник висоти рослини вирізнявся стабільністю за роками з різними погодними умовами ( $V=2,4-10,4\%$ , середнє по групі  $V=7,8\%$ ), що вказує на значну обумовленість його вираження генотипом.

Важливим для зернобобових культур, в оцінці їх придатності до механізованого збирання, є визначення такого параметру як висота прикріплення нижнього бобу [81]. Для сочевиці ця ознака є також важливою, оскільки забезпечує формування рослин з компактним розміщенням плодоелементів, що гарантує як зниження втрат при збирання врожаю, так і запобігає розвитку хвороб бобу у процесі досягання насіння за рахунок більш

високого положення бобу по відношенню до потенційно небезпечних для інфікування та розвитку хвороби нижніх ярусів стеблостою культури [99]. Особливо цінним у цьому відношенні є сорти, які мають високе прикріплення нижніх бобів (більше 15 см) [102]. При цьому вказується [39], що ознака «висота прикріплення нижнього бобу» залежить від двох складових. По-перше, від довжини рослини до нижнього плодоносного бобу, що, в свою чергу, тісно пов'язана з довжиною всього стебла. По-друге, від форми куща: чим компактніший кущ, тим вище знаходяться боби над поверхнею ґрунту.

Таблиця 3.4

**Опис сортів сочевиці за показниками висоти рослини та висоти прикріплення нижніх бобів (см) (2022–2023 рр.)**

№ п/п	Сорти	Висота рослин, шт.				Висота прикріплення нижнього бобу, шт.			
		2022 р.	2023 р.	середнє	V, %	2022 р.	2023 р.	середнє	V, %
1	Даринка	57,0	59,0	<b>58,0</b>	<b>2,4</b>	15,6	18,0	<b>16,8</b>	<b>10,1</b>
2	Лінза	52,5	60,0	<b>56,3</b>	<b>9,4</b>	14,2	16,6	<b>15,4</b>	<b>11,0</b>
3	Хризоліт	39,0	34,0	<b>36,5</b>	<b>9,7</b>	16,1	14,3	<b>15,2</b>	<b>8,4</b>
4	Блонді	42,0	37,5	<b>39,8</b>	<b>8,0</b>	17,8	15,5	<b>16,7</b>	<b>9,8</b>
5	Антоніна	61,0	54,0	<b>57,5</b>	<b>8,6</b>	19,0	13,5	<b>16,3</b>	<b>23,9</b>
6	ЄС Максимум	36,5	32,2	<b>34,4</b>	<b>8,9</b>	14,5	17,0	<b>15,8</b>	<b>11,2</b>
7	Гаррі	55,6	51,2	<b>53,4</b>	<b>5,8</b>	19,4	17,6	<b>18,5</b>	<b>6,9</b>
8	Серпанок	52,8	57,7	<b>55,3</b>	<b>6,3</b>	16,5	17,5	<b>17,0</b>	<b>4,2</b>
9	Світлиця	54,5	47,0	<b>50,8</b>	<b>10,4</b>	22,5	18,6	<b>20,6</b>	<b>13,4</b>
10	CDC Impulse	45,5	40,2	<b>42,9</b>	<b>8,7</b>	23,2	23,9	<b>23,6</b>	<b>2,1</b>
11	CDC Impact	44,2	39,5	<b>41,9</b>	<b>7,9</b>	16,0	16,8	<b>16,4</b>	<b>3,4</b>
	Середнє по групі	<b>49,1</b>	<b>46,6</b>	<b>47,9</b>	<b>7,8</b>	<b>17,7</b>	<b>17,2</b>	<b>17,5</b>	<b>9,5</b>
	V, %	<b>16,4</b>	<b>22,2</b>	<b>18,7</b>		<b>17,1</b>	<b>15,7</b>	<b>14,5</b>	

Результати вивчення підбраного набору сортів вказують на високий рівень прикріплення нижнього бобу (див. табл. 3.4). У групи вивчення розмах варіювання за середнім показником прикріплення нижнього бобу склав 17,5 см від 15,2 до 23,6 шт. (за роками, 2022 рік – від 14,2 до 23,2 см, 2023 рік – від 13,5 до 23,9 шт.). Загалом по групі середній показник відмічено на рівні 14,5см, при цьому у різних сортів коливання висоти прикріплення нижнього

ярусу були суттєвими: у сорту Антоніна – від 13,5 до 19,0 см ( $V=23,9\%$ ) та у сорту Світлиця – від 18,6 до 22,5 см ( $V=13,4\%$ ).

### **3.3. Проходження основних фенологічних фаз та тривалість вегетаційного періоду сортів сочевиці**

Сочевиця холодостійка культура, тому висівають її рано навесні при прогріванні ґрунту до 5 °С. Оптимальним строком сівби для неї, як і інших ранніх ярих культур – є перша декада квітня. Але дуже часто через погодні умови строки сівби можуть здвигатися, інколи навіть на місяць. Можливе також запізнення дозрівання в зв'язку з вологою погодою, особливо в 2-й половині вегетації.

У 2022 р. сівбу було проведено 6 квітня, сходи були отримані на 12 день після сівби, незважаючи на те, що стояла досить посушлива погода, і за весь період від сівби до сходів випало лише 9,3 мм (табл. 2.2). У 2023 р. сівбу було проведено 3 квітня, сходи були отримані на 9 день після сівби, нестачі вологи в цьому році не було, але зростання середньодобових температур йшло дуже повільно, що не сприяло швидким і дружним сходам. Загалом всі сорти дали нормальні сходи, хоча сівбу проводили за не дуже сприятливих умов. Різниці між підвидами практично не спостерігалось.

Час цвітіння визначали у фазі початок цвітіння, коли 25% рослин сочевиці мають не менше однієї квітки. Настання фази цвітіння виявився значно мінливішим, як в розрізі сортів, так і за роками. Цвітіння починається у першій – другій декаді червня. У 2023 р. цвітіння у сортів в середньому настало на 55-й день після сходів (табл. 3.5). У 2022 р. період від сходів до цвітіння був більшим на 3–4 доби порівняно з 2023 р., що можна пояснити нижчою напругою температур і великою кількістю опадів. Тривалість міжфазного періоду цвітіння – повна стиглість теж досить сильно коливалася. Максимальна різниця між роками була 4 доби. У 2022 р. він був довшим і в середньому склав 41 добу. Зазвичай у сочевиці тривалість цього періоду майже така ж сама або дещо більша, ніж у попереднього і становить

31–35 діб. Але, якщо середньодобові температури в цей період низькі, або випадає значна кількість опадів, дозрівання рослин сильно затримується. В результаті, вегетаційний період може збільшуватися на 2-3 тижні. У 2023 р. дозрівання настало через 43 доби після цвітіння.

Таблиця 3.5

**Розподіл сортів за тривалістю вегетаційного періоду та періоду  
"цвітіння–достигання" (2022–2023 рр.)**

№ п/п	Сорти	Тривалість вегетаційного періоду, діб				Тривалість періоду "цвітіння–достигання", діб			
		2022 р.	2023 р.	середнє	V, %	2022 р.	2023 р.	середнє	V, %
1	Даринка	83	77	<b>80</b>	<b>5,3</b>	38	32	<b>35</b>	<b>12,1</b>
2	Лінза	95	85	<b>90</b>	<b>7,9</b>	48	44	<b>46</b>	<b>6,1</b>
3	Хризоліт	83	78	<b>81</b>	<b>4,4</b>	36	34	<b>35</b>	<b>4,0</b>
4	Блонді	94	86	<b>90</b>	<b>6,3</b>	48	42	<b>45</b>	<b>9,4</b>
5	Антоніна	71	75	<b>73</b>	<b>3,9</b>	34	32	<b>33</b>	<b>4,3</b>
6	ЄС Максимум	69	75	<b>72</b>	<b>5,9</b>	32	34	<b>33</b>	<b>4,3</b>
7	Гаррі	90	87	<b>89</b>	<b>2,4</b>	44	42	<b>43</b>	<b>3,3</b>
8	Серпанок	79	77	<b>78</b>	<b>1,8</b>	38	34	<b>36</b>	<b>7,9</b>
9	Світлиця	72	78	<b>75</b>	<b>5,7</b>	34	32	<b>33</b>	<b>4,3</b>
10	CDC Impulse	94	88	<b>91</b>	<b>4,7</b>	48	42	<b>45</b>	<b>9,4</b>
11	CDC Impact	94	88	<b>91</b>	<b>4,7</b>	48	42	<b>45</b>	<b>9,4</b>
Середнє по групі		<b>84,0</b>	<b>81,3</b>	<b>82,7</b>		<b>40,7</b>	<b>37,3</b>	<b>39,0</b>	
V, %		<b>12,0</b>	<b>6,7</b>	<b>9,2</b>		<b>16,0</b>	<b>13,4</b>	<b>14,6</b>	

Тривалість вегетаційного періоду в значній мірі визначає придатність рослин для їх вирощування в певних кліматичних умовах. Через те, що в першу чергу вони повинні встигнути дати продукт, заради якого їх вирощують протягом сприятливого для цього періоду року. Час настання фаз розвитку дозволяє випередити або перечекати період з несприятливими погодними умовами, якщо це відбувається систематично. Крім того, у багатьох рослин існує пряма позитивна залежність між тривалістю вегетаційного періоду та продуктивністю.

Тривалість вегетаційного періоду є важливою біологічною властивістю рослин і залежить від температурних умов – чим вища середньодобова температура повітря, тим коротший вегетаційний період і, навпаки, чим вона

нижча, тим вегетаційний період довший [99]. Довжина вегетаційного періоду та тривалість походження окремих фенологічних фаз дуже важлива при підборі пар для схрещування та в процесі роботи з гібридним та селекційним матеріалом, оскільки скоростиглі сорти забезпечують проведення своєчасного збирання, отримання повноцінного, високоякісного насінневого матеріалу [46].

Для досліджених сортів сочевиці тривалість вегетаційного періоду становила від 72 до 91 доби (табл. 3.5). Загалом, в середньому за період вивчення, майже всі сорти показали себе, як середньостиглими (від 76 до 85 діб) та є оптимальними для зони Південного Лісостепу України.

Більшою тривалістю вегетації вирізнялися, не залежно від умов, що склалися, сорти: Лінза – 90 діб (95–85 діб), Блонді – 90 діб (94–86 доба), CDC Impulse – 91 доба (94–88 діб), CDC Impact 91 доба (94–88 діб). Найбільш короткий вегетаційний період мав сорт ЄС Максимум – 72 доби (69–75 діб). Різниця між середньою тривалістю вегетаційного періоду по роках була 3 доби. У 2022 він був значно довшим середньої тривалості вегетаційного періоду за рахунок подовження періоду – цвітіння – дозрівання та сходи – цвітіння.

Щодо періоду «цвітіння–повна стиглість» – це фаза, яка найбільше визначає рівень урожайності, який буде сформовано сортом. Це період реалізації генетичного потенціалу продуктивності рослини. У групи вивчення його тривалість і визначала загалом тривалість вегетації, так як період «сходи–цвітіння» у більшості зразків коливався у досить вузьких тежах і становив від 28 до 33 діб. Тривалість періоду «цвітіння–достигання» в середньому за роки вивчення коливалася від 37 до 41 діб, за середнього значення 39 діб. Найбільше коливання цього значення (6 діб) відмічено у сортів Даринка ( $V=12,1\%$ ), Блонді ( $V=9,4\%$ ), CDC Impulse ( $V=9,4\%$ ), CDC Impact ( $V=9,4\%$ ).

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ СОЧЕВИЦІ

Вирощування будь-яких сільськогосподарських культур, в тому числі й сочевиці потребує встановлення економічної ефективності технології, що по суті є основою безбиткового виробництва [50]. Відповідно використання високоефективних елементів технології вирощування які забезпечують значне зменшення собівартості отримуваної продукції та поліпшення рентабельності виробництва є основою безбиткової технології вирощування. Адже власне від рентабельності виробництва залежить ефективна експлуатація природних, економічних і організаційно-господарських факторів виробництва. Так як сучасним рушієм економіки є утримання високоприбуткових сільськогосподарських виробництв [105].

Загалом же значна інтенсифікація вирощування сочевиці в світі відбулася у 2009-2020 роках. У цей період середня урожайність сочевиці перетнула позначку 1,0 т/га і коливання рівня продуктивності відбувалися вже в межах 1,04-1,28 т/га. Максимальні показники середньої урожайності були отримані в 2013 і 2016 роках – 1,28 та 1,20 т/га, відповідно [96].

Починаючи з 2018 року найвищі показники врожайності сочевиці були в Китаї, Новій Зеландії й Єгипті, найбільші площі вирощування в Індії, Канаді, Казахстані й США, а максимальні валові збори отримано в Канаді, Індії, США, Туреччині та Австралії [12].

В Україні сочевицю сіють поки що на невеликих площах у Вінницькій, Полтавській, Харківській, Київській, Дніпропетровській, Кіровоградській, Сумській, Вінницькій, Тернопільській, Одеській, Хмельницькій областях. [96]. У 2018 р. нею засіяли 28 тис. га і зібрали 35,6 тис. т зерна. Завдяки вдосконаленню агротехніки в останні роки середня врожайність зерна зросла до 1,7-2,2 т/га, а окремі господарства збирають по 2,0 - 3,0 т/га. За даними

Держстату у 2022 році сочевиця вирощувалася на площі 2,9 тис. га, при цьому намолочено 2,8 тис. т, валовий збір – 26,2 тис. ц. за урожайності – 9,1 ц/га [95].

Для вивчення усіх факторів економічного впливу на технологію вирощування сочевиці в умовах Південного Лісостепу України проводилась систематична робота, яка полягала в складанні технологічних карт вирощування сочевиці з врахуванням усіх витрат в грошовому еквіваленті.

Відповідно до витрат включали не тільки вартість проведення операцій з обробітку ґрунту, сівби, догляду та збирання посівів сочевиці, а й також визначали вартість насіння, засобів захисту, паливно-мастильних матеріалів, ремонтів та амортизації техніки, вартість людської праці. Ціну насіння сочевиці, за яку можна продати його на харчові цілі визначали в межах 2023 маркетингового року по загальнодоступних інформаційних ресурсах. Так, аналіз закупівельних цін партій зерна дозволив встановити що середня реалізаційна ціна однієї тони сочевиці становить 22500 грн.

Розрахунки економічної ефективності виробництва зерна сочевиці взяті із технологічної карти вирощування вказують, що лише застосування різних сортів здатне підвищити рентабельність (таблиця 4.1)

Таблиця 4.1

#### Економічна оцінка вирощування різних сортів сочевиці

ПОКАЗНИКИ	Сорти			
	Блонді	ЄС Максимум	Даринка	Гаррі
Урожайність, ц/га	24,8	24,1	22,2	21,9
Виробничі затрати на 1 га, грн.	11890	11890	11890	11890
Собівартість 1 ц продукції, грн.	479,4	493,4	535,6	542,9
Реалізаційна ціна 1 ц продукції, грн.	2250	2250	2250	2250
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	55800	54225	49950	49275
Чистий дохід на 1 га, грн.	43910	42335	38060	37385
Рівень рентабельності, %	369,3	356,0	320,1	314,4

Головними показниками ефективності виробництва є збільшення виходу продукції з 1 га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності. Рентабельним вважається виробництво, в якому виручка від реалізації продукції переважає витрати на її виробництво [54].

Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі, вона включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливно-мастильних матеріалів, насіння та інше. Собівартість 1 ц продукції визначають шляхом ділення загальної суми затрат на вирощування продукції на кількість (урожайність, т/га) одержаної продукції.

Чистий дохід 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції 1 га і виробничих затрат на 1 га (ЧД = ВП – ВЗ).

Рівень рентабельності – економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції. Рівень рентабельності виробництва зерна сочевиці у випробовуваних сортів визначають за формулою:

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \cdot 100\%,$$

де: Р – рівень рентабельності, %;

ЧД – чистий дохід з 1 га, грн.;

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Для розрахунку економічних показників вирощування різних сортів було взято найбільш і найменш урожайний сортовий матеріал. Всі дані по урожайності взяті як перерахункові із г/м<sup>2</sup> до ц/га. Витрати по вирощуванню гречки взяті за даними дослідного господарства Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН за 2023 рік.

Отримані дані вказують на суттєву різницю в прибутковості вирощування сочевиці яка складається при збільшенні врожайності у сортів. Затратна частина залишається практично незмінною, а сума отриманого прибутку значно зростає.

При збільшенні урожайності на 3,2 ц/га (як між сортами Блонді і Гаррі) призвело до збільшення прибутковості її вирощування 6528 грн./га і підвищено рівень рентабельності на 54,9%.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров’я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону. Раціональне використання і відтворення природних ресурсів [80].

Для забезпечення вищевикладеного 25.06.1991 року в Україні було прийнято Закон України „Про охорону навколишнього природного середовища”. Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь [55].

Згідно статті 1 цього Закону основним завданням законодавства про охорону навколишнього середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів. Унікальних територій та природних об’єктів, пов’язаних з історико-культурною спадщиною.

Для забезпечення даного завдання на перспективу розробляються і приймаються державні, республіканські, міждержавні, регіональні, місцеві та інші територіальні програми до яких залучають громадськість. Загальною обов’язковою комплексною освітою та вихованням в галузі охорони

навколишнього природного середовища є підвищення екологічної культури суспільства.

Відповідно вимог Закону підприємство зобов'язане забезпечити всім працюючим на ньому безпечні та нешкідливі умови праці і несе відповідальність за шкоду, заподіяну їх здоров'ю та працездатності. Цією ж нормою передбачено, що працівник підприємства, який став інвалідом на даному підприємстві внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, забезпечується додатковою пенсією незалежно від розмірів державної пенсії, а також те, що у разі смерті працівника підприємства при виконанні ним службових обов'язків підприємство добровільно або на основі рішення суду забезпечує сім'ю працівника допомогою відповідно до законодавчих актів України.

Виконання цього Закону є невід'ємною частиною господарювання в Устимівській дослідній станції рослинництва. Всі заходи, пов'язані з використанням природних ресурсів господарства направлені на збереження і підвищення родючості ґрунту, ріст врожайності сільськогосподарських культур. У землекористуванні станції серед родючих ґрунтів в наявності є і еродовані та солонцюваті ґрунти, які займають відповідно 10,3% та 5,6% від площі сільськогосподарських угідь. Ерозійні процеси обумовлені, як природною хвилястістю рельєфу, так і виникають і розвиваються в наслідок обробітку ґрунту вздовж схилів, розорювання схилових природних угідь, посилення руйнівної дії механізмів на структуру ґрунту, ненормованого випасу тварин.

Розрізняють вітрову і водну ерозію. Водна – це сукупність процесів руйнування ґрунту, формування наносів під дією води і деградації ландшафту. При вітровій ерозії відбувається відразу три процесу: виніс, переніс і відкладення еолового матеріалу.

Заходами боротьби з цими процесами в станції є:

- 1) організація території з введенням ґрунтозахисних сівозмін з раціональним чергуванням культур, а також господарсько-доцільне розташування земель за угіддями;
- 2) розміщення доріг і лісосмуг вздовж меж полів;
- 3) буферне та полосне розміщення культур;
- 4) висів багаторічних трав;
- 5) ґрунтозахисний обробіток;
- 6) агроеліоративні, агрохімічні та агрофізичні прийоми;
- 7) спеціальні заходи направлені на боротьбу з ерозією.

Важливим резервом збільшення площі і підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь є меліорація солонцюватих ґрунтів господарства. В Устимівській ДСР для підвищення родючості цих ґрунтів застосовують гіпсування. Воно знижує лужну реакцію, зменшує дисперсність, покращує якість і істотно збільшує урожай сільськогосподарських культур.

Виходячи з того, що вирощування культур в господарстві ведеться інтенсивним шляхом неухильним заходом господарювання є збереження родючого шару ґрунту і недопущення збільшення його щільності внаслідок тиску машин, та перевтоми ґрунту. Для запобігання останнього в господарстві землеробство ведеться з дотриманням системи сівозмін, з правильним чергуванням культур у них та системи удобрення.

Добрива, зокрема мінеральні, в Устимівській ДСР зберігаються у спеціальних складах, де регулярно проводиться провітрювання і не допускається їх злежування. Добрива в ґрунт вносяться з розрахунку на заплановану урожайність і з чітко визначеною нормою під основний обробіток. При посіві та підживленні. Основними способами внесення є локальне (місцеве) і суцільне (розкидне).

Для боротьби з шкідниками та хворобами в господарстві застосовують використання пестицидів, які є найбільш шкідливими для оточуючого середовища. Відповідальною особою за зберіганням та внесенням засобів

захисту рослин є агроном-хімік, який неухильно контролює допустимі концентрації пестициду в повітрі, регламентує норми внесення, слідкує за транспортуванням та дотриманням застережних заходів.

Для боротьби з деякими шкідниками сільськогосподарських культур використовується біологічний метод, це застосування феромонних ловчих апаратів, інсектицидних препаратів та вірусних – проти хвороб. Для боротьби з миловидними гризунами застосовується зерновий бактероденцид.

### **Висновки і пропозиції щодо покращення умов охорони навколишнього середовища в господарстві**

1. Природоохоронна діяльність в Устимівській ДСР передбачає здійснення організаційно-господарських, технічних, технологічних, біологічних і правових заходів по охороні природи і раціональному використанню її багатств.

2. При транспортуванні добрив не допускати перевалочної системи з заводу до поля.

3. По можливості замінити суцільне внесення добрив локальним. Що не наносить шкоди зовнішньому середовищу і є економічно вигідним.

4. Застосовувати машини, які забезпечують поверхневе внесення з рівномірним розсіюванням добрив.

5. Застосування пестицидів повинно бути суворо регламентовано за строками, нормою витрати, концентрацією розчину, кратністю обробки, дотримання правил зберігання, транспортування та знищення.

6. Пестициди застосовувати тільки в тих випадках, коли рівень чисельності шкідливих видів перевищує економічний поріг шкодочинності.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно з Законом України «Про охорону праці» введеного в дію з дня опублікування - 24 листопада 1992 року (згідно з Постановою Верховної Ради України від 14 жовтня 1992 року N 2695-XII зі змінами та доповненнями) охорона праці є системою правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [56]. Охорона праці має важливе соціальне та економічне значення.

Соціальне значення визначається ростом ефективності суспільного виробництва через безперервне вдосконалення і поліпшення умов праці, підвищення їх безпеки, зниження виробничого травматизму і профзахворювань. Воно проявляється в зростанні продуктивності праці, збереженні трудових ресурсів і збільшенні сукупного національного продукту.

Економічне значення охорони праці виявляється через ефективність заходів із покращення умов і підвищення безпеки праці, як економічний вираз її соціальної значимості. Економічне значення оцінюється за результатами, що отримані за зміни соціальних чинників через покращення умов праці – підвищення продуктивності праці, зниження витрат часу і праці, збільшення тривалості ефективного робочого часу, зниження витрат на навчання персоналу, пов'язаних з плинністю кадрів через умови праці [49].

В Устимівській дослідній станції рослинництва роботу по охороні праці проводять чотири ланки посадових осіб, а саме – директор станції, як керівник установи; його заступники – заступник по виробництву, як керівник дослідного господарства та заступник з наукової роботи, як керівник наукових підрозділів; інженер з техніки безпеки – як безпосередній керівник відповідної служби та керівники виробничих служб і підрозділів – агрономи, бригадир, завідувач майстернею та гаражем, завідувачі лабораторій тощо).

Керівник установи та заступники керівника - відповідають за охорону праці в цілому на підприємстві і проводять наступні роботи: розробляють разом з профспілкою план заходів з поліпшення умов праці відповідно в цілому по господарству; організують і забезпечують роботу курсів з навчання працівників правилам охорони праці та ін.

Інженер з охорони праці проводить відповідні інструктажі з техніки безпеки; проводить нагляд за веденням робіт в механізації та виробничих процесів, що підвищують безпеку праці і полегшують її якість; організовує контроль за роботою з газовим обладнанням, контрольно-вимірювальних приладів, піднімально-транспортних механізмів, апаратів і ємностей, що працюють під тиском.

Керівники конкретних виробничих служб (агроном, бригадир, завідувач майстернею та гаражем, завідувачі лабораторій) проводять інструктаж з техніки безпеки на робочому місці, слідкують за справністю сільськогосподарської техніки, що застосовується в полі, в гаражах, майстернях, лабораторіях та інших виробничих ділянках. Важливою складовою частиною системи охороною праці є навчання та інструктажі працівників з питань охорони праці. Навчання з техніки безпеки і виробничої санітарії в Устимівській ДСР організовується інженером з охорони праці для всіх категорій працівників – робітників окремих професій, для нижчої ланки керівників (бригадирів, майстрів і т.д.) і для спеціалістів різних підрозділів.

За характером і часом проведення розрізняють вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі, кожен з яких проводиться певним категоріям працівників та за певних умов [48]. Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, прийнятими на роботу (незалежно постійну чи тимчасову). Проводиться він інженером з охорони праці для ознайомлення прийнятого на роботу працівника з правилами внутрішнього трудового розпорядку, із загальними заходами безпеки поблизу сільськогосподарських машин, транспортних засобів і електрообладнання, з правилами використання спецодягу, спецвзуття і інших засобів

індивідуального захисту та ін. Первинний інструктаж проводиться на робочому місці керівниками виробничих ланок. Вони повинні ознайомити підлеглих зі всією специфікою технологічного процесу на робочому місці, особливостями будови машин і обладнання, правилами їх безпечної експлуатації; вказати можливу небезпеку і шляхи її попередження; пояснити, як і коли слід користуватися засобами індивідуального захисту, спецодягом, спецвзуттям і де їх зберігати. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою – один раз на квартал; на інших роботах – один раз у півріччя [49].

За період існування господарства нещасних випадків, професійних захворювань, а тим паче смертельних випадків на виробництві не виникало, це свідчить про досить високий рівень охорони праці в державному підприємстві.

Для поліпшення умов праці робочого персоналу і попередження виробничих захворювань і травм та стану виробничої санітарії запропоновано: розглянути на зборах працівників питання охорони праці, зокрема звернути увагу на якість проведення інструктажів на робочому місці; при проведенні технічного огляду сільськогосподарської техніки звернути увагу на відповідність технічного стану машин та знарядь вимогам безпеки праці; при роботі з отрутохімікатами суворо дотримуватись технологічного процесу, норм витрат та інструкцій по охороні праці, готувати робочі розчини слід на території складу, або в полі на спеціально виділеній ділянці з ущільненим ґрунтом; вдосконалити систему енергозабезпечення на зернотоку, зокрема всі електрокабелі підвісити над робочими майданчиками, а електророзподілюючі щити замкнути; покращити освітлення в зерноскладах де працюють люди, згідно існуючих норм; не допускати до прийняття участі в будь-яких технологічних процесах, що належать до вирощування та переробки продукції, осіб, які перебувають у нетверезому стані, а також не мають ніякої освіти та навиків праці з даним завданням і не пройшли попереднього інструктажу.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Проведені експериментальні дослідження та аналіз отриманих результатів, дозволяють зробити такі висновки та пропозиції:

1. Для визначення можливості реалізації генетичного потенціалу сортів абсолютною необхідністю є проведення досліджень протягом декількох років, що дозволяє зафіксувати поведінку сортів в різних агро-кліматичних умовах.

2. Враховуючи значне різноманіття Лісостепу за рівнем опадів та кількістю тепла при плануванні посіву доцільно враховувати особливості місця вирощування, що може суттєво вплинути на рівень отриманого врожаю.

3. За результатами дослідження найбільш урожайними виявилися сорти Блонді (248,3 г/м<sup>2</sup>), ЄС Максимум (241,8 г/м<sup>2</sup>), Гаррі (219,7 г/м<sup>2</sup>), Даринка (222,2 г/м<sup>2</sup>) та CDC Impulse (227,5 г/м<sup>2</sup>).

4. Аналіз складників урожайності дозволяє стверджувати, що він є сукупним результатом характеристик, за якими ці сорти мали найбільше вираження показників серед взятого набору:

а) за продуктивністю рослини кращими виявилися ЄС Максимум (4,56 г), Даринка (4,08 г) та CDC Impulse (4,39 г);

б) за кількістю бобів на рослині кращими були сорти – ЄС Максимум (81,6 шт. з коливанням від 77,8 до 85,4 шт.), Блонді (81 шт., 79,8 до 88,2 шт.), Даринка (77,2 шт. з коливанням від 75,5 до 78,8);

в) стабільну кількість бобів на рослині відзначено у сортів Блонді (V=2,1%), Хризоліт (V=3,9%) та CDC Impulse (V=3,1%);

г) за кількістю насінин з рослини – Даринка (93 шт.), Хризоліт (93 шт.), Блонді (100 шт.), ЄС Максимум 126 (127 шт.), Гаррі (106) та CDC Impact (114 шт.). З них найбільшою стабільністю вирізнялися сорти Блонді (V=6,4%) та Гаррі (V=6,9%);

д) найдовші боби відмічено у сортів Лінза (17 мм), Хризоліт (16 мм) та CDC Impact (16 мм);

е) всі із досліджуваних сортів відповідали стандарту за крупністю, при цьому найбільш крупне зерно формували сорти Хризоліт – 60,4 г та Лінза – 58,9 г;

є) найвищі рослини 50,0 см, зафіксовано у сортів Антоніна, Дарина, Лінза, Гаррі, Серпанок;

є) майже всі сорти показали себе, як середньостиглими (від 76 до 85 діб), крім сорту ЄС Максимум – 72 доби (69–75 діб);

ж) найбільш дружне (одночасне) досягання відзначено у сортів Лінза та Даринка.

5. Економічна ефективність свідчить про значну перевагу вирощування більш пристосованого до місцевих умов сортового матеріалу, що здатний реалізувати свій генетичний потенціал в різних кліматичних умовах.

#### **Рекомендації виробництву:**

1. Використовувати у виробництві в зоні південного Лісостепу України більш пристосований до умов сортовий матеріал – сорти Блонді, ЄС Максимум, Гаррі, Даринка, CDC Impulse (на рівні 22-25 ц/га).
2. Враховуючи значну контрастність різних років вирощування доцільно використати у виробництві також сорт Серпанок. Поряд із врожайними сортами він забезпечив високу середню врожайність і здатний в повній мірі використати поліпшення кліматичних умов вирощування в період «цвітіння–досягання».
3. Тобто, рекомендовано із взятого набору зразків вирощувати у виробництві в умовах господарства не менше двох різних провірених високоврожайних сортів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alo F., Furman B.J., Akhunov E. Leveraging Genomic Resources of Model Species for the Assessment of Diversity and Phylogeny in Wild and Domesticated Lentil. *Journal of Heredity*. 2011. Vol. 102. Is. 3. P. 315–329.
2. Atul Prajapati, RP Singh, Brijesh Kumar, RN Kewat and Raj Bahadur. Biochemical studies and anti-nutritional factors of lentil (*Lens culinaris* Medik) varieties. *J Pharmacogn Phytochem* 2020; 9(4). P. 1490-1493
3. Barrios A., Aparicio T., Rodríguez M. J. et al. Winter sowing of adapted lines as a potential yield increase strategy in lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Spanish Journal of Agricultural Research*. 2016. 14(2).
4. Bezugla O.M., Kobyzeva L.N. Starting material for the breeding of easily producible lentil varieties. *Селекція і насінництво*. 2021. Випуск 119. С. 7–15.
5. Bhim Nath Adhikari, Jiban Shrestha, Bishnu Prasad Joshi, Naba Raj Bhatta. (2018). Agronomic traits evaluation and correlation study in lentil (*Lens culinaris* Medikus) genotypes. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.* 5(12): 1-10. <http://dx.doi.org/10.22192/ijarbs.2018.05.12.001>
6. Biçer B.T., Şakar D.. Dış kaynaklı hatlarının tarımsal ve morfolojik özellikler için yerel çeşitlere karşılaştırılması. *Tarım bilimler dergisi*. 2007. № 13(3). P. 279–284
7. Carew, R., Florkowski, W. J. and Zhang, Y. 2013. Review: Industry levy-funded pulse crop research in Canada: Evidence from the prairie provinces. *Canadian Journal of Plant Science*. 93. 1017-1028.
8. Choukri H., Hejjaoui K., El-Baouchi A., El haddad N., Smouni A., Maalouf F., Thavarajah D. and Kumar S. (2020). Heat and drought stress impact on phenology, grain yield, and nutritional quality of lentil (*Lens culinaris* Medikus). *Front. Nutr. Nutrition and Food Science Technology*. Vol. 7. doi: 10.3389/fnut.2020.596307

9. Çokkızgın A., Çölkesen M., Kayhan K., Aygan M. (2005). Kahramanmaraş koşullarında değişik mercimek çeşitlerinde verim ve özellikleri üzerinde bir araştırma. *Akdeniz üniversitesi ziraat fakültesi dergisi*. №18(2). P. 285–290.
10. Dissanayake R, Braich S, Cogan NOI, Smith K, Kaur S. Characterization of Genetic and Allelic Diversity Amongst Cultivated and Wild Lentil Accessions for Germplasm Enhancement. *Front Genet*. 2020 Jun 10;11:546. doi: 10.3389/fgene.2020.00546.
11. Erskine W., Muehlbauer F. J., Sarker A., Sharma B. J. The lentil botany, production and uses. CAB International, 2009. 457 p.
12. FAOSTAT. (2023). Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/>
13. Faratini, R. Pérez de la Vega M, Cubero JI (2011). Lentil origin and domestication. *Grain Legum*. No 57. P. 5–9.
14. Fedorchenko A (2015). Lentil. TutKnow.ru. URL.: <https://tutknow.ru/meal/2386-chechevica.html> (дата звернення 01.10.2023).
15. Food and Agriculture Organization of the United Nation: FAOSTAT. URL: <https://www.fao.org/faostat/en>
16. Geja, M.M. 2019. Evaluation of lentil varieties for adaptation and yield performance under midland ecology of kaffa zone, south-west Ethiopia. *Int. J. Agril. Res. Innov. Tech*. 9(2): 9–14.
17. Guerra-García A, Gioia T, von Wettberg E, LogoZZo G, Papa R, Bitocchi E, Bett KE. Intelligent Characterization of Lentil Genetic Resources: Evolutionary History, Genetic Diversity of Germplasm, and the Need for Well-Represented Collections. *Curr Protoc*. 2021 May;1(5):e134.
18. Jawad M., Malik S. R., Sarwar M. A. et al. Genetic analysis of lentil (*Lens culinaris*) exotic germplasm to identify genotypes suitable for mechanical harvesting. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 2018. Vol. 32(1). P. 152–158.
19. Johnson C.R., Combs Jr G.F., Thavarajah P. Lentil (*Lens culinaris* L.): A

- prebiotic-rich whole food legume *Food Research International*. 2013. Vol. 51. № 1. P. 107–113.
20. Johnson N, Johnson CR, Thavarajah P, Kumar S, Thavarajah D. The roles and potential of lentil prebiotic carbohydrates in human and plant health. *Plants, People, Planet*. 2020. 2. 310–319.
21. Joshia M., Timilsena Y., Adhikari B. Global production, processing and utilization of lentil: A review. *Journal of Integrative Agriculture*. 2017. Vol. 16. Is. 12. P. 2898–2913. doi:10.1016/S2095-3119(17)61793-3
22. Kaale Lilian D., Siddiq Muhammad, Hooper Sharon. Lentil (*Lens culinaris* Medik) as nutrient-rich and versatile food legume: A review. *Legume Science*. 2022. P. 1–11. doi: 10.1002/leg3.169
23. Karadavut, U. (2009). Path Analysis for Yield and Yield Components in Lentil (*Lens culinaris* Medik.). *Turkish Journal of Field Crops*, 14(2), 97-104.
24. Khande D., Mahajan G. Increasing the productivity and profitability of Lentil (*Linum usitatissimum* L.) through front line demonstrations under irrigated agro ecosystem of Madhya Pradesh. *Environment and Ecosystem*. 2018. Vol. 36. № 2. P. 393–396 .
25. Kholod, S. M., Kuzmyshyna, N. V., Tryhub, O. V., & Kirian, V. M. (2023). Characteristics of introduced lentil varieties (*Lens culinaris* Medik.) in the Southern Forest Steppe zone of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, 19(2), P. 72–80.
26. Kumar J., Gupta D.S., Tiwari P. Lentil Breeding in Genomic Era: Present Status and Future Prospects. In book: In Accelerated Plant Breeding; *Food Legumes*, 2020. Vol. 3. P. 193–209
27. Kumar S. K.; Barpete S., Kumar J, Gupta P. et. al. Global lentil production: constraints and strategies. *SATSA Mukhapatra – Annual Technical*. 2013. Is. 17. P. 1–13. doi: hdl.handle.net/20.500.11766/7217
28. Kyrychenko V.V., Kobyzeva L.N., Petrenkova V.P., Ryabchun V.K., Bezugla O.M., Markova T.Yu. Identification of traits of legumes (bean,

- chickpea, lentil). Kharkiv. The Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. 2009. 172 p
29. Liber M, Duarte I, Maia AT and Oliveira HR (2021) The History of Lentil (*Lens culinaris* subsp. *culinaris*) Domestication and Spread as Revealed by Genotyping-by-Sequencing of Wild and Landrace Accessions. *Front. Plant Sci.* P. 1–18. doi: 10.3389/fpls.2021.628439
30. Maggioni L., M. Ambrose, R. Schachl, G. Duc and Lipman E. Lentil in the world // *Report of a Working Group on Grain Legumes. Third Meeting 5-7 july.* – Krakow (Poland). – 2002. – P. 336-341.
31. Matny O. N. Lentil (*Lens Culinaris* Medikus) current status and future prospect of production in Ethiopia. *Advances in Plants and Agriculture Research.* 2015. 2(2). P. 45–53. doi: 10.15406/apar.2015.02.00040
32. McCance R.A., Widdewson E.M. Chemical composition and energy value of food products. McKans and Widdowson Handbook. St. Petersburg. 2006. 416 p.
33. McVicar R., Panchuk K., Vandenberg A. Lentil in Saskatchewan. Saskatun: Saskatchewan Agriculture Food and Rural Revitalization (Kanada), 2000. 15 p.
34. Muehlbauer F.J., Cho S., Sarker A., McPhee K.E., Coyne C.J., Rajesh P.N., Ford R. Application of biotechnology in breeding lentil for resistance to biotic and abiotic stress. *Euphytica.* 2006. Vol. 147. P. 149–165.
35. Muehlbauer F.J., Cho S., Sarker A., McPhee K.E., Coyne C.J., Rajesh P.N. Application of biotechnology in breeding lentil for resistance to biotic and abiotic stress. *Euphytica.* 2006. Vol. 147. P. 149–165.
36. Nurbekow R. Kazakhstan intends to become world's fourth largest lentils exporter. *Kazinform. Intern. News Agency.* 12 September 2017. URL.: [https://www.inform.kz/en/kazakhstan-intends-to-become-world-s-fourth-largest-lentils-exporter\\_a3064034](https://www.inform.kz/en/kazakhstan-intends-to-become-world-s-fourth-largest-lentils-exporter_a3064034) (Дата звернення: 10.09.2023)
37. Özder C. (2018). How did Canada's Increasing lentil Production affect

- Turkey Is there a passible win-win situation for both countries. *Turkish J. Agr. Food Sci. Techn.* Vol. 6. No 12. P. 1708-1712.
38. Plaza Javier., Morales-Corts M. Remedios, Pérez-Sánchez Rodrigo, Revilla Isabel. et. al. Morphometric and nutritional haracterization of the main spanish lentil cultivars. *Agriculture*. 2021. Vol. 11(8). P. 1–14.
39. Rico D, Peñas E, Del Carmen García M, Rai DK, Martínez-Villaluenga C, Frias J, Martín-Diana AB. Development of Antioxidant and Nutritious Lentil (*Lens culinaris*) Flour Using Controlled Optimized Germination as a Bioprocess. *Foods*. 2021. Nov 25;10(12):2924.
40. Shikhalieva K. Potenzial des Genpools von Kichererbsen und Linsen für die Zucht in Aserbaidshan. German edition. Verlag Unser Wisse. 2023. 80 p.
41. Sichkar, V., Kryvenko, A., & Solomonov, R. (2020). Lantil in world and Ukraine: current state and prospects. *Journal of Native and Alien Plant Studies*, (16), 178–193.
42. Thavarajah D., Abare A., Mapa I., Coyne C.J., Thavarajah P., Kumar S. Selecting lentil accessions for global selenium biofortification. *Plants*. 2017. Vol. 6. № 3. 34. doi:10.3390/plants6030034
43. Vandenberg A., Banniza S., Warkentin T.D., Life S., Berlow B., McHale S. CDC Redberi lentil. *Canadian Journal of Plant Science*. 2006.86. P. 497–498
44. Vus N. A., Bezuglaya O. N., Kobyzeva L. N. et al. A feature collection of lentil (*Lens Culinaris Medik.*) by nutritious value of seeds. *Селекція і насінництво*. 2020. Вип.117. С. 25–36.
45. Агрокліматичні умови в зоні розміщення Устимівської дослідної станції рослинництва за 2022-2023 роки.
46. Витко Г. И. Изучение исходного материала овощного гороха по комплексу хозяйственно полезных признаков. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2017. №3. С. 57–62.
47. Вожегова Р. А., Боровик В. О., Клубук В. В., Рубцов Д. К. Селекційне значення джерел цінних ознак інтродукованих зразків сої (*Glycinemax L*)

- для створення нових сортів в умовах зрошення Півдня України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т.14. №2. С. 176–182.
48. Все про інструктажі з охорони праці [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://oppb.com.ua/articles/vse-pro-instruktazhi-z-ohorony-praci>
49. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці : підручник. 4-е вид. К.: Каравела, 2008. 383 с
50. Господаренко Г. М., Мусієнко Л. А. Поживний режим ґрунту під сочевицею залежно від удобрення. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 30–33.
51. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
52. Дідур І. М., Коршевнюк С. П. Формування симбіотичного апарату сочевиці залежно від інокуляції та обробки насіння мікроелементами. *Сільське господарство та лісівництво*. 2021. №23. С. 52–66.
53. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
54. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник / С. М. Рогач, Н. М. Суліма, Т. А. Гуцул, Л. В. Ярема. Київ: ЦП «Компринт», 2018. 517 с.
55. Закон України "Про охорону навколишнього середовища" станом на 08.10.2023. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
56. Закон України "Про охорону праці" за станом на 01.10.2023. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
57. Зінченко О.І., Салатенко Н., Білоножка М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 335–338
58. Інформаційно-довідкова система «Сорт». Зернові (2010): Каталог сортів зернових, зернобобових і круп'яних культур. С. 73. <http://sort.sops.gov.ua/issue/view/48>
59. Каленська С.М., Шихман Н.В. Продуктивність сочевиці залежно від

- мінерального живлення та передпосівної обробки насіння в умовах правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011. 4 (26) [http://www.nbu.gov.lis/e\\_journals/Nd/2011\\_4/11ksm](http://www.nbu.gov.lis/e_journals/Nd/2011_4/11ksm).
60. Камінський В. Ф., Голодна А. В., Шляхтуров Д. С. Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу. *Землеробство*. 2008. Вип. 80. С. 109–115
61. Каргин И.Ф., Букин С.Л., Перов Н.А. Продуктивность чечевицы в зависимости от технологии возделывания. *Защита и карантин растений*. 2007. №2. С.33.
62. Каталог сортів та гібридів ДУ Інституту зернових культур НААН України / В. Ю. Черчель та ін. Дніпро: ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2021. 131 с.
63. Кириченко В. В., Кобизева Л. Н., Петренкова В. П. та ін. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) / за ред. В. В. Кириченка. Харків : Вид-во «Харків», 2009. 118 с
64. Клиша А.І, Кулініч О.О, Корж З.В. Селекція зернобобових культур: результати і перспективи. *Бюлетень Інституту сільського господарства*. 2015. №8. С. 27–32.
65. Клиша А.І., Кулініч О.О. Генетичне різноманіття виду *Lens* та селекція сочевиці. *Посібник українського хлібороба*. 2015. Т.1. С. 188–189.
66. Клиша А.І. Сочевиця. Зернобобові культури в інтенсивному землеробстві. К.: Урожай, 1990. С. 153–157.
67. Клиша А.І., Кулініч О.О. Сочевиця: цінна зернобобова культура. *Агроном*. 2010. № 4. С. 176–177.
68. Клиша А.І., Чумак В.С., Хмара В.В., Грузінов С.К. Основні результати досліджень Красноградської дослідної станції // Бюлетень Інституту зернового господарства. Днепропетровск, 2005. № 25. С. 27–31.
69. Клиша О.О., Кулініч О.О., Кобос І.О. На замітку аграріям. Сочевиця – цінна зернобобова культура. – [Електронний ресурс] – Режим

- доступу: <https://ukragroconsult.com/news/na-zamitku-agrariyam-socheviczya-czinna-zernobobova-kultura>
70. Клиша А. І., Кулініч О. О., Корж З. В. Взаємозв'язок ознак продуктивності у сочевиці. *Зернові культури*. 2017. Т. 1. № 1. С. 16–20
  71. Клиша А. І., Кулініч О. О., Корж З. В. Показники продуктивності сочевиці та її селекція. *Зернові культури*. 2016. №10. С. 20–36
  72. Кобизева Л.Н., Безугла О.М., Потьомкіна Л.М., Дрепіна Т.О. Генетичні ресурси зернобобових культур в Україні: вивчення, збереження і використання в селекційних програмах. *Генетичні ресурси рослин*. 2004. № 1. С. 88–93.
  73. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Божко Т. М. Аналіз національної колекції сочевиці України за придатністю зразків до механізованого збирання урожаю. *Генетичні ресурси рослин*. 2008. №5. С. 132–136
  74. Кобизева Л. Н., Безугла О. М., Силенко С. І. та ін. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. Харків, 2016. 84 с.
  75. Коршевніук С.П. Урожайність сочевиці залежно від передпосівної обробки та позакореневих підживлень в умовах лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 128. С. 94–106. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.13>
  76. Коршевніук С.П. Формування продуктивності зерна сочевиці залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень в умовах Лісостепу правобережного: дис. ...д-ра філ. 201 Агрономія. / Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2023. 367 с.
  77. Кулініч О. О. Вихідний матеріал для селекції червоної сочевиці (*Lens culinaris* Medik.). *Зернові культури*. Том 7. № 1. 2023. С. 5–12
  78. Кулініч О.О. Створення та добір селекційного матеріалу сочевиці, адаптованого до умов північної підзони степу України: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Дніпропетровськ, 2006. 144 с.

79. Кулініч О. О., Кандаурова К. Ф., Кобос І. О. Зразки сочевиці Канади і Туреччини в умовах Північного Степу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2021. № 29. С. 20–28. doi: 10.36814/pgg.2021.29.02
80. Куценко А. М., Писаренко В.П. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. К. : Урожай, 1991. 200 с.
81. Мазур В.А., Ткачук О.П., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Особливості технології вирощування малопоширених зернобобових культур: монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2021. 172 с.
82. Мазур В.А., Ткачук О.П., Панцирева Г.В., Алексеев О.О. Сортові ресурси зернобобових культур в Україні: сучасний стан і перспективи використання. Вінниця : ТВОРИ, 2022. 196 с.
83. Максимов М.В. Лавренко С.О. Сумарне водоспоживання та ефективність використання води сочевицею залежно від технологічних прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 46–48.
84. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернобобових та круп'яних на відмінність, однорідність і стабільність / за ред. С. О. Ткачик. 2-ге вид., випр. і доп. Вінниця :ФОП Корзун Д. Ю., 216 с.
85. Невмивако Т.В. Цінні для селекції сортозразки сочевиці. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 1999. № 11. С. 43–45.
86. Орехівський В.Д., Січкач В.І., Овсянникова Л.К., Маматов М.О., Соломонов Р.В. Сочевиця – джерело рослинного білка. *Зернові продукти і комбікорми*. 2017. Т. 17. №. 4. С. 22–29
87. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ». 2022. Вип. 1. С. 340. <http://sops.gov.ua>
88. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2018. – Вип. 3. С. 112. <http://sops.gov.ua>

89. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2018. – Вип. 6. С. 78. <http://sops.gov.ua>
90. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2019. – Вип. 1. С. 557. <http://sops.gov.ua>
91. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2019. – Вип. 1. С. 557. <http://sops.gov.ua>
92. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю. 2019. – Вип. 3. С. 78. <http://sops.gov.ua>
93. Охорона прав на сорти рослин: Бюлетень/Інститут експертизи експертизи сортів рослин. К.: ТОВ „Алефа”, Вип. 2, ч. 1. 155 с. <http://sops.gov.ua>
94. Петкевич З. З., Мельніченко Г. В. Нут, сочевиця – перспективні зернобобові культури для вирощування на Півдні України. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. 2016. Вип. 65. С. 104–107
95. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2022 році (остаточні дані) [https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch\\_pv\\_xu\\_reg.htm](https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/sg/pvzu/arch_pv_xu_reg.htm)
96. Присяжнюк О.І., Топчій О.В., Слободянюк С.В., Карпук Л.М., Малярєнко О.А., Павліченко А.А., Свистунова І.В. Сочевиця. Біологія та вирощування : монографія. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 180 с.
97. Семенова Е. В, Соколов Д. В. Продуктивность образцов гороха (*Pisum sativum* L.) из коллекции ВИР в условиях Ленинградской области. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2009. Т. 166. С. 242–249
98. Січкарь В., Хухлаєв І., Бушулян О. У Південній Степовій зоні

- України соя, горох і нут – не конкуренти, природа відвела їм взаємодоповнюючі функції. *Зерно і хліб*. 2013. № 2. С. 46–49.
99. Січкач В. І., Орехівський В. Д., Кривенко А. І., Маматов М. О. та ін. Особливості біології розвитку сочевиці. *Вісн. Харків. нац. аграрн. ун-ту*. 2018, Вип. 1. С. 190–203.
100. Січкач Вячеслав. Аграрний ринок сочевиці. Аграрний бізнес сьогодні. 2022 рік. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/25189-ahrarnyi-rynok-sochevytsi.html>
101. Слободянюк С. В. Особливості формування продуктивності сочевиці залежно від інокуляції та позакореневого підживлення в умовах Лісостепу України.: дис. ...д-ра філос. Наук: 201 / Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, Київ. 2021. 195 с.
102. Сорокина И. Ю., Кумачева В. Д. Изучение коллекционных образцов чечевицы для создания новых сортов в условиях юга России. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022. №1(115). Ч.1. С. 140–142. doi: 10.23670/IRJ.2022.115.1.028
103. Сухова Г.І. Вплив строків сівби на ріст, розвиток та формування врожаю сочевиці в умовах східної частини лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2014. № 106. С. 176–182.
104. Сухова Г.І. Фотосинтетична діяльність сортів сочевиці в умовах Східного Лісостепу України. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. 2012. № 2. С. 150–155.
105. Харченко О. В., Прасол В. І., Ільченко О. В. Агроекономічне та екологічне обґрунтування рівня живлення сільськогосподарських культур. Суми : Університетська книга, 2009. 126 с.
106. Холод С. М. Цінність сочевиці та перспективи її вирощування в Україні. *Рослинний світ України: теоретичні і прикладні аспекти*

- вивчення і освоєння у виробництві основних і малопоширених видів (сільськогосподарські і біологічні науки): матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (у рамках І-го наук. форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2016»).*, с. Крути, 23–24 березня. 2016 р. Ніжин, 2016. С. 196–201.
107. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О., Сидоренко Ю.Я., Бочевар О.В., Ільєнко О.В., Кулик А.О. Сучасна технологія вирощування сочевиці. Дніпро, 2013. 48 с.
108. Шевченко А. М., Шевченко І. А. Сочевиця – цінна продовольча культура. Луганськ: ТОВ «Знання», 2003. 27 с.