

Міністерство освіти і науки України  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність: 201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри рослинництва,  
селекції та біоенергетичних культур  
доцент \_\_\_\_\_ І.С. Поліщук  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.  
протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

***Кормова продуктивність вівса та його сумішок з бобовими  
культурами залежно від елементів технології вирощування в умовах  
дослідного поля ВНАУ***

Студент - випускник

С.В. Лаврук

Керівник дипломної роботи

В.І. Циганський

Рецензент

О.М. Колісник



## ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЛАКОВО-БОБОВИХ СУМІШЕЙ ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ .....	7
1.1 Переваги змішаних посівів однорічних кормових культур над одновидовими .....	7
1.2 Формування кормової продуктивності бобово-злакових сумішей однорічних культур залежно від факторів інтенсифікації.....	17
1.3 Значення та використання вівса голозерного в кормовиробництві ...	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .	25
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень	25
2.2 Схема досліду і методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН БОБОВО-ВІВСЯНИХ СУМІШЕЙ.....	32
3.1 Особливості росту і розвитку бобово-злакових сумішей.....	32
3.2 Висота рослин сумішок вівса з бобовими культурами залежно від елементів технології вирощування .....	35
3.3 Облистяність рослин та площа листкової поверхні бобово-вівсяних сумішей залежно від норм висіву та обробки насіння .....	38
3.4 Вплив норм висіву та обробки насіння мікроелементами на урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини сумішок.....	42
3.5 Вплив норм висіву та обробки насіння на кормову продуктивність бобово-вівсяних сумішей.....	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ВІВСЯНИХ СУМІШОК .....	48
4.1 Економічна ефективність вирощування гороху за різних моделей технології.....	48
4.2 Енергетична ефективність вирощування бобово-вівсяних сумішей за різних моделей технології.....	50
ВИСНОВКИ.....	53
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	56
ДОДАТКИ.....	63

## АНОТАЦІЯ

Обсяг дипломної роботи за темою «Кормова продуктивність вівса та його сумішок з бобовими культурами залежно від елементів технології вирощування в умовах дослідного поля ВНАУ» становить: 67 сторінок друкованого тексту, 11 таблиць, 4 додатки, 71 літературне джерело.

**Об'єкт дослідження** – процеси росту, розвитку та формування кормової продуктивності вівса і його сумішок з бобовими культурами залежно від елементів технології вирощування.

**Мета роботи** – полягає у виявленні особливостей формування врожаю вівса посівного в змішаних посівах з бобовими культурами залежно від норм висіву та обробки насіння мікроелементами в умовах дослідного поля ВНАУ.

*Об'єкт дослідження* - процеси росту, розвитку та формування кормової продуктивності вівса у змішаних посівах з бобовими культурами залежно від досліджуваних факторів.

*Предмет дослідження* - рослини вівса, вики ярої, пелюшки, бобів кормових, обробка насіння мікроелементами, норми висіву.

**Методи дослідження** загальнонаукові методи: гіпотез (для постановки проблематики досліджень), індукції і дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії (проведення порівняння між впливом норм висіву, удобрення, обробки насіння), узагальнення (висновки та пропозиції) та спеціальні: польовий - спостереження за ростом і розвитком рослин у період вегетації, формування урожайності; лабораторний - визначення показників якості листостеблової маси бобово-вівсяних сумішей; математично - статистичний – встановлення достовірності отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – визначення економічної та енергетичної ефективності вирощування.

**Особистий внесок** полягає у розробленні програми та безпосередній участі у проведенні польових досліджень, аналізі та узагальненні отриманих результатів.

**Практична цінність роботи** полягає в удосконаленні окремих елементів технології, що забезпечують формування високопродуктивних агрофітоценозів сумішок із мінімальними затратами на їх вирощування.

## ВСТУП

На сьогоднішній день в розвинутих країнах світу спостерігається стійка тенденція до перегляду принципів ведення аграрного виробництва, яке супроводжується посиленою увагою до розробки наукових основ сталого, оновлюючого та екологічно збалансованого сільського господарства [1].

З розвитком скотарства, як в Україні в цілому, так і в умовах Лісостепу правобережного виробництво кормів для ефективного ведення тваринництва ще недостатньо, щоб задовольнити потреби господарств, а особливо продуктивних кормових угідь. Тому для вирішення цієї проблеми доцільно організувати виробництво кормів на основі сіяних бобово-злакових сумішей однорічних культур на орних землях [8].

Вирощуванням однорічних культур з давніх часів займалися вчені різних країн світу, які в своїй діяльності широко використовували сумісні посіви різних видів культур [2]. Особливо часто застосовували посіви бобових і злакових культур для використання на зелений корм. Такі суміші мають ряд переваг перед одновидовими посівами, коли при сумісному вирощуванні підвищується якість корму за рахунок високого вмісту протеїну в бобовому компоненті, покращується їх збирання та зменшуються втрати врожаю. За рахунок змішаних посівів покращується процес фотосинтезу і більш ефективно використовується родючість ґрунту, де ґрунт збагачується азотом з атмосфери на основі біологічної фіксації бульбочковими бактеріями бобових культур, що ставить їх в розряд одних із кращих попередників для озимих і інших культур [3].

У збільшенні виробництва високоякісних кормів важливе значення має вирощування бобово-злакових сумішей однорічних культур. Підвищення їх кормової продуктивності залежить від оптимального добору різних видів і сортів бобових і злакових культур за біологічними особливостями росту і розвитку [4].

Використання у кормовиробництві нових сортів вівса кормового напрямку з високою облистяністю та інтенсивним формуванням листостеблової маси забезпечить збільшення виробництва повноцінних зелених кормів із бобово-

вівсяних сумішей. Проте, ще недостатньо вивчено особливості росту і розвитку нових сортів вівса у сумісних посівах з високобілковими культурами, їх реакцію на удобрення та норми висіву компонентів для заготівлі різних видів кормів (сіно, силос та сінаж) [12].

Відтак, на сьогодні необхідне дослідження процесів формування високопродуктивних агрофітоценозів однорічних кормових культур залежно від норм висіву за вирощування вівса посівного в одновидових та змішаних посівах з бобовими культурами, встановлення оптимальних доз мінеральних добрив в поєднанні з обробкою насіння мікроелементами, що визначає актуальність теми з науковим обґрунтуванням для Вінницької області.

Мета дослідження полягає у виявленні особливостей формування врожаю вівса посівного в змішаних посівах з бобовими культурами залежно від норм висіву та обробки насіння мікроелементами та розроблення технології їх вирощування на кормові цілі в умовах дослідного поля ВНАУ.

**РОЗДІЛ 1**  
**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗЛАКОВО-БОБОВИХ СУМІШЕЙ**  
**ОДНОРІЧНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**ВИРОЩУВАННЯ**  
(огляд літературних джерел)

**1.1. Переваги змішаних посівів однорічних кормових культур над  
одновидовими**

Кормовиробництво, як найбільш наукомістка галузь рослинництва забезпечує сталий розвиток тваринництва за рахунок вирощування практично всіх видів кормів рослинного походження для тварин і птиці [3].

Дослідженнями підтверджено, що в сумісних посівах закладені великі можливості. Разом з цим на практиці використання таких посівів обмежене. Все це тому, що у виробництво приходять багато високопродуктивних сортів і гібридів. Та за словами Чарльза Дарвіна: «Всі штучні надбання людини, виведені нею породи тварин і сорти рослин несуть, без сумніву, відбиток досконалості, зрозуміло з точки зору людини, а не самого організму» [10, 21].

Видатний вчений В.Р. Вільямс в дослідженнях відзначав, що як один злак, так і одна бобова рослина не можуть надавати ґрунту міцної грудочкуватої структури, а якщо вони посіяні разом, то цю задачу вони вирішують успішно. А кормові властивості окремих рослин злаків і бобових нижчі, ніж кормові властивості сумішей [22].

За Д.М. Прянішніковим вирішення білкової проблеми повинно йти по шляху вирощування високобілкових рослин у суміші з рослинами, які мають у своєму складі низький вміст білку [22].

Підтвердженням даних висновків є результати досліджень, які показують, що рослини виробляючи специфічні токсини, можуть самі себе захищати від шкідників і хвороб, проте проблема стоїть в тому, що на виробництво даних речовин вони витрачають дуже велику кількість енергії внаслідок чого вони значно знижують урожайність [19].

Ряд катастрофічних посух 1970-1980 років, які спостерігались практично на усіх континентах світу, заставили по іншому оцінювати успіхи «зеленої революції» і значно більше звертати увагу на підвищення стійкості рослин до абіотичних і біотичних стресів. Тенденція росту залежності варіабельності величини і якості урожаю сільськогосподарських культур від погодних умов навіть у промислово розвинутих країнах зробила першочерговим завданням підвищення стійкості рослинництва. Основним шляхом вирішення цієї проблеми на сьогоднішній день є підвищення стійкості сортів до несприятливих умов [43].

Вченими багатьох країн світу доведено, що більшість вирощуваних культур в інтенсивних умовах практично вже наблизилась до границі максимального для виду перетворення сонячної енергії в процесі фотосинтезу, обмежуючи в сучасних агрофітоценозах подальше підвищення ККД, утилізації ресурсів природного середовища. Тому, можливо, уже в недалекому майбутньому необхідно буде переглянути шляхи розвитку землеробства і звернути більшу увагу на змішані посіви, тільки використовуючи сучасні знання, які накопичені у різних галузях науки [22].

У різних країнах, опираючись на багатовіковий досвід в землеробстві підтримувалась закономірність, яка в даний час називається концепцією біокліматичної взаємокомпенсації. Суть цієї компенсації зводиться до того, що правильно підібравши декілька вирощуваних культур, або сортів, які по різному реагують на існуючі агрометеорологічні умови, можна добитися значного підвищення стабільності щорічного збору сільськогосподарської продукції. Цим можна зменшити вплив метеорологічних факторів на сумарний урожай. Це більш за все пов'язано з тим, що різні культури по різному реагують на хвороби і шкідники та при вирощуванні декількох культур зменшується ризик неврожаю [33].

Разом з цим стабільність рослинних угруповань визначається числом зв'язків між видами. Причому чим більше зв'язків, тим більша ймовірність дії компенсаційних механізмів, які вступають у дію коли один вид стає занадто малочисельним, або навпаки багаточисельним [34].



При аналізі сучасного стану світового землеробства необхідно відмітити, що розвиток культури землеробства у різних регіонах нашої планети відбувається досить нерівномірно. У сучасному землеробстві можна зустріти різні рівні його розвитку, від примітивного (екстенсивного) до інтенсивного (науково обгрунтованого з використанням індустриальних технологій). Проте, не зважаючи на різний стан розвитку землеробства і застосування технологій вирощування, змішані посіви знаходять широке використання в господарствах з розвинутим тваринництвом. Звичайно їх відсотковий вміст у сівозмінах при використанні різних технологій неоднаковий. Проте на сьогоднішній день немає жодної країни, де не використовувалися б змішані посіви [8].

Наукове обгрунтування доцільності застосування змішаних посівів перш за все базується на вивченні складних взаємовідносин і взаємовпливу між окремими видами рослин в період їх росту і розвитку в агроценозах [46, 49]. Конструювання змішаних посівів відіграє важливу роль в покращенні мікроклімату агроценозів, оскільки більша стійкість до несприятливих факторів середовища на певних етапах органогенезу одного з компонентів може сприяти нормальному росту рослин іншого, пристосування якого буде вищою вже на наступному етапі органогенезу в інших умовах [43].

Важливо відзначити, що оцінка біологічної ефективності сумісних посівів заслуговує особливої уваги, так як біологічні процеси в значній мірі відповідають за формування врожайності культур агроценозів. Коли в період росту і розвитку при вирощуванні сумішей важливим механізмом є конкуренція за ресурси життєдіяльності, де біомаса рослин одного із видів в суміші відрізняється від такої в монокультурі [38]. Правильний підбір кормових культур для сумісного вирощування на основі вище згаданих біологічних процесів дає змогу більш повно використати фактори життя у підвищенні продуктивності однорічного агрофітоценозу [17, 15].

Одним із факторів що забезпечує життєдіяльність рослинного організму є асиміляція сонячної енергії. К.А. Тімірязєв писав, що змішані посіви мають більшу листову поверхню і більшу енергію фотосинтезу при накопиченні органічної речовини. При цьому важливу роль відіграє і коренева система, яка у

різних видів рослин розвивається на різній глибині і має неоднакову засвоювальну здатність. Тому при сумісних посівах рослини неоднакових біологічних видів краще використовують поживні речовини з ґрунту [22].

Під час вегетації між рослинами відбуваються алелопатичні взаємовідносини. Алелопатія, як кругообіг фізіологічно активних речовин в ценозі, має безпосереднє значення для системи землеробства. Як надлишок фізіологічно активних речовин у середовищі агроценозу небезпечно для проростання рослин, так і його недостача. У проблемі алелопатії з практичної точки зору необхідно враховувати в основному два аспекти - вплив фізіологічно активних виділень на ріст, розвиток і величину корисної частини урожаю, дію на якість корисної частини урожаю [62].

Зазвичай спільний ріст рослин не може проходити без взаємного впливу однієї рослини на іншу - алелопатії, яка відіграє велику роль у взаємодії рослин в біоценозі. Взаємний вплив рослин різних видів, а також вищих рослин проходить через виділення в навколишнє середовище продуктів метаболізму [34].

З вивчення алелопатичної активності культурних рослин по відношенню до бур'янів низку досліджень провели Атаманюк Ю.А і Головка Є.А. на посівах кукурудзи, ріпаку ярого і редьки олійної. Встановлено, що в посівах кукурудзи середня кількість бур'янів складала 50,8 шт./м<sup>2</sup>, а в посівах ріпаку і редьки олійної у п'ять разів менше. Таким чином, було виявлено інгібіруючу дію цих культур по відношенню до бур'янів. На основі отриманих даних вони прийшли до висновку, що недоцільно повністю знищувати бур'яни - складову агрофітоценозів, оскільки порушується структура мікробних ценозів ґрунту і знижується польова схожість наступних культур. За їхніми твердженнями основою майбутнього землеробства повинна бути не боротьба з бур'янами за допомогою гербіцидів, а тільки контроль їх чисельності [7].

Серед ряду вчених створилася думка, що прогрес не тільки створює нові можливості для майбутнього, але і обмеження. Адже сьогодні стала очевидною недосконалість багатьох елементів сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, які передбачають значні втрати невідновлюваної енергії, а також негативні наслідки різкого скорочення видової та сортової

різноманітності культурних рослин, зниження екологічної стійкості сортів і гібридів, перехід до монокультури і т.д. Для сучасного рослинництва характерна тенденція до все зростаючих затрат не відновлюваної енергії на кожен додаткову одиницю продукції, зниження екологічної і генетичної стійкості агроценозів і агроєкосистем, значно збільшилась загроза забруднення навколишнього середовища. Нові сорти і гібриди рослин з високою потенційною продуктивністю високоврожайні лише при значних затратах не відновлюваної енергії. В рослинництві зберігається тенденція до збільшення розриву між потенційною і реалізованою урожайністю, доля якої в більшості країн світу складає 20 - 30 % [36].

Тому вирощування бобово-злакових сумішей однорічних культур в сучасних умовах розвитку галузі рослинництва має важливе значення у збереженні родючості ґрунту та його структури, використовуючи їх в ранніх проміжних посівах і забезпечити виробництво високоякісної рослинницької продукції [47].

Про це свідчать багаторічні дослідження наукових установ в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Так, в умовах достатнього зволоження вони є добрими парозаймаючими культурами. Наприклад, вико-вівсяна, горохо-вівсяна суміші, середела, райграс однорічний забезпечують високоякісний корм і своєчасно звільняють поле для сівби озимих зернових культур [41].

Вони мають багато переваг, так як за рахунок їх вирощування зменшується негативний вплив на навколишнє середовище. А це дуже важливий фактор, особливо якщо задуматись над словами Вернадського В.І., який обґрунтував ідею про зростаючий вплив цивілізації на існування біосфери. Він стверджував: „якщо людство не навчиться на нових наукових началах відноситись до природи, то воно припинить своє існування на землі” [20].

Весь досвід людства, зібраний за час розвитку землеробства, свідчить про те, що деградація природного середовища обертається для людства не тільки економічним крахом, але і загибеллю цивілізації. Таких прикладів в історії немало. Загально відомі результати економічної катастрофи, визнаної довгим періодом зрошення між Тигром і Євфратом, де ще 6 тис. років тому проживало

біля 25 мільйонів людей. Є також багаточисельні докази того, що колись в пустелі Сахара росли ліси, були ріки, в лісах була чисельна фауна. Тому екологізація процесів в рослинництві повинна бути найважливішим компонентом стратегії землекористування. Отже, при оцінці ефективності вирощування культур необхідно враховувати не тільки економічні показники, а оцінку технологій вирощування культур доцільно проводити також з екологічної точки зору [34].

За твердженням Котова П.Ф. ідею змішаних посівів підказала людству сама природа. Ця ідея полягає в тому, щоб ефективно використовувати різні біологічні і морфологічні особливості та інші властивості змішаних посівів. Тому потрібно висівати рослини з прямостоячим стеблом поруч з рослинами, стебло яких в'ється, світлолюбиві з тіньовитривалими, злакові з бобовими та іншими багатими на білок культурами [31].

В умовах швидкого зростання населення планети спостерігається зростаючий дефіцит високоякісних харчових продуктів, який ставить нові вимоги до інтенсифікації виробництва кормів [10, 12, 19, 29]. Стають необхідними пошуки нових резервів підвищення кількості і якості продукції рослинництва і тваринництва, яка потрібна як для сільськогосподарських тварин, так і для безпосереднього використання в їжу [27, 31, 7,]. Як показали багаточисленні дослідження в різних ґрунтово-кліматичних зонах, особлива роль може належати змішаним посівам [8]. У цих дослідженнях всесторонньо аргументовано агротехнічну, біологічну, господарську і економічну доцільність вирощування різних видів рослин у сумішах [56].

Найважливішим напрямком вивчення змішаних посівів є пошук оптимального складу компонентів агрофітоценозу, які б забезпечували збільшення продуктивності поля за рахунок більш повного і рівномірного використання поживних речовин, вологи, сонячної енергії внаслідок біологічної взаємної стимуляції (яка існує при правильному підборі компонентів), а також як результат взаємного доповнення кореневих систем [5, 26, 37]. Всі ці переваги змішаних посівів у кінцевому результаті впливають на збільшення урожайності, якості і виходу поживних речовин [59, 63]. Цими ж дослідженнями

підтверджується, що продуктивність змішаних посівів залежить не тільки від правильного підбору компонентів, але і від їх конкурентних властивостей [67].

Серед бобово-злакових сумішей однорічних культур найбільш поширена традиційна вико-вівсяна суміш. Проте з виведенням нових сортів злакових і бобових культур до складу ранньовесняних сумішей в основному включають жито яре, ячмінь, овес, горох польовий, вику яру, боби кормові, люпин, із капустяних - гірчицю білу, ріпак ярий та редьку олійну. Ці культури по-різному реагують на умови вологозабезпечення, родючість ґрунту, враження шкідниками та хворобами. Тому вирощування цих культур в сумішах забезпечує високі і сталі врожаї, що збалансовані за вмістом білка при дотриманні оптимальних норм висіву [53].

При вирощуванні різночасно досягаючих агрофітоценозів злакових, бобових та капустяних культур досягається конвеєрне виробництво високоякісних кормів [54]. Завдяки різному амінокислотному, вуглеводному та вітамінному складу боби кормові та люпин білий в сумісних посівах з вівсом доповнюють і збагачують один одного за поживністю, що у подальшому впливає на кращу засвоюваність зеленого корму сільськогосподарськими тваринами [70].

Овес посівний (*Avena sativa* L.) - культура помірного клімату, не вибаглива до тепла, поширена більше в Поліссі і Лісостепу. Насіння починає проростати при температурі 2-3 °С. Сходи в польових умовах можна одержати при 6-7 °С. Оптимальні для одержання сходів і процесу кушення температури - 15-18 °С. Сходи витримують заморозки до мінус 4-5 °С. У фазі цвітіння і молочної стиглості витримує заморозки мінус 2 °С. Оптимальні температури під час цвітіння і досягання - 20-25 °С [22].

Найбільш вологолюбивий серед хлібних злаків. При проростанні насіння вбирає 60-65 % води від власної маси. Транспіраційний коефіцієнт - 380-475. Критичним до вологи є період від кушення до викидання волоті.

Має добре розвинену і фізіологічно активну кореневу систему. Засвоює фосфор із важкорозчинних сполук. Тому менш вибагливий до ґрунтів. У фазі кушення на чорноземних ґрунтах корені заглиблюються до 50-80 см, а на час формування зерна досягають глибини 1,5-2 м. Добре росте на піщаних,

суглинкових, глинистих, торфових ґрунтах. Можна висівати першою культурою при освоєнні осушених земель, цілини. Але кращими для нього є структурні чорноземні, темно-сірі опідзолені ґрунти із слабко кислою реакцією, рН 5-6. Погано росте на засолених ґрунтах. Має розтягнутий період споживання елементів живлення. Краще інших хлібних культур відкликається на азотні добрива. На 1 ц зерна виносить з ґрунту 3-4 кг азоту, 1,1-1,5 кг фосфору, 2,5-3 кг калію. Період досягання зернівок у волоті розтягнутий. Рослина самозапильна, довгого світлового дня. При ранньому скошуванні добре відростає. Вегетаційний період - 95-120 днів [33].

Вика яра (*Vicia sativa* L.) - однорічна бобова культура. Найбільші площі її знаходяться у лісостепових і поліських районах України, країнах Балтії. Її вирощують у чистому вигляді та в сумішах із вівсом на зелений корм. Значне поширення вики ярої пояснюється її високою кормовою цінністю, різноманітним використанням (на зелений корм, сіно, зерно, силос), малою вибагливістю до родючості ґрунтів та коротким вегетаційним періодом. Так, в 100 кг зеленої маси вики ярої міститься 2,4 кг перетравного протеїну, що відповідає 16,3 кормовим одиницям, а 100 кг сіна - відповідно 2,2 кг і 46,5 кормової одиниці [29].

Найвищі врожаї зеленої маси і сіна вики збирають за сівби у ранні строки. На зелений корм вику яру часто висівають у кілька строків у сумішах з вівсом і ячменем [34].

Лише вика яра з пелюшкою на відміну від гороху посівного, бобів кормових та сої можуть вирощуватись без використання добрив та засобів захисту. А тому із зернобобових тільки ці культури в зоні достатнього зволоження можуть використовуватись при веденні органічного чи екстенсивного землеробства [58].

Пелюшка (*Pisum sativum* L.) - горох польовий, однорічна рослина сімейства бобових. Проростання насіння починається при температурі 1- 2 °С, сходи витримують заморозки до мінус 6 оС. Мінімальна температура для формування і появи сходів, як і для вегетації, 4-5 оС, оптимальна - 8 - 10 °С [3].

Пелюшка вологолюбива рослина. Найбільші вимоги пред'являє в період від бутонізації до масового цвітіння. До ґрунтів пелюшка не вибаглива, порівняно

добре росте на легких і суглинкових ґрунтах, достатньо забезпеченими фосфором і калієм (рН не менше 5,5-6,0). Погано витримує вологі і кислі ґрунти із близьким заляганням ґрунтових вод [7]. Урожайність листостеблової маси становить 30-40 т/га. За допомогою бульбочкових бактерій пелюшка здатна накопичувати на 1 га 60-100 кг біологічного азоту [20].

У порівнянні з посівним горохом пелюшку можна використовувати більш тривалий час завдяки повільному накопиченню в ній клітковини. Це пояснюється більш розтягнутим проходженням фаз росту і розвитку.

Боби кормові (*Faba vulgaris* L.) - однорічна рослина з родини бобових (fabaceae). Боби кормові - цінна кормова і продовольча культура. Зерно містить 25-35 % білка, 50-55 % крохмалю, 3-6 % клітковини, 0,8-1,5 % жиру, 2,6-4,1 % золи. Це високопоживний концентрований корм. У 1 кг зерна міститься 1,29 кормових одиниць і 280 г перетравного протеїну. Зерно використовується при виготовленні комбікормів [19].

Боби кормові належать до біологічно цінних білкових кормів, де перетравність їхнього зерна становить 98 %, а зеленої маси - 72 %. При вирощуванні на насіння вегетаційний період кормових бобів становить 90-130 днів залежно від сорту, у холодні роки цей період трохи продовжується [34].

В 100 кг зеленої маси бобів міститься 16 кормових одиниць. Урожайність листостеблової маси може досягати 50-60 т/га. Її використовують для силосування з кукурудзою або вирощують в сумішах з вівсом та кукурудзою на зелений корм, за рахунок стійкого до вилягання стебла [45].

Горох польовий крім багатого на білок зерна забезпечує отримання високоякісного сіна, сінажу зеленої маси, полови і соломи. Його зелена маса

добре підходить і для використання на сидерати [29]. Суміші однорічних культур таких, як горох + овес або горох + ячмінь є традиційною системою землеробства. Високорослі сорти гороху, які вирощують разом із злаками, зменшують вилягання стеблостою та збільшують врожайність листостеблової маси і якість корму. Тому підбір компонентів, норми висіву і строки скошування є важливими технологічними прийомами при вирощуванні бобово-злакових сумішей [24]. В досліджах С.В. Пономарьової вихід кормових одиниць з 1 га в

змішаних посівах був у 2,9 рази вищий в порівнянні з одновидовим посівом злакових культур і в 2 рази - в порівнянні з бобовими [18].

Дослідженнями доведено, що в змішаних посівах отримують більш дружні сходи, рослини менше полягають та краще протистоять бур'янам і несприятливим погодним умовам. В таких посівах злаковий компонент рідше і меншою мірою пошкоджується шкідниками, а бобові рослини слабше пошкоджуються хворобами [30].

За даними наукових установ та широкої практики господарств України, багатоконпонентні суміші за продуктивністю на 25-30 % переважають одновидові посіви однорічних кормових культур. Це пояснюється тим, що перші краще використовують умови навколишнього середовища, підвищують родючість ґрунту, збагачують його азотними та фосфорними сполуками. Продуктивність цих посівів залежить від того, наскільки повно враховуються біологічні особливості компонентів і ті переваги, які закладені в сумісному вирощуванні культур [14, 21, 22]. Значно вищу продуктивність змішаних посівів в порівнянні з чистими посівами підтверджують також дослідження багатьох вчених сучасності [8, 39, 46].

Враховуючи наявність широкого видового складу однорічних кормових культур, які мають порівняно короткий вегетаційний період і незначні відхилення в біології, є можливим підбирати для будь-якої зони нашої країни високоврожайні і високоякісні суміші для організації конвеєрного виробництва кормів [68].

Разом з цим ранні досягаючі суміші, так само як і інші культури доцільно розглядати тільки в сівозміні тому, що тут значно краще ніж при беззмінних посівах складаються умови живлення рослин. Це обумовлено цілим рядом причин. По-перше: різні культури споживають елементи живлення з ґрунту в неоднакових співвідношеннях. По-друге: різні культури мають неоднакові можливості засвоювати речовини із слабо розчинних сполук. В свій час Д.М. Прянішніков говорив, що з важкорозчинних сполук краще за інші засвоюють фосфор такі культури, як люпин, гречка, гірчиця. При цьому покращується живлення культур, які ідуть наступними за ними культурами у сівозміні. По-



третє: при посіві у сівозміні із родини бобових вони засвоюють азот із повітря, поповнюючи запаси цього елемента в ґрунті [67].

Таким чином, створені агрофітоценози однорічних кормових культур на основі підбору злакових і бобових компонентів з врахуванням біологічних особливостей росту і розвитку, оптимальних норм висіву забезпечують виробництво високобілкових кормів.

## **1.2 Формування кормової продуктивності бобово-злакових сумішей однорічних культур залежно від факторів інтенсифікації**

Продуктивність сумісних посівів однорічних кормових культур в різних ґрунтово-кліматичних зонах в значній мірі залежить від добору компонентів, їх співвідношення та забезпечення елементами живлення [66]. Встановлено, що для підвищення врожайності і поліпшення якості зелених кормів важливу роль відіграє родючість ґрунту, вміст в ньому основних елементів живлення рослин: азоту, фосфору і калію [58].

Водночас, якщо родючість ґрунту та вміст поживних речовин є регульованими факторами і на них можна повним чином впливати, то погодні умови зокрема вологозабезпеченість та температурний режим в польових умовах є нерегульованим чинником.

Наряду з конкуренцією за воду і поживні речовини для компонентів рослинних угруповань важлива роль належить в боротьбі за освітленість, яка залежить від висоти рослин, площі листкової поверхні та її розташуванні [32]. В таких посівах при доборі компонентів для змішаних посівів передбачається відсутність конкуренції, тобто культури повинні мати різну потребу в світлі, елементах живлення і волозі [11]. Необхідно також враховувати важливі складові однорічних кормових культур, а саме стійкість до вилягання, здатність боротись із бур'янами, шкідниками та хворобами [64, 7]. При правильному доборі компонентів сумісних посівів стебла і листя злакових і бобових культур розміщуються в різних ярусах, що сприяє повнішому засвоєнню сонячної енергії, тобто покращується процес фотосинтезу [9].

Встановлено, що змішані посіви сильніше пригнічують бур'яни, більш стійкі до шкідників і хвороб. Використовуючи явище алелопатії (вплив виділень кореневих систем), можна підібрати компоненти, які сприятливо впливають на ріст і розвиток рослин у змішаних посівах [10]. В бобово-злакових сумішах краще використовується різноглибинна волога і не співпадають критичні періоди по її споживанню, тому в таких посівах складаються сприятливі умови водного режиму. Цьому ж сприяє створення ярусного з більш зімкнутою листковою поверхнею травостою, який затіняє поверхню землі. А в наслідок специфічних умов використання і споживання елементів живлення в окремих варіантах змішаних посівів створюються сприятливі умови поживного режиму [64, 51]. Такі суміші забезпечують більш ніжний корм з оптимальним співвідношенням білків і вуглеводів в порівнянні з чистими посівами [11].

На основі аналізу літературних джерел встановлено, що на кінець 90-х років в наукових установах найбільше проводилось досліджень з вивчення кормової продуктивності сумісних посівів вівса із зернобобовими культурами [34]. Проте в подальшому була доведена доцільність часткової заміни в сумішах бобового компонента (гороху посівного чи вики ярої), як більш енергоємних культур, гірчицею білою або редькою олійною, при цьому зменшується загальна маса посівного матеріалу та норма висіву, але не втрачається кормова продуктивність сумішей однорічних культур [52]. Включення в суміші капустяних культур дають можливість зменшити норму висіву насіння бобових культур на 25-30 % [14, 18]. За оптимальної густоти посіву і достатньому забезпеченні поживними речовинами капустяні культури та їх суміші за короткий строк утворюють поверхню листків до 50 тис. м /га, порівняно з іншими культурами збільшують добовий приріст біомаси і забезпечують високу продуктивність фотосинтезу [67].

Використання у ранньовесняний період гірчиці білої, редьки олійної і люпину з вівсом чи житом забезпечувало безперебійне надходження збалансованого за вмістом протеїну зеленого корму упродовж 35-40 днів між першим і другим укосом багаторічних трав [50].

Встановлено, що вирощування вівса на зелений корм у сумішах з капустяними культурами сприяло покращенню якості кормів. Так, при

вирощуванні вівса з редькою олійною в сумішах підвищується вміст сирого протеїну та кормових одиниць на 18,0-32,6 % у порівнянні з одно видовими посівами вівса. При цьому вміст перетравного протеїну у кормовій одиниці становить 113-136 грам, що є на рівні з сумішами вівса з горохом [12]. В таких посівах підвищується не тільки вміст, але й якість протеїну, поліпшується набір амінокислот, вуглеводів, вітамінів, ферментів і мінеральних речовин [186]. Разом з тим загальний збір білку в таких посівах збільшується на 30-40 % [2].

Урожай зеленої маси бобів кормових може досягати 40 т з гектара, що значно перевищує вику, сою та горох. Найвища продуктивність бобів настає в період почорніння бобів нижнього ярусу, коли листя і стебла ще зелені. У більш пізні терміни збирання культури у масі дещо вищий відсоток протеїну, але більше клітковини, знижується вміст цукрів, вологи і вона значно гірше силосується. Боби по різному реагують на ґрунтово-кліматичні умови. Особливо вони реагують на нестачу вологи в ґрунті. При вирощуванні бобів сумішах вони добре реагують на внесення калію, фосфору та азоту [89]

Серед зернобобових культур, зважаючи на найбільшу азотфіксуючу здатність та невибагливість до умов вирощування в умовах Полісся та Лісостепу за даними І.П. Такунова на перше місце повинен виступати люпин, як культура із значним біологічним та економічним потенціалом [212]. Ця культура здатна розвиватись на ґрунтах, де інші однорічні бобові культури дають значно нижчі врожаї. Це пояснюється тим, що коренева система у нього здатна проникати глибоко в ґрунт і засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору. Зелена маса цієї культури володіє рядом особливостей, а саме високим вмістом білку і соковитістю. Особливо значна цінність зеленої маси у безкалоїдного люпину. Так, годівля високопродуктивних корів люпиновим силосом підвищує якісні показники молока і не виявляє негативного впливу на фізіологічний стан і функції тварин [66].

Однорічні злакові і бобові культури швидко ростуть, мають короткий вегетаційний період і невибагливі до родючості ґрунтів, внаслідок цього їх майже не удобрювали [3, 4, 14]. Розрахунки їх живлення базувалися в основному на використанні родючості ґрунту і післядії добрив. Проте експериментальні дані

багатьох дослідників свідчать про те, що вони добре реагують на внесення повного мінерального добрива [72, 90, 91]. Встановлено, що мінеральні добрива забезпечують близько 30 % загального приросту урожаю кормових культур. При цьому значну роль відіграє підвищення норм добрив і удосконалення технологій їх внесення [14, 36].

Встановлено також, що реакція на удобрення злаково-бобових травосумішок відрізняється від реакції окремих видів у чистих посівах.

Компоненти сумішок по різному реагують на конкретний елемент живлення і взаємодіють один з одним також різними способами. Внесені добрива можуть викликати домінування в травосуміші бобового або злакового компонента. Фактори, які визначають домінування, можуть бути різними, але найбільш важливий із них - конкуренція за світло. У злаків корелюють густота і висота травостою з забезпеченістю азотом. Підвищення дози азоту збільшує урожай злаків, а це призводить до зростання їхньої площі листкової поверхні, внаслідок чого затінюються бобові культури, які ростуть у нижньому ярусі. У результаті послаблюється фотосинтез і уповільнюється ріст бобових [48, 24].

З метою підвищення вмісту поживних речовин в зеленій масі злаково-бобових сумішей на даний час у рослинництві для обробки насіння або при позакореновому підживленні використовують мікроелементи. Так, в дослідях А.Павлової було встановлено, що при сумісному внесенні макро- і мікродобрив відбувається не тільки підвищення врожайності зеленої маси вівсяно-горохової сумішки, але і покращуються її кормові якості. Найбільший приріст зеленої маси 8,19 т/га (53,1 %), кормових одиниць - 3,1 т/га (53,3 %), перетравного протеїну - 2,1 т/га (56,8 %) суміш забезпечила при внесенні повного мінерального добрива та 7п + Мо в порівнянні до контролю [66].

За дослідженнями В.Ф. Петриченка, І.Я. Пелеха на інтенсивність накопичення сухої маси впливала конкуренція рослин, де у двокомпонентних агрофітоценозів тритикале ярого з однорічними бобовими культурами при висіві у рівних пропорціях вика яра більш конкурентоспроможна, ніж горох та люпин. Поряд з цим, люпин при вирощуванні з тритикале був більш пластичним у

сумішах і рівень конкуренції найменший, що говорить про ефективне використання просторового середовища [53, 55].

Встановлено, що при скошуванні сумішей кормових культур в більш ранні строки збільшується вміст протеїну у сухій речовині листостеблової маси. Зниження поживності зеленого корму із розвитком рослин зумовлене збільшенням вмісту клітковини, що не тільки сама погано перетравлюється, але й знижує перетравність інших поживних речовин. У молодих рослинах наростання зеленої маси відбувається в основному за рахунок листя, яке містить в 1,5-2,5 рази більше протеїну, в 10 разів каротину і в 2 рази менше клітковини, ніж стебла [70].

На якість корму укісних травостоїв також впливає видовий склад сумішей, фази росту і розвитку, удобрення та погодні умови. За даними Э. Клаппа [9], вміст поживних речовин у кормі в значній мірі залежить від терміну використання травостоїв. Із запізненням збирання швидше за все знижується вміст сирого протеїну, а найбільше зростає вміст сирої клітковини. Також відомо, що вміст протеїну у зеленій масі трав знаходиться в прямій залежності від вмісту бобового компонента в урожаї зеленої маси, норм азотних добрив та ін. [28, 16].

### **1.3. Значення та використання вівса голозерного в кормовиробництві**

Поряд із вівсом плівчастим дедалі більшого значення для сільськогосподарського виробництва і переробної промисловості набуває голозерний овес [28].

Його можна використовувати на кормові і харчові потреби без попередньої обробки, що значно знижує трудові затрати і собівартість продукції. Його доцільно включати як в сумішки однорічних кормових культур, так і до раціонів різних видів сільськогосподарських тварин, особливо свиней і овець. Використання голозерного вівса дає змогу зменшити витрати сої за відгодівлі поросят на 20 %, за включення його до раціону курей-несучок зростає їх продуктивність [31].

В останні роки у світовій селекції вівса здійснені радикальні кроки щодо створення безпліткових (голозерних) сортів з більшим вмістом білка, жиру і крохмалю та меншим рівнем клітковини, ніж у плівчастого [19]. Нові безпліткові сортотипи голозерного вівса виведено методом індивідуального відбору з беккросової гібридної популяції. Різновидність цього вівса морфологічно відрізняється від плівчастих сортів будовою колоска, що й зумовлює підвищення його кількісних і якісних показників. У плівчастих сортів вівса в колоску міститься дві-три квітки, а в голозерних - три-п'ять. Квіткові луски у голозерного вівса нещільно облягають зернівку і під час обмолоту повністю відділяються від зерна [13].

Зміна форми вівса з плівчастого на голозерний підвищує його енергетичну поживність до рівня кукурудзи, а вміст протеїну стає таким, що жодна злакова культура не наближається до цього показника [68]. Встановлено, що введення до складу комбікормів 20-30 % голозерного вівса значно підвищує збереженість молодняка свиней і птиці у ранньому віці та значно підвищує їх середньодобові прирости живої ваги [24, 8, 6].

Останнім часом ця культура почала широко використовуватися в багатьох продуктах харчування. Овес голозерний має у своєму складі натуральні консерванти і антиоксиданти, тому борошно його використовується для випікання хліба, для природного консервування молока, сухого молока, вершкового масла, ковбас, морозива, рибного жиру, оливкової олії, бекону, сала, мороженої риби і заморожених напівфабрикатів. Деякі сорти пива, також виготовляються на основі вівса. Вівсяні екстракти використовуються в якості альтернативи желатину, соусів і салатів [1]. У процесі переробки вівса голозерного дуже високий вихід готової продукції (до 95 %), що пов'язано з відсутністю квіткових плівок в зерні. Вівсяне борошно надає приємний аромат хлібу і покращує його термін зберігання через природні консерванти, які містяться у вівсі [52].

Ця культура окрім продовольчої цінності, лікувальних властивостей також має важливе агробіологічне та агротехнічне значення. Вона є найбільш холодостійкою ярою ранньою культурою. Насіння його починає проростати при температурі 1-2 °С, сходи добре витримують весняні заморозки до мінус 3-5 °С,

нерідко і до мінус 7-10 °С. При морозі мінус 10 °С листки вівса голозерного можуть загинути, але вузол кущання зберігається і рослина з настанням тепла розвивається знову, формуючи врожай зерна. Це дозволяє проводити сівбу в ранні строки та максимально продуктивно використати весняну ґрунтову вологу. Завдяки добре розвиненій фізіологічно активній кореневій системі, овес голозерний дуже ефективно використовує родючість ґрунтів і поживні речовини, що залишилися від попередньої культури. Він утворює на 1 га 3,75 т корневих залишків, тим самим поліпшує структуру ґрунту, і тому є кращим попередником майже для всіх сільськогосподарських культур [17].

Овес краще ніж інші зернові культури пристосований до різних типів ґрунтів і може рости на кислих ґрунтах у порівнянні з іншими зерновими культурами. Він стійкий до хвороб і здатний конкурувати з бур'янами [47]. Голозерний овес також являється альтернативною культурою в районах де не вистачає ресурсів або коштів для вирощування кукурудзи та сої.

Овес голозерний головним чином вирощується в прохолодних вологих кліматичних зонах, і він може бути чутливим до спекотної, сухої погоди. З цих причин світове виробництво вівсяного зерна в основному сконцентроване між широтами 35-65° с. ш., включаючи Фінляндію і Норвегію. Більша частина виробництва в світі представлена з ярих сортів рослин вівса, але посіви озимих сортів також мають своє місце - вирощуючи вздовж висотних областей, включаючи Гімалайський діапазон Гіндукушу і в регіонах, де літо спекотне і сухе. Також культивуються там де зими суворі, такі як в Скандинавії, північних штатах США, Канади, і в більш висотних областях і в тропіках [41].

Незважаючи на всі переваги голозерні форми культурного вівса ще не набули широкого поширення в сільському господарстві. Це пов'язано з тим, що донедавна з ним не велася селекційна робота, а в технологічному плані в усіх ґрунтово-кліматичних зонах ця культура недостатньо вивчена [24, 26]. Тому реалізацію генетичного потенціалу продуктивності сортів вівса нового покоління можна досягти шляхом удосконалення існуючих та розробки нових високоефективних технологій вирощування [29].

Овес голозерний є досить перспективною культурою в Україні, яка заслуговує особливої уваги. Сортовий потенціал даної культури дозволяє вирощувати її майже по всій території України [35].

На основі аналізу літературних джерел прийшли до висновку, що проведення досліджень із впливу норм висіву бобових культур та вівса кормового, доз добрив та обробки насіння мікроелементами на кормову продуктивність бобово-вівсяних сумішей є актуальним і недостатньо вивченим та потребує наукового обґрунтування [56].

Враховуючи перспективність вирощування вівса голозерного у виробництві енергетичних кормів виникає потреба значного розширення досліджень з метою досягнення високих та стабільних врожаїв, особливо в умовах Лісостепу правобережного. Тому в задачу досліджень входило вивчення норм висіву і рівня мінерального живлення вівса голозерного та їх вплив на продуктивність і якісні показники.



## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПОРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень

Полеві дослідження за темою дипломної роботи проводили впродовж 2016-2017 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету яке розташоване в центральній частині Правобережного Лісостепу України.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий середньосуглинковий на лесовидному суглинку. Даний ґрунт сформований в умовах достатньої зволоженості мають чітку диференціацію ґрунтового профілю. Ілювіальний горизонт даного ґрунту містить до 20-25 % мулу, глибина гумусового горизонту сягає 30-35 см, вони мають відносно високу ( $1,35 \text{ г/см}^3$ ) об'ємну масу. Загальна пористість змінюється від 50-60 % в верхніх горизонтах і до 40-45 % ілювіальних. Агрофізичні властивості ґрунту сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур [54].

За даними агрохімічного обстеження орний шар ґрунту має такі фізико-хімічні показники: вміст гумусу (за Тюрінім) становить 2,06 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) 61 мг/кг, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим), відповідно, 148 і 81 мг на 1 кг ґрунту, рН сол. витяжки 5,7. Гідролітична кислотність – 1,12 мг-екв на 100 г ґрунту.

У зв'язку з невисоким вмістом гумусу та вимиванням колоїдних фракцій із орного шару, ґрунти не володіють агрономічно-цінною структурою. Вони сильно запливають утворюючи при цьому ґрунтову кірку, через яку прискорюється випаровування вологи, що в свою чергу призводить до затримки появи сходів, пошкодження рослин, погіршується газообмін. Знижена некапілярна шаруватість сірих лісових ґрунтів робить їх нездатними забезпечити оптимальне для рослин співвідношення між вологою і повітрям [3].

Низька некапілярна пористість сірих лісових ґрунтів не забезпечує оптимального водно-повітряного співвідношення, що негативно впливає на

інтенсивність мікробіологічних процесів і як наслідок, на нестачу в ґрунті елементів мінерального живлення [3].

Клімат в зоні досліджень помірно континентальний, м'який, з достатньою вологістю. Середня температура літніх місяців – близько +19 °С, зимових – близько -5 °С. Найнижча зафіксована температура -36 °С, найвища близько +40 °С у тіні. Погода часто мінлива, особливо взимку. Хвилі тепла й холоду тривалістю 3-5 діб (інколи до 15-22 діб) змінюються в середньому 2-5 разів на місяць. Сума активних температур коливається в межах 2600-2660°С, тривалість періоду з середньою добовою температурою більше 10 °С складає 160–165 днів [58].

Зима досить тривала, але порівняно тепла. Типові зимові погодні процеси мають місце в останні декаді листопада і спостерігаються до кінця лютого. Сніговий покрив з'являється в середньому близько 15-25 листопада. Тривалість залягання снігового покриву досягає 90-100 днів, хоча й бувають зими з нестійким сніговим покривом. Оподи можуть випадати як у вигляді снігу, так і дощу при глибоких і тривалих відлигах, а також проходженні атлантичних і південних циклонів. За зимовий період в середньому випадає від 70 до 90 мм опадів. Для зими характерні вторгнення арктичних повітряних мас, при яких температура повітря знижується до -24, -26 °С [58].

Весною перехід середньої добової температури через 0° у бік зростання відбувається в середині березня. Через +5 °С температура переходить близько 10 квітня. Цей час вважають за початок вегетаційного періоду, оскільки при цій температурі більшість рослин починають відновлювати свою вегетацію. Для травня з його середньою температурою повітря близько +14, +15 °С властивий до деякої міри літній режим: погода здебільшого сонячна, тепла, вітри слабкі і розвивається грозова діяльність. За весну випадає опадів близько 120-130 мм. Літо в зоні досліджень починається з кінця травня і закінчується на початку вересня. У середньому літній період достатньо теплий і вологий: середні місячні температури всіх літніх місяців перевищують 18 °С, за цей період випадає 200-250 мм опадів, тобто 40 % їх річної суми. Влітку часто спостерігаються грози як внутрішньо масові, так і фронтальні, з інтенсивними зливовими дощами, коли за

одну добу може випасти 100 мм опадів. Найбільш сухим і сонячним місяцем є серпень [58].

За даними Вінницького обласного метеорологічного центру середньодобова температура повітря у квітні місяці становила  $9,2^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,3^{\circ}\text{C}$  вище середньо багаторічної норми. Сумарна кількість опадів становила 40 мм, або 88% від норми, але розподіл їх був нерівномірним, найбільша їх кількість спостерігалась у першій декаді квітня 192% від норми, у другій і третій декаді відповідно 45 і 47% від норми.

У травні місяці температурний режим був дещо вищим, ніж середньо багаторічні показники та складав  $13,9^{\circ}\text{C}$  при середньомісячній нормі температури на рівні  $13,6^{\circ}\text{C}$ . Максимальна температура повітря становила  $27^{\circ}\text{C}$ , опадів випало 44,4% від норми (28 мм при середньомісячній нормі 63 мм).

У червні місяці спостерігалась суха спекотна погода. Середньодобова температура повітря перевищувала середньо багаторічну норму на  $2,40\text{C}$ , а максимальна температура повітря підвищувалась – до  $3,20\text{C}$  у третій декаді червня, а середньодобова температура повітря перевищувала норму на  $3,10\text{C}$ . Спостерігався дефіцит вологи і протягом місяця опадів випало 25,9% від норми, кількість їх розподілялась нерівномірно. Загальна кількість опадів при цьому за місяць становила 20 мм при нормі 77 мм. У першій декаді їх кількість становила лише 4% від норми, а середня температура повітря перевищувала норму на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , у другій і третій декадах по 31% від норми.

На початку липня сумарна кількість опадів становила 5 мм, або 14% від норми, у другій декаді 9 мм, що становить 26% від норми. Середньодобова температура повітря була вищою від норми відповідно на  $+0,5$  і  $1,4^{\circ}\text{C}$ . Максимальна температура підвищувалась до  $31^{\circ}\text{C}$ . У третій декаді спостерігалось значне підвищення середньодобової температури повітря до  $21,50\text{C}$ , що вище норми на 3,10, а максимальна становила  $33^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало 30 мм, або 144% від норми.

У серпні місяці також спостерігалась суха і спекотна погода. У першій декаді середня добова температура повітря перевищувала середню багаторічну норму на  $4,8^{\circ}\text{C}$ , сумарна кількість опадів становила лише 63% від норми. У другій

декаді серпня середня добова температура повітря перевищувала норму на  $5,9^{\circ}\text{C}$ , при відсутності опадів. У третій декаді серпня спостерігалось пониження середньодобової температури повітря до  $16,6^{\circ}\text{C}$ , що становило  $0,3^{\circ}\text{C}$ . Сумарна кількість опадів становила 26 мм, або 108% норми. Максимальна температура повітря у першій декаді підвищувалась до  $34^{\circ}\text{C}$ , у другій –  $33^{\circ}\text{C}$ . Загальна кількість опадів за місяць становила 37 мм при нормі 76 мм, або 57,9% від норми.

У вересні місяці середня добова температура повітря  $15,3^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,4^{\circ}\text{C}$  вище середньо багаторічної температури повітря. Максимальна температура повітря підвищувалась до  $30^{\circ}\text{C}$  у першій та других декадах. Сума опадів за вересень місяць перевищувала середню місячну. Загальна кількість становила 91 мм, при нормі 47 мм і становила 126,4% від норми. Сильні опади спостерігалися у третій декаді вересня, сумарна кількість яких становила 63 мм або 420% від норми.

Гідротермічні умови 2018 року були нестандартними для зони Лісостепу. Умови квітня характеризувалися стрімким підвищенням температур за відсутності опадів, це забезпечило інтенсивне випаровування вологи з поверхні ґрунту. Травень характеризувався прохолодною погодою та майже повною відсутністю опадів. Середньомісячна температура всього на  $0,1^{\circ}\text{C}$  перевищувала її багаторічну норму, а сума опадів лише 5,4 мм була значно нижчою норми. При цьому впродовж третьої декади квітня та першої декади травня відмічались різкі перепади температур.

## **2.2 Схема досліду і методика проведення досліджень**

Польові дослідження за темою дипломної роботи проводили упродовж 2017-2018 рр. методом постановки польових, лабораторно-польових дослідів згідно методики польового досліду [40, 41, 42] та користуючись загальноприйнятими методиками проведення дослідів у кормовиробництві та годівлі тварин [44, 45, 46].

Агротехніка вирощування бобово-вівсяних сумішей та вівса голозерного загальноприйнята для Правобережного Лісостепу. Після збирання кукурудзи на

силос проводили основний обробіток ґрунту, що включав луцення стерні та полицевий обробіток на глибину 20 - 22 см. Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамофоски та аміачної селітри під передпосівну культивуацію. Обробку насіння мікроелементами (Zn і Mo) проводили в день посіву препаратами Солю Zn (0,4 л/т) і Molibion (0,1 л/т). Система передпосівного обробітку проводилась комбінованим агрегатом "Європак-6000" на глибину 6 - 8 см, що забезпечувало вирівнювання та подрібнення ґрунту до дрібногрудочкуватого стану.

Сівбу однорічних бобово-злакових сумішей та вівса голозерного проводили в оптимальні строки навісною сівалкою СН-16А. Норми висіву однорічних культур в одновидових посівах були наступними: вівса - 5,0 млн. шт. схожих насінин/га; вики ярої - 2,0 ; пелюшки - 1,2 ; бобів кормових - 0,8 млн. шт. схожих насінин/га; вівса голозерного - відповідно до норм висіву, що були поставлені на вивчення. Після сівби проводили коткування ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗК КШ -6 .

Збір врожаю проводили у фазу молочної стиглості рослин вівса суцільним скошуванням зеленої маси з облікової ділянки із послідуочим зважуванням. Збір врожаю зерна вівса голозерного проводили у фазу воскової стиглості зерна дрібноділянковим комбайном і зважуванням зерна з усієї ділянки.

Мета досліджень полягає - у виявленні особливостей формування врожаю зеленої маси в сумісних посівах вівса з бобовими культурами залежно від співвідношення норм висіву та обробки насіння у вивченні ростових процесів і продуктивності рослин.

Для вирішення поставленої мети було закладено польовий дослід.

Загальна норма висіву насіння у суміші становила 100 %. За контроль було взято одновидовий посів вівса з повною нормою висіву. У дослідах вирощували сорти однорічних кормових культур: овес кормовий (посівний) - Закат та голозерний - Скарб України, вика яра - Світлана, горох польовий (пелюшка) - Зв'ягельська, боби кормові - Білун, що занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для вирощування в Україні.

Посівна площа ділянки - 36 м<sup>2</sup>, облікова - 25,2 м<sup>2</sup>. Повторність дослідів-чотириразова. Розміщення варіантів систематичне в один ярус.

Таблиця 2.1

**Схема польового дослідів**

Склад сумішок і норми висіву, % (фактор А)	Обробка насіння сумішок мікродобривами (фактор В)
1. овес, 100 (контроль)	1. без обробки (контроль)
2. овес, 60 + вика яра, 40	2. обробка насіння Солю Zn (0,4 л/т)+ Molibion (0,1 л/т)
3. овес, 60 + пелюшка, 40	
4. овес, 60 + боби кормові, 40	
5. овес, 40 + вика яра, 60	
6. овес, 40 + пелюшка, 60	
7. овес, 40 + боби кормові, 60	

Польові дослідження супроводжувалися фенологічними спостереженнями, обліками та лабораторними аналізами згідно загальноприйнятих методик у рослинництві та кормовиробництві:

- визначали ботанічний склад кормового агрофітоценозу методом вагового аналізу, шляхом відбору пробних снопів з двох несуміжних повторень масою 2 кг у двократній повторності з наступним розбиранням на компоненти [40];

- фенологічні спостереження проводили згідно ' Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур

При цьому відмічали фази: у вівса - поява сходів, кущення, вихід в трубку, викидання волоті, молочна стиглість зерна; зернобобових - поява сходів, бутонізація, цвітіння, утворення бобів. При цьому за початок фази приймали наявність ознак не менше ніж у 10 % рослин, за повну - у 75 %;

- висоту рослин визначали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхньої частини рослини (до кінця найдовшого з верхніх листків), а в генеративну фазу - до кінця верхнього суцвіття (бобових) з інтервалом 10 діб, починаючи з 20 доби від фази повних сходів [42, 45]. Підсумковим показником була середня висота на ділянці;

- густоту рослин визначали у фазу повних сходів та перед збиранням урожаю на постійно закріплених кілочками пробних площадках площею 0,5 м<sup>2</sup> [40, 45];

- динаміку накопичення зеленої маси визначали шляхом зважування пробних снопів із ділянок площею  $1 \text{ м}^2$  у двох несуміжних повтореннях [44];

- площу листової поверхні рослин визначали методом "висічок" за методикою В.Ф. Мойсейченко та В.О. Єщенко, використовуючи відповідну формулу

математичну обробку одержаних результатів досліджень проводили за допомогою використання сучасних пакетів прикладних програм Excel, Sigma, Statistica [19].

## РОЗДІЛ 3

### РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН БОБОВО-ВІВСЯНИХ СУМІШЕЙ

Сумісне вирощування сільськогосподарських культур свідчить про їх найвищі показники продуктивності в порівнянні з одновидовими посівами. Перехід на сумісне вирощування культур на всьому кормовому полі країни - один із шляхів інтенсифікації кормовиробництва. Створення рослинних формацій доцільне в усіх посівах кормових культур як в основних, так і в проміжних - озимих, післяукісних, післяжнивних посівах [22].

Встановлено, що врожайність, поживна цінність травостоїв в значній мірі залежать від їхнього складу. При створенні травосумішей, доцільно враховувати реакцію рослин на умови середовища, їхні біологічні властивості, продуктивність та господарські якості. Правильне кількісне співвідношення компонентів у травосумішах дає змогу сформувавши належну густоту травостою, значну листову поверхню та ярусне розміщення листової поверхні. Це дає можливість найефективніше використати фактори середовища, підвищити інтенсивність фотосинтезу, врожайність та поживну цінність агрофітоценозів [34].

#### 3.1 Особливості росту і розвитку бобово-злакових сумішей

Основна умова створення однорічних сумішей - сівба високопродуктивними компонентами, здатними в різні за метеорологічними умовами року забезпечувати стале виробництво високобілкових кормів. Ріст і розвиток різних видів рослин за сумісного вирощування визначаються поєднанням зовнішніх та внутрішніх умов навколишнього середовища, що відображаються у створенні специфічного мікроклімату, який формується всередині ценозу. Завдяки ярусному розміщенню кормових культур раціональніше використовується сонячна енергія, яка у подальшому відображається на ростових процесах упродовж вегетаційного періоду [69].

При цьому процеси росту і розвитку однорічних культур в сумісних посівах відображають всю сукупність фізіологічних процесів та взаємодії організму



рослин із факторами зовнішнього середовища. Тому при застосуванні тих чи інших агротехнічних заходів відбуваються зміни умов життя рослин в агрофітоценозах, які в першу чергу визначаються видовою і сортовою належністю.

У 2017-2018 роках проведений польовий дослід, схемою якого передбачалось встановити продуктивність вівса посівного сорту Закат в сумісних посівах із викою ярою, пелюшкою і бобами кормовими залежно від норм висіву, мінерального живлення та обробки насіння мікроелементами. Сівбу проводили в ранні весняні строки в залежності від фізичної стиглості ґрунту та погодних умов. Так, в роки проведення досліджень сівбу бобово-вівсяних сумішей здійснювали у третій декаді квітня (23-26.04).

Сходи вівса з'явилися у середньому через 11-12 діб за сівби у третій декаді квітня при середньодобовій температурі повітря 16-18 °С та найдовший період сівба - сходи відзначено у 2018 році - 20 діб. Хоча опадів (46 мм) було достатньо сходи затримувались із-за низької температури повітря, що становила 6,5-7,5 °С. У вики ярої та пелюшки період сівба - сходи був однаковий і становив 11-14 діб у 2017 р. та 22-23 доби за умов 2018 року, тоді як у бобів кормових він був довшим і становив відповідно 13 і 25 діб. За період сівби - сходи середньодобова температура повітря була на рівні 13,9 °С та кількості опадів 20,3 мм, що достатньо для отримання сходів. Проте показники ГТК дорівнювали 3,23 у 2018 році та свідчать, що цей період вважається перезволоженим [21].

Більш висока середньодобова температура за період вегетації сприяла прискоренню проходження фаз росту і розвитку, як вівса, так і бобових культур, про що свідчать дані фенологічних спостережень. Необхідно зазначити, що проходження етапів органогенезу вівса та бобових культур залежали від метеорологічних умов у період вегетації та елементів технології вирощування.

Тривалість міжфазного періоду сходи - вихід в трубку за роками досліджень була різною і залежала від погодних умов. Найдовший цей період зафіксовано в умовах 2017 року, що становив 32 доби та був довшим на а 17 діб за 2018 рік. Фаза викидання волоті-молочна стиглість насіння вівса в умовах недостатнього зволоження становила від сходів відповідно 33 і 49 діб (табл. 3.3).

У роки з підвищеним вологозабезпеченням та коливанням середньодобової температури повітря за цей період росту і розвитку вівса сприяли подовженню його на 4 доби. В умовах 2017 року тривалість міжфазних періодів вихід в трубку - викидання волоті та викидання волоті - молочна стиглість насіння відмічена відповідно через 52 діб та 58 діб.

Таблиця 3.1

**Календарні дати настання фаз росту і розвитку вівса кормового за роками досліджень, діб**

Роки	Повні сходи	від повних сходів до			
		кущення	виходу в трубку	викидання волоті	молочної стиглості
2017	20	18	32	52	58
2018	12	6	15	33	49
Середнє	16	12	24	43	54

За вирощування сумішей на зелений корм або сінаж ефективність отримання збалансованого корму в значній мірі залежить від правильного добору культур та оптимальної норми висіву. При цьому за біологічними особливостями росту і розвитку бобові культури повинні дещо відрізнятися між собою та мати максимальний вміст протеїну на період настання фази викидання волоті - молочна стиглість насіння. Настання фази бутонізації вики ярої та пелюшки відмічено через 15-32 доби від повних сходів, тоді як овес знаходився у фазі виходу в трубку. На час викидання волоті вика яра та пелюшка знаходились у фазі цвітіння, а при настанні молочної стиглості насіння у бобових культур формувалися в нижньому ярусі боби. У бобів кормових фази росту і розвитку не співпадали з викою ярою та пелюшкою. Так, фаза бутонізації наставала через 24 діб від повних сходів, цвітіння та утворення бобів відповідно через 43 та 54 діб (табл. 3.2).

Аналіз тривалості міжфазних періодів показав, що за період вегетації бобово-вівсяних сумішей за роками досліджень фаза молочної стиглості у вівса кормового коливалась в межах 4-9 діб, фаза утворення бобів у вики ярої та пелюшки 6-8 діб, тоді як у бобів кормових - 15 діб.

**Календарні дати настання фаз бобових культур у суміші з вівсом, у  
середньому за 2017-2018 рр., діб**

Повні сходи	від повних сходів до			
	повні сходи- гілкування	гілкування бутонізація	бутонізація- цвітіння	молочної стиглості
Вика яра				
20	18	32	52	58
Пелюшка				
12	6	15	33	49
Боби кормові				
16	12	24	43	54

Виявлено, що, більш висока середньодобова температура за період вегетації сприяла прискоренню проходження фаз росту і розвитку бобових культур та вівса кормового.

### **3.2 Висота рослин сумішок вівса з бобовими культурами залежно від елементів технології вирощування**

Відомо, що кормова продуктивність сумішей залежить від правильного добору компонентів за їх біологічними особливостями росту і розвитку, рівня мінерального живлення та оптимального співвідношення компонентів. Злакові або бобові культури в сумішах за тривалістю міжфазних періодів повинні відрізнятися один від одного або бути близькими при формуванні максимального господарського врожаю [51].

Для забезпечення тваринництва високоякісними кормами важливе значення має інтродукція різного виду рослин у змішаних посівах з високим

Висота рослин є одним з важливих біометричних показників росту кормових культур. Залежно від технологічних заходів вирощування і погодних умов вона може змінюватись, впливаючи цим на процеси формування урожайності зеленої маси. Темпи наростання висоти рослин компонентів сумішей залежать від комплексу багатьох факторів, серед яких основними є рівень

мінерального живлення, співвідношення компонентів та метеорологічні умови в період вегетації [28, 54, 55].

В роки проведення досліджень процес формування висоти рослин в сумішах упродовж вегетаційного періоду щорічно був різним і залежав від температурного режиму і суми опадів, співвідношення компонентів та рівня мінерального удобрення. Спостереження показали, що інтенсивність наростання висоти рослин вівса та бобових культур різнилась за фазами росту і розвитку.

Встановлено, що за вирощування бобово-вівсяних сумішей на висоту рослин впливали внесення мінеральних добрив та співвідношення компонентів [36].

Спостереження показали, що динаміка наростання довжини стебла вівса значно залежала від обробки насіння та від норми висіву компонентів.

Таблиця 3.3

**Висота рослин вівса та бобових культур у сумішах,  
у середньому за 2017-2018 рр., см**

Норми висіву, %	Після повних сходів, діб						На час збирання	
	20		30		40			
	1	2	1	2	1	2	1	2
Без обробки насіння								
Овес, 100	40,7		58,4		79,9		97,5	
Овес, 60+вика яра, 40	41,5	29,8	59,7	60,9	81,8	85,6	98,7	102,5
Овес, 60+пелюшка, 40	43,0	37,4	63,8	70,1	86,9	96,2	101,8	122,1
Овес, 60+боби кормові, 40	40,7	32,1	61,3	58,1	81,4	79,5	99,3	101,4
Овес, 40+вика яра, 60	39,8	30,1	60,8	63,4	83,9	90,6	100,8	118,1
Овес, 40+пелюшка, 60	41,8	37,9	63,7	72,2	87,3	100,2	107,2	137,0
Овес, 40+боби кормові, 60	39,3	31,3	58,9	58,2	81,4	79,5	90,1	109,9
Обробка насіння мікроелементами								
Овес, 60+вика яра, 40	42,4	31,9	62,2	63,0	84,6	88,8	100,2	106,9
Овес, 60+пелюшка, 40	45,1	40,1	66,9	73,5	90,6	100,6	104,9	127,6
Овес, 60+боби кормові, 40	42,4	34,1	63,4	60,4	84,1	82,5	101,3	105,5
Овес, 40+вика яра, 60	41,6	33,6	62,5	65,6	86,6	94,1	103,8	123,2
Овес, 40+пелюшка, 60	43,2	39,9	65,8	75,9	90,1	105,0	110,4	144,7
Овес, 40+боби кормові, 60	41,3	33,2	60,9	62,9	80,5	81,1	92,8	115,3

Вже через 20 діб після повних сходів висота рослин вівса, вики ярої, пелюшки і бобів кормових формувалася по різному. Так, в одновидових посівах

вівса вона становила 40,7 см, а за сівби його з викою ярою була на 2,0 % більшою, а з пелюшкою - на 5,6 %. Дещо нижчою вона була за зменшення його вмісту в суміші до 40 % від повної норми висіву.

В наступні фази розвитку темпи наростання висоти рослин у всіх компонентів сумішей значно змінювались. Якщо за період з 20 до 30 діб вегетації від повних сходів у вівса висота збільшилась на 17,7 см, тоді як у вики ярої - на 31,1, у пелюшки - на 32,7-33,4 см і у бобів кормових - на 26,0 см. Найбільші зміни відбувалися при сівбі 60 % від повної норми висіву бобових компонентів, висота рослин у вики ярої була на 9,1 і у пелюшки на 4,7 % вище.

За період від виходу в трубку до викидання волоті відмічено високий середньодобовий приріст висоти рослин усіх компонентів і складав у вівса 1,9 см, у вики 2,7, пелюшки - 2,8 і бобів кормових - 2,4 см.

Проведення передпосівної обробки насіння мікроелементами сприяло інтенсивному росту рослин вівса та бобових культур.

Таким чином, застосування обробки насіння мікроелементами на фоні мінеральних добрив забезпечували суттєвий вплив на приріст висоти рослин у сумішах, де довжина стебла пелюшки збільшилась на 10,9 % за співвідношення компонентів 60:40 % від повної норми висіву.

За збирання сумішей у фазі молочної стиглості вівса висота рослин вівса в одновидових посівах становила 97,5 см. Практично така ж висота його була в сумішах з викою ярою і бобами кормовими, тоді як у варіанті з пелюшкою, висота була більшою на 4-10 см.

Отже, за сумісного вирощування вівса з високобілковими культурами кращий ріст і розвиток рослин відбувався за обробки насіння мікроелементами. Для отримання високобілкових кормів необхідно висівати вівса та бобових культур у співвідношенні 60:40 % від повної норми, при цьому частка бобових компонентів становить у видовому складі 36-39 %. Ефективність обробки насіння мікроелементами проявляється за підвищення доз мінеральних добрив.

### **3.3 Облистяність рослин та площа листкової поверхні бобово-вівсяних сумішей залежно від норм висіву та обробки насіння**

Відомо, що в листках кормових культур міститься переважна більшість всіх поживних речовин, облистяність є одним з важливих показників формування високоякісної листостеблової маси агрофітоценозів. Залежно від технологічних заходів вирощування і погодних умов вона може значно змінюватися, впливаючи цим на процеси формування врожайності зеленої маси та її якості. Темпи наростання облистяності рослин компонентів травосумішей залежать від комплексу багатьох факторів, серед яких основними є рівень поживних речовин в ґрунті, співвідношення компонентів та погодні умови в період вегетації рослин [22].

Листя є основним органом рослини в якому міститься переважна більшість всіх поживних речовин. Тому облистяність кормових культур є одним з важливих біометричних показників формування високоякісної листостеблової маси, яка може змінюватися залежно від ряду біотичних та абіотичних факторів [18].

Темпи наростання листостеблової маси вівса та бобових культур залежали від досліджуваних факторів та гідротермічних умов в період вегетації. Щорічні спостереження показали, що найбільша частка листя формувалася через 20 діб після сходів на усіх рівнях удобрення, тобто від сходів до виходу в трубку вівса та галуження бобових культур. В одновидових посівах вівса найбільша облистяність відмічена на ранніх етапах органогенезу, яка в подальшому значно зменшувалася при наростанні стебла у довжину і часткового відмирання листків у нижньому ярусі (табл. 3.10).

В наступні фази росту і розвитку спостерігалось зменшення облистяності, так як наступали фази формування генеративних та репродуктивних органів, а також накопичення рослинами сухої речовини.

Вже через 40 діб після повних сходів облистяність рослин становила у варіанті вівса із викою ярою 43,8-46,0 %, або на 18,4-13,7 % нижче, ніж на початкових етапах органогенезу. Найбільша облистяність рослин була у варіанті вівса з пелюшкою, яка становила 45,6-48,3 %, а найменша вона відмічена у суміші

вівса з бобами кормовими, яка була на рівні 38,1-40,0 % або на 7,5—8,1 % нижче за суміші вівса з пелюшкою. Таким чином, динаміка наростання облистяності в значній мірі залежала від виду бобових культур, ніж від норм висіву компонентів на варіантах без обробки насіння [24].

Таблиця 3.4

**Динаміка зміни облиственості рослин вівса і бобових культур в сумісних посівах, у середньому за 2017-2018 рр., %**

Норми висіву, %	Після повних сходів, діб			На час збирання
	20	30	40	
Без обробки насіння				
Овес, 100	74,7	56,8	38,4	29,8
Овес, 60+вика яра, 40	62,2	51,6	43,8	34,6
Овес, 60+пелюшка, 40	64,5	51,6	45,6	37,2
Овес, 60+боби кормові, 40	55,5	46,1	40,0	31,8
Овес, 40+вика яра, 60	58,7	50,7	43,9	37,5
Овес, 40+пелюшка, 60	59,4	49,3	47,4	41,6
Овес, 40+боби кормові, 60	50,2	40,6	38,1	35,8
Обробка насіння мікроелементами				
Овес, 60+вика яра, 40	64,2	53,7	46,0	36,5
Овес, 60+пелюшка, 40	66,9	54,5	48,3	40,5
Овес, 60+боби кормові, 40	58,3	47,9	42,0	39,9
Овес, 40+вика яра, 60	60,4	52,2	46,7	39,5
Овес, 40+пелюшка, 60	61,8	52,6	50,1	45,7
Овес, 40+боби кормові, 60	51,6	42,1	40,0	38,0

Дослідження показали, що облистяність рослин вівса та бобових культур в сумішах значно змінюється за фазами росту та розвитку рослин. При цьому у вівса і бобових компонентів вміст листя в зеленій масі формується по різному. В одновидових посівах вівса на 20 добу вегетації частка листя в урожаї становила 74,7 %, а вже на 30 добу - зменшилася до 56,8 %, а на 40 добу - до 38,4%, а при збиранні врожаю становила лише 22,8 %. При цьому у бобових компонентів цей процес проходив у зворотному напрямку, що забезпечувало більш стабільну облистяність сумішей за фазами росту і розвитку. Так, на 40 добу вегетації облистяність рослин сумішей вівса з викою складала 43,8-48,3 %, що

на 14,9 % більше одновидових посівів вівса, а в суміші з пелюшкою на 20.9 %.

Вплив обробки насіння мікроелементами на облистяність сумішей був незначним за фазами росту і розвитку рослин в роки досліджень.

При сумісному проведенні обробки насіння мікроелементами з внесенням мінеральних добрив найвищий ефект отримано при сівбі вівса з пелюшкою, де облистяність збільшувалася на 5,9-6,3 %.

Облистяність є одним з важливих біометричних показників формування високоякісної листостеблової маси бобово-вівсяних сумішей. Залежно від ряду біотичних та абіотичних факторів вона може значно змінюватися. Темпи наростання облистяності рослин вівса та бобових культур в сумішах залежали від комплексу багатьох факторів, серед яких основними є рівень мінерального живлення, співвідношення компонентів та метеорологічні умови на період вегетації рослин.

На період збирання у фазі молочної стиглості насіння вівса облистяність рослин бобово-вівсяних сумішей в наших дослідженнях змінювалась за роками та залежала від погодних умов, норм висіву.

Встановлено, що застосування передпосівної обробки насіння мікроелементами мало позитивний вплив на облистяність рослин вівса в ценозах з бобовими культурами. Так, найвищі показники отримали на варіантах, де висівали овес у співвідношенні з бобовими культурами 40:60 %, які в свою чергу становили: в суміші з викою ярою - 37,5-39,5 %, з пелюшкою - 41,6-45,7% і з бобами кормовими – 35,8-38,0 %, що більше від варіантів без обробки насіння на 5,1, 9,0 та 5,8 %.

За співвідношення вівса до бобових культур 60:40 % від повної норми висіву показники облистяності були значно нижчими, ніж при нормі висіву 40:60 %. Це пояснюється в першу чергу зменшенням маси листя вівса, у зв'язку з підсиханням у нижньому ярусі. Проте у високобілкових компонентів за сприятливих умов вологозабезпечення продовжувалося наростання довжини стебла, особливо у пелюшки та вики ярої, що сприяло продовженню формування листостеблової маси при збільшенні норми висіву бобового компонента.



Оптимальна площа листкової поверхні є показником, що характеризує ефективність дії комплексу або окремих елементів технології вирощування, що впливають на процес формування врожаю, що підтверджується даними інших дослідників [53, 54].

Площа листкової поверхні - інтегрований показник стану рослин в будь-якій фазі розвитку. Він дає можливість визначити потенційні можливості фотосинтетичної діяльності посівів. Фактично асимілююча поверхня листка - не його площа, а сума поверхні всіх хлоропластів, які містяться в клітині. Вона в 200 разів переважає площу самого листка, але коефіцієнт кореляції між цими величинами досить високий [36].

Таблиця 3.5

**Динаміка формування площі листкової поверхні у сімішках, у середньому за 2017-2018 рр., тис. м<sup>2</sup>/га**

Норми висіву, %	Після повних сходів, діб		
	20	30	40
<b>Без обробки насіння</b>			
Овес, 100	19,4	24,6	28,0
Овес, 60+вика яра, 40	19,7	25,1	31,7
Овес, 60+пелюшка, 40	27,4	33,5	40,6
Овес, 60+боби кормові, 40	15,1	19,8	28,2
Овес, 40+вика яра, 60	18,2	20,9	26,4
Овес, 40+пелюшка, 60	25,4	30,4	35,2
Овес, 40+боби кормові, 60	13,9	18,3	27,5
<b>Обробка насіння мікроелементами</b>			
Овес, 60+вика яра, 40	21,3	27,5	34,2
Овес, 60+пелюшка, 40	28,9	35,2	42,2
Овес, 60+боби кормові, 40	16,3	21,3	29,4
Овес, 40+вика яра, 60	20,1	22,5	28,2
Овес, 40+пелюшка, 60	27,0	31,8	36,7
Овес, 40+боби кормові, 60	15,1	19,6	28,5

Паралельно із збільшенням облистяності зростала і площа листя. Очевидно таке інтенсивне наростання площі листя обумовлено конкуренцією між рослинами за ярусне розміщення листкової поверхні у нижній частині

агрофітоценозу. Адже вже відомо, що кожна сільськогосподарська культура має різну структуру розміщення листків, а ефективне розміщення листя у ярусах може збільшити використання сонячної енергії, а відтак і належним чином асимілювати поживні речовини.

Встановлено, що формування листкової поверхні сумісних посівів вівса з бобовими культурами в основному обумовлюється видовим доббором, оптимальними нормами висіву та обробкою насіння.

Найвищу площу листкової поверхні 42,2 тис. м<sup>2</sup>/га відмічено за висівання вівса з пелюшкою за співвідношення компонентів 60:40 % від повної норми висіву з обробкою насіння мікроелементами, тоді як з викою ярою вона становила 34,2, а з бобами кормовими - 28,5 тис.м<sup>2</sup>/га,. За співвідношення компонентів 40:60 % ці показники у сумішах з пелюшкою становили - 36,7, з викою ярою – 28,2 і бобами кормовими - 28,5 тис. м<sup>2</sup>/га, що менше відповідно на 11,8, 20,4 і 5,6 % (рис. 3.6).

### **3.4 Вплив норм висіву та обробки насіння мікроелементами на урожайність зеленої маси та вихід сухої речовини сумішок**

Основними чинниками, від яких залежить формування урожайності зеленої маси є властивість ґрунту, поживні елементи, клімат, агротехніка, сорти. При цьому будь-який рослинний організм і ґрунтовий об'єкт розглядаються в контексті їхнього найтіснішого зв'язку з усіма компонентами агроєкосистеми, тобто продуктивність рослин базується на взаємодії основних обмінних процесів речовини й енергії у ґрунті і рослинах. В результаті рослинами через фотосинтез акумулюється і відповідним чином розподіляється сонячна енергія та забезпечується оптимальний баланс азоту й вуглецю в агроєкосистемі [13].

У змішаних посівах зі значною кількістю бобових трав інші компоненти забезпечуються азотом завдяки азотфіксації бобових, що дає змогу одержувати високі врожаї екологічно чистого корму без внесення азотних добрив або ж із незначною нормою їхнього застосування.

Спостереження показали, що упродовж вегетаційного періоду при високій схожості насіння кормових культур в сумісних посівах відбувається зрідження травостою за рахунок недостатньої кількості вологи в період росту і розвитку, або їх відсутності, що призводить до зниження врожайності

Таблиця 3.6

**Динаміка наростання зеленої маси у сумісних посівах вівса з бобовими культурами, у середньому за 2017-2018 рр., т/га**

Норми висіву, %	Після повних сходів, діб			На час збирання
	20	30	40	
Без обробки насіння				
Овес, 100	9,2	21,1	32,8	38,4
Овес, 60+вика яра, 40	8,5	22,9	33,8	39,5
Овес, 60+пелюшка, 40	9,7	23,6	38,0	41,6
Овес, 60+боби кормові, 40	8,8	23,4	34,5	38,5
Овес, 40+вика яра, 60	7,8	20,4	32,2	37,4
Овес, 40+пелюшка, 60	8,7	22,3	34,8	38,2
Овес, 40+боби кормові, 60	7,5	21,9	32,7	36,5
Обробка насіння мікроелементами				
Овес, 60+вика яра, 40	9,4	22,6	34,6	41,4
Овес, 60+пелюшка, 40	10,4	26,0	42,0	46,4
Овес, 60+боби кормові, 40	9,6	25,1	37,8	42,7
Овес, 40+вика яра, 60	8,6	21,3	34,1	39,5
Овес, 40+пелюшка, 60	9,5	23,7	36,9	41,8
Овес, 40+боби кормові, 60	8,2	24,0	35,4	39,8
НІР <sub>0,5 т/га</sub>	А-1,18; В-0,63; АВ-1,66.			

За висіву вівса сумісно з пелюшкою у співвідношенні компонентів 60:40 % від повної норми висіву показники урожайності листостеблової маси становили на варіантах без обробки насіння 9,7 т/га, а з обробкою насіння мікроелементами - 10,4 т/га.

За зменшення норми висіву вівса до 40 % та відповідно збільшення бобового компонента до 60 % показники урожайності листостеблової маси бобово-вівсяних сумішей дещо зменшувались і складали з викою ярою - 8,5 т/га, з пелюшкою - 9,5 т/га та з бобами кормовими - 8,2 т/га

Встановлено, що через 30 діб після повних сходів показники наростання листостеблової маси були значно вищими в порівнянні, ніж через 20 діб. Найвища урожайність листостеблової маси була на варіантах, де висівали овес сумісно з пелюшкою у співвідношенні компонентів 60:40 % від повної норми висіву за проведення обробки насіння мікроелементами, яка становила 26,0 т/га, що вище ніж на контролі відповідно на 4,1 т/га. В сумішах вівса з виною ярою та бобами кормовими у такому ж співвідношенні компонентів показники склали 22,6 і 25,1 т/га, що відповідно більше на 1,5 та 2,5 т/га ніж на контролі.

За збільшення норми висіву бобового компонента до 60 % від повної урожайність листостеблової маси дещо зменшувалась. У вико-вівсяних сумішях вона становила 20,4-21,3 т/га, з пелюшкою - 22,3-23,7 т/га, а у вівса з бобами кормовими - 21,9-24,0 т/га. При цьому урожайність листостеблової маси у суміші вівса з пелюшкою була більшою на 1,9-2,4 т/га за вико-вівсяну суміш.

Встановлено, що за проведення обробки насіння перед посівом мікроелементами приріст листостеблової маси збільшувався порівняно із варіантом без обробки насіння. Так, найбільший приріст зеленої маси спостерігався за сівби вівса 60 % з пелюшкою 40 %, який складав 4,8 т/га в порівнянні з варіантом без передпосівної обробки насіння.

Також високі показники урожайності листостеблової маси отримали при сівбі вівса 40 % від повної норми. Так, найвищу урожайність листостеблової маси забезпечила суміш вівса з пелюшкою з обробкою насіння мікроелементами і становила 41,8 т/га. В сумішах вівса з виною ярою і бобами кормовими на цьому ж фоні живлення урожайність листостеблової маси складала 39,5 та 39,8 т/га, що більше на 28,2 і 38,7 % ніж на контрольних варіантах без добрив.

Одним із показників, який характеризує поживність рослинної сировини є вміст сухої речовини. Вміст сухої речовини із змінами фаз росту і розвитку підвищується і залежить від погодних умов та технологічних заходів вирощування [62].

Аналіз вмісту сухої речовини у листостебловій масі бобово-вівсяних сумішей за роки досліджень показує, що цей показник залежить в значній мірі

від погодних умов за період вегетації рослин, мінерального живлення та добору бобових компонентів.

В середньому за 2012-2014 роки досліджень найвищим вмістом сухої речовини виділялися варіанти одновидових посівів вівса (23,2-23,9 %) та при сівбі вівса з пелюшкою (22,6-23,3 %). У сумішей вівса з бобами кормовими і викою ярою при співвідношенні компонентів 60:40 % від повної норми висіву ці показники були нижчими на 6,3-6,8 %.

*Таблиця 3.7*

**Вихід сухої речовини у бобово-вівсяних сумішей залежно від норми висіву та обробки насіння , у середньому за 2017-2018 рр., т/га**

Норми висіву, %	Без обробки насіння	Обробка насіння мікроелементами
Овес, 100	8,9	-
Овес, 60+вика яра, 40	8,7	9,4
Овес, 60+пелюшка, 40	9,4	10,3
Овес, 60+боби кормові, 40	8,6	9,1
Овес, 40+вика яра, 60	7,9	8,4
Овес, 40+пелюшка, 60	8,4	9,5
Овес, 40+боби кормові, 60	7,7	8,4
НІР <sub>0,5 т/га</sub>	А-0,28; В-0,15; АВ-0,39.	

Найбільший вихід сухої речовини був у варіанті овес, 60 % + пелюшка, 40% з обробкою насіння контролі. У вико-вівсяної суміші з таким самим співвідношенням компонентів отримали дещо менший вихід сухої речовини 9.4т/га. При цьому приріст сухої речовини становив 0,5 т/га в порівнянні з контролем [48].

Результати досліджень показали, що на вихід сухої речовини суттєво впливали передпосівна обробка насіння мікроелементами (Zn і Mo) сумісно з внесенням мінеральних добрив. Так, за співвідношення компонентів 60:40 % обробка мікродобривами забезпечила приріст сухої речовини за сівби вівса з викою ярою - на 8,0 %, з пелюшкою - на 9,6 і бобами кормовими - 5,8 %. За зменшення норми висіву вівса в сумішах до 40 % ці показники знижувалися відповідно на 11,9, 8,4 та 8,3 %.

### **3.5 Вплив норм висіву та обробки насіння на кормову продуктивність бобово-вівсяних сумішей**

Кормова продуктивність бобово-вівсяних сумішей значно залежить від видового складу, норм висіву та удобрення. При цьому важливе значення для покращення якісних показників корму має своєчасність збирання кормових культур в оптимальні строки. Але при заготівлі кормів доцільно враховувати призначення корму - для заготівлі зеленої маси, силосу чи сінажу [36].

Багаторічними дослідженнями наукових установ доведено, що найбільша кількість поживних речовин у сухій речовині листостеблової маси бобово-злакових сумішей міститься у злаків у фазі кінець виходу в трубку - початок колосіння, у бобових у фазі бутонізації - початок цвітіння, тому що в міру проходження етапів органогенезу у однорічних кормових культур у сухій речовині зменшується вміст протеїну і збільшується кількість клітковини [57].

Одним із показників, який характеризує поживність сухої речовини кормових культур є кормові одиниці. Встановлено, що в 1 кг сухої речовини з підвищенням норми висіву бобового компонента (60 % від повної норми висіву) вміст кормових одиниць був на рівні 0,68-0,77 незалежно від фону удобрення. При цьому найбільший вміст (0,74-0,77) відзначено при вирощуванні вівса в сумісних посівах із пелюшкою за сівби 60 % від повної норми висіву [52].

Найменший вміст кормових одиниць в сухій речовині отримали за вирощування вівса з бобами кормовими, який становив при сівбі 40-60 % норми бобового компонента 0,71-0,75. У традиційній вико-вівсяній суміші цей показник був на рівні 0,67-0,71. Проведення обробки насіння вівса та зернобобових культур не сприяло підвищенню вмісту кормових одиниць в сухій речовині.

За вирощування суміші вівса з пелюшкою отримали найбільший вихід кормових одиниць відповідно норм висіву, 7,96 та 7,32 т/га, або менше на 8,7%, тоді як у суміші вівса з бобами кормовими ці показники були на рівні 6,84 та 6,36 т/га. Це пояснюється тим, що на варіантах із підвищеною нормою висіву бобових культур у суміші збільшується частка бобового компонента із значно

нижчими показниками вмісту сухої речовини, ніж у вівса, а тому вихід сухої речовини у цих варіантах був меншим.

Таблиця 3.8

**Вміст у 1 кг та вихід кормових одиниць (т/га) бобово-вівсяних сумішей, у середньому за 2017-2018 рр.**

Норми висіву, %	Без обробки насіння		Обробка насіння мікроелементами	
	вміст	вихід	вміст	вихід
Овес, 100	0,76	6,79	-	-
Овес, 60+вика яра, 40	0,70	6,12	0,71	6,69
Овес, 60+пелюшка, 40	0,76	7,16	0,77	7,96
Овес, 60+боби кормові, 40	0,74	6,40	0,75	6,84
Овес, 40+вика яра, 60	0,71	5,61	0,71	6,00
Овес, 40+пелюшка, 60	0,77	6,47	0,77	7,32
Овес, 40+боби кормові, 60	0,75	5,79	0,76	6,36

У забезпеченні тваринництва високобілковими кормами важливе значення має вирощування бобово-вівсяних сумішей однорічних культур в ранніх проміжних посівах, які за 40-45 діб від повних сходів забезпечують надходження листостеблової маси. Завдяки використанню в сумішах різних видів бобових культур створюються сприятливі умови для заготівлі кормів у різний період не знижуючи їх поживності. За рахунок оптимальних норм висіву бобового компоненту та вівса кормового на фоні удобрення вдалося отримати корм, який повністю відповідає зоотехнічним нормам [60].

Дослідження показали, що найбільший вихід сирого протеїну забезпечили суміші з використанням малопоширеної бобової культури - гороху польового (пелюшки). За внесення підвищених доз азотних добрив від 30 до 60 кг/га д. р. вихід сирого протеїну у цій суміші становив відповідно 1,56-1,93 т/га на варіантах без проведення обробки насіння і висіву 40 % від повної норми. За вирощування традиційної вико-вівсяної суміші ці показники були нижчими на 0,21-0,24 т/га, а у суміші вівса з кормовими бобами - 1,29-1,68 т/га. Із підвищенням норми висіву бобового компоненту на 20 % вихід сирого протеїну зменшився до 1,12-1,91 т/га незалежно від видового складу суміші та фону удобрення.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ВІВСЯНИХ СУМІШОК

#### 4.1. Економічна ефективність вирощування гороху за різних моделей технології

Бобово-злаковим однорічним сумішам має належати провідне місце серед кормових культур. Корми з бінарних сумішей за рахунок добору видового та сортового складу злакових і бобових культур, оптимальної норми висіву та рівня удобрення, порівняно з іншими, є одними з найдешевших, а із зоотехнічного, господарського, економічного поглядів - найдоцільнішими.

В умовах ринкової економіки, для нормального розвитку сільського господарства, у виробництво повинні впроваджуватися прогресивні, ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур, які б за мінімального використання енергоресурсів забезпечували високу їх продуктивність. Тому важливе значення для організації раціональної системи кормовиробництва є надання переваги більш продуктивним культурам із меншими грошово-матеріальними витратами [48].

Для ефективної оцінки виробництва зелених кормів існує значна кількість методик за допомогою яких оцінюється ефективність вирощування сумісних агрофітоценозів. Одною із таких оцінок є економічне обґрунтування моделі, яка пропонується виробництву [49].

Розрахунки показників економічної ефективності вирощування сумісних агрофітоценозів вівса з високобілковими культурами та вівса голозерного проводили з врахуванням сучасних цін на матеріальні ресурси та виконані роботи станом на 2018 рік. На основі розрахованих технологічних карт нами визначені матеріальні витрати на проведення робіт із створення моделей агрофітоценозів та догляду за посівами.

При розрахунках економічної ефективності вирощування сумісних посівів вівса з бобовими культурами відмічено доцільність у регулюванні дози



мінеральних добрив, норми висіву компонентів та обробки насіння в розроблених моделях, та їх рівень рентабельності.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування бобово-вівсяних сумішей за різних моделей технології, у середньому за 2017-2018 рр.**

Варіант	Вартість вирощеної продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т кормових одиниць, грн.	Рівень рентабельності, %
<i>Без обробки насіння</i>					
Овес, 100	7469	3435	4034	506	117
Овес, 60+вика яра, 40	6732	3459	3273	565	95
Овес, 60+пелюшка, 40	7876	3589	4287	501	120
Овес, 60+боби кормові, 40	7040	3806	3234	595	85
Овес, 40+вика яра, 60	6171	3459	2713	617	78
Овес, 40+пелюшка, 60	7117	3642	3475	563	95
Овес, 40+боби кормові, 60	6369	3986	2383	688	60
<i>Обробка насіння мікроелементами</i>					
Овес, 60+вика яра, 40	7359	3469	3890	519	112
Овес, 60+пелюшка, 40	8756	3606	5150	453	143
Овес, 60+боби кормові, 40	7524	3821	3703	559	97
Овес, 40+вика яра, 60	6600	3469	3131	578	90
Овес, 40+пелюшка, 60	8052	3657	4396	500	120
Овес, 40+боби кормові, 60	6996	4002	2997	629	75

Встановлено, що на варіантах без проведення обробки насіння найвищий умовно чистий прибуток 4287 грн отримали за сівби вівса з нормою 60 % та пелюшки 40 % від повної норми за внесення мінеральних добрив у дозі К

60P30K 30, з рівнем рентабельності 120 %. Собівартість 1 т кормових одиниць складала 501 грн. За вирощування вівса з викою ярою та бобами кормовими умовно чистий прибуток відповідно становив 3273 та 3234 грн з рівнем рентабельності 95 та 85 %.

Найбільший рівень виробничих витрат отримали за сумісного вирощування вівса з бобами кормовими 3986-4002 грн/га, тоді як з викою ярою 3459-3469 грн/га, а з пелюшкою 3589-3606 грн/га.

Із зменшенням норми висіву вівса до 40 % від повної показники економічної ефективності значно зменшувались. Так, за сумісного вирощування вівса з пелюшкою умовно чистий прибуток та рівень рентабельності були в межах 4396 грн./га і 120 %, з викою ярою - 3131 грн. і 90 % та з бобами кормовими - 2997 грн./га і 75 %.

За вирощування бобово-вівсяних сумішей, що вивчалися, виявлено, що найбільш виправданим варіантом був овес (60 %) з пелюшкою (40 %) з обробкою насіння мікроелементами. На цьому варіанті спостерігався найвищий умовний прибуток на 1 га і становив 5150 грн., що на 795 грн./га, або 18,2 % вище, ніж на неудобрених варіантах. Рівень рентабельності та собівартість 1 тони кормових одиниць відповідно становили 143 % і 453 грн. За сумісного вирощування вівса з викою ярою умовно чистий прибуток складав 3890 грн. з рівнем рентабельності 112 %, а на варіанті з бобами кормовими ці показники відповідно становили 3703 грн/га та 97 % (табл. 4.1).

#### **4.2 Енергетична ефективність вирощування бобово-вівсяних сумішей за різних моделей технології**

При економічній оцінці будь якого процесу технології вирощування кормових культур в сільському господарстві у грошовому виразі необхідна оцінка його енергетичного балансу [40], де більш об'єктивну інформацію висвітлює енергетичний метод. Даний метод обумовлюється визначенням затрат сукупної енергії на всі технологічні операції вирощування та виході акумульованої валової

та обмінної енергії з одержаного врожаю, що в свою чергу дає можливість розкрити науково обґрунтовані підходи до удосконалення технологій вирощування кормових культур, що має на меті енерго- та ресурсозбереження [57].

В умовах ринкової нестабільності та постійного росту цін на енергоресурси, добрива і техніку, саме біоенергетична оцінка агротехнічних заходів вирощування кормових культур є найбільш об'єктивним показником їх ефективності. Однією з переваг енергетичної оцінки є оцінка технологій вирощування сільськогосподарських культур параметрами однаковими для різних країн світу.

Для зростання енергетичної ефективності кормовиробництва необхідно вирощувати такі культури, які забезпечать максимальний вихід обмінної енергії, найнижчі витрати грошових та енергетичних ресурсів. Зниження даних витрат, особливо не поновлюваної енергії, при такій же, чи навіть більшій врожайності є одним із найбільш важливих завдань та об'єктивною передумовою ефективності кормовиробництва [40].

Аналіз отриманих результатів показав, що найменші витрати сукупної енергії 24,28 ГДж/га були за вирощування суміші овес 40 % з викою ярою 60 % без обробки насіння, тоді як в сумішах вівса з пелюшкою і бобами кормовими ці показники становили відповідно 25,71 та 26,05 ГДж/га, що на 7,2 і 8,8 % вище. За збільшення норми висіву вівса до 60 % показники витрат сукупної енергії становили в сумішах з викою ярою 24,47 ГДж/га, пелюшкою 25,46 і бобами кормовими 25,62 ГДж/га.

Один із показників який вказує на окупність витрат сукупної енергії є коефіцієнт енергетичної ефективності технології вирощування сумісних посівів вівса з високобілковими культурами, який визначають шляхом поділу обмінної енергії з одиниці площі на витрати сукупної енергії. Технологія вважається ефективною, якщо виражається у відносних величинах та більше 100 % при розрахунках у процентному відношенні.

Бінарні суміші вівса з пелюшкою у співвідношенні компонентів 60:40 % від повної норми висіву забезпечили найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності та енергетичний коефіцієнт 3,70-4,11 і 6,91-7,64. У традиційної вико-вівсяної

суміші коефіцієнт енергетичної ефективності та енергетичний коефіцієнт були на рівні 3,55-3,88 та 6,60-7,17 обробкою насіння мікроелементами.

Таблиця 4.2

**Енергетична ефективність вирощування бобово-вівсяних сумішей за різних моделей технології, у середньому за 2017-2018 рр.**

Варіант	Всього витрати енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
<i>Без обробки насіння</i>			
Овес, 100	24,73	6,60	3,49
Овес, 60+вика яра, 40	24,47	6,60	3,55
Овес, 60+пелюшка, 40	25,46	6,91	3,70
Овес, 60+боби кормові, 40	25,62	6,23	3,37
Овес, 40+вика яра, 60	24,28	6,06	3,29
Овес, 40+пелюшка, 60	25,71	6,17	3,33
Овес, 40+боби кормові, 60	26,05	5,50	3,00
<i>Обробка насіння мікроелементами</i>			
Овес, 60+вика яра, 40	24,49	7,17	3,88
Овес, 60+пелюшка, 40	25,49	7,64	4,11
Овес, 60+боби кормові, 40	25,64	6,63	3,60
Овес, 40+вика яра, 60	24,30	6,48	3,52
Овес, 40+пелюшка, 60	25,73	6,97	3,76
Овес, 40+боби кормові, 60	26,08	6,04	3,30

Отже, застосування обробки насіння мікроелементами при встановленні норм висіву компонентів у сумісних агрофітоценозах сприяли регулюванню технологічних заходів вирощування за ефективного використання біоресурсів та виявлення оптимального співвідношення біотичних факторів. При цьому найменші енергетичні показники зафіксовано на варіантах де висівали овес з пелюшкою у співвідношенні 60:40 % від повної норми висіву.

## ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень, їх економічного та енергетичного аналізу можна зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що міжфазний період викидання волоті - молочна стиглість вівса кормового настає через 43-53 доби після повних сходів та цвітіння - утворення бобів у гороху польового (пелюшки) - 49 діб і у вики ярої через 58 діб, що сприяє сумісному вирощуванню для виробництва високоякісних кормів.

2. Сумісне вирощування вівса посівного з пелюшкою сприяє формуванню однорічних агрофітоценозів з найвищою висотою 110,4- 144,7 см. З бобових культур модельних фітоценозів найбільшу довжину стебла (144,7 см) формує горох польовий (пелюшка), що на 21,5 см більше порівняно з викою ярою за сівби 60 % від повної норми.

3. Найвищу облистяність однорічних фітоценозів (45,7 %) формують суміші вівса посівного з пелюшкою (проти 39,5 % з викою ярою і 38,0 % з бобами кормовими) за висіву бобових компонентів 60 %, а вівса 40 % від повної норми та обробкою насіння мікроелементами.

4. Сумісне вирощування вівса посівного з пелюшкою забезпечує формування листової поверхні фітоценозу площею 42,5 тис.м<sup>2</sup>/га, вівса з викою ярою - 33,6 тис. м<sup>2</sup>/га та вівса з бобами кормовими - 30,1 тис.м<sup>2</sup>/га за сівби з нормою висіву компонентів 60:40 % від повної та внесення мінеральних добрив у дозі К 60Р30К 30 у поєднанні з обробкою насіння мікроелементами.

5. Найбільшу урожайність листостеблової маси 46,4 т/га та вихід сухої речовини 10,3 т/га забезпечує однорічний фітоценоз вівса посівного з пелюшкою. Суміші вівса з викою ярою та бобами кормовими характеризувалися урожайністю листостеблової маси 41,4 і 43,7 т/га з виходом сухої речовини 9,1 і 9,4 т/га.

6. Збільшення норми висіву злакового компоненту в суміші до 60 % сприяло підвищенню виходу кормових одиниць до 6,12-7,96 т/га та сирого протеїну 1,68-2,24 т/га за рахунок добору зернобобових культур та обробки насіння мікроелементами Zn і Mo.

7. Умовно чистий прибуток вирощування на корм суміші вівса з пелюшкою становив 5150 грн/га з рівнем рентабельності 143 % та собівартості 1 т кормових одиниць 453 грн. За використання на зелену масу фітоценозів вівса з викою ярою та з бобами кормовими умовно чистий прибуток склав 3890 і 3703 грн./га, рівень рентабельності - 112 і 97 % та собівартість 1 т кормових одиниць - 519 і 559 грн. відповідно.

8. Обробка насіння мікроелементами (Zn і Mo) забезпечили найвищий енергетичний коефіцієнт 7,64 та коефіцієнт енергетичної ефективності 4,11 за вирощування суміші вівса з пелюшкою, проти вико-вівсяної суміші та вівса з бобами кормовими 7,17 і 3,88 та 6,63 і 3,60 за оптимальної норми висіву компонентів 60:40 %.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих результатів досліджень, їх енергетичного та економічного аналізу в умовах Вінницької області на сірому лісовому ґрунті рекомендується:

- для формування високопродуктивних моделей однорічних бобово-вівсяних агрофітоценозів з виходом 46,4 т/га зеленої маси, сухої речовини 10,3 т/га та сирого протеїну 2,24 т/га - висівати овес посівний з пелюшкою із нормою висіву компонентів 60 і 40 % від повної та передпосівною обробкою насіння мікроелементами Солю Zn (0,4 л/т) + Molibion (0,1 л/т).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас Винницької області / Ред. колегія: Г.И. Ройченко, Е.Т. Волошин, П.М. Сливка. - М.: ГУГК ССРСР, 1987. - 32 с.
2. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм / А.О. Бабич. - К.: Урожай, 1993. - С. 86-87.
3. Барвінченко В.І. Ґрунти Вінницької області / В.І. Барвінченко, Г.М. Заболотний. - Вінниця: ВДАУ, 2004. - 45 с.
4. Баталова Г.А. Біологія і генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М. Лисицын, И.И. Русакова. - Киров: Зональний НІИСХ Северо-Востока, 2014.- 456 с.
5. Баталова Г.А. Овес. Технологія возделывания и селекция / Г.А. Баталова. - Киров: НІИСХ Северо-Востока, 2010. - 206 с.
6. Бетин А.Н. Использование голозерного овса в составе комбикормов для свиней и крупного рогатого скота / А.Н. Бетин, М.П. Крысин, А.С. Краснослободцев // Зоотехнія, 2010. - № 2. - С. 12.
7. Борона В.П. Продуктивність вівсяно-бобових сумішок залежно від рівня мінерального живлення в умовах правобережного Лісостепу України / В.П.Борона, Н.О. Матіяш // Корми і кормовиробництво. - Вінниця: 2013. - Вип. 75. - С. 57-61.
8. Буняк А.И. Особенности формирования технологических показателей зерна пленчатого и голозерного овса / А.И. Буняк // Молодежь и инновации - Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. - Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. - Ч. 1. - С. 5-10.
9. Влох В.Г. Шляхи підвищення продуктивності зелених угідь в гірських районах українських Карпат / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, І.Ф. Дудар // IV Симпозіум "Австрія-Україна. Сільське господарство: Наука та практика" . - Гумпенштайн Раумберг Штирія, Австрія, 2002. - С .118.
10. Водяник А.С. Соотношение компонентов в горохово-овсяном агрофитоценозе и его продуктивность / А.С. Водяник, Т.М. Водяник // Вісник аграрної науки. - № 9. - 1995. - С. 48-56.



11. Гетман Н.Я. Вирощування бобово-вівсяних сумішей в умовах Лісостепу правобережного / Н.Я. Гетман, О.В. Лехман // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2012. - Вип. 74. - С. 69-72.

12. Гетман Н.Я. Динаміка формування врожаю та кормової продуктивності сумішами ярих культур залежно від погодних умов / Н.Я. Гетман // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2008. - Вип. 62. - С. 151- 155.

13. Гетман Н.Я. Кормова продуктивність бобово-вівсяних сумішей залежно від удобрення та норм висіву в умовах лісостепу правобережного України / Н.Я. Гетман, О.В. Лехман // Black sea. Scientific journal of academic research. September - October 2014. - Vol. 16, is. 09. - Tbilisi, 2014. - P. 23-26.

14. Гетман Н.Я. Формування насінневої продуктивності вівса голозерного залежно від норм висіву та удобрення / Н.Я. Гетман, О.В. Лехман // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». - Суми, 2014. - Вип. 3 (27). - С. 141-144.

15. Гноєвий В.І. Пріоритетні злако-бобові сумішки на силос і зерно сінаж / В.І. Гноєвий, О.М. Ільченко, І.В. Гноєвий, Ю.О. Роздайбіда // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2006. - Вип. 57. - С. 116-123.

16. Головня А.И. Урожайность козлятника восточного в одновидовых посевах и травосмесях / А.И. Головня, Н.И. Разумейко // Известия ТСХА. - 2005. - № 1. - С. 44-49.

17. Грунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості / [Купчик В.І., Іваніна В.В., Нестеров Г.І. та ін.] ; Ред. В.І. Купчик. - К.: Кондор, 2007. - 414 с.

18. Демидась Г.І. Динаміка наростання листової поверхні в одновидових та змішаних післяукісних посівах кормових культур / Г.І. Демидась, Р.Т. Івановська, В.П. Коваленко // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2005. - Вип. 55. - С. 37-41.

19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.

20. Дохман Г.И. Экспериментально-фитоценологические основы

исследования злаково-бобовых сообитаний / Г.И. Дохман. - М.: Наука, 1979. - 13 с.

21. Зибров С.Н., Ратошный А.Н. Голозерный овес в комбикормах для перепелов / С.Н. Зибров, А.Н. Ратошный // Зоотехния, 2011. - № 8. - С. 14.

22. Зінченко О.І. Кормовиробництво / О.І. Зінченко - 2-е вид., доп. І перероб. - К.: Вища освіта, 2005. - 448 с.

23. Зубенко В.Х. Промежуточные посеы / В.Х. Зубенко // Кукуруза. - № 6. - 1968. - С. 10-11.

24. Іскра В.І. Люцерно-злакові травосумішки висіяні смугами в біологізації кормо виробництва / В.І. Іскра, П.У. Ковбасюк // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2008. - Вип. 62. - С. 124-132.

25. Камінська В.В. Особливості технології вирощування вівса голозерного у Північному Лісостепу / В.В. Камінська, О.В. Шморгун, О.Ф. Дудка, П.В. Дрозд // ННЦ "Інститут землеробства НААН", - 2010. - Вип. 4. - С. 120-123.

26. Кефели В.И. Физиология растений с основами микробиологии / В.И. Кефели, О.Д. Сидоренко. - М.: Агропромиздат, 1991. - 80 с.

27. Ковбасюк, П. Високопоживні багатоконпонентні однорічні травосумішки / П. Ковбасюк // Пропозиція, 2009. - №1. - с.78-79.

28. Конова М.М. Органическое вещество почвы / М.М. Конова. - М.: Изд. АН СССР. - 1963. - 313 с.

29. Кононенко А.И. Повышение продуктивности травосмесей / А.И. Кононенко // Корма и кормопроизводство. - Вып. 30, 1990. - С. 21-25.

30. Корми для тварин. Методи відбирання проб: ДСТУ ISO 6497:2005. - [Розроблений вперше; введ. 01.01.08.] - К.: Держспоживстандарт України, - 2008. - 19 с. - (Національний стандарт України).

31. Лехман О.В. Вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин вівса та бобових культур в сумісних посівах / О.В. Лехман // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні питання ведення землеробства в умовах змін клімату», 24 квітня 2015 р. - Херсон, 2015. - С. 92-94.

32. Лехман О.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на видовий склад бобово-вівсяних сумішей / О.В. Лехман // «Кормовиробництво в умовах

глобальних економічних відносин та прогнозованих змін клімату»: Тези доповідей VII міжнародної наукової конференції, 24-25 вересня 2013 р. - Вінниця, 2013. - С. 34.

33. Лихочвор В.В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко. - Львів: НВФ 'Українські технології', 2006. - 730 с.

34. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. - Львів: НВФ 'Українські технології', 2010. - С. 308-321.

35. Лісова Ю.А. Гомеостаз продуктивності голозерних генотипів вівса / Ю.А. Лісова // Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених 'актуальні проблеми агропромислового виробництва України' (с. Оброшино, 12 листопада 2014 р.). - Львів - Оброшино, 2014. - С. 41.

36. Маркіна О.В. Агробіологічна оцінка однорічних сумішок / О.В. Маркіна // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2010. - Вип. 66. - С. 206-213.

37. Масальская А.А. Травосмеси с рапсом на зеленый корм и зерносегаж / А.А. Масальская, З.И. Гришина // Кормопроизводство. - № 4. - 1997. - С. 19-21.

38. Матрос О.П. Голозерний овес / О.П. Матрос, В.Ф. Кекух, І.О. Кобижча // Насінництво, 2009. № 1. - С. 7.

39. Мацеева Н.И. Минеральные удобрения под однолетние и многолетние травы / Н.И. Мацеева // Химия в сельском хозяйстве. - т. 25. № 5, 1987. - С. 51-54.

40. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. - К.: Урожай, 1988. - 205 с.

41. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В.В. Волкодава. - К., 2001. - 69с.

42. Методика проведення досліджень у кормовиробництві і годівлі тварин / [А.О. Бабич, М.Ф. Кулик, П.С. Макаренко і ін.]; під ред. А.О. Бабича. - Київ. - Аграрна наука, 1998. - 80с.

43. Методическое руководство по исследованию смешанных агроценозов / Н.А. Ламан, В.П. Самсонов, В.Н. Прохоров и др. - Мн.: Навука і тэхшка, 1996. - 101с.
44. Миркин Б.М. Растительные сообщества наших полей / Б.М. Миркин, Ю.А. Злобин. - М.: Знание, 1990. - С. 8-13.
45. Мойсейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. - К.: Вища школа, 1994. - 334с.
46. Молдован Ж.А. Вплив бобового компонента на формування продуктивності бобово-злакових травостоїв на ерозійно небезпечних ґрунтах / Ж.А. Молдован // Хмельницька ДСГДС. - 2010. - С. 1-6.
47. Моргун В.В. Біологічний азот і його роль в азотному живленні рослин / В.В. Моргун // Живлення рослин: теорія і практика. - К.: Логос, 2005. - С. 161-201.
48. Наукові основи агропромислового виробництва в Зоні Лісостепу України / Ред. М.В. Зубець. - К.: Логос, 2004. - 776 с.
49. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Царенко М.К. та ін. / За ред. В.Ф. Петриченка, М.К. Царенка. - Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2008. - 240 с.
50. Наумкин В.Н. Комплексное применение средств химизации на кукурузе / В.Н. Наумкин, В.А. Зверев и др. - Химизация сельского хозяйства. № 10, 1983. - С. 71-72.
51. Нечипорович А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Нечипорович. - М.: Академия наук, 1956. - 8 с.
52. Нечипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. Теоретические основы фотосинтетической продуктивности / А.А. Нечипорович. - М.: Наука, 1972. - С. 511-527.
53. Пелех Л.В. Вплив удобрення та норм висіву на ріст і розвиток вівса в суміші з бобовими культурами в умовах правобережного Лісостепу / Л.В. Пелех // ННЦ "Інститут землеробства НААН", - 2013. - Вип. 3-4. - С. 60-67.
54. Пелех Л.В. Оптимізація технологічних прийомів вирощування вівса в сумісних посівах з капустяними та бобовими культурами в умовах

Правобережного Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Пелех Людмила Вікторівна ; Ін-т кормів НААН України. - Вінниця, 2011. - 172 с.

55. Пелех Л.В. Роль бобових культур у підвищенні якості зелених кормів в умовах правобережного Лісостепу України / Л.В. Пелех // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2010. - Вип. 66. - С. 164-169.

56. Польовий В.М. Продуктивність вико-горохо-вівсяної сумішки при різних системах удобрення в сівозміні / В.М. Польовий // Корми і кормовиробництво. - Вінниця, 2004. - Вип. 53. - С. 74-78.

57. Пономарева С.В. Продуктивность и качество смешанных посевов зернофуражных и зернобобовых культур / С.В. Пономарева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2006., № 8. - С. 110-112.

58. Півошенко І. М. Клімат Вінницької області. – В.: «ВАТ Віноблдрукарня», 1997. – 240 с.

59. Саблук П.Т. Економічні проблеми виробництва і використання кормів / П.Т. Саблук // Корми і кормовиробництво. - К.: Аграрна наука. - 1999. - Вип. 46. - С. 178-189.

60. Сучасні проблеми виробництва і використання кормового зерна і сої / Бабич А.О., Мерешко Н.М. і інші. - Підвищення протеїнової поживності і продуктивності кукурудзи на силос. - В.: 1993. - С. 22-23.

61. Сучасні системи землеробства України / В.Ф. Петриченко, Я.Я.Панасюк, Г.М. Заболотний, Л.П. Серета. - Вінниця: Діло, 2006. - 212 с.

62. Такунов И.П. Люпино-злаковые травосмеси / И.П. Такунов // Кормопроизводство, 1996. - № 1. - С. 37-44

63. Такунов И.П. С обновленным люпином в XX веке. Тезисы докл. международ. Науч. практ. конфер. / И.П. Такунов. - Брянск, 2001. - С. 4-9.

64. Шульга М.С. Совместные посевы гороха с овсом на зеленую массу и силос: Однолетние бобовые культуры на корм / М.С. Шульга. - М.: Колос, 1971. - С. 250-252.

65. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин - М.: Колос, 1980. - 366с.

66. Якушев Д.В. Состав травостоя при различных приемах ухода и

использования / Д.В. Якушев, Е.С. Кобыльченко // Кормопроизводство. - № 2. - 1983. - С. 35-36.

67. 235. Bassel R. Legumino zenzur Steigerung der Boden Fruchtbarkeit. Leguminozenals Stoppel fruchte und Unters satten liefern noch wertiges Frischfutter und Verlassen dicbodern Fruchtbarkeit / R. Bassel. - Feldwirtschaft. 1983. - Bd. 24. H. 4. - S. 157-159.

68. Boluslawski G. etal. Zwischentrucht. - Grunduhagung bet starken Geetreidelen. - Min. DLG, 1972, Bd. 87. H. 20. - P. 497-500.

69. Brian Dear. Yield and digestibility of legume and oat forages / B. Dear, A. Kaiser, J. Piltz // Primefact, 52. - South Wales, - 2005. - P. 1-6.

70. Brill W.I. Biological nitrogen fixation / W.I. Brill // Sci. Amer. - 1977. 236, № 3. - P. 68-81.

71. Burrows V.D. Groat yield of naked and covered oat / V.D. Burrows, S.J. Molnar, N.A. Tinker et al. // Can. J. Plant S d. - 2001. - V. 81. - P. 727 - 729.

# ДОДАТКИ

Додаток 1

Таблиця 1

Гідротермічні умови та їх відхилення від середніх багаторічних значень за 2017 рік

Основні показники	Місяці								За вегетаційний період
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
	Атмосферні опади 2017 року, мм								
1 - декада	10,0	0,8	8,0	15,0	13,0	12,0	0,0	2	
2 - декада	1,0	18,0	43,0	22,0	26,0	11,0	0,0	8	
3 - декада	8,0	10,0	3,0	15,0	5,0	7,0	3,0	2	
За місяць	19,0	28,8	54,0	52,0	44,0	30,0	3,0	12	211,8
Середнє багаторічне	28	45	63	77	76	72	47	44	424,0
Відхилення (+,-)	-9,0	-16,2	-9,0	-25,0	-32,0	-42,0	-44,0	-32,0	-212,2
	Температурний режим повітря 2017 року, °С								
1 - декада	5,5	12,3	13,3	15,9	21,3	21,3	20,2		
2 - декада	2,3	13,1	11,9	18,7	17,3	17,3	16,7		
3 - декада	-4,4	10,2	17,2	23,2	21,1	21,1	10,9		
За місяць	1,1	11,9	14,1	19,3	19,9	19,9	15,9	0,0	14,4
Середнє багаторічне	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	7,5	13,4
Відхилення (+,-)	1,6	5,0	0,5	2,6	1,2	2,1	3,0	-7,5	1,0



Додаток 2

Таблиця 1

Гідротермічні умови та їх відхилення від середніх багаторічних значень за 2018 рік

Основні показники	Місяці								За вегетаційний період
	ІІІ	ІV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
	Атмосферні опади 2018 року, мм								
1 - декада	7	23	7	1	5	11	17	12	
2 - декада	44	10	4	9	9	0	11	4	
3 - декада	12	7	17	10	30	26	63	8	
За місяць	63	40	28	20	44	37	91	24	347
Середнє багаторічне	28	45	63	77	76	72	47	44	452
Відхилення (+,-)	35	-5	-35	-57	-32	-35	44	-20	-105
	Температурний режим повітря 2018 року, °С								
1 - декада	-5,9	10,9	12,5	18	18,2	23,8	16,3	8,1	
2 - декада	3,7	6,6	12,6	18,1	20,1	23,8	17,6	12	
3 - декада	7,6	10,1	16,7	21,2	21,5	16,6	12	11	
За місяць	1,8	9,2	13,9	19,1	19,9	21,4	15,3	10,4	13,9
Середнє багаторічне	-0,5	6,9	13,6	16,7	18,7	17,8	12,9	7,5	11,7
Відхилення (+,-)	2,3	2,3	0,3	2,4	1,2	3,6	2,4	2,9	2,2

### Додаток 3

Таблиця 1

#### Результати дисперсійного аналізу (2017 р.)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	HP <sub>05</sub>
				факт.	теор.		
Загальне	3,67	23	-	-	-	-	
Повторень	1,86	3	-	-	-	-	
Фактора А	489,06	1	489,065	788,81	4,75	-	0,058
Похибки І	1,86	3	0,620	-	-	3,182	
Фактора В	243,84	2	121,918	1010,94	3,89	-	0,071
Взаємодії АВ	243,84	2	121,918	1010,94	3,89	-	0,150
Похибки ІІ	1,45	12	0,121	-	-	2,179	

Додаток 4

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу (2018 р.)

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР <sub>05</sub>
				факт.	теор.		
Загальне	2,67	23	-	-	-	-	
Повторень	0,94	3	-	-	-	-	
Фактора А	427,32	1	427,317	1359,37	4,75	-	0,037
Похибки І	0,94	3	0,314	-	-	3,182	
Фактора В	213,02	2	106,510	2576,76	3,89	-	0,060
Взаємодії АВ	213,02	2	106,510	2576,76	3,89	-	0,107
Похибки ІІ	0,50	12	0,041	-	-	2,179	