

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
АГРАРНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА АГРОНОМІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

СОРОКА ДМИТРО АНАТОЛІЙОВИЧ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
завідувач кафедри агрономії та
землеустрою канд. с.-г. наук
_____ Сергій ХАЛІН
« ____ » _____ 20__ р.

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВАЛЕРІАНИ
ЛІКАРСЬКОЇ В УМОВАХ КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Спеціальність 201 Агрономія

Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Науковий керівник
канд. с.-г. наук
Сергій ХАЛІН

Оцінка:
_____/_____/_____
бали/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет	Аграрний
Кафедра	Агрономії та землеустрою
Рівень вищої освіти	Магістр
Спеціальність	201 Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Сергій ХАЛІН

«__» _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Сорока Дмитро Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Особливості технології вирощування валеріани лікарської в умовах Конотопського району Сумської області».

2. Керівник роботи канд. с.-г. наук, Сергій Халін

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом СНУ ім. В. Даля від «__» _____ 2024 року № _____

2. Строк подання здобувачем роботи «_15_» листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: вивчення ефективності застосування зрошення та добрив при вирощуванні валеріани лікарської.

4. Зміст основної частини роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

- вивчити вплив зрошення та добрив на врожайність валеріани лікарської;
- вивчити вплив добрив на якісні показники коренів валеріани лікарської;
- запропонувати технологічні прийоми захисту посівів валеріани лікарської від бур'янів, хвороб та шкідників
- надати практичні рекомендації щодо удосконалення технології вирощування валеріани лікарської в умовах Лівобережного Лісостепу

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєктування	Строк виконання етапів	Примітка
1	Визначення проблеми дослідження та розроблення плану кваліфікаційної магістерської роботи. Збір інформації та підготовка до написання кваліфікаційної роботи	02.09.2024	
2	Робота над теоретичною частиною дослідження. Проведення огляду літератури за темою роботи	15.09.2024	
3	Умови та методика досліджень. Природно-кліматичні умови Лісостепу України. Надання агрокліматичної характеристики Конотопського району Сумської області	26.09.2024	
4	Результати проведених досліджень. Удосконалення технології вирощування валеріани лікарської. Визначення дії зрошення та мінеральних добрив	05.10.2024	
5	Економічна ефективність використання добрив під валеріану лікарську	18.10. 2024	
6	Підведення підсумків виконаної роботи. Обґрунтування основних результатів досліджень у висновках. Надання практичних рекомендацій щодо покращення технології вирощування валеріани лікарської	30.10. 2024	
7	Підготовка кваліфікаційної магістерської роботи до захисту, попередній захист	25.11.2024	
8	Захист роботи в ЕК	19.12.2024	

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Дмитро СОРОКА

Керівник

(підпис)

Сергій ХАЛІН

АНОТАЦІЯ

Сорока Д.А. Особливості технології вирощування валеріани лікарської в умовах Конотопського району Сумської області (випускна робота магістра). – Київ: СНУ ім. В. Даля, 2024. – 94 с. (рукопис).

Структурно робота складається з вступу, шести розділів, висновків і пропозицій; містить 9 таблиць, список використаних джерел з 76 найменувань, додатки.

Мета роботи полягала у вивченні впливу мінеральних добрив і зрошення на врожайність та якість лікарської сировини, а також у розробці рекомендацій щодо оптимізації агротехнологій вирощування.

У дипломній роботі досліджено вплив мінеральних добрив та зрошення на врожайність валеріани лікарської в умовах Конотопського району Сумської області. Основну увагу приділено оптимізації внесення карбаміду та підтриманню вологості ґрунту. Експериментальні дані показали, що внесення карбаміду в дозі 30 кг/га методом фертигації збільшує врожайність на 0,85 т/га (33%) порівняно з контролем. Подальше підвищення доз до 50-90 кг/га було менш ефективним через надмірне нарощування зеленої маси.

Підтримання вологості ґрунту на рівні 70%, 80% та 90% найменшої вологості (НВ) забезпечило приріст врожайності на 58%, 83% та 133% відповідно, з максимальною врожайністю 2,8 т/га при 90% НВ. Відсутність зрошення в умовах Лівобережного Лісостепу України призводить до значних ризиків загинелі посівів на ранніх етапах розвитку.

Оптимальне поєднання внесення карбаміду в дозі 30 кг/га та підтримання вологості ґрунту на рівні 90% НВ дозволяє досягти максимальної врожайності при мінімальних витратах. Економічна оцінка показала рентабельність виробництва на рівні 61% у 2023 році та 68% у 2024 році, що свідчить про високу ефективність розробленої технології.

Практичні рекомендації включають раціональне внесення добрив методом фертигації, впровадження зрошувальних систем для підтримання оптимальної вологості ґрунту, розширення площ вирощування валеріани, а також забезпечення якісної післязбиральної обробки сировини згідно з вимогами Державної Фармакопеї України.

Реалізація запропонованих заходів дозволить досягти стабільних показників врожайності валеріани лікарської, підвищити конкурентоспроможність продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках і зменшити залежність від імпорту лікарської сировини.

Ключові слова: ВАЛЕРІАНА ЛІКАРСЬКА, КАРБАМІД, ЗРОШЕННЯ, УРОЖАЙНІСТЬ, КОРЕНІ ІЗ КОРЕНЕВИЩАМИ, ФЕРТИГАЦІЯ

ABSTRACTS

Soroka D.A. Features of the technology of growing valerian officinalis in the conditions of Konotop district of Sumy region (master's thesis). – Kyiv: Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2024. – 94 p. (manuscript).

Structurally, the work consists of an introduction, six chapters, conclusions and proposals; contains 9 tables, a list of references of 76 titles, and appendices.

The purpose of the study was to investigate the impact of mineral fertilizers and irrigation on the yield and quality of medicinal raw materials, as well as to develop recommendations for optimizing agricultural cultivation technologies.

This thesis investigates the effect of mineral fertilizers and irrigation on the yield of valerian officinalis in the Konotop district of Sumy region. The main attention was paid to optimizing urea application and maintaining soil moisture. Experimental data showed that the application of urea at a dose of 30 kg/ha by fertigation increases the yield by 0.85 t/ha (33%) compared to the control. Further increase of doses to 50-90 kg/ha was less effective due to excessive growth of green mass.

Maintaining soil moisture at 70 %, 80 % and 90 % of the least moisture content (LMC) provided an increase in yield by 58 %, 83 % and 133 %, respectively, with a maximum yield of 2.8 t/ha at 90% LMC. Lack of irrigation in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine leads to significant risks of crop death in the early stages of development.

The optimal combination of urea application at a dose of 30 kg/ha and maintaining soil moisture at 90 % HB allows to achieve maximum yield at minimum cost. The economic evaluation showed a production profitability of 61 % in 2023 and 68 % in 2024, which indicates the high efficiency of the developed technology.

Practical recommendations include rational fertilization, the introduction of irrigation systems to maintain optimal soil moisture, the expansion of valerian cultivation areas, and the provision of high-quality post-harvest processing of raw materials in accordance with the requirements of the State Pharmacopoeia of Ukraine.

Implementation of the proposed measures will help to achieve stable yields of valerian, increase the competitiveness of products in the domestic and foreign markets and reduce dependence on imported medicinal raw materials.

Key words: VALERIAN OFFICINALIS, UREA, IRRIGATION, YIELD, ROOTS AND RHIZOMES, FERTILITY

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	9
1.1 Загальні відомості про валеріану лікарську.....	9
1.2 Огляд сучасних агротехнологій, спрямованих на підвищення врожайності та якості валеріани лікарської.....	11
2 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	24
2.1 Клімат та погодні умови.....	24
2.2 Рельєф, гідрологія, рослинність.....	25
2.3 Ґрунтово-агрохімічна характеристика.....	29
3 МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
4.1 Біологічні особливості валеріани лікарської: вимоги до тепла, світла, вологи, ґрунту, елементів мінерального живлення	34
4.2 Агротехніка.....	38
5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	50
5.1 Аналіз світового ринку валеріани лікарської: динаміка збору та регіональні особливості.....	50
5.2 Економічна оцінка вирощування валеріани лікарської: собівартість, прибутковість та рентабельність.....	52
6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	56
6.1 Правила техніки безпеки та виробничої гігієни при вирощуванні, зборі та обробці валеріани лікарської.....	56
6.2 Екологічні аспекти вирощування валеріани лікарської та рекомендації щодо сталого розвитку галузі.....	60
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ.....	68
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	70
ДОДАТКИ.....	79

ВСТУП

Валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L.) є однією з найбільш важливих лікарських рослин у сучасній фармацевтичній галузі. Сировина цієї культури, а саме кореневища з коренями, широко використовується для виготовлення заспокоїливих і спазмолітичних препаратів, що допомагають регулювати функціонування центральної нервової системи та серцево-судинної системи. Проте, незважаючи на високу затребуваність, вирощування валеріани в Україні залишається недостатньо розвиненим, що зумовлює необхідність удосконалення агротехнологій для підвищення врожайності та якості лікарської сировини.

Актуальність дослідження обумовлена потребою у високоякісній вітчизняній сировині, яка може стати конкурентоспроможною на внутрішньому та зовнішньому ринках. Сучасний стан вирощування валеріани характеризується низкою проблем, серед яких нестабільність врожаїв, низька ефективність використання земельних ресурсів та недостатня адаптація традиційних технологій до змін клімату. Особливо гостро ці питання стоять у посушливих умовах Лівобережного Лісостепу України, зокрема в Конотопському районі Сумської області.

Мета роботи полягає у вивченні впливу мінеральних добрив та зрошення на врожайність і якість кореневої сировини валеріани лікарської. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- вивчити вплив різних норм мінеральних добрив на врожайність валеріани лікарської;
- дослідити вплив режимів зрошення на підтримання оптимального водно-поживного балансу ґрунту;
- оцінити економічну ефективність застосування мінеральних добрив та зрошення у процесі вирощування валеріани;
- надати практичні рекомендації щодо оптимізації технології вирощування цієї культури в умовах Конотопського району Сумської області.

Об'єктом дослідження є валеріана лікарська сорту Україна, рекомендована для вирощування у лісостеповій зоні. Досліди проводились на чорноземах мало-гумусних у Конотопському районі Сумської області, який має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування цієї культури.

Наукова новизна роботи полягає у визначенні оптимальної норми внесення мінеральних добрив та режиму зрошення, які забезпечують максимальну врожайність і якість лікарської сировини при мінімальних витратах. Практична значущість дослідження полягає у можливості застосування отриманих результатів у сільськогосподарському виробництві для підвищення ефективності вирощування валеріани лікарської та зменшення залежності від імпорту лікарської сировини.

Впровадження результатів дослідження сприятиме вирішенню низки актуальних завдань: підвищенню продуктивності земель, забезпеченню стабільного врожаю та підвищенню рентабельності сільськогосподарського виробництва в Україні.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Загальні відомості про валеріану лікарську

Згідно з енциклопедичним довідником А.М. Гродзінського [1], валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L., синонім – *V. Exaltata*) – багаторічна трав'яниста рослина родини Жимолостеві (*Caprifoliaceae*). Місцеві назви – маун, кадило, горобинка, булدير'ян, котяча трава, котячий корінь [2]. Під назвою валеріана лікарська об'єднують кілька видів валеріан, що мають лікувальне значення – валеріана пагононосна (*V. Stolonifera* Czern.), валеріана болотна (*V. Palustris* Kr.), валеріана руська (*V. rossica* Smirn.), валеріана блискуча (*V. nitida* Kr.) [1].

Валеріана лікарська має вертикальне коротке кореневище, від якого відходить багато додаткових коренів. Стебло 40-100, іноді до 200 см заввишки, пряmostояче, циліндричне, борозенчасте, порожнисте, голе або опушене, в верхній частині розгалужене. Листки супротивні, непарноперисторозсічені, з ланцетовидними сегментами; нижні – черешкові, з 4-5 парами сегментів, стеблові – сидячі, з 6-8 (11) парами сегментів. Край сегментів пильчастий, рідше – цілісний. Квітки двостатеві, неправильні, дрібні, білі або ясно-рожеві, зібрані у щитковидні півзонтики на верхівці стебла і в пазухах верхніх листків. Плід – сім'янка. Цвіте у червні – липні. Кореневище сильногіллясте, з численними тонкими коренями, має специфічний аромат [1].

Валеріана лікарська поширена у помірному кліматі Європи, Азії та частково Північної Америки. Її можна знайти на вологих луках, уздовж берегів річок, у чагарниках і світлих лісах. У багатьох країнах культивується для медичних і промислових потреб. В Україні валеріана лікарська росте майже по всій території на заболочених низинах, суходільних луках, по берегах річок і боліт, у заливних лісах, на трав'яних і торфових заплавних болотах, серед чагарників, на степових схилах, лучних і різнотравних степах. Рослина культивується.

У валеріани лікарської промислове значення має кореневище з коренями (*Rhizomata cum radicibus Valerianae*). Хімічний склад кореневищ і коренів представлений в табл. 1. Цей склад робить валеріану цінною лікарською рослиною, особливо в заспокійливих, спазмолітичних, кардіотонічних та протизапальних засобах [4-7].

Таблиця 1

Хімічний склад кореневищ і коренів валеріани лікарської

Група сполук	Основні компоненти
Ефірні олії (0,5-2 %)	Борнеол, ізовалеріанова кислота, валеренова кислота, камфен, лімонен, β -феландрен, альдегід
Ірідоїди	Валепотріати: валератриат, валтрат, ізовалтрат
Терпеноїди	Камфен, лимонен, миртенол, пінен, терпинеол
Сесквітерпени	Валеренол, валереналь
Глікозиди	Валерид
Органічні кислоти	Ізовалеріанова кислота, мурашина кислота, лимонна кислота, масляна кислота, оцтова кислота
Алкалоїди	Актинідин (у вигляді гідроксифенілетилової солі), валерин, хатинін
Флавоноїди	Лутеолін, гесперидин
Дубильні речовини	
Сахариди та інші сполуки	Інвертний цукор, крохмаль, смоли
Мікроелементи	Кальцій, магній, калій

1.2 Огляд сучасних агротехнологій, спрямованих на підвищення врожайності та якості валеріани лікарської

У процесі промислового вирощування валеріани лікарської у різних країнах світу було проведено численні наукові дослідження, спрямовані на підвищення продуктивності культури, поліпшення якісних характеристик коренів валеріани лікарської та зростання рентабельності виробництва.

Сучасні дослідження спрямовані на вдосконалення технологій вирощування валеріани лікарської, зокрема через інтеграцію спільних посівів із однорічними культурами, вивчення інтенсивності транспірації залежно від погодних умов та впровадження сучасних методів зрошення й удобрення. Такий комплексний підхід дозволяє досягти раціонального використання земельних ресурсів, підвищення врожайності та якості лікарської сировини, що відповідає зростаючим потребам фармацевтичного ринку.

У цьому контексті особливо важливими є роботи Семеніхіна І.Д., Приведенюк Н.В. та інших авторів, які продемонстрували високу ефективність впровадження новітніх агротехнологій у вирощуванні валеріани лікарської [8-46].

У роботах Семеніхіна І.Д. та Муш Н.Н. [8-11], присвячених вивченню біологічних основ агротехніки валеріани лікарської, запропоновано інноваційний підхід до підвищення врожайності, раціонального використання орних земель та зниження собівартості виробництва лікарської сировини шляхом спільного посіву валеріани з однорічними культурами. Такий підхід передбачає інтеграцію валеріани з культурами, промислове значення яких мають квітки або трава, що сприяє більш ефективному використанню посівних площ та підвищенню продуктивності агроecosистем.

Для спільного вирощування рекомендуються культури, які не конкурують з валеріаною за основні ресурси та додатково знижують бур'янове навантаження,

такі як мак олійний, аммі велика або пажитник сінний. Однорічні культури висіваються в міжряддях валеріани, забезпечуючи оптимальне використання площі без втрат корисного простору. Така система вирощування сприяє збереженню вологості ґрунту, зниженню його ущільнення та поліпшенню структури посівів у перший рік життя валеріани, що є критично важливим для подальшого розвитку плантації.

Комплексний догляд за спільними посівами включає своєчасну боротьбу з бур'янами, розпушування ґрунту та підгортання. Вегетаційні періоди однорічних культур синхронізовані з фазами росту валеріани, що дозволяє мінімізувати конкуренцію між культурами. Однорічні рослини також виконують роль природного захисту, створюючи сприятливі умови для розвитку багаторічної культури.

Впровадження технології спільного посіву дозволяє підвищити врожайність коренів валеріани, особливо у перші роки вирощування, а також суттєво підвищити ефективність використання земельних ресурсів. Згідно з даними, ефективність ріллі зростає на 30-97 %. При цьому якість отриманої сировини залишається на високому рівні.

Таким чином, технологія спільного посіву валеріани з однорічними культурами, розроблена Семеніхіним І.Д. [8], демонструє високу результативність як з агрономічної, так і з економічної точки зору. Її впровадження сприяє збільшенню врожайності, зростанню прибутковості та сталому використанню земельних ресурсів.

У статті "Вплив погодних умов на інтенсивність транспірації валеріани лікарської (*Valeriana officinalis* L.)" за авторства Приведенюк Н.В., Трубка В.А., Приведенюк Т.В. [12] висвітлено результати досліджень впливу погодних умов на інтенсивність транспірації валеріани лікарської, проведених на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування, розташованій у Лівобережному Лісостепу України. За даними авторів, валеріана лікарська є однією з найбільш затребуваних лікарських культур у Європі, проте обсяги

її вирощування в Україні значно скоротилися через зміни погодних умов та застарілі технології.

Автори зазначають, що сировина, вирощена в умовах Лівобережного Лісостепу, відповідає високим вітчизняним і європейським стандартам за вмістом біологічно активних речовин. Однак для збільшення посівних площ та забезпечення стабільного врожаю необхідно використовувати зрошення, що дозволить усунути дефіцит ґрунтової вологи в критичні періоди росту та розвитку рослин.

В ході досліджень було встановлено, що інтенсивність транспірації валеріани лікарської прямо залежить від температури повітря: із підвищенням середньодобової температури інтенсивність транспірації також зростає. Наприклад, при температурі 13 °C вона становить 0,35 г/см² на добу, а при температурі 26 °C – 0,92 г/см² на добу.

Відносна вологість повітря має обернений вплив: із підвищенням вологості інтенсивність транспірації знижується. Так, при вологості 90 % транспірація становить близько 0,1 г/см² на добу, тоді як при вологості 30 % цей показник зростає до 1 г/см² на добу. Зміна вологості повітря, за даними авторів, впливає на транспірацію валеріани лікарської більш значно, ніж середньодобова температура.

Крім того, автори дослідили вплив дефіциту вологості повітря на транспірацію. Було встановлено, що зі зростанням дефіциту вологості транспірація також збільшується. Наприклад, при дефіциті 2 мб інтенсивність транспірації становить 0,3 г/см² на добу, а при дефіциті 23 мб – 1,1 г/см² на добу.

Дослідники дійшли висновку, що транспірація валеріани лікарської значно залежить від погодних умов, зокрема температури повітря, вологості та дефіциту вологи. Зміна відносної вологості повітря виявилася найбільш значущим фактором. Отримані результати є важливими для оптимізації технологій вирощування цієї культури, особливо в умовах зрошення.

Автори наголошують, що впровадження систем краплинного зрошення до-

зволяє підтримувати необхідний рівень вологості ґрунту, знижувати втрати води через випаровування і, таким чином, забезпечувати стабільне зростання валеріани. Раціональне водоспоживання на основі отриманих закономірностей сприятиме підвищенню врожайності та якості сировини. Встановлені авторами залежності дозволяють прогнозувати водоспоживання валеріани лікарської та вдосконалити методи її вирощування в умовах змінного клімату.

В статті Н.В. Приведенюк "Урожайність валеріани лікарської за краплинного зрошення в умовах лівобережного лісостепу України" [13] досліджено вплив краплинного зрошення, площі живлення та способу внесення мінеральних добрив на врожайність валеріани лікарської. За даними автора, валеріана лікарська є однією з найзатребуваніших лікарських культур на фармацевтичному ринку України. Однак зміни клімату, зокрема довгі періоди посухи, значно ускладнили вирощування цієї культури, що призвело до скорочення посівних.

Для стабільного отримання врожаю автор пропонує вдосконалення технологій вирощування через використання краплинного зрошення, що дозволяє підтримувати оптимальну вологість ґрунту впродовж усього вегетаційного періоду. Було встановлено, що підтримання вологості ґрунту на рівні 90 % від найменшої вологомісткості забезпечує максимальну врожайність сухих коренів з кореневищами – 5,1 т/га, що на 142,9% перевищує контрольні показники.

Крім того, було досліджено вплив мінеральних добрив на врожайність. За даними автора, внесення повного мінерального добрива ($N_{45}P_{45}K_{45}$) під основний обробіток ґрунту та підживлення методом фертигації сприяли приросту врожайності на 1,2 т/га порівняно з контрольними варіантами. Зміна ширини міжрядь із традиційної (60+60+60 см) на ущільнену (60+30+60 см) забезпечила підвищення ефективності використання площі та додаткове збільшення врожаю.

Дослідження також охоплювало оцінку виходу сухої сировини із сирової маси. Було встановлено, що застосування краплинного зрошення не знижує цей

показник, а навпаки – сприяє підвищенню виходу сировини. За підтримання вологості ґрунту на рівні 90 % вихід сухих коренів становив 28,6 %, що значно перевищувало показники без зрошення (24,5 %).

За висновками автора, застосування краплинного зрошення є ключовим фактором у вирощуванні валеріани лікарської, оскільки дозволяє забезпечити стабільну вологість ґрунту, що критично важливо для отримання високих врожаїв. Підтримання передполивної вологості ґрунту на рівні 90 % забезпечує максимальну врожайність – 5,1 т/га, що на 142,9 % перевищує контроль. Внесення мінеральних добрив, зокрема фертигація, у поєднанні з ущільненою схемою посіву підвищують продуктивність і економічну ефективність вирощування. Вирощування валеріани без зрошення є ризикованим через можливу загибель посівів на початкових фазах розвитку в умовах дефіциту вологи. Застосування краплинного зрошення не лише сприяє збільшенню врожайності, а й підвищує вихід сухої сировини, що робить цю технологію перспективною для використання в умовах змінного клімату.

У статті [14-16] досліджено вплив краплинного зрошення на врожайність і якість сировини валеріани лікарської. За даними авторів Н.В. Приведенюк, Л.О. Середа, А.П. Шатковський, О.В. Середа, вирощування валеріани в Україні ускладнюється через дефіцит ґрунтової вологи в умовах посушливих періодів. Вирощування без зрошення призводить до зниження врожайності та якості сировини, а подекуди й до загибелі посівів.

В роботах [14-16] було проведено вдосконалення технології вирощування валеріани шляхом оптимізації водного режиму за допомогою краплинного зрошення. Дослідження проводилися на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН протягом 2012–2015 років.

Дослідами доведено вплив вологості ґрунту на вміст екстрактивних речовин – за підтримання вологості ґрунту на рівні 80 % від найменшої вологості (НВ) у сировині зафіксовано максимальний вміст екстрактивних речовин –

39,54 %. У варіантах із рівнем вологості 70 % і 90 % НВ цей показник був трохи нижчим, однак перевищував контроль (без зрошення) на 10,87–14,54 %. Краплинне зрошення сприяло накопиченню ефірної олії в коренях валеріани. Максимальний вміст (6,4 мл/кг) зафіксовано за вологості ґрунту 90 % НВ. Для порівняння, у контрольному варіанті цей показник становив 5,4 мл/кг. Підтримання вологості ґрунту на рівні 70 % НВ забезпечило найвищий вміст сесквітерпенових кислот (0,30 %), що перевищувало контроль на 0,13 %. Загалом усі варіанти краплинного зрошення сприяли підвищенню цього показника порівняно з контрольним варіантом. Краплинне зрошення забезпечило значне зростання виходу екстрактивних речовин, ефірної олії та сесквітерпенових кислот. Наприклад, при рівні вологості 90% НВ вихід екстрактивних речовин зріс на 144,6%, ефірної олії – на 188,5%, а сесквітерпенових кислот – на 271,4% порівняно з контролем. Автори зазначають, що найвищий вміст біологічно активних речовин у сировині спостерігався у вересні. Це дозволяє проводити збір валеріани у більш ранні терміни, зберігаючи високу якість сировини.

За даними авторів [14-16], краплинне зрошення є ефективним методом підвищення врожайності та якості валеріани лікарської. Воно сприяє накопиченню екстрактивних речовин, ефірної олії та сесквітерпенових кислот, що відповідає фармакопейним вимогам України та Європи. Найвищу якість сировини забезпечує підтримання вологості ґрунту на рівні 80–90 % НВ. Результати підтверджують, що вирощування валеріани як однорічної культури за умов краплинного зрошення є перспективним для забезпечення потреб фармацевтичної галузі. Використання краплинного зрошення дозволяє адаптувати технологію вирощування до умов змінного клімату, зберігаючи високу якість і кількість отриманої сировини. Таким чином, краплинне зрошення є важливим елементом удосконалення агротехнологій вирощування валеріани лікарської, що сприяє підвищенню ефективності її виробництва.

Вивчення фізіолого-біохімічних засад розвитку продукційного процесу валеріани лікарської показує, що органічні, мінеральні добрива та стимулятори росту рослин позитивно впливають на збільшення біомаси рослин, зміну фізіологічних параметрів культури та формування фотосинтетичного апарату [17-19].

В рослинах валеріани лікарської, незалежно від віку культури, основне накопичення пластичних речовин у підземних органах, що є товарною частиною врожаю, відбувається в серпні-вересні. Це супроводжується значним підвищенням кількості в них елементів мінерального живлення.

Як зазначає низка авторів: І.Д. Семеніхін, М.І. Коломієць, М.Т. Конон, Л.А. Євтушенко, Ю.І. Федоров, А.А. Максимейко [20, 21], валеріана надзвичайно вибаглива до елементів живлення в ґрунті. З урахуванням формування листового апарату та генеративних органів на 1 ц товарної сировини валеріана споживає 3,5-4,0 кг азоту, 1,0-1,5 кг P_2O_5 , 4,0-4,5 кг K_2O . Елементи живлення надходять у рослину нерівномірно. Хороша забезпеченість фосфором потрібна протягом усього періоду вегетації, але головним чином під час проростання насіння і вкорінення сходів. Візуальним показником нестачі фосфору в період укорінення сходів може бути побуріння нижнього боку сім'ядольних листків, країв листових пластинок і черешків. До моменту настання фази 4-6 справжніх листків (червень) і в період подальшого формування асиміляційної поверхні кількість азоту в живильному середовищі має різко зрости. Хороша забезпеченість калієм також необхідна протягом усього вегетаційного періоду, особливо під час інтенсивного наростання надземної маси і кореневищ з корінням [21-24].

Брильовою С.В. встановлено, що добрива чинять сильний вплив на напрям та інтенсивність біохімічних процесів у рослині та значно впливають на врожай і накопичення діючих речовин валеріани [25].

Культура валеріани лікарської чуйна на внесення мінеральних добрив. Про це свідчать роботи німецьких авторів. Так, К. Boshart [26] стверджував, що при внесенні 6 ц сірчаноокислого амонію як основного добрива отримували до 65 ц/га

сухого кореня. К. Kummer [27] констатував, що для Німеччини під посів розсади вносили 6-8 ц/га сірчаноокислого амонію разом із 4 ц/га суперфосфату, а під висаджування її в поле – 4 ц/га норвезької селітри та по 12 ц/га каїніту. За іншими джерелами в Німеччині застосовували дещо менші дози добрив, що забезпечували стійке отримання 30-35 ц/га сухого кореня [28, 29].

Характерно, що такі ж високі дози добрив було випробувано вже в 30-40 роки 19 століття G. Kreyer, П.К. Єніним та іншими дослідниками, як під час розсадної культури, так і під час посіву валеріани безпосередньо в полі на різних типах ґрунтів, але ефект було отримано незначний [30-32]. Автори відзначають високу чуйність валеріани на добрива, особливо на азотні та фосфорні. Відносний ефект від застосовуваних добрив нерідко перевищував контроль у 1,5-2 рази. Однак абсолютні врожаї, отримані в дослідках, як правило, не перевищували 2-7 ц/га, і тільки в окремих випадках вони сягали 10-15 ц/га, що здорожувало сировину і не окупало застосовані добрива, а головне, не гарантувало постійно стійкого врожаю кореня.

Н.Я. Іцков і П.Т. Кондратенко [33] вказують на те, що добрива потрібно вносити дрібно, у різні строки, з урахуванням потреби рослин у поживних речовинах в окремі фази їхнього росту і розвитку.

Тим часом питання про дози добрива під валеріану, про співвідношення окремих елементів живлення в добриві, а також про строки внесення добрива (дробове внесення) на даний час вивчено недостатньо.

На думку І.Д. Семеніхіна, Е.С. Бойченка, М.І. Коломієць та інших [24], з огляду на біологічні особливості валеріани щодо живлення, добрива слід вносити дрібно в три строки під зяб (25-30 %), під час висівання у рядки (5-10 %) та в підгодівлі (60-70 % внесеної норми). Ці ж автори вказують, що на ґрунтах чорноземного типу бажано вносити 20 т гною на 1 га під попередню культуру та мінеральні туки в дозі – $N_{45}P_{60}K_{45}$, а на відносно бідних ґрунтах дозу азоту та фосфору слід збільшити до 90 кг [24].

При посіві в рядки вони рекомендують вносити гранульований суперфосфат із розрахунку 8-10 кг/га P_2O_5 . Суперфосфат можна замінити нітрофоскою або нітроамофоскою з розрахунку 6 кг/га P_2O_5 .

На думку деяких авторів у фазі 6-8 листочків на насіннєвих плантаціях потрібно застосовувати азотно-фосфорне підживлення $N_{30}P_{30}$. На товарних плантаціях підживлення слід проводити тільки в рік збирання на сировину, навесні, в період відростання валеріани, - у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$. На ґрунтах, бідних на фосфор або тих, що не отримали достатньої кількості фосфору під час основного внесення, проводять друге підживлення повним мінеральним добривом ($N_{30}P_{30}K_{30}$) у середині літа [24].

Згідно з Н.М. Гиндичем, І.Д. Семеніхіним, Б.С. Векшиним та іншими [34], у районах із достатньою кількістю опадів значне підвищення врожаю забезпечується за рахунок проведення весняного підживлення на 2-му році життя. На супіщаних ґрунтах, де легкорозчинні сполуки азоту і калію, внесені у вигляді основного добрива, можуть бути вимиті з орного шару ґрунту, підвищується чуйність валеріани на азотно-калійні підживлення. Середніми дозами мінеральних добрив для внесення в підживлення є 30-45 кг діючих речовин на гектар.

Водночас встановлено, що застосування мінеральних добрив може підвищувати врожай валеріани до 100 % і більше. Найкращі результати дає внесення повного NPK [35].

Результати дослідів із вирощування валеріани з різними попередниками та різними варіантами удобрення показують, що підвищення кількості азотних добрив у деяких випадках призводить до зниження біологічної активності коріння, хоча врожаї й підвищуються. Тому для визначення співвідношення між N, P і K під час удобрення валеріани, слід враховувати наявність поживних речовин у ґрунті [36].

Як стверджує С. Ілієва [36], під час основного обробітку ґрунту потрібно

вносити 20 т/га гною, 60 кг/га P_2O_5 і 45 кг/га K_2O . Навесні під час обробітку міжрядь перший раз підживлюють повним добривом у дозі 25 кг діючої речовини на га кожного елемента, під час другої підгодівлі вносять фосфорні та калійні добрива.

Питаннями внесення мінеральних добрив займалися також й інші дослідники, зокрема й зарубіжні [37-40]. Польські вчені L. Golcz, S. Kordana та R. Zalecki [40-42] на підставі 3-річних вегетаційних дослідів встановили, що внесення мінеральних добрив має більший вплив на збори сировини валеріани, ніж вологість ґрунту. Зростаючі дози добрив спричиняли збільшення врожаїв сировини за всіх рівнів вологості. При цьому не спостерігалось, щоб добриво або вологість ґрунту впливали на вміст біологічно активних речовин у сировині.

Ці ж автори визначили потребу валеріани лікарської в поживних елементах. Приймаючи загальні потреби за 100 %, структура виносу становила: N – 27 %, P_2O_5 – 9 %, K_2O – 38 %, а CaO – 26 % [40-42].

Зазвичай мінеральні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, у рядки з насінням і в підживлення. На думку деяких авторів, середня доза мінеральних добрив, що застосовується для основного внесення, на чорноземах становить $N_{45}P_{60}K_{45}$. На бідних ґрунтах дозу азоту і фосфору збільшують до 90 кг/га [34].

Вчені з Польщі стверджують, що під валеріану лікарську можна вносити мінеральні добрива, але в невеликих кількостях, оскільки це знижує якість сировини цієї культури. Рекомендують застосовувати з осені 200-300 кг/га подвійного суперфосфату, 150-200 кг/га хлористого калію і перед посадкою до 100 кг/га аміачної селітри. На бідних ґрунтах можна вносити до 300-400 кг/га подвійного суперфосфату, 200-300 кг/га хлористого калію і близько 200 кг/га карбаміду. Можна за потреби проводити підживлення до 100-150 кг/га аміачною селітрою або карбамідом. До азотних добрив потрібен особливий підхід, оскільки за завищених доз збільшується кількість зеленої маси і зменшується кількість коренів [43].

У дослідях Української зональної дослідної станції застосування мінеральних добрив на ґрунтах із вмістом гумусу 2,5-3,0 % дало надбавку врожаю до 40 % порівняно з контролем. Внесення NPK у дозі 60 кг/га збільшило врожай коренів на опідзолених суглинках на 60 %, а на сірих лісових ґрунтах – з 13 до 21 ц/га [16]. За даними Могильовської дослідної станції, внесення під валеріану на суглинкових і піщаних ґрунтах повного мінерального добрива по 60 кг/га діючих речовин підвищувало врожай повітряно-сухого коріння валеріани вдвічі і навіть більше [35].

П.К. Єнін, П.М. Лошкар'єв і М.М. Чукичева [31, 32] вказують, що врожайність сухого коріння валеріани не менш як 25 ц/га була отримана у Воронежському радгоспі на слабо вилужених чорноземах. При цьому ефективними були такі дози і строки внесення добрив: гною 18 т + $N_{60}P_{90}K_{60}$ на 1 га під основну оранку, P_8 у гранулах – у рядки під час сівби та $N_{30}P_{30}$ у підживлення – у фазу початку розетки.

Аналіз результатів досліджень Н.Я. Іцкова та П.Т. Кондратенка [33] свідчить про те, що органічні та мінеральні добрива сильно підвищують урожай коренів. Особливо добре діють ці добрива за їхнього спільного внесення, збільшуючи врожайність коренів у 2-3 рази і більше.

Значна роль при вирощуванні валеріани лікарської належить органічним добривам. Деякі дослідники (М.М. Гиндич, І.Д. Семеніхін та інші) [34] зазначають, що на малогумусових ґрунтах необхідно вносити по 50-60 т/га гною або торфоновозного компосту, на середніх за родючістю ґрунтах – 30-40 т/га органічних добрив, на ґрунтах чорноземного типу дозу органічних добрив знижують до 18-20 т/га. При цьому органічні добрива вносять під час оранки під валеріану або під час оранки під попередню культуру.

П.І. Сараєв [35] вказує, що в дослідях Могильовської дослідної станції застосування гнойового добрива в дозі 40 т/га на опідзоленому лесоподібному суглинку підвищувало врожай коріння валеріани на 165 %, а застосування повного мінерального добрива в дозах N і P_2O_5 по 90 кг/га і K_2O 60 кг/га – на 95 %.

Слід зазначити, що ефективність тих чи інших доз і строків внесення добрив може бути досягнута тільки в тому разі, якщо буде враховано біологічні особливості валеріани лікарської, її місце в сівозміні, рівень агротехніки, ґрунт, погодні умови та інші чинники.

Проведені дослідження засвідчили, що добрива не тільки підвищують урожай коренів і кореневищ, а й поліпшують їхню якість. Так, наприклад, за даними Української дослідної зональної станції ВІЛАР, повне мінеральне добриво (NPK) по 90 кг/га діючої речовини кожного елемента підвищило вміст ефірної олії в коренях валеріани з 1,6 до 2,3 %. Застосування калійного добрива в підвищених дозах давало негативні результати [33].

Дослідження, проведені польськими вченими, свідчать, що найбільшу кількість ефірної олії та валепотріатів містять рослини на другий рік вегетації у фазі бутонізації (початок травня) [43, 44]. Однак, у цей час урожаї коренів низькі, і тому незначними були б збори діючих речовин з одиниці площі.

В дослідженні авторів Г.М. Милости, О.Г. Тарасевича та О.А. Регілевича "Вплив мікродобрив і регулятора росту на продуктивність валеріани лікарської" [46] розглянуто вплив мікродобрив і регулятора росту на продуктивність валеріани лікарської (*Valeriana officinalis* L.) в умовах РБ. У 2012-2014 роках проводилися польові дослідження на дерново-підзолистих ґрунтах, щоб визначити вплив мікродобрив (бор, мідь і цинк) та регулятора росту на продуктивність валеріани. Добрива вносили в ґрунт перед висаджуванням розсади і тричі обприскували на рослини в ключові фази росту: 3-4, 5-6 і 10-12 справжніх листків. Використовувалися органічні (60 т/га гною) і мінеральні добрива ($N_{135}P_{60}K_{120}$). Рослини вирощували на грядках із міжряддям 70 см за густоти посадки 95 тис. рослин на гектар. Отримані результати показали, що на тлі базового добрива врожайність становила 37,8 ц/га, внесення мікродобрив збільшувало врожайність – максимальний ефект (46,3 ц/га) досягався за співвідношення мікроелементів 2:1:3 (бор:мідь:цинк). Додаткова обробка Епіном підвищувала врожайність до 48,2

ц/га, але знижувала вміст екстрактивних речовин. За вмістом екстрактивних речовин отримані наступні результати: максимальні значення (33,8 %) спостерігалися за співвідношення мікроелементів 2:1:3, обробка Епіном знижувала вміст екстрактивних речовин до 32 %, але збір їх з одиниці площі залишався на рівні 15,4-15,6 ц/га, при використанні Епіну площа листків та їх маса досягала максимальних значень, проте інтенсивне зростання надземної маси знижувало частку коренів у загальному біомасовому співвідношенні. В цілому, для досягнення найбільшої врожайності коренів і кореневищ валеріани (48,2 ц/га) рекомендується триразове внесення мікродобрих (бор, мідь, цинк у співвідношенні 2:1:3) у поєднанні з органічними та мінеральними добривами, для отримання коренів з максимальним вмістом екстрактивних речовин (33,8 %) бажано уникати додаткової обробки Епіном. Оптимізація мінерального живлення валеріани з використанням мікроелементів і активних речовин сприяє ефективнішому використанню місцевих ресурсів і зниженню залежності від імпорту.

За даними авторів Г.М. Мілости, А.Г. Тарасевича та А.А. Регілевича [46], використання мікродобрих на тлі органо-мінеральних добрив дає змогу значно підвищити продуктивність валеріани, зберігаючи високу якість сировини.

Результати аналізу сучасних агротехнологій свідчать, що вирощування валеріани лікарської у Конотопському районі Сумської області має значний потенціал. Використання адаптованих методів зрошення та раціонального застосування мінеральних і органічних добрив може суттєво підвищити врожайність та якість лікарської сировини.

Подальше вивчення впливу місцевих агрокліматичних умов на розвиток валеріани дозволить створити оптимальні технології вирощування, спрямовані на забезпечення стабільного врожаю і високого вмісту біологічно активних речовин. Такий підхід забезпечить стале сільськогосподарське виробництво та зменшить залежність від імпорту сировини.

2 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ КОНОТОПСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Клімат та погодні умови

Клімат Конотопського району Сумської області характеризується помірно-континентальним типом: м'який, з достатнім рівнем зволоження. Зима зазвичай малосніжна, у більшості років стійка та відносно тепла. Літо – тепле й помірно вологе, створюючи сприятливі умови для місцевої природи та сільського господарства.

Середньорічна температура повітря в Конотопському районі за період 2020-2024 років становить 6-8 °С тепла. Спостереження останнього десятиліття вказують на чітку тенденцію до підвищення середньорічної температури, особливо в зимові місяці.

Річна кількість опадів у районі коливається в межах 500-700 мм, із найбільшим обсягом у червні-липні та найменшим у січні-березні. У певні роки цей показник може варіюватися від 400 до 850 мм. Максимальна добова кількість опадів інколи досягає 100-140 мм, що свідчить про можливість значних зливових дощів.

Річний розподіл напрямків вітру на території Сумської області є нерівномірним. Найчастіше спостерігаються західні та південні вітри. У холодний період переважають вітри південно-західного та південного напрямків, тоді як у теплий – західного та північно-західного. Середня річна швидкість вітру становить 3-4 м/с, при цьому до 20 днів на рік відзначається максимальна швидкість вітру 15 м/с і більше.

Область належить до зони достатнього зволоження, із середньою річною відносною вологістю повітря 75-80 %. Улітку (липень-серпень) цей показник становить 50-70 %, тоді як узимку досягає 80-95 %. Протягом року відзначається від

20 до 44 днів із відносною вологістю 30 % і нижче.

Особливості фізико-географічного розташування Конотопщини та сезонні атмосферні процеси спричиняють виникнення небезпечних погодних явищ. У зимку це сильний вітер, хуртовини, ожеледь і тумани, а влітку – сильні опади, грози та град. У деяких випадках такі явища набувають стихійного характеру, завдаючи значних збитків різним галузям економіки.

Метеодані були зібрані в у Галузевому державному архіві матеріалів гідрометеорологічних спостережень Державної служби України з надзвичайних ситуацій Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського (<http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php/uk/>).

Інформація про нічні та денні температури, вологість повітря та кількість опадів по місяцях за останні п'ять років наведена в табл. 2. Деталізовані дані по днях за 2023-2024 роки представлено в додатку 1.

2.2 Рельєф, гідрологія, рослинність

Конотопський район, розташований у центральній частині Сумської області, належить до Придніпровської низовини, що формує його рівнинний рельєф з незначними перепадами висот. Середні висоти над рівнем моря коливаються в межах 130-170 м. Район характеризується слабо хвилястими рівнинами, які сформувалися в результаті давніх геологічних процесів льодовикової акумуляції та діяльності річкових систем. В окремих місцях трапляються улоговини, балки й пониження, що зумовлено тривалими процесами ерозії та денудації. На північному сході зустрічаються ділянки підвищень, які є залишками древніх вододілів.

Південна частина району має більш згладжений рельєф, характерний для лісостепової зони. Родючі чорноземні ґрунти вкриті потужним шаром гумусу, що формує сприятливі умови для сільськогосподарського виробництва [47, 48].

Метеорологічні дані за 2020-2024 роки по Конотопському району Сумської області
(згідно з показниками метеостанції Конотоп)

Метеостанція	Рік	Місяць	Температура, °C		Вологість, %	Кількість опадів, мм
			нічна	денна		
Конотоп	2020	січень	0	+ 1	89	10,1
Конотоп	2020	лютий	0	+ 3	80	15,6
Конотоп	2020	березень	+ 4	+ 10	63	3,2
Конотоп	2020	квітень	+ 5	+ 13	47	34,5
Конотоп	2020	травень	+ 10	+ 15	75	84,2
Конотоп	2020	червень	+ 18	+ 26	65	35,1
Конотоп	2020	липень	+ 16	+ 25	67	35,5
Конотоп	2020	серпень	+ 15	+ 24	68	7,5
Конотоп	2020	вересень	+ 13	+ 23	63	14,3
Конотоп	2020	жовтень	+ 10	+ 16	71	12,2
Конотоп	2020	листопад	+ 3	+ 4	89	15,4
Конотоп	2020	грудень	- 2	- 1	88	17,3
Конотоп	2021	січень	- 4	- 3	88	19,8
Конотоп	2021	лютий	- 8	- 5	85	12,2
Конотоп	2021	березень	- 1	+ 4	73	6,5
Конотоп	2021	квітень	+ 5	+ 11	74	45,9
Конотоп	2021	травень	+ 11	+ 18	74	85,4
Конотоп	2021	червень	+ 16	+ 25	71	32,6
Конотоп	2021	липень	+ 19	+ 29	69	85,6
Конотоп	2021	серпень	+ 17	+ 26	70	54,4
Конотоп	2021	вересень	+ 9	+ 16	78	91,5
Конотоп	2021	жовтень	+ 4	+ 11	74	43,8
Конотоп	2021	листопад	+ 2	+ 6	84	43,8
Конотоп	2021	грудень	- 3	- 1	84	46,4
Конотоп	2022	січень	- 3	- 2	86	23,5
Конотоп	2022	лютий	- 1	+ 3	82	21,2
Конотоп	2022	березень	- 1	+ 5	67	10,4
Конотоп	2022	квітень	+ 5	+ 10	78	83,3
Конотоп	2022	травень	+ 9	+ 18	61	18,6
Конотоп	2022	червень	+ 16	+ 25	60	40,8
Конотоп	2022	липень	+ 16	+ 23	75	56,7
Конотоп	2022	серпень	+ 18	+ 25	70	48,4
Конотоп	2022	вересень	+ 9	+ 14	78	116,6
Конотоп	2022	жовтень	+ 8	+ 11	79	69,5
Конотоп	2022	листопад	+ 2	+ 3	84	79,5

Конотоп	2022	грудень	- 2	0	82	53,1
Конотоп	2023	січень	- 2	0	74	10,1
Конотоп	2023	лютий	- 3	0	78	15,6
Конотоп	2023	березень	+ 2	+ 7	72	3,2
Конотоп	2023	квітень	+ 8	+ 13	70	34,5
Конотоп	2023	травень	+ 10	+ 19	53	84,2
Конотоп	2023	червень	+ 15	+ 23	62	35,1
Конотоп	2023	липень	+ 17	+ 25	73	35,5
Конотоп	2023	серпень	+ 18	+ 26	73	7,5
Конотоп	2023	вересень	+ 13	+ 22	68	14,3
Конотоп	2023	жовтень	+ 7	+ 13	77	12,2
Конотоп	2023	листопад	+ 3	+ 5	82	15,4
Конотоп	2023	грудень	- 1	+ 1	90	17,3
Конотоп	2024	січень	- 6	- 3	74	19,8
Конотоп	2024	лютий	+ 1	+ 4	78	12,2
Конотоп	2024	березень	+ 3	+ 7	72	6,5
Конотоп	2024	квітень	+ 10	+ 17	70	45,9
Конотоп	2024	травень	+ 10	+ 20	53	85,4
Конотоп	2024	червень	+ 17	+ 25	62	32,6
Конотоп	2024	липень	+ 20	+ 29	73	85,6
Конотоп	2024	серпень	+ 17	+ 28	73	54,4
Конотоп	2024	вересень	+ 15	+ 26	68	91,5
Конотоп	2024	жовтень	+ 8	+ 14	77	43,8

Водні ресурси Конотопського району представлені річками, озерами, болотами та штучними водоймами. Основною водною артерією району є річка Сейм, ліва притока Десни, яка протікає зі сходу на південний захід району. Сейм має широку заплаву з численними старицями, затоками та заболоченими ділянками. Русло річки звивисте, течія спокійна, що створює сприятливі умови для формування заплавної луки і заболочених територій. Серед приток Сейму виділяються річки Куколка та Есмань, які мають місцеве значення. Вони забезпечують водопостачання для сільськогосподарських і господарських потреб. Окрім річок, у районі є численні ставки й водосховища, які використовуються для рибиництва, зрошення та рекреаційних цілей.

Болота зустрічаються переважно в заплавах річок та пониженнях рельєфу. Вони відіграють важливу роль у регулюванні водного балансу території та є середовищем існування для багатьох рослин і тварин. Значна частина заболочених територій була осушена для сільськогосподарських потреб [49].

Рослинний покрив Конотопського району відповідає його розташуванню в лісостеповій природній зоні. Лісові масиви займають близько 15-20% території району, переважно вздовж річкових долин, у заплавах і на вододілах. Тут поширені дубові, вільхові, березові та соснові ліси. Домінуючими деревними породами є дуб звичайний, сосна звичайна, береза повисла та вільха чорна. Підлісок представлений ліщиною, калиною, шипшиною та іншими чагарниками.

У заплавах річок, особливо в басейні Сейму, поширені заплавні луки з різнотрав'ям: осоками, очеретом, вологолюбними злаками. У місцях із підвищеною вологістю зустрічається болотно-лучна рослинність, зокрема верболози й очеретяні зарості.

На рівнинних ділянках із родючими чорноземами поширена степова рослинність, представлена ковилою, різнотрав'ям і злаками. Проте природні степи значно змінені під впливом сільськогосподарської діяльності та зараз майже повністю розорані.

Серед лучно-степової рослинності зустрічаються рідкісні види, що занесені до Червоної книги України, такі як сон-трава, ковила волосиста, а також лікарські рослини, зокрема валеріана лікарська, звіробій та м'ята перцева [50, 51].

У підсумку, Конотопський район вирізняється сприятливими природними умовами для розвитку сільського господарства завдяки рівнинному рельєфу, родючим ґрунтам і помірно вологому клімату. Водні ресурси, представлені річкою Сейм та її притоками, забезпечують необхідні умови для водопостачання та господарської діяльності. Різноманітна рослинність, що поєднує ліси, луки й степові ділянки, формує багатий природний потенціал, який є основою для економічного розвитку району та збереження його екологічної стабільності.

2.3 Ґрунтово-агрохімічна характеристика

Конотопський район, розташований у центральній частині Сумської області, має різноманітний ґрунтовий покрив, що формувався під впливом природних умов Лівобережного Полісся та північної частини Лісостепу України. Основними чинниками ґрунтоутворення є помірно-континентальний клімат, рівнинний рельєф, водний режим, рослинність і материнські породи.

На території району переважають дерново-підзолисті, сіро-лісові ґрунти та чорноземи опідзолені. Менш поширені піщані, лучно-болотні та торфово-болотні ґрунти в низинних ділянках і долинах річок.

Чорноземи опідзолені – найродючіші ґрунти, які займають значну частину сільськогосподарських угідь району. Вони сформувалися під лучно-степовою рослинністю на лесових породах. Чорноземи мають високий вміст гумусу (4,5-6 %) та добрі агрохімічні властивості, що робить їх основою для вирощування зернових культур, цукрових буряків і кормових трав. Однак вони схильні до дегуміфікації та ущільнення через інтенсивне використання.

Сіро-лісові ґрунти займають значні площі в північній та центральній частинах району. Вони утворилися під лісовою рослинністю на суглинкових породах. Ці ґрунти відрізняються меншою родючістю порівняно з чорноземами, мають середній вміст гумусу (2,5-3,5 %). Для підвищення їх продуктивності необхідні регулярні агрохімічні заходи: внесення органічних та мінеральних добрив, вапнування для зниження кислотності.

Дерново-підзолисті ґрунти характерні для північної частини району. Вони утворилися на водно-льодовикових та піщаних відкладах під хвойно-широколистяними лісами. Ці ґрунти мають низький вміст гумусу (1,5-2 %) і підвищену кислотність, що потребує вапнування та поліпшення структури ґрунту через внесення органіки. Найчастіше їх використовують під лісонасадження, пасовища або сіножаті.

Лучно-болотні та торфово-болотні ґрунти поширені в заплавах річок, зокрема вздовж річки Сейм. Вони відрізняються підвищеною вологістю та багатим органічним складом, що робить їх придатними для сінокосів і пасовищ. Проте надлишок вологи вимагає проведення меліоративних робіт, зокрема осушення.

Агрохімічні показники ґрунтів Конотопського району свідчать про їх досить високу продуктивність, але є низка проблем, які потребують уваги:

- кислотність ґрунтів – значна частина ґрунтів району має підвищену кислотність (рН 5,0-6,0). Це характерно для сіро-лісових та дерново-підзолистих ґрунтів. Кислотність обмежує доступність елементів живлення для рослин, тому необхідне систематичне вапнування.

- гумусовий стан – чорноземи мають достатній вміст гумусу, проте його рівень поступово знижується внаслідок інтенсивного землеробства. Для збереження родючості ґрунтів слід впроваджувати сидерацію, внесення органічних добрив і мінімізацію обробітку ґрунту.

- елементи живлення – в ґрунтах району спостерігається нестача азоту, фосфору та калію. Згідно з агрохімічними обстеженнями, забезпеченість ґрунтів рухомими формами фосфору коливається від низької до середньої, а калію – переважно середня. Внесення мінеральних добрив є необхідним для стабільного рівня врожайності.

Активне використання земель у Конотопському районі призводить до таких негативних явищ:

- деградація ґрунтів – зниження вмісту гумусу та погіршення структури внаслідок інтенсивного вирощування монокультур і застосування важкої техніки.

- ерозія ґрунтів – водна та вітрова ерозія загрожує схилам і відкритим ділянкам, особливо після розорювання луків.

- засолення та перезволоження – у низинних ділянках спостерігається підняття рівня ґрунтових вод, що призводить до заболочення.

Для підтримання ґрунтової родючості в Конотопському районі слід вживати такі агрохімічні заходи:

- вапнування кислих ґрунтів для зниження їх кислотності;
- застосування органічних і мінеральних добрив з урахуванням агрохімічного аналізу ґрунтів;
- сидерація та сівозмінна для відновлення вмісту гумусу й структури ґрунту;
- захист ґрунтів від ерозії через контурне землеробство, лісосмуги та обмеження обробітку схилів.

Ґрунтово-агрохімічні умови Конотопського району сприяють розвитку сільського господарства завдяки переважанню чорноземів і сіро-лісових ґрунтів. Проте збереження їх продуктивності вимагає застосування науково обґрунтованих агротехнічних і агрохімічних заходів. Раціональне використання земельних ресурсів сприятиме підвищенню врожайності та екологічній стабільності району.

3 МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою дослідження було удосконалення технології вирощування валеріани лікарської для отримання високого, економічно вигідного та якісного врожаю сухих коренів з кореневищами шляхом визначення оптимальних норм внесення добрив і кількості вологи, необхідних для підтримання сприятливого водно-поживного режиму ґрунту протягом усього періоду вегетації. Реалізація цієї мети спрямована на збільшення обсягів виробництва якісної вітчизняної сировини та зменшення залежності від імпорту.

Завдання дослідження:

- вивчити вплив різних норм внесення добрив та вологості ґрунту на врожайність та якість сухих коренів з кореневищами валеріани лікарської;
- розробити оптимальні схеми внесення мінеральних добрив та вологи для забезпечення сприятливого водно-поживного режиму ґрунту;
- оцінити економічну доцільність застосування запропонованих технологічних рішень у процесі вирощування валеріани лікарської;
- надати рекомендації щодо вдосконалення технології вирощування валеріани лікарської для отримання високоякісної вітчизняної сировини.

Постановка проблеми – на сучасному етапі розвитку фармацевтичної галузі України валеріана лікарська залишається однією з найбільш затребуваних лікарських рослин. Її сировина – сухі корені з кореневищами – є основою для виготовлення лікарських засобів, які сприяють заспокоєнню центральної нервової системи та покращенню функціонування серцево-судинної системи.

Водночас вітчизняний ринок стикається з гострим дефіцитом якісної сировини валеріани лікарської. Площі вирощування цієї культури суттєво скоротилися, незважаючи на високий попит та зростання вартості продукції: у 2014-2015 роках ціна сухих коренів становила 120-130 тис. грн/т, а у 2019-2020 роках зросла

до 150-180 тис. грн/т. Основною причиною скорочення виробництва є зміни клімату, зокрема тривалі періоди посухи та високі температури, які часто призводять до повної загибелі посівів, завдаючи значних збитків виробникам.

На сьогодні значну частину попиту задовольняє імпорт сировини з Китаю та Польщі. Проте якість імпортованої сировини часто є незадовільною: вона нерідко не відповідає нормам, встановленим Українською та Європейською фармакопеями, а в деяких випадках ввозиться сировина, що не належить до виду валеріани лікарської.

З огляду на це виникає гостра потреба в удосконаленні технологій вирощування валеріани лікарської для забезпечення стабільного, якісного та економічно вигідного врожаю. Важливим завданням є розробка підходів, які передбачають оптимізацію норм внесення добрив і забезпечення необхідного рівня вологості ґрунту для підтримання сприятливого водно-поживного режиму протягом усього періоду вегетації. Це дозволить підвищити обсяги виробництва вітчизняної сировини та знизити залежність від імпорту.

Методи досліджень: експериментальну частину досліджень проведено на землях, розташованих в Конотопському районі Сумської області. Ґрунт дослідного поля – чорнозем потужний, малогумусний, легкий за гранулометричним складом. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, за обмінною кислотністю ґрунт характеризується як середньокислий (рН 6-7).

Польовий дослід проводився у 2023-2024 роках. Валеріану висаджували на ділянці площею 0,1 га. Попередньою культурою на цьому полі була люцерна, висаджена у 2015 році.

Для досліду використовувалась валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L.) сорту Україна (Ukraine). Це середньостиглий сорт, рекомендований для вирощування в лісостеповій зоні, був зареєстрований в "Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні" в 1997 році.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Біологічні особливості валеріани лікарської:

вимоги до тепла, світла, вологи, ґрунту, елементів мінерального живлення

Валеріана лікарська – трав'яниста рослина з коротким вертикальним кореневищем, яке в природних умовах досягає 2-4 см завдовжки, а при культивуванні може вирости до 10 см. Від кореневища відходить безліч тонких придаткових коренів, товщина яких у висушеному вигляді становить 0,5-1 мм [36]. Від придаткових коренів розвиваються тонкі мичкуваті корені другого та третього порядків [32]. У верхній частині кореневища утворюються ростові бруньки, з яких на другий рік життя зазвичай виростає одне або кілька стебел заввишки від 20 см до 2 м залежно від виду. Кореневища й коріння мають виразний специфічний аромат, світло-кремове або буре забарвлення, а їхній смак – пряний, солодкувато-гіркий [1].

Цвітіння розпочинається наприкінці травня і триває до серпня на другий рік життя [1, 35]. Одна квітка цвіте 2-6 днів. Валеріана лікарська переважно перекреснозапильна, однак в окремі роки можливе і самозапилення. Запилення може відбуватися вітром, у межах суцвіття, куща або між рослинами, причому пилок здатний переноситися на відстань до 150 м [3].

Сухе насіння валеріани проростає при температурі близько 5°C, тоді як стратифіковане може проростати вже за 2-3°C. Найкращою для проростання є температура в межах 20-30°C. Насіння дещо краще проростає на світлі, ніж у темряві. Період його спокою триває від 1 до 3 місяців. Хоча стратифікація не покращує схожість насіння, вона значно прискорює процес проростання. При цьому насіння валеріани швидко втрачає схожість під час зберігання. Як свідчать дослідження ВІЛАР (Всесоюзний інститут лікарських ароматичних рослин), життєздатність насіння залежить від його вологості та умов зберігання [33]. За даними С. Ілієвої [36], через 5 місяців зберігання схожість насіння становить 60 %, через

10 місяців – 50-60 %, через 15 місяців – 43 %, через 20 місяців – 30 %, а через 23-27 місяців насіння повністю втрачає життєздатність. Одразу після збору схожість насіння дуже висока – 99 %.

За оптимальних строків ранньовесняного посіву сходи з'являються через 8-12 днів. Якщо насіння заглиблене більше ніж на 2,5 см, сходів майже не спостерігається. Через 13-18 днів після проростання починає формуватися справжнє листя, а до осені розетка листя повністю розвивається. З настанням осінніх холодів листя відмирає [37]. На другий і подальші роки вегетації валеріана відростає одразу після сходження снігу. Рослини формують розетку із зачатків листя з антоціановим забарвленням. Через 45-55 днів після сходження снігу розпочинається бутонізація, а через 75-110 днів – дозрівання насіння.

Дозрівання насіння відбувається дуже нерівномірно: від моменту запліднення квітки до досягання плоду минає 8-12 днів. Навіть недозріле насіння легко осипається, особливо за вітряної чи дощової погоди. Зріле насіння має світло-коричневе забарвлення, недозріле – світло-буре або зеленувато-жовте, а старе, непридатне до проростання, - темно-коричневе. Маса 1000 насінин становить 0,4-0,6 г [1].

Валеріана лікарська – витривала рослина з високою екологічною пластичністю. У природі деякі види, наприклад, *Valeriana palustris* Kreyer, зростають у надмірно зволжених умовах, тоді як інші пристосовані до посушливих степів. Як зазначає В.М. Ворошилов, досвід вирощування різних видів і форм валеріани підтверджує її здатність адаптуватися до різноманітних умов навколишнього середовища [56].

Валеріана є вологолюбною рослиною, що віддає перевагу зниженим ділянкам із близьким заляганням ґрунтових вод [32, 33]. Проте, як зазначають І.Д. Семеніхін, Н.І. Коломієць, Е.С. Бойченко та інші, надмірне зволоження зменшує утворення коренів [21, 24]. У разі пересихання верхнього шару ґрунту коріння залишається життєздатним і відновлює ріст після зволоження. Укорінені сходи та дорослі рослини витримують тривалу посуху, проте проростки на початковому

етапі онтогенезу дуже чутливі до ґрунтової й повітряної посухи. У період від появи сім'ядоль до формування першого додаткового корінця від нестачі вологи масово гинуть сходи. Такої думки дотримуються М.Я. Іцков і П.Т. Кондратенко [33].

У природних умовах валеріана зростає на різних типах ґрунтів, але у культурі дає хороші врожаї лише на родючих ділянках легкого та середнього гранулометричного складу. Найкращі результати досягаються на осушених і окультурених торфовищах [23, 32, 33]. Рослина віддає перевагу ґрунтам із рН 6-7, тобто нейтральним або слабокислим, хоча деякі автори стверджують, що валеріана добре адаптується і до середньокислих ґрунтів [24]. На важких глинистих, безструктурних або ґрунтах із низьким вмістом гумусу валеріана росте погано. Заболочені та перезволожені ділянки зовсім непридатні для її вирощування [57]. На важких ґрунтах утворюється велика кількість дрібного коріння [58]. Проте, за думкою багатьох дослідників (І.Д. Семеніхіна, М.І. Коломієць, М.Т. Конон та інші), високий врожай можна отримати на важких суглинкових і глинистих високоокультурених ґрунтах, хоча це економічно не вигідно через значні втрати під час збирання [21]. У колишньому Радянському Союзі найбільші врожаї коренів і кореневищ валеріани отримували на осушених торфовищах [59].

Валеріана лікарська демонструє високу пластичність щодо освітлення. Навіть серед представників одного виду зустрічаються рослини, які ростуть як у глибоких затінених ярах і тінистих лісах, так і на відкритих ділянках. Однак дослідження показали, що затінення значно знижує урожайність коренів валеріани. Наприклад, середня маса сухого кореня з однієї рослини без затінення становила 25,3 г, за середнього затінення (70 % від повного освітлення) – 18,3 г, а за сильного затінення (35 % від повного освітлення) – лише 9,4 г [56].

Завдяки своїй екологічній пластичності валеріану можна висівати як у чистих посівах, так і під покрив інших культур [32, 56]. При достатньому зволоженні підпокровні посіви забезпечують високий урожай коренів на другий рік вегетації [32]. Проте, як стверджують І.Д. Семеніхін, М.І. Коломієць, М.Т. Конон,

Л.А. Євтушенко та інші, у західних районах України та Білорусі посіви під покривом зернових не завжди дають бажаний результат [21].

Щодо тривалості дня, валеріана лікарська переважно належить до рослин, які цвітуть за подовження світлового дня, хоча деякі форми є нейтральними до фотоперіоду. За результатами досліджень ВІЛАР (Ю.К. Кондратенко), тривалість дня (8, 10, 12, 14 годин або природний день) не мала значного впливу на ріст і розвиток рослин у фазах сходів та розетки [33].

У культурі валеріана вирізняється високою холодостійкістю. Укорінені сходи легко витримують заморозки, а дорослі рослини мають високу зимостійкість, витримуючи тривале промерзання точок росту до $-10...-15^{\circ}\text{C}$. Дослідження С. Ілієвої також показали, що рослини не вимерзають навіть за зниження температури до $-15...-20^{\circ}\text{C}$ у безсніжні зими [36]. Проте сходи у фазі сім'ядольних листків не зимують, вони чутливі до утворення ґрунтової кірки, присипання ґрунтом і замулювання під час зливових дощів [24, 34].

Стадія яровизації валеріани завершується у фазі добре розвиненої розетки віком не менше трьох місяців. Цей процес відбувається за зниження температури до $+2^{\circ}\text{C}$ [33].

В дипломній роботі для експерименту використовувалась валеріана лікарська (*Valeriana officinalis* L.) сорту Україна (Ukraine). Це середньостиглий сорт, рекомендований для вирощування в лісостеповій зоні був зареєстрований в "Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні" в 1997 році.

У 2023 р. вирощування валеріани здійснювалося із застосуванням розсади, придбаної у фермерському господарстві "Чуб Ліктрави", розташованому у с. Щербані Полтавського району Полтавської області. У 2024 р. розсада була вирощена самостійно з насіння, придбаного на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, яка знаходиться у с. Березоточа Лубенського району Полтавської області (<http://dslr-naan.com.ua/>).

4.2 Агротехніка

4.2.1 Хвороби валеріани лікарської та методи боротьби з хворобами

Валеріана лікарська за несприятливих умов може уражатися різними хворобами, які негативно впливають на її ріст, розвиток та продуктивність. Наведемо найбільш поширені захворювання та способи боротьби з ними [60]:

1. Коренева гниль (*Fusarium* spp., *Phytophthora* spp.):

Ознаки – загнивання коренів, уповільнення росту, в'янення рослин.

Методи боротьби – дотримання сівозміни, протруювання насіння фунгіцидами, обробка ґрунту біопрепаратами (триходерма).

2. Іржа (*Russinia valerianae*):

Ознаки – поява рудуватих плям на листках.

Методи боротьби – знищення уражених рослин, обприскування фунгіцидами (тебуконазол, манкоцеб).

3. Борошниста роса (*Erysiphe* spp.):

Ознаки – білий наліт на листках, зниження продуктивності рослин.

Методи боротьби – обробка препаратами сірки або системними фунгіцидами (триадимефон).

4. Сіра гниль (*Botrytis cinerea*):

Ознаки – сірий пухнастий наліт на стеблах і листках.

Методи боротьби – регуляція вологості, видалення уражених частин, застосування фунгіцидів (хлороталоніл).

5. Вірусні захворювання (мозаїка, карликовість):

Ознаки – деформація листя, уповільнення росту.

Методи боротьби – використання здорового насіння, контроль переносників (тля, кліщі).

Профілактика хвороб валеріани лікарської передбачає комплекс заходів,

спрямованих на створення сприятливих умов для росту рослин та зменшення ризику інфікування [60]:

- дотримання сівозміни та очищення поля від рослинних залишків;
- вирощування стійких до хвороб сортів;
- забезпечення оптимального рівня вологості та належної вентиляції посівів.

Для експерименту використовували стійкий до хвороб сорт валеріани Україна (Ukraina). Перед посадкою провели очищення поля від рослинних залишків, при цьому додаткові заходи та методи боротьби з хворобами не застосовувалися.

4.2.2 Шкідники валеріани лікарської: виявлення, профілактика, боротьба

Шкідники валеріани лікарської здатні значно знизити врожайність та погіршити якість цієї цінної лікарської культури. Для збереження здоров'я посівів важливо вчасно розпізнавати ознаки ураження, впроваджувати дієві методи боротьби та дотримуватися профілактичних заходів. Нижче наведено найпоширеніші види шкідників і способи ефективного захисту від них [61]:

1. Попелиця (*Aphis* spp.):

Ознаки – скручування листків, висмоктування соків.

Методи боротьби – обприскування інсектицидами (імідаклоприд, пірипроксифен), біопрепаратами (ентомофаги).

2. Павутинний кліщ (*Tetranychus urticae*):

Ознаки – жовті плями на листках, павутина.

Методи боротьби – використання акарицидів (абамектин), зрошення для підвищення вологості.

3. Трипси (*Thrips* spp.):

Ознаки – сріблясті плями на листках, деформація квіток.

Методи боротьби – обробка інсектицидами (спіносад, ацетаміприд).

4. Дротяники (личинки жуків-щелкунів):

Ознаки – пошкодження коренів, уповільнення росту рослин.

Методи боротьби – внесення препаратів на основі біофунгіцидів, дотримання сівозміни.

5. Совки (Noctuidae):

Ознаки – виїдання листя та стебел гусеницями.

Методи боротьби – ручний збір гусениць, обприскування біопрепаратами (Бітоксубацилін).

Профілактичні заходи для захисту валеріани лікарської від шкідників спрямовані на підтримання оптимальних умов вирощування та зниження ймовірності ураження шкідниками. До основних заходів належать [61]:

- систематичний моніторинг стану посівів;
- своєчасне видалення бур'янів, які є потенційними резерватами шкідників;
- впровадження у виробництво стійких сортів та використання біологічних методів захисту.

В експерименті використовували сорт валеріани лікарської "Україна" (Ukraina), стійкий до шкідників. Перед посадкою та після збору врожаю було проведено ретельне очищення поля від рослинних залишків, а під час вегетаційного періоду здійснювався регулярний огляд посівів. У процесі вирощування шкідників не виявлено, що зробило додаткові заходи боротьби з ними непотрібними.

4.2.3 Система захисту посівів валеріани лікарської від бур'янів

Захист посівів валеріани лікарської від бур'янів передбачає комплексний підхід, що включає механічні, агротехнічні та хімічні заходи на різних етапах вирощування. Це дозволяє створити оптимальні умови для росту рослин, знизити конкуренцію за ресурси та підвищити врожайність. В табл. 3 наведені заходи, які можливо було застосувати на експериментальному полі.

Система захисту валеріани лікарської від бур'янів

№ з/п	Етап вирощування	Заходи	Опис
1	До посадки	Очищення поля від рослинних залишків	Видалення залишків попередніх культур та бур'янів, які можуть бути джерелом інфекцій чи насіння бур'янів
2		Основний обробіток ґрунту	Оранка на глибину 20-25 см для знищення кореневищних бур'янів і покращення структури ґрунту
3		Передпосівна культивация	Проведення культивації на глибину 5-8 см для руйнування ґрунтової кірки, вирівнювання поверхні та знищення пророслих бур'янів
4		Застосування гербіцидів	Внесення ґрунтових гербіцидів (наприклад, на основі пендиметаліну) для придушення росту однорічних бур'янів
5		Сівозміна	Включення у сівозміну культур, які сприяють зниженню чисельності бур'янів, наприклад, зернових чи сидератів
6	Після посадки	Мульчування	Нанесення шару органічних чи неорганічних матеріалів (наприклад, солома, агроволокно) для пригнічення росту бур'янів і збереження вологості
7		Механічне прополювання	Проведення міжрядного обробітку з використанням культиваторів для знищення бур'янів у міжряддях
8		Ручне прополювання	Застосовується для видалення бур'янів у рядках, особливо у разі сильної забур'яненості чи при вирощуванні валеріани на невеликих площах
9		Хімічна обробка	Використання післясходових гербіцидів (наприклад, кломазон) при необхідності, з дотриманням регламенту внесення та строків безпеки для культури
10		Зрошення для стимулювання росту культури	Забезпечення належного рівня вологості сприяє швидшому розвитку валеріани, що дозволяє їй випереджати бур'яни в рості

В якості додаткових рекомендацій можливо застосувати наступні заходи:

- регулярний моніторинг посівів – дозволяє вчасно виявити бур'яни і визначити необхідність застосування додаткових заходів;
- комплексний підхід – поєднання агротехнічних і хімічних методів знижує ризик формування резистентності у бур'янів до гербіцидів;
- дотримання норми висіву – забезпечує швидке закриття ґрунту рослинами валеріани, що перешкоджає росту бур'янів.

Ця система захисту допомагає мінімізувати забур'яненість на всіх етапах вирощування валеріани лікарської, що є ключовою умовою отримання високого врожаю [62].

У 2023-2024 роках у межах системи захисту посівів валеріани лікарської було реалізовано такі заходи, як очищення поля від рослинних залишків, оранка, передпосівна культивація, одноразове механічне прополювання, дворазове ручне прополювання та зрошення. У перспективі, на наступні роки, планується впровадження сівозміни та використання мульчування для подальшого підвищення ефективності боротьби з бур'янами. Застосування гербіцидів і хімічних обробок у господарстві не передбачається.

4.2.4 Технологія вирощування валеріани лікарської у господарстві

У 2023 р. вирощування валеріани здійснювалося із застосуванням розсади, придбаної у фермерському господарстві "Чуб Ліктрави", розташованому у с. Щербані Полтавського району Полтавської області. У 2024 р. розсада була вирощена самостійно з насіння, придбаного на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, яка знаходиться у с. Березоточа Лубенського району Полтавської області (<http://dslr-naan.com.ua/>).

В 2024 р. розсада вирощувалась в касетах для розсади. Характеристика касети: розмір касети – 540×280 мм; розмір комірки зверху – 24×24 мм; розмір комірки знизу – 9×9 мм; глибина комірки – 40 мм; об'єм комірки – 10 мл. Насіння висаджувалося в ґрунтосуміш на основі верхового торфу.

Подальша технологія по рокам не відрізнялася.

Восени на ділянці проводилась оранка на глибину 25-30 см, навесні – культивация з метою вирівнювання поверхні ґрунту.

Висадження розсади у відкритий ґрунт здійснювалося в першій декаді травня, сформована густота – 130 тис. рослин/га, ширина міжрядь – 45 см, відстань між рослинами в ряду – 17 см (6 рослин на 1 пог. м). Слід відзначити, що найчастіше густота рослин валеріани лікарської складає 80-100 тис. рослин/га, схема висадження 70×15 см. Це пов'язано з тим, що більшість аграріїв використовують механізовану технологію вирощування на відміну від вищезазначеного поля, де використовувалася мала механізація та ручна праця.

Через три тижні після висадки розсади на полі було здійснене підживлення рослин з розрахунку 30 кг діючої речовини азоту на 1 га (використано азотне добриво карбамід (сечовина) з вмістом діючої речовини 46,2 %). Добриво внесли в ґрунт при температурі повітря до 20°C в хмарну погоду методом фертигації. Слід відмітити, що окрім внесення карбаміду ніякі інші добрива під час основного обробітку ґрунту та при висаджуванні рослин не застосовувались. В якості добрива використовується азотне добриво карбамід виробництва компанії Ostchem Holding AG.

Вологість ґрунту на полі підтримувалась на рівні 90 % від найменшої вологості (НВ) ґрунту.

Після внесення карбаміду ніякі інші добрива не вносились та гербіцидами поле не оброблялось.

Збирання коренів проводилось в останню декаду жовтня: спочатку скошу-

вали надземну масу рослин тримером Stihl з дисковою насадкою, потім викопували корені з кореневищами, відокремлювали від землі та мили протягом 15 хвилин в мішалці з об'ємом чаші 0,5 м³. Після миття корені підв'ялювали в приміщенні протягом доби, а потім висушували у сушарці ОВС-1 при температурі 50°C до вологості 10-12 %. Після сушки корені упаковуються в мішки, які зберігають у сухих, провітрюваних приміщеннях при оптимальній вологості для зберігання до 12 %.

Середня врожайність склала 3,5 т/га сухих коренів валеріани при середніх показниках в Україні 1,8-2,5 т/га.

Аналіз сухих коренів валеріани лікарської проведений сертифікованою лабораторією відповідно до вимог Державної Фармакопеї України. Згідно отриманих результатів, які представлені в табл. 4, показники знаходились в межах або були краще за норму.

Таблиця 4

Результати аналізу сухих коренів валеріани лікарської

№ з/п	Назва показників та одиниці виміру	Вимоги ДФУ	Результати аналізу
1	Речовин, які екстрагуються спиртом (70 % об/об), %, не менше	25,0	32,5
2	Ефірної олії, мл/кг, не менше	3,0	9,3
3	Втрата в масі при висушуванні, %, не більше	15,0	14,8
4	Зола загальна, % не більше	14,0	4,2
5	Інших частин валеріани (залишків стебел та листя, в т.ч. відокремлених при аналізі, старих кореневищ), %, не більше	5,0	1,0
6	Органічних домішок, %, не більше	2,0	0,3
7	Мінеральних домішок, %, не більше	3,0	1,5

На фотографіях (рис. 1) показана технологія вирощування валеріани лікарської, яка застосовується на підприємстві.



Розсада



Висадження розсади



Внесення азотного добрива



Полив



Прополування



Ріст рослин



Викопування коренів



Миття коренів



Підв'ялювання



Мите коріння



Сушка коренів



Лабораторний зразок

Рисунок 1 – Технологія вирощування валеріани лікарської

4.2.5 Експериментальна частина проєкту

Через три тижні після висадки розсади було виділено дослідну ділянку, поділену на чотири частини. У кожену частину вносили азотне добриво – карбамід (сечовину) з вмістом азоту 46,2 %. Дози внесення карбаміду були такими: у першу частину – 90 кг/га, у другу – 70 кг/га, у третю – 50 кг/га, а у четверту – 30 кг/га. Внесення здійснювали методом фертигації при температурі повітря до 20°C та хмарній погоді. Контрольна ділянка залишалася без внесення добрив. Після збору врожаю корені, отримані з кожної частини дослідної ділянки, були зважені. Результати експерименту наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Урожайність валеріани лікарської залежно від норми внесення карбаміду

№ з/п	Норма внесення карбаміду, кг/га	Урожайність коренів з кореневищами, т/га			
		2023 р.	2024 р.	середнє	% до контролю
1	Без добрива (контроль)	2,6	2,6	2,6	100
2	90	2,8	2,7	2,75	106
3	70	3,0	3,0	3,0	115
4	50	3,4	3,3	3,35	129
5	30	3,5	3,4	3,45	133

Внесення дози карбаміду 90 кг/га підвищило урожайність на 0,15 т/га відносно варіанту без використання добрив, внесення 70 кг/га підвищило урожайність на 0,4 т/га або 15 % відносно контролю, внесення 50 кг/га підвищило урожайність на 0,75 т/га відносно варіанту без внесення добрив. Найвищу урожайність сухих коренів з кореневищами валеріани – 3,45 т/га – отримано у варіанті, де вносилося 30 кг/га карбаміду. Приріст урожайності коренів у цьому варіанті відносно контролю склав 0,85 т/га.

Для визначення оптимального рівня вологості ґрунту було виділено ще одну дослідну ділянку, поділену на чотири частини. Три ділянки мали різний рівень зрошення – 70 %, 80 % та 90 % від найменшої вологоємності (НВ) ґрунту, а одна контрольна ділянка залишалася без зрошення. Вологість ґрунту контролювали за допомогою вологоміра Laserliner DampCheck. Після збору врожаю корені, отримані з кожної частини ділянки, були зважені. Результати експерименту наведено у табл. 6.

Таблиця 6

Урожайність валеріани лікарської залежно від рівня вологи ґрунту

№ з/п	Норма внесення карбаміду, кг/га	Урожайність коренів з кореневищами, т/га			
		2023 р.	2024 р.	середнє	% до контролю
1	Без зрошення (контроль)	1,3	1,1	1,2	100
2	70	1,9	1,9	1,9	158
3	80	2,3	2,1	2,2	183
4	90	2,9	2,7	2,8	233

За результатами експерименту можна встановлено чітку залежність врожайності сухих коренів з кореневищами валеріани лікарської від рівня вологості ґрунту. На контрольному варіанті вирощування валеріани без зрошення, є ризикованим. Близько 10 % рослин у цій групі загинули. Середня врожайність протягом 2023-2024 рр. за природного зволоження склала 1,2 т/га сухих коренів. За підтримання вологи ґрунту на рівні 70 отримано 1,9 т/га сировини, що перевищувало контроль на 0,7 т/га або 58 %. Підвищення вологості кореневмісного шару ґрунту протягом вегетації до 80 % НВ забезпечило зростання врожайності на 1,0 т/га або 83 % відносно контролю. Найбільш сприятливі умови для росту та розвитку склалися у варіанті, де підтримувалася найвища вологість ґрунту, про що свідчить найбільша врожайність сухих коренів з кореневищами валеріани, яка склала 2,8 т/га, що перевищувало контроль на 1,6 т/га або 133 %.

5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1 Аналіз світового ринку валеріани лікарської: динаміка збору та регіональні особливості

Проаналізуємо дані з обсягу зібраного кореня валеріани лікарської в світі за останні роки та прогноз збору на 2024 р., представлені в табл. 7. Таблиця складена на основі спеціалізованих звітів Global Info Research або Cognitive Market Research [63, 64, 65], які надають інформацію про обсяги ринків сухого кореня валеріани лікарської та екстрактів валеріани лікарської.

Таблиця 7

Динаміка обсягу збору валеріани лікарської в світі
за 2020-2023 рр. та прогноз обсягу збору на 2024 р.

№ з/п	Країна	Рік				
		2020, т	2021, т	2022, т	2023, т	2024 (прогноз), т
1	Китай	1200	1300	1400	1500	1550
2	Німеччина	800	850	870	890	910
3	США	600	620	640	660	680
4	Франція	500	520	530	540	550
5	Польща	400	420	430	440	450
6	Індія	300	310	320	330	340
7	Україна	250	260	270	280	290
8	Інші країни	1000	1050	1100	1150	1200
9	Усього	5050	5330	5560	5790	5970

Проаналізувавши дані табл. 7, можна зробити наступні висновки:

- загальна тенденція: усі країни демонструють зростання збору валеріани за період 2020-2024 років. Сумарний збір у світі зріс з 5050 т у 2020 році до прогнозованих 5970 т у 2024 році, що свідчить про стабільний розвиток галузі;

- лідерами виробництва є Китай, який посідає перше місце з найбільшим обсягом збору валеріани з 26 % світового збору та Німеччина і США, які також є значними виробниками, забезпечуючи 15 та 11 % відповідно, а разом 26 % від загального збору. Китай є найбільшим виробником валеріани завдяки великим посівним площам та великому попиту на внутрішньому ринку, США використовує її переважно для внутрішнього споживання в фармацевтиці та харчових добавках, Німеччина активно культивує валеріану для внутрішнього ринку та експорту до інших регіонів;

- помірними виробниками являються Франція, Польща та Індія, які демонструють помірне, але стабільне зростання. Їхній загальний внесок у 2024 році складе близько 23 % світового збору. Франція та Польща активно культивує валеріану для внутрішнього ринку та експорту до інших регіонів;

- Україна показує стабільне зростання збору валеріани – від 250 т у 2020 році до прогнозованих 290 т у 2024 році. Це свідчить про збереження виробничого потенціалу в цій галузі. Внесок України складає 5 % світового збору;

- значний обсяг збору забезпечують інші країни, сумарно додаючи до 1200 т у 2024 році (20 % світового збору). Це свідчить про широку географію вирощування валеріани;

- найшвидші темпи зростання демонструють Китай, Німеччина та інші країни, найменше зростання відзначається в Польщі та Індії.

Загальний висновок:

Попит на валеріану у світі, ймовірно, зростає, що стимулює збільшення виробництва. Лідером у вирощуванні валеріани залишається Китай, за яким йдуть

Німеччина та США. Україна займає стабільну позицію в середині рейтингу з потенціалом для подальшого розвитку.

На локальному ринку Східної Європи та пострадянських країн великими виробниками кореня валеріани, крім Польщі та України, є РФ та Республіка Білорусь. Хоча точних даних у відкритих джерелах немає, за оцінками та на основі власного досвіду, ці країни щороку збирають не менше 250–300 т кореня валеріани кожна. Однак після повномасштабної агресії РФ проти України та запровадження міжнародних санкцій на РФ та Республіку Білорусь, обидві країни припинили імпорту та експорту цієї сировини. Як результат, їхня продукція більше не представлена на світовому ринку і не впливає на його динаміку. Натомість майже вся вирощена валеріана використовується для внутрішніх потреб цих держав. Ця ситуація змінила баланс на глобальному ринку лікарських рослин, спричинивши зростання ролі інших виробників, насамперед Україну.

5.2 Економічна оцінка вирощування валеріани лікарської: собівартість, прибутковість та рентабельність

У 2023 році вирощування валеріани здійснювалося із використанням купованої розсади, тоді як у 2024 році розсаду вирощували самостійно з насіння. Це зумовило відмінності у структурі витрат між зазначеними роками.

Калькуляцію собівартості 1 кг сухих кореневищ з коренями валеріани виконано з урахуванням цих особливостей, а результати зведено в табл. 8 та 9.

Пальне використовувалося для підготовки ґрунту до посадки, оранки, культивування, транспортування викопаного кореня до місця миття, а також переміщення митого кореня до місця сушіння та зберігання.

Вода застосовувалася для поливу рослин і миття викопаного кореня.

Електроенергія використовувалася для процесів миття та сушіння коренів.

Таблиця 8

Калькуляція собівартості 1 кг сухих кореневищ з коренями валеріани у 2023 році

№ з/п	Елемент витрат	Од. вимірювання	Кількість	Ціна за одиницю, грн	Сума витрат, грн	Площа вирощування, га	Собівартість, грн/кг	Питома вага, %
1	Розсада	шт	13000	0,75	9750	0,1	27,86	16,8
2	Доставка розсади	км	600	4,5	2700	0,1	7,71	4,7
3	Пальне	л	300	40	12000	0,1	34,29	20,6
4	Добрива	кг	4	50	200	0,1	0,57	0,3
5	Вода	м ³	100	28	2800	0,1	8,00	4,8
6	Трудові витрати	чол.	3	8000	24000	0,1	68,57	41,2
7	Електроенергія	кВт	1000	6,5	6500	0,1	18,57	11,2
8	Пакувальні матеріали	шт	50	5	250	0,1	0,71	0,4
9	Усього						166,28	100

Таблиця 9

Калькуляція собівартості 1 кг сухих кореневищ з коренями валеріани у 2024 році

№ з/п	Елемент витрат	Од. вимірювання	Кількість	Ціна за одиницю, грн	Сума витрат, грн	Площа вирощування, га	Собівартість, грн/кг	Питома вага, %
1	Насіння	кг	1	4000	4000	0,1	11,43	6,4
2	Доставка насіння	шт	1	70	70	0,1	0,20	0,1
3	Касети для розсади	шт	260	20	5200	0,1	14,86	8,3
4	Пальне	л	300	50	15000	0,1	42,86	23,8
5	Добрива	кг	4	50	200	0,1	0,57	0,3
6	Вода	м ³	100	34	3400	0,1	9,71	5,4
7	Трудові витрати	чол.	3	9000	27000	0,1	77,14	42,9
8	Електроенергія	кВт	1000	7,8	7800	0,1	22,29	12,4
9	Пакувальні матеріали	шт	50	5	250	0,1	0,71	0,4
10	Усього						179,77	100

Витрати на захист від шкідників і хвороб не враховувалися, оскільки валеріана не зазнавала уражень шкідниками та хворобами в 2023 та 2024 роках.

Розрахуємо прибуток:

$$\Pi = (\Pi - C) \cdot O, \text{ грн}, \quad (1)$$

де Π – ціна продукції, грн/кг;

C – собівартість продукції, грн/кг;

O – обсяг реалізованої продукції, кг.

Прибуток розраховуємо по роках на площу 0,1 га:

$$\Pi_{2023} = (280,00 - 166,28) \cdot 350 = 39802 \text{ грн};$$

$$\Pi_{2024} = (290,00 - 179,77) \cdot 350 = 38580 \text{ грн}.$$

Розрахуємо рентабельність виробництва:

$$P = \frac{\Pi}{C} \cdot 100, \%. \quad (2)$$

$$P_{2023} = \frac{113,72}{166,28} \cdot 100 = 68 \%;$$

$$P_{2024} = \frac{110,23}{179,77} \cdot 100 = 61 \%.$$

Висновки.

Згідно з даними компанії Agrohiv, що займається дослідженням аграрного ринку [66], прибуток від основних культур, зібраних у 2023 році, становив у се-

редньому 129 дол./га, що втричі перевищує показники 2022 року. Найвищий прибуток у 2023 році серед основних культур дала соя – 378 дол./га. Наукові дослідження, проведені д.е.н. Іриною Черевко, професором кафедри економіки Львівського національного аграрного університету, свідчать, що плантації лікарських трав потребують значно більших витрат живої праці – обсяг трудозатрат на 1 га плантацій лікарських трав може бути еквівалентним затратам для 100 і більше га зернових, де процеси механізовані та автоматизовані. Однак, вирощування лікарських рослин забезпечує значно вищий дохід: з одного гектара плантацій лікарських трав можна отримати до \$20 тисяч, що в 10–30 разів більше, ніж з гектару пшениці. Залежно від культури, дохід із гектара поля під лікарськими рослинами може коливатися від 50–100 тис. грн (0,5 т квітів ромашки) до 600–900 тис. грн (3,5 т сухого кореня валеріани) [67]. Отримані у цьому проєкті результати узгоджуються з наведеними даними: урожайність склала 350 кг з 0,1 га, що забезпечило дохід у 98 000 грн.

Згідно з даними Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки» НААН [68], загальна рентабельність виробництва сільськогосподарської продукції в Україні за останні п'ять років коливалася в межах 11,8–22,8 %. Хоча статистичні дані щодо рентабельності вирощування валеріани лікарської відсутні, високі рівні рентабельності демонструють такі культури: пшениця (33 %), соя (37,5 %), жито (41,3 %), ягоди (41,6 %), овес (43,7 %), баштанні культури (45,4 %). Найвищий показник рентабельності зафіксовано для гречки, яка досягла 63 %, ставши лідером серед усіх видів сільськогосподарської продукції. Отже, показники рентабельності, отримані в проєкті, 61 % та 68 %, є надзвичайно високими для сільськогосподарської галузі.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Правила техніки безпеки та виробничої гігієни при вирощуванні, зборі та обробці валеріани лікарської

Вирощування валеріани лікарської вимагає дотримання низки правил техніки безпеки для запобігання травматизму, отруєння та забезпечення якості отриманої сировини. Основними нормативними документами, які регламентують заходи безпеки, є [69-75].

Правила техніки безпеки при підготовці ґрунту:

- при роботі з хімічними добривами слід:
 - використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): рукавички, респіратори, захисний одяг;
 - забороняється проведення робіт без попереднього навчання персоналу щодо поводження з хімічними речовинами;
 - дотримуватися правил безпечного транспортування і зберігання добрив.

Правила техніки безпеки при механізованих роботах:

- використання тракторів, культиваторів і сівалок дозволено лише за умови технічної справності техніки. Перевірка здійснюється відповідно до інструкцій технічного обслуговування;
 - перед початком робіт обов'язково перевіряється справність обладнання;
 - перед початком робіт обов'язково проводиться інструктаж операторів.

Правила техніки безпеки при висаджуванні насіння та розсади:

- при обробці насіння фунгіцидами або іншими препаратами забороняється контакт руками без ЗІЗ з хімічними засобами;
 - для змішування необхідно використовувати спеціалізовані ємності та інструменти;
 - забороняється виконувати роботи під час сильного вітру або опадів;

- роботи повинні виконуватися лише в умовах оптимальної температури та вологості;

- для транспортування і тимчасового зберігання насіння допускається використання ємностей, що відповідають вимогам стандартів.

Правила техніки безпеки при догляді за посівами:

- використання хімікатів дозволяється лише після перевірки відповідності їх до нормативів;

- під час розпилення пестицидів слід дотримуватися безпечної відстані – не менше 50 м від житлових будівель і водойм;

- працівники повинні використовувати ЗІЗ: респіратори, захисні окуляри, спецодяг;

- необхідно уникати потрапляння води з поливної системи на електрообладнання;

- необхідно забезпечувати регулярне очищення зрошувальних систем від мінеральних відкладень;

- необхідно проводити перевірку стану насосного обладнання перед кожним використанням.

Правила техніки безпеки при збиранні та обробці кореня валеріани:

- використання ручних інструментів допускається лише після перевірки їхньої справності. Інструменти повинні відповідати стандартам безпеки ДСТУ 12.3.027:2005;

- забороняється працювати з ручними інструментами, якщо вони мають дефекти (тріщини, пошкодження рукояток);

- працівникам слід дотримуватися правильного положення під час підняття ваги, дозволяється піднімати не більше 25 кг;

- при зборі вручну :необхідно використовувати захисні рукавички для уникнення подразнень шкіри від контакту з кореневищами;

- при механізованому зборі оператор повинен пройти інструктаж з експлуатації комбайнів чи іншого обладнання для збору врожаю;
- при механізованому зборі робітники повинні триматися подалі від зони роботи техніки;
- для механізованого збирання врожаю дозволяється використовувати обладнання, сертифіковане відповідно до ДСТУ 22407:2003, ДСТУ 8312:2015, ДСТУ 2582:2017;
- обладнання для сушіння повинно бути сертифікованим і відповідати вимогам пожежної безпеки ДСТУ 8828:2019;
- необхідно перевіряти справність сушильного обладнання перед кожним циклом роботи;
- необхідно встановлювати сушарки на безпечній відстані від легкозаймистих матеріалів;
- необхідно забезпечити приміщення для сушіння системою вентиляції для видалення вологи та запобігання перегріву;
- під час сушіння необхідно регулярно перевіряти стан коренів, щоб уникнути загоряння або втрати ефірних олій;
- під час сушіння та пакування працівники повинні працювати у спеціальному одязі для уникнення контакту з дрібнодисперсними частками кореня, які можуть подразнювати шкіру або дихальні шляхи;
- при організації робіт необхідно забезпечити перерви кожні 2-3 години, щоб уникнути перевтоми;
- при роботі в полі необхідно використовувати намети чи затінені місця для відпочинку працівників;
- забороняється залишати працюючі сушарки без нагляду;
- температурний режим сушіння повинен відповідати рекомендаціям технологічної карти;

- приміщення для зберігання повинно бути сухим, провітрюваним і відповідати вимогам ДСТУ 15150:2019;

- для уникнення псування сировини дозволяється використання герметичних контейнерів.

Виробнича гігієна:

- медичний огляд:

- усі працівники повинні проходити попередній і періодичний медичний огляд для допуску до робіт із хімічними речовинами та важким обладнанням;

- навчання:

- перед початком робіт повинен проводитися обов'язковий інструктаж з охорони праці, відповідно до наказу Держпраці;

- необхідно періодично проводити повторні інструктажі та навчання з метою оновлення знань працівників;

- одяг і ЗІЗ:

- робочий одяг повинен бути виготовлений з матеріалів, стійких до впливу хімікатів;

- забороняється виконувати роботи без відповідного захисного спорядження;

- ЗІЗ повинні регулярно перевірятися на відповідність стандартам і бути в належному стані

- санітарія:

- поле повинно бути забезпечене переносними санітарними вузлами та місцями для миття рук;

- працівники зобов'язані мити руки перед прийманням їжі або після роботи з хімікатами;

- робочі зони забезпечуються антисептичними засобами та аптечками першої допомоги;

- для пиття повинна використовуватися лише чиста питна вода, яка відповідає санітарним нормам ДСТУ 7525:2014;

Протипожежні заходи:

- на території повинні бути встановлені протипожежні щити з необхідним інвентарем (лопати, відра, вогнегасники);

- забороняється палити та розводити вогонь поблизу полів і приміщень для зберігання сировини;

- сушарки та інше обладнання повинні бути оснащені системами автоматичного вимкнення у разі перегріву;

- усі працівники повинні проходити навчання щодо дій у разі пожежі.

Дотримання цих правил допоможе забезпечити безпечні умови праці та зберегти якість продукції.

6.2 Екологічні аспекти вирощування валеріани лікарської та рекомендації щодо сталого розвитку галузі

Вирощування валеріани лікарської потребує значних ресурсів, зокрема води, добрив та енергії. Це створює потенційний ризик для навколишнього середовища, особливо в регіонах із високою інтенсивністю сільськогосподарської діяльності. Основними екологічними проблемами при вирощуванні цієї культури є [76]:

Забруднення ґрунтів і води:

- використання мінеральних добрив та пестицидів призводить до накопичення нітратів і токсичних речовин у ґрунті;

- стоки з полів можуть спричинити евтрофікацію водойм;

- втрата біогенного балансу через надмірне використання хімічних засобів;

- проникнення хімічних речовин у підземні води, що може погіршувати їхню якість і створювати загрозу для питного водопостачання;

- підвищення кислотності або засолення ґрунтів через надмірне використання певних видів добрив;
- зниження активності ґрунтових мікроорганізмів, що відповідають за природне відновлення родючості;
- утворення поверхневих кірок через надмірне застосування хімічних препаратів, що знижує проникність ґрунту для води та повітря;
- вимивання важких металів із ґрунту під дією хімікатів, що може спричинити їх накопичення в ланцюгу живлення.

Зниження біорізноманіття:

- монокультурне вирощування валеріани знижує різноманітність місцевих рослин і комах;
- пестициди негативно впливають на популяцію запилювачів і корисних комах;
- руйнування екосистем через заміну природних середовищ існування на сільськогосподарські угіддя;
- пестициди негативно впливають на популяцію запилювачів і корисних комах;
- руйнування екосистем через заміну природних середовищ існування на сільськогосподарські угіддя;
- скорочення чисельності хижих комах, які природним чином регулюють кількість шкідників;
- зникнення дикорослих трав, що є важливими кормовими рослинами для багатьох видів тварин;
- зниження популяції птахів, що харчуються комахами, через втрату кормової бази;
- спрощення структури ландшафту, що позбавляє тварин і птахів можливості знаходити укриття та місця для гніздування;
- втрата місцевих ендемічних видів рослин, які не витримують конкуренції з монокультурними посадками;

- обмеження життєвого простору для дрібних ссавців і рептилій через інтенсивну обробку землі.

Ерозія ґрунтів:

- часте використання важкої техніки та відсутність сівозміни можуть спричинити ерозію і втрату родючого шару;
- зменшення вмісту органічних речовин у ґрунті;
- руйнування структури ґрунту через постійний обробіток і ущільнення технікою;
- посилення водної ерозії через недостатню кількість рослинного покриву, що стримує стік води;
- зростання ризику вітрової ерозії на відкритих полях із мінімальним покриттям рослин;
- вимивання поживних речовин із верхнього шару ґрунту під час зливових дощів;
- поява ярів і промоїн у місцях інтенсивного використання земель без захисних заходів;
- деградація ґрунтів унаслідок надмірного використання хімічних препаратів, що знижують їхню здатність до регенерації;
- підвищення ризику зсувів на схилах через недостатній рівень укріплення ґрунту рослинами.

Викиди парникових газів:

- використання мінеральних добрив, зокрема азотних, сприяє викидам оксидів азоту;
- робота сільськогосподарської техніки збільшує викиди вуглекислого газу;
- розкладання залишків рослинності на полях без належної обробки сприяє викидам метану та оксиду азоту;
- неефективне управління органічними відходами;

- застосування хімічних засобів захисту рослин супроводжується непрямыми викидами парникових газів через процеси їхнього виробництва;
- транспортування добрив, насіння та врожаю сприяє додатковим викидам CO₂;
- використання дизельного пального для зрошувальних систем і теплиць підвищує обсяги викидів парникових газів;
- спалювання залишків рослин після збору врожаю спричиняє значні викиди CO₂ та дрібнодисперсного пилу;
- недостатня кількість дерев і рослинних бар'єрів на полях знижує здатність до поглинання вуглекислого газу.

Забруднення повітря:

- пил від обробки та зберігання коренів може спричинити локальне забруднення;
- спалювання залишків сільськогосподарських рослин створює небезпечні викиди;
- використання сільськогосподарської техніки сприяє викидам шкідливих речовин, таких як CO₂, NO₂ і тверді частинки;
- застосування пестицидів і добрив може призводити до випаровування аміаку та інших токсичних речовин у повітря;
- транспортування врожаю та добрив на значні відстані збільшує кількість вихлопних газів;
- під час сушіння та переробки валеріани можливе виділення летких органічних сполук;
- розпилення агрохімікатів у повітря може забруднювати навколишні території та негативно впливати на здоров'я людей;
- пилова буря, спричинена вітровою ерозією ґрунту на полях, підвищує концентрацію твердих частинок у повітрі;
- недостатній контроль за технічним станом обладнання може спричинити додаткові викиди техногенного походження.

Використання ресурсів:

- зростаючий попит на сировину створює потребу в розширенні площ вирощування, що може призводити до конфліктів із збереженням природних ландшафтів;
- використання великих обсягів води для зрошення впливає на гідрологічний баланс;
- інтенсивне використання мінеральних добрив виснажує природні запаси корисних копалин, таких як фосфор і калій;
- споживання викопного пального для роботи техніки підвищує залежність від невідновлюваних ресурсів;
- вирубка лісів для створення нових сільськогосподарських угідь призводить до втрати природних екосистем;
- нераціональне використання ґрунтових ресурсів знижує їхню довгострокову родючість;
- надмірне застосування води може призводити до виснаження підземних водоносних шарів;
- масштабне використання енергоресурсів для обробки, зберігання та транспортування врожаю збільшує загальний вуглецевий слід;
- виснаження місцевих ресурсів, таких як деревина для будівництва теплиць чи систем зрошення, може впливати на економічний та екологічний стан регіону.

Джерела забруднення:

- основними джерелами забруднення під час вирощування валеріани лікарської є:
 - добрива та пестициди – хімічні засоби захисту рослин, які можуть потрапляти у ґрунтові води;
 - викиди техніки – пальне і мастильні матеріали від тракторів, комбайнів та іншого обладнання;

- відходи виробництва – залишки рослин, упаковки від хімічних речовин;
- порушення природних екосистем – через розорювання земель та вирубки лісосмуг для збільшення посівних площ;
- промислові відходи – недостатня увага до утилізації залишків після обробки сировини.

Вирощування валеріани лікарської вимагає використання наступних природних ресурсів:

- води – полив є необхідним для отримання високого врожаю, особливо в регіонах із недостатнім рівнем опадів;
- енергії – використання техніки для обробки ґрунту, збору врожаю та сушіння коренів;
- ґрунтових ресурсів – для досягнення високої врожайності потрібні родючі ґрунти;
- людських ресурсів – значні витрати праці для догляду за посівами та збирання врожаю;
- простору – розширення посівних площ може впливати на місцеву екосистему.

Рекомендації для поліпшення природоохоронної роботи:

- раціональне використання добрив:
 - впровадження органічних добрив замість мінеральних;
 - використання точкового внесення добрив для зменшення їхньої надлишкової кількості;
 - застосування технологій компостування для створення натуральних добрив із залишків рослин.
- сівозмінна та агролісомеліорація:
 - впровадження чергування культур для збереження родючості ґрунту;
 - створення лісосмуг для захисту полів від вітрової ерозії;
 - рекультивація виснажених земель для відновлення їхньої продуктивності.
- зниження використання пестицидів:

- впровадження інтегрованого захисту рослин, який включає механічні, біологічні та хімічні методи боротьби зі шкідниками;
- використання біопрепаратів замість синтетичних пестицидів;
- навчання працівників безпечного застосування засобів захисту рослин.
- оптимізація водокористування:
 - встановлення систем крапельного зрошення, що значно зменшують споживання води;
 - використання дощових колекторів для збору та повторного використання дощової води;
 - проведення аналізу якості води для поливу.
- зменшення викидів парникових газів:
 - перехід на використання техніки з низьким рівнем споживання пального;
- застосування альтернативних джерел енергії, наприклад, сонячних батарей для сушарок;
- мінімізація втрат органічної маси через закритий цикл компостування.
- утилізація відходів:
 - переробка залишків рослин для виробництва компосту;
 - організація збору та безпечної утилізації тари від хімічних засобів;
 - впровадження системи роздільного збору органічних і неорганічних відходів.
- моніторинг стану довкілля:
 - регулярне тестування води, ґрунтів і повітря для виявлення рівня забруднення;
 - використання дистанційного зондування для аналізу стану полів;
 - створення бази даних для контролю екологічного стану в регіоні;
- просвітницька робота:
 - навчання працівників екологічним стандартам та раціональним методам роботи;

- популяризація екологічного підходу серед фермерів і місцевого населення;
- організація семінарів і тренінгів щодо сталого ведення господарства.
- використання сучасних технологій:
 - автоматизація систем поливу для ефективного використання води;
 - застосування датчиків для контролю рівня вологи та потреби в добривах;
 - використання дронів для моніторингу стану посівів і оцінки врожайності.

Висновок: дотримання природоохоронних заходів під час вирощування валеріани лікарської є ключовим для збереження екосистеми та забезпечення високої якості продукції. Запровадження зазначених рекомендацій сприятиме зниженню негативного впливу сільськогосподарської діяльності на довкілля та забезпечить сталий розвиток галузі. Крім того, підтримка державних і міжнародних програм, спрямованих на екологічну модернізацію сільського господарства, сприятиме широкому впровадженню сталих практик, які допоможуть зберегти природні ресурси для майбутніх поколінь.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

У роботі досліджено вплив мінеральних добрив та зрошення на врожайність валеріани лікарської. Внесення карбаміду у дозі 30 кг/га методом фертигації забезпечило приріст врожайності на 0,85 т/га (33%) порівняно з контролем. Подальше збільшення доз (50-90 кг/га) дало менший ефект через надмірне нарощування зеленої маси.

Підтримання вологості ґрунту на рівні 70 %, 80 % та 90 % НВ забезпечило приріст врожайності на 58%, 83% та 133% відповідно, з максимальною врожайністю (2,8 т/га) при 90 % НВ. Вирощування валеріани без зрошення є ризикованим через можливу загибель посівів на ранніх етапах розвитку.

Оптимальне поєднання внесення карбаміду (30 кг/га) та зрошення на рівні 90% НВ забезпечує максимальну врожайність при мінімальних витратах. Рентабельність виробництва досягла 61 % у 2023 році та 68 % у 2024 році, що є високим показником для сільськогосподарської галузі.

Практичні пропозиції:

Вносити карбамід у дозі 30 кг/га методом фертигації для оптимального живлення рослин, уникаючи надлишкових доз, які знижують урожай коренів.

Запровадити зрошення для підтримання вологості ґрунту на рівні 90 % НВ, особливо у посушливих умовах Лівобережного Лісостепу України, до якого належить Конотопський район.

Розширити площі вирощування валеріани та застосовувати інтенсивні технології для підвищення конкурентоспроможності продукції.

Для підтримання якості сировини необхідно забезпечити своєчасне збирання, миття та сушіння коренів для досягнення оптимальних показників якості відповідно до вимог Державної Фармакопеї України.

Впровадження цих рекомендацій забезпечить стабільну врожайність валеріани лікарської, підвищить ефективність виробництва та зменшить залежність від імпорту.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The study investigated the impact of mineral fertilizers and irrigation on the yield of medicinal valerian. The application of urea at a dose of 30 kg/ha using fertigation resulted in a yield increase of 0.85 t/ha (33%) compared to the control. Further increases in doses (50-90 kg/ha) had a lesser effect due to excessive vegetative growth.

Maintaining soil moisture at levels of 70%, 80%, and 90% of field capacity resulted in yield increases of 58%, 83%, and 133%, respectively, with the maximum yield (2.8 t/ha) achieved at 90% field capacity. Growing valerian without irrigation is risky due to the potential loss of crops at early development stages.

The optimal combination of urea application (30 kg/ha) and irrigation at 90% field capacity ensures maximum yield with minimal costs. Production profitability reached 61% in 2023 and 68% in 2024, which is a high indicator for the agricultural sector.

Practical recommendations:

Apply urea at a dose of 30 kg/ha via fertigation to optimize plant nutrition, avoiding excessive doses that reduce root yield.

Implement irrigation to maintain soil moisture at 90% of field capacity, especially in arid conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, which includes the Konotop district.

Expand the cultivation area of valerian and apply intensive technologies to enhance product competitiveness.

To maintain raw material quality, ensure timely harvesting, washing, and drying of roots to achieve optimal quality indicators in accordance with the requirements of the State Pharmacopoeia of Ukraine.

The implementation of these recommendations will ensure stable yields of medicinal valerian, improve production efficiency, and reduce dependence on imports.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / За ред. академіка АН УРСР А.М. Гродзінського. – К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.
2. Словник українських наукових і народних назв судинних рослин / Ю. Кобів. – Київ: Наукова думка, 2004. – 800 с.
3. Лікарські рослини. Технологія вирощування та використання. Якубенко Б.Є., Біленко В.Г., Лікар Я.О., Лушпа В.І. – К.: Ліра-К, 2020. – 597 с.
4. Клиническая фармакология препаратов валерианы и европейские традиции их использования: крушение постсоветских стереотипов. Обзор иностранных научных источников. – Налетов С.В. / Український медичний часопис, № 3 (71) V-VI 2009 г.
5. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради та автор передмови В.П. Черних. – 3-е вид., переробл. і доповн. – К.: Моріон, 2016. – 1952 с.
6. Повний атлас лікарських рослин / уклад. І.С. Алексєєв. – Донецьк: Глорія Трейд, 2013. – 398 с.
7. Valeriana Officinalis l.s.l. флоры Украины: состояние исследований и обоснование использования / С. Д. Тржецинский, Н. С. Фурса, М. В. Белоусов, С. Н. Соленникова, Т. А. Горохова О. А. Колосова, С. К. Забелина, П. Ю. Шкроботько // Состояние и перспективы оптимизации и эффективности в фармакогнозии, технологии, клинике: Сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 30-летию каф. фармакогнозии и фармац. технологии Ярославской гос. мед. акад. – Ярославль: «Индиго», 2014. – С. 178-185.
8. Семенихин И.Д. Изучение биологических основ агротехники валерианы лекарственной в целях повышения ее урожайности: Автореф. дисс. канд с.-х. наук. – М., 1978. – 17 с.

9. Семенихин И.Д., Муш Н.Н. Совместные посевы валерианы с некоторыми однолетними лекарственными культурами // Раст. ресурсы. – 1974. – Т. 10. – Вып. 2. – С. 229-233.

10. Семенихин И.Д. Совместные посевы валерианы и однолетних культур // Тр. ВИПР «Результаты научных исследований в области лекарственного растениеводства». – М., 19756. – Вып. 8. – С. 79-80.

11. Семенихин И.Д. Особенности онтогенеза лекарственной валерианы в чистых и совместных посевах // Химико-фармацевтический журнал. – М.: Медицина, 1976. – № 7. – С. 83-85.

12. Приведенюк Н.В., Трубка В.А., Приведенюк Т.В. Вплив погодних умов на інтенсивність транспірації валеріани лікарської (*valeriana officinalis* L.). // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН. – Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021 – 385 с. – С. 134-138.

13. Приведенюк Н.В. Урожайність валеріани лікарської за краплинного зрошення в умовах лівобережного лісостепу України / Н.В. Приведенюк // Меліорація і водне господарство. – Вип. 104. – С. 72-76.

14. Шатковський А.П. Краплинне зрошення – ефективний засіб підвищення урожайності валеріани лікарської / А.П. Шатковський, Н.В. Приведенюк // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: Матеріали II Міжнародної наукової конференції. – Березоточа, 2014. – С. 92-98.

15. Приведенюк Н.В. Перспективи краплинного зрошення у лікарському рослинництві / Н.В. Приведенюк, О.В. Устименко // Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій XXI ст.: Матеріали II науково-практичної конференції. – К., 2014. – С. 66-68.

16. Приведенюк Н.В. Вплив краплинного зрошення на якість сировини валеріани лікарської (*Valeriana officinalis* L.) / Н.В. Приведенюк, Л.О. Середя, А.П. Шатковський, О.В. Середя // Агроєкологічний журнал. – 2016. – № 2. – С. 122-

128. Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2016_2_21

17. Тарасенко, С.А. Развитие продукционного процесса у растений валерианы лекарственной в течение вегетации / Тарасенко С.А., Брилева С.В. // Наука – производству: Сб. науч. тр., Гродно, 2002 г. / У.О. Гроднен. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2002. – С. 120-121

18. Тарасенко, С.А. Взаимосвязь физиологических параметров растений валерианы лекарственной с фотосинтетической продуктивностью культуры / Тарасенко С.А., Денисковец А.А., Брилева С.В. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр., Гродно, 2003 г. / У.О. Гроднен. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2003. – Т.1, Ч.1. – С. 250-253.

19. Тарасенко, С.А. Особенности формирования фотосинтетического аппарата валерианы лекарственной в зависимости от уровня питания растений / Тарасенко С.А., Дорошкевич Е.И., Брилева С.В., Копть Т.Б. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр., Гродно. / У.О. Гроднен. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2004. – Т.3, Ч.2. – С. 175-177.

20. Конон Н.Т. Селекция валерианы лекарственной в Московской области.: Автореферат дис. канд. с.х.наук. – М., 1979. – 25 с.

21. Семенихин, И.Д. Валериана лекарственная. / Семенихин И.Д, Коломиец Н.И, Конон Н.Т, Евтушенко Л.А, Федоров Ю.И, Максимейко А.А. // Сб.науч.тр.ВНИИЛР, часть 1. Возделывание лекарственных культур. – М. 1987. – С. 10-21.

22. Брилева, С.В. Потребление основных элементов минерального питания растениями валерианы в течение вегетации // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр., Гродно. / У.О. Гроднен. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2005. – Т.4, Ч.1. – С. 15-18.

23. Семенихин, И.Д. Культура валерианы лекарственно / И.Д. Семенихин, Б.С. Векшин, Н.Т. Конон, В.И. Носырев. // Экспресс-информация серии «Лекарственное растениеводство». – М.: ЦБНТИмедпром, 1982, вып. 1.

24. Семенихин, И.Д. Рекомендации по возделыванию валерианы лекарственной в условиях центрально-черноземных областей и северной части Украины. / И.Д.Семенихин, Н.И. Коломиец, Э.С. Бойченко, Л.И. Перебейнос, В.Е. Мирошниченко. // Сб. науч. тр. Лекарственное растениеводство в условиях Украины. – М., 1985. – С. 27-40.

25. Брилева С.В. Влияние различных уровней минерального питания на урожай и качество корней и корневищ валерианы лекарственной // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр., Гродно, 2003 г. / У.О. Гроднен. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2003. – Т.1, Ч.1. – С. 302-304.

26. Boshart, K. Der Anbau des Baldrians. / Boshart K. //Heil – und Gew. Pfl.- 1920. – Bd. 3 – № 3.

27. Kummer, K. Anbau von Arzneipflanzen./ Kummer K. – Honnover. – 1970. – S. 137.

28. Eisenhuth F. Die Zuchtung von Valeriana officinalis und der feldmassige Anbau unter besonderer Berucksichtigung der Mechanisierung. / Eisenhuth, F. //Herba hung. – 1957. – № 2-3.

29. Gstirner, F. Dungungs versuche mit Atropa Belladonna und Valeriana officinalis./ Gstirner F. //Pharmazie. – 1950. – Arzneipflanzen – Umschau. 2. – 5 bzw.

30. Kreyer, G.K. Valerian. Perernial plants requiring a short period of cultivation / Kreyer G.K.// Principal medical plants grown in the USSR, volume 2. -L.: Published by the institute of plant industry, 1936. – p. 27-63.

31. Енин П.К. Валериана лекарственная./ П.К. Енин, П.М. Лошкарев, М.Н. Чукичева. – М.: Медгиз, 1957. – 15 с.

32. Енин П.К. Валериана лекарственная. / П.К. Енин // Возделывание лекарственных растений. – М., 1954. – С. 177-196.

33. Ицков Н.Я. Возделывание лекарственных растений. / Н.Я. Ицков, П.Т. Кондратенко. – М.: Медгиз, 1954. – 419 с.

34. Гиндич, Н.Н Валериана лекарственная. / Н.Н. Гиндич, И.Д. Семенихин,

Б.С. Векшин, Т.В. Третьякова, Н.Т. Конон // Сб. науч. работ, вып. 9, часть 1. Вопросы агротехники возделывания лекарственных культур. – М. 1976. – С. 33-42.

35. Сараев, П.И. Культура лекарственных растений. М.: Медгиз, 1952. – 347 с.

36. Илиева С. Лекарственные культуры. / С. Илиева. – София.: Земиздат, 1971. – 261 с.

37. Джани, Р.С. Вопросы механизации, возделывания и уборки лекарственных культур. / Р.С. Джани. – М.: Колос, 1981. – С. 145-147.

38. Шаломеев К.Л. Агротехника возделывания валерианы лекарственной. / К.Л. Шаломеев, И.В. Наumenко, В.Н. Василковский //Лекарственное растениеводство. – 1980. – № 8 – С. 1-5.

39. Шостак, М.П. Опыт возделывания валерианы лекарственной в совхозе «Воронежский». / Шостак М.П. //Лекарственное растениеводство. – 1980. – № 5 – С. 1-6.

40. Golcz, L. Wyniki doswiadczen nawozowych z kozlkiem lekarskim /Valeriana officinalis/. / Golcz L, Kordana S, Zalecki R. //Wiadomosci Zielarskie. – 1975. – Т. 17. № 1 – S. 6-8.

41. Golcz, L. Potreby pokarmowe rozlka lekarskiego./ Golcz L, Kordana S, Zalecki R. //Herba Polonica. – 1975. – Т. 21. № 2 – S. 159-172.

42. Golcz, L. Wplyw ilosci wysiewu nasion i rozstaw rzadow na plon surowca wybranych roslin. Cz.2: Kozlek lekarski. / Golcz L, Zalecki R. //Wiadomosci Zielarskie. – 1980. – Т. 22 № 7 – S. 10.

43. Czabajka, W. Problemy uprawy kozlka lekarskiego w RFN. / Czabajka W //Wiadomosci Zielarskie. – 1980. – Т. 23. № 7 – S. 3.

44. Czabajka, W. Analiza przyrostu masy raslinnej kozlka lekarskiego wraz z analiza zawartosci olejku w surowcu Herba Polonica./ Czabajka W, Okoniewska J – 1971 – Т. 17. – S. 376.

45. Тарасенко С.А. Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности лекарственных растений в агроценозах: монография / С.А. Тарасенко, С.В.

Брилева, О.А. Белоус. – Гродно: ГГАУ, 2008. – 191 с.

46. Милоста Г.М. Вплив мікродобрих і регулятора росту на продуктивність валеріани лікарської / Г.М. Милоста, О.Г. Тарасевич, О.А. Регілевич // Агропромислове виробництво Полісся. Вып. 11: 3б. наук. пр. – Житомир: ІСП НААН України, 2018. – С. 49-55.

47. Атлас природних умов та природних ресурсів Сумської області. – Київ: ГУГК при КМ України, 2019. – 120 с.

48. Географія Сумської області / За редакцією І.О. Крупеник. – Суми: Університетська книга, 2008.

49. Гідрографія України / В. І. Палієнко. – Київ: Либідь, 2002.

50. Червона книга України. Рослинний світ – Київ: Глобалконсалтинг, 2009.

51. Конотопський район: історія, природа, культура / Місцеве видання. – Суми: РВВ "Мрія", 2017.

52. Ковальчук І.П. Ґрунти України: Монографія. – Київ: НААН, 2018. – 312 с.

53. Конотопський район: Економіко-географічна характеристика / Під ред. С.Ю. Марченко. – Суми: Мрія-1, 2020. – 180 с.

54. Агрохімічний аналіз ґрунтів України: Довідник / І. В. Гончаренко, Л.М. Карпенко. – Харків: ХНАУ, 2017. – 256 с.

55. Справочник по лекарственным растениям. /Под ред. А.М.Задорожный, А.Г.Кошкин, С.Я.Соколов. – М.: Лесная промышленность, 1989- 412 с.

56. Ворошилов В.Н. Лекарственная валериана. / В.Н. Ворошилов. – М.: Изд-во АН СССР. 1959. – 160 с.

57. Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола, 1997. – С. 3-121.

58. Golcz, L. Poradnik plantatora ziol./ Golcz L, Jaruzelski M, Lubinska W, Malinowski K, Ruminska A, TyszynskaKownacka D. – Poznan, 1984. – 340 s.

59. Полуденный Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения / Л.В. Полуденный, В.Ф. Сотник, Е.Е. Хлопцев. – М.: «Колос», 1979. – С. 30-85, С. 162-164.

60. Поспєлова Г.Д. Хвороби валеріани лікарської (*Valeriana officinales L.*) та методи їх обмеження /Г.Д.Поспєлова //Вісник Аграрної науки причорномор'я. – 2015. – Вип. 2, т. 1, ч. 2. – С. 54-66.

61. Рак В.В., Горошко В.В. Розробка агроекологічних заходів захисту *valeriana officinalis l.* від хвороб і шкідників. //Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 1 – С. 63-65.

62. Поспєлова Г.Д. Валеріана лікарська – агротехніка вирощування, заготівля сировини та практичне значення // Насінництво. – 2010. – № 5. – С. 25-30.

63. Valerian Root Extract Market Report 2024 (Global Edition). URL: <https://www.cognitivemarketresearch.com/valerian-root-extract-market-report> (дата звернення: 27.11.2024).

64. Global Valerian Root Extract Market Size, Share, Opportunities, And Trends By Type (High Purity, Low Purity), By Application (Cosmetic, Food and Beverages, Medical), And By Geography – Forecasts From 2024 To 2029. URL: <https://www.knowledge-sourcing.com/report/global-valerian-root-extract-market> (дата звернення: 27.11.2024).

65. Global Valerian Extract Supply, Demand and Key Producers, 2024-2030 URL: <https://www.globalinforesearch.com/reports/2099214/valerian-extract> (дата звернення: 27.11.2024).

66. Врожай-2023 приніс українським компаніям утричі більший прибуток від очікуваного. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3916540-vrozaj2023-prinis-ukrainskim-kompaniam-utrici-bilsij-pributok-vid-osikuvanogo.html> (дата звернення: 28.11.2024).

67. Лікарські рослини: чи варто братися за цю нішу в Україні і чи можна заробити? URL: <https://superagronom.com/articles/668-likarski-roslini-chi-varto-bratisya-za-tsyu-nishu-v-ukrayini-i-chi-mojna-zarobiti> (дата звернення: 28.11.2024).

68. У НААН назвали рентабельність сільськогосподарської продукції. URL: <https://kurkul.com/news/24631-u-naan-nazvali-rentabelnist>

silskogospodarskoyi-produktsiyi-za-2020-rik (дата звернення: 28.11.2024).

69. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Нормативно-правовий акт з охорони праці НПАОП 01.0-1.02-18. Затверджено наказом Міністерства соціальної політики України 29.08.2018 № 1240 – Київ, 2018.

70. ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT)
URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88004 (дата звернення: 29.11.2024).

71. Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту машин і обладнання сільськогосподарського виробництва ДНАОП 01.41-1.01-01.
URL: https://dnaop.com/html/43127/doc-%D0%94%D0%9D%D0%90%D0%9E%D0%9F_01.41-1.01-01 (дата звернення: 29.11.2024).

72. НПАОП 0.00-3.01-98. Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0449-98> (дата звернення: 29.11.2024).

73. Державні санітарні норми та правила утримання територій населених місць. Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України 17.03.2011 № 145. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0457-11#Text> (дата звернення: 29.11.2024).

74. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. Затверджено постановою Головного державного санітарного лікаря України 20.09.2001 № 137.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text> (дата звернення: 29.11.2024).

75. ДСТУ 15150-69 Машины, прилади і інші технічні вироби. Виконання для різних кліматичних районів. Категорії, умови експлуатації, зберігання і транспортування в частині дії кліматичних чинників зовнішнього середовища. Зі Змінами 1-III-78, 2-IV-83, 3-II-89, 4-III-2002.

URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/gost/13-1-0-328> (дата звернення: 29.11.2024).

76. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України. Документ 1264-XII, поточна редакція від 15.11.2024, підстава – 4017-IX.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 29.11.2024).

Додаток 1

Метеорологічні дані за 2023-2024 по

Конотопському району Сумської області

(згідно з показниками метеостанції Конотоп)

з розподілом по дням

Рік	Місяць	Дата	Температура, °C		Вологість, %	Кількість опадів за добу, мм
			нічна	денна		
2023	січень	1	+4	+9	83	
		2	+8	+9	79	
		3	+6	+8	84	
		4	+4	+2	63	
		5	-1	+1	99	5,4
		6	+2	-6	67	3,3
		7	-12	-12	38	0,3
		8	-14	-9	35	
		9	-11	-7	44	5,0
		10	-6	-5	35	2,0
		11	-9	-6	38	
		12	-7	-4	50	
		13	-7	-4	72	
		14	-3	-1	79	
		15	-2	-1	72	
		16	-2	-1	81	3,0
		17	+1	+2	81	1,7
		18	+4	+7	81	1,0
		19	+8	+7	91	3,1
		20	+7	+8	69	
		21	-3	-3	52	
		22	+1	+1	76	0,4
		23	-1	-1	48	
		24	-4	-1	51	
		25	-3	-3	66	
		26	-4	-2	58	
		27	-5	-1	56	
		28	-4	-1	47	
		29	-4	-2	54	
		30	-4	0	57	
		31	-2	0	73	1,6
	лютий	1	-1	+1	67	1,0
		2	0	+1	82	4,4
		3	0	+1	88	1,2
		4	-2	-1	77	
		5	-3	-2	65	3,3
		6	-3	-2	77	0,2
		7	-7	-4	72	0,4
		8	-8	-6	72	

		9	-9	-2	68	
		10	-5	-1	50	
		11	-2	+1	71	0,1
		12	+1	-1	68	3,0
		13	-5	+1	89	
		14	+2	+2	87	2,5
		15	0	0	63	
		16	-4	-1	45	
		17	-3	-1	51	2,0
		18	-2	+3	93	9,0
		19	+2	+4	64	0,3
		20	0	+1	57	0,6
		21	0	+4	74	7,0
		22	-4	-4	39	0,8
		23	-9	-5	33	
		24	-6	+1	55	
		25	+1	+4	89	2,4
		26	+3	+5	65	6,0
		27	+1	+1	57	
		28	-3	-1	59	
	березень	1	-1	+3	44	
		2	-2	+3	62	
		3	+1	+4	65	
		4	0	+3	58	0,4
		5	0	0	52	1,0
		6	-2	0	53	
		7	-3	+3	72	0,3
		8	-1	+7	62	0,6
		9	0	+10	61	4,0
		10	+1	+1	54	8,0
		11	+2	+8	75	4,0
		12	+7	-1	62	13,0
		13	0	+2	35	0,3
		14	+3	+8	44	
		15	+4	+8	64	
		16	+6	+9	65	
		17	+4	+4	75	1,8
		18	+2	+5	37	
		19	-1	+5	46	
		20	-1	+6	54	
		21	+5	+11	49	
		22	+8	+12	65	0,1
		23	+7	+14	45	0,3
		24	+10	+16	50	
		25	+12	+15	68	0,3
		26	+11	+12	60	3,3
		27	+8	+12	47	
		28	+9	+13	53	6,0
		29	+7	+2	68	3,0
		30	+1	+3	50	

		31	0	+6	36	
	квітень	1	+5	+12	62	
		2	+8	+9	75	2,3
		3	+8	+10	66	2,4
		4	+7	+10	63	
		5	+7	+13	56	1,0
		6	+10	+15	51	3,0
		7	+10	+11	91	8,0
		8	+10	+14	51	0,3
		9	+9	+14	59	0,1
		10	+10	+12	49	0,1
		11	+7	+15	36	
		12	+10	+11	72	4,3
		13	+10	+10	91	2,1
		14	+8	+9	79	4,6
		15	+6	+7	47	0,7
		16	+6	+7	70	2,0
		17	+8	+12	39	
		18	+8	+13	46	
		19	+9	+16	47	
		20	+11	+12	61	0,9
		21	+9	+11	80	1,3
		22	+9	+15	38	
		23	+10	+17	35	
		24	+12	+18	44	
		25	+9	+17	54	
		26	+10	+16	54	
		27	+12	+14	79	7,5
		28	+9	+11	63	1,0
		29	+7	+12	43	
		30	+7	+9	59	0,3
	травень	1	+6	+13	49	
		2	+6	+13	38	
		3	+9	+20	44	
		4	+12	+18	59	
		5	+10	+14	53	
		6	+7	+11	31	
		7	+3	+10	36	
		8	+6	+11	34	
		9	+7	+13	32	
		10	+6	+13	32	
		11	+6	+16	29	
		12	+9	+19	40	0,4
		13	+10	+21	30	
		14	+12	+24	30	
		15	+13	+23	34	
		16	+14	+21	40	
		17	+16	+22	35	
		18	+14	+24	26	
		19	+17	+24	33	

		20	+16	+21	31	
		21	+11	+19	38	
		22	+12	+21	48	
		23	+15	+23	36	
		24	+15	+24	44	1,0
		25	+16	+24	42	9,0
		26	+16	+24	40	0,1
		27	+17	+24	51	9,0
		28	+15	+19	38	
		29	+11	+20	34	
		30	+12	+22	33	
		31	+14	+20	38	
	червень	1	+11	+23	35	
		2	+15	+26	27	
		3	+15	+15	47	0,1
		4	+9	+16	36	
		5	+10	+19	33	
		6	+13	+23	28	
		7	+15	+25	32	
		8	+17	+21	55	0,3
		9	+17	+25	46	
		10	+17	+23	56	
		11	+15	+14	60	4,9
		12	+12	+16	45	
		13	+13	+17	52	
		14	+15	+21	54	
		15	+17	+23	54	
		16	+15	+26	34	
		17	+17	+27	31	
		18	+19	+28	34	
		19	+19	+26	38	
		20	+18	+26	47	6,0
		21	+18	+26	37	
		22	+19	+28	36	
		23	+20	+30	49	
		24	+21	+26	39	
		25	+20	+22	78	8,0
		26	+16	+15	92	11,0
		27	+14	+17	73	0,9
		28	+13	+20	69	4,3
		29	+14	+17	79	2,5
		30	+15	+19	71	2,0
	липень	1	+15	+25	58	
		2	+19	+26	66	25,0
		3	+19	+25	67	
		4	+20	+27	50	
		5	+18	+27	52	
		6	+20	+29	64	
		7	+22	+26	64	8,0
		8	+20	+23	71	5,0

		9	+19	+23	48	
		10	+16	+22	55	
		11	+15	+19	51	
		12	+14	+19	46	
		13	+15	+23	60	
		14	+19	+22	76	2,5
		15	+18	+24	52	
		16	+17	+25	45	
		17	+19	+27	40	
		18	+20	+25	82	0,7
		19	+16	+22	49	
		20	+15	+24	48	
		21	+16	+22	56	1,0
		22	+15	+19	84	6,0
		23	+15	+20	68	1,0
		24	+15	+25	49	
		25	+20	+28	51	
		26	+23	+28	54	
		27	+19	+24	73	22,4
		28	+17	+19	63	0,5
		29	+15	+23	53	0,8
		30	+17	+24	55	
		31	+18	+23	69	
	сентябрь	1	+19	+24	76	0,7
		2	+18	+27	65	
		3	+20	+26	67	
		4	+19	+29	54	
		5	+23	+31	53	
		6	+23	+32	52	
		7	+26	+25	78	5,0
		8	+17	+23	54	
		9	+18	+21	65	4,0
		10	+16	+24	53	
		11	+17	+19	90	
		12	+17	+17	86	34,0
		13	+17	+23	52	
		14	+16	+25	57	
		15	+19	+28	60	
		16	+19	+27	58	
		17	+18	+26	54	
		18	+18	+27	52	
		19	+21	+30	55	
		20	+21	+30	51	
		21	+22	+26	63	7,0
		22	+17	+24	53	0,5
		23	+17	+23	48	
		24	+15	+23	48	0,7
		25	+16	+23	53	
		26	+16	+26	48	
		27	+20	+28	58	0,6

		28	+22	+29	57	
		29	+22	+29	64	
		30	+22	+29	56	
		31	+20	+26	34	
вересень	1	+19	+23	64	12,1	
	2	+17	+22	45		
	3	+16	+22	48		
	4	+14	+23	44		
	5	+16	+23	49		
	6	+14	+23	49		
	7	+16	+19	43		
	8	+10	+19	45		
	9	+12	+16	47		
	10	+8	+19	50		
	11	+10	+20	49		
	12	+11	+21	42		
	13	+13	+21	45		
	14	+12	+22	43		
	15	+16	+16	70	9,0	
	16	+11	+19	55		
	17	+12	+19	56		
	18	+13	+23	47		
	19	+14	+23	44		
	20	+15	+22	58		
	21	+17	+23	54		
	22	+15	+24	49		
	23	+19	+24	50		
	24	+17	+25	47		
	25	+15	+25	46		
	26	+16	+22	65		
	27	+13	+22	63		
	28	+13	+23	51		
	29	+12	+22	48		
	30	+12	+23	47		
жовтень	1	+13	+22	65		
	2	+11	+17	63		
	3	+8	+17	54		
	4	+11	+20	52		
	5	+10	+17	57		
	6	+12	+14	57		
	7	+4	+10	91	6,0	
	8	+10	+10	43		
	9	+4	+8	50		
	10	+4	+6	70		
	11	-1	+9	46		
	12	+7	+17	55		
	13	+13	+15	57	2,0	
	14	+7	+18	60		
	15	+14	+17	71		
	16	+9	+7	90	17,0	

		17	+4	+8	54	
		18	+4	+8	61	
		19	+5	+9	66	0,3
		20	+6	+9	98	13,0
		21	+7	+7	89	12,0
		22	+6	+11	72	0,1
		23	+13	+14	74	0,6
		24	+10	+11	85	0,1
		25	+5	+6	85	16,0
		26	+5	+7	96	14,0
		27	+8	+14	70	4,1
		28	+11	+11	93	16,0
		29	+8	+8	64	0,4
		30	+6	+16	63	
		31	+12	+17	70	
	листопад	1	+14	+15	86	2,0
		2	+10	+11	69	4,0
		3	+4	+9	66	
		4	+8	+12	96	2,3
		5	+14	+12	79	0,8
		6	+10	+13	68	1,0
		7	+10	+12	63	0,1
		8	+8	+8	92	19,0
		9	+7	+8	86	0,3
		10	+6	+9	67	
		11	+5	+7	76	4,0
		12	+7	+9	95	20,0
		13	+6	+7	70	4,0
		14	+3	+6	74	3,9
		15	+6	+6	90	5,6
		16	+6	+7	92	6,9
		17	+3	+4	61	3,0
		18	0	+1	53	
		19	-3	-2	60	
		20	-3	-1	65	
		21	-3	-2	43	
		22	-4	-3	45	
		23	-6	-5	48	1,0
		24	+1	+4	85	5,0
		25	+1	+2	69	
		26	-2	0	73	11,0
		27	-2	-3	84	17,0
		28	-5	-5	84	0,6
		29	-1	+1	98	12,0
		30	-3	-3	83	0,2
	грудень	1	-4	+1	96	9,0
2		-2	-2	88	3,0	
3		-2	+2	94	1,0	
4		-4	-3	84	0,4	
5		-4	-3	81	0,2	

		6	-6	-3	86	
		7	-8	-4	87	0,5
		8	-4	-3	86	9,0
		9	-4	-3	89	2,0
		10	-5	-2	91	0,8
		11	-2	-1	94	0,6
		12	0	+1	96	5,0
		13	+1	+1	96	0,1
		14	-3	-2	92	32,0
		15	-1	-3	85	2,0
		16	-3	-3	92	
		17	+1	+2	98	0,6
		18	+3	+3	97	2,0
		19	+3	+4	98	0,9
		20	+3	+4	86	0,7
		21	+3	+3	91	
		22	0	+1	93	4,0
		23	+1	+1	89	3,4
		24	-1	+1	86	3,0
		25	0	+1	94	4,0
		26	+4	+4	83	1,0
		27	+6	+4	89	1,0
		28	+2	+2	70	
		29	+2	+5	81	
		30	+3	+6	90	
		31	+4	+5	79	
						676,8

Рік	Місяць	Дата	Температура, °C		Вологість, %	Кількість опадів за добу, мм
			нічна	денна		
2024	січень	1	+2	+1	84	1,0
		2	+3	+2	96	5,5
		3	-12	-9	42	0,6
		4	-7	-6	83	7,0
		5	-7	-5	89	7,0
		6	-9	-4	85	6,0
		7	-8	-12	79	
		8	-16	-14	79	
		9	-19	-9	83	
		10	-6	0	94	0,6
		11	-1	0	94	2,0
		12	-8	-10	78	0,2
		13	-15	-9	78	0,3
		14	-12	-3	89	3,5
		15	-2	0	85	0,7
		16	-2	-1	86	
		17	-7	-8	79	
		18	-13	+2	92	5,0
		19	+3	+1	93	6,0
		20	-3	-3	83	
		21	-4	-3	85	3,3
		22	-11	-5	87	
		23	-4	-2	84	0,6
		24	-1	+1	94	5,3
		25	0	+2	97	3,0
		26	+1	+2	97	1,4
		27	+1	+1	96	1,3
		28	0	+1	85	0,1
		29	-2	-1	72	
		30	-2	+1	71	
		31	-1	+3	69	
	лютий	1	-1	+3	89	
		2	+2	+3	63	
		3	0	+1	92	4,0
		4	+4	+5	76	1,0
		5	+2	+3	81	4,0
		6	0	+2	58	1,0
		7	0	+8	77	3,0
		8	+3	-1	61	
		9	-5	-1	65	1,5
		10	-3	-1	67	3,0
		11	-1	+1	95	2,7
		12	+2	+6	90	0,7
		13	+6	+8	86	1,8
		14	+6	+8	80	5,0
		15	+4	+4	94	12,0

		16	+1	+1	72	5,0
		17	-1	+2	64	
		18	+1	+2	70	1,3
		19	-2	0	31	
		20	-3	+1	35	
		21	-2	+2	93	7,0
		22	+1	+5	84	0,1
		23	+4	+5	79	
		24	+4	+6	79	0,4
		25	+4	+5	53	
		26	+2	+5	54	
		27	0	+4	50	
		28	+1	+5	54	
	березень	1	+2	+8	46	
		2	+2	+6	58	
		3	0	+4	51	
		4	+1	+6	57	
		5	0	+6	57	
		6	+1	+1	65	
		7	-1	+1	53	
		8	-2	+4	45	
		9	0	+3	50	
		10	0	+3	59	
		11	-4	+1	24	
		12	-3	+3	31	
		13	-1	+5	36	
		14	0	+4	53	
		15	+2	+6	64	
		16	+4	+7	65	
		17	+5	+9	61	
		18	+6	+9	73	0,4
		19	+6	+6	81	9,0
		20	+1	+8	57	4,6
		21	+4	+9	50	
		22	+2	+8	52	
		23	+3	+10	66	0,6
		24	+8	+10	68	6,0
		25	+5	+5	85	8,0
		26	+4	+7	70	2,0
		27	+2	+8	60	
		28	+3	+11	56	
		29	+9	+11	79	3,0
		30	+7	+15	45	
		31	+12	+19	60	
	квітень	1	+14	+17	58	
		2	+15	+20	57	
		3	+14	+14	56	
		4	+10	+7	55	0,7
		5	+4	+6	58	
		6	+6	+15	66	0,3

		7	+11	+17	55	0,1
		8	+11	+18	54	
		9	+14	+23	41	
		10	+14	+24	37	
		11	+15	+25	51	
		12	+12	+18	41	
		13	+11	+16	51	
		14	+11	+18	51	
		15	+13	+16	35	1,0
		16	+7	+14	53	
		17	+11	+9	93	13,0
		18	+7	+10	82	7,0
		19	+9	+9	65	5,0
		20	+5	+12	44	
		21	+9	+17	65	7,0
		22	+9	+10	60	7,0
		23	+7	+13	51	
		24	+7	+12	72	4,0
		25	+13	+18	58	
		26	+13	+20	59	0,9
		27	+11	+15	57	0,8
		28	+9	+17	52	
		29	+9	+18	38	
		30	+10	+19	46	
	травень	1	+11	+21	48	
		2	+11	+23	40	
		3	+11	+15	45	
		4	+7	+14	40	
		5	+8	+18	49	
		6	+11	+23	44	1,0
		7	+14	+16	63	5,0
		8	+4	+12	38	
		9	+6	+9	35	
		10	+3	+16	45	
		11	+10	+14	50	0,5
		12	+4	+10	44	
		13	+5	+9	43	
		14	+5	+11	36	
		15	+5	+13	35	
		16	+7	+16	33	
		17	+8	+16	74	2,0
		18	+11	+21	61	2,0
		19	+13	+22	50	
		20	+13	+23	48	
		21	+14	+25	39	
		22	+15	+23	57	3,0
		23	+15	+26	47	
		24	+17	+24	40	
		25	+14	+23	26	
		26	+13	+24	26	

			27	+15	+27	27	
			28	+17	+28	24	
			29	+17	+27	30	
			30	+18	+22	52	1,0
			31	+15	+25	44	0,8
	червень	1	+16	+27	49		
		2	+19	+27	46	8,4	
		3	+18	+25	42	7,0	
		4	+18	+26	48		
		5	+19	+25	50	14,0	
		6	+17	+22	58	1,1	
		7	+18	+24	49		
		8	+16	+27	50	6,0	
		9	+16	+23	47		
		10	+18	+25	52	0,7	
		11	+21	+22	75	4,0	
		12	+20	+25	65	4,0	
		13	+17	+22	62	4,0	
		14	+16	+22	50		
		15	+18	+21	73	0,4	
		16	+17	+20	73	4,1	
		17	+18	+20	87	17,0	
		18	+18	+26	65		
		19	+19	+28	60		
		20	+21	+18	78	2,0	
		21	+16	+23	55		
		22	+16	+24	54		
		23	+19	+27	61	0,1	
		24	+18	+22	61	6,0	
		25	+16	+22	58		
		26	+15	+24	48		
		27	+19	+25	63	0,1	
		28	+20	+27	47		
		29	+19	+28	49		
		30	+20	+30	48		
	липень	1	+22	+31	51		
		2	+23	+32	39		
		3	+23	+32	37		
		4	+22	+32	32		
		5	+23	+24	70	0,3	
		6	+18	+23	44		
		7	+17	+25	43		
		8	+17	+28	42		
		9	+21	+31	49		
		10	+23	+30	62	0,6	
		11	+23	+31	49		
		12	+24	+32	50		
		13	+24	+33	46		
		14	+25	+34	41		
		15	+26	+34	48		

		16	+24	+32	50	
		17	+24	+34	43	
		18	+25	+32	54	16,0
		19	+21	+26	61	
		20	+19	+25	49	
		21	+18	+26	46	
		22	+19	+27	47	0,1
		23	+19	+26	55	0,3
		24	+19	+24	38	
		25	+18	+25	37	
		26	+19	+27	45	0,1
		27	+18	+27	47	
		28	+19	+27	55	
		29	+21	+22	48	0,7
		30	+16	+20	60	3,0
		31	+17	+22	61	
	сепень	1	+16	+25	47	
		2	+16	+24	46	
		3	+17	+26	45	1,0
		4	+16	+21	57	5,3
		5	+16	+24	55	
		6	+17	+25	51	
		7	+17	+21	65	2,0
		8	+17	+23	54	
		9	+17	+26	47	
		10	+19	+25	48	
		11	+19	+24	47	
		12	+17	+21	48	
		13	+16	+21	54	
		14	+14	+23	49	
		15	+16	+24	51	
		16	+17	+25	43	
		17	+16	+27	40	
		18	+18	+29	35	
		19	+20	+32	34	
		20	+20	+33	29	
		21	+20	+33	27	
		22	+20	+31	36	
		23	+20	+25	53	
		24	+15	+26	40	
		25	+18	+29	46	
		26	+19	+30	43	
		27	+21	+31	34	
		28	+20	+31	34	
		29	+20	+30	28	
		30	+19	+30	26	
		31	+18	+28	35	0,1
	вересень	1	+21	+30	32	
		2	+20	+28	34	
		3	+20	+29	31	

		4	+19	+28	22	
		5	+19	+26	39	
		6	+17	+24	29	
		7	+15	+24	27	
		8	+14	+25	26	
		9	+15	+22	35	0,5
		10	+15	+24	34	
		11	+17	+26	50	
		12	+18	+28	50	
		13	+20	+26	46	
		14	+19	+27	30	0,1
		15	+20	+27	21	
		16	+18	+26	29	
		17	+18	+25	29	
		18	+16	+21	38	
		19	+13	+22	22	
		20	+12	+23	45	
		21	+12	+22	44	
		22	+12	+23	44	
		23	+11	+21	39	
		24	+12	+24	33	
		25	+14	+26	33	
		26	+15	+21	35	
		27	+18	+23	52	
		28	+20	+27	44	
		29	+19	+23	36	
		30	+12	+18	43	
	ЖОВТЕНЬ	1	+11	+20	31	
		2	+12	+22	23	
		3	+10	+21	24	
		4	+13	+19	59	
		5	+16	+20	69	1,6
		6	+15	+21	70	5,0
		7	+17	+19	71	14,0
		8	+11	+12	76	9,1
		9	+9	+14	70	
		10	+10	+17	69	
		11	+13	+18	73	
		12	+15	+14	90	21,0
		13	+11	+8	89	37,0
		14	+9	+12	66	9,0
		15	+7	+10	83	0,6
		16	+8	+10	74	2,0
		17	+4	+8	67	
		18	+3	+8	57	
		19	+4	+7	67	
		20	+2	+8	65	
		21	+5	+12	62	
		22	+5	+14	55	
		23	+7	+14	64	

		24	+7	+10	69	
		25	+7	+12	77	
		26	+9	+11	80	0,3
		27	+6	+11	70	
		28	+6	+12	76	
		29	+8	+11	63	
		30	+4	+10	66	
		31	+11	+10	66	2,0
	листопад	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				
		13				
		14				
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				
		21				
		22				
		23				
		24				
		25				
		26				
		27				
		28				
		29				
		30				
	грудень	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				

		13				
		14				
		15				
		16				
		17				
		18				
		19				
		20				
		21				
		22				
		23				
		24				
		25				
		26				
		27				
		28				
		29				
		30				
		31				
						420,2