

Крайняк Олександр Костянтинович

**ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА
НАСІННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР**

Спеціальність 08.07.02 –
економіка сільського господарства і АПК

Дисертація
на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Науковий керівник:
Дусановський Степан Львович
доктор економічних наук професор
Заслужений працівник освіти і науки
України

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень.....	3
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР	13
1.1 Теоретичні засади енергетичного аналізу інтенсивних ресурсо - і енергозберігаючих технологій кормовиробництва.....	13
1.2. Агроенергетична і економічна оцінка ефективності технологій кормових культур.....	33
1.3. Методичний аспект енергозберігаючих технологій кормовиробництва.....	53
Висновки до розділу I.....	62
РОЗДІЛ II ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР	64
2.1. Економічна оцінка природнокліматичних умов розвитку насінництва кормових культур.....	64
2.2. Основні економічні показники виробництва кормових культур.....	81
2.3. Енерго - економічна ефективність виробництва насіння кормових культур.....	96
Висновки до розділу II.....	120
РОЗДІЛ III ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАСІННИЦТВА КОРМОВИХ КУЛЬТУР.....	123
3.1. Вирощування багаторічних бобових і злакових трав на насіння за енергетичними технологічними картами.....	123
3.2. Впровадження науково - технічного прогресу у виробництво насіння багаторічних бобових трав.....	137
3.3. Економічна та енергетична оцінка технологій виробництва насіння злакових трав за енергетичними технологічними картами.....	152
Висновки до розділу III.....	162
ВИСНОВКИ.....	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

Перелік умовних скорочень

АПВ – агропромислове виробництво

СКО-3 – скарифікатор Крайняка Олександра

КДж – кілоджоуль

МДж – мегаджоуль

ГДж – гігаджоуль

ТДж – терраджоуль

Сі – енергетична система

ВЕ – валова енергія

ОЕ – обмінна енергія

КЕЕ – коефіцієнт енергетичної ефективності

N – азот

P – фосфор

K – калій

PK – фосфорно-калійні добрива

МДж/га – мегаджоуль на гектар

МДж/год. – мегаджоуль на годину

МДж/люд.-год. – мегаджоуль на людино-годину

ГДж/га – гігаджоуль на гектар

ЄЕС – Європейське економічне співтовариство

ЦІНАО – Центральний інститут агрохімічного обслуговування сільського господарства

СП – сирий протеїн

СЖ – сирий жир

СКЛ – сира клітковина

СБЕР – сирі безазотисті екстрактивні речовини

СР – суха речовина

K₁ – протеїну енергетичний коефіцієнт

K₂ – жиру енергетичний коефіцієнт

K₃ – клітковини енергетичний коефіцієнт

K₄ – безазотистих екстрактивних речовин енергетичний коефіцієнт

K₅ – коефіцієнт, що відображає понижуючу дію клітковини

ПП – перетравний протеїн

E_T – енергоємність трактора

M_T – маса силової машини (кг)

a_T – енергетичний еквівалент силової машини

a_T – відрахування на реновацію

a_{TK} – відрахування на капітальний ремонт

a_{TT} – відрахування на поточний ремонт

T_{HT} – нормативне завантаження силової машини, год.

T_{3T} – загальне завантаження силової машини, год.

Скарифікація (scarifico) – дряпання, шкрябання поверхні твердої оболонки насіння

ВНДІ – Всесоюзний науково-дослідний інститут ім. В. Р. Вільямса

ВСТУП

Актуальність теми. Основним завданням агропромислового комплексу України в сучасних умовах є формування такого економічного механізму господарювання, в якому особливого значення набуває виявлення шляхів оптимізації затрат на виробництво.

Підвищення ефективності агропромислового виробництва неможливе без розвитку такої галузі як тваринництво та його основи – кормовиробництва, подальший розвиток якого повинен здійснюватись на основі широкої інтенсифікації цієї галузі й впровадження у виробництво нових енергозберігаючих технологій, високобілкових сортів кормових культур та ефективної роботи у сфері насінництва.

Для більш ефективного використання обмежених антропогенних ресурсів в даний час визнані перспективними адаптовані ресурсозберігаючі технології. Тому виробництво насіння кормових культур характеризується складним процесом виробництва з використанням великої кількості енергії. На величину цих енергозатрат впливає використання мінеральних добрив, насіння, машин та знарядь обробітку ґрунту, паливно-мастильних матеріалів, трудових ресурсів. Крім цього кожна культура вимагає застосування інтегрованої системи засобів захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб і особливо методів збирання та заготівлі кормів. Всі ці фактори визначають рівень енергозатрат у виробництві кормових культур.

Удосконалення агроєкосистем в кормовиробництві можливе на основі застосування методу агроенергетичної та економічної оцінок технологій. Новизна методу агроенергетичної оцінки технологій заключається в тому, що його використання дає можливість визначити затрати антропогенної енергії, живої і уречевленої праці в єдиних показниках на основі міжнародної системи (в джоулях), виявити найбільш енергоємні ланки і засоби в технологіях і науково обґрунтувати шляхи скорочення в них затрат, проводити репрезентативне порівняннялюбих культур, технологій, сівозмін, за виходом обмінної енергії в кормах і визначити коефіцієнт окупності затраченої енергії. Враховуючи, що основна доля кормів (зелених кормів, силосу, сінажу і сіна) як

правило, не являються товарною продукцією, а використовується для внутрішньогосподарського використання, агроенергетичний метод дозволяє визначити вихід тваринницької продукції являється науковою базою для проведення економічної оцінки агроєкосистем у грошовому виразі з врахуванням динаміки цін на ресурси і тваринницьку продукцію в умовах ринкової економіки.

Агроенергетична та економічна оцінка технологій передбачає послідовне вирішення таких завдань:

- оцінки сукупних затрат антропогенної енергії на технології вирощування культур та цілих систем ведення кормо виробництва;
- визначення якості кормів за вмістом обмінної енергії і перетравного протеїну;
- оцінки збору обмінної енергії і перетравного протеїну з 1га площі;
- ефективність технологій з врахуванням антропогенних затрат, окупності їх збором обмінної енергії, питомих затрат на виробництво 1ГДж ОЕ, 1 центнера перетравного протеїну.

Тому вивчення затрат сукупної енергії на ефективність виробництва зернових, зернобобових культур та багаторічних трав на різні види кормів за енергетичними технологічними картами з визначенням економічної ефективності представляє певний інтерес з точки зору енергозбереження.

Звідси основна робоча гіпотеза полягає в обґрунтування доцільності вирощування високоенергетичних кормових культур за енергозберігаючими технологіями, оптимальної кількості їх в структурі посівних площ та найнижчими енергетичними затратами на їх вирощування.

Дослідженням проблеми енергозбереження і теоретичних аспектів ефективності виробництва займались вітчизняні і зарубіжні вчені. Зокрема, А.О. Бабич, З.Л. Северенчук, Я.І. Мащак, І.Ф. Підпалій, В.С. Сніговий, А.М. Стельмащук, В.О. Пабат, Д.Т. Віннічук., Ю.О. Тараріко, А.А. Ківа, В.М. Рабштіна, В.М. Сотніков, М. Блажек, Г.В. Благовещенський, А.С. Шпаков, Я.З. Каіпов, Б.П. Михайличенко, А.А. Кутузова, Н.П. Волкова, Н.И. Переправо, М.Ф. Кулик, В.В. Хіміч. У їхніх працях обґрунтовано питання розвитку енергозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарських культур в

умовах існування великих аграрних підприємств, планової системи ведення сільськогосподарського виробництва і дешевих енергоресурсів.

Однак, незважаючи на значні здобутки у цій галузі, а також враховуючи важливість забезпечення ефективного розвитку агропромислового виробництва в умовах дефіциту енергоресурсів, досліджувана проблема як у теоретичному, так і прикладному сенсі поки що залишається недостатньо вивченою. Постає об'єктивна необхідність у нових підходах щодо вирішення цього завдання, що пов'язано з впровадженням енергозберігаючих технологій в агропромисловому секторі. Це і послужило підставою для вибору теми дисертації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження, пов'язане з розробкою Національної програми розвитку агропромислового виробництва, є складовою комплексного наукового дослідження кафедри економіки, організації і планування в АПК Тернопільського державного економічного університету за темою: „Шляхи підвищення ефективності агропромислового виробництва в умовах ринкових відносин” (номер державної реєстрації 0101 U 003409).

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження полягає у розробці теоретичних і методологічних положень та виробленні науково обґрунтованих рекомендацій щодо агроенергетичного та економічного обґрунтування ефективності енергозберігаючих технологій виробництва насіння кормових культур. Для успішного досягнення мети, поставленої нами у дисертаційному дослідженні необхідно розв'язати такі завдання:

- обґрунтувати суть енергетичних технологій виробництва кормових культур для забезпечення ресурсозбереження в галузі;
- розробити нормативи енергетичних затрат при складанні енергетичних технологічних карт виробництва насіння багаторічних трав для зниження енергомісткості продукції;
- обґрунтувати новий метод застосування у технологічному процесі скарифікації насіння багаторічних бобових трав для підвищення схожості і енергії проростання насіння та зменшення енергозатрат на виробництво насіння трав;

- удосконалити систему показників оцінки ефективності енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур;
- оптимізувати структуру посівних площ та обсяги виробництва енергоємних кормових культур, насіння багаторічних трав на перспективу для підвищення ефективності галузі;
- обґрунтувати напрями енергозбереження для підвищення ефективності інтенсифікації насінництва багаторічних трав;
- визначити методичні підходи до встановлення рівня впливу чинників інтенсифікації виробництва кормових культур та насіння багаторічних трав.

Об'єктом дослідження є різні за рівнем ефективності енергонасичені технології виробництва насіння багаторічних бобових і злакових трав за розробленими енергетичними технологічними картами, які вивчались на базі господарств Тернопільської області, наукових закладів України та Подільської дослідної станції Тернопільського інституту агропромислового виробництва.

Предметом дослідження є комплекс теоретичних, методичних і практичних питань, пов'язаних із застосуванням енергетичного аналізу для визначення економічної ефективності виробництва насіння та кормів багаторічних бобових і однорічних бобово-злакових трав в умовах інтенсифікації.

Методи дослідження. Методологічною основою проведеного дослідження стали основні положення економічної теорії, наукові праці провідних вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів з проблем економічної ефективності енергозберігаючих технологій виробництва кормових культур, а також діалектичний метод пізнання і системний підхід до вивчення досліджуваних явищ.

У процесі дисертаційного дослідження застосовувались наступні методи: аналіз та синтез – для вивчення об'єкту та предмету дослідження; аналітико-описовий – для дослідження інтенсивних технологій виробництва сільськогосподарських культур; монографічний – для всебічного і глибокого вивчення агроенергетичної та економічної оцінки технологій і систем кормовиробництва; експериментальний – для проектування варіантів енергозберігаючих технологій виробництва кормових культур та насіння

багаторічних трав, вивчення ефективності скарифікації насіння у лабораторних і польових умовах; енергетичний та вартісний аналіз – для розрахунку окупності витрат на різні технології виробництва насіння багаторічних трав та проведення біоенергетичної і економічної їх оцінки за енергетичними технологічними картами; індукція та дедукція – узагальнення результатів дисертаційного дослідження, економіко-статистичний – для відображення структури посівних площ кормових культур, урожайності та валових зборів насіння багаторічних бобових і злакових трав; кореляційно-регресивний аналіз – для визначення впливу виробничих ресурсів на енергетичні витрати виробництва; економіко-математичний – із застосуванням ЕОМ.

Інформаційною базою дослідження були законодавчі та нормативні акти України, матеріали науково-практичних конференцій, дані Державного комітету статистики України, дані різноманітних авторських напрацювань та періодики різних років видання, у яких подана енергетична оцінка характеристик і технологій вирощування насіння багаторічних бобових і злакових трав та результати польових дослідів, проведених на Подільській дослідній станції Тернопільського інституту агропромислового виробництва.

Наукова новизна. На основі комплексного дослідження в дисертаційній роботі обґрунтовано теоретичні, методологічні й практичні засади ефективності виробництва насіння кормових культур в умовах інтенсифікації виробництва.

Найсуттєвішими науковими результатами дисертаційного дослідження є:

вперше:

– теоретично обґрунтовано суть і значення використання енергетичних технологій в підвищенні ефективності виробництва насіння кормових культур, критерієм яких є енергоємність, що відображає затрати енергії упродовж усього виробничого циклу – від отримання сировини до випуску готового продукту;

– розроблено нормативи енергетичних затрат при складанні енергетичних технологічних карт виробництва насіння багаторічних трав, що відображають затрати живої і уречевленої праці в енергетичних одиницях і можуть слугувати реальною основою ціноутворення, пов'язаною з обліком затрат і системою планування агропромислового виробництва;

– запропоновано метод скарифікації у технологічному процесі виробництва насіння багаторічних бобових трав для забезпечення ресурсозбереження в галузі, суть якого зводиться до підвищення енергії проростання насіння, а відповідно і підвищення врожайності та зниження виробничих затрат насіння на одиницю продукції;

удосконалено:

– систему показників оцінки ефективності енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур, зокрема високоенергетичних багаторічних бобових і злакових трав, які зареєстровані в Україні. За критерій таких показників запропоновано: зростання обсягів виробництва продукції, валового і чистого прибутку, скорочення трудоемкості затрат і матеріалоемності виробництва продукції;

– підходи до оптимізації структури посівних площ областей Західного регіону України та прогнозованого виробництва насіння багаторічних трав на перспективу на основі застосування економіко-математичних методів та ЕОМ та використання в розрахунках енергетичної цінності кормів різних культур, нормативної продуктивності тварин та потреби в насінництві;

набули подальшого розвитку:

– теоретико-методологічні основи вивчення інтенсифікації виробництва кормових культур та насінництва багаторічних трав, суть яких полягає у врахуванні існуючих тенденцій зростання енергоемності виробництва продукції з однієї сторони, а з другої – збільшення обсягу виробництва енергії при вирощуванні сільськогосподарської продукції;

– методичні підходи до визначення рівня впливу чинників інтенсифікації виробництва насіння багаторічних трав за базовими та інтенсивними технологіями, що дозволяє здійснити комплексну економічну оцінку цих технологій за кінцевими результатами виробництва.

Практичне значення роботи у тому, що отримані результати можуть знайти застосування у розробці на практиці енергозберігаючих технологічних карт в агропромисловому виробництві, теоретичних курсах з агроенергетичних технологій галузей агропромислового виробництва.

Розроблений автором принципово новий тип скарифікатора СКО-3 (деклараційний патент на винахід № 63687) використовується для скарифікації твердокам'яного насіння багаторічних трав з метою підвищення схожості насіння, зменшення норм висіву та зниження затрат насіння в технології виробництва кормів, що в кінцевому підсумку забезпечує зниження рівня енергомісткості одиниці продукції і підвищення економічної ефективності виробництва насіння кормових культур.

Проведено польові дослідження з використанням стимулятора росту Емістиму С та встановлено його вплив на лабораторну та польову схожість скарифікованого насіння люцерни, конюшини, козлятнику східного та буркуну білого.

Проведено агроенергетичний та економічний аналіз найбільш енергоємних сільськогосподарських культур і з'ясовано технології їх вирощування, розроблено енергетичні технологічні карти за базовими та інтенсивними технологіями вирощування люцерни і тимофіївки лучної на насіння, здійснено їх економічний аналіз. Результати опубліковано в наукових працях й рекомендовано для впровадження у виробництво.

Особистий внесок здобувача. Дослідження за темою дисертаційної роботи, методика проведення дослідження, інформаційний та аналітичний матеріали, економіко-математичний аналіз, а також усі висновки і пропозиції розроблено й сформульовано особисто автором.

Проведено показові дослідження, складено енергозберігаючі технологічні карти виробництва зернових, зернобобових, кормових культур, насіння багаторічних бобових і злакових трав, розраховано вміст обмінної енергії та перетравного протеїну у всіх основних кормових культурах та їх сумішках з метою виявлення найбільш енергоємних та економічно вигідних з погляду виробництва тваринницької продукції, розроблено та використано методику перерахунку обмінної енергії (МДж) у грошовому еквіваленті (грн.).

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційного дослідження відображено в тезах доповідей на чотирьох науково - практичних конференціях: “Аграрна реформа та розвиток інфраструктури аграрного ринку” (м. Тернопіль, 2001р.), “Аграрна реформа та розвиток інфраструктури

аграрного ринку” (м. Тернопіль, 2002р.), “Розвиток дорадництва в аграрній сфері економіки” (м. Тернопіль, 2004р.), “Проблеми пореформеного розвитку агропромислового виробництва та основні напрямки їх розв’язання (м. Хоростків Тернопільської обл., 2005р.).

Крім цього Головним управлінням сільського господарства і продовольства Тернопільської облдержадміністрації (довідка № 10 – 2 – 11/24 від 06.05.2005 року) прийнято для впровадження у сільськогосподарське виробництво рекомендовані автором “Енергозберігаючі технології виробництва насіння багаторічних бобових і злакових трав на основі розроблених енергозберігаючих технологічних карт”, оптимізацію структури посівних площ насінників багаторічних трав для господарств Тернопільської області та прогноз виробництва насіння багаторічних трав на період 2005 – 2010 рр.

Подільській дослідній станції Тернопільського інституту агропромислового виробництва передано для впровадження у виробництво (довідка № 54 від 17.05.2005 року) “Рекомендації щодо норм висіву скарифікованого насіння багаторічних трав”; та “Методика впровадження у виробництво нового типу скарифікатора СКО-3 з метою підвищення схожості насіння багаторічних бобових трав та зменшення енергетичних затрат на виробництво”.

Публікації. Основні наукові положення, висновки і результати дисертаційного дослідження знайшли відображення у 6 статтях опублікованих у фахових виданнях, та у тезах на 4 конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури з 174 джерел, 7 додатків. Роботу ілюстровано 38 таблицями та 1 рисунком. Повний обсяг дисертації виконано на 209 сторінках комп’ютерного тексту.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

1.1. Теоретичні засади енергетичного аналізу інтенсивних ресурсо - і енергозберігаючих технологій кормовиробництва.

Сільськогосподарське виробництво з кожним роком все більше використовує для своїх потреб сировину та енергію. Це зрозуміло, бо створення кожного додаткового центнера врожаю забезпечується за рахунок зростаючих вкладень енергії, носієм якої є сільськогосподарська техніка, органічні та мінеральні добрива, паливно-мастильні матеріали, пестициди, ґрунти, сонячна радіація і людська праця. Тому раціональне використання земної енергії (не поновлювальної) та сонячної (поновлювальної) розглядається як найважливіша умова для збільшення виробництва продукції сільського господарства.

Крім цього постійне зростання енергооснащеності виробництва високоенергоємними засобами зумовлює необхідність досконаліше вивчати та запроваджувати в агропромисловому комплексі енергетичний аналіз, який застосовують уже в сільському господарстві США, країнах Європи, Азії, розпочато вивчення та впровадження його в АПК України [110, С. 4 – 10].

Енергетичний аналіз проводиться для визначення ступення використання енергоємних засобів виробництва, ґрунтово-кліматичних умов, сонячної радіації та інших факторів, що впливають на родючість ґрунту та формування урожаю. Енергетичний аналіз також дозволяє розробляти та оцінювати ефективність ресурсо- і енергозберігаючі технології у землеробстві та рослинництві.

Інтенсивні ресурсо- і енергозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на оптимальному використанні ґрунтово-кліматичних умов, високопродуктивної та технологічно ефективною сільськогосподарської техніки, потенційних можливостей сортів інтенсивного типу, розміщення посівів в сівозмінах, забезпечення рослин у необхідних співвідношеннях елементами живлення на запланований урожай, застосування

сучасної інтегрованої системи захисту рослин, своєчасному та якісному виконанні всіх технологічних процесів. Недотримання хоча б якоїсь ланки у загальному технологічному процесі приводить до зменшення врожаю та до більш різкого зниження рівня окупності затрат.

Наявність показників в енергетичних одиницях дозволяє вибрати економічно найвигідніший варіант технології чи технологічного процесу і одночасно намітити шляхи можливої економії ресурсів та енергії як в цілому по технологічному процесу так і по окремих технологічних напрямках.

Основне завдання енергетичного аналізу - це пошук і планування методів сільськогосподарського виробництва які забезпечують раціональне використання непоновлювальної і поновлювальної енергії. Енергетичний аналіз проводиться для оцінки ефективності використання не тільки добрив , пестицидів, поливної води, але і природних ресурсів- ґрунту, клімату, сонячної радіації, тобто основних факторів родючості.

Позитивний вплив інтенсивних - і енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур має своєчасне і точне дотримання всіх елементів технологічного процесу.

Ресурсо- і енергозберігаючі технології повинні носити економічний характер, де ґрунт обов'язково збагачувався б на гумус та зменшувались би затрати енергії на одиницю маси виробленої продукції за умов найекономнішого витрачання всіх видів енергії, що приймають участь у виробництві.

В зв'язку з цим основним завданням енергозбереження є налагодити дослідження і розробляти нові технології виробництва продуктів сільського господарства при високому рівні продуктивності праці, відкрити шляхи до максимального зберігання і підвищення родючості землі, економного витрачання енергетичних ресурсів. Тому тепер необхідно в першу чергу дбати про інтенсифікацію виробництва на основі ресурсо- і енергозберігаючих технологій.

Раціональне використання непоновлюваної та максимальне використання поновлюваної енергії є пріоритетний напрямок підвищення економіки сільськогосподарського виробництва України. За таких умов інтенсифікація

виробництва не може розвиватись без запровадження ресурсо- і енергозберігаючих технологій, при раціональному використанні всіх засобів виробництва, тому охорона навколишнього середовища і інтенсифікація виробництва мають бути тісно пов'язані між собою.

За даними М.М. Волевахи, М.І. Гойса [32, С. 10-5] енергетичні ресурси Землі мають такий вигляд: непоновлювана є викопна енергія, джерелами якої є матеріали, що розщеплюються-енергетичні ресурси становлять $1564420 \cdot 10^{16}$ ккал; кам'яне і буре вугілля $285142 \cdot 10^{16}$; торф $1255 \cdot 10^{16}$; нафта $4376 \cdot 10^{16}$; природний газ $1501 \cdot 10^{16}$; джерела поновлюваної (природної) енергії - сонце $259400 \cdot 10^{16}$; вітер – $171886 \cdot 10^{16}$; внутрішнє тепло землі $923 \cdot 10^{16}$; припливи і відпливи річок $94 \cdot 10^{16}$. Світове споживання енергії за рік наближається до 9 мільярдів тонн умовного палива (туп), згоряння кожної одиниці дає 7000 ккал енергії.

Необхідно відзначити, що споживання енергії в світі зростає дуже швидко і подвоюється кожні 20 років, тому розрахунковий строк повного вичерпання непоновлюваної енергії скорочується. За таких умов використання запасів непоновлюваної енергії зменшуються, видобування енергоносіїв обходиться дедалі дорожче, а тому використовувати їх необхідно раціонально.

У сільськогосподарській практиці все ширше застосовують інтенсивні технології в землеробстві і рослинництві, які прийшли на зміну традиційним. З кожним роком сільське господарство все більше використовує для свого виробництва сировину та енергію, носієм якої є не тільки органічні та мінеральні добрива, але і всі фактори родючості, що активно впливають на ріст та розвиток рослин.

У природі існують два види енергії, які витрачаються в сільськогосподарському виробництві на формування врожаю: непоновлювана (викопна) і поновлювана (не викопна), або природна. Вони використовуються і доповнюють одна одну, коли беруть участь у нормальному протіканні технологічних процесів, як у землеробстві так і в рослинництві.

Головними енергетичними ресурсами в промисловості, сільському господарстві, транспорті та багатьох інших галузях народного господарства є вугілля, нафта, природний газ, торф, матеріали, що розщепляються, енергія

річок, енергія вітру, сонця, внутрішнє тепло землі. Енергетичні ресурси вітру на земній кулі майже в 2000 разів більші від енергетичних ресурсів річок. Такий аналіз структуровано по основних факторах родючості і проводиться для визначення енергоємності ґрунтів та ступеня їх використання.

З метою поліпшення використання енергії в майбутньому та необхідністю оцінити ефективність її використання, потрібно детально вивчити обсяги та структуру енергетичних затрат на виробництво, а також порівняти загальні енергетичні затрати на технологію виробництва величиною енергії, отриманої у вигляді сільськогосподарського продукту.

За даними В. М. Володіна [35, С. 2-4], агроенергетичний підхід, який широко застосовують останнім часом, включає аналіз потоків енергії у сільськогосподарському виробництві й передбачає оцінку ефективності процесу за співвідношенням затрат енергії на виробництво та енергії отриманого продукту.

Однак у більшості досліджень в цій галузі аналізу піддається тільки та частина енергії, яка використовується людиною. При цьому не враховуються такі складові біоенергетичного процесу, як сонячна енергія, енергопотенціал ґрунту на вході та його зміни на виході. Стосовно систем землеробства такий підхід вимагає оцінки різних енергосистем. Результати засвідчують великі потенційні можливості чорноземних ґрунтів, які можуть бути максимально реалізовані лише на основі агробіоенергетики. Такий науково-методичний підхід дасть змогу визначити ціну землі у грошовому виразі з урахуванням її потенціалу, а також можливостей її реалізації, що особливо важливо у ринкових умовах.

Агробіоенергетика як новий науковий напрямок [35, С. 2-5] передбачає суворе районування землеробської території на принципах визначення потенційної і реальної продуктивності агроенергосистем, що дає змогу раціонально використати антропогенні ресурси (мінеральні добрива, засоби захисту рослин, технічні засоби) й реалізувати технологічні процеси у землеробстві.

Сучасний економічний аналіз витрат і результативність виробництва базується на вартісних показниках, величина яких визначається за допомогою

цін. Однак у практиці ціноутворення в ринкових умовах існують постійні розбіжності між цінами й суспільно необхідними затратами виробництва. Усі ці чинники об'єктивно зумовлюють, з одного боку, невідповідність між цінами, грошово-матеріальними затратами та матеріально-речовим вмістом отриманої продукції і якісними характеристиками витрачених основних та обігових засобів, їх енергоємністю й цінами на них – з іншого.

За таких умов виникає потреба визначення критерію оцінки реальних затрат та їх окупності, який би, не усуваючи вартісних показників, істотно коригував і доповнював їх. Таким критерієм може бути співвідношення енергоємності виробництва до енерговмісту отриманої продукції.

Вперше термін „енергетичний аналіз” було прийнято методологічною групою на з'їзді, що відбувся у Швеції у 1975 р. під егідою Міжнародної федерації інститутів перспективних досліджень [147, С. 44-46].

У зв'язку з інтенсифікацією виробництва і розвитком багатокладності форм господарювання для науково - обґрунтованого вибору оптимальних рішень різко зросло значення агроенергетичного аналізу.

Поряд із традиційним методом економічної оцінки найбільш об'єктивну інформацію на стадії розробки дає змогу отримати біоенергетичний метод [110, С. 68]. Він отримав широке визнання у світовій практиці як універсальний спосіб оцінки потоків антропогенної енергії в агросистемах, що дає можливість все розмаїття живої й упредметненої праці виразити в єдиних показниках відповідно до системи „Сі” в джоулях (Дж), кілоджоулях (КДж), мегаджоулях (МДж), гігаджоулях (ГДж), тераджоулях (ТДж).

Використання оцінювальних критеріїв-таких, як зростання обсягів виробництва продукції, валового і чистого прибутку, скорочення трудоемності затрат, матеріальних ресурсів, підвищення фондоозброєння і вартості робочого місця, новизна техніки і технології, зниження затрат не виражають реальної динаміки технічного і технологічного рівнів трудомісткості виробництва, оскільки вони відносні й неточні.

Величина вартісних показників визначається через ціну як вираження вартості продукту, але цей показник не віддзеркалює суспільно необхідних затрат виробництва. Тому необхідним критерієм, який дає змогу достовірно

визначити затрати на виробництво, є енергоємність, що відображає затрати енергії упродовж усього виробничого циклу продукту – від добування сировини до отримання готового виробу.

Вивчаючи затрати енергетичних ресурсів на кінцеві результати виробництва, вчені А. О. Бабич [16], О. К. Медведовський, П. І. Іваненко [110], І. Ф. Підпалій [16], З. Л. Северенчук [147], А. М. Стельмашук [156], М.Ф.Кулик [98], М. Блажек, В. Вержанський [24], Г.В. Благовещенський [22], А.М. Малієнко [108], зазначають, що біоенергетичні показники мають перевагу в тому, що вони відповідають економічним функціям критерію ефективності суспільного виробництва, відображають затрати живої і уречевленої праці на отримання продукту в енергетичних одиницях і можуть слугувати реальною основою ціноутворення, пов'язаною з обліком затрат у системі „добування – переробка – випуск готового продукту” [22; 53; 97; 134].

Інтенсифікацію галузі згідно із сучасним економічним становищем необхідно розуміти не тільки як постійно зростаючий вклад, а й як найвищу віддачу на всі затрачені ресурси. Питанням ефективності виробництва в аграрному секторі присвячено низку наукових праць, зокрема авторів: П.Г. Саблука [142], В.В. Юрчишина, О.М. Онищенко, П.Гайдуцького [176].

Всі показники ефективності можна згрупувати так:

земля – обсяг виробництва валової продукції;

основні фонди – виробництво продукції на одиницю вартості основних фондів;

матеріальні ресурси – виробництво продукції на одиницю вартості обігових засобів;

фінансові ресурси – виробництво продукції на одиницю затрат виробництва;

трудові ресурси – виробництво продукції на одного середньорічного працівника.

Сучасна система показників, на думку багатьох вчених, допомагає встановити рівень ефективності використання кожного ресурсу виробництва окремо і накреслити шляхи його вдосконалення. Однак така система показників, на наш погляд, недосконала, тому що в ній відсутній облік

енергетичних ресурсів. В умовах інтенсифікації виробництва набуває актуальності розробка енергозберігаючих технологій і цілих систем.

На кожному наступному етапі інтенсифікації завдання економії енергетичних ресурсів трактується як економія загалом сукупних антропогенних затрат і окремих складових її елементів, які включають відтворювані і невідтворювані ресурси, живу та уречевлену працю, що може бути оцінено в єдиних зіставних показниках – енергетичних еквівалентах [110,С. 109].

В Україні набуто певного досвіду застосування енергетичного аналізу, він здебільшого перебуває на стадії методичних розробок та біоенергетичної оцінки окремих технологій. Визначення фактичної енергоємності продукції сільськогосподарського виробництва або окремих технологій досі не проводилось. Метод енергетичної оцінки різних технологій виробництва може підтвердити аналіз порівняльної окупності затрат при застосуванні інтенсивних технологій виробництва. У багатьох країнах нагромаджено значний досвід системного підходу до енергетичного аналізу та розробки на цій основі шляхів переходу до енергозберігаючих систем у рослинництві й тваринництві.

Доктор економічних наук, професор М. Блажек [24, С. 90-91] провів порівняльну енергетичну ефективність сільськогосподарської продукції виробленої у Польщі та Україні. Результати досліджень показали, що у Польщі у розрахунку на 1 га земель зернових і кормових культур виробничі затрати становлять 18–20 ГДж, а на 1 га коренеплодів – 30 – 50 ГДж, тоді як у господарствах Одеської області України енергетичні затрати у розрахунку на 1га зернових культур досягли 22 ГДж, коренеплодів – 77,0ГДж. У середньому в рослинництві Польщі в розрахунку на одиницю затраченої у виробництві енергії виробляється 3–6 одиниць енергії у вигляді продукту.

Отже, наведені дані свідчать, що загальна енергоємність сільськогосподарської продукції у Польщі значно нижча, завдяки вищій продуктивності виробництва. Тому головний напрямок вирішення цієї проблеми в Україні – широке застосування досягнень науково-технічного прогресу в галузі біології, техніки, технології та організації виробництва не

тільки безпосередньо у сільському господарстві, а й у галузях, які його обслуговують.

У державних господарствах Польщі сумарні енергетичні затрати в розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь становлять 60,2 ГДж, а структура енергетичних затрат має такий вигляд: на продукцію тваринництва – 29 % і на загальногосподарські затрати – 26,2 % [24, С. 90]

Чинна в Україні система оцінки енергетичної поживності кормів у вівсяних кормових одиницях, (так званої чистої продуктивності енергії жировідкладення) розроблена ще на початку ХХ ст. й прийнята як універсальна для всіх видів сільськогосподарських тварин, незалежно від їх фізіологічного стану, складу раціону та умов годівлі.

Недосконалість обліку енергетичної поживності кормів у вівсяних кормових одиницях спонукала ВАСГНІЛ ще у 1963 р. перейти на оцінювання енергетичної поживності кормів за вмістом обмінної енергії (ОЕ), що характеризує доступну для тварини частину загальної (валової) енергії корму [40, С. 7-9]. Раніше інтенсифікація кормовиробництва базувалась на експотенційному зростанні затрат на одиницю виробленої продукції, а низький рівень якості кормів компенсувався за рахунок високих норм згодовування концентрованих кормів, рекомендовані типові технології не передбачали економії енергетичних ресурсів, а виконувалися без урахування енергетичних затрат.

Однак більшість економістів сходяться на думці, що для ефективного використання обмежених антропогенних ресурсів на сучасному етапі в Україні повинні бути визнані ефективними адаптовані ресурсозберігаючі технології [81, С. 10], [16, С. 95], [33, С. 7-9].

Енергетичний (біоенергетичний) агроенергетичний метод дістав визнання у світі як універсальний метод оцінки потоків антропогенної енергії, що дає змогу порівняти будь-які культури, технології, сівозміни, системи ведення сіножатей і пасовищ за збором обмінної енергії і протеїну з одиниці площі й провести енергетичний аналіз затрат сукупної енергії на їх вирощування та окупність затрат обмінною енергією (коефіцієнт енергетичної ефективності) – КЕЕ, що віддзеркалює відношення обмінної енергії на виробництво цього

корму. Технології, що забезпечують КЕЕ більше одиниці, належать до економічно ефективних [123, С. 32].

Як зазначає Я.З. Каіпов [75, С. 12-13], у цьому плані на перший погляд вигідними можуть видаватись примітивні технології, однак, вони хоча й забезпечують високий коефіцієнт корисної дії затраченої сукупної енергії, не можуть бути базою для інтенсивного ведення кормовиробництва і тваринництва.

Упродовж останніх років у світовій практиці, поряд із традиційними методами оцінки ефективності виробництва через грошові й трудові показники, у рослинництві пропонується одночасно використовувати енергетичні системи оцінювання, згідно з якими якісно відмінні затрати і продуктивні елементи господарської системи оцінюються в енергетичних еквівалентах – мегаджоулях (МДж) [107, С. 5-10].

Я.З. Каіпов [75, С. 12-13], аналізуючи продуктивність кормових культур та енергетичну ефективність їх вирощування в дослідній сівозміні, дійшов висновку, що 8-пільна лукопасовищна сівозміна за виходом обмінної енергії в 77,7 ГДж/га поступається прифермській, 5-пільній, яка забезпечує вихід 89,2 ГДж обмінної енергії. Проте затрати сукупної енергії на лукопасовищній сівозміні становлять 38 ГДж/га, а прифермській – 41,1 ГДж/га, тому КЕЕ лукопасовищної сівозміни становить 2,28, а прифермської – 2,17.

Таким чином, досліди засвідчують, що для виробництва пасовищного, зелених та інших видів кормів у достатній кількості при високій окупності енергетичних затрат необхідно освоювати паралельно лукопасовищну і прифермську сівозміни.

Доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент РАСІН, професор А.С. Шпаков та ін. [175, С.13–15], вивчаючи агроенергетичну ефективність багаторічних трав у зернотрав'яних сівозмінах, дійшов висновку, що багаторічні трави гарантують отримання найдешевшої кормової маси.

Затрати сукупної енергії на їх вирощування і скошування становили по суміші конюшина + тимофіївка – 6,8 ГДж/га, КЕЕ – 9,9 при виході 67,3 ГДж обмінної енергії з 1 га посіву. Окрім цього, багаторічні трави – важливе джерело поповнення запасів органічної речовини й азоту у ґрунті. Так, бобово-

злакова травосумішка забезпечила в середньому 94 ц/га органічної маси, що на 21 % більше від чистого бобового посіву.

Біоенергетичну оцінку польових культур, які вирощують на Полтавщині, зробили І. П. Браженко, О. А. Райко та К. П. Удовенко [26, С. 22 – 27]. При вирощуванні сільськогосподарських культур із застосуванням технологій різного рівня інтенсивності величина енергозатрат при їх вирощуванні внаслідок цього теж різна. Якщо на вирощування 1 га еспарцету на зелену масу витрачається всього 8,2 ГДж енергії, то на 1 га цукрових буряків при внесенні 40 т гною на 1 га та мінеральних добрив $N_{90} P_{110}$ потрібно затратити її у 7 разів більше або 55,3 ГДж/га. Автори також встановили, що найвищу окупність енергозатрат сирим протеїном мають бобові культури – еспарцет, соя та горох.

Біоенергетична оцінка технологій, окремих культур та агротехнічних заходів свідчать, що основним порівняльним показником є енергетичний коефіцієнт (відношення отриманої енергії до затраченої). Досліди показують, що найвищий біоенергетичний коефіцієнт (10,78 МДж) має еспарцет, вирощений на зелену масу. У решти культур він коливається у межах 1,75 – 4,9. Ці значення енергетичного коефіцієнта у кукурудзи на зерно – 1,75 при внесенні гною і мінеральних добрив, і 4,9 – при внесенні лише мінеральних добрив у дозі $N_{50} P_{50} K_{50}$. Наведені дані підтверджують закономірність, що у міру зростання інтенсивності технологій у рослинництві енергетична ефективність знижується. Таким чином, біоенергетична оцінка технологій та окремих культур дає змогу об'єктивніше й глибше визначити народногосподарське значення тієї чи іншої культури, накреслити шляхи економічних затрат енергетичних ресурсів, підвищення енергетичних коефіцієнтів у рослинництві.

У працях Є. М. Базарова та Ю. А. Широкова [18, С. 101 – 108] стосовно управління енергетичним балансом в інтегрованій біотехнічній системі доведено, що подальше збільшення виробництва сільськогосподарської продукції повинно супроводжуватися відповідним скороченням енерговикористання. У технологічних процесах виробництва продукції тваринництва енергія витрачається на забезпечення мікроклімату та

обслуговування тварин. Основна частина технологічної енергії рослинництва через корми також переноситься на продукцію тваринництва, оскільки тварини використовують більше 75% біомаси культур, що виробляється у рослинництві. Тому галузі тваринництва – це найбільший резерв економії енергії, насамперед у поліпшенні використання кормів, що підтверджується коефіцієнтом біоконверсії (трансформації) енергії кормів в енергію продукції тваринництва. В середньому він становить 6,4%, тоді як потенційне його значення у племінному тваринництві оцінюється на рівні 16% і більше.

Таким чином, за рахунок раціональнішого розвитку тваринництва можна забезпечити зменшення затрат високоенергетичних кормів і сукупної енергії у сільському господарстві загалом. Як зазначає Г. А. Булаткін [28, С. 53 – 54], після вирощування бобових трав у ґрунт надходить значна кількість рослинних залишків, процес утворення гумусу переважає над його окисленням. Це дає змогу зекономити 4046 МДж/га енергії, що переважає норму N_{60} , внесену під цю ж культуру після злакового попередника.

На думку О. В. Мороза [124, С. 34 – 38], даючи енергетичну оцінку тенденціям розвитку сільського господарства України, починаючи від 1913 р. та 1985 – 1989 рр., встановив, що у 1913 р. агрофітоценози були здатні до поглинання близько 79% випромінюваної сонячної енергії, тоді як у 1985 – 1989 рр. – 73 %. Таку закономірність автор пояснює зменшенням площ сіножатей і пасовищ, а також збільшенням площ чорних парів та культур інтенсивного типу з меншим періодом вегетації, та збільшенням часу для підготовки ґрунту до сівби (кукурудзи, коренеплодів і соняшнику).

Докорінна зміна витратного механізму дала змогу істотно розширити площі культур, виробництво яких вимагає значно більших енергетичних затрат. Якщо на початку ХХ ст. у структурі посівних площ просапні культури займали 10 %, то у 80-х рр. – 37 %. Тому піднесення сільського господарства на нинішньому етапі ґрунтується на значному удосконаленні затратного механізму, спрямованого на ефективніше використання землі, матеріальних та енергетичних ресурсів за умов їх значного дефіциту. Перспектива полягає у пошуках наукоємних енергозберігаючих технологій, в інтенсивному використанні біологічних чинників агроєкосистем

шляхом досягнення сталого позитивного балансу відтворення родючості ґрунтів.

Вивчення енергетичної ефективності аграрного природокористування на осушених землях Західного Полісся України О. Стахів [154, С. 57 – 61] встановив, що при врожайності сіна 45 ц/га або виходу енергії 72,3 ГДж/га енергетичні затрати на вирощування врожаю становлять 33,2 ГДж/га, тоді як при врожайності 70 ц/га або 112,5 ГДж/га – 39,3 ГДж/га. Таким чином, при підвищенні врожайності на 37% зростання енергетичних затрат становить лише 15,6 %.

КЕЕ при врожайності сіна 45 ц/га становить 1,3, а при врожайності 70 ц/га – 1,82 з урахуванням енергетичних затрат на осушувальну систему, технічну експлуатацію та вирощування врожаю. Високою енергетичною ефективністю відзначається вирощування багаторічних трав під культурні пасовища, де КЕЕ при врожайності 250 ц/га становить 1,88, а при врожайності 450 ц/га зеленої маси – 3,04.

Отже, проведені дослідження дають змогу зробити висновок щодо енергетичних затрат і отримання енергетичного потенціалу, на основі яких можна забезпечити високоефективне використання землі.

Особливої уваги заслуговує оцінка енергетичного стану ґрунтів та агроєкосистем. Відомо, що зміна їхнього енергетичного потенціалу залежить від різноманітних природних і антропогенних факторів, у тому числі від інтенсивності деградаційних процесів та визначення затрат енергоресурсів на відтворення енергетичного потенціалу ґрунту, як основного засобу сільськогосподарського виробництва.

Енергетична оцінка кожної технології включає прямі енергозатрати, а також не прямі енергозатрати на виробництво засобів механізації, добрив, меліорантів, пестицидів. Тому для повної оцінки систем землекористування і агротехнологій потрібно знати енергетичні еквіваленти всіх засобів, що використовуються при виробництві сільськогосподарської продукції, у тому числі і ґрунтів.

За даними Ю.О. Тараріко, О.Ю. Несмашної [160, С. 18-22], енергоємність основних типів ґрунтів України мають такі показники:

чорноземи типові запаси енергії в шарі 0-20 см містять 2247 МДж/га;
чорноземи звичайні – 1742 МДж/га;

чорноземи південні – 1173 МДж/га;

темно – каштанові ґрунти – 814 МДж/га;

сірі лісові – 519 МДж/га;

дерново – підзолисті – 508 МДж/га.

Енергетична характеристика ґрунтів дає змогу оцінити різні агрозаходи в окремих технологіях і системах землеробства, з метою скорочення енергетичних затрат на виробництво сільськогосподарської продукції на різних типах ґрунтів. Енергетичні показники ґрунтів потрібно включати в енергетичну оцінку систем землеробства і агротехнологій, а також у розрахунок балансу енергії в агроєкосистемах. Енергоємність різних типів ґрунтів (шар 0 – 20 см) в великій мірі залежить від технологій обробітку ґрунту та рівня удобрення. Так енергоємність чорнозему звичайного істотно відрізняється при різних способах обробітку ґрунту. Якщо при звичайній оранці енергоємність 1 га становить 1093 МДж, то при ґрунтозахисному способі обробітку 1223 МДж/га. За умов ґрунтоохоронного способу обробітку ґрунту знижується процес мінералізації органічних речовин, що приводить до збільшення енергетичного потенціалу ґрунту в середньому на 130 МДж/га порівняно з оранкою. Це пояснюється тим, що при зменшенні інтенсивності розпушення зменшується інтенсивність мінералізації органічної речовини.

Система удобрення істотно позначається на енергетичному потенціалі ґрунту. Якщо енергоємність 1 га типових чорноземів на контролі становить 1587 МДж, то за умов застосування органо-мінеральної системи енергоємність ґрунту зростає на 164 МДж/га. Значно ефективніший вплив має органо-мінеральна система удобрення на енергоємність дерново-підзолистих ґрунтів. Якщо без добрив енергоємність 1 га дерново-підзолистого ґрунту містить 252 МДж, то при застосуванні органо-мінеральної системи удобрення становить 468 МДж/га, що на 216 МДж/га вище від енергоємності такого типу ґрунтів.

Отже, за допомогою агротехнічних прийомів, у тому числі обробітку ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив певною мірою можна

регулювати енергоємність ґрунтів, а в результаті й енергетичний потенціал агроєкосистеми. Тому енергетична характеристика ґрунтів дає змогу оцінити енергопотоки в системі ґрунт-рослина, дати енергетичну оцінку різним агрозаходам, окремим технологіям і системам землеробства, розрахувати баланс енергії в агроєкосистемах та сільськогосподарських ландшафтах.

Енергетична оцінка сучасних технологій обробітку ґрунту при різних технологіях вирощування сільськогосподарських культур дає змогу оцінити затрати енергії та засобів виробництва за умов різних технологічних рішень.

Так, за даними А.В. Клочкова [78, С. 59-60] затрати енергії на основний обробіток ґрунту при повній технології виробництва становлять 307 МДж/га, мілкі оранці і передпосівну підготовку, що об'єднується з посівом – 203 МДж/га, подвійне чизелювання з передпосівною підготовкою та посівом – 308 МДж/га. Отже, співставлення енергетичних затрат на обробіток ґрунту показує, що найбільш економічною являється технологія, що ґрунтується на мілкій оранці. Кінцевий показник ефективності різних технологій, як відомо є рівень врожайності. Затрати енергії також повинні співставлятись з цим кінцевим показником. Таким чином технологія обробітку ґрунту вимагає вдосконалення в конкретному випадку, в напрямку скорочення затрат всіх енергетичних ресурсів (техніка, праця, паливо).

Виробництво мінеральних добрив характеризується високою енергоємністю, тому їх раціональне використання може суттєво знизити використання енергії в сільськогосподарському виробництві. Для оцінки енергетичної ефективності застосування мінеральних добрив проводять розрахунки за формулами в (МДж/га) Н.Т. Дашкова [46, С. 53 – 56]

$$V^{°rj} = urj \cdot aj \cdot lj \cdot 100,$$

де $V^{°rj}$ – вміст енергії в додатково виробленій основній продукції (МДж/га);

urj – прибавка урожайності основної продукції – (ц/га);

aj – коефіцієнт перерахунку сільськогосподарської культури в суху речовину;

lj - загальний вміст енергії в 1 кг сухої речовини (МДж);

100 – коефіцієнт перерахунку ц в кг.

Енергетичні затрати $A^{\circ}r_{jp}$ на застосування добрив визначаються за формулою (МДж/га):

$$A^{\circ}r_{jp} = kr_{jp} \cdot ar_{jp},$$

де kr_{jp} – фактично внесена доза добрив певного виду для одержання прибавки врожаю (к/га) діючої речовини;

ar_{jp} – енергетичні затрати 1кг діючої речовини (МДж).

Енергетична ефективність застосування мінеральних добрив (МДж):

$$\eta_{rj} = \frac{V^{\circ}r_j}{A^{\circ}r_{jp}},$$

де η_{rj} – енергетична ефективність (МДж);

$V^{\circ}r_j$ – вміст енергії в прибавці основної продукції (МДж);

$A^{\circ}r_{jp}$ – енергозатрати на застосування мінеральних добрив (МДж).

В структурі затрат в сучасному рослинництві мінеральні добрива займають все більше відсотків. Так, під озиму пшеницю енергозатрати на мінеральні добрива складають 27,5 % від всіх енергозатрат на вирощування культури, тоді як використання добрив на перспективу досягає 54%. Вивчаючи енергетичну ефективність добрив в агроценозах Г. А. Булаткін [28, С. 53 – 54] провів польові дослідження у п'ятипільній сівоzmіні: – озима пшениця - кукурудза на силос - ячмінь з посівом трав - конюшина першого року використання - конюшина другого року використання.

Кожну культуру в сівоzmіні вирощували при різних рівнях мінерального живлення:

1- контроль (без добрив); 2-середні норми добрив згідно наукових рекомендацій; 3-підвищені норми, розраховані на отримання максимально можливої продуктивності культур сівоzmіні. Результати досліджень показали, що прибавка врожаю кукурудзи від середніх доз добрив ($N_{90}P_{60}K_{40}$) склала 38 % порівняно до контролю, а затрати енергії в розрахунку на 1 ц сухої маси по кукурудзі зросли з 148 до 258 МДж. Дальше підвищення доз добрив

($N_{150}P_{190}K_{190}$) привело до різкого (в 3,8 рази більше, ніж на контролі) росту вложеної енергії.

Продуктивність посівів кукурудзи порівняно з внесенням середніх доз добрив збільшилось в середньому на 100 ц/га. Ця прибавка врожаю в енергетичному плані обійшлась надзвичайно дорого. Якщо на варіанті із середньою нормою добрив затрати енергії склали 22005 МДж/га, то на високих розрахункових нормах добрив затрати склали 34900 МДж/га, або в 1,6 рази більше. Отже внесення підвищених норм мінеральних добрив під кукурудзу, не дивлячись на суттєву прибавку врожаю, виявляється енергетично не ефективно. Однак сільськогосподарські культури по різному впливають на родючість ґрунтів. Тому при аналізі потоків антропогенної енергії в землеробстві необхідно враховувати не тільки затрати енергоресурсів на виробництво тієї чи іншої культури, але й енерговкладення на відтворення родючості ґрунтів після вирощування тієї чи іншої культури та можливість економії енергії в результаті доброго попередника.

Після бобових трав в ґрунт поступає значна кількість рослинних рештків, тому процеси утворення гумусних речовин перевищують над їх окисленням і в цілому в ґрунті після двохрічного використання багаторічних бобових трав вміст гумусу збільшується на 1,7 т/га., що дає можливість зекономити 4046 МДж/га енергії, яка була б необхідна на утворення цієї кількості гумусу шляхом внесення мінеральних добрив. Аналізуючи енергетичну ефективність вирощування кукурудзи на силос та конюшини лучної констатуємо, що енергозатрати на 1 ц сухої маси конюшини складають – 35,8 МДж на контролі (без добрив), 9,6 МДж при ($P_{80}K_{80}$) та 60 МДж – ($P_{160}K_{200}$), тоді як енергозатрати на 1 ц сухої маси кукурудзи на контролі (без добрив) складають 319,0 МДж, при нормі добрив $N_{90}P_{60}K_{40}$ – 389 МДж та $N_{150}P_{190}K_{190}$ – 447,0 МДж.

Проведений аналіз засвідчує, що відновлення родючості ґрунту після кукурудзи вимагає додаткових вкладень біля 14 тис. МДж/га. Таким чином, збільшення кількості полів багаторічних трав за участю бобового компонента різко знижує затрати антропогенної енергії в сівозміні і навпаки, ріст полів злакових багаторічних трав відчутно понижує енергетичну ефективність сівозміни.

За результатами багаторічних дослідів проведених по енергетичній оцінці добрив А.А. Скроманіс [149, С. 58 – 60] робить висновок, якщо вихід обмінної енергії в сівозміні на контролі (без добрив) становить 55 ГДж/га – взяти за 100 %, то дія мінеральних добрив забезпечує вихід обмінної енергії 65 ГДж/га – 118,2 %, тоді як застосування мінеральних добрив на фоні гною забезпечує вихід обмінної енергії 68 ГДж/га або 123,6 %.

Якщо співставити тільки енергетичну цінність внесених добрив за дві ротації шестипільної сівозміни і енергетичний потенціал отриманий від основної і побічної продукції рослинництва, то оплата затраченого 1 МДж обмінної енергії при застосуванні тільки мінеральних добрив складає 1,43МДж, а застосування мінеральних і органічних добрив 2,0 МДж. Таким чином, раціональне використання всіх видів добрив дозволяє підвищити рівень енергетичної ефективності застосування добрив на фоні гною та покращити використання енергетичних ресурсів.

Вивчаючи енергетичні характеристики основних типів ґрунтів України Ю.О. Тараріко та О.Ю. Несмашна [160, С. 18 – 22] встановили, що енергоємність чорноземів залежно від рівня добрив та технології обробітку і є найвищою за умов застосування на 1 га сівозмінної площі 8 т гною + $N_{120}P_{90}K_{60}$ та класичної оранки і становить 1470 МДж/га, що відповідно збільшує запаси енергії в орному шарі до 377 МДж/га.

Вивчаючи біоенергетичну ефективність вирощування культур в сівозмінах Ю.К. Новоселов, А.С. Шпаков та інші [127, С. 12-15] за співвідношенням обмінної енергії отриманої з урожаєм та затратами сукупної енергії на її вирощування, збирання та заготівлю кормів зробили висновок, що при оцінці сівозмін та якості кормів важливе значення мають показники концентрації обмінної енергії і протеїну в сухій масі корму. Розрахунки проведені авторами показують, що високим вмістом обмінної енергії в 1 кг сухої маси володіють зернові культури (12,2-13,4МДж), коренеплоди кормових буряків (12,72), ранньостиглі гібриди кукурудзи (10,5). Проте ці культури мають низький вміст протеїну.

Основним джерелом виробництва енергії і протеїну служать багаторічні трави, вміст енергії в 1 кг сухої маси яких коливається від 9,5 до 10,2 МДж, а сирого протеїну - від 13,5 до 16,0 - 18%.

Важливим показником якості кормових культур є вихід обмінної енергії і протеїну з одиниці площі, затрати сукупної енергії на їх вирощування та окупність затрат (коефіцієнт енергетичної ефективності).

За виходом обмінної енергії в ГДж з 1 га кормові культури розміщуються в наступному порядку : кормові буряки - 142 - 154; кукурудза - 92 - 103; злакові трави 82 - 84; бобові трави - конюшина + тимофіївка лучна суміш - 72 - 75; люцерна - 56; зернові культури - 37 - 45; вико-вівсяна суміш, озиме жито на озимі корми - 27 - 33 ГДж.

За затратами сукупної енергії (ГДж/га) виділяється група кормових культур, під які згідно технології, необхідно вносити високі дози органічних і мінеральних добрив (кормові буряки - 46 - 60; кукурудзу - 31 - 35; злакові трави - 29 - 33; зернові - 22 - 26), що суттєво впливає на ріст енергетичних затрат при їх вирощуванні.

Надзвичайно важлива група кормових культур, де домінують рослини азотофіксатори, затрати сукупної енергії найменші - це конюшина в суміші з тимофіївкою лучного і вівсяницею - 19; конюшина чистого посіву - 10,7 а також люцерна і суміші конюшини лучної + тимофіївка лучна - 10,7 - 13,0 ГДж/га.

Найбільш високі показники окупності 1 МДж затраченої енергії на вирощування культур відзначені у багатьох бобових трав та їх сумішок (4,32 - 5,62 МДж); далі займають просапні культури і злакові трави (2,67 - 3,29), а найнижчі показники у групі зернових та вико-вівсяної суміші (1,21 - 1,30). Таким чином, збільшення кількості полів багаторічних бобових культур різко знижує затрати антропогенної енергії у сівозміні і навпаки - збільшення полів злакових багаторічних трав значно скорочує ефективність сівозмін.

Серед просапних культур високий вихід обмінної енергії забезпечують посіви кормових буряків - надзвичайно важливої кормової культури, зате затрати сукупної енергії на її вирощування найбільш високі, що являється

основною причиною обмежених площ посіву кормових буряків у господарствах.

Кукурудза за виходом обмінної енергії поступається кормовим бурякам, зате затрати на її вирощування значно нижчі. Удосконалення агротехніки цієї культури повинно базуватись на впровадженні ранньостиглих гібридів, які збільшують вихід обмінної енергії до 10-11ГДж/га або на 22-23% порівняно з посівами гібридів середньостиглих.

Серед зернових культур по кращих попередниках в сівоzmіні необхідно розміщати озиму пшеницю і ячмінь та вирощувати їх за інтенсивними технологіями.

В період інтенсифікації землеробства велику увагу необхідно приділяти розробкам енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур.

Розрахунки показують, що в структурі затрат на вирощування і збирання озимої пшениці та ячменю найбільшу питому вагу займають: насіння (32-34%), добрива (20-24%), паливо, машини і технологічне обладнання (24-25%)., [127, С. 12-15] .

За даними Подільської дослідної станції Тернопільського інституту агропромислового виробництва де вивчають окупність внесення мінеральних добрив (NPK) та відповідна зміна загальної продуктивності сільськогосподарських культур в залежності від різних доз внесення добрив встановлено: на контролі (без добрив) одержано з 1 га 37 ц зерна, кормових буряків 337 ц, вихід цукру з 1 га посіву цукрових буряків склав 55,6 ц., тоді як при внесенні мінеральних добрив в дозі N₃₂P₃₃K₃₃ 98 кг та 12 т/га органічних добрив урожайність склала: зерна 47,6 ц/га (+ 27%), кормових буряків 483 ц/га (+43%), вихід цукру 80 ц/га (+ 43%). Збільшення доз мінеральних добрив у двічі N₆₄P₆₆K₆₆ (196 кг) +12 т/га забезпечило врожайність з 1 га зерна 52 ц (+ до контролю 15 ц/га - 40%), кормових буряків 524 ц (+ 187 ц/га - 55%), вихід цукру з 1 га 86 ц (30,4 - 55%).

На фоні внесення мінеральних добрив 294 кг N₉₆P₉₉K₉₉ +12 т/га гною врожайність сільськогосподарських культур з 1 га становила зерна — 53 ц (+1ц/га - 1,9%), кормових буряків 552 ц (+ 28 ц - 5%), вихід цукру з 1 га 88,6ц (+2 ц. – 2,3%).

Виходячи з наведених даних найвища окупність добрив врожаєм спостерігається при внесенні на гектар ріллі 196 кг д.р. NPK на фоні 12 т/га органічних добрив. Більш високі дози мінеральних добрив знижують їх окупність врожаєм, хоча загальний збір основної продукції дещо збільшується. За таких умов економічна ефективність внесення добрив під цукрові буряки має такий вигляд: при внесенні добрив на 1 га ріллі $N_{32}P_{33}K_{33} + 12$ т/га гною рентабельність складає 89%, при внесенні добрив в дозі $N_{66}P_{66}K_{66} + 12$ т/га гною рентабельність складає 78%. При використанні добрив в дозі $N_{96}P_{99}K_{99} + 12$ т/га гною рентабельність складає 62%. Зважаючи на те, що за останні роки вартість мінеральних добрив значно зросла, економічна ефективність внесення високих доз мінеральних добрив суттєво знижується

Зінченко О.І. [72] відзначає, що кормовиробництво має бути інтенсивним, тобто вирощувати кормові культури та заготовляти корми необхідно при мінімальних затратах енергетичних і трудових ресурсів, максимальному виходу продукції на одиницю часу і на одиницю площі. Інтенсифікація кормовиробництва повинна здійснюватись на основі впровадження новітніх технологій, використання найбільш енергоємних сортів кормових культур, зміцнення матеріально-технічної бази господарств, застосування добрив, розширення посівів високоврожайних та високоенергетичних кормових культур найбільш адаптованих до кожної ґрунтово-кліматичної зони.

Як стверджує Проскура О.П.[137] важливим фактором інтенсифікації польового і лугового кормовиробництва є впровадження високопродуктивних сортів кормових культур і трав у спеціалізованих кормових сівозмінах, в яких створюються оптимальні умови для вирощування кормових культур і підвищення їх продуктивності та якості.

Отже, метод агроенергетичної оцінки, що включає детальний аналіз всього процесу виробництва кормів на основі технологічних карт, дозволяє одночасно оцінити енергетичні затрати на виробництво кормів та прогнозувати вихід тваринницької продукції.

Таким чином, методика агроенергетичної оцінки передбачає послідовне вирішення п'яти взаємопов'язаних завдань:

- Дати оцінку сукупних затрат антропогенної енергії на технології (в тому числі за окремими ланками і прийомами) і в цілому системи ведення польового та лугового кормовиробництва.
- Визначити якість кормів за вмістом обмінної енергії і перетравного протеїну.
- Оцінити збір обмінної енергії і перетравного протеїну з 1 га та на основі цих даних зробити прогноз виробництва тваринницької продукції.
- Встановити післядію технології і цілої системи ведення кормовиробництва на зміни енергоємності родючості ґрунтів.
- Обґрунтувати ефективність технологій, з врахуванням економії антропогенних затрат, окупність їх збором обмінної енергії, питомих затрат на виробництво 1 ГДж ОЕ, 1 ц перетравного протеїну.

1.2 Агроенергетична і економічна оцінка ефективності технологій зернових та кормових культур

Аналіз агроенергетичної ефективності культур у кормових сівозмінах проведено на основі експериментальних польових досліджень ряду наукових установ, де вивчали ефективність вирощування кормових культур зіставленням обмінної енергії (ОЕ) отриманої з урожаєм та затрат сукупної енергії на вирощування, збирання та заготівлю кормових культур у сівозміні. Це відіграє важливе значення для аналізу вирощування кормових культур. Необхідно враховувати, що на величину коефіцієнта ефективності антропогенної енергії (КЕАЕ) мають вплив не тільки енергозатрати на кормовий гектар площі, але й можливості виробництва різної кількості молока, м'яса та інших продуктів тваринництва в залежності від продуктивності високоенергетичних кормів вироблених з одного гектара посіву кормової культури.

Економічна ефективність кормовиробництва в умовах ринкової економіки є найбільш динамічним показником, що залежить від того як складається рівень цін на промислову продукцію (техніка, добрива, засоби захисту рослин, ПММ, трудові ресурси та сільськогосподарську продукцію). За таких умов, для визначення економічної ефективності враховуються виробничі

затрати на 1 га, собівартість кормів, прибуток, рентабельність виробництва, продуктивність праці, термін окупності капіталовкладень в енергетичних та вартісних одиницях.

Аналізуючи структуру посівних площ зернових, зернобобових культур, багаторічних трав та шляхи їх використання за статистичними даними [55] відмічено – необґрунтоване виробництво окремих зернових, зернобобових культур та не раціональне їх використання.

Для енергетичної та економічної оцінки різних сільськогосподарських культур розроблено енергетичні технологічні карти вирощування зернових злаків, зернобобових культур, багаторічних бобових трав та різні способи їх заготівель, які використовуються у кормовиробництві.

З метою визначення та співставлення сукупних енергетичних затрат на вирощування основних зернових культур проведено економічний і енергетичний аналіз затрат на вирощування озимої пшениці, трітікале, кукурудзи на зерно, ярого ячменю, вівса, зернобобових культур - гороху на зерно, сої, кормових бобів, які використовуються в кормовиробництві. Крім цього розроблено і проаналізовано технологічні карти вирощування багаторічних бобових трав – конюшини лучної на сіно, еспарцету на сіно та еспарцету на сінаж, однорічних злаково-бобових трав вівсяно-горохову сумішку на сіно, вико-вівсяну сумішку на сіно.

На нашу думку агроенергетична оцінка ефективності дозволить вибрати найбільш перспективні технології і через енергетичний аналіз дати оцінку кожній культурі та співставити їх енергетичну ефективність. Крім цього завдяки енергетичному аналізу стає можливим розкриття науково – обґрунтованих підходів до удосконалення структури посівних площ зернових, зернобобових та багаторічних трав, з метою ресурсо і енергозбереження.

Кінцевим результатом енергетичного аналізу технологій є додатковий критерій оцінки ефективності виробництва 1ц сирого протеїну та затрати обмінної енергії (ГДж), на його виробництво, що дозволить об'єктивно визначити потенціальну продуктивність кожної кормової культури.

Економічний та енергетичний аналіз технологій вирощування зернових злаків

Аналіз статистичних даних [55] свідчить, що в структурі посівних площ озима пшениця займає 41,2 % при урожайності 28,5 ц/га, валовий збір у 2005 році становив 18699 тисяч тонн. Економічний та енергетичний аналіз вирощування озимої пшениці за енергетичною технологічною картою (Додаток А) при врожайності 50 центнерів з гектара показав, що загальні затрати сукупної енергії на весь цикл вирощування складають 43783 МДж/га – 3502,6 грн. На 1 ГДж сукупної енергії при вирощуванні озимої пшениці затрачено 81,4грн.

Структура енергозатрат слідує:

енергозатрати машин – 2637 МДж/га – 6,0%;

енергозатрати технологічного обладнання – 2190 МДж/га – 5,0%;

енергозатрати на паливно-мастильні матеріали – 6726 МДж/га – 15,3%;

енергозатрати на уречевлену енергію 28871 МДж/га – 66 %;

енергозатрати живої праці 3358 МДж/га – 7,7 %.

При вирощування озимої пшениці на зерно серед уречевлених найбільші затрати сукупної енергії припадають на мінеральні добрива 8021 МДж/га (18,3%), органічні добрива 12600 МДж/га (28,7%), насіння 7568 МДж/га (17,3%), пестициди 682 МДж/га (1,5%). Продуктивність 1 га озимої пшениці при врожайності 50 ц/га становить 63500 МДж.

Розрахунки показують, що на виробництво 1 тонни зерна затрачено сукупної енергії 8756 МДж або 700,5 грн. Затрати на весь технологічний цикл вирощування озимої пшениці при врожайності 50 ц/га у вартісних одиницях становлять 3502 грн., в т. ч.: енергозатрати на використання машин 211 грн., енергозатрати на технологічне обладнання 175,2 грн., енергозатрати на паливно-мастильні матеріали 538,1 гр., енергозатрати на уречевлену енергію 2309 грн., енергозатрати живої праці 268,6 грн.

Агроенергетичний коефіцієнт вирощування озимої пшениці на зерно за збором обмінної енергії визначаємо:

$$A_k = \frac{63500 \text{ МДж/га}}{43783 \text{ МДж/га}} = 1,45 \text{ або } 145\%.$$

Отже показник окупності становить 1,45.

Зерно озимої пшениці на корм містить 12,7% сирого протеїну, тому у 50 ц зерна містяться 6,35 центнера сирого протеїну. Звідси:

$$\frac{43,7 \text{ ГДж}}{6,35} = 6,88 \text{ ГДж.}$$

Тому, на виробництво 1 центнера сирого протеїну затрачено 6,88 ГДж обмінної енергії.

Кукурудза одна з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального використання на продовольчі, кормові та технічні цілі, тому у світовому землеробстві найбільше використовують зерно кукурудзи. Широкий спектр використання зерна кукурудзи обумовлений високою енергетичною поживністю. Так 1 кг сухого зерна містить 14,2 МДж обмінної енергії. В структурі посівних площ основних сільськогосподарських культур кукурудза займає 11 відсотків. В 2005 році збірна площа кукурудзи на зерно становила 1659 тис. гектарів при урожайності 43,2 ц/га, валовий збір зерна становив 7166,6 тис. тонн.

Аналіз економічної та енергетичної технологічної карти вирощування кукурудзи на зерно (Додаток Б)показує, що сума затрат сукупної енергії на весь цикл вирощування цієї культури становить 17875 МДж/га – 1430 грн., в тому числі енергозатрати машин складають 4101,3 МДж/га (22,9%) – 329 грн., енергозатрати технологічного обладнання – 1556,1 МДж/га (8,7%) – 1254 грн.; затрати на паливно-мастильні матеріали – 4110 МДж/га (22,9%) – 329 грн.; уречевлену енергію 5755 МДж/га (32,2%); живу працю 2035,8 МДж/га – (11,4%) – 163 грн. Отже, найбільші затрати на вирощування кукурудзи на зерно припадають на уречевлену енергію - 5755 МДж/га, яка складається із затрат на внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ 3390 МДж/га (19%) – 271 грн; насіння кукурудзи 640 МДж/га (3,6%) – 131 грн.; пестициди – 1049 МДж/га. (5,9%) – 83,9 грн.

Затрати сукупної енергії на основний обробіток ґрунту складають 4352,6 МДж/га (24,3 %), передпосівний обробіток ґрунту та сівбу – 6263 МДж/га (35,0 %), догляд за посівами – 1033,2 МДж/га (5,8 %), збирання врожаю – 6225,5 МДж/га (35 %). Таким чином найбільші затрати сукупної

енергії на вирощування кукурудзи на зерно припадають на передпосівний обробіток ґрунту, сівбу та збирання врожаю.

Розрахунки показують, що на виробництво 1 т зерна кукурудзи затрати сукупної енергії становлять 17875 МДж: 5 т = 3575 МДж. Використовуючи коефіцієнт перерахунку енергії у вартісні одиниці затрати на вирощування 1 т зерна кукурудзи становлять 286 гр.

Вироблене зерно кукурудзи 50 ц/га містить 64500 МДж обмінної енергії.

Енергетичний коефіцієнт вирощування кукурудзи на зерно, за збором обмінної енергії становить:

$$A_k = \frac{64500 \text{ МДж} / \text{га}}{17875 \text{ МДж} / \text{га}} = 3,6 \text{ або } 361 \%$$

Коефіцієнт окупності 3,6.

Враховуючи вміст в 1 кг зерна кукурудзи сирого протеїну 10,7 %, загальний збір сирого протеїну з 1 га становить 5,35 ц, звідси затрати обмінної енергії ГДж на 1 центнер сирого протеїну становлять:

$$\frac{17,8 \text{ ГДж}}{5,35} = 3,3 \text{ ГДж}$$

Тому порівняння питомих витрат на виробництво 1 центнера сирого протеїну дозволяє отримати об'єктивні показники потенціальної продуктивності вирощування кукурудзи на зерно та застосованої технології.

Економічний та енергетичний аналіз вирощування ярого ячменю на зерно (Додаток В).

Ячмінь – основна фуражна культура. Зерно вирощують для виготовлення комбікормів, а борошно та крупу для харчування людей, пивоварні сорти – для виготовлення пива, тому енергетичні затрати на вирощування цієї важливої культури представляють певний інтерес.

В структурі посівних площ основних сільськогосподарських культур ячмінь займає 26%. Із 4350 тисяч гектарів, посіяних у 2005 році зібрано 8975 тисяч тонн зерна, при врожайності 20,6 центнерів з 1 га зібраної площі.

Аналіз розробленої енергетичної технологічної карти при врожайності 30 ц/га засвідчує, що затрати сукупної енергії на весь технологічний цикл складають 16697 МДж/га – 1335 грн. Енергетичні затрати окремих

технологічних процесів вирощування ячменю показують, що енергозатрати машин досягли 2279 МДж/га (13,6%); технологічного обладнання 1425 МДж/га (8,5%); затрати на паливно-мастильні матеріали 3217,6 МДж/га (19,2%); уречевлену енергію 8449 МДж/га (50,6%); енергозатрати живої праці 1330 МДж/га (9,7%).

Із уречевлених найбільші затрати сукупної енергії припадають на:

насіння 3826 МДж/га (28%);

мінеральні добрива 1077 МДж/га (6,4%);

пестициди 420 МДж/га (2,5%).

За умов розробленої технологічної карти вирощування ярого ячменю та врожайності 30 ц/га розрахунки засвідчують, що на виробництво 1 т зерна ячменю затрачено сукупної енергії 4547 МДж або 364 гр.

Затрати на весь технологічний цикл вирощування ячменю на зерно при врожайності 30 ц/га у вартісних одиницях становлять 1335,7 грн., в т.ч.: енергозатрати на використання машин 182,5 грн.; технологічне обладнання – 114 грн.; затрати на паливно-мастильні матеріали – 673 грн.; затрати на мінеральні добрива – 86 грн.; пестициди 33 грн.; насіння 306 грн.; енергозатрати живої праці – 106,4 грн.

Енергетична продуктивність 30 ц вирощеного зерна ячменю становить 36900 МДж/га.

Агроекономічний коефіцієнт вирощування ячменю на зерно за збором обмінної енергії становить:

$$A_k = \frac{36900 \text{ МДж / га}}{16697 \text{ МДж / га}} = 2,2 \text{ або } 221\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 2,2.

Зерно ячменю містить 11,9% сирого протеїну, у 30ц зерна міститься 3,57 ц сирого протеїну звідси:

$$\frac{16,6 \text{ ГДж}}{3,57} = 4,65 \text{ ГДж}$$

Тому затрати сукупної енергії на виробництво 1 центнера сирого протеїну ячменю становлять 4,65 ГДж, що є об'єктивним показником потенційної продуктивності ячменю.

Озиме трітікале – новий ботанічний рід злакових культур, створений схрещуванням пшениці і жита. Білка в зерні трітікале міститься на 2% більше ніж у пшениці та на 3-5% - ніж у жита. Зерно трітікале за протеїновою поживністю перевищує зерно пшениці на 9,5%, а ячменю та кукурудзи – майже на 40%. Тому вивчення затрат сукупної енергії на вирощування зерна трітікале представляє великий інтерес з метою порівняння їх із іншими зерновими культурами, які використовуються в кормовиробництві, та економії затрат на їх виробництво.

Вирощування озимого трітікале на зерно за енергетичною технологічною картою (Додаток Г) при врожайності 35 ц/га показав, що затрати сукупної енергії на весь технологічний цикл виробництва складають 24241,5 МДж/га – 1939 грн, в тому числі: енергозатрати машин 2482,6 МДж/га (10,2%); технологічне обладнання 2298 МДж/га (9,4%); затрати на паливно-мастильні матеріали 3895,6 МДж/га (16,0%); уречевлену енергію 14489 МДж/га (59,7%); енергозатрати живої праці 1076 МДж/га (4,4%).

Найбільші затрати на вирощування зерна озимого трітікале припадають на уречевлену енергію, з яких на мінеральні добрива – 7124,0 МДж/га (33,7%), що вносили в основний обробіток в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ (3390 МДж), під час посіву в дозі $N_{10}P_{10}K_{10}$ (1130 МДж), а також внесення добрив у дозі N_{30} (2604 МДж) з метою ранньовесняного підживлення. Крім мінеральних добрив витрачено 365 МДж/га (1,7%) при внесенні інсектицидів для боротьби із шкідниками.

При урожайності 35 ц/га та сукупних енергетичних затрат на виробництво 24242,5 МДж/га, затрати сукупної енергії на вирощування 1 т зерна трітікале становлять 6926 МДж.

Застосування коефіцієнту перерахунків енергії в гривні на вирощування зерна озимого трітікале в кількості 35 центнерів затрачено 1939,3 грн., в т. ч.: енергозатрати на машини 198,6 грн.; енергозатрати на технологічне обладнання – 184 грн.; затрати на паливо-мастильні матеріали – 311,6 грн.; затрати на мінеральні добрива – 570 грн.; енергозатрати на насіння 560 грн.; енергозатрати живої праці – 86 грн. інсектициди - 29,2 грн.

При врожайності озимого трітїкале 35 ц/га та сукупних енергетичних затрат на виробництво 24241,5 МДж, затрати на виробництво 1 т зерна становлять:

$$\frac{24241,5}{3,5} = 692,6 \text{ гр.}$$

Агроенергетичний коефіцієнт вирощування зерна озимого трітїкале становить:

$$A_k = \frac{45500 \text{ МДж / га}}{24241 \text{ МДж / га}} = 1,9 \text{ або } 188\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 1,9.

Зерно трітїкале містить 14,7% сирого протеїну при врожайності 35 ц/га виробництво сирого протеїну становить 5,14 ц., тому питомі витрати на 1 ц сирого протеїну становлять:

$$\frac{24,2 \text{ ГДж}}{5,14} = 4,7 \text{ ГДж.}$$

Економічний та енергетичний аналіз вирощування вівса на зерно (Додаток Д)

В структурі посівних площ овес за останні 5 років складає від 3,1 до 3,8 %, валове виробництво його становить 790 тис. тонн, при врожайності 17,6 центнерів з 1 га зібраної площі. Овес – важлива зернофуражна культура, його зерно містить 1 кг сухої маси 11,8 МДж обмінної енергії. Зерно вівса – незамінний концентрований корм для сільськогосподарських тварин, використовується для виготовлення круп, борошна, з яких виготовляють харчові продукти, тому вирощування вівса на зерно за енергетичною технологічною картою при врожайності 30 ц/га доводить, що загальні затрати сукупної енергії на 1 га посіву та урожайності 30 ц/га становлять 19347 МДж – 1548 гр.

Аналіз окремих видів затрат в технології вирощування вівса показує, що енергозатрати машин досягають 1919,5 МДж/га (9,9%); технологічне обладнання – 1278,5 МДж/га (6,6 %); паливо-мастильні матеріали 3459,5 МДж/га (17,8 %); уречевлену енергію 11570 МДж/га (60 %); енегозатрати живої праці 1120 МДж/га (5,8%).

При вирощуванні вівса із уречевлених найбільші затрати сукупної енергії припадають на мінеральні добрива 5650 МДж/га (48,8%) – 452 гр., насіння – 5920 МДж/га (51,2%) – 473,6 грн.

Продуктивність посіву 1 га вівса при врожайності 30 ц/га становить 35400МДж.

Розрахунки показують, що на виробництво 1 т зерна вівса проведено затрат сукупної енергії 6449 МДж або 516 грн.

Затрати на весь технологічний цикл вирощування вівса (30 ц/га) у вартісних одиницях становлять 1548 грн. в т. ч.:

енегозатрати на використання машин – 153,5 грн.;

технологічне обладнання – 102,2 грн.;

паливо-мастильні матеріали – 277,0 грн.;

уречевлену енергію – 925,8 грн.;

енергозатрати живої праці – 89,6 грн.

Агроенергетичний коефіцієнт вирощування вівса на зерно за збором обмінної енергії становить:

$$A_k = \frac{35400 \text{ МДж} / \text{га}}{19347 \text{ МДж} / \text{га}} = 1,83 \text{ або } 183\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 1,83.

Зерно вівса містить 11,3% сирого протеїну, тому у 30 ц зерна міститься 3,39 ц сирого протеїну. Звідси:

$$\frac{19,3 \text{ ГДж}}{3,39} = 5,6 \text{ ГДж}.$$

Отже, на виробництво 1 ц сирого протеїну затрачено 5,6 ГДж сукупної енергії.

Економічний та енергетичний аналіз технологій вирощування зернобобових культур

Серед зернобобових культур, які вирощуються в Україні на площі 422тис.га горох займає площі посіву 326 тис. га, це пояснюється його високою врожайністю та цінними продовольчими та кормовими якостями. Кормова цінність гороху визначається високим вмістом білка у зерні, зеленій масі та соломі (Додаток Е). Отже, 1 кг сухої маси зерна гороху містить 12,7 МДж

обмінної енергії, 1,29 кормових одиниць, 300 г перетравного протеїну, що є основним джерелом виробництва кормового протеїну. Горохове борошно – незамінний складник комбікормів. Тому вивчення енергетичних затрат на вирощування зерна гороху, особливо за умов впровадження біологічного землеробства є надзвичайно важливим та необхідним елементом вивчення енергетичних затрат на вирощування гороху за технологічними картами.

Аналіз розробленої енергетичної технологічної карти вирощування гороху на зерно при врожайності 25 ц/га показує, що загальні затрати сукупної енергії на весь цикл вирощування складають 25200 МДж/га або 2016 грн.

Окремі види затрат в енергетичній технологічній карті вирощування гороху показують, що енергозатрати машин досягають 2523 МДж/га (10%) – 201,8 грн., технологічне обладнання – 2118 МДж/га (8,4%) – 169,4 грн., паливно-мастильні матеріали – 3078,7 МДж/га (12,2%) – 246,2 грн., уречевлену енергію 16307 МДж/га (67,7%), енергозатрати живої праці 1172 МДж/га (4,6%) – 93,7грн.

При вирощуванні гороху із уречевлених найбільші затрати сукупної енергії припадають на насіння 11100 МДж/га (68%) – 888 грн., мінеральні добрива 3738 МДж/га (22,9%) – 299 грн., інсектициди 1460 МДж/га (9%) – 116,8 грн.

Сукупні затрати енергії на виробництво 1 т зерна гороху становлять 10080 МДж або 806,4 грн.

Отже, 1 га посіву гороху при урожайності 25 ц/га забезпечує виробництво 31750 МДж обмінної енергії. Агроенергетичний коефіцієнт за збором обмінної енергії, що визначається за формулою:

$$A_k = \frac{П \cdot 100\%}{E},$$

де П – продуктивність 1 га МДж ОЕ

Е – витрати МДж на вирощування.

$$A_k = \frac{31750 \cdot 100\%}{25200} = 1,26, \text{ або } 126\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 1,26.

Технологія рахується ефективною тоді, коли К більше 1, а при оцінці у відсотках – більше 100%.

Горохове зерно містить 23,4% сирого протеїну, за таких умов питомі затрати енергії на 1 центнер білка виробленого гороху становлять 4,3 ГДж, що являється об'єктивним показником потенціальної продуктивності гороху вирощеного на зерно.

Економічний та енергетичний аналіз вирощування сої на зерно за енергетичної технологічною картою (Додаток К).

За посівними площами, валовим збором зерна, соя є основною зернобобовою культурою у світі, вирощують її на загальній площі понад 50млн.га. В Україні з 1990 до 2005 року площі посіву сої збільшились на 345тис.га. В 2005 році посівні площі становили 438 тис. га, що більше на 164 тис. га порівняно до 2004 роком. Сою вирощують як продовольчу, технічну так і кормову культуру. Цінність сої визначається насамперед високим вмістом енергії та білка. Так в 1 кг сухої маси зерна сої міститься 15,1 МДж обмінної енергії, 364 г перетравного протеїну, 1,82 кормових одиниць. Сою використовують на зелений корм для виробництва сінажу, а соєва макуха і шрот є цінним концентрованим кормом, що містять від 45 до 47% білка. Серед зернобобових соя містить найбільше жиру, з якого виготовляють олію та столовий маргарин.

Отже, така високоенергетична культура заслуговує на детальне вивчення енергетичних затрат технології вирощування сої на зерно. Як бобова рослина соя нагромаджує в ґрунті азот, що являється добрим попередником для інших культур у біологічному землеробстві. Розроблена енергетична технологічна карта вирощування сої на зерно при врожайності 15 ц/га показує, що загальні затрати сукупної енергії на весь цикл вирощування складають 16159 МДж/га.

Основні види затрат в енергетичній технології вирощування сої на зерно показують, що енергозатрати машин становлять 2037,8 МДж (12,6%) - 163 грн.; технологічне обладнання 1957,5 МДж/га (12,1%) – 156,6 грн.; паливно-мастильні матеріали 3023 МДж/га (18,7%) – 241,8 грн.; уречевлену енергію 8660,4МДж (53,4%) – 693грн.; енергозатрати живої праці 480,5 МДж/га (3%) – 38,4 грн.

В технології вирощування сої на зерно із уречевлених найбільші затрати сукупної енергії припадають на внесення мінеральних добрив 3652 МДж/га (22,6%) – 292,2 грн.; насіння 3330 МДж/га (20,6%) – 268 грн.; гербіциди 1678МДж/га (10,4%) – 134,3 грн.

Сукупні затрати енергії на виробництво 1 т зерна сої становлять 10772МДж або 861,8 грн.

Розрахунки показують, що 1 га посіву сої при врожайності 15 ц/га забезпечує виробництво 22650 МДж обмінної енергії.

Таким чином затрати сукупної енергії на вирощування 1 т сої на зерно є нижчим ніж кормових бобів на 632 МДж.

Агроенергетичний коефіцієнт вирощування сої на зерно за збором обмінної енергії становить:

$$A_k = \frac{22650 \text{ МДж} / \text{га}}{16159 \text{ МДж} / \text{га}} = 1,4 \text{ або } 140 \%$$

Коефіцієнт окупності становить 1,4.

Технологія вирощування сої на зерно ефективна, у зерні сої міститься 42,6% сирого протеїну, при врожайності 15 ц/га виробництво сирого протеїну становить 6,37 ц. Тому затрати сукупної енергії(ГДж) на 1 ц сирого протеїну становлять:

$$\frac{16 \text{ ГДж}}{6,37} = 2,5 \text{ ГДж.}$$

Отже, показник окупності виробництва білка за затратами обмінної енергії є об'єктивним показником потенціальної продуктивності виробництва білка у зерні сої, що є найнижчим серед зернобобових культур.

Економічний та енергетичний аналіз вирощування кормових бобів на зерно.

Кормові боби в нашій країні вирощують переважно як кормову культуру. На корм використовують зерно, зелену масу. Зерно містить в 1 кг сухої маси 12 МДж обмінної енергії, 1,15 кормових одиниць, 226 г перетравного протеїну, зерно є цінним компонентом комбикормів. Зелену масу бобів використовують на зелене удобрення.

Розроблена енергетична технологічна карта вирощування кормових бобів на зерно при врожайності 20 ц/га (Додаток Л) показує, що загальні затрати сукупної енергії на весь цикл вирощування складають 22809 МДж/га. Основні види затрат в енергетичній технологічній карті вирощування кормових бобів на зерно показують, що енергозатрати машин становлять 2813 МДж/га (12,3%); технологічного обладнання 2645 МДж/га (11,6%); паливно-мастильні матеріали 5409 МДж/га (23,7 %); уречевлену енергію 11233 МДж/га (49,2 %); енергозатрати живої праці 708,8 МДж/га (3,1 %).

Із уречевленої енергії при вирощуванні кормових бобів найбільші затрати сукупної енергії припадають на внесення мінеральних добрив 3651 МДж/га (16%), насіння 7400 МДж/га (32,4%), інсектициди 182,5 МДж/га (0,8%).

Продуктивність 1 га кормових бобів при врожайності 20 ц/га становить 24000 МДж. Затрати сукупної енергії на виробництво 1 т зерна кормових бобів становлять 11404 МДж або 912,3 грн. Затрати на весь цикл вирощування кормових бобів на зерно (20 ц/га) у вартісних одиницях становлять 1824,7 грн., в т. ч.: енергозатрати на використання машин 225 грн., технологічного обладнання 211,6 грн.; паливно-мастильних матеріалів 432,6 грн.; уречевлену енергію 898,6грн., енергозатрати живої праці 56,7 грн.

Вартість 1 т зерна кормових бобів становить 912 грн. Затрати на 1 т зерна кормових бобів у вартісних одиницях є більшими ніж сої на 50,5 грн.

Агроенергетичний коефіцієнт вирощування кормових бобів за збором обмінної енергії становить:

$$A_k = \frac{24000 \text{ МДж} / \text{га}}{22809 \text{ МДж} / \text{га}} = 1,05 \text{ або } 105\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 1,05.

У зерні кормових бобів міститься 26,5% сирого протеїну, тому вихід сирого протеїну при врожайності 20 ц/га становить 5,3 ц. Звідси:

$$\frac{22,8 \text{ ГДж}}{5,3} = 4,3 \text{ ГДж}.$$

Отже, на 1 центнер сирого протеїну кормових бобів затрачено 4,3 ГДж сукупної енергії.

Економічний та енергетичний аналіз вирощування вівсяно-горохової суміші та вико-вівсяної суміші на сіно

Однорічні кормові культури, що використовуються на корм худобі, належать переважно до сумішок злакових і бобових культур. В структурі посівних площ кормових культур однорічні трави займають 23,8%. У 2005 році із посівів однорічних трав вироблено 942 тис. тонн сіна та 3584,6 млн. тонн зеленої маси.

Розробленні енергетичні технологічні карти вирощування вівсяно-горохової суміші (Додаток М)показують, що загальні затрати сукупної енергії при врожайності сіна 30 ц/га становлять 15195МДж/га або 1215,6 грн. Поживна цінність 1 кг сухої маси сіна становить 9 МДж обмінної енергії, 138 г перетравного протеїну, 0,65 к.о.

В зв'язку з великими площами посіву однорічних трав виникла необхідність вивчити енергетичні затрати на вирощування однорічних трав та порівняти їх із енергетичними затратами інших видів кормів.

Аналіз окремих видів затрат в енергетичній технологічній карті вирощування вівсяно-горохової суміші на сіно показують, що енергозатрати машин складають 1848 МДж/га (12,2%) – 147,8 грн.; технологічне обладнання – 2121,7 МДж/га (13,9%) – 169,7 грн.; паливно-мастильні матеріали 3397 МДж/га (22,3%) – 272 грн.; уречевлену енергію 7104 МДж/га (46,7%) – 568,3 грн.; енегозатрати живої праці 724 МДж/га (4,8%) – 58,2 грн.

При вирощуванні вівсяно-горохової суміші на сіно затрати уречевленої енергії на насіння складають 7104 МДж/га або 100%.

Заготовлене сіно 30 ц містить 1680 к.о., 2,82 ц перетравного протеїну, 22350 МДж обмінної енергії.

$$Ak = \frac{22350 \text{ МДж} / \text{га}}{15195 \text{ МДж} / \text{га}} = 1,47 \text{ або } 147 \text{ \%}.$$

Коефіцієнт окупності становить 1,47.

Додатковим критерієм ефективності технології служать питомі затрати 1ГДж обмінної енергії на виробництво 1 ц сирого протеїну. Сіно вівсяно-горохової суміші містить 16,2% сирого протеїну, тому питомі затрати сукупної енергії на 1 центнер сирого протеїну становлять 3,16 ГДж.

Аналіз енергетичної технологічної карти вирощування суміші вики та вівса на сіно (Додаток Н) показав, що при врожайності сіна 30 ц/га загальні затрати сукупної енергії становлять 18200 МДж або 1456 грн. Поживна цінність 1 кг сухої маси сіна становить 8,9 МДж обмінної енергії, 91 г перетравного протеїну, 0,63 к.о.

Аналіз окремих видів затрат в енергетичній технологічній карті вирощування вико-вівсяної суміші на сіно показують, що енергозатрати машин складають 1971,7 МДж/га (10,8%) – 157,7 грн.; технологічного обладнання агрегатів – 1567,2 МДж/га (8,6%) – 125,4 грн.; паливно-мастильні матеріали 3809,8 МДж/га (20,9%) – 304,8 грн.; уречевлену енергію 10032 МДж/га (55%) – 802,5 грн., в тому числі мінеральні добрива – 4432 МДж/га (44,2%) – 354,6 грн., насіння – 5600 МДж/га (55,8%) – 448 грн., енергозатрати живої праці 819,6 МДж/га (4,5%) – 65,5 грн.

Заготовлене сіно 30ц містить 19440 МДж обмінної енергії, 2,9 сирого протеїну, 1320 к.о.

Агроенергетичний коефіцієнт становить 1,1 або 107,4%. Питомі затрати енергії (ГДж) на 1 ц сирого протеїну складають 6,6 ГДж, що є об'єктивними показниками потенціальної продуктивності сіна виготовленого із суміші вики і вівса.

Економічний та енергетичний аналіз енергетичних технологічних карт вирощування кормів із еспарцету.

Еспарцет піщаний є цінною кормовою культурою, яку вирощують на сіно, сінаж та зелений корм.

Еспарцет зібраний у фазі цвітіння та виготовлений сінаж забезпечує в 1 кг сухої маси корму 9,12 МДж обмінної енергії, 101 г перетравного протеїну, 0,66к.о. (сирого протеїну 11,8%).

Розроблені енергетичні технологічні карти вирощування та заготівлі еспарцету на сінаж 100 ц/га становить 8644,3 МДж/га або 691,5 грн (Додаток О).

Аналіз окремих видів затрат в енергетичній технологічній карті вирощування еспарцету на сінаж мають такі показники: енергозатрати машин складають 1705 МДж/га (19,7%) – 136,4 грн.; технологічного обладнання – 1048 МДж/га (12,1%) – 83,8 грн.; паливно-мастильні матеріали 1480 МДж/га

(17,1%) – 118,4 грн.; уречевлену енергію 4000 МДж/га (46,3%) – 320 грн., в тому числі насіння – 3960 МДж/га (45,1%) – 316,8 грн., фунгіциди 40,8 МДж/га (0,46%) – 3,3 грн.; енегозатрати живої праці 410,6 МДж/га (4,7%) – 32,8 грн.

Заготовлений сінаж із еспарцету 100 ц/га містить 38100 МДж обмінної енергії, 3100 к.о., протеїну 4,9 ц.

Сінаж виготовлений із еспарцету містить 6,5% сирого протеїну, тому затрати сукупної енергії (ГДж) на виробництво 1 ц сирого протеїну за умов, що (100 ц сінажу містить 4,9 ц сирого протеїну) становить 1,32 ГДж, що є найнижчими серед багаторічних бобових трав.

Енергетичний коефіцієнт вирощування еспарцету на сінаж становить:

$$A_k = \frac{38100 \text{ МДж / га}}{8644 \text{ МДж / га}} = 4,4 \text{ або } 440\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 4,4, що є найвищим серед інших кормових культур.

Еспарцет піщаний вирощений на сіно є високоенергетичним кормом. В 1 кг сіна міститься 0,53 к.о. та 161 перетравного протеїну.

Аналіз розроблених енергетичних технологічних карт вирощування та заготівлі еспарцету на сіно представляють певний інтерес в кормовиробництві (Додаток П).

Так при виробництві сіна 30 ц/га сукупні енергозатрати на технологічний цикл становлять 9282 МДж або у вартісних одиницях 742,5 грн. Основні види затрат припадають: на енергозатрати машин 535 МДж/га (5,7%) – 42,8 грн.; технологічного обладнання 1460,8 МДж/га (15,7%) – 116,8 грн.; затрати паливно-мастильних матеріалів 2526,8 МДж/га (27,2%) – 202 грн.; уречевлену енергію 4000,8 МДж/га (43%) – 320 грн., в тому числі насіння – 3960 МДж/га (99%) – 316,8 грн., фунгіциди 40,8 МДж/га (0,44%) – 3,3 грн.; енегозатрати живої праці 759 МДж/га (8,2%) – 60,7 грн.

Заготовлене сіно із еспарцету (30 ц) містить 26400 МДж обмінної енергії, 4,8 ц сирого протеїну та 1860 к.о. Еспарцет заготовлений на сіно у фазі початок цвітіння в 1 кг сухої маси містять 13,9% сирого протеїну, звідси затрати сукупної енергії (ГДж) на виробництво 1 ц сирого протеїну становлять 1,9 ГДж.

Енергетичний коефіцієнт вирощування еспарцету на сіно за збором обмінної енергії становить:

$$A_k = \frac{26400 \text{ МДж/га}}{9282 \text{ МДж/га}} = 2,84 \text{ або } 284\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 2,84.

В структурі посівних площ кормових культур України багаторічні трави займають 45,5%. У 2005 році зібрана площа багаторічних трав на сіно становила 1001,3 тис. гектарів, на зелений корм 397,7 тис. гектарів, при врожайності багаторічних трав на сіно 29,7 ц і на зелений корм 148,8 ц/га валовий збір склав: сіна 2969,3 тис. тонн, зеленого корму 5836,8 тис. тонн.

Багаторічні трави забезпечують виробництво 21675 ТДж обмінної енергії отриманої із сіна багаторічних трав та 10447ТДж обмінної енергії з багаторічних трав на зелений корм. Багаторічні бобові трави високоенергетичні, що містять від 17,9 до 20% сирого протеїну, в 1 кг сухої маси корму від 9,5 до 10,6 МДж обмінної енергії, 0,72-0,9 к.о., що являється основним джерелом виробництва енергії та протеїну.

Важливим фактором виробництва сукупної енергії багаторічними травами є затрати енергії на її виробництво. Тому за розробленими енергетичними технологічними картами вирощування конюшини лучної на сіно при врожайності 40 ц/га сіна – затрати сукупної енергії на 1 га посіву становлять 14810 МДж/га.

Аналіз розробленої енергетичної технологічної карти вирощування конюшини лучної на сіно (Додаток Р) показують, що енергозатрати при використанні машин становила 1174 МДж/га (7,9%) – 93,4 грн.; технологічне обладнання 1584МДж/га (10,7%) – 126,7 грн.; паливно-мастильні матеріали 3427 МДж/га (23%) – 274,2 грн.; уречевлену енергію 7823 МДж/га (52,8%) – 625,8 грн.; енергозатрати живої праці 801 МДж/га (5,4%) – 64,1 грн.; із уречевлених найбільші затрати становлять мінеральні добрива – 5868 МДж/га (39,6%) від загальних затрат – 469,5 грн.; насіння 1944 МДж/га (24,8%) – 155,5 грн.; фунгіциди 11 МДж/га (0,14%) – 0,88 грн. Сукупні затрати енергії на виробництво 1 т сіна конюшини лучної становлять 3702 МДж або 296,2 грн.

Затрати на весь технологічний цикл вирощування конюшини на сіно становили 1185 грн. Енергетичний коефіцієнт за збором обмінної енергії дорівнює:

$$A_k = \frac{24240 \text{ МДж} / \text{га}}{14810 \text{ МДж} / \text{га}} = 1,64 \text{ або } 164\%.$$

Коефіцієнт окупності становить 1,64.

Технологія вирощування конюшини лучної являється ефективною. В 1 кг сухої маси корму конюшини лучної міститься 17,9% сирого протеїну. За таких умов питомі затрати сукупної енергії на 1 центнер білка вирощеного сіна конюшини лучної становлять 7,2 ц.

$$\frac{14,8 \text{ ГДж}}{7,2} = 2,05 \text{ ГДж}.$$

Затрати енергії на виробництво 1 ц сирого протеїну становлять 2,05 ГДж, що є об'єктивним показником потенціальної продуктивності конюшини лучної вирощеної на сіно.

Оцінка енергетичної та економічної ефективності технологій
виробництва зерна злакових культур на кормові цілі
за енергетичними технологічними картами

Показники	Злакові зернові культури				
	Озима пшениця	Кукурудза	Ярий ячмінь	Тритікале	Овес
Затрати сукупної енергії на 1 га посіву, МДж	43783,0	17875,0	16697,0	24242,0	19347,0
Урожайність з 1га посіву, кг	5000,0	5000,0	3000,0	3500,0	3000,0
Затрати сукупної енергії на 1т зерна	8757,0	3575,0	5565,0	6926,0	6449,0
Енергоємність 1 кг зерна, МДж	12,7	12,9	12,3	14,2	11,8
Вихід з 1 га сукупної енергії, МДж	63500,0	64500,0	36900,0	49700,0	35400,0
Чистий дохід енергії, МДж/га	19717,0	46625,0	20203,0	25458,0	16053,0
Вартість валової продукції з 1га, грн.	5080,0	5160,0	2952,0	3370,0	2832,0
Загальні затрати на 1га посіву, грн.	3502,0	1830,0	1335,0	1339,0	1548,0
Чистий дохід з 1га, грн.	1578,0	3730,0	1617,0	2637,0	1284,0
Рентабельність, %	45,0	261,0	121,0	197,0	83,0
Енергетична рентабельність, %	45,0	261,0	121,0	197,0	83,0
КЕЕ	1,45	3,6	2,2	2,0	1,8
Затрати енергії на виробництво 1ц сирого протеїну, ГДж	6,8	3,3	4,65	4,7	5,6

Оцінка енергетичної та економічної ефективності технологій виробництва зерна зернобобових культур на кормові цілі, багаторічних бобових на сіно та сінаж, однорічних злаково – бобових сумішок на сіно

Показники	Зернобобові культури			Бобові трави			Однорічні трави	
	горох	соя	кормові боби	еспарцет на сіно	еспарцет на сінаж	конюшина лучна на сіно	Вівсяно-горохова суміш на сіно	Виківсяна суміш на сіно
Затрати сукупної енергії на 1 га посіву, МДж	25200,0	16159,0	22809,0	9282,0	8644,0	14810,0	15695,0	18200,0
Урожайність з 1га посіву, кг	2500,0	1500,0	2000,0	3000,0	10000,0	4000,0	3000,0	3000,0
Затрати сукупної енергії на 1т зерна	10080,0	10772,0	11404,0	3094,0	864,0	3700,0	5100,0	6067,0
Енергоємність 1 кг зерна, МДж	12,7	15,1	12,0	8,8	3,81	7,3	7,45	6,48
Вихід з 1 га сукупної енергії, МДж	31750,0	22650,0	24000,0	26400,0	38100,0	29200,0	22350,0	19440,0
Чистий дохід енергії, МДж/га	6550,0	6491,0	1191,0	17118,0	29156,0	14390,0	7155,0	1240,0
Вартість валової продукції з 1га, грн.	2540,0	1812,0	1920,0	2112,0	3048,0	2336,0	1788,0	1552,0
Загальні затрати на 1га посіву, грн.	2016,0	1293,0	1825,0	743,0	691,0	1185,0	1216,0	1456,0
Чистий дохід з 1га, грн.	524,0	519,0	95,0	1369,0	2357,0	1151,0	572,0	96,0
Рентабельність,%	26,0	40,1	5,0	184,0	341,0	97,0	47,0	7,0
Енергетична рентабельність, %	26,0	40,1	5,0	184,0	341,0	97,0	47,0	7,0
КЕЕ	1,26	1,4	1,0	2,8	4,4	2,0	1,5	1,1
Затрати енергії на виробництво 1ц сирого протеїну, ГДж	4,3	2,5	4,3	2,23	1,32	2,05	5,3	6,6

1.3. Методичний аспект енергозберігаючих технологій кормовиробництва

Методологічною основою оцінки технологій і технологічних процесів виробництва продукції галузей народного господарства є провідні принципи діалектики наукового вчення про вартість, зокрема положення про те, що жива і уречевлена праця – це результат затрат енергії (фізичної і розумової) людини, а також механічної, електричної, теплової, хімічної та інших видів енергії (при видобуванні сировини, виготовленні машин і будівельних матеріалів тощо) [69, С. 6].

У сільському господарстві результати живої і уречевленої праці є кінцевими продуктами, отриманими в результаті здійснення системи технологічних процесів. Ці продукти є, з одного боку, акумулятором витраченої на їх виробництво енергії (рослини, тварини), а з іншого – її трансформатором (зерно, молоко, м'ясо) в новій якості продуктів харчування. При цьому як акумулятори, так і трансформатори енергії кількісно можуть бути виражені у відповідних енергетичних одиницях у джоулях (Дж).

Для збільшення виробництва продуктів харчування в ринкових умовах сільське господарство повинно розвиватись інтенсивно на основі використання індустріальних технологій, що нерозривно пов'язано з використанням енергії.

Розв'язання будь-якого питання енергозбереження починається з вивчення його стану та закономірностей розвитку. З цією метою використовуються певні способи дослідження, які визначаються методологією пізнання. Не є винятком: методологія дослідження енергозбереження у технологіях виробництва, зберігання, використання кормів та насіння кормових культур.

Організація виробництва кормів і насіння кормових культур за енергозберігаючими технологіями та її дослідження ґрунтуються на виявленні соціально-економічних відносин в умовах формування ринкової економіки, тобто в діалектичному зв'язку. Діалектичний підхід є основою методології дослідження, що дозволяє досліджувати дію економічних законів. Завдяки

діалектичному підходу створюються передумови багатоваріантності вирішення конкретних проблем енергозбереження. Він передбачає вивчення явищ, факторів та їх тісному зв'язку і взаємозв'язку, в постійному розвитку в переході кількості до якості, зрештою в єдності і боротьбі протилежностей, які відбуваються в промисловості, що виробляє сільськогосподарську техніку так і в аграрному секторі економіки, що виробляє сільськогосподарську продукцію. Інструментарієм діалектики є її загальні методи дослідження - індукція і дедукція. Отже, діяльність економістів полягає у формуванні економічних узагальнень, теорій, концепцій, методик і шляхів вирішення економічних проблем через здійснення економічної політики.

На першому етапі дослідження нами використовується індуктивний метод, який передбачає збирання, систематизацію і узагальнення фактів, що мають пряме відношення до проблеми енергозбереження різних технологій і технологічних рішень багатьох наукових джерел в господарствах різних регіонів України. Дотримання вказаних принципів в сукупності із застосуванням економічних законів та методів економічного аналізу забезпечили ефективну систему методів вивчення окремих елементів енергозбереження за різних систем технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

Застосування принципу взаємозв'язку і розвитку явищ об'єктивної дійсності використано в наших дослідженнях з такої точки зору, що економічні явища слід розглядати не ізольовано від конкретно-історичних обставин, а відповідно – у взаємозв'язку і розвитку. Такий підхід застосовано в процесі аналізу використання та збереження запасів енергетичних ресурсів в Україні, застосування різних видів технологій виробництва кормів та насіння кормових культур. При розгляді проблеми економічної ефективності різних видів технологій виробництва кормів та насіння кормових культур використано розроблені економічною наукою різні підходи та методи дослідження. За основу дослідження взяті наукові праці таких відомих вітчизняних та зарубіжних вчених як А.О. Бабича, Н.І. Переправо, Н.П.Волкова, А.А. Ківи, А.А. Кутузова, Я.І. Мащак, І.Ф. Підпалого, З.Л. Северенчука, А.М. Стельмащука, Ю.К. Новоселова.

На відміну від методології, метод дослідження-це його шлях, спосіб, засіб пізнання дійсності, сукупності взаємопов'язаних принципів і способів дослідження процесів, явищ і предметів у природі та суспільстві. Крім загальних методів пізнання в кожній галузі знань, в тому числі й економіці аграрних підприємств, найбільш широко в роботі використані такі методи, як економіко-статистичний, експериментальний, монографічний, розрахунково-конструктивний; індукція і дедукція; економіко-математичний, агроенергетичний, енергетичний та вартісний аналіз. Широко використаний в роботі статистичний метод аналізу. Застосування статистичного методу знайшло відображення в основному у розділі 1 при вивченні структури зернових, зернобобових та багаторічних трав, урожайності та валових зборів; в розділі 2 при вивченні динаміки виробництва насіння основних багаторічних бобових і злакових трав в Україні та в областях Західного регіону.

При вивченні сучасного стану розвитку кормовиробництва та насінництва кормових культур найбільш широкого використання набув прийом порівняння. Застосовувався він для порівняння з минулими роками співставлень показників зміни посівних площ кормових культур, зменшення посівних площ, різкого зменшення врожайності та зменшення валових зборів кормових культур, а також співставлень енергетичних затрат на виробництво зернових, зернобобових та багаторічних трав, отримання з 1га обмінної енергії.

Широке застосування в роботі мав і монографічний метод. Він використовувався для всебічного і глибокого вивчення агроенергетичної і економічної оцінки технологій і систем кормовиробництва. На всіх стадіях економічних проблем знайшов своє відображення експериментальний – для проектування варіантів енергозберігаючих технологій виробництва зернових, кормових культур та насіння багаторічних трав, вивчення ефективності скарифікації насіння у лабораторних і польових умовах; енергетичний та вартісний аналіз – для розрахунку окупності витрат на різні технології виробництва зернових, зерно-бобових культур на зерно та багаторічних бобових і однорічних бобово злакових трав та проведення біоенергетичної і економічної їх оцінки за енергетичними технологічними картами; індукція та дедукція - з допомогою якого сформульовані висновки та пропозиції як в

цілому по темі дослідження так і по кожній його складовій частині. Враховуючи складність економіки як системи, підхід до її вивчення має мати теж системний характер, що вимагає комплексного використання всіх методів економічних досліджень. На нашу думку, особливу увагу при вивченні агроенергетичних процесів в сільськогосподарському виробництві треба приділити математичним методам, зокрема економіко-математичному моделюванню яке використане в нашій роботі при розрахунках сукупної енергії затраченої на виробництво кормів і насіння кормових культур та визначення обмінної енергії в кормах, розділ 2 та розділ 3.

Використання в роботі економіко-математичних методів має особливу значимість. В розділі 2 для оптимізації сухої маси зелених кормів багаторічних бобових трав використано економіко-математичну модель де встановлено мінімальну вартість сумарної маси зелених кормів багаторічних бобових і злакових трав, а також побудована оптимізаційна модель для сумішок багаторічних бобових і злакових трав, для побудови економічної залежності валового збору багаторічних трав для областей Західного регіону від часу. Розв'язання економіко-математичних моделей з математичних позицій здійснюється за формальними правилами і не складає особливих труднощів. Найбільш відповідальним етапом роботи є економіко-математичне формулювання умов задачі. Ця робота вимагає глибоких економічних знань в поєднанні з математичними для того щоб в кожному конкретному випадку визначити кількість і вид основних залежностей які визначають даний економічний процес і правильно сформулювати умови задачі, мету її розв'язку.

Поряд з традиційними методами економічної оцінки на стадії розробки і вдосконалення способів вирощування і заготівлі кормів найбільш об'єктивним є біоенергетичний метод. Цей метод отримав широке визнання в світі, як унікальний спосіб оцінки потоків антропогенної енергії в агроєкосистемах, що дозволяє різні форми живої та уречевленої праці виразити в єдиних показниках відповідно до системи "Сі" в Джоулях.

Розрахунки сукупної енергії затраченої на окремі види технологій виробництва кормів і насіння кормових культур проведено за методикою описаною А.А. Ківа, В.М. Рабштіна, В.М. Сотніков (76, С. 13). Відповідно до

специфіки формування енергетичних еквівалентів затрати сукупної енергії визначають (МДж/га) по наступних статтях затрат:

Q_{1f} – сукупна енергія, що переноситься та витрачається основними засобами виробництва (крім сільськогосподарської авіації);

Q_{2f} – сукупна енергія, що переноситься та витрачається оборотними засобами;

Q_{3f} – сукупна енергія, що переноситься та витрачається кінними та ручним інвентарем;

Q_{4f} – сукупна енергія, що переноситься та витрачається трудовими ресурсами;

f – індекс конкретної кормової культури.

Розрахунки проводяться наступним чином:

$$Q_{1f} = \sum lz_1 \times wz_1 \times mz_1;$$

$$Q_{2f} = \sum lz_2 \times Nz_2;$$

$$Q_{3f} = \sum lz_3 \times wz_3 \times mz_3;$$

$$Q_{4f} = \sum lz_4 \times Nz_4,$$

де – z індекс конкретного виду основних і оборотних засобів виробництва, трудових ресурсів;

lz_1 – енергетичний еквівалент конкретного виду основних засобів виробництва, МДж/год на 1кг маси засобів;

lz_2 – енергетичний еквівалент конкретного виду оборотних засобів МДж/год на 1кг маси засобів;

lz_3 – енергетичний еквівалент на кінний і ручний інвентар;

lz_4 – енергетичний еквівалент на трудові ресурси МДж/люд.год;

Wz_1, Wz_2, Wz_3, Wz_4 – тривалість роботи тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин, кінного і ручного інвентаря, люд/год;

mz_1, mz_4 – маса тракторів, автомобілів, комбайнів, сільськогосподарських машин, кінного та ручного інвентаря, кг;

Nz_2 – затрати оборотних засобів, кг/га,

Nz_4 – затрати праці, люд.год/га;

Для розрахунків величин Q_{1f} , Q_{2f} , Q_{3f} , Q_{4f} – використовували дані технологічних карт вирощування, збирання кормових культур.

Впровадження різних технологій або агротехнічних прийомів з економічної точки зору необхідно встановити кількісну оцінку їх біоенергетичної ефективності за наступними критеріями:

$$\eta_1 = \frac{Vf_{ц}}{Qf},$$

де η_1 – коефіцієнт, що виражає відношення енергії отриманої з урожаю $Vf_{ц}$, до витраченої сукупної енергії Qf на виробництво f -го виду продукції;

η_2 – коефіцієнт, що виражає відношення енергії отриманої в господарсько-цінній частині урожаю і побічної продукції Vf до витраченої сукупної енергії Qf .

Значення Qf визначають за формулою

$$Qf = Q_{1f} + Q_{2f} + Q_{3f} + Q_{4f}$$

Дана методика використана для оцінки економічної ефективності виробництва зернових, зернобобових культур, багаторічних бобових трав – розділ 1, насіння люцерни синьогібридної та тимофіївки лучної за базовою та інтенсивною технологіями розділ 3.

Для пошуків раціональних варіантів виробництва кормів і насіння кормових культур, необхідно вишукувати такі агротехнічні прийоми, які забезпечують умови $Vf_{ц} > Qf$. В наших дослідженнях за умов застосування інтенсивних технологій вирощування насіння багаторічних трав забезпечують такі умови.

Коефіцієнти η_1 і η_2 - показують, в скільки раз більша від енергії, що міститься в урожаї сільськогосподарської культури, більша енергія вкладеної в технологічний процес вирощування і збирання цієї культури.

З енергетичної точки зору технологія рахується ефективною, якщо при плануванні рівня врожайності сільськогосподарської культури забезпечуються умови $Vf > Qf$ і $\eta_1 > 1,0$.

Допустимо ефективний рахується технологічний процес за умов $\eta_1 < 1,0$, а $\eta_2 > 1,0$.

З метою пошуків найбільш енергоекономніших рішень, доцільно проводити розрахунки біоенергетичних показників (затрати сукупної енергії і енергії, що накопичена в урожаї) декількох видів технологій і виробництва сільськогосподарських культур, що відрізняються по номенклатурі основних і оборотних засобів і оцінювати кожну із них за ефективністю біоенергетичного виходу. Нами використана дана методика при оцінці структури сукупної енергії на виробництво насіння люцерни синьогібридної та тимофіївки лучної за базовою та інтенсивною технологією виробництва насіння багаторічних трав з метою подальшого вишукування енергозберігаючих прийомів і технологій, що відображено в розділі 3.

Для одержання науково обґрунтованих висновків застосували логічний метод пізнання. Логічне – це абстрактне, теоретично послідовне викладення процесу розвитку явища. На основі цього методу на стадії досліджень можна вирішити ряд важливих завдань:

1. Проводити порівняння різних технологій, культур і систем кормовиробництва при різних рівнях антропогенних вкладень по сукупних енергозатратах на 1 гектар і на одиницю сільськогосподарської продукції, в тому числі на одиницю виходу обмінної енергії, сирого і перетравного протеїну з метою вибору найменш затратних способів інтенсифікації кормовиробництва.
2. Дати оцінку потоків антропогенної енергії і структури затрат по ланках сівозмін, технологічних циклах, окремих прийомах і статтях затрат ресурсів для виявлення найбільш енергоємних складових та обґрунтованого вибору вдосконалення технології. Агроенергетичний метод використаний у розділі 3 та складанні енергетичних технологічних карт.

Загальні методичні принципи біоенергетичної оцінки виробництва кормів та насіння кормових культур.

Практичне визначення біоенергетичного вмісту і окремих видів продукції в сільському господарстві ускладнюється тим, що процес виробництва зв'язаний з промисловістю і сільським господарством де по різному

використовуються знаряддя і предмети праці, окрім того в процесі виконання виробничих операцій на кожному етапі технологічного процесу як правило використовується різна система машин (плуги, плоскорізи, сівалки, культиватори, комбайни) які тимчасово приймають участь в процесі виробництва, крім цього одна машина може бути використана в технологічному процесі при виробництві декількох видів сільськогосподарської продукції, з різними параметрами енергоємності.

Так на міжрядних обробітках просапних кормових культур широко застосовують культиватори КРН-4,2, КРН-5,6 які агрегуються з трактором МТЗ-80. Енергоємність культиватора КРН-4,2 складає 121 МДж/год, а КРН-5,6-124 МДж / га. Виробіток агрегата за одну годину чистого робочого часу складає відповідно 3,1 4,0 га. Тому з метою об'єктивної оптимізації технології і технологічних процесів необхідно здійснювати не тільки натуральну і вартісну, але й енергетичну їх оцінку.

Для об'єктивної енергетичної оцінки технологій і технологічних процесів виробництва сільськогосподарської продукції необхідно виділити аргументоване коло показників, що визначають досягнення мети, а також розробка методики їх розрахунків.

Енергетичну оцінку виробництва сільськогосподарської продукції проводимо за показниками, що характеризують технологічний процес і кінцевий продукт : витрати сукупної енергії при виробництві продукту, питомі затрати сукупної енергії-технологічна енергоємність, продукту та його енергоємність, біоенергетичний коефіцієнт, який оцінюється по енергетичному виходу кінцевого продукту.

На виробництво сільськогосподарської продукції витрачаються матеріальні, енергетичні і трудові ресурси. До матеріальних ресурсів відноситься сукупність засобів виробництва – сільськогосподарські машини, обладнання , будівлі і споруди , транспортні засоби , добрива, насіння, пестициди.

Енергетичні ресурси об'єднують різні види палива (вугілля, сланці , дрова, солома, нафтопродукти , електрична енергія яка використовується в процесі виробництва сільськогосподарської продукції. Затрати енергії на

виробництво сільськогосподарської продукції, трудових ресурсів враховують прямі і опосередковані затрати праці.

Для розрахунків сукупної енергії на виробництво сільськогосподарської продукції використовують енергетичні еквіваленти. За специфікою розрахунків вони умовно поділяються на чотири групи: еквіваленти на основні виробничі засоби, на оборотні фонди, кінний і ручний інвентар та трудові ресурси. При розрахунках еквівалентів сукупної енергії на основні і оборотні засоби виробництва враховується енергія затрачена на добування сировини, його технологічну переробку, виготовлення і транспортування сільськогосподарських машин, обладнання, інвентарю, добрив, а також енергія витрачена на виготовлення запасних частин та ремонт сільськогосподарської техніки.

Енергетичний еквівалент на тяглову силу тварин включає в себе не тільки енергію сухої маси (м'яса), але і енергію яка міститься в кормах і затрачена на вирощування тягової тварини до робочого віку, а також енергію затрачену обслуговуючим персоналом, та інші енергетичні витрати. При розробках еквівалентів сукупної енергії на 1 людино-годину робочого часу враховують прямі затрати енергії (затрати праці). При розробці еквівалентів сукупної енергії на основні засоби виробництва (сільськогосподарські машини, транспортні засоби, враховують, що вони щорічно переносять на врожай сільськогосподарських культур тільки частину своєї сукупної енергії пропорційно до терміну служби і часу затраченого на виконання одиниці роботи.

Поряд з агроенергетичним методом, який являється доповненням до традиційного економічного методу, необхідно провести вартісну його оцінку з врахуванням затрат, собівартості кормів, прибутків, рентабельності виробництва, окупності капітальних вкладень, сучасних цін на сільськогосподарську продукцію і використані в технології засоби виробництва. Методика оцінки кормів в грошовому виразі набула особливої гостроти в умовах динаміки всіх цін, як на використані ресурси так і на кінцеву сільськогосподарську продукцію. Ці показники підпорядковані законам кон'юктури ринку – співвідношення попиту і пропозиції. Тому для отримання

оперативної інформації в умовах ринкової економіки з врахуванням змін попиту і пропозиції нами розроблена методика перерахунку енергетичних показників (МДж) в грошові (грн). Для розрахунків взято енергоємність 1т сухої маси пшениці, яка містить 19130МДж, вартість 1т пшениці на світовому ринку становить 120 дол. США або 12000 С (по курсу долара 5,06).

$$19130 \text{ МДж} : 12000 \text{ С} = 1,6\text{С} \quad 1\text{МДж} = 1,6\text{С}$$

$$1 \text{ МДж} = 1,6 \text{ С} \times 5.06 \text{ (курс долара)} = 0,08 \text{ коп.}$$

1МДж за нашими підрахунками коштує 0,08 копійки. Отже методика перерахунку використана в розділі 3 при розрахунках економічної ефективності виробництва насіння люцерни синьогібридної та тимофіївки лучної за базовою та інтенсивною технологіями. Отже розроблена методика перерахунку енергоємності виробництва в МДж у грошову одиницю (грн) дає можливість отримувати оперативну інформацію за умов ринкової економіки.

Висновки до 1 розділу

1. На сучасному етапі важливим питанням інтенсифікації кормовиробництва є застосування енергозберігаючих технологій виробництва кормів та оптимізація структури посівних площ зернових, зернобобових, багаторічних бобових, однорічних злаково-бобових трав, що ґрунтується на максимальному виробництві обмінної енергії з 1га посіву та мінімальних затратах обмінної енергії на їх виробництво.

2. Аналіз енергетичних затрат на виробництво кормових культур та одержання в процесі виробництва високоенергетичних кормів показує, що на сучасному етапі надзвичайно важливим питанням є оптимізація структури посівних площ зернових, зернобобових та кормових культур і на цій основі використання високоенергетичних кормів, які визначені за допомогою агроенергетичного та економічного аналізу.

3. Порівняльну енергетичну та економічну оцінку різних видів зернових, зернобобових, багаторічних бобових та однорічних злаково-бобових трав доцільно проводити за показниками, що характеризують ефективність використання кормової площі: затратами обмінної енергії на вирощування (МДж/га), виходом обмінної енергії (МДж/га), сирого та перетравного протеїну

при найнижчих затратах обмінної енергії на вирощування кормів та сирого протеїну.

4. Оптимізація структури посівних площ зернових, зернобобових, багаторічних трав, однорічних злаково-бобових трав повинна забезпечити високу врожайність з 1 га посіву, названі затрати сукупної енергії на вирощування 1га посіву (МДж) та високий вихід з 1 га посіву сукупної енергії (МДж/га) та сирого протеїну.

5. Оцінка енергетичної та економічної ефективності технологій виробництва зерна озимої пшениці, курудзи, ярого ячменю, трітікале та вівса показує, що найбільші затрати сукупної енергії на вирощування 1 га посіву озимої пшениці складають 43783 МДж/га та на виробництво 1 тони зерна 8757МДж. Деяко нижчі заирати при вирощування трітікале -24242 МДж, 1 тону зерна 6926 МДж, вівса відповідно 19347 МДж – 6449 МДж. Найнижчі затрати обмінної енергії на вирощування ярого ячменю 16697 МДж/га та 5565 МДж – 1тону зерна, кукурудзи – 17875 МДж/га та 3575 МДж на 1тону зерна.

6. Найвищий чистий дохід енергії (МДж/га) забезпечує кукурудза на зерно 46625, озима пшениця 19717, трітікале 25458, ярий ячмінь 2023, овес 16053 МДж/га.

7. Коефіцієнт енергетичної ефективності найвищий є при вирощуванні кукурудзи на зерно 3,6, ярого ячменю 2,2, трітікале 2,0, овес 1,8, озимої пшениці найнижчий – 1,45.

8. Серед зернових культур затрати обмінної енергії на виробництво 1 ц сирого протеїну найнижчі при вирощуванні кукурудзи на зерно 3,3 ГДж та найвищі при вирощуванні озимої пшениці 6,8 ГДж, в межах 4,7-5,6 ГДж у ярого ячменю, трітікале та вівса.

9. Рівень рентабельності виробництва кормів складає: кукурудзи на зерно 261%, трітікале 197%, ярого ячменю 121%, вівса 83%, озимої пшениці 45%. Серед багаторічних бобових культур – еспарцет на сінаж 341%, еспарцет на сіно 184%, конюшина лучна на сіно 97%.

РОЗДІЛ 2.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

2.1. Економічна оцінка природнокліматичних умов розвитку насінництва кормових культур

У Законі України „Про насіння і садивний матеріал” [65] викладені основні положення, що регулюють виробництво, реалізацію та використання насіння і садивного матеріалу сільськогосподарських, лісових, квітково-декоративних, а також лікарських рослин, на які затверджено державні стандарти, визначені правові відносини між виробниками та споживачами насіння і садивного матеріалу та охороняються їх права.

Насінництво – це система державних заходів для забезпечення сільського господарства високоякісним сортовим і гібридним насінням. Насінництво складається із взаємопов’язаних ланок: виведення нових і поліпшення існуючих сортів, сортовипробування та реєстрація сортів рослин України; планове постачання насіння еліти господарствам; розмноження сортового насіння в селянських спілках та підприємствах; насінний та сортовий контроль.

Через відсутність насіння багаторічних бобових і злакових трав господарства не мають змоги висівати рекомендовані наукою багатокомпонентні сумішки. Їх часто сіють без бобових компонентів, використовуючи насіння невідомого походження, що не дозволяє отримувати високі врожаї високоякісного корму.

Тому основне завдання насінництва кормових культур – розмноження реєстрованих сортів для сортозаміни та сортооновлення, збереження і поліпшення породних якостей насіння.

Система насінництва кормових багаторічних бобових і злакових трав має такі складники:

1. Науково-дослідна установа – оригінатор нових сортів – передає супереліту науково-дослідним установам, які розмножують насіння в області

відповідно до реєстру сортів, тим самим забезпечуючи потреби господарств у насінні на насінневі ділянки для сортооновлення та сортозаміни.

2. Господарства розмножують отримане насіння в кількості, необхідній для виробничих посівів.

Наукові заклади України розробили спеціалізацію областей з виробництва кормових культур з урахуванням природно-кліматичних умов.

Для ефективного ведення господарства важливе значення має аналіз визначення ефективності використання землі, виробничих фондів, матеріальних і трудових ресурсів. Структура земельної і посівної площ, ступінь розораності землі, врожайність насіння кормових культур, валовий його збір, який виробляється і реалізується з 1 га ріллі та угідь – це є основними показниками, що характеризують ефективність використання землі.

Тернопільщина вичерпала всі передумови екстенсивного ведення насінництва і тому подальший його розвиток має відбуватись на базі широкої інтенсифікації виробництва насіння кормових культур, пошуку невикористаних резервів підвищення інтенсивності, скорочення втрат на етапах виробництва.

При вирощуванні сільськогосподарських культур необхідно враховувати агрокліматичні умови території. Це дозволить краще використати природні ресурси та послабити вплив несприятливих метеорологічних умов на ріст і розвиток рослин. Серед кліматичних факторів основними є світло, тепло і волога. Сонячного світла в умовах області достатньо для життя більшості рослин. Найбільш важливий з кліматичних факторів в умовах області – теплозабезпеченість сільськогосподарських культур. Для агрокліматичної оцінки термічних умов території використовують різні показники [66]. Найпоширенішим з них, за яким здійснюють кліматичне районування, є сума активних температур, вищих за 10 °С, і так званий гідротермічний коефіцієнт. За ізотермою сум активних температур Тернопільська область поділяється на три агрокліматичні райони: північний, центральний і південний (табл. 2.1)

Характеристика основних агрокліматичних районів Тернопільської області [66, с. 29-42]

	Північний (Кременецький кряж)	Центральний (холодне Поділля)	Південний (тепле Поділля)
Місцезнаходження	Кременецький, Шумський, північна частина Збараського району	Бережанський, Буцацький, північна частина Гусятинського, Збараський, Зборівський, Козівський, Лановецький, Монастириський, Підволочиський, Підгаєцький, Тернопільський, Тербовлянський райони	Борщівський, Заліщицький, Чортківський, південна частина Гусятинського району
Сума активних температур понад 10 °С Тривалість періоду, днів	2500-2550 160-165	2400 - 2500 155-160	2700-2800 160-165
Ґрунти	Чорноземні підзолисті, дерново- підзолисті	Чорноземи глибокі, малогумусні, чорноземні підзолисті	Чорноземні Підзолисті
Сільгоспугіддя	15%	63%	22%
Сільське населення	15%	60%	25%
Сільськогосподарське виробництво			
Кормові культури	15%	59%	26%

Північний (Кременецький кряж) включає Кременецький, Шумський і Збараський (північну частину) адміністративні райони. У теплий період року цей район трохи тепліший від центрального і холодніший від південного. Сума середньодобових температур понад 10 °С становить 2500-2550 °С, тривалість періоду 160-165 днів, гідротермічний коефіцієнт - 1,6. Середньорічна температура повітря 7,3 °С. Ґрунти тут переважають темно сірі опідзолені і чорноземи опідзолені легкого механічного складу та незначна кількість дерново-слаборозвинених і дерново-підзолистих ґрунтів.

Центральний район охоплює більшу частину території області, куди входять Бережанський, Буцацький, Гусятинський (північна частина), Збараський, Козівський, Лановецький, Монастириський, Підволочиський, Тернопільський і Тербовлянський адміністративні райони. Цей кліматичний район справедливо називають холодним Поділлям, бо він дійсно є найхолоднішим в області. Сума активних температур тут за 10 °С коливається в

межах 2400 – 2500 °С, а в окремих найвищих місцях – навіть менш 2400 °С. Тривалість періоду 155-160 днів, гідротермічний коефіцієнт – 1,5 – 1,6. Середньорічна температура повітря – 7 °С. Ґрунти в основному опідзолені (чорноземи темносірі та сірі) та близько четвертої частини чорноземи глибокі малогумусні.

Південний район (тепле Поділля) займає південну частину області. До нього входять Борщівський, Заліщицький, Чортківський та Гусятинський (південна частина) райони. Сума активних температур тут становить 2500-2600°С, а на понижених місцях збільшується до 2700 – 2800 °С. Тривалість періоду 150 – 165 днів. Гідротермічний коефіцієнт – 1,4 – 1,6. Середньорічна температура повітря – 7,5 – 7,7 °С. Ґрунти переважають чорноземи опідзолені та темносірі опідзолені середньо суглинкові та близько п'ятої частини сірих опідзолених ґрунтів.

При порівнянні біологічної потреби культур у теплі можна зробити висновок, що у всіх районах області більшість зернових, технічних, кормових та овочевих культур у достатній кількості забезпечуються теплом. Для більш теплолюбних культур на території області забезпеченість теплом пов'язана із скоростиглістю сортів і гібридів та розміщення їх в південній мікрзоні.

Існуючі до теперішнього часу схеми районування території, як правило, оснований на системах показників, не відображають енергетичного балансу території. При чому ці схеми в основному базуються на адміністративно - територіальному поділі, що суттєво звужує можливості екологічного районування сільськогосподарських культур.

Відсутність інформації про потенціальну і реальну продуктивність ґрунтів різних регіонів породжує багато непродуманих рішень сучасного ведення землеробства. Великі території на довгі роки були виведені із ладу внаслідок засолення мінеральними добривами, дегумініфікацією ґрунтів та інше.

Отже, в процесі фотосинтезу рослин використовують приблизно 0,5% енергії сонячної радіації, що поступає на поверхню землі, її називають фотосинтетичною активною радіацією, скорочено ФАР. Сума ФАР обчислюється на основі сумарної сонячної радіації, взятої з перевідним

коефіцієнтом – 0,52. Для синтезу органічної речовини в природі використовується до 28% ФАР. Тому ФАР є одним з важливих факторів продуктивності сільськогосподарських рослин. За даними Зінченко А.П. [72] у виробничих посівах ККД ФАР при вирощуванні врожаю складає 0,8 – 1,0% при теоретично можливих показниках 10 – 15%, що вказує на великі можливості використання сонячної радіації. Прикладом цього є вирощування основних та поживних культур для підвищення енергоємності ґрунтів (процес сидерації).

Радіаційний баланс на території області є різний, якщо в районі м.Тернополя радіаційний баланс складає 39,8 ккал/см², то в районі Борщова – 41,1 ккал/см².

На рівень продуктивності сільськогосподарських культур велике значення має використання біокліматичного потенціалу (БКП).

Економічна оцінка біокліматичного потенціалу мікрозон Тернопільської області показує, що в цілому по області при сумі позитивних температур понад 10° - 2480° за рік отримуємо 173,6 МДЖ енергії. При кількості опадів за рік – 595мм- 196,4 МДЖ. Загальна сума енергії тепла і осадків складає 370 МДЖ.

Таким чином при максимальному використанні кліматичних факторів потенціальна врожайність в абсолютно сухій масі складає 103,6 ц/га, а фактичної 43,6ц/га.

Економічна оцінка біокліматичного потенціалу південної мікрозони Тернопільської області засвідчує, що при сумі позитивних температур понад 10° - 2580° (180,6 МДЖ) та 570 мм опадів за рік (188МДЖ), потенціальна врожайність в абсолютно сухій масі становить 107,8 ц/га.

Найменша потенціальна врожайність (101,1 ц/га) в північній мікрзоні, при найвищій кількості (610мм) опадів та найвищій сумі позитивних температур повітря при загальній сумі поновлювальної енергії 370 МДЖ.

Майже на однополовому рівні знаходиться біокліматичний потенціал центральної та західної мікрозони, де потенціальна урожайність абсолютно сухої маси складає 102,7 – 103,2 ц/га при загальній сумі поновлюваної енергії 369-370 МДЖ. Аналіз даних засвідчує, що найбільш сприятливою для сільськогосподарських культур є південна мікрозона. В умовах екстенсивного

ведення виробництва кукурудза стала менш врожайною ніж багаторічні і однорічні трави. Тому в умовах з обмеженими тепловими ресурсами, де сума ефективних температур складає 1900 - 2300°, а необхідно вирощувати тільки ранньостиглі та середньостиглі гібриди кукурудзи, які до періоду збирання досягають молочно-воскової стиглості з вмістом в 1 кг сухої маси 10,7 МДЖ та забезпечують найменші втрати (13-15%) поживних речовин під час силосування.

Вся технологія вирощування кукурудзи повинна бути направлена на максимальне використання теплових ресурсів – це посів в оптимально ранні строки, розміщення на полях південної експозиції, оптимальна густота рослин та збирання в молочно-восковій стиглості зерна.

Структура посівних площ під всіма сільськогосподарськими культурами в першу чергу залежить від спеціалізації і їх завдань, тобто поліпшення земельних угідь, зниження затрат на виробництво продукції, отримання максимального прибутку шляхом оптимізації структури посівних площ. Динаміка структури посівних площ основних сільськогосподарських культур у всіх категоріях господарств Тернопільської області представлена на рис. 2.1.

Аналіз показав, що площі кормових культур у 2004 році зменшились на 21% порівняно до 1990 року за рахунок збільшення площ зернових і зернобобових культур, це призвело до зменшення поголів'я худоби і птиці. Зменшення розміру частки кормових культур у структурі посівних площ Тернопільської області є негативним процесом, оскільки за рахунок кормових культур можна вирішити проблему рослинного білка.

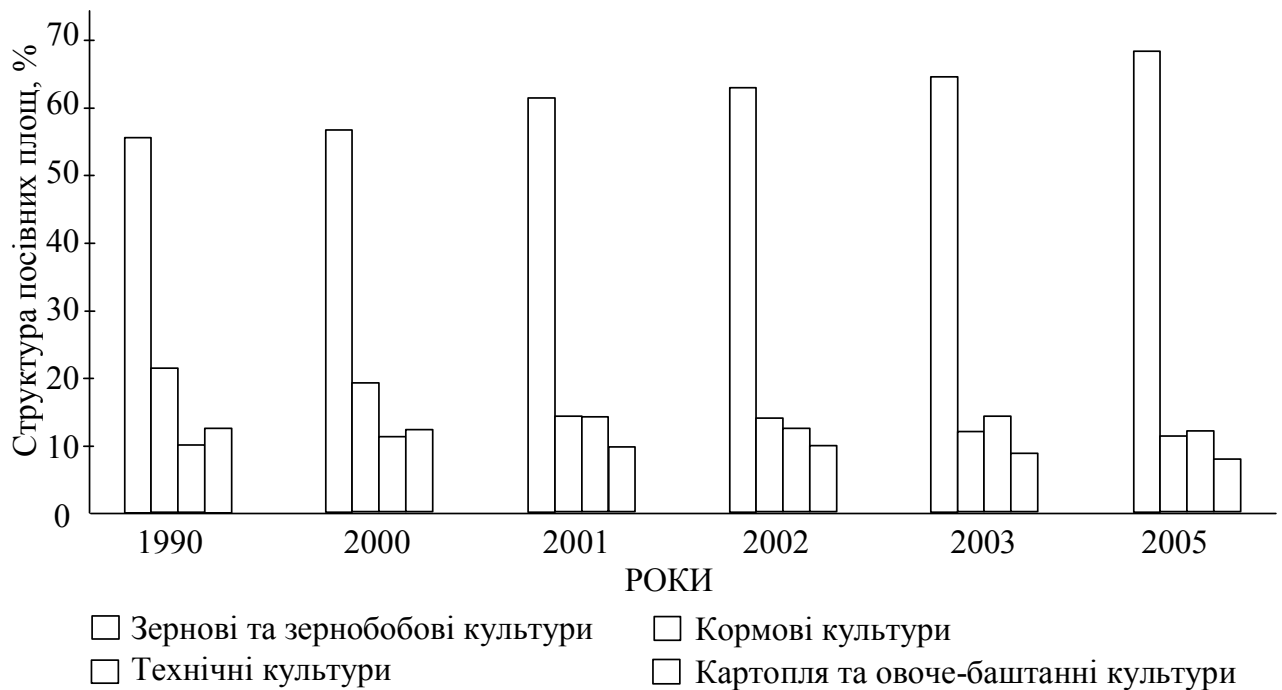


Рис. 2.1. Динаміка структури посівних площ основних сільськогосподарських культур у всіх категоріях господарств Тернопільської області [56, С. 1]

Товарне виробництво насіння люцерни, еспарцету і злакових трав сконцентровано в регіоні Херсонської, Одеської, Миколаївської, Запорізької, Дніпропетровської, Донецької, Луганської, Кіровоградської, Черкаської та інших областей а також Автономної Республіки Крим; конюшини, лядвинцю і злакових трав – у Київській, Чернігівській, Волинській, Івано-Франківській, Львівській, Хмельницькій, Тернопільській, Сумській та Житомирській. Згідно з програмою кожна область зобов'язана забезпечити в повному обсязі потреби кожного району й області в основному власним насінням реєстрованих і перспективних сортів та гібридів кормових культур.

Розпочато насінництво нових перспективних кормових культур-таких, як козлятник східний, амарант, кормовий щавель румекс К1, які використовують у кормовиробництві України. Для ефективного ведення господарства сільськогосподарських підприємств важливе значення має аналіз визначення ефективності використання землі, виробничих фондів, матеріальних і трудових ресурсів, структури земельної та посівної площ.

У більшості країн ЄС з високорозвиненим тваринництвом добре налагоджене насінництво кормових культур, його розглядають як один з

основних важелів інтенсифікації кормовиробництва. Тому виробництво насіння кормових культур розвивається на основі концентрації цієї галузі переважно в країнах, ґрунтово-кліматичні умови яких сприятливі для отримання високих і стабільних за роками врожаїв насіння тієї чи іншої культури, а також з урахуванням традицій і практичного досвіду.

Загалом по країнах ЄС структура насінневих посівів кормових культур характеризується такими даними. Загальна площа під ними перевищувала 226 тис га (0,5 % ріллі й 19 % насінневих посівів усіх сільськогосподарських культур). Близько 40% площі зайнято багаторічними злаковими травами, 23,4 % – багаторічними бобовими травами, 34,9 – зернобобовими культурами, 0,9 – насінниками кормових коренеплодів. У групі багаторічних злакових трав вирощують три види трав: райграс багаторічний – 40,3 %, райграс багатоукісний – 18,1 %, вівсяницю червону – 14,4 %. У групі бобових трав чільне місце займає люцерна – 79,9 % і конюшина лучна – 13,3 %. Насінні посіви кормових зернобобових культур представлені горохом – 54,4 % і кормовими бобами – 39,3 %.

Основні посіви насінників багаторічних злакових трав розміщені в Данії – 41,5 %, Нідерландах – 19,0 %, у Великій Британії – 14,4 %. Насінники люцерни сконцентровані у Франції – 54,5 % та Італії – 37,5 %; конюшини лучної – у Франції – 85,2 %; гороху кормового і кормових бобів – у Великій Британії: 66,1 і 84,9 відповідно. Насінники кормових коренеплодів розміщені в Італії – 34,1 %, Франції – 25,9 % та Німеччині – 17,4 %. Більше 85 % посівів кукурудзи на насіння розміщено у Франції. Тут підраховано, що виробництво товарного насіння люцерни економічно вигідне тільки в тому випадку, коли дохід від реалізації врожаю з гектара насінників перевищує дохід від продажу зерна пшениці при врожайності 70 ц/га. Цього можна досягти при отриманні не менше 5 ц/га насіння люцерни.

Поряд із забезпеченням власних потреб насінням, країни співдружності у рамках міждержавної інтеграції значну кількість насінневого матеріалу поставляють третім країнам. Найбільшими експортерами насіння кормових культур є Данія, Нідерланди і Франція. Так, Данія щорічно реалізує на зовнішньому ринку від 30 до 40 тис. т насіння десяти видів бобових і злакових

багаторічних трав, із яких 15 % продає країнам, що не входять до ЄС. Нідерланди використовують близько 30 % виробленого насіння на власні потреби, решту експортують у 40 країн світу. Франція щорічно забезпечується насінням люцерни на 19,5 %, конюшини лучної – 224 %, вики посівної – на 230%. Сума від реалізації щорічно становить близько 670 млн. франків, у тому числі 20 % цієї суми Франція отримує від експорту.

Основні площі насінників сконцентровані у таких провінціях: Лангедок, Гієнь, Дофіне, Прованс, Пауату. В цих районах гарантованого насінництва кормових культур враховано екологічні чинники, ґрунтово-кліматичні умови, чисельність комах-запилювачів, що сприяють формуванню високих і сталих за роками врожаїв насіння кормових культур.

Істотно впливають на структуру посівних площ кормових культур, відповідно й насінництва, досягнення у селекції. Так, за останні роки у зв'язку з виведенням одноросткових сортів кормових буряків з високим вмістом сухих речовин намітилася тенденція до збільшення посівних площ під цією культурою, одночасно збільшився попит на насіння нових сортів.

Важливим фактором регулювання обсягів виробництва насіння кормових культур є субсидії у цій галузі, які виділяють із фондів загального ринку. Їх виплачують як фермерам (80 %), так і торговцям-оптовикам (20 %). Субсидії виплачують окремо за кожну культуру.

У країнах – основних виробниках насіння кормових культур – діяльність промислово великих приватних насінницьких компаній на всіх етапах технологічного процесу – вирощування, збирання, сушіння, очищення та реалізація – контролюють державні сільськогосподарські органи. При організації насінництва повинні бути дотримані зональні принципи розміщення насінницьких господарств.

Теоретичною основою такого підходу до насінництва слугує вчення про екологію насіння, тобто його взаємодія з материнською рослиною і навколишнім середовищем у період від виникнення зиготи до становлення проростка [109, С. 104 – 118].

Для створення сіяних луків і пасовищ та поверхневого поліпшення природних кормових угідь потрібно мати велику кількість насіння багаторічних

злакових і бобових трав. З цією метою у кожному господарстві необхідно вирощувати насіння найкращих багаторічних трав, що мають високі врожаї сіна, зеленого корму й насіння. На кожні 100 га посіву потрібно закласти 10 га насінників.

Обмежена кількість насіння багаторічних трав – головна причина незадовільного розвитку травосіяння у господарствах України. Врожаї насіння трав, особливо люцерни та конюшини лучної, низькі. За таких умов практикується завезення насіння з інших областей і зарубіжних країн. Оскільки це насіння непристосоване для вирощування у несприятливих умовах даної зони, такі посіви зріджуються і дають низькі врожаї. На розвиток насінництва багаторічних трав впливає цілий ряд чинників.

I. Економічні чинники:

1. Затрати праці.
2. Вартість насіння.
3. Виробничі затрати.
4. Гроші.
5. Економічна цінність.

II. Екологічні чинники формування насіння складаються із:

1. Формування врожаю.

- Метеорологічні – температура, волога, повітря, світло, природна радіація.

- Ґрунтові – хімічний склад, концентрація ґрунтового розчину, реакція ґрунтового розчину, фізичні властивості

- Біотичні – мікроорганізми, шкідники.

- Просторові – рельєф, висота над рівнем моря.

- Агротехнічні – обробіток ґрунту, удобрення, меліорація, попередники, посів, збирання (терміни, способи).

2. Обробка і зберігання насіння.

- Метеорологічні – волога, температура, повітря, світло.

- Біотичні – мікроорганізми, шкідники.

3. Проростання висіяного насіння.

- Метеорологічні – волога, температура, повітря, світло.

- Ґрунтові – фізичні властивості, хімічні властивості, реакція ґрунтового розчину, концентрація ґрунтового розчину.

- Біотичні – мікроорганізми, шкідники, алопатична взаємодія.

- Агротехнічні – обробіток ґрунту, меліорація, попередники, удобрення, гербіциди та інші, посів (терміни, способи), норми висівання, глибина загортання насіння.

Основна кількість багаторічних трав належить до перехреснозапильних культур. Бобові ентомофільні рослини запилюються комахами, злакові анемофільні – вітром.

Ентомофільне запилення бобових трав зумовлене наявністю яскраво забарвлених квітів, привабливого запаху, тривалим зберіганням. Бобові трави реагують на нестачу фосфору, знижуючи при цьому інтенсивність росту рослин; знижується цвітіння і наливання насіння. Недостатня кількість калію призводить до вилягання рослин та опадання зав'язі. Підвищена кислотність ґрунту негативно впливає на продуктивність насіння, тому внесення фосфорно-калійних добрив РК – 45 кг та вапняків у повній нормі завжди дає позитивні результати. Для отримання повноцінного врожаю насіння необхідно також вносити у ґрунт магній, сірку, залізо, марганець, мідь, цинк, бор, молібден. Високі врожаї насіння дають порівняно зріджені й невисокорослі травостої в умовах помірного зволоження. Крім цього, для нормального розвитку насінників бобових трав необхідне добре освітлення, яке можливе тільки при розріджених травостоях.

Злакові трави невибагливі до температур, проте в окремі фази їх розвитку цей чинник відіграє дуже важливу роль. Зокрема, в період цвітіння оптимальні умови складаються при температурі +10–15⁰С у першій та 20–30⁰С – у другій половині дня.

Кожний тип врожаю насіння формується у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах. Високі врожаї в основному отримують на родючих ґрунтах при оптимальній кількості опадів у III (45 – 105 мм) і IV (30 – 160 мм) періодах вегетації. Високоякісне насіння отримують при невеликій кількості опадів (5 – 50 мм) і підвищеній температурі повітря (19 – 24 ⁰С) у V періоді вегетації. Низькі посівні властивості насіння спостерігаються при великій

кількості опадів (50 – 140 мм) та пониженій температурі повітря (14 – 18 °С) у цей період. Перелічені екологічні чинники засвідчують, що залежно від типу ґрунтів, рельєфу, погодніх умов у різні періоди вегетації, наявності ентомофільних запилювачів та агротехнічних прийомів отримують відповідний рівень врожайності та посівні властивості насіння.

Таким чином, названі вище чинники потрібно враховувати при виділенні окремих зон, які за природними умовами сприятливіші для вирощування високоякісного посівного матеріалу. При організації насінництва багаторічних бобових і злакових трав у межах кожної області необхідно виділити мікро зони оптимального насінництва – на вододілах річок, у місцях, захищених від північних вітрів гірськими хребтами і лісовими масивами, де є родючі ґрунти та сприятливий мікроклімат для формування високоякісного насіння. Окрім цього, треба враховувати традиції і практичний досвід вирощування високих врожаїв, високоякісного насіння багаторічних бобових і злакових трав. У більшості зарубіжних країн з високорозвиненим тваринництвом добре налагоджене насінництво кормових культур, його вважають одним із основних факторів інтенсифікації кормовиробництва. У країнах ЄС виробництво насіння кормових культур організовано на основі концентрації цієї галузі, переважно там, де ґрунтово-кліматичні умови сприятливі для отримання високих і стабільних за роками врожаїв насіння тієї чи іншої культури, а також з урахуванням традицій і практичного досвіду [85, С. 266 – 267; 94, С. 17 – 23].

В усіх регіонах, де вирощують трави на корм, можна успішно вирощувати їх на насіння. Найкращі для вирощування насінників – умови з достатньою кількістю атмосферних опадів узимку і навесні – аж до фази колосіння трав. Під час колосіння та цвітіння трав потрібна сонячна погода, оскільки багаторічні злакові запилюються переважно за допомогою вітру, а багаторічні бобові за допомогою комах. Така ж погода потрібна при збиранні насінників. У безсніжні і холодні зими трави часто вимерзають, особливо у перший рік життя. Трави, висіяні своєчасно з місцевого насіння, добре розвинуті восени і не вимерзають [80].

Один із важливих напрямків інтенсифікації луківництва в Україні – розширення посівних площ бобово-злакових травосумішок для докорінного

поліпшення природних кормових угідь і створення сіяних сінокосів і пасовищ. Це забезпечує економію азотних добрив, високу окупність сукупних затрат енергетичних засобів, поліпшення якості кормів і тваринницької продукції.

Однак недостатня кількість бобових компонентів у пасовищних травосумішках – одна з причин, що обмежують нині створення бобово-злакових травосумішок. Причиною передчасного випадання бобових рослин при довготермінових використаннях та розміщенні пасовищ на постійних ділянках є нагромадження патогенних мікроорганізмів у травостоях і ґрунті, що призводить до конюшиновтомлення. Тому при створенні бобово-злакових травосумішок необхідно вводити в технологію інтегровані засоби захисту, що поєднують агротехнічні способи, які сприяють очищенню ґрунту від запасів інфекції і заходів захисту бобових компонентів від хвороб, що значно знижують продуктивність пасовища та якістю отриманого корму.

Вплив екологічних чинників на вирощування бобово-злакових сумішок вивчала Е.Е. Проворная [136, С. 26 – 29]. Вона встановила, що найефективнішою та екологічно безпечною системою захисту бобово-злакових травосумішок є застосування агротехнічного способу – зміни типу травостою з передпосівною обробкою насіння фунгіцидами.

Застосування фунгіцидів для передпосівної обробки насіння і травостоїв забезпечувало найвищий збір обмінної енергії (84 ГДж/га). Таким чином, при перезалуженні бобово-злакових пасовищ слід застосовувати в технології додаткові способи захисту бобово-злакових компонентів.

Комплексними дослідженнями, проведеними С.П. Голобородьком, Н.Н. Ковтуном [41, С. 33 – 35], було встановлено, що на насінневу продуктивність люцерни справляє вплив ряд чинників зовнішнього середовища, серед яких найбільше значення має захист посівів від шкідників та запилення рослин. Досліджено, що комплексне пошкодження всіх органів люцерни наносять фітофаги, яких нараховується 94 види. На початку бутонізації великої шкоди завдають личинки листового люцернового довгоносика та інші. Комахи групи моно-, оліго- або політрофні види бджіл розкривають і запилюють квітку, тим самим підвищуючи її насінневу

продуктивність. Третя група комах представлена ентомофагами, які зменшують чисельність фітофагів, сприяючи тим самим збереженню врожаю.

Впровадження інтенсивної технології вирощування люцерни з урахуванням впливу екологічного середовища біоценозу, а також застосування решти чинників, що регулюють ріст розеток, дає змогу отримати врожай насіння люцерни 3,6–5,0 ц/га. Люцерна найкраще росте і розвивається при температурі +17–20⁰С. Для повного дозрівання насіння люцерни потрібна сума активних температур – 1200 –1300 ⁰С. У посушливу погоду інтенсивно опадають квіти, а зайва волога призводить до вилягання рослин, гальмує розвиток репродуктивних органів, що різко знижує врожай насіння. Виробництво насіння люцерни вимагає чіткої організації розміщення насінневих посівів.

З цієї метою науково-дослідні установи розробили 6-, 7- і 8- пільні спеціалізовані насінневі сівозміни з дво- і трирічним періодом використання люцерни на насіння. Насінневі посіви розміщують у виведених полях на запільних ділянках, у ґрунтозахисних сівозмінах на південних схилах з урахуванням забезпечення їх запилювачами. Спосіб сівби – широкорядний безпокровний. Ширина міжрядь – 45 см, норма висіву – 3 – 5 кг. Перед сівбою насіння скарифікують, протрують, обробляють мікроелементами, інокують нітрогіном та застосовують стимулятори росту.

Особливу увагу при вирощуванні люцерни потрібно спрямувати на запилення люцерни. Для цього на угіддях встановлюють вулики з розрахунку 5 – 6 сімей на гектар.

Вплив природніх чинників на насінневу продуктивність козлятника [141, С. 210 – 211] особливо інтенсивний у період цвітіння та дозрівання бобів. У фазі цвітіння, запилення і плодоношення відбуваються складні процеси в генеративних органах рослин, і тому козлятник найчутливіше реагує на зміну зовнішнього середовища. При дощовій і похмурій погоді внаслідок зниження температури і високу відносну вологість інтенсивно росте травостій і масово опадають квіти. Підвищена вологість у період масового цвітіння призводить до зниження вмісту цукру та ароматичних речовин у нектарі, тому різко зменшується відвідування квіток козлятнику бджолами, джмелями та іншими

комахами. При загальних великих запасах вологи у 2-метровому шарі ґрунту і незначному випаданні опадів у період цвітіння – досягання бобів-козлятник розвиває велику вегетативну масу з малою часткою генеративних пагонів у травостої. Вегетативні пагони за розмірами не поступаються генеративним, а стебла не мають міцності й вилягають.

Після жаркої погоди, коли випадають зливи, у фазі бутонізації – початку цвітіння-пагони утворюються у фазі кущення з пазух листя, а також бокових галузок на генеративних пагонах. Дощова погода у період дозрівання бобів, особливо наприкінці цієї фази, призводить до утворення вкорочених пагонів з пазух листків і китиць. У період вилягання травостою у фазі цвітіння і дозрівання бобів посилено утворюються пагони із зони кущення.

Поряд з надмірним зволоженням, негативно діють на насінневу продуктивність козлятнику повітряна й особливо ґрунтова посуха. Вони зумовлюють передчасне опадання квітів, запилення не відбувається, що знижує врожайність насіння.

В Україні у червні – липні, у період масового цвітіння, запилення та зав'язування бобів й утворення насіння, ґрунтова посуха часто супроводжується повітряною. За таких умов відносна вологість повітря коливається вдень від 25 – 45 °С з тенденцією до зниження (15 – 20 °С), при денній температурі на рівні 28 – 33 °С, тоді при незначних запасах вологи в ґрунті у рослин опадає багато квітів та бобів і врожай насіння знижується або зовсім не утворюється. Рациональне використання енергії в землеробстві досягається не тільки шляхом економії непоновлюваної енергії, але і в значній мірі за рахунок оптимального використання економічних факторів.

Інтенсифікація рослинництва та кормовиробництва, що як правило базується на застосуванні енергетичних засобів, часто приводить до порушення рівноваги яка сталася в агроєкосистемах, тому для забезпечення екологічного благополуччя необхідно здійснювати контроль за всіма показниками агроєкосистеми (102, С. 7).

В сучасних умовах поняття екологія значно розширене, і означає не тільки характеристику зовнішнього середовища, але й ефективність віддачі, у вигляді виробленої сільськогосподарської продукції та вкладення засобів

сукупної антропогенної енергії. Важливий показник екологічної оцінки енергетичного навантаження – коефіцієнт корисної дії по співвідношенні обмінної енергії, що виробляється, до сукупних затрат антропогенної енергії. В інтенсивних технологіях при високих затратах енергії, що перевищують одиницю, досягається ріст виходу енергії, покращення її якості та збільшення збору обмінної енергії, від вмісту якої залежить кінцевий результат – вихід тваринницької продукції з 1 га.

В лукивництві зустрічаються технології, ККД яких нижче одиниці, наприклад при внесенні азотних добрив на бобово-злакові травостої, що містять більше 30% бобових компонентів, пов'язані з їх низькою ефективністю використання азотних добрив, тому рівень енергетичної навантаження для бобових складає 10-21ГДж/га.

Рівень енергетичної навантаження ефективніший для злакових травостоїв і складає 30-35ГДж/га.

Поняття, допустимий поріг агроенергетичної навантаження включає визначення максимального його значення на 1 га, яке не супроводжується екологічним порушенням у всіх елементах агроєкосистеми та забезпечує ефективні показники ККД за збором обмінної енергії.

За даними А.А. Созинова, Ю.Ф. Новікова (146, С.11-19) антропогенна навантаження 15-20 ГДж/га не являється абсолютним критерієм. Даний показник залежить від зони, ґрунту, місцезнаходження та структури агроландшафту. Наприклад, на природних пасовищах, розміщених на чорноземних ґрунтах антропогенна навантаження менша 1 ГДж/га.

Однак, в наслідок їх особливостей (легкі ґрунти, сильно-вироджений травостій та висока навантаження тварин у 2-4 рази більша проти норми, такий рівень антропогенної навантаження вже являється критичним. Середній рівень антропогенної навантаження, за останні роки, в США досяг 30 ГДж/га, Німеччині – 20, Чехії – 16 ГДж/га. Тому визначення допустимих навантажень для різних агроєкосистем – одне із важливих завдань комплексного підходу у використанні біоенергетичної оцінки в рослинництві і кормовиробництві.

Признаки екологічного благополуччя можуть бути різними. Так першочерговим, наприклад для сіна можуть бути показники його якості, які не

повинні містити вище допустимих кількостей ядовитих і шкідливих рослин, нітратів і нітритів, мікроелементів і важких металів, радіонуклеотидів, пестицидів, та інших шкідливих для здоров'я тварин речовин. Крім цього необхідно також гарантувати захист від забруднення навколишнього середовища – насамперед ґрунтів та ґрунтових вод..

В агроландшафтах з пересіченим рельєфом крім ґрунтової родючості, додатковими факторами, що впливають на урожайність польових культур є показники крутизни та форми схилів. В таких агроландшафтах виникає необхідність диференціації сівозмін в залежності від ґрунтових і мікрокліматичних зон. Цей принцип біокліматичного потенціалу (БКП) до деякої міри почали використовувати в землеробстві України.

Життєдіяльність рослин зумовлюється умовами природного середовища в якому воно відбувається.

У цілому екологічні фактори забезпечують процес продукування, регулюють процеси розмноження рослин, визначають географію розповсюдження культурних рослин, що обумовлює зональність сільськогосподарського виробництва. За даними М.С. Кравченко [82, С. 25 – 30] екологічні фактори поділяються на дві основні групи:

1. Фактори, які безпосередньо використовуються рослиною (сонячна енергія, вода, елементи мінерального живлення, вуглекислий газ, кисень повітря та інші).

2. Фактори, які впливають на життєдіяльність рослин, такі як тепло, температура повітря і ґрунту, кількість і розподіл атмосферних опадів, роза вітрів, склад ґрунту, його енергоємність та кислотність. Комплекс елементів клімату дає можливість проводити розрахунки рівня врожайності сільськогосподарських культур за показниками забезпечення ресурсами, тепла, вологи , ККД фотосинтезу та енергоємність ґрунтів на яких вирощують культури. Отже, за показниками біокліматичного потенціалу (БКП), тобто біокліматичне забезпечення врожаю, необхідно реалізувати для формування оптимальної спеціалізації агроландшафту для вирощування певних видів рослинницької продукції.

2.2. Основні економічні показники виробництва кормових культур

В умовах обмежених фінансових ресурсів стабілізуючим чинником кормовиробництва та біологізації землеробства є польове травосіяння. Але найбільш проблематичним у польовому травосіянні є недосконала структура посівних площ багаторічних бобових і багаторічних злакових трав та однорічних злакових і злаково-бобових сумішок. Із загальної площі трав бобові культури та їх сумішки із злаковими займають нині 45 – 48 %. Це надзвичайно мало, тому що вирощування злакових трав вимагає внесення великої кількості азотних добрив.

Необхідно зазначити, що на 1 га бобово-злакової суміші при врожайності 60 – 70 ц/га сухої маси порівняно зі злаковими травами економія азотних добрив за 2 роки використання становить 400 – 500 кг/га (А.С. Васютин, Ю.К. Новоселов [30, С. 2-7]). Таким чином, розширення посівних площ бобових трав – головне завдання сучасного травосіяння. Для вирішення цієї проблеми потрібно мати в достатній кількості насіння багаторічних бобових трав.

Нині українські вчені створили й внесли до реєстру на 2004 р. 173 сорти багаторічних трав, з яких – 76 сортів багаторічних злакових та 97 – багаторічних бобових трав. Такий арсенал сортів дає змогу в різних зонах України вести на належному рівні насінництво багаторічних бобових трав.

Відповідно до Закону України від 28 січня 2003 р. № 16 „Про насіння і садивний матеріал” [65, С. 4 – 6] на території України дозволяється господарське використання та продаж насіння та садивного матеріалу лише тих сортів рослин, які пройшли державне випробування та занесені до Реєстру сортів рослин в Україні. Ведення реєстру сортів рослин України покладено на Державну комісію України з випробування сортів рослин Міністерства аграрної політики України. У галузі насінництва велика кількість сортів, внесених до Реєстру, обумовлена різновидами природнокліматичних умов різних регіонів України. Однак великий асортимент реєстрованих сортів зумовлює велику відповідальність за організацію первинного і товарного насінництва.

Зниження упродовж останніх років виробництва насіння кормових культур (табл. 2.2) призвело до ліквідації багаторічних культурних пасовищ і сіножатей, загальмувало здійснення поверхневого й докорінного поліпшення

природних кормових угідь і вирощування багатокomпонентних злаково-бобових сумішок.

Занепад галузі кормовиробництва призвів до скорочення поголів'я великої рогатої худоби більш як на 60% й зниження виробництва молока на 48 % і м'яса – на 62 % .

На основі статистичної інформації із табл. 2.2 за 1995-2004 роки побудовані економетричні залежності деяких показників від часу (t). При цьому 1995 рік вибрано як умовну одиницю (t=1), тоді для 1997 року t=3, для 1998 року t=4, для 1999 року t=5, для 2000 року t=6 і т.д.

Позначення залежних змінних такі: Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5 – валові збори трав на насіння відповідно багаторічних трав, лукопасовищних трав, багаторічних бобових (люцерни), конюшини, еспарцету.

Таблиця 2.2.

Динаміка виробництва насіння основних багаторічних бобових і злакових трав в Україні (тис. ц)

Назва трав	1990 р.	1995 р.	1997 р.	1998 р.	1999 р.	2000 р.	2001 р.	2005 р.	2005 р. до 1990 р.	
									зменшення	%
Багаторічні трави на насіння, всього	996,2	484,6	232,5	432,2	387,6	330,8	227,6	229,0	772,2	77,5
Лукопасовищні трави на насіння, всього	151,0	49,0	37,8	40,5	38,0	21,1	33,6	22,3	128,7	85,2
Багаторічні бобові трави Люцерна на насіння, всього	245,6	81,3	19,9	43,7	65,2	56,5	36,0	35,8	209,8	85,4
Конюшина на насіння, всього	116,9	108,6	31,7	43,8	49,3	36,5	39,4	23,2	93,7	80,2
Еспарцет на насіння, всього	448,5	234,8	139,9	297,1	234,7	219,2	117,1	141,5	306,7	68,4

Економетричні залежності мають такий вигляд:

$$Y_1 = \frac{t}{0,00006 + 0,00118 \cdot t + 0,00039 \cdot t^2};$$

$$R^2=0,95391, F=41,39$$

$$Y_2 = \frac{t}{0,00010 + 0,01293 \cdot t + 0,00369 \cdot t^2};$$

$$R^2=0,8831, F=15,11$$

$$Y_3 = \frac{t}{0,00050 + 0,02196 \cdot t + 0,00046 \cdot t^2};$$

$$R^2=0,70246, F=4,7217$$

$$Y_4 = \frac{t}{0,00052 + 0,00521 \cdot t + 0,00400 \cdot t^2};$$

$$R^2=0,91867, F=22,591$$

$$Y_5 = \frac{t}{0,00012 + 0,00154 \cdot t + 0,00074 \cdot t^2};$$

$$R^2=0,88643, F=15,61$$

Перевірка моделей на адекватність статистичній інформації здійснювалась за критерієм Фішера. Оскільки для Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5 $F > F_{\text{табл.}}$, то ці моделі адекватні статистичній інформації з надійністю 0,95. Табличне значення критерію Фішера $F_{\text{табл.}} = 6,61$ знайдено для $P = 0,95, K_1 = 1, K_2 = 5$. Економетрична модель для Y_3 адекватна статистичній інформації з надійністю 0,80 ($F_{\text{табл.}} = 2,2$).

Ці моделі можна використати для прогнозування значень залежних змінних при різних величинах часу t .

Наприклад, для $t=11$ (прогноз на 2010 рік) отримано $Y_1=182,6; Y_2=18,7; Y_3=36,9; Y_4=20,3; Y_5=103,2$.

Коефіцієнт детермінації R^2 показує на скільки відсотків зміна залежного показника Y пояснюється зміною часу t . Наприклад, для (Y_1) зміна цього показника на 95,391 % обумовлена виливом часу (t).

Дані таблиці 2.2 показують, що забезпеченість насінням багаторічних трав у господарствах всіх категорій власності у 2005 р. становила всього 22,5% порівняно до 1990 р.

За цей же період виробництво лукопасовищних трав на насіння скоротилось на 85,2%. Із багаторічних бобових трав виробництво люцерни скоротилось на 85,4%, конюшини на 80,2%, еспарцету на насіння – на 68,4%.

Аналіз даних показує, що спад виробництва насіння багаторічних трав, який розпочався в Україні з 1990 р., триває донині.

Наявність насіння багаторічних трав всього, в тому числі лукопасовищних, дійшло до межі, за якою – подальше ведення інтенсивного кормовиробництва і високопродуктивного тваринництва стає неможливим. Для зарубіжних фірм і компаній Україна стає ринком збуту насіння кормових культур, м'яса і молочних продуктів. Рівень забезпеченості насінням багаторічних трав в областях Західного регіону становить 13,8 % порівняно з 1990 р. (табл. 2.3).

На основі табл. 2.3 побудовані економічні залежності валового збору багаторічних трав Y_i для областей Західного регіону від часу t . При цьому враховані дані за 1995 – 2005 роки. Для 1995 року $t = 1$, 1997 – $t = 3$ і т.д.

Для Волинської області

$$Y_1 = \frac{t}{0,0021 + 0,0472 \cdot t + 0,032 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,912; F=25,92$$

Прогноз на 2010 рік ($t=11$) $Y_1=2,501$.

Для Закарпаття

$$Y_2 = \frac{t}{0,107 - 4,811 \cdot t + 1,645 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,7792; F=8,82$$

Прогноз на 2010 рік $Y_2=0,0752$.

Для Івано-Франківської області

$$Y_3 = \frac{t}{0,0097 - 0,2017 \cdot t + 0,1399 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,9438; F=41,95$$

Прогноз на 2010 рік $Y_3=0,7473$.

Для Львівщини

$$Y_4 = \frac{t}{0,0169 - 0,4308 \cdot t + 0,1476 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,9719; F=85,59$$

Прогноз на 2010 рік $Y_4=0,8372$.

Таблиця 2.3

**Динаміка виробництва насіння багаторічних трав (всього)
в областях Західного регіону України (тис. ц)**

Області	1990 р.	1995 р.	1997 р.	1998 р.	1999 р.	2000 р.	2001 р.	2005 р.	2005 р. до 1990 р.	
									Зменшення	%
Волинська	19,1	19,0	6,1	3,7	6,6	3,7	3,9	4,3	14,8	77,5
Закарпатська	7,4	0,7	1,6	0,5	1,1	0,1	0,5	0,1	7,3	98,65
Івано-Франківська	13,	6,1	2,4	2,2	3,3	1,9	1,0	1,3	12,0	90,2
Львівська	16,5	12,3	4,9	2,6	7,1	2,2	1,9	1,5	15,0	90,9
Рівненська	12,6	12,5	5,5	2,4	5,1	2,3	4,3	2,3	10,3	81,8
Тернопільська	13,4	11,1	5,1	2,2	5,3	2,7	1,3	2,1	11,3	84,2
Чернівецька	13,3	5,3	2,2	2,1	4,6	2,1	1,5	1,6	11,7	88,0
Всього по Західному регіону	95,6	67,0	27,8	15,7	33,1	15,0	14,4	13,2	82,4	86,2
Всього по Україні	996,2	484,6	-	-	-	330,8	227,0	244,0	772,2	77,5
% Західного регіону до України	9,6	13,8	-	-	-	4,5	6,3	5,9	-	-
Зменшення до 1990 р. у Західному регіоні	100,0	30,0	-	-	-	84,3	85,0	86,2	-	-

Для Рівненської області

$$Y_5 = \frac{t}{0,016 - 0,2609 \cdot t + 0,1033 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,8417; F=13,29$$

Прогноз на 2010 рік $Y_5=1,141$.

Для Тернопільщини

$$Y_6 = \frac{t}{0,0061 - 0,1441 \cdot t + 0,1007 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,8759; F=17,64$$

Прогноз на 2010 рік $Y_6=1,037$.

Для Чернівецької області

$$Y_7 = \frac{t}{0,0094 - 0,0285 \cdot t + 0,0904 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,9637; F=66,45$$

Прогноз на 2010 рік $Y_7=1,035$.

Для Західного регіону

$$Y_8 = \frac{t}{0,0016 - 0,0246 \cdot t + 0,0146 \cdot t^2}$$

$$R^2=0,9489; F=46,39$$

Прогноз на 2010 рік $Y_8=7,334$.

Адекватність моделей статистичній інформації перевірена знову ж таки за критерієм Фішера. Оскільки для кожної моделі $F > F_T(0,95; 1; 6) = 5,99$, то вони адекватні з ймовірністю 0,95. Коефіцієнт детермінації R^2 показує частоту впливу часу t на результат. Наприклад, для Волині зміна Y_1 на 91,2 % чинником t .

За аналізований нами період виробництво насіння багаторічних трав тут скоротилося на 82,4 тис. ц.

Найбільший спад виробництва насіння багаторічних трав відбувся у Закарпатській, Львівській та Івано-Франківській областях, (відповідно 98,65; 90,9 та 90,2 %).

Дещо ліпший стан у Волинській, Рівненській, Тернопільській та Чернівецькій областях, хоча і тут виробництво насіння багаторічних трав

перебуває у незадовільному стані, що не дає змоги забезпечити інтенсивне ведення кормовиробництва.

Аналіз виробництва насіння багаторічних трав по роках, починаючи з 1990 р., показує, що у Західному регіоні в 1990 р. воно становило 9,6% від всього виробництва в Україні, 1995 р. – 13,8 %, 2000 р. – 4,5 %, 2001 р. – 6,3 %, 2005 – 5,9 %.

Упродовж 1990 – 1995 рр. спад виробництва насіння багаторічних трав відбувся на 51,4 %, у 2000 р. – 66,8, 2001 р. – 77,2 %, 2005 р. – 77,5 %. У господарствах Західного регіону спад виробництва насіння багаторічних трав за 1990–1995 рр. становив 30 %, тоді як у 2000 р. – 84,3 %, 2001 р. – 85 %, 2005 р. – 86,2.

Особливо загрозливе становище склалося загалом в Україні з виробництвом насіння багаторічних бобових трав – люцерни, конюшини, еспарцету. Якщо у 1990 р. в Україні вироблялось насіння люцерни 245,6 тис.ц, то у 1995 – 81,3 тис. ц, 2000 р. – 56,5 тис. ц, 2001 р. – 36,0 тис. ц, 2005 р. – 35,8 тис. ц (таблиця 2.2). За вказаний період його виробництво скоротилося на 209,8 тис. ц або на 85,4 %. Особливу тривогу викликають господарства Волинської, Закарпатської та Івано-Франківської областей, де виробництво насіння найціннішої бобової культури – люцерни-припинено повністю. У Львівській, Рівненській і Тернопільській областях виробляється по 100 ц насіння люцерни на область, що дає змогу забезпечити 555 га товарних посівів.

Найкраще зі всіх областей України працює з виробництва насіння люцерни Чернівецька область, де у 2005 р. вироблено 1000 ц насіння – на 5550 га товарних посівів. Незадовільний стан склався з виробництвом насіння конюшини. Якщо в 1990 р. валове його виробництво становило 117 тис. ц, то у 1995 р. – 108,6 тис. ц, 2000 р. – 36,5 тис. ц, 2001 р. – 39,4 тис. ц, 2005 р. – 23,2 тис. ц. За вказаний період виробництво насіння скоротилось на 93,7 тис. ц (80,2 %). У Волинській і Тернопільській областях це виробництво збереглося на рівні 2100 – 1400 ц. Припинилось виробництво насіння конюшини у Закарпатській області. Львівська, Чернівецька та Рівненська області виробляють насіння на рівні 300 – 600 ц.

Виробництво насіння еспарцету в Україні скоротилося з 1990 р. на 306,7 тис. ц або 68,4 % ; 31,6 % виробництво насіння еспарцету збереглося у південних областях України. Безпідставно призупинено виробництво насіння в усіх західних областях, крім Львівської, де у 2005 р. було вироблено 400 ц. Із 151 тис. ц насіння лукопасовищних трав, що вироблялося в 1990 р., у 2005 р. залишилося тільки 22,3 тис. ц або 14,7 %.

Причиною зниження виробництва насіння багаторічних трав було скорочення посівних площ. Якщо у 1990 р. всі посівні площі багаторічних трав становили 448,7 тис. га, то у 2005 р. – 92,8 тис. га або 20,7 %. Лукопасовищні трави на насіння у 1990 р. становили 65,5 тис. га, 2005 р. – 16,4 тис. га або 25 %. Посівні площі люцерни на насіння скоротилися в 4,6 раза, конюшини – у 5,8, еспарцету – 2,7 раза порівняно з 1990 р.

Зменшення обсягів виробництва насіння багаторічних трав призвело до скорочення посівних площ та зменшення валових зборів кормових культур.

Виробництво основних кормових культур, починаючи з 1990 р. до 2005 р., зменшилося за рахунок скорочення посівних площ, зниження врожайності та зменшення валових зборів [49; 50; 51; 52; 53; 55].

Якщо посівні площі кормових буряків у 1990 р. становили 631 тис. га, то у 2005 р. зменшилися на 52,8 %; однорічні трави на сіно збільшилися на 11,9 %; однорічні трави на зелений корм зменшилися на 79,7 %; багаторічні трави на сіно – 29,1 %; багаторічні трави на зелений корм – 76,7 %; сіножаті на сіно – 25%; сінаж – 87,4 %; культурні пасовища на зелений корм, силос і сінаж – 63,9%. На 21 % зменшилися посівні площі культурних пасовищ на сіно.

Так, внесення органічних і мінеральних добрив на полях сільськогосподарських підприємств у розрахунку на 1 га посівних площ у 2000 р. становило: мінеральних добрив – 13 кг, у тому числі азотних – 10 кг, калійних – 1 кг, фосфорних – 2 кг, органічних добрив – 13 ц. Таким чином, під урожай 2005 р. органічними добривами було удобрено 3 %, а мінеральними – 22 % усіх площ сільськогосподарських культур. Такий стан з удобренням полів призвів до різкого зниження врожайності всіх сільськогосподарських культур, у тому числі кормових.

Якщо у 1990 р. врожайність кормових коренеплодів становила 415 ц/га, то у 2005 р. – 273 ц/га, тобто знизилася на 34,2 %; аналогічно кукурудза на силос, сінаж і зелений корм – на 30 %; однорічні трави на сіно – 28,7 %; однорічні трави на зелений корм – 40,2 %; багаторічні трави на сіно – 93,3 %; багаторічні трави на зелений корм – 32,3 %. Врожайність сіножатей на сіно знизилась на 17,7 %; на зелений корм, силос і сінаж – на 17,5 %; культурних пасовищ на сіно – на 32,2 %; культурних пасовищ на зелений корм, силос і сінаж – на 16,9 %.

Аналіз даних (таблиця 2.4) показує, що загалом по Україні в 2005 р. площі посіву багаторічних трав скоротилися порівняно з 1990 р. на 1445 тис.га, що призвело до зниження валового виробництва сіна з багаторічних трав на 45,2 % та багаторічних трав на зелений корм, силос і сінаж – на 79,2 %. У ще скрутнішому стані опинилося виробництво багаторічних трав на зелений корм і силос. Посівні площі скоротились до 76,7 %, а валове виробництво зелених кормів – на 84,2 %.

У незадовільному стані опинились природні і поліпшені сіножаті на сіно. Незважаючи на різке збільшення (240 %) посівних площ, виробництво сіна скоротилось на 38,3 %. Площі посіву сіножатей на зелений корм, силос і сінаж зменшилися на 87,4 %, а валовий збір зеленої маси – на 89,6 %. Площі культурних пасовищ, на яких виробляються найбільш повноцінні й дешеві корми, скоротилися на 84 %, а виробництво зеленого корму – на 91,2 %. Надлишок зеленої маси на культурних пасовищах використовувався на сіно. Отже, їх площі, що використовувалися на сіно, скоротилися на 81 %, а виробництво сіна – на 85 %. Слід визнати, що такий рівень врожайності не може задовольнити наявну кількість поголів'я худоби та його високу продуктивність.

У зв'язку зі скороченням посівних площ та зниження врожайності зменшилися валові збори всіх кормових культур. Так, якщо у 1990 р. валовий збір кормових коренеплодів становив 261738,8 тис. т, то вже у 2005 р. – 81391,2 тис. т або на 68,9 % менше; кукурудзи на силос, сінаж і зелений корм – 85,5 %; однорічних трав на сіно – 19,5 %; однорічних трав на зелений корм – 87,8 %

Динаміка виробництва кормових культур в Україні

Площа посіву - тис. га

Валовий збір - тис. т

Роки	1990		1995		2000		2005		2005 до 1990, %	
	збірна площа	валовий збір	збірна площа	валовий збір	збірна площа	валовий збір	збірна площа	валовий збір	збірна площа	валовий збір
Кормові коренеплоди	631,0	261738,8	438,9	12816,5	253,3	63578,3	297,7	81391,2	-52,8	-69,0
Кормові баштанні	61,5	8111,8	38,8	462,9	59,0	56345,0	65,5	9386,1	+6,5	+15,7
Кукурудза на силос, сінаж і зелений корм	4730,2	983881,6	3493,4	619198	1843,0	241801,6	980,5	142614,1	-79,3	-85,5
Силосні культури (без кукурудзи)	92,2	12788,0	115,5	1184,9	40,0	3243,4	19,8	1968,5	-78,5	-84,6
Однорічні трави на сіно	309,2	11038,4	263,6	774,2	289,0	6473,6	346,1	8884,1	+11,9	-19,5
Однорічні трави на зелений корм	2250,0	327825,0	2366,0	21407,0	1061,7	70709,2	456,2	39762,3	-79,7	-87,8
Багаторічні трави на сіно	1425,0	551475,0	1442,0	4367,7	1249,4	25737,6	1047,9	27042,9	-26,5	-95,1
Багаторічні трави на зелений корм	2071,0	473637,7	2049,7	32982,4	1032,1	216008,0	483,2	74863,2	-76,7	-84,2
Сіножаті на сіно	1945,0	33454,0	1845	26613	1776,4	21672,1	1458,2	20642,6	-25,0	-38,3
Сіножаті на зелений корм, силос і сінаж	458,0	29403,6	301,6	1737,0	148,3	52943,0	57,7	3058,2	-87,4	-89,6
Культурні пасовища на сіно	13,3	368,6	10,2	20,0	15,1	169,1	10,5	197,2	-21	-46,5
Культурні пасовища на зелений корм, силос і сінаж	180,4	11798,2	108,9	631,3	99,7	3519,4	65,1	3538,4	-63,9	-70

У зв'язку зі зменшенням валових зборів кормових культур зменшилась і заготівля всіх видів кормів, включаючи і засипання зернофуражу у перерахунку на кормові одиниці у 2005 р. порівняно з 1990 р. – на 62,3% (таблиця 2.5).

Для ефективного ведення тваринництва необхідно на 1 умовну голову великої рогатої худоби заготовляти не менше 35 – 39 ц к. од. на рік. Такий рівень годівлі дасть змогу раціонально використати наявний біологічний потенціал продуктивності тварин і забезпечити підвищення ефективності використання кормів. Це означає, що порівняно до наявного рівня у 2005 р. витрати кормів у розрахунку на 1 умовну голову необхідно збільшити на 50 – 55 %.

Таблиця 2.5.

Витрати кормів у тваринництві
(усі категорії господарств у к. о., млн. т)

Роки	1990	1995	2000	2005	Різниця % 1990 до 2005
Витрати усіх кормів	103,6	71,0	42,5	44,3	-42,8
у тому числі концентрованих	35,5	22,3	12,0	13,4	-62,3
Витрати кормів у розрахунку на одну умовну голову великої рогатої худоби	32,5	30,29	29,6	31,41	-1,1

Площі сіяних багаторічних трав, сіножатей і культурних пасовищ зменшились на 29,1 %, у 1990 р. становили 6093 тис. га, а в 2005 р. – 3532 тис.га. Ці угіддя – важливий резерв збільшення виробництва та отримання дешевих і повноцінних за поживністю кормів.

Однак необхідно зазначити, що врожайність на цих площах кормових культур ще низька, значні площі сінокосів і пасовищ перебувають у незадовільному культуротехнічному стані, органічні та мінеральні добрива практично не вносяться, тому мають вкрай низьку продуктивність.

**Виробництво основних видів продукції тваринництва
(всі категорії господарств)**

Роки	1990	1995	2000	2005	Різниця % 1990 до 2005
М'ясо всіх видів у забійній вазі, тис. т	4357,8	2293,7	1662,8	1647,9	-62,2
Молоко, тис. т	24508,3	17274,3	12657,9	14142,0	-42,3
Вовна, тис. т	29,8	13,9	3,4	3,4	-88,6
Яйця, млн. штук	16286,7	9403,5	8806,6	11309,3	-31,0
Мед, т	50858,0	62728,0	52439,0	51144,0	+0,6

З даних (таблиця 2.6) видно, що у 1990 р. всі види тваринницької продукції були рентабельні, окрім вовни.

Від 1995 р. до 2005 р. всі види тваринницької продукції в Україні стали збитковими. Причина цього – недостатній рівень інтенсифікації кормовиробництва. Під кормові культури, особливо на природних сінокосах і пасовищах, вноситься мало добрив. Так, у 2005 р. під кормові культури внесено 7 кг добрив на 1 га посіву, тоді як у 1990 р. – 109 кг. Недостатній рівень комплексної механізації як при вирощуванні, так і заготівлях кормів. Як наслідок – у господарствах не тільки низькі врожаї кормових культур, а й втрачається значна частка вирощеного врожаю у вигляді обмінної енергії білків, вуглеводів, жирів та вітамінів.

Стосовно забезпечення тваринництва кормами (таблиця 2.5), то витрати їх у 2005 р. становили 44,3 млн. т к. од., що на 57 % менше порівняно з 1990 р. За цей період знизилися на 62,3 % й витрати концентрованих кормів.

Недостатня забезпеченість раціонів білком та загальний низький рівень годівлі (50 – 55 %) від оптимального за поживністю не дають змоги знизити витрати кормів на одиницю продукції, а, навпаки, ці витрати зростають. Якщо у 1990 р. на 1 ц молока було витрачено 1,47 ц к. од., то у 2005 р. – 1,55 ц к. од.

Ще більші витрати на 1 ц приросту великої рогатої худоби: 1990 р. – 13,5 ц; 2002 р. – 15,72 ц кормових одиниць; свиней: 1990 р. – 9,85; 2005 р. – 11,64 ц.

Зростання в структурі кормового балансу частки дорогих кормів з ріллі також негативно вплинуло на економічні показники галузі тваринництва. Якщо у 2005 р. рівень рентабельності зерна становив 19,3 %, насіння соняшнику – 77,9 %, цукрових буряків фабричних – 8,6 %, картоплі – 24,2 %, то, за таких умов, починаючи з 1995 р., всі види продукції тваринництва стали збитковими. У 2005 р. рівень рентабельності продукції тваринництва (таблиця 2.7) порівняно з 1990 р. має такий вигляд: молоко та молочні продукти – мінус 142,9 %; м'ясо великої рогатої худоби – мінус 296,6 %; м'ясо свиней – мінус 181,6 %; м'ясо птиці – мінус 227 %; яйця – мінус 61,9 %; вовни – мінус 3387,5 %.

Таблиця 2.7.

**Рівень рентабельності основних видів продукції
тваринництва в Україні**

Роки	1990	1995	2000	2005	Різниця % 1990 до 2005
Молоко та молочні продукти	32,2	-23,2	-6,0	-13,8	-142,9
М'ясо великої рогатої худоби	20,6	-19,5	-42,3	-40,5	-296,6
М'ясо свиней	20,7	-16,7	-44,3	-16,9	-181,6
М'ясо птиці	17,0	-18,4	-33,2	-21,6	-227,0
Яйця	27,3	36,5	10,6	+10,4	-61,9
Вовна	-2,4	-61,3	-75,8	-81,3	-3387,5

Низький рівень забезпечення тваринництва кормами протягом останніх 12 років призвів до різкого зменшення поголів'я худоби і птиці (таблиця 2.8). На 63 % зменшилося поголів'я великої рогатої худоби упродовж 1990 – 2005 рр., у тому числі: корів – на 43,7 %, свиней – 52,5 %, овець та кіз – 76,4 %, птиці – на 40,0 %. Знизилась продуктивність худоби та птиці. Середній річний

надій молока від однієї корови у 2005 р. становив 2833 кг, що відповідає рівню 1990 р.(2863 кг).

Таблиця 2.8.

Витрати кормів у тваринництві

(всі категорії господарств;

у перерахунку в кормові одиниці, млн.т.)

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Витрати усіх кормів	103,6	42,5	42,8	44,3	40,5	38,5	37,5
у т.ч. концентрованих	35,5	12,0	12,2	13,4	12,5	12,1	12,9
Витрати кормів у розрахунку на одну умовну голову великої худоби, ц	32,50	29,63	31,12	31,41	30,52	32,06	32,42

Таблиця 2.9.

Витрати кормів на виробництво одиниці продукції тваринництва у сільськогосподарських підприємствах

(центнерів кормових одиниць на центнер продукції)

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Витрати усіх кормів							
на виробництво "молока	1,47	1,63	1,58	1,55	1,47	1,40	1,31
на приріст великої рогатої худоби	13,53	16,73	15,27	15,72	15,50	14,33	15,89
на приріст свиней	9,85	17,90	13,82	11,64	11,32	9,70	8,97
у тому числі витрати концентрованих кормів							
на виробництво молока	0,34	0,20	0,24	0,27	0,25	0,26	0,30
на приріст великої рогатої худоби	3,07	2,20	2,40	2,81	2,58	2,56	3,60
на приріст свиней	7,73	13,43	10,66	9,51	9,25	8,11	7,92

Середня річна несучість курей підвищилась на 15 % і становила 246 шт. на 1 курку-несучку. Зменшився вихід приплоду в розрахунку на 100 маток: телят – на 15 %, поросят – 16,4 %, ягнят – 13 %.

Низький рівень продуктивності тваринництва (таблиця 2.6) зумовив спад виробництва основних видів продукції тваринництва. Так, виробництво м'яса всіх видів у забійній вазі у 2005 р. порівняно з 1990 р. зменшилось на 62,2 %, молока – 42,3 %, вовни – 88,6 %, яєць – 31 %. За вказаний період збільшилось на 0,6 % виробництво меду. Таким чином, економічна криза сільського господарства (і особливо в його основній галузі – тваринництві) і призвела до спаду виробництва тваринницької продукції. Скорочення виробництва молока і

м'яса сталося як через зниження продуктивності худоби, так і за рахунок зменшення поголів'я, худоби і птиці, на основі зниження виробництва кормів.

Об'єктивна оцінка складної ситуації у тваринництві дає підставу зробити висновок, що головна причина зменшення обсягів виробництва тваринницької продукції, з одного боку – катастрофічна розбіжність цін на неї, а з іншого – на матеріальні засоби, необхідні для її виробництва. Тому збитки зростають прямо пропорційно зростанню виробництва продуктів тваринництва, отже, немає жодної матеріальної зацікавленості у збільшенні валових надої і приростів худоби. Поряд зі згубними наслідками економічної блокади, одна з причин занепаду в тваринництві – скорочення вирощування кормів. На нашу думку, основними шляхами виходу з такого стану в ринкових умовах є оздоровлення економіки загалом, раціоналізація виробництва та досягнення фінансової стабільності.

У цьому аспекті ми вважаємо, що агроенергетичний аналіз технологічних процесів виробництва сільськогосподарської продукції і встановлення цін на неї відповідно до енергетичних затрат – це основний напрямок стабілізації виробництва всіх видів сільськогосподарської продукції. Такі умови ціноутворення повинна диктувати держава.

В Івано-Франківській, Львівській та Чернівецькій областях виробництво сіна з багаторічних трав зберігалось на рівні 108; 95 та 90,3 % до рівня 1990 р., у Волинській – 51 %, Закарпатській – 63 %, Тернопільській – 58 %, Рівненській – 67 %.

Валові збори зеленої маси із багаторічних трав у 1990 – 2005 рр. катастрофічно знизились і становлять в середньому по областях Західного регіону 11 – 26 % (таблиця 2.3).

Якщо посівні площі сіножатей на сіно в Україні збільшились на 240 %, то в областях: Волинській – на 167 %, Закарпатській – 125 %, Івано-Франківській – 307,5%, Львівській – 183%, Чернівецькій – 277%.

Валові збори сіна у 2004 р. в Україні з цих площ становили 60 % до 1990 р., у Рівненській – 84,6 % і Чернівецькій – 77 %. Найбільший спад виробництва сіна допустили господарства Львівської – 65 %, Тернопільської – 64 %, Івано-Франківської – 50 %, Волинської – 49 % до рівня 1990 р.

У межах 2 – 17 % виробили зеленої маси на сіножатах господарства західних областей та 12,3 % – решта господарств України до рівня 1990 р. Загалом по Україні посівні площі культурних пасовищ зменшилися на 84,1 %, а валові збори зеленого корму – на 91,2 %. Таким чином, з проведеного нами аналізу можна зробити висновки, що в умовах фінансової кризи, недостатку насіння, техніки, мінеральних добрив стан виробництва насіння і кормів в Україні перебуває в занедбаному стані й вимагає втручання нової української влади щодо поліпшення ситуації на місцях.

2.3. Енерго-економічна ефективність виробництва насіння кормових культур

Кажучи про ефективність виробництва кормів, до недавнього часу враховували переважно загальний збір кормових одиниць, а не кількість обмінної енергії, що міститься в кормах. Для прикладу, за два укуси трав можна отримати збір кормових одиниць більший, ніж за три – чотири укуси, оскільки при скошуванні трав у ранні фази вегетації рослини вихід сухої речовини зменшується.

На перший погляд, економічно вигідно провести затрати пального та інших ресурсів на виробництво однієї й тієї ж кількості кормових одиниць за 2 укуси у двічі менше, ніж за 3 – 4. Однак така економія призводить до того, що не тільки знижується концентрація доступної для обміну енергії в кормах, а й зменшується ефективність її використання на виробництво тваринницької продукції (Н.П. Волков [33, С. 7-9]).

Концентрація обмінної енергії і вміст сирого протеїну в сухій речовині кормів із багаторічних трав, зібраних у фазі бутонізації бобових і кушення злаків, становлять відповідно 10,5 – 11 МДж ОЕ і 16 – 20 % сирого протеїну, а у фазі повного цвітіння ці показники знижуються до 7,5 – 8,5 МДж і 8 – 10 % сирого протеїну.

Аналогічна картина – й при заготівлі кормів із однорічних трав. При цьому необхідно зазначити, що у міру вегетації маса однорічних злакових трав

нагромаджує відносно більшу кількість клітковини і їх енергетична цінність знижується інтенсивніше, ніж у багаторічних бобових трав.

Важливим і принциповим положенням повинна стати добова забезпеченість худоби енергією і протеїном, а не річна чи за періодами року, що дасть змогу використати показник концентрації обмінної енергії в сухій речовині і науково обґрунтувати норму згодовування концентратів (комбікормів) залежно від продуктивності тварин.

Створення в сучасних сільськогосподарських підприємствах науково-обґрунтованої і збалансованої за поживними речовинами (обмінною енергією і перетравним протеїном) кормової бази є основою для збільшення і здешевлення продуктів тваринництва.

Основним резервом забезпечення стабільного кормовиробництва є оптимальна структура, де кормові культури повинні забезпечувати максимальне виробництво високоенергетичних та білкових культур. Однак резерви зміцнення кормової бази за рахунок кращої структури кормових культур ще далеко не повністю використовуються в сільськогосподарських підприємствах.

На нашу думку, в сучасних ринкових умовах при плануванні кормовиробництва необхідно виходити з потреби ринку у тваринницькій продукції. Економічна ефективність кормовиробництва в умовах ринкової економіки є найбільш динамічним показником, що залежить від рівня цін на промислові і трудові ресурси, а також на сільськогосподарську продукцію.

Основна мета планування кормової бази полягає у тому, щоб встановити найбільш правильне поєднання виробництва найбільш енергоємних кормових культур в структурі посівних площ, при яких забезпечується максимальне виробництво тваринницької продукції з одиниці земельної площі за умов скорочення енергетичних, трудових ресурсів і коштів. Тому ми пропонуємо дотримуватись структури посівних площ, яка склалася нині, де кормові культури займають по господарствах України від 33 до 47 %. За таких умов у структурі кормових культур багаторічні бобові і злакові трави повинні займати не менше 50 – 55 % посівних площ.

Отже, за нашими даними, основним джерелом виробництва енергії і протеїну є багаторічні бобові трави та їх сумішки. Вміст обмінної енергії в 1 кг сухої маси цієї групи рослин коливається від 9 МДж до 10, 6 МДж, а сирого протеїну – від 17,9 до 20,4 %.

Тому розширення посівних площ багаторічних бобових і злакових трав є першочерговим завданням і цілковито залежить від наявності високоякісного насіння багаторічних трав. Нами проведені розрахунки потреби виробництва насіння багаторічних трав для господарств України та Західного регіону на перспективу. Для розрахунків взято дані Державного комітету статистики України.

Сучасний стан насінництва ніяк не забезпечить виконання поставленої мети щодо збільшення виробництва високоенергетичних кормів і на цій основі збільшення виробництва тваринницької продукції на рівні передових країн Європи. Виробництво насіння необхідно проводити за існуючою системою насінництва багаторічних трав з використанням розроблених інтенсивних енергозберігаючих технологічних карт. Тільки чітке виконання всіх без винятку елементів технології дасть змогу забезпечити виконання програми із виробництва насіння багаторічних трав.

Сучасна тенденція нової оцінки енергетичної і протеїнової поживності кормів повинна знаходити відображення в аналітичних документах, що дасть змогу максимально розкрити економічні можливості кормовиробництва і тваринництва.

При визначенні обмінної енергії в кормах широкого застосування може набрати метод її визначення за даними хімічного аналізу. Цей метод найдоступніший для оцінки результатів, отриманих в умовах польових досліджень. Нами широко застосований цей метод [33; 42] з використанням даних ЦІНАО (Український філіал) [160]. Валову енергію (ВЕ) корму визначали за сумою енергії органічних речовин. Для цього визначають дані хімічного складу корму, що проводять за звичайною зоотехнічною програмою: сирий протеїн, сирий жир, сира клейковина, сира зола та сирі безазотисті екстрактивні речовини (БЕР).

Вміст ВЕ визначають за формулою:

$$BE = Cn \times K_1 + CJ \times K_2 + CKL \times K_3 + CBEP \times K_4,$$

де *СП* – сирий протеїн;

СЖ – сирий жир;

СКЛ – сира клітковина;

СБЕР – сирі безазотисті екстрактивні речовини, представлені у частках кілограма (в 1 кг сухої речовини корму);

K_1, K_2, K_3, K_4 – енергетичні коефіцієнти, подані в табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Енергетичні коефіцієнти поживних речовин корму

Сирі поживні речовини	Позначки коефіцієнта	Валова енергія В 1 кг МДж
Протеїн	K_1	24
Жир	K_2	40
Клітковина	K_3	20
БЕР	K_4	17,5

Вміст обмінної енергії (ОЕ) в *СП* (сухий речовині корму) визначили за формулою Ж. Аксельсона в модифікації Н. Г. Григор'єва та Н. П. Волкова [31; 39] за формулою:

$$OE = 073 \times BE \text{ 1 кг } CP \text{ (суха речовина)} (1 - CKL \times 1,05),$$

де 073 – коефіцієнт обмінності;

СКЛ – сира клітковина;

$(1 - CKL \times 1,05)$ коефіцієнт (K_5), що відображає понижуючу дію клітковини на енергетичну цінність корму, іншими словами, чим вищий вміст клітковини у кормі, тим нижча його енергетична цінність.

При визначенні валової енергії у всіх складових врожаю можна визначити коефіцієнт корисної дії енергетичних затрат на технологію виробництва загальної кількості та насіння. Всі розрахунки проводили за зручною формулою таблиці 2.11, де представлений послідовний хід підрахунків: у графах 2, 3, 4, 5 записані дані хімічного аналізу за вмістом сирого протеїну, сирого жиру, сирі клітковини, сирих БЕР (у долях кілограма);

у графах 6, 7, 8, 9 розраховуємо вміст валової енергії в МДж (за відповідним коефіцієнтом); у графі 10 розраховуємо суму валової енергії в 1 кг сухої маси корму. У графі 11 записуємо дані п'ятого коефіцієнта (K_5), розрахованого за формулою:

Таблиця 2.11

Назва культури	Вміст, кг				Валова енергія, МДж					Коефіцієнт K_5	ВЕ x K_5	ОЕ, МДж	Кормові одиниці	Перетравний протеїн (г)
	СП	СЖ	СКЛ	СБЕР	СП	СЖ	СКЛ	СБЕР	сума					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

$$K_5 = СКЛ \times 1,05.$$

У графі 12 записуємо добуток валової енергії на коефіцієнт K_5 ; у графі 13 визначаємо обмінну енергію (ОЕ) як добуток валової енергії на коефіцієнт обмінності, рівний 073.

Вміст кормових одиниць визначаємо за формулою:

$$\text{корм. од.} = 0,005 \times ОЕ^2,$$

де $ОЕ^2$ – вміст обмінної енергії, піднятої до квадрата.

Вміст перетравного протеїну в 1 кг визначаємо за формулою:

$$ПП (кг) = СП \times 0,885 - 0,03$$

або $ПП (г) = СП \times 0,885 - 30$, якщо розрахунки проводимо у грамах.

Всі розрахунки ми проводили за формою табл. 2.10.

З метою вибору найбільш перспективних окремих багаторічних бобових трав і технологій та їх заготівель ми провели розрахунки концентрації обмінної енергії в 1 кг сухої маси зеленого корму багаторічних бобових трав, зокрема: конюшини лучної, люцерни, буркуну, еспарцету, козлятнику східного та конюшини білої, мальви кучерявої.

Провівши аналіз енергетичної ефективності багаторічних бобових трав, за даними таблиці 2.12 можна зробити висновок, що основним джерелом виробництва енергії й протеїну є багаторічні бобові трави.

Таблиця 2.12

**Вміст поживних речовин та вартість у гривнях 1 кг сухої маси
зеленого корму багаторічних бобових трав**

Культура	Вміст, %				ВЕ МДж	ОЕ МДж	Вартість ОЕ, грн.	Кормові одиниці	Перетр. Протеї н
	СП	СЖ	СКЛ	СБЕ Р					
Конюшина лучна	17,9	3,7	27,1	42,3	13,3	9,70	0,8	0,75	153
Люцерна	19,4	5,4	28,0	38,9	13,6 0	9,9	0,79	0,75	165
Буркун білий	18,0	2,8	31,2	40,0	12,5 0	9,15	0,73	0,67	154
Еспарцет	18,8 6	3,2 5	28,2 9	41,0	13,0	9,5	0,76	0,72	161
Козлятник східний	20,0	3,6 9	27,0	19,3	14,5 0	10,6 0	0,85	0,90	171
Конюшина біла	20,4 0	4,2	27,0	38,4	13,0	9,52	0,76	0,73	174
Мальва кучерява	18,0	3,0	18,0	47,0	14,0	10,2 6	0,82	0,81	140

Вміст обмінної енергії в 1 кг сухої маси цієї групи рослин коливається від 10,60 МДж до 9,15 МДж, а перетравного протеїну – від 17,4 % до 15,3 %. Найвищий вміст обмінної енергії в 1 кг сухої маси міститься у зеленій траві козлятнику східного 10,60 МДж, що у вартісному відношенні дорівнює 0,85грн. та 171 г перетравного протеїну. На другому місці за енергетичною і вартісною цінністю посідає люцерна, що містить 9,90 МДж – 0,79 грн. та 165 г перетравного протеїну. Люцерна містить 5,4 % жиру, що є найвищим показником серед багаторічних трав. Порівняно з невисоким вмістом клітковини – 27,1 % конюшина лучна містить 9,70 МДж, вартістю 0,8 грн. та 153 г перетравного протеїну. Конюшина біла, як пасовищна трава з високим вмістом обмінної енергії – 9,52 МДж, вартістю 0,76 грн. та перетравного протеїну – 174 г, не має собі рівних. Високий вміст обмінної енергії у

конюшини білої пояснюється порівняно низьким вмістом (27 %) сирової клітковини. Заслуговує на увагу еспарцет, який містить 9,5 МДж обмінної енергії – 0,76 грн. та 161 г перетравного протеїну.

У зв'язку з підвищеним вмістом у буркуні білому сирової клітковини кількість обмінної енергії найнижча – 9,15 МДж при високому вмісті (154 г) перетравного протеїну.

З нових кормових культур, вивчених останнім часом і рекомендованих для використання у кормовиробництві, найпоширенішими є козлятник східний та мальва кучерява, у яких достатньо високі кормові якості. Вміст ОЕ та перетравного протеїну у цих культур наближений до вмісту ОЕ та перетравного протеїну у люцерни та конюшини. Ці культури високопродуктивні (500 – 800ц/га зеленої маси) й забезпечують високий коефіцієнт розмноження, що важливо для розширення їх посівних площ. Вони забезпечують вихід протеїну 12 – 15 ц/га. Нові кормові культури характеризуються підвищеним вмістом жиру та безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) при порівняно невисокому вмісті клітковини. Окрім цього, зелена маса цих рослин містить багато біологічно активних речовин – алкалоїдів, фітоестрогенів, гормонів, ефірної олії та мікроелементів (бору, цинку, марганцю, кобальту, міді, заліза, йоду), що підвищує смакові якості та кормову цінність.

За даними члена кореспондента ВАСГНІЛ [42] Н. Г. Григор'єва, вміст обмінної енергії в сухій речовині кормів із трави багаторічних злакових трав у фазі цвітіння становить в середньому 8,6 МДж.

Розрахунки, проведені нами щодо визначення вмісту обмінної енергії багаторічних злакових трав та вартості 1 кг сухої маси корму у грн., вирощених у господарствах Тернопільської області, показані у табл. 2.13.

**Вміст поживних речовин та вартість у гривнях 1 кг сухої маси
зеленого корму багаторічних злакових трав**

Культура	Вміст, %				ВЕ,	ОЕ,	Вартість ОЕ, грн.	Кормові одиниці	Перетр. протеїн, г
	СП	СЖ	СКЛ	СБЕР	МДж	МДж			
Тимофіївка лучна	13,7	3,4	32,6	43,4	12,5	9,15	0,73	0,67	117
Грястиця збірна	11,2	4,0	31,6	44,0	12,2	8,3	0,66	0,63	96
Костриця лучна	11,7	2,9	43,7	43,9	11,9	8,58	0,69	0,80	100
Стоколос безостий	12,4	3,2	36,0	37,6	11,42	8,34	0,67	0,56	106
Райграс	13,3	4,5	39,5	39,5	12,0	8,76	0,7	0,61	114

Аналіз таблиці 2.13 свідчить, що найвищий вміст енергії і протеїну серед злакових трав, що вивчались, в 1 кг сухої маси корму містить тимофіївка лучна – 9,15 МДж ОЕ, вартість якої становить 0,73грн. та 117 г перетравного протеїну; грястиця збірна – 8,9 МДж ОЕ та 96 г перетравного протеїну; райграс – 8,76 МДж ОЕ і 114 г перетравного протеїну; костриця лучна – 8,58 МДж ОЕ і 100 г перетравного протеїну. Вартість ОЕ грястиці збірної, костриці лучної, райграсу та стоколосу безостого коливається від 0.66 до 0,7 грн.

Найвищий вміст ОЕ в 1 кг сухої маси у тимофіївки лучної та грястиці збірної можна пояснити найнижчим вмістом клітковини у цих культурах. Першокласні корми із трав цих культур, зібраних в оптимальні терміни, містять 9 – 10 МДж ОЕ/кг СР. Посередньої якості корми, отримані зі стоколоса безостого, містять 8,34 МДж ОЕ та 106 г перетравного протеїну, що обумовлено в них високим вмістом сирової клітковини (36 %).

Проведений аналіз кормів із злакових трав (табл. 2.13) показав, що вирощування їх без бобового компонента обмежує використання таких кормів для годівлі високопродуктивних корів із добовим надоем 25 – 30 кг через наявність високого вмісту сирової клітковини (СКЛ) та недостачі обмінної енергії

(ОЕ). Тому наступним етапом наших досліджень було визначення вмісту обмінної енергії і перетравного протеїну у злаково-бобових сумішках, вирощених у різних господарствах Тернопільської області (табл. 2.14).

Таблиця 2.14

Вміст поживних речовин та вартість у гривнях 1 кг сухої маси сумішок багаторічних бобових і злакових трав

Культура	Вміст, %				ВЕ, МДж	ОЕ, МДж	Вартість ОЕ, грн	Кормові одиниці	Перетр. протеїн, г
	СП	СЖ	СКЛ	СБЕР					
Тимофіївка лучна + конюшина лучна	14,7	2,9	32,8	58,3	14,1	10,3	0,82	0,85	126
Грястиця збірна + конюшина лучна	17,0	4,9	24,2	43,4	13,85	10,1	0,81	0,82	145
Костриця лучна + конюшина лучна	13,4	3,2	30,8	43,7	12,8	9,3	0,74	0,69	114
Райграс + конюшина лучна	19,0	4,2	29,1	40,8	13,4	9,8	0,78	0,77	162
Райграс + конюшина біла	16,4	4,8	27,5	42,0	13,3	9,7	0,78	0,75	140
Костриця лучна + конюшина біла	16,5	4,0	26,0	44,0	13,5	9,8	0,78	0,77	141

За вмістом обмінної енергії серед бобово-злакових сумішок найбільш продуктивними є конюшина лучна + тимофіївка лучна, в 1 кг сухої маси яких міститься 10,3 МДж ОЕ, вартістю 0,82 грн. та 126 г перетравного протеїну, коли корм зібраний у фазі початку цвітіння бобового компонента. Високий вміст обмінної енергії у цій бобово-злаковій суміші забезпечується високим вмістом сирого протеїну та підвищеним вмістом безазотистих екстрактивних речовин.

Друге місце серед злаково-бобових сумішок посідає конюшина лучна + грястиця збірна, які містять в 1 кг сухої маси корму 10,1 МДж ОЕ, вартістю

0,81 грн. та 145 г перетравного протеїну. За вмістом перетравного протеїну ця сумішка цінніша, ніж конюшина + тимофіївка. Високий вміст обмінної енергії цей вид корму забезпечує за рахунок низького вмісту сирової клітковини (24,2 %) та високим вмістом (17% сирого протеїну). Третє місце за вмістом ОЕ 9,8 МДж, вартістю 0,78 грн. та перше – за вмістом перетравного протеїну (162 г) посідає суміш райграс + конюшина лучна. Цінність цієї сумішки у тому, що вона містить 19 % сирого протеїну і тільки 29,1 % сирової клітковини, що робить цей корм високопродуктивним. Як показали досліді, Ю. К. Новоселова, А. С. Шпакова, [127, С. 12-15] з біоенергетичної ефективності культур у сівозмінах, у групі культур, де домінують рослини-азотофіксатори, затрати сукупної енергії найменші.

Так, при вирощуванні конюшини в суміші з тимофіївкою + вівсяницею затрати сукупної енергії становлять 19,5 ГДж/га, конюшини, люцерни – 10,7 ГДж і суміші конюшини з тимофіївкою – 13,0 ГДж/га. Найвищі показники окупності затраченої енергії на вирощування культур відмічено у багаторічних травах та їх травосумішок (4,32 – 5,62 МДж). Таким чином, збільшення кількості полів багаторічних трав за участю бобового компонента різко знижує затрати антропогенної енергії в сівозміні, і, навпаки, зростання кількості полів злакових трав відчутно скорочує ефективність сівозмін. Отже, говорячи про ефективність виробництва, найбільш доцільно вирощувати багаторічні трави з питомою вагою бобових у травосумішках не менше 50 %, що дасть змогу при мінімальних затратах антропогенної енергії на їх вирощування отримати корми з високою біоенергетичною ефективністю.

З метою вивчення вмісту поживних речовин у багаторічних злакових травах за різних умов їх використання нами проведено розрахунки вмісту поживних речовин та енергії в 1 кг сухої маси тимофіївки лучної, з якої виготовляли різні види кормів: зелена трава, силос, сінаж та сіно.

Мета аналізу полягає в тому, щоб прослідкувати та виявити, як змінюється вміст поживних речовин та енергії у багаторічних злакових травах, з яких виготовлені різні види кормів, починаючи із трави, виготовленого силосу, сінажу та сіна; у якому вигляді найінтенсивніше відбуваються біохімічні процеси, що зумовлюють найбільший розпад поживних речовин, а

звідси – і зниження енергетичної цінності корму. Дані таблиці 2.15 показують, що найвищий вміст обмінної енергії (9,0 МДж) в 1 кг сухої маси і перетравного протеїну (103 г) міститься у траві тимофіївки лучної.

Таблиця 2. 15

**Вміст поживних речовин та вартість у гривнях 1 кг сухої маси
різних видів кормів із тимофіївки лучної**

Вид корму	Вміст, %				ВЕ, МДж	ОЕ, МДж	Вартість ОЕ, грн	Вміст перетр. Протеїну , г	Вміст кормових одиниць
	СП	СЖ	СКЛ	СБЕР					
Тимофіївка лучна – трава	12,1	3,9	33,9	44,5	12,3	9,0	0,72	103	0,65
Тимофіївка лучна – силос	12,1	2,8	33,6	43,2	10,2	7,45	0,6	103	0,44
Тимофіївка лучна – сінаж	12,9	2,7	33,1	43,0	11,9	8,7	0,70	110	0,60
Тимофіївка лучна – сіно	12,6	1,8	34,3	44,1	11,7	8,55	0,68	108	0,58

Найбільшому розпаду піддаються поживні речовини у кормі з тимофіївки лучної, що виготовляється шляхом силосування. В 1 кг сухої маси такого корму міститься 7,45 МДж обмінної енергії, яка становить 0,6 грн. та 103 г перетравного протеїну, що на 17 % є менш енергоємним кормом (у вартісному відношенні найдешевший).

У кормі, виготовленому з тимофіївки лучної у вигляді сінажу, найбільше зберігається як обмінна енергія (8,7 МДж на 1 кг сухої маси), так і перетравний протеїн (110 г). Дещо нижчі енергетичні показники при виготовленні сіна з тимофіївки лучної – 8,55 МДж обмінної енергії та 108 г перетравного протеїну.

При оцінці технологій заготівлі кормів виявляється, що найбільше обмінної енергії і перетравного протеїну зберігається при виготовленні сінажу з тимофіївки лучної, дещо менше – при виготовленні сіна. Майже 17% поживних речовин та обмінної енергії втрачається у процесі силосування. Звідси можна зробити важливий як науковий, так і практичний висновок, що багаторічні

злакові трави мають високий вміст обмінної енергії і перетравного протеїну у траві, сінажі та сіні. Аналіз збереження обмінної енергії та перетравного протеїну у кормах із тимофіївки лучної, які заготовляють шляхом силосування, встановлено, що у всіх сировинних ресурсах злакових культур при силосуванні відбуваються найбільші втрати як обмінної енергії, так і перетравного протеїну.

Наступним етапом наших досліджень було виявлення закономірностей зберігання обмінної енергії та перетравного протеїну у сіні природного сушіння із сіяних однорічних злаково-бобових сумішок, чистого посіву багаторічних бобових та багаторічних злаково-бобових сумішок.

Аналіз таблиці 2.16 свідчить, що сіно, виготовлене у польових умовах із сумішок однорічних злаково-бобових трав, містить в 1 кг сухої маси від 8,4 до 9МДж обмінної енергії та 91 – 138 г перетравного протеїну. Найбільшої уваги заслуговують сумішки горох + овес + вика, яка містить в 1 кг сухої маси сіна 9,0 МДж обмінної енергії, що у вартісному відношенні складає 0,72 грн. та 138г перетравного протеїну.

Суміш гороху та ячменю, зібрана на сіно у фазі цвітіння, забезпечує в 1 кг сухої речовини 9,0 МДж обмінної енергії та 97 г перетравного протеїну. Із досліджуваних сумішок найнижчу поживну цінність має вика + ячмінь (8,4МДж), оскільки, незважаючи на відносно високий рівень протеїну сумішка має, високий вміст сирій клітковини та низький рівень СБЕР, що різко понижує енергетичну цінність корму. Сіно, виготовлене із сировини багаторічних бобових трав, зібраних на початку цвітіння, має високий вміст обмінної енергії у межах 9,6 МДж в 1 кг сухої маси до 8,4 МДж при наявності 146–108 г перетравного протеїну.

Найвищий вміст (9,6 МДж обмінної енергії та 146 г перетравного протеїну) містить сіно, заготовлене у фазі початку цвітіння із козлятнику східного, люцерни синьогібридної (8,6 МДж обмінної енергії та 132 г перетравного протеїну), буркуну білого (8,9 МДж ОЕ і 127 г ПП) та еспарцету (8,8 МДж ОЕ і 119 г ПП) в 1 кг сухої маси сіна.

**Вміст поживних речовин та вартість у гривнях 1 кг сухої маси
сіна сумішок бобових і злакових трав**

Вид корму	Вміст, %				ВЕ, МДж	ОЕ, МДж	Вартість ОЕ, грн.	Вміст перетр. Протеїну , г	Вміст кормо- вих одиниць
	СП	СЖ	СКЛ	СБЕР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вика + овес (цвітіння)	10,7	1,7	29,0	48,1	12,2	8,9	0,71	91	0,63
Вика + ячмінь (цвітіння)	13,4	2,7	35,0	33,4	11,45	8,4	0,67	114	0,56
Горох + овес + вика (цвітіння)	16,2	1,7	31,3	43,3	12,3	9,0	0,72	138	0,65
Горох + ячмінь (цвітіння)	11,4	1,7	29,2	49,6	12,4	9,0	0,72	97	0,53
Конюшина червона (початок цвітіння)	12,7	2,5	35,5	41,2	11,56	8,4	0,67	108	0,56
Люцерна (початок цвітіння)	15,4	2,3	33,8	38,7	11,8	8,6	0,69	132	0,59
Еспарцет (початок цвітіння)	13,9	2,2	33,4	43,0	12,0	9,8	0,78	119	0,62
Буркун (початок цвітіння)	14,9	2,7	32,2	41,6	12,0	8,9	0,71	127	0,63
Козлятник східний (початок цвітіння)	17,1	4,0	31,8	46,6	13,2	9,6	0,77	146	0,74

Суміш люцерни синьогібридної + костриці лучної містить 8,0 МДж обмінної енергії та 104 г перетравного протеїну. У вартісному відношенні ціннішим є сіно виготовлене із еспарцету у фазі початку цвітіння – 0,78 грн.;

козлятнику східного – 0,77грн.; конюшини червоної + райграсу – 0,73грн.; гороху+вівса+вики – 0,72грн.; гороху + ячменю – 0,72грн.

Таблиця 2.17

**Вміст поживних речовин і енергії та вартість в грн. 1кг сухої маси
силосу, сінажу та сіна виготовленого із багаторічних трав чистого посіву**

Вид Корму	ВЕ, МДж	ОЕ, МДж	Вміст ПП, г	Вміст к.од	Вартість корму, грн.
1. Люцерна					
- силос	-	-	-	-	-
- сінаж	11,7	8,54	133	0,58	0,68
- сіно	11,8	8,6	132	0,59	0,69
2. Конюшина лучна					
- силос	-	-	-	-	-
- сінаж	12,65	9,24	136	0,68	0,74
- сіно	11,56	8,4	108	0,56	0,67
3. Козлятник східний					
- силос	11,3	8,3	139	0,65	0,66
- сінаж	12,4	9,0	143	0,55	0,72
- сіно	13,2	9,6	146	0,74	0,77
4. Буркун білий					
- силос	11,9	8,7	114	0,60	0,7
- сінаж	14,2	10,4	87	0,86	0,83
- сіно	12,0	8,9	127	0,63	0,7
5. Еспарцет					
- силос	13,7	10,0	150	0,80	0,8
- сінаж	12,5	9,12	101	0,66	0,73
- сіно	12,0	8,8	119	0,62	0,7

Аналіз таблиці 2.17, де вивчали вміст поживних речовин і енергії в 1кг сухої маси силосу, сінажу та сіна виготовлених із багаторічних трав чистого посіву засвідчив, що вміст обмінної енергії і перетравного протеїну у сінажі та сіні виговленому із люцерни синьогібридної зберігається майже на однаковому рівні, проте в сінажі із конюшини лучної вміст обмінної енергії 9,24 МДж та перетравного протеїну 136 г значно вищий ніж у сіні, а звідси і вартість обмінної енергії 1 кг сухої маси такого виду корму становить 0,74 грн.

Під час заготівлі сіна із конюшини лучної методом польового сушіння знижується на 9 % вміст обмінної енергії та на 21 % перетравного протеїну. За

вмістом обмінної енергії як сінаж так і сіно виготовлене із трави козлятника східного є надзвичайно високопоживним кормом. Якщо у силосі міститься 8,3МДж обмінної енергії, сінажі – 9,0 МДж, то у сіні – 9,6 МДж. Аналогічна закономірність відзначається і по вмісту перетравного протеїну: силос – 139,0 г, сінаж – 143,0 г, сіно – 146,0 г, що є вищим на 5 % ніж у силосі. Отже 1 кг сухої маси сіна виготовленого із козлятника східного має вартість 0,77 грн.

Аналіз енергетичної цінності кормів виготовлених із буркуну білого показав, що всі види корму мають високу енергетичну цінність. Якщо у 1 кг сухої маси силосу міститься 8,7 МДж, сінажі – 10,4 МДж, то у сіні – 8,9 МДж. На 11 % відмічається зниження перетравного протеїну у силосі порівняно до сіна. Тому 1кг сухої маси сінажу виготовленого із буркуну білого має вартість 0,83 грн.

Аналіз енергетичної цінності кормів виготовлених із трави еспарцету доводить, що силос цієї культури має найвищу енергетичну цінність (10 МДж), дещо нижчу сінаж 9,12 МДж та 8,8 МДж – сіно. Також доведено, що під час сушіння зеленої маси для виготовлення сінажу та сіна знижується в кормах вміст перетравного протеїну. Якщо у силосі із еспарцету в 1 кг сухої маси міститься 150,0 г то у сіні – 119,0 г, що є нижчим на 21 %. Таким чином вартість 1 кг сухої маси силосу із еспарцету становить 0,8 грн., що є найвищим серед усіх кормів виготовлених із багаторічних бобових трав.

Таким чином, сіно, виготовлене із багаторічних бобових трав та їх сумішок, чистого посіву козлятнику східного, люцерни синьогібридної, конюшини лучної, еспарцету та буркуну білого, є високоенергетичним білковим і вітамінним кормом для жуйних тварин у зимово-стійловий період, здатним забезпечити їх високу продуктивність.

Наявні в умовах господарств України високоврожайні сорти конюшини лучної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, костриці лучної та райграсу дають підставу зробити висновок, що, використовуючи їх у кормовиробництві, можна забезпечити раціон годівлі високопродуктивних кормів на рівні 25 – 30 кг добового надою молока. Наші розрахунки підтверджують, що для забезпечення добової потреби корів з надоєм 25 кг молока, необхідно 18,2 кг сухої речовини

з високим вмістом обмінної енергії – 10 МДж та 1,6 кг перетравного протеїну. Як показують дані табл. 2.12, корми, вирощені в умовах Тернопільської області, здатні забезпечити обмінною енергією і перетравним протеїном високопродуктивні стада корів. Отже, для максимального використання тваринами енергії грубих кормів потрібно вдосконалювати сучасні раціони, вивчати й розробляти ефективніші за енергоємністю та енерговіддачею ресурсозберігаючі технології виробництва кормів.

Наукова концепція розвитку, як молочного так і м'ясного скотарства, на даному етапі, технології годівлі худоби ґрунтуються на максимальному використанні в літній період зелених кормів при пасовищному утриманні худоби. Зелені корми за вмістом поживних і біологічно активних речовин мають значну перевагу над іншими. За однакової урожайності вихід обмінної енергії та кормових одиниць у зеленій масі значно більший ніж у силосі, сінажі та сіні. Коефіцієнт перетравності сухої речовини зеленого корму не поступається перетравності сухої речовини зернових концентрованих кормів. Зелені корми не потребують особливої підготовки для згодовування, мають високі дієтичні властивості, що обумовлює добре їх поїдання тваринами та продуктивне використання.

Проведений економічний аналіз собівартості виробництва кормів залежно від їх виду, є одним з головних чинників ресурсозберігаючих технологій високорентабельного ведення кормовиробництва.

Собівартість 1 ц. к. од. розраховували на основі собівартості виробництва 1 ц. натуральних кормів у гривнях та їх можливості за статистичним річним звітом.

Порівняльний аналіз собівартості виробництва 1 ц. к. од. різних видів кормів показав, що найнижча собівартість 1 к. од. в господарствах АПК має зелена маса поліпшених сінокосів, пасовищ при використанні їх на випас, яка становила в середньому по Україні 4,60 грн. Собівартість 1 ц. к. од. сіяних багаторічних трав на корм становила 8,39 грн. Собівартість 1 ц. к. од. кормів виготовлених у вигляді сінажу із багаторічних сіяних трав складає 17,0 грн., тоді як 1 ц. к. од. виготовлених із однорічних сіяних трав – 24,3 грн.

Таким чином собівартість виробництва 1 ц. к. од. зелених кормів поліпшених сінокосів і пасовищ значно нижча ніж собівартість кормів виготовлених та використаних за іншими технологіями, тому максимальне використання зелених кормів культурних пасовищ, з вмістом 10 МДж обмінної енергії в 1 кг сухої маси корму, повинно бути основою енергозберігаючою технологією виробництва та використання кормів у літній період утримання тварин.

У сучасних ринкових умовах освоєння механізмів господарювання особливого значення набуває вишукування шляхів оптимізації затрат при виробництві кормових ресурсів і тваринницької продукції. На шляхи зниження затрат у кормовиробництві вказує доктор сільськогосподарських наук В. Г. Благовещенський [22, С. 6 – 8]. За рахунок кормів із трав велика рогата худоба забезпечується на 70 – 75 % енергією та 80 % від потреби протеїну.

Вагома частка цих кормів у раціонах тварин визначається низкою чинників. Поживні речовини, що містяться в багаторічних травах, відзначаються високою біологічною цінністю.

Так, корова масою 500 – 600 кг може спожити за добу 15,6 – 18,2 кг сухої речовини трав'янистих кормів. Враховуючи, що один кг зеленої маси злаково-бобової суміші в період виходу у трубку містить 215 г сухої речовини, то для отримання 20 – 25 кг молока, корову потрібно забезпечити 72,5 – 85 кг зеленого корму на добу при невеликих добавках концентрованих кормів у період максимальної лактації.

При створенні сприятливих умов для вирощування багаторічних трав на орних землях, поліпшених природних кормових угіддях можна досягти 80 – 160кг/га врожаю сухої речовини.

Пошукам шляхів зниження затрат при використанні багаторічних культурних пасовищ необхідно приділяти належну увагу у всіх природноекономічних зонах України.

Багаторічні бобові трави, зокрема конюшина біла, конюшина лучна, конюшина гібридна, лядвинець рогатий у співвідношенні зі злаковими травами суттєво знижують витрати на добрива, вартість яких значною мірою залежить

від затраченої на їх виробництво енергії. В Україні значна кількість енергії витрачається на виробництво мінеральних добрив.

Відомо, що при вирощуванні бобово-злакових травосумішок без азотних добрив можна отримати 40 – 60 ц/га сухої речовини високопоживного корму, що еквівалентно застосуванню 1 – 1,5 ц/га діючої речовини азоту.

Корм із багаторічних трав відзначається найнижчою собівартістю і найвищою енергетичною ефективністю.

Підрахунки енергетичної цінності сухої маси сінажу і сіна (таблиця 2.18) виготовлених із сумішок багаторічних бобово злакових трав показують, що сінаж виготовлений із конюшини лучної + тимофіївки лучної, конюшини лучної + райграс, конюшини лучної + костриці лучної є високоенергетичним кормом із високим вмістом перетравного протеїну.

Таблиця 2.18

Вміст поживних речовин і енергії та вартість в грн. в 1 кг сухої маси сінажу і сіна виготовленого із сумішок багаторічних бобово злакових трав.

Вид Корму	ВЕ, МДж	ОЕ, МДж	Вміст ПП, г	Вміст к.од	Вартість корму, грн...
Конюшина лучна + тимофіївка лучна (сінаж)	11,80	8,62	118	0,59	0,69
Конюшина лучна + райграс (сінаж)	12,70	9,30	132	0,70	0,74
Конюшина лучна + костриця лучна (сінаж)	11,57	8,44	84	0,57	1,43
Конюшина лучна + тимофіївка лучна (сіно)	13,20	9,70	91	0,75	1,65
Конюшина лучна + райграс (сіно)	11,12	9,11	93	0,53	1,55
Люцерна + тимофіївка лучна (сіно)	10,28	7,50	85	0,45	1,27
Люцерна + костриця лучна (сіно)	10,92	8,00	104	0,51	1,36
Люцерна + райграс (сіно)	10,76	7,90	76	0,50	1,34

Так, в 1 кг сухої маси сінажу із сумішки конюшини лучної та райграсу, що містить 9,3 МДж обмінної енергії та 132 г перетравного протеїну є найціннішим видом корму (вартість 1 кг сухої маси корму становить 0.74 грн.). Дещо нижчим за вмістом обмінної енергії володіє сінаж із конюшини лучної та тимофіївки лучної (8,62 МДж обмінної енергії та 118 г перетравного протеїну), при вартості 1 кг сухої маси корму 0,69 грн. Найнижчий вміст обмінної енергії (8,44 МДж та 84 г перетравного протеїну) забезпечує сумішка конюшини лучної + костриці лучної.

Найцінніший вид корму крім сінажу є високоенергетичне вітамінне сіно для високопродуктивних тварин, тому нами проведено розрахунки вмісту обмінної енергії та перетравного протеїну у сіні виготовленому із конюшини лучної + тимофіївки лучної, конюшини лучної + райграс. Аналіз даних засвідчує, що найвищий вміст обмінної енергії є у сіні із конюшини лучної + тимофіївки лучної (9,7 МДж) та 9,11 МДж у сіні із конюшини лучної + райграсу. Дещо нижчий вміст обмінної енергії містить сіно виготовлене із люцерни + тимофіївки лучної (7,5 МДж), люцерни та райграсу (7,9 МДж), люцерни + костриці лучної (8,0 МДж).

Таким чином сінаж і сіно виготовлені із сумішок багаторічних бобових і злакових трав є високоенергетичним незамінним кормом для годівлі високопродуктивних корів.

При використанні багаторічних трав у вигляді пасовищного корму собівартість приблизно на 70 % нижча, витрати енергії на 60 % нижчі порівняно з використанням цього корму у вигляді скошеної і згодованої зеленої маси у годівницях [22, С. 6 – 8].

Для побудови економіко-математичні моделі оптимізації сухої маси зелених кормів використано числову інформацію табл. 2.19, а також ціну однієї тонни сухої маси кожної культури і мінімальні потреби кожного інгредієнта кормів.

Ціна 1 т сухої маси багаторічних бобових і злакових трав

Культура	Конюшина лучна	Люцерна	Буркун білий	Еспарцет	Козлятник східний	Конюшина біла	Мальва кучерява	Тимофійка лучна	Грястиця збірна	Костриця лучна	Стоколос безостий	Райрас
Ціна, грн./т	1300	920	860	1100	1630	1300	1100	740	700	700	440	660

Таблиця 2.20

**Потреба інгредієнтів сухої маси зелених кормів
багаторічних бобових і злакових трав**

Назва інгредієнта	СП т	СЖ т	СКЛ т	СБЕР т	ВЕ МДж	ОЕ МДж	Кормові одиниці	Перетравний протеїн, т
Мінімальна потреба	38	7,46	54,38	79,06	2705900	1977570	45450	32,2

Позначення невідомих величин такі:

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ – кількість в тоннах відповідно: конюшини лучної, люцерни, буркуну, еспарцету, козлятнику, конюшини білої та мальви в кормовому раціоні.

Оптимізаційна модель має такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 Z &= 1300x_1 + 920x_2 + 860x_3 + 1100x_4 + 1630x_5 + 1300x_6 + 1100x_7 \rightarrow \min \\
 0,179x_1 + 0,194x_2 + 0,180x_3 + 0,1886x_4 + 0,200x_5 + 0,204x_6 + 0,180x_7 &\geq 38 \\
 0,037x_1 + 0,054x_2 + 0,028x_3 + 0,0325x_4 + 0,0369x_5 + 0,042x_6 + 0,03x_7 &\geq 7,46 \\
 0,271x_1 + 0,280x_2 + 0,312x_3 + 0,2829x_4 + 0,270x_5 + 0,270x_6 + 0,18x_7 &\geq 54,38 \\
 0,423x_1 + 0,389x_2 + 0,400x_3 + 0,410x_4 + 0,193x_5 + 0,384x_6 + 0,470x_7 &\geq 79,06 \\
 13300x_1 + 13600x_2 + 12500x_3 + 13000x_4 + 14500x_5 + 13000x_6 + 14000x_7 &\geq 2705900 \\
 9700x_1 + 9900x_2 + 9150x_3 + 9500x_4 + 10600x_5 + 9520x_6 + 10260x_7 &\geq 1977570
 \end{aligned}$$

$$750x_1+750x_2+670x_3+720x_4+900x_5+730x_6+810x_7 \geq 45450$$

$$0,153x_1+0,165x_2+0,154x_3+0,161x_4+0,171x_5+0,174x_6+0,140x_7 \geq 32,2$$

$$x_i \geq 0, i = 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7.$$

Цільова функція Z означає мінімальну вартість сухої маси кормового раціону.

Кожне обмеження виду “ \geq ” забезпечує мінімальну потребу відповідного кормового інгредієнта.

Оптимальний розв’язок задачі такий:

$$Z_{\min} = 184099 \text{ грн.}$$

$$x_1 = x_4 = x_5 = x_6 = x_7 = 0$$

$$x_2 = 168,7982; x_3 = 33,49375.$$

Цей результат означає, що для забезпечення мінімальної потреби кожного кормового інгредієнта потрібно використати 168,7982 т люцерни і 33,49375 т буркуну. Мінімальна вартість такої сумарної маси зелених кормів становитиме 184099 грн.

Аналогічно на основі числових даних табл. 2.19 – 2.20 та цін і мінімальних потреб інгредієнтів побудована оптимізаційна модель для багаторічних злакових трав.

При цьому використані наступні позначення невідомих величин:

$x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}$ – маса в тоннах відповідно тимофіївки лучної, грястиці збірної, костриці лучної, стоколосу безостого та райграсу в кормовому раціоні.

Оптимізаційна модель така:

$$Z = 740x_8+700x_9+700x_{10}+440x_{11}+660x_{12} \rightarrow \min$$

$$0,137x_8+0,112x_9+0,117x_{10}+0,124x_{11}+0,133x_{12} \geq 38$$

$$0,034x_8+0,04x_9+0,029x_{10}+0,032x_{11}+0,045x_{12} \geq 7,46$$

$$0,326x_8+0,316x_9+0,437x_{10}+0,36x_{11}+0,395x_{12} \geq 54,38$$

$$0,434x_8+0,44x_9+0,439x_{10}+0,376x_{11}+0,395x_{12} \geq 79,06$$

$$12500x_8+12200x_9+11900x_{10}+11420x_{11}+12000x_{12} \geq 2705900$$

$$9150x_8+8300x_9+8580x_{10}+8340x_{11}+8760x_{12} \geq 1977570$$

$$670x_8+630x_9+800x_{10}+560x_{11}+610x_{12} \geq 45450$$

$$0,117x_8+0,096x_9+0,100x_{10}+0,106x_{11}+0,114x_{12} \geq 32,2$$

$$x_i \geq 0, i = 8; 9; 10; 11; 12.$$

Розв'язок цієї задачі наступний:

$$Z_{\min} = 134838,7 \text{ грн.}$$

$$x_8 = x_9 = x_{10} = x_{12} = 0; x_{11} = 306,4516.$$

Для задоволення мінімальної потреби кожного кормового інгредієнта потрібно використати 306,4516 т стоколоса безостого.

Використовуючи числову інформацію табл. 2.19 – 2.20, ціни і мінімальні потреби інгредієнтів, побудована оптимізаційна модель для сумішок багаторічних бобових і злакових трав. При визначенні цін вважається, що в сумішку культури входять в однакових масових кількостях.

Позначення невідомих величин такі:

$x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}$ – масова величина в тоннах відповідно сумішок тимофіївки і конюшини лучної, грястиці і конюшини лучної, райграсу і конюшини лучної, райграсу і конюшини білої, костриці і конюшини білої.

Оптимізаційна модель така:

$$Z = 1020x_{13}+1000x_{14}+1000x_{15}+980x_{16}+980x_{17}+1000x_{18} \rightarrow \min$$

$$0,147x_{13}+0,170x_{14}+0,134x_{15}+0,190x_{16}+0,164x_{17}+0,165x_{18} \geq 38$$

$$0,029x_{13}+0,049x_{14}+0,032x_{15}+0,042x_{16}+0,048x_{17}+0,04x_{18} \geq 7,46$$

$$0,328x_{13}+0,242x_{14}+0,308x_{15}+0,291x_{16}+0,275x_{17}+0,26x_{18} \geq 54,38$$

$$0,583x_{13}+0,434x_{14}+0,437x_{15}+0,408x_{16}+0,420x_{17}+0,44x_{18} \geq 79,06$$

$$14100x_{13}+13850x_{14}+12800x_{15}+13400x_{16}+13300x_{17}+13500x_{18} \geq 2705900$$

$$10300x_{13}+10100x_{14}+9300x_{15}+9800x_{16}+9700x_{17}+9800x_{18} \geq 1977570$$

$$850x_{13}+820x_{14}+690x_{15}+770x_{16}+750x_{17}+770x_{18} \geq 45450$$

$$0,126x_{13}+0,145x_{14}+0,114x_{15}+0,162x_{16}+0,140x_{17}+0,141x_{18} \geq 32,2$$

$$x_i \geq 0, i = 13; 14; 15; 16; 17; 18.$$

$$Z_{\min} = 197714,5 \text{ грн.}$$

$$x_{13} = x_{15} = x_{17} = x_{18} = 0; x_{14} = 13,92079; x_{16} = 187,5446.$$

Це означає, що в сумішку найменшої вартості 197714,5 грн. повинні входити 13,92079т грядиці і конюшини лучної та 187,5446т райграсу і конюшини лучної.

Проведені розрахунки потреб насіння багаторічних трав для господарств України у всіх форм власності (таблиця 2.21) на перспективу засвідчують, що необхідно розширити посівні площі насінників багаторічних трав до 550 тис.га. при врожайності 3 ц/га. Це забезпечить валове виробництво насіння в кількості 1 млн. 650 тис.т.

Таблиця 2.21

Прогноз потреби виробництва насіння багаторічних трав по господарствах України та її Західного регіону на перспективу

Регіони	Багаторічні трави на насіння (всього)			Лукопасовищні трави на насіння (всього)			Багаторічні бобові трави на насіння (всього)		
	Площа, тис/га	Урожай, ц/га	Валовий збір, тис.т.	Площа, тис/га	Урожай, ц/га	Валовий збір, тис.т.	Площа, тис/га	Урожай, ц/га	Валовий збір, тис.т.
Україна	550,0	3,0	1650	100,0	3,5	350	450,0	2,5	1350
Волинська	12,9	3,0	38,7	7,4	3,5	25,9	5,5	2,5	13,75
Закарпатська	4,2	3,0	12,6	3,0	3,6	10,8	1,2	2,5	3,0
Івано- Франківська	8,9	3,1	27,6	3,9	3,6	14,0	5,0	2,6	13,0
Львівська	12,8	2,9	37,0	7,6	3,4	25,84	5,2	2,4	13,0
Рівненська	13,5	3,0	40,5	6,0	3,5	21,0	7,5	2,5	18,75
Тернопільська	11,7	2,9	33,9	2,2	3,2	7,0	9,5	2,3	21,85
Чернівецька	7,7	3,0	23,1	1,9	3,5	6,65	5,8	2,5	14,5

Для забезпечення площ товарних посівів насінням багаторічних бобових і злакових трав проведено прогностні розрахунки на перспективу, де враховано всю посівну площу, відсоток у структурі посівних площ кормових культур, 50 % посівів у кормовій групі багаторічних бобових і злакових трав та норму висіву на 1га 20кг насіння.

Прогностні потреби насіння багаторічних трав на товарні посіви в господарствах України та її Західному регіоні на перспективу наведені в табл. 2.22.

Таблиця 2.22

Прогноз потреби виробництва насіння багаторічних трав на товарні посіви в господарствах України та її Західного регіону на перспективу

площа тис. га

насіння тис. тонн

Регіони	Вся посівна площа	Всього кормових культур	% у структурі посівних площ	Площі багаторічних трав, 50% кормової групи	Потреба насіння багаторічних трав
Україна	28790,0	9235,5	32,1	4617,75	92355,0
Волинська	673,6	250,0	37,1	125,0	2500,0
Закарпатська	196,0	76,9	39,2	38,4	768,0
Івано-Франківська	402,8	189,8	47,1	94,9	1898,0
Львівська	784,2	305,8	39,0	152,9	3058,0
Рівненська	662,7	263,0	39,7	131,5	2630,0
Тернопільська	867,4	288,0	33,2	144,0	2880,0
Чернівецька	331,3	125,0	37,7	62,5	1250,0

Із наведених даних табл. 2.22 видно, що при наявності в Україні 9235,5 тис. га площ кормових культур необхідно щорічно виробляти 92355 тис. тонн насіння багаторічних бобових і злакових трав.

Висновки до розділу 2

1. Застосування економіко-математичного моделювання і комп'ютерної техніки забезпечує системний підхід до обґрунтування кормової бази, при якому є можливість збалансувати затрати на виробництво високоенергетичних кормових ресурсів та їх використання з урахуванням їх енергоємності.

2. Однією з умов підвищення врожайності високоенергетичних кормових культур є забезпечення до потреби насінням високих репродукцій реєстрованих сортів багаторічних бобових і злакових трав. Аналіз стану насінництва в Україні та її Західному регіоні засвідчує, що врожайність насінників є низькою за умов скорочення посівних площ, звідси насіння необхідних сортів і гібридів кормових культур катастрофічно не вистачає, тому розроблено прогноз виробництва насіння багаторічних трав по Україні та Західному регіоні на 2005 – 2010 рр. за енергозберігаючими технологіями, що є надзвичайно актуальним.

3. Проведений енергетичний аналіз ефективності виробництва багаторічних трав дає змогу зробити висновок, що основним джерелом виробництва енергії та протеїну є багаторічні бобові трави (конюшина лучна, конюшина біла, люцерна, козлятник східний, буркун білий, еспарцет), в яких вміст обмінної енергії в 1 кг сухої маси коливається від 9,15 МДж до 10,6 МДж, а перетравного протеїну – від 153 до 174 гр.

4. Розрахунки, проведені щодо визначення вмісту обмінної енергії у багаторічних злакових травах (тимофіївки лучної, грястиці збірної, костриці лучної, райграсу), показують, що вони мають значно нижчий вміст обмінної енергії та перетравного протеїну порівняно до багаторічних бобових трав. Так, 1 кг сухої маси цих культур містить від 9,15 до 8,6 МДж обмінної енергії та 110 – 117 г перетравного протеїну. Серед вивчених багаторічних злакових трав

найвищий вміст ОЕ в 1 кг сухої маси міститься у тимофіївці лучній та грястиці збірній, що пояснюється найнижчим вмістом у цих рослин клітковини та найвищим – перетравного протеїну.

5. Наступний етап досліджень ґрунтується на економіко-математичних розрахунках вмісту обмінної енергії і перетравного протеїну у злаково-бобових сумішках. За вмістом обмінної енергії серед бобово-злакових сумішок найбільш продуктивними є конюшина лучна + тимофіївка лучна, в 1 кг сухої маси яких міститься 10,3 МДж ОЕ та 126 г ПП., тоді як чистий посів конюшини містить 9,7 МДж ОЕ. Таким чином, всі злаково-бобові сумішки мають вищий вміст ОЕ в 1 кг сухої маси, ніж окремо вирощені злакові і бобові культури.

6. При обґрунтуванні вмісту обмінної енергії у багаторічних злакових травах за різних умов їх використання проведено розрахунки та аналіз вмісту поживних речовин й обмінної енергії в 1 кг сухої маси тимофіївки лучної, з якої були виготовлені різні види кормів: зелена маса, силос, сінаж та сіно. Аналіз даних показує, що найвищий вміст обмінної енергії (9,0 МДж) в 1 кг сухої маси і 103 г перетравного протеїну міститься у траві тимофіївки лучної. Найбільшому розпаду піддаються поживні речовини у кормі із тимофіївки лучної, що виготовляються шляхом силосування. 1 кг сухої маси такого корму містить 7,45 МДж ОЕ та 103 г ПП, що є нижчим на 17% ОЕ. Корм, виготовлений із тимофіївки лучної у вигляді сінажу, найбільше зберігає як обмінну енергію (8,7 МДж на 1 кг сухої маси, так і перетравного протеїну (110г). Дещо нижчі енергетичні показники порівняно до сінажу містяться у сіні з тимофіївки лучної – 8,55 МДж ОЕ та 108 г ПП. Оцінюючи технології заготівлі кормів, із тимофіївки лучної найбільше обмінної енергії і перетравного протеїну зберігається при виготовленні сінажу, дещо менше – при виготовленні сіна. Отже, багаторічні злакові трави мають високий вміст обмінної енергії і перетравного протеїну у траві, сінажі та сіні.

7. Проведені нами дослідження з виявлення закономірностей зберігання обмінної енергії та перетравного протеїну у сіні природного сушіння із сіяних

однорічних злаково-бобових сумішок, багаторічних бобових трав чистого посіву та багаторічних злаково-бобових сумішок свідчать, що у сні названих культур вміст ОЕ і ПП коливається від 9,6 МДж до 8,4 МДж в 1 кг сухої маси. Найвищий вміст (9,6 МДж ОЕ та 146 г ПП містить сіно, заготовлене у фазі початку цвітіння із козлятнику східного, люцерни синьогібридної (8,6 МДж ОЕ та 132 г ПП), буркуну білого (8,9 МДж ОЕ і 127 г ПП) та еспарцету (8,8МДжОЕ і 110 г ПП) в 1 кг сухої маси сіна. Таким чином, сіно, виготовлене із багаторічних бобових трав та їх сумішок, чистого посіву козлятнику східного, люцерни синьогібридної, конюшини лучної, еспарцету та буркуну білого є високоенергетичним білковим і вітамінним кормом для жуйних тварин.

8. Для максимального використання тваринами енергії грубих кормів необхідно вивчати та розробляти ефективніші за енергоємністю та ресурсозбереженням технології виробництва грубих кормів.

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАСІННИЦТВА КОРМОВИХ КУЛЬТУР

3.1. Вирощування багаторічних бобових і злакових трав на насіння за енергетичними технологічними картами

Технологічні карти вирощування основних сільськогосподарських культур розроблені з урахуванням досвіду кращих сільськогосподарських підприємств, досягнень науки, сучасного стану техніки – економічного забезпечення сільськогосподарського виробництва та прогнозованих позитивних зрушень в найближчій перспективі. Технологічні карти передбачають можливі зміни технологій, техніки та підвищення норм внесення добрив, а також використання інших засобів захисту рослин. Враховуються вимоги ресурсозбереження та мінімальної обробки ґрунту, а також ґрунтозахисних технологій.

Технологічні карти розроблені на перспективу і дають змогу виявити та використати резерви підвищення продуктивності праці і знизити затрати на виробництво продукції за рахунок впровадження більш нової техніки та прогресивної технології і організації праці. У технологічній карті в чіткій послідовності передбачені всі види робіт, починаючи з підготовки ґрунту і закінчуючи збиранням врожаю, визначені фізичний обсяг кожного виду робіт, склад агрегатів та їх обслуговуючий персонал, норми виробітку і кількість нормо – змін. Це дає змогу визначити потребу в тракторах, сільськогосподарських машинах і технологічному обладнанні та зіставити їх з наявністю на підприємстві. При цьому в технологічній карті передбачено операції, які потрібні не тільки для одержання основної продукції, а й побічної (соломи, гички та ін.)

При розробці технологічних карт враховувались науково обґрунтовані системи землеробства, які охоплюють такі важливі елементи: систему сівозмін; систему обробки ґрунту, посіву, догляду за рослинами і збирання врожаю;

систему добрив; систему насінництва; заходи по боротьбі з хворобами, шкідниками, бур'янами та ін.

Вибір кращих попередників для сільськогосподарських культур та їх урожайність ґрунтувались на результатах дослідів лабораторії рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва та середньорічних показників кращих сільськогосподарських підприємств за останні п'ять років. Система основного обробітку ґрунту, посіву, догляду за рослинами та збирання врожаю основних польових і кормових культур диференціювались залежно від біологічних вимог культури, технологій вирощування і існуючих високопродуктивних машин і механізмів.

В умовах ринкової економіки і швидкого зростання цін на матеріально-технічні засоби важливе значення має режим ресурсозбереження і раціонального використання виробничого потенціалу. В цей час сучасна система насінництва багаторічних трав залишається великим споживачем енергетичних ресурсів.

Тому основне завдання енергетичної оцінки технологічних процесів виробництва насіння полягає в пошуках шляхів зниження матеріальних і трудових затрат, встановлення найменших енергоємних способів вирощування багаторічних трав на насіння. При цьому вона дає змогу визначити затрати енергії на одиницю площі насінневих посівів і на одиницю отриманої продукції для різних видів кормових культур, провести порівняльний аналіз базових і нових агроприймів, а також розроблених технологій вирощування багаторічних трав на насіння.

Основою для енергетичної оцінки служать розроблені нами енергетичні технологічні карти виробництва насіння багаторічних трав на основі найновіших науково-технічних досягнень, спрямованих на отримання високих і стабільних врожаїв.

Енергетичні технологічні карти складено стосовно умов Західного регіону України з використанням диференціальних нормативних даних, що відповідають його особливостям .

Отже, енергетична технологічна карта – це плановий розрахунок, у якому в чіткій послідовності визначено порядок та обсяг проведення робіт, які

необхідно виконати, щоб отримати високий врожай екологічно чистої, високоенергетичної рослинницької продукції різних сільськогосподарських культур й урахувати затрати всіх видів ресурсів у різних показниках з наступним підрахунком відповідних затрат, зведених до єдиного енергетичного показника. У енергетичній технологічній карті зазначено послідовність технологічних процесів, склад агрегата для кожної операції, енергоємність машини у МДж/год. та технологічного обладнання у МДж/год., норми виробітку га/год., прямі затрати палива кг/га (Мдж/га), уречевлену енергію МДж/га (добрива, гербіциди, отрутохімікати, насіння) та енергетичні затрати живої праці у МДж/люд год У кінцевому результаті підраховуються повні енергетичні затрати у МДж/га.

Запропонована енергетична технологічна карта дає змогу визначити економічну ефективність нових засобів і машин, які намічено застосувати у виробництві, спочатку давши їм агроенергетичну оцінку. Зазначені в енергетичній технологічній карті економічні розрахунки дають змогу контролювати всі види затрат за допомогою енергетичних еквівалентів (таблиця 3.1 – 3.2).

Таблиця 3.1

**Енергетичні еквіваленти на трудові ресурси – живу працю,
яку застосовують у технології, МДж/люд.-год.**

Професії	МДж/люд.-год.
1. Тракторист-машиніст, комбайнер	60,8
2. Водій	60,3
3. Електромонтер, оператор	61,3
4. Польовий робітник (ручна праця)	33,3
5. Скотар	41,2
6. Інженерно-технічний працівник	67,0
7. Слюсар-оператор	41,3

Джерело [116]

Еквіваленти сукупної енергоємності енергоносіїв, МДж

Енергоносії	Одиниці вимірювання	Кількість МДж
1. Електрична енергія	кВт/год.	12
2. Бензин автомобільний	Кг	54,4
3. Дизельне пальне	Кг	52,7
4. Гас тракторний	Кг	53,9
5. Газ природний	М ³	49,5
6. Вугілля кам'яне	Кг	32,7

Джерело[116]

Щоб скласти енергетичну технологічну карту у галузі рослинництва, потрібно визначити площу посіву даної культури, урожайність, валовий збір основної і побічної продукції та норми висіву насіння. У процесі підготовки насіння багаторічних бобових трав до посіву враховують скарифікацію твердокам'яного насіння, протруєння та обробку насіння ризоторфіном – інокуляцію, позакореневе підживлення посівів борною кислотою та молібденово-кислим амонієм. Для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами використовують карту ґрунтів і визначають кількість та співвідношення мінеральних речовин.

При аналізі затрат уречевленої енергії та обігових засобів, зокрема мінеральних добрив, використовують енергоємність 1 кг діючої речовини елемента живлення у МДж. Так, сукупна енергоємність 1 кг діючої речовини відповідає еквівалентові для аміачної селітри – 86,8; карбаміду (сечовини) – 93,7; сульфату амонію – 71,2; суперфосфату порошкоподібного – 13,8; суперфосфату гранульованого – 17,4; хлористого калію – 8,8; комплексних добрив – нітроамофоски – 51,5 МДж.

**Еквівалент сукупної енергоємності насіння зернових, зернобобових
та інших культур, МДж**

Насіння зернових	Одиниця вимірювання	Кількість
1. Пшениця яра	Кг	34,8
2. Пшениця озима	Кг	34,4
3. Жито озиме	Кг	35,1
4. Ячмінь	Кг	34,4
5. Овес	Кг	33,8
6. Просо	Кг	35,5
7. Зернобобові	Кг	37,0
8. Соняшник	Кг	34,9
9. Кормові коренеплоди	Кг	18,4

Джерело [115 – 117]

Діючі технології вирощування сільськогосподарських культур виникли в умовах достатнього забезпечення галузі дешевою технікою, енергоносіями, добривами, пестицидами. При переході до ринкових відносин за умов дефіциту й подорожчання засобів сільськогосподарського виробництва система технологій вирощування сільськогосподарських культур вимагає критичного аналізу та коригування.

Найдоцільнішим методом такого аналізу в умовах інфляції може бути агроенергетична оцінка виробництва продуктів рослинництва з використанням універсального енергетичного показника – відношення отриманої енергії та продукції до затраченої на її виробництво. Це дає змогу у будь-якій економічній ситуації найбільш чітко врахувати і виразити не тільки прямі затрати на технологічні операції, а й енергію, втілену в засобах виробництва. Здійснений на цій основі аналіз дає змогу оцінити ефективність виробництва різних видів сільськогосподарських культур і порівняти різні технології з точки зору затрат найважливіших видів ресурсів енергії, а також визначити шляхи її економії.

Еквіваленти сукупної енергоємності насіння багаторічних трав, МДж

Насіння	Одиниця вимірювання	Кількість
1. Люцерна	Кг	178,0
2. Конюшина лучна	Кг	162,0
3. Конюшина повзуча	Кг	191,0
4. Тимофіївка лучна	Кг	102,0
5. Кострець безостий	Кг	133,0
6. Вівсяниця лучна	Кг	93,0
7. Грястиця збірна	Кг	117,0
8. Райграс пасовищний	Кг	43,0
9. Вівсяниця тростяноподібна	Кг	66,0
10. Вівсяниця червона	Кг	82,0
11. М'ятлик лучний	Кг	102,0
12. Житняк	Кг	84,0
13. Райграс однорічний	Кг	21,0
14. Еспарцет	Кг	44,0

Джерело [116]

Агроенергетичний метод отримав світове визнання як універсальний спосіб оцінки виробництва сільськогосподарської продукції.

Нині прийнята наступна класифікація енергетичних ресурсів, які використовують у сільськогосподарському виробництві [35, С. 2 – 4]:

1. Уречевлені затрати енергії на промислові ресурси – машини, обладнання, мінеральні добрива, пестициди та інші, а також вироблені сільським господарством – гній, компости, насіння, тваринні стоки, рослинні рештки.

2. Прямі затрати на енергетичні ресурси – сукупність різних видів енергоносіїв: паливо (вугілля), нафтопродукти, дрова, природний газ, електроенергія.

3. Енергозатрати на трудові ресурси – жива праця, яку використовують у технології виробництва продукції сільського господарства. Сукупні енергозатрати у сільськогосподарському виробництві діляться на прямі, що безпосередньо пов'язані із сільськогосподарськими роботами, та опосередковані – уречевлені на основі минулої праці (машини, добрива, засоби захисту рослин, насіння, будівельні матеріали, консерванти та ін.). Уречевлені затрати енергії переводять в енергетичні показники (МДж) шляхом застосування відповідних еквівалентів.

Методика розрахунків сукупних затрат базується на детальному описанні всіх процесів згідно з типовими технологічними картами, що дає змогу врахувати усі затрати ресурсів за різними показниками з подальшим зведенням затрат до єдиного показника агроенергетичного еквівалента.

Металомісткість машин (кг/га) визначають на основі технологічної карти з урахуванням маси всіх машин та технологічного обладнання, повних енергозатрат машин у МДж, річного завантаження (год.), річної амортизації (%), річних затрат енергії на поточний ремонт і технічне обслуговування (%), енергоємності сільськогосподарських машин (МДж/год.) та енергетичного еквівалента (МДж/год.кг) [110].

Енергоємність, що припадає на одну годину силової машин (трактора, комбайна), визначається за залежністю:

$$E_T = \frac{M_T \times a_{TP}}{100} \times \left(\frac{a_T}{T_{HT}} + \frac{a_{TK} + a_{TT}}{T_{ЗТ}} \right),$$

де M_T – маса силової машини, кг;

a_T – енергетичний еквівалент силової машини, рівний 120 МДж/кг;

a_T, a_{TK}, a_{TT} – відрахування на реновацію, капітальний і поточний ремонти силової машини, %;

$T_{HT}, T_{ЗТ}$ – нормативне і загальне завантаження силової машини, год.

Для трактора Т-150 маємо:

$M_T = 6975$, $a_T = 120$ МДж/кг;

$a_{TK} + a_{TT} = 17,9\%$, $a_T = 12,5\%$;

$T_{3T} = 855$ год./рік; тоді:

$$E_T = \frac{6975 \times 120}{100} \times \left(\frac{17,9}{855} + \frac{12,5}{855} \right) = 290 \text{ МДж/год.}$$

Енергоємність, що припадає на одну годину роботи машини або зчіпки, визначають за залежністю:

$$E_M = \frac{M_M \times a_M}{100} \times \left(\frac{a_{MM}}{T_{HM}} + \frac{a_{MT}}{T_{3M}} \right),$$

де M_M – маса машини (зчіпки), кг;

a_M – енергетичний еквівалент машини (зчіпки), рівний 104 МДж/кг;

a_{MM} – відрахування на реновацію машини (зчіпки), %;

T_{HM} , T_{3M} – нормативне і загальне річне завантаження машини (зчіпки), год.

Для плуга ПЛ-4-35 маємо:

$M_M = 710$ кг;

$a_M = 104$ МДж/кг;

$a_{MM} = 12,5\%$, $a_{MT} = 14\%$, $T_3 = 205$ год./рік.

Тоді:

$$E_M = \frac{710 \times 104}{100} \times \left(\frac{12,5}{205} + \frac{14}{205} \right) = 952 \text{ МДж/год.}$$

Економічний та енергетичний аналізи проводили на основі технологічних карт вирощування багаторічних бобових і злакових трав за методикою Б.П.Михайличенка, Н. І. Георгіаді та А. А. Кутузової [122, С. 117].

Як свідчать досліді, сучасна система насінництва багаторічних трав характеризується складним процесом виробництва, в якій кожна ланка технологічного циклу потребує великої кількості затрат енергії. На їх величину суттєвий вплив мають видовий склад, норми і способи внесення мінеральних

добрив, спосіб посіву, система захисту від шкідників, хвороб та бур'янів, способи збирання і післязбиральна обробка насіння.

Зниження енергозатрат у насінництві – завдання доволі складне. Основними складовими енергозберігаючих технологій є поліпшення організації виробництва, підбір та використання енергозберігаючих технологій, технічних засобів, інтегрованих систем захисту рослин, пошуки шляхів удосконалення технологічних методів вирощування багаторічних трав. Виробництво насіння багаторічних бобових і злакових трав – це сукупність технологічних і транспортних операцій, які виконують за визначеною послідовністю. Скільки витрачається енергії на отримання одиниці продукції? Відповідь на це запитання дасть змогу визначити енергетичну оцінку технологій вирощування і збирання багаторічних трав. Основним показником при цьому є кількість сукупної енергії, затраченої на 1 кг насіння і на 1 га насінницьких посівів, яку розраховуємо за технологічними картами вирощування багаторічних трав на насіння. Енергію, нагромаджену до моменту доведення отриманого насіння до посівних кондицій, вираховують у мегаджоулях (МДж), затрати сукупної енергії на 1 га насінницьких посівів – у гігаджоулях (ГДж).

Рослинництво спеціалізується на виробництві різних груп культур (зернові та зернофуражні культури, багаторічні й однорічні трави, озимі та ярі хрестоцвітні, коренеплоди, силосні культури), які потребують значних енергетичних затрат і характеризуються інтенсивним впливом на навколишнє середовище. Тому розробка ресурсозберігаючих технологій та аналіз затрат енергії є актуальним і має практичне завдання.

Схема розрахунків представлена у додатках С і Т на прикладі вирощування насіння люцерни синьогібридної та тимофіївки лучної. У технологічній карті послідовно описуються технологічні операції та їх параметри, що визначають рівень енергетичних затрат. При проведенні досліджень з новими серійними або експериментальними зразками технічних засобів їх продуктивність і затрати палива визначають експериментально або застосовують дані машиновипробувальних станцій чи закладів, що розробляють цю техніку.

Розрахунок затрат сукупної енергії проводили для кожної технологічної операції за наступними статтями: склад агрегата, енергоємність машин (МДж/год.), технологічного обладнання (МДж/га), норма виробітку (га/год.), затрати палива (кг/га), МДж/га), затрати упречевленої енергії (Мдж/га), обслуговуючий персонал, тракторист, допоміжні робітники, всі енергозатрати живої праці (МДж/га) і повні зартати енергії (МДж/га).

Крім цього, для аналізу енергоємності технологічних процесів проведено розрахунки за періодами виконання сільськогосподарських робіт: I період – осіння підготовка ґрунту; II період – підготовка насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівба; III період – догляд за травостоями першого року життя, збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій.

Затрати сукупної енергії на машини та технологічне обладнання визначали таким чином: лушення стерні проводили трактором Т-150 в агрегаті з дисковою бороною ЛДГ-15, оранку зябу – Т-150 + ПЛН-6-35, приготування робочого розчину гербіциду – раундапу МТЗ-80 + АПЖ-12 та його внесення – МТЗ-80 + ОПШ-15. Норми виробітку для цих агрегатів відповідно рівні 9,5 га/год., 5 га/год., 7 га/год., 6,0 га/год. Енергетичні еквіваленти 1 години експлуатаційного часу становлять: Т-150 – 298,0 МДж; ЛДГ-15 – 69,2 МДж/га; ПЛН-6-35 – 248 МДж; МТЗ-80 – 86МДж; АПЖ-12 – 887 МДж і ОПШ-15 – 211МДж.

Затрати сукупної енергії на 1 га визначали шляхом ділення енергозатрат 1 години експлуатаційного часу кожного виду машин в агрегаті на норму їх виробітку. Отже, сукупні затрати енергії на сільськогосподарську техніку при основній підготовці ґрунту становлять: 776,4 МДж/га

$$(298 \text{ МДж/год.} + 692 \text{ МДж/год.}) : 9,5 \text{ га/год.} = 104,2 \text{ МДж/га}$$

$$(298 \text{ МДж/} + 248 \text{ МДж}) : 1,2 = 453,3 \text{ МДж/га}$$

$$(86 \text{ МДж} + 126,7 \text{ МДж}) : 7 = 30,4 \text{ МДж/га}$$

$$(86 \text{ МДж} + 887 \text{ Мдж}) : 7 = 139 \text{ Мдж/га}$$

$$(85 \text{ Мдж} + 211,0 \text{ Мдж}) : 6 = 49,5 \text{ МДж.}$$

Якщо технологічні операції виконуються тільки однією маркою машин, то затрати енергії розраховують діленням енергетичного еквівалента в розрахунку на 1 годину експлуатаційного часу на норму виробітку. Наприклад, підкошування насінневих посівів конюшини проводиться комбайном Е-281. Енергетичний еквівалент 1 години його роботи – 959 МДж/год., норма виробітку – 1,82 га/год., затрати енергії становлять 527 МДж/га. При відсутності енергетичного еквівалента на використовувану техніку розрахунок затрат можна вести, використовуючи масу обладнання. Так, насіннеочисна стаціонарна машина К-531 (Петкус-гігант) важить 1900 кг, енергетичний еквівалент зерноочисних машин становить 0,148 МДж/год. на 1 кг маси. Тому затрати енергії на 1 годину роботи будуть рівні 281,2 МДж ($0,148 \times 1900$). Шляхом поділу цих затрат на норму виробітку визначають сукупні затрати енергії на 1 га насінневих посівів ($281,2 : 0,65 = 432,6$ МДж).

Затрати сукупної енергії на оборотні засоби (пальне, добрива, насіння, гербіциди, електроенергія визначали як проведення кількості витраченого на 1га та його енергетичного еквівалента. Норма висіву тимофіївки лучної – 12кг/га, а її енергетичний еквівалент – 102 МДж/кг, затрати енергії на насіння становлять 1224 МДж/га ($102 \text{ МДж/кг} \times 12 \text{ кг}$).

Енергетичні затрати на мінеральні добрива визначали, виходячи з доз їх внесення та енергетичного еквівалента на цей вид добрив. Так, перед посівом тимофіївки лучної рекомендується вносити $N_{45}P_{60}K_{60}$, що відповідає: $N_{45} : 0,345 = 130 \text{ кг} \times 29,5 = 3848 \text{ МДж/га}$; $P_{60} : 0,46 = 130 \text{ кг} \times 5,8 = 754 \text{ МДж/га}$; $K_{60} : 0,60 = 100 \text{ кг} \times 4,98 = 498 \text{ МДж/га}$. Разом 5100 МДж/га.

Розрахунки сукупних затрат енергії на пестициди проводили шляхом множення їх енергетичних еквівалентів на кількість затраченої діючої речовини. При осінній підготовці ґрунту вносять раундап для боротьби з бур'янами із розрахунку 6 л/га. Раундап – 36% розчин, при перерахунку на діючу речовину це становить 2,16 кг/га. Виходячи з прийнятих енергетичних коефіцієнтів, 1 кг діючої речовини відповідає 419,6 МДж. У розрахунку на 1га посіву затрати енергії на препарат будуть дорівнювати 906,3 МДж ($419,6 \text{ МДж} \times 2,16 \text{ кг діючої речовини}$).

Насіння тимофіївки лучної протруювали препаратом Фундазол в розрахунку 3 – 4 кг/т. Фундазол – 500 гр/кг змочуючий порошок, у перерахунку на діючу речовину його затрачають 2,0 кг/т ($4 \text{ кг} \times 0,5$). Енергетичний еквівалент 1 кг діючої речовини становить 116,6 МДж; норма висіву тимофіївки лучної – 0,012 т/га, тому енергозатрати на протруювання в розрахунку на 1 кг насіння дорівнюватимуть 2,8 МДж ($2,0 \text{ кг д. р.} \times 0,012 \times 116,6 \text{ МДж}$).

Сукупні затрати енергії на паливо визначається залежно від його виду. Так, енергозатрати на дизельне паливо розраховували шляхом множення його енергетичного еквівалента (52,7 МДж/кг) на норму затрат. Наприклад, для оранки зябу при нормі виробітку 1,2 га/год. витрачається 14,2 кг/га палива. Енергетичні затрати становили 748,3 МДж/га ($14,2 \times 52,7$).

Затрати енергії на автомобільний бензин розраховували наступним чином. Автомобіль ГАЗ-53 працював на підвезенні бджіл до насінницьких посівів люцерни. Його пробіг становив 120 км, в тому числі 60 км – із вантажем 2 т. Норма затрати палива для ГАЗ-25 – 25 л на 100 км пробігу. Затрати його за нормою становитимуть $(120 \times 25) = 30$ л. Транспортна робота автомобіля становить 120 ткм ($2 \text{ т} \times 60$). Для карбюраторних автомобілів при роботі, що обліковується в тонно-кілометрах, норма затрати пального на 100ткм – 2,5 л. На 120 ткм затрачено додатково 1,9 л ($2,5 \times 120 : 160$). Загальна затрата палива на пробіг і транспортну роботу становить 33 л ($30 + 3$). Енергетичний еквівалент 1кг бензину – 54,5 МДж. Таким чином, енергозатрати на автомобільний бензин при підвезенні запилювачів пасіки на 100 га посіву люцерни дорівнює 1798,5МДж ($54,5 \times 33$) або 18 МДж/га.

При розрахунках затрат електроенергії необхідно враховувати потужність двигуна, час його роботи і загальні затрати електроенергії. Для попереднього очищення насінного вороху використовують машину К-531/1, потужність електродвигуна якої 5,5 кВт. При нормі виробітку на люцерні 0,63 т/год. (вологість вороху 15 – 17 %, засміченість – вище 25 %) 42 т насіння зі 100 га посіву буде очищено за 66,7 години. З урахуванням потужності двигуна затрати електроенергії становлять 366,85 кВт/год. ($66,7 \times 5,5$). Енергозатрати – 4402,2МДж ($366,85 \times 12$), де 12 МДж – енергетичний еквівалент 1 кВт/год.

електроенергії. У розрахунку на 1 га сукупні затрати енергії дорівнюють 44 МДж.

Сукупні затрати живої праці визначали множенням енергетичного еквівалента 1 люд./год. роботи відповідної категорії робітників на кількість годин, необхідних для виконання тієї чи іншої технологічної операції. Наприклад, передпосівний обробіток ґрунту виконує один тракторист. При нормі виробітку агрегатом МТЗ-80 + КПС-4 - 2,75 га/год. поле площею 100 га буде оброблено за 36,4 год. (100 га : 2,75 га/год.). Енергетичний еквівалент 1 години роботи тракториста становить 60,8 МДж. Енергозатрати живої праці в розрахунку на 1 га становлять 22,1 (60,8 x 36,4 : 100).

На працю, що виконують тракторист і польовий сівач, розрахунок енергозатрат проводять за кожною категорією працівників. Так, підготовку робочого розчину для обробки посіву люцерни гербіцидами здійснюють на агрегаті МТЗ-80 + АПЖ-12, який обслуговують тракторист і допоміжний працівник. Необхідно приготувати 30 т розчину. При нормі виробітку 7 т/год. затрати праці кожного працівника становлять 4,3 люд./год. Загальні енергозатрати живої праці на цю операцію вираховують так: $(4,3 \times 60,8 : 100 + 4,3 \times 33,3) : 100 = 1,45$ МДж (33,3 МДж – енергетичний еквівалент 1 люд./год. роботи польового працівника).

Необхідно зазначити, що багаторічні трави на насіння вирощують як при посіві під покрив, так і безпокровним способом. Тимофіївка лучна була висіяна під покрив вико-вівсяної суміші в кількості 100 кг/га вівса та 30 кг/га вики, норма висіву тимофіївки лучної – 12 кг/га, загальні енергозатрати основної культури становлять 1224 МДж (12x102), енергетичний еквівалент 1 кг насіння тимофіївки – 102 МДж. Енергозатрати покривної культури – вівса 3380 МДж (100 кг x 33,8 МДж), вики – 1850 МДж (50 кг x 37,0). На рівень енергозатрат істотний вплив мають видовий склад багаторічних трав і терміни використання травостою на насінні цілі. Як правило, злакові травостої використовують 3 – 4 роки, бобові – 1 – 2 роки.

Енергетичні затрати на внесення місцевих органічних добрив – міліорантів (таблиця 3.5) визначають за фактично виконаними роботами з їх підготовки і внесенню (гній – включають компостування, навантаження,

транспортування і розкидання; торф – включають заготівлю, транспортування, компостування і внесення) .

Затрати енергії на насіння власного виробництва визначають, виходячи з фактичної затрати енергії на їх вирощування і підготовку до посіву. Наприклад, на виробництво насіння ячменю було затрачено 48700 МДж сукупної енергії, вихід кондиційного насіння з 1 га становив 25,2 ц., тому енергетичний еквівалент на 1 кг насіння ячменю становить 48,700 МДж: 2520 кг = 19,3МДж/кг. При нормі висіву ячменю 240 кг/га затрати сукупної енергії на насіння становлять 4632 МДж/га (240 кг x 19,3 МДж = 4632 МДж/га).

Таблиця 3.5

Енергетична цінність різних добрив і підстилки

Вид добрив і підстилки	Співвідношення гною і підстилки, %	Енергетична цінність	
		1 кг СР (МДж)	40 т/га добрива (МДж)
Гній 40, т/га	100	16,0	128000
Гній + солома, 4 кг/га на добу	64 : 36	13,2	105600
Гній + солома, 6 кг на 1 голову на добу	54:46	12,4	99200
Гній + тирса, 4 кг/гол. на добу	64 : 36	12,0	96000
Гній + торф, 6 кг/гол. на добу	54 : 46	10,4	83200

При розробці нових технологій вирощування сільськогосподарських культур дослідження проводять за всіма технологічними циклами (основна і передпосівна обробка ґрунту, застосування добрив, догляд за посівами та збирання врожаю). У такому випадку аналіз затрат сукупної енергії проводять за періодами і циклами робіт, виявляють найбільш ефективні варіанти і перевіряють традиційні й удосконалені технології, дають їх порівняльну оцінку.

У випадку, коли немає змоги або необхідності у вимірах повного обсягу енергетичних затрат на проведення технологічних операцій, можна користуватися типовими нормами виробітку і затрат палива на механізовані польові та кінно-ручні роботи стосовно конкретного регіону. Для збору таких даних складають допоміжні таблиці. При цьому вказують джерела інформації, а також параметри, що впливають на рівень енергетичних затрат і відображають середні умови об'єкта, де буде проводитись впровадження розробки (група за нормами виробітку, довжина гонів, кут нахилу, питомий опір плуга тощо) [111; 112; 113; 114; 115; 116; 117]. Таким чином, енергетична оцінка технологій виробництва насіння багаторічних трав дає змогу виявити найбільш енергоємні технологічні методи вирощування та визначити енергетичний еквівалент 1 кг насіння для різних видів трав.

3.2. Впровадження науково-технічного прогресу у виробництво насіння багаторічних бобових трав

Як показав проведений енергетичний та економічний аналіз ряду кормових культур (параграф 2.3), основним джерелом виробництва енергії і протеїну є багаторічні бобові та злакові трави. Вміст енергії в 1 кг сухої речовини цієї групи рослин коливається у межах 9,5 – 10,5 МДж, а сирого протеїну – від 13,5 до 16,1 %. Найвищий вміст обмінної енергії (9,0 МДж) і перетравного протеїну (103 г) із багаторічних злакових трав містить тимофіївка лучна. Тому ми взяли для розробки енергетичної технологічної карти виробництва насіння люцерни і тимофіївки лучної, з метою внесення окремих енергозберігаючих елементів у технологію вирощування насіння трав стосовно умов Західного регіону України. У проекті враховані сучасні науково-технічні досягнення, які забезпечують отримання високих і стабільних врожаїв насіння багаторічних бобових і злакових трав.

Розробкою енергетичних технологічних карт у рослинництві та аналізом затрат сукупної енергії на виробництво рослинницької продукції вчені почали займатися порівняно недавно. У ВНДІ кормів ім. В. Р. Вільямса проведена біоенергетична оцінка кормових культур та енергозберігаючих технологій

виробництва насіння багаторічних бобових і злакових трав (Г. А. Дедаєв, Н.В.Насонов [46], Н. М. Переправо, В. Н. Мершева [135; 136]).

Розширення посівних площ багаторічних бобових трав до необхідних розмірів знаходиться у прямій залежності від стану насінництва, яке нині перебуває у незадовільному стані. Люцерна має великі потенційні можливості як джерело отримання високобілкового зеленого корму (600 – 800 ц/га), насіння – 4 – 6 ц/га, містить поживних речовин та енергії в 1 кг сухої маси 9,9 МДж та 165 г перетравного протеїну.

Виробництво насіння – це складний процес, який об'єднує технологічні й транспортні операції, що виконуються в певній послідовності. Зниження енергозатрат у насінництві – завдання доволі складне, пов'язане з поліпшенням організації виробництва, використанням енергозберігаючих технологій і технічних засобів, інтегрованих систем захисту рослин та вдосконаленням технологічних засобів на кожному етапі вирощування багаторічних трав.

Одним із важливих факторів енергозбереження при вирощуванні багаторічних бобових трав на насіння є його передпосівна підготовка, яка дає змогу формувати рівномірно розвинутий і високопродуктивний травостій, що визначається відповідною нормою висіву насіння. Її величина залежить від ґрунтово-кліматичних умов, термінів і способів сівби, біологічних особливостей культури чи сорту, забур'яненості полів, інтенсивності використання травостою, якості насінневого матеріалу, його передпосівної підготовки (скарифікації, інокуляції) та ін.

Постійний дефіцит насінневого матеріалу, висока реалізаційна ціна насіння багаторічних бобових трав вимагає економії його витрачання. Тому норма висіву має бути технологічно, екологічно та економічно обґрунтована. Рекомендації щодо норм висіву багаторічних бобових і злакових трав неоднозначні. З метою підвищення врожайності багаторічних бобових трав необхідно використовувати насіння з високою польовою схожістю. Важливим фактором поліпшення якості насіння є комплекс додаткових способів його обробки шляхом скарифікації (механічної і хімічної), опромінювання гамма-променями, термічної обробки, протруювання, обробки регуляторами росту рослин та інші. Одним із особливо важливих агротехнічних заходів підвищення

схожості посівного матеріалу та врожайності є скарифікація насіння. Скарифікація (від латинського слова *scarifico* – дряпання, шкрябання) – це поверхнєве пошкодження твердої оболонки насіння, що її мають конюшина червона – до 80 %, люцерна синьогібридна – 60 %, буркун білий – до 90 %, козлятник східний – 85%, лядвинець рогатий, вика, багаторічний люпин і насіння деяких овочевих культур – від 10 до 85 %, насіння з міцною оболонкою, яке у ґрунті не проростає один, два або більше років.

Крім цього, скарифікації підлягають багаторічні злакові трави (стоколос безостий, райграс високий, тонконіг лучний, житняк). Цей метод забезпечує обрушення остюків і волосків, подрібнення складних колосків і часткове обрушення колоскових плівок, у результаті чого насіння краще висівається і швидко проростає навіть при недостатніх запасах вологи в ґрунті.

В умовах сухої і жаркої погоди насіння багаторічних бобових трав перебуває в спокійному стані (так звана твердокам'яність). Встановлено, що твердокам'яність пов'язана з біологічними властивостями виду, а також великою мірою залежить від умов вирощування та періоду збирання. У насіннєвій оболонці формується целюлозний шар, багатий на клітковину та насичений лігніном, який спричиняє отвердіння шкіри, що затримує доступ води і повітря до ростка. При пророщуванні навіть у лабораторних умовах певна кількість насіння не проростає, хоча й не втрачає схожості. Частина такого твердокам'яного насіння може проростати в нормальних польових умовах протягом невизначеного часу. Отже, проблема у тому, що культурна бобова рослина з твердонасінною оболонкою, висіяна у польовій сівозміні, що не проростає у рік посіву, засмічує наступні культури. Тверде насіння за зовнішнім виглядом не відрізняється від звичайного насіння, хоча при змочуванні ґрунту воно не набухає. При тривалому зберіганні у значної частини насіння оболонка втрачає герметичність і при сприятливих умовах може прорости. Твердокам'яність в основному залежить від умов вирощування. У дощове літо, скажімо, воно знижується до 50-60%, а у посушливе – сягає 92 – 98 %. Під час зберігання упродовж перших двох років кількість твердого насіння зменшується на 45 – 60 % [128; 145; 130; 69]. З огляду на такі обставини нами при розробці модифікованої технологічної карти внесено у

передпосівній підготовці насіння його скарифікацію (додаток С), як один із елементів енергозбереження.

Вчені багатьох наукових закладів пропонують скарифікувати насіння, змочуючи його у концентрованій сірчаній кислоті (H_2SO_4) протягом однієї години. Після скарифікації таким способом твердокам'яність насіння зменшилась на 9,2 %. Лабораторна схожість становила: скарифікованого насіння – 86,8 %, а контрольна – 23,3 %.

Аналогічними були результати впливу на польову схожість: скарифіковане – 67 %, контрольні варіанти – 32 %. Застосування хімічних способів обробки дає значні негативні наслідки, зокрема, небезпечними щодо техніки безпеки є висівні механізми сівалок, які під впливом сірчаної кислоти швидко виходять з ладу і нагромаджують хімікати як у рослин, так і в ґрунті. Тому в Україні та за її межами триває пошук найефективніших й екологічно чистих технологій скарифікації насіння, що в основному ґрунтується на механічній скарифікації. Зараз у практиці використовують такі моделі скарифікаторів: СТС-2, СВЗ-0,2; СКС-1, СКС-2, СКС-3, СС-0,5, КСК-2.

Ефективність скарифікації насіння люцерни, конюшини та козлятнику східного та буркуну білого на енергію проростання і схожість вивчали в лабораторному досліді згідно з методикою. Скарифікацію насіння проводили на скарифікаторі типу СКО-3. Енергію проростання враховували на 4 день після посіву, а схожість-на 7 день. Досліди проводили в Тернопільській районній насінневій лабораторії, результати наведено в (табл. 3.6)

Як видно із наведених даних, скарифікація насіння люцерни підвищує енергію проростання на 10 %, а схожість – на 2 % порівняно до контролю (насіння не скарифіковане). Скарифіковане насіння козлятнику східного підвищило енергію проростання на 15 % і на 5 % – його схожість, що є найвищим показником впливу скарифікації на енергію проростання та схожість серед багаторічних трав, що вивчались. Скарифіковане насіння буркуну білого підвищило енергію проростання на 12 % і на 5 % – його схожість. Як видно з наведених даних, скарифікація насіння на скарифікаторі СКО-3 є ефективним заходом підвищення як енергії проростання, так і схожості насіння

багаторічних трав, що мають твердокам'яну оболонку, яка гальмує набухання насіння.

Ненабухле насіння, незважаючи на його високу потенційну схожість, забезпечує зріджені сходи. Тому навесні, перед посівом його рекомендується скарифікувати, тобто порушувати цілісність твердокам'яної оболонки.

Включення стимуляторів росту в енергетичну технологічну карту виробництва насіння люцерни є одним із суттєвих резервів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Вони набули широкого поширення у США, Німеччині, Іспанії, Італії, Росії, Білорусі, Молдові. За останні роки значних успіхів у цій галузі досягли вчені України [167, С. 94 – 107]. Вони синтезували групу досить ефективних, екологічно безпечних препаратів, які впливають на хід фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність застосування скарифікації насіння багаторічних бобових трав

Варіанти дослідів	Енергія проростання, %		Схожість, %	
		+ до – контролю		+ до – контролю
Люцерна синьо гібридна				
1. Контроль, насіння не скарифіковане	80		94	
2. Насіння скарифіковане	90	+10	96	+2
Конюшина лучна				
1. Контроль, насіння не скарифіковане	36		68	
2. Насіння скарифіковане	52	+14	69	+1
Козлятник східний				
1. Контроль, насіння не скарифіковане	50		75	
2. Насіння скарифіковане	65	+15	80	+5
Буркун білий				
1. Контроль, насіння не скарифіковане	20		85	
2. Насіння скарифіковане	32	+12	90	+5

Біостимулятори росту сприяють кращому засвоєнню рослинами поживних речовин з ґрунту, особливо малорозчинних сполук фосфатної кислоти.

Особливістю біологічних регуляторів росту є те, що вони не вимагають складних технологій засвоювання. Їх можна застосовувати одночасно з передпосівним протруюванням насіння, разом з гербіцидами, інсектицидами чи фунгіцидами при обприскуванні рослин. Дія на рослини та їх продуктивність вивчена недостатньо, особливо слабо вивчений вплив різних доз препаратів. Залежно від величини доз стимулятори росту по-різному впливають на фізіологічні та біохімічні процеси, що відбуваються в живій клітині.

Тому мета наших досліджень – встановити у виробничих умовах найбільш ефективні дози стимуляторів та їх вплив на енергетичні затрати при їх застосуванні в енергетичних картах при вирощуванні люцерни на насіння. Дослідження з вивчення технології вирощування люцерни на насіння із застосуванням стимуляторів росту проводились на весняних широкорядних безпокровних посівах. Застосування стимуляторів росту таких як наприклад Емістим С у дозі 10 мл/т при передпосівній обробці насіння забезпечує урожайність 3,0 ц/га, що вище за звичайною технологією (без обробки) на 0,84 ц/га. Обробка рослин у фазі цвітіння Емістином С у дозі 5 мл/га дає прибавку врожаю 0,97 кг/га або 44,5 %. Таким чином, застосування стимуляторів росту як по вегетуючих рослинах у різні фази, так і при обробці насіння дає значне підвищення врожайності насіння.

В енергетичному відношенні мінімальні витрати енергії (МДж) при застосуванні у технологічному процесі Емістину С дає змогу заощадити 17266 МДж/га. Приріст врожаю насіння люцерни під впливом стимуляторів росту: $97 \text{ кг/га} \times 178 \text{ МДж}$ (енергоємність 1 кг гасіння люцерни) = 17266 МДж/га.

Впровадження у виробництво досягнень науки дає змогу наочно виявити найбільш енергоємні ланки і способи в технології і науково обґрунтувати шляхи скорочення в них затрат.

Вплив стимуляторів росту Емістину С на польову схожість та урожай насіння люцерни, конюшини, козлятнику східного, буркуну білого проводили в

польових дослідях Подільської дослідної станції Тернопільського інституту агропромислового виробництва.

Методика проведення польових дослідів: з метою вивчення впливу скарифікації на польову схожість та урожайність насіння люцерни синьогібридної, конюшини лучної, козлятнику східного та буркуну білого проведено польові досліді на посівах люцерни синьогібридної, конюшини лучної, козлятнику східного та буркуну, посіяних весняним широкорядним безпокровним посівом (45 см) сівалкою СН-16. Попередник – вико-вівсяна суміш. Розмір облікової ділянки – 50 м², повторність чотириразова, на фоні Р₆₀К₆₀ з нормою висіву: люцерни синьогібридної – 2 млн., конюшини лучної – 3 млн., козлятнику східного – 0,8 млн., буркуну білого – 2 млн. схожих зерен на гектар. Посів проведено насінням вказаних культур нескаріфікованим (контроль), скарифікованим та скарифікованим і обробленим Емістином С. Облік польової схожості проведено на 1 погонному метрі у чотирьох місцях по діагоналі у фазі трьох листків, стеблуння, початку бутонізації, початку цвітіння, повного дозрівання насіння.

Облік основної продукції (насіння) проводили зважуванням урожаю з усієї облікової площі. Результати польових досліджень засвідчують, що основними економічними показниками при виробництві насіння багаторічних трав є кількість сукупної енергії, затраченої на 1 кг насіння і на 1 га насінницьких посівів.

Розрахунки проведено за енергетичною технологічною картою виробництва насіння люцерни (додаток С). Із загальних затрат (таблиця 3.7) на оборотні матеріальні ресурси (196,8 грн/га.) при вирощуванні насіння люцерни синьогібридної найбільші затрати припадають на фосфорні добрива – 64,0 грн/га. (800 МДж/га), або 32,5 %, калійні добрива – 42,2 грн/га. (528 МДж/га), або 21,5 %. Затрати на пестициди 33,6 грн/га. (420 МДж/га) або 17,1%, та на насіння 57, грн/га. (712 МДж/га) або 28,9 %.

Таблиця розрахунків затрат сукупної енергії та коштів на оборотні матеріальні ресурси вирощування насіння люцерни синьогібридної

Оборотні засоби	Одиниця вимірювання	Затрати на 1 га	Енергетичний еквівалент (МДж)	Затрати енергії на оборотні засоби МДЖ/га	Затрати коштів грн./га	%
1. Насіння	Кг	4	178	712	57,0	28,9
2. Мінеральні добрива всього						
Азотних	кг.д.р.	-	-	-	-	-
Фосфорних	кг.д.р.	46,0	17,4	800,0	64,0	32,5
Калійних	кг.д.р.	60,0	8,8	528,0	42,2	21,5
3. Пестициди всього						
трефлан	кг.д.р.	1,0	420,0	420,0	33,6	17,1
Всього		111	624,2	2460	196,8	100

На першому етапі технологічного процесу вирощування люцерни на насіння є осіння підготовка ґрунту. З розрахунку на 1 га посіву загальні затрати сукупної енергії на цьому етапі виробництва насіння люцерни найвищі і становлять 3507,0 МДж/га або 16,3 % затрат на весь технологічний цикл в рік сівби і перший рік користування. Із загальної кількості енергозатрат на сільськогосподарські машини припадає 310,4 МДж/га або 8,8%; енергозатрати на технологічне обладнання – 271,5 МДж/га або 7,7 % енергозатрати на паливно-мастильні матеріали – 934,0 МДж/га або 26,6%; уречевлену енергію (мінеральні добрива, вапняки, гербіциди, інсектициди) – 1884,0 МДж/га або 53,7 %; енергетичні затрати живої праці – 107,1 МДж/га або 3 %.

Із наведених даних видно, що енергозатрати на технологічне обладнання вищі, ніж на сільськогосподарські машини, тому для ефективного використання техніки необхідно підбирати та комплектувати малоенергоємні, багатоопераційні сільськогосподарські машини і технологічне обладнання. За таких умов використання техніки суттєво знизяться затрати на паливно-мастильні матеріали.

Затрати сукупної енергії на мінеральні добрива, вапняки, гербіциди, інсектициди становлять 89,8 % від усіх виробничих затрат на першому етапі виробництва. Такі затрати сукупної енергії в перший рік користування обумовлені тим, що на насінницькі цілі травостої використовуються протягом 2 – 3 років, і енергозатрати враховуються з наростаючим підсумком. Крім цього, при широкорядних весняних посівах стає можливим отримання урожаю насіння люцерни в рік посіву.

Другим етапом технологічного процесу є підготовка насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівба.

Загальні затрати сукупної енергії становлять 3058,0 МДж/га, у тому числі:

- енергозатрати на сільськогосподарські машини – 397,5 МДж/га або 13,0 %;
- енергозатрати на технологічне обладнання – 544,9 МДж/га або 17,8 %;
- енергозатрати на паливно-мастильні матеріали – 680,3 МДж/га або 22,3 %;
- уречевлену енергію – 1317,3 МДж/га або 43,1 %;
- енергозатрати живої праці – 118,0 МДж/га або 3,8 %.

Таким чином, на другому етапі технологічного процесу найвищі затрати сукупної енергії (43,1 %) припадають на уречевлену енергію; 22,3 % – на паливно-мастильні матеріали; на технологічне обладнання – 17,8 %; на сільськогосподарські машини – 13,0 %.

Третій етап технологічного процесу включає догляд за посівами першого року використання, збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій. На цьому етапі виробництва загальні затрати сукупної енергії становлять 14949,0 МДж/га, з яких найвищі затрати сукупної енергії припадають на сільськогосподарські машини – 4010,0 МДж/га – 26,8 % та паливно-мастильні матеріали – 3443,0 МДж/га – 23,0 %. Деяко нижчими є затрати на уречевлену енергію – 11,2 % та технологічне обладнання – 30,6 %. Найменші затрати сукупної енергії на живу працю – 4,6 %.

Отже, найвищі затрати сукупної енергії на сільськогосподарські машини та паливно-мастильні матеріали обумовлені збиранням врожаю (косінням насінників, дворазовим обмолоченням, сушінням пижини та очищенням

насіння на високоенергоємних очисних машинах зарубіжного виробництва типу КОС-0,5 з енергоємністю 6110 МДж/год та К-527А – 514 МДж/год.

Таким чином в результаті проведених досліджень встановлено, що в структурі затрат на вирощування, збирання і доведення насіння люцерни до посівних кондицій протягом трьох років використання основна частка – 46,6 % затрат сукупної енергії припадає на уречевлену енергію (мінеральні добрива, вапняки, гербіциди, насіння та пестициди); 29,75 % – на сільськогосподарські машини та технологічне обладнання; 19,67 % – на паливно-мастильні матеріали; 3,98 % – на живу працю.

Всього затрати коштів за 3 роки становлять 3402,3 грн., у тому числі на машини і технологічне обладнання- 1473,4 грн., паливно-мастильні матеріали – 953,5 грн., уречевлену енергію – 794,5 грн., живу працю – 181,2 грн.

Аналіз структури затрат сукупної енергії на виробництво насіння люцерни (МДж/га і 1 кг насіння) засвідчує (табл. 3.8), що найбільші затрати сукупної енергії на 1 га посіву проведені у рік посіву – перший рік використання.

Ці затрати обумовлені цілим циклом виробництва аж до збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій і становлять 18759,1 МДж/га, що відповідає 44,0 % всіх затрат за 3 роки користування, за другий рік – 11885МДж, третій рік – 11885 МДж. Разом за три роки використання затрати становлять 42529,1 МДж/га

Розрахунки економічної ефективності виробництва насіння люцерни синьогібридної за інтенсивною технологією (наведені в табл. 3.9) показують, що використання насінників упродовж трьох років забезпечують економічні показники: загальні затрати сукупної енергії за три роки користування становлять 42529,1 МДж/га, при отриманні з 1га 1117кг насіння люцерни та енергоємності 1кг насіння -178МДж; вихід з 1га посіву складає 198826 МДж або 15906,0 грн.; при затратах на 1га 3402,3 грн. умовно чистий дохід складає 12503,8 грн., рівень рентабельності виробництва насіння люцерни за 3 роки використання становить 367 %.

**Структура затрат сукупної енергії на виробництво насіння люцерни
синьогібридної протягом трьох років використання за інтенсивною
технологією (МДж/га, грн.)**

Назва	Види затрат сукупної енергії, МДж/га				Всього енергозатрат, МДж/га
	Машини та обладнання	паливно-мастильні матеріали	Уречевлена енергія	жива праця	
У рік посіву і перший рік використання	7441,6	4948,5	5457,0	912,0	18759,1
У другий рік використання	5487,8	3485,1	2237,0	676,4	11885,0
У третій рік використання	5487,8	3485,1	2237,0	676,4	11885,0
Всього енергозатрат за 3 роки, МДж	18417,1	11918,7	9931,0	2264,8	42529,1
Питома вага енергозатрат, %	43,3	28,0	23,3	5,3	100,0
Вартість енергозатрат за 3 роки, грн.	1473,4	953,5	794,5	181,2	3402,3

Таким чином, за наших умов, коли затрати на виробництво складають 42529,1 МДж, а вихід з 1га посіву сукупної енергії – 198826,0 МДж, коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) становить 4,7. Така технологія є енергозберігаючою та рентабельною.

Отже, вдосконалення технології виробництва насіння люцерни у напрямку його інтенсифікації в умовах України дасть змогу підвищити урожайність насіння, розширити посівні площі багаторічних бобових трав, створити міцну кормову базу, вирішити проблему рослинного білка для тваринництва та значно підвищити родючість ґрунтів.

Економічна ефективність виробництва насіння люцерни синьогібридної за інтенсивною технологією протягом 3 років користування

№ п/п	Показники	у рік посіву і перший рік користування	у другий рік користування	У третій рік користування	за 3 роки користування
1	Затрати сукупної енергії, МДж/га	18759,0	11885,0	11885,0	42529,1
2	Вихід з 1 га Насіння, кг	345,0	410,0	362,0	1117,0
3	Енергоємність 1 кг насіння, МДж	178,0	178,0	178,0	178,0
4	Вихід з одного га сукупної енергії, МДж	61410,0	72980,0	64436,0	198826,0
5	Вартість валової продукції, грн..	4912,8	5838,4	5154,9	15906,0
6	Загальні затрати на 1 га, грн.	3189,0	2020,0	2020,0	3402,3
7	Умовно чистий дохід, грн.	7250,0	10386,6	8934,1	12503,8
8	Рентабельність, %	227,0	514,0	442,0	367,0
9	КЕЕ	3,3	6,1	5,4	4,7

Затрати сукупної енергії на 1 га посіву люцерни синьогібридної на насіння за базовою технологією (табл. 3.10) становлять 17083,0 МДж/га або 1366,6грн. Найвищі затрати припадають на машини та технологічне обладнання – 52,9 % та енергозатрати на паливо – 22,3 %, уречевлену енергію – 20,7 %, живу працю – 4,1 %. Аналіз затрат сукупної енергії за етапами технологічних операцій засвідчує, що на осінню підготовку ґрунту припадає 19,3 %, підготовку насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівбу – 10,5 %, найбільше (70,1 %) припадає на догляд за травостоями, збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій.

**Затрати сукупної енергії та коштів на 1 га посіву люцерни
синьогібридної на насіння за базовою технологією виробництва**

Основні етапи Технологічних операцій		Енергозатрати на машини та технологічне обладнання МДж/га	Паливно- мастильні матеріали МДж/га	Уречевлена енергія МДж/га	Енергозатрати живої праці МДж/га	Повні затрати сукупної енергії МДж/га	% затрат за технологічними операціями
1	Осіння підготовка ґрунту	566,7	781,9	1884,0	71,8	3304,4	19,3
2	Підготовка насіння, передпосівний обробіток ґрунту, Сівба	624,1	381,0	712,3	80,8	1798,2	10,5
3	Догляд за Травостоями, збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій	7884,0	2651,4	941,0	544,0	11980,3	70,1
4	Всього енергозатрат За базовою Технологією	9074,8	3814,3	3537, 3	696,6	17083,0	100,0
5	% за видами енергозатрат	52,9	22,3	20,7	4,1	100,0	
6	Всього затрат, грн./га	726,0	305,1	283,0	55,7	1366,6	

Аналіз затрат сукупної енергії на виробництво насіння люцерни за інтенсивною технологією (табл. 3.11) становить 21514,0 МДж (1721,1 грн.) або є більшим на 4431,0 МДж (354 5 грн.) (79,4 %) порівняно до затрат сукупної енергії 17083 МДж – 1366,6 грн. при вирощуванні насіння люцерни за базовою технологією. Фактори, що впливають на збільшення затрат сукупної енергії при інтенсивній технології виробництва наступні: скарифікація насіння, застосування гербіцидів та передпосівне їх внесення, загортання гербіцидів, обробка сходів пестицидами, позакореневе підживлення мікродобривами у фазі бутонізації, обробка пестицидами за 20 днів до збирання врожаю, запилення

люцерни і підвезення вуликів, десикація реглоном за 2 – 3 дні до настання терміну скошування, щільування упоперек рядків.

Таблиця 3.11.

**Затрати сукупної енергії та коштів на 1 га посіву люцерни
синьогібридної на насіння за інтенсивною технологією виробництва**

Основні етапи Технологічних операцій		Енергозатрати на машини та технологічне обладнання МДж/га	Паливно-мастильні матеріали МДж/га	Уречевлена енергія МДж/га	Енергозатрати живої праці МДж/га	Повні затрати сукупної енергії МДж/га	% затрат за технологічними операціями
1	Осінь підготовка ґрунту	581,9	934,0	1884,0	107,1	3507,0	16,3
2	Підготовка насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівба	942,4	680,3	1317,3	118,0	3058,0	14,2
3	Догляд за травостоями, збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій	8579,8	3443,1	2236,0	690,1	14949,0	69,5
4	Всього енергозатрат за інтенсивною технологією	10104,0	5056,9	5437,4	914,8	21514,0	100,0
5	% за видами енергозатрат	46,9	23,5	25,3	4,2	100,0	
6	Всього затрат, грн/га.	808,3	404,6	435,0	73,2	1721,1	

Затрати сукупної енергії на 1 га посіву люцерни синьогібридної показують, що найбільше їх припадає на уречевлену енергію (25,3 %) та на машини й технологічне обладнання – 46,9 %. Паливо у структурі затрат займає 23,5 %, жива праця – 4,2 %. Із загальних затрат сукупної енергії за етапами технологічних операцій на осінню підготовку ґрунту припадає 16,3 %; підготовку насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівбу – 14,2 %; догляд за

травостоями, збирання врожаю та доведення насіння до посівних кондицій – 69,5 %.

Таким чином, всі затрати сукупної енергії, проведені при вирощуванні люцерни синьогібридної за інтенсивною енергозберігаючою технологією, є набагато вищі порівняно до затрат їх за технологією базовою. Так, енергозатрати на машини та технологічне обладнання є вищими на 89,8 %, паливо – 75,4 %, уречевлену енергію – 65,0 %, живу працю – 76,2 %.

Порівняльна економічна оцінка ефективності виробництва насіння люцерни синьогібридної за базовою та інтенсивною технологіями засвідчує (табл. 3.12), що затрати сукупної енергії на 1 га посіву вищі на 24167,0 МДж при інтенсивній технології виробництва порівняно до базової технології, проте врожайність насіння з 1 га є вищою на 154,0 кг.

При енергоємності 1кг насіння 178,0 МДж, вихід із1га сукупної енергії за умов базової технології становить 38804,0 МДж, а інтенсивної – 66216,0МДж або більше на 27412,0 МДж. Розрахунки засвідчують, що за умов базової технології з 1 га посіву надходить сума, яка складає 3104,3 грн., а інтенсивної – 5297,3 грн. При нижчих загальних затратах на 1 га посіву 1366,6 грн. за базовою технологією затрати при інтенсивній становлять 3300,0 грн.

За таких умов чистий дохід з 1 га складає при базовій технології 1737,3грн., а при інтенсивній – 1997,3 грн. Рентабельність виробництва базової технології 127,0 %, інтенсивної – 60,5 %. Проведений порівняльний аналіз технологій показує переваги інтенсивної. Крім цього, кількість насіння люцерни синьогібридної, вирощеного з 1 га посіву за базовою технологією, забезпечує площу посіву 164 га при нормі висіву 4 кг/га, тоді як кількість насіння, виробленого з 1 га за інтенсивною технологією, забезпечує площу посіву 279га, що дає змогу збільшити площі посіву на 115 га або 71,0 %. Коефіцієнт енергетичної ефективності базової технології рівний 2,27, інтенсивної – 1,6. Отже, і базова, і інтенсивна технологія є енергозберігаючими.

**Економічна ефективність виробництва насіння люцерни синьогібридної
за базовою та інтенсивною технологіями**

	Показники	Всього затрат сукупної енергії, МДж/га	
		Базова технологія	Інтенсивна технологія
1	Затрати сукупної енергії на 1 га, МДж	17083,0	41250,0
2	Вихід з 1 га насіння, кг	218,0	372,0
3	Вихід з 1 га сукупної енергії, МДж	38804,0	66216,0
4	Чистий дохід енергії, МДж	21721,0	24966,0
5	Енергоємність 1 кг насіння, МДж	178,0	178,0
6	Вартість валової продукції, грн./га	3104,3	5297,3
7	Загальні затрати, грн./га	1366,6	3300,0
8	Чистий дохід з га, грн.	1737,3	1997,3
9	Рентабельність, %	127,0	60,5
10	Енергетична рентабельність, %	127,0	60,5
11	КЕЕ	2,27	1,6

3.3. Економічна та енергетична оцінка технологій виробництва насіння злакових трав за енергетичними технологічними картами

Система насінництва багаторічних трав характеризується складним процесом виробництва з використанням великої кількості енергії. На величину цих затрат суттєвий вплив має видовий склад трав, норми і способи внесення мінеральних добрив, насіння, використання машин і знарядь обробітку, систем застосування засобів захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників і особливо методів збирання насінників та післязбиральна обробка насіння.

Зниження енергозатрат в насінництві – завдання доволі складне і актуальне. Вивчення економічної ефективності енергозберігаючих технологій виробництва насіння і кормів актуальне на сучасному етапі розвитку економіки, оскільки від її вирішення залежить стан розвитку галузей тваринництва й сільського господарства в цілому.

Підвищення ефективності агропромислового виробництва неможливе без розвитку такої галузі, як тваринництво та його основи – кормовиробництва. Зниження за останні роки виробництва насіння кормових культур призвело до

ліквідації багаторічних культурних пасовищ і сіножатей, а це негативно вплинуло на проведення поверхневого або докорінного поліпшення природних кормових угідь та вирощування багатокомпонентних злаково-бобових сумішок.

В цілому забезпеченість сільськогосподарських підприємств, усіх категорій власності насінням багаторічних трав знаходиться в межах 14 – 32 % до нормативної потреби. Наявність лукопасовищних трав на насіння дійшло до межі, за якою подальше ведення кормовиробництва і тваринництва стає неможливим. Тому в ринкових умовах найбільш актуальним залишається питання виробництва насіння таких багаторічних трав, як люцерна, конюшина, еспарцет, козлятник східний, тимофіївка лучна, костриця лучна та інших.

Вирощування тимофіївки лучної як однієї із найважливіших злакових трав лучного і польового травосіяння обумовлено тим, що вона є найбільш поживною серед інших злакових трав. 1 кг сухої маси містить 9,15 МДж ОЕ та 117 г перетравного протеїну, а суміш тимофіївки лучної і конюшини - 10,9МДжОЕ і 127 г перетравного протеїну.

Розрахунки економічної та енергетичної ефективності затрат сукупної енергії проведено за розробленою енергетичною технологічною картою з використанням прийнятих енергетичних еквівалентів.

Розрахунки затрат сукупної енергії та коштів на оборотні матеріальні ресурси вирощування насіння тимофіївки лучної таблиця 3.13 показують, що найвищі затрати (3906 МДж/га) енергії та коштів 664 грн/га. (53 %) припадають на азотні добрива, на фосфорні добрива – 800 МДж/га, 136 грн/га. (10,8 %), калійні добрива – 528 МДж/га, 90 грн/га. (7,2 %). Затрати на пестициди складають 907 МДж/га, 154 грн/га. (12,3 %), на насіння – 1224 МДж/га, 208грн/га. (16,6 %). Всього затрати на матеріальні оборотні ресурси складають 7365 МДж/га, 1252 грн/га.

Таблиця розрахунків затрат сукупної енергії та коштів на оборотні матеріальні ресурси вирощування насіння тимофіївки лучної

Оборотні засоби	Одиниця вимірювання	Затрати на 1 га	Енергетичний еквівалент (МДж)	Затрати енергії на оборотні засоби МДЖ/га	Затрати коштів грн./га	%
1. Насіння	кг	12,0	102,0	1224,0	208	16,6
2. Мінеральні добрива всього						
Азотних	кг.д.р.	45,0	86,8	3906,0	664,0	33,0
Фосфорних	кг.д.р.	46,0	17,4	800,0	136,0	10,8
Калійних	кг.д.р.	60,0	8,8	528,0	90,0	7,2
3. Пестициди всього раундап	кг.д.р.	2,16	420,0	907,0	154,0	12,3
Всього		165,2	635,0	7365,0	1252	

Першим етапом технологічного процесу вирощування тимофіївки лучної на насіння (додаток Т) є осіння підготовка ґрунту та насіння, передпосівна підготовка ґрунту, сівба. Посів проводили під покрив вико-вівсяної суміші з нормою висіву 100 кг вівса, 50 кг вики ярої та 12 кг насіння тимофіївки лучної.

Аналіз даних таблиці (3.14) засвідчує, що затрати сукупної енергії в рік посіву складають 23336,0 МДж/га, в т. ч. на:

- сільськогосподарські машини і технологічне обладнання – 2747,0 МДж/га або 11,8 %;
- паливно-мастильні матеріали – 3043,0 МДж/га або 13 %;
- уречевлену енергію – 17286,0 МДж/га або 74,0 %;
- живу працю – 260,6 МДж/га або 1,1 %.

**Структура затрат сукупної енергії на виробництво насіння
тимофіївки лучної (МДж/га)**

Назва	Види витрат сукупної енергії				Всього енергозатрат, МДж/га
	Машини та обладнання	паливно-мастильні матеріали	Уречевлена енергія	жива праця	
У рік посіву	2747,0	3043,0	17286,0	260,6	23336
У перший рік використання	13756,4	2266,0	3893,5	328,9	20245,4
У другий рік використання	13756,4	2266,0	3893,5	328,9	20245,4
У третій рік використання	13756,4	2266,0	3893,5	328,9	20245,4
Всього енергозатрат за 3 роки	44016	9841,0	28966,0	1247,0	84072
Питома вага енергозатрат, %	52,3	11,8	34,5	1,48	100
Всього затрат, грн./га	3521,3	787,3	2317,3	99,8	6725,8

Отже, в рік посіву найвищі затрати сукупної енергії (74,0 %) припадають на уречевлену енергію: в т. ч. мінеральні добрива – 5148 МДж/га або 31,4 %; насіння – 6874 МДж/га або 42 %; гербіциди і отрутохімікати – 1368 МДж/га або 8,3 %; на сільськогосподарські машини і технологічне обладнання – 11,8 %; паливно-мастильні матеріали – 13 %. Затрати живої праці – низькі й становлять 1,1 %.

У перший рік використання структура затрат сукупної енергії дещо змінюється. Всього енергозатрати на 1 га посіву становлять 20245,4 МДж/га, в т. числі:

на сільськогосподарські машини і технологічне обладнання 13756,4 МДж/га або 68 %:

- паливно-мастильні матеріали 2266 МДж/га або 11,2 %;
- уречевлену енергію – 3893,5 МДж/га або 19,2 %;
- живу працю – 328,9 МДж/га або 1,6 %.

Найвищі затрати сукупної енергії на даному етапі технологічного процесу припадають на сільськогосподарські машини та технологічне обладнання (68 %) і паливно-мастильні матеріали (11,2 %) у зв'язку із косінням, підбиранням і обмолочуванням насінників тимофіївки лучної, сушінням вороху, очищенням вороху та основним очищенням насіння.

У другий та третій рік використання загальні затрати сукупної енергії були однаковими, а структура затрат сукупної енергії протягом цих років використання не змінювалась.

Результатами проведених досліджень встановлено, що затрати сукупної енергії на весь однорічний цикл вирощування і збирання насіння тимофіївки лучної складають 43581,5 МДж/га, в т. числі:

- сільськогосподарські машини – 15245,3 МДж/га або 35,8 %;
- технологічне обладнання – 1245,3 МДж/га – 2,8 % разом 16530 Дж/га – 38 %;
- паливно-мастильні матеріали – 5309,5 МДж/га – 12,2 %;
- уречевлену енергію 21179 МДж/га або 48,6 %;
- живу праця – 589,5 МДж/га або 1,35 %.

На рівень затрат сукупної енергії істотно впливають терміни використання травостоїв на насінні цілі. Злакові травостої використовуються упродовж 3 – 4 років. В наших дослідженнях насінневі посіви використовувались протягом трьох років. Таким чином, загальна кількість затрат сукупної енергії за 3 роки використання насінника тимофіївки лучної становила 84072 МДж/га, в т. ч. затрати на:

- сільськогосподарські машини і технологічне обладнання – 44016 МДж/га або 52,3 %;
- паливно-мастильні матеріали – 9841,0 МДж/га або 11,7 %;
- уречевлену енергію 28966,0 МДж/га або 34,5 %;
- живу працю – 1247,0 МДж/га або 1,48 %.

Найбільш енергоємна технологічна операція у виробництві насіння – це післязбиральна обробка насіння (сушіння вороху, очищення вороху та основне очищення насіння), яка складає 12422 МДж/га або 28,5 % загальних затрат сукупної енергії.

Основні затрати припадають на очищення вороху на машині К-531 та основне очищення на машині зарубіжного виробництва КОС-0,5, енергоємністю 3700 МДж/год., які ми рекомендуємо замінити вітчизняними малоенергоємними машинами типу ОВС-25, СМ-4, СМЩ-0,4, енергоємність яких сягає 368, 414, 231 МДж/год. відповідно.

Загальні затрати сукупної енергії на 1 га в рік посіву та перший рік використання становлять 43584 МДж/га, урожайність насіння тимофіївки лучної – 650 кг/га, тому при енергоємності 1 кг насіння 102 МДж вихід з 1 га сукупної енергії становить 66300 МДж/га. За таких умов затрати сукупної енергії на виробництво 1 га насіння становили 84072 МДж, приріст сукупної енергії на 1 га дорівнює 119928 МДж при рівні рентабельності 41,0 %.

Дещо кращі економічні показники виробництва насіння тимофіївки в другий рік використання. При таких затратах сукупної енергії, як і в перший рік використання (43584 МДж/га), вихід сукупної енергії з 1 га становить 76500 МДж. На збільшення сукупної енергії з 1 га вплинуло підвищення врожайності насіння, що становить 750 кг/га. При такому рівні врожайності значно знижуються витрати сукупної енергії на виробництво, а приріст сукупної енергії становить 56255 МДж. При найвищому рівні врожайності коефіцієнт енергетичної ефективності становить 3,8, а рівень рентабельності – 26,4 %.

Отже, в другий рік використання насінника відношення отриманої сукупної енергії до затраченої найвище. Значно нижчі економічні показники виробництва насіння в третій рік використання. При затратах сукупної енергії на 1 га 20245 МДж вихід насіння становить 600 кг/га, тому вихід сукупної енергії з 1 га становить 61200 МДж, що є нижчим на 15300 МДж порівняно до другого року користування. Коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,0, рівень рентабельності – 33,0 %. Загальні затрати сукупної енергії на 1 га посіву тимофіївки лучної за 3 роки використання становили 84072 МДж, виробництво насіння – 2000 кг. Вихід з 1 га сукупної енергії від основної продукції становить 204000 МДж.

Дослідженням доведено, що середні затрати сукупної енергії на 1 кг насіння за 3 роки використання становили 38,0 МДж, тоді як за 3 роки –

30,6 МДж. Різниця між витратами на 1 кг насіння за 4 роки використання і за 3 роки використання становить 8 МДж. Це пояснюється тим, що в рік посіву приведені затрати сукупної енергії в кількості 23336 МДж/га, урожаю насіння не отримано, зате отримано побічної продукції у вигляді зеленої маси покривної культури вико-вівсяної суміші в кількості 120 ц/га та 40 ц/га отави тимофіївки лучної. Відповідно до прийнятих норм затрат сукупної енергії побічної продукції у вигляді зеленої маси злакових трав затрати енергії на 1 кг становлять 0,4 МДж, а 1 кг злаково-бобової суміші – 0,55 МДж.

В даному випадку затрати сукупної енергії побічної продукції становлять 8200 МДж/га. Щоб розрахувати затрати на основну продукцію (насіння) необхідно із загальних затрат сукупної енергії виключити затрати на побічну енергію ($23336 \text{ МДж/га} - 8200 \text{ МДж/га} = 15136 \text{ МДж/га}$). Отже, 15136 МДж/га – це ті затрати сукупної енергії, які відносять на виробництво основної продукції (насіння). За таких умов приріст сукупної енергії за 3 роки використання насінника становив 119928 МДж/га, коефіцієнт енергетичної ефективності становить 2,4, а рівень рентабельності – 41,0 %.

Таким чином, технологія виробництва насіння тимофіївки лучної, що базується на весняному підпокривному посіві, є енергозберігаючою (додаток Б).

Затрати сукупної енергії на виробництво насіння тимофіївки лучної, що проведені за базовою технологією показані у табл. 3.15. Аналіз затрат сукупної енергії на 1 га посіву тимофіївки лучної, що вирощувалася за базовою технологією, показує, що найбільші затрати енергії за 3 роки використання припадають на уречевлену енергію (48,2 %) та енергозатрати на машини та технологічне обладнання (38,6 %), паливно-мастильні матеріали в структурі затрат становлять 11,8 %, а жива праця займає 1,3 %.

Затрати сукупної енергії та коштів на 1 га посіву тимофіївки лучної на насіння за базовою технологією виробництва

Основні етапи Технологічних операцій		Енергозатрати на машини та обладнання МДж/га	Паливно-мастильні матеріали МДж/га	Уречевлена енергія МДж/га	Енергозатрати живої праці МДж/га	Повні затрати сукупної енергії МДж/га	% затрат за технологічними операціями
1	Осіння підготовка ґрунту	475,0	895	–	56,97	1427,3	3,41
2	Підготовка насіння, Передпосівний обробіток ґрунту, Сівба	1895	1799,8	16253,7	156,3	201104,3	48,12
3	Енергозатрати у рік збирання врожаю	13756,4	2266,6	3893,5	328,9	20245,4	48,5
4	Всього енергозатрат за базовою технологією	16126,4	4961,7	20147,2	542,2	41777,0	100
5	% за видами енергозатрат	38,6	11,8	48,2	1,3	100	-
6	Всього затрат, грн./га	1290,1	397,0	1612	43,0	3342,0	

На 1 га посіву затрати сукупної енергії на повний цикл вирощування тимофіївки лучної за базовою технологією становлять 41777 МДж/га. Із загальних затрат сукупної енергії за етапами технологічних операцій на осінню підготовку ґрунту припадає 3,41 %, підготовку насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівбу – 48,12 %, енерговитрати у рік збирання врожаю становлять 48,5 %.

Дані табл. 3.16 засвідчують, що найвищі затрати (48,7 %) припадають на упереджену енергію, енергозатрати на машини та обладнання (37,8 %), пально-мастильні матеріали – 12,2 % та живу працю – 1,35 %.

Аналіз затрат сукупної енергії за етапами технологічних операцій

засвідчує, що на осінню підготовку ґрунту припадає 6,24 %, підготовку насіння, передпосівний обробіток ґрунту та сівбу – 47,3 %, на затрати у рік збирання врожаю – 46,5 %.

Таблиця 3.16.

Затрати сукупної енергії та коштів на 1 га посіву тимофіївки лучної на насіння за інтенсивною технологією виробництва

Основні етапи Технологічних операцій		Енерговитрати на машини та обладнання МДж/га	Паливно мастильні матеріали МДж/га	уречевлена енергія МДж/га	Енерговитрати живої праці МДж/га	Повні витрати сукупної енергії МДж/га	% витрат за технологічними операціями
1	Осіння підготовка ґрунту	663,5	1069,2	906,3	80,7	2719,3	6,24
2	Підготовка насіння, передпосівний обробіток ґрунту, сівба	2083,5	1973,7	16379,7	179,9	20616,3	47,3
3	Енергозатрати у рік збирання врожаю	13756,4	2266,6	3893,5	328,9	20245,4	46,5
4	Всього енергозатрат за інтенсивною технологією	16503,3	5309,5	21179	589,5	43581,5	100
5	% за видами енергозатрат	37,8	12,2	48,7	1,35	100,0	-
6	Всього затрат, грн./га	1320,0	425,0	1694,0	47,0	3487,0	

Таким чином, всі затрати сукупної енергії, проведені при вирощуванні тимофіївки лучної за інтенсивною технологією, є дещо вищими порівняно до витрат енергії за базовою технологією.

Так, енергозатрати на машини та технологічне обладнання є вищі на 2,3%, паливо вище на 7 %, уречевлену енергію – 5 %, енергія живої праці – 9%.

Повні затрати сукупної енергії за інтенсивною технологією є вищі на 4,3% або 1804 МДж/га. Економічний аналіз базової технології вирощування тимофіївки на насіння показує, що врожайність насіння за технологією за три роки використання становить 14,5 ц/га, тоді як за інтенсивною – 20 ц/га. Різниця базової технології виробництва насіння тимофіївки лучної полягає в

тому, що за умов цієї технології не проводився ряд технологічних операцій, таких, як допосівне внесення гербіцидів, внесення гербіцидів по вегетуючих рослинах. Тому затрати сукупної енергії на 1 га МДж за 4 роки використання були меншими на 1804 МДж або 2,3 %.

Порівняльна оцінка економічної ефективності затрат сукупної енергії та коштів на виробництво тимофіївки лучної за базовою та інтенсивною технологіями показана в табл. 3.17. Економічна ефективність затрат сукупної енергії та коштів на виробництво насіння тимофіївки лучної за базовою та інтенсивною технологіями табл. 3.17 доводять, що затрати сукупної енергії на 1 га посіву за базовою технологією складають 41777 МДж, тоді як за інтенсивною-43581 МДж.

Таблиця 3.17.

Економічна ефективність затрат сукупної енергії та коштів на виробництво насіння тимофіївки лучної за базовою та інтенсивною технологіями

	Показники	Всього затрат сукупної енергії, МДж/га	
		Базова технологія	Інтенсивна технологія
1	Затрати сукупної енергії на 1 га, МДж	41777	43581
2	Врожайність з 1га, кг	483,0	666,0
3	Енергоємність 1кг насіння, МДж	102,0	102,0
4	Вихід з 1га енергії, МДж	49266	67932
5	Вартість валової продукції з1га, грн.	3941,3	5434,6
6	Чистий дохід енергії з 1га, МДж	7489,0	24351,0
7	Загальні затрати на 1га посіву, грн.	3342,2	3486,5
8	Чистий дохід з 1га, грн.	599,1	1948,1
9	Рентабельність, %	17,9	55,9
10	Енергетична рентабельність,%	17,9	55,9
10	КЕЕ	1,12	1,56

Врожайність з 1га насіння за базовою склала 483 кг,інтенсивною - 666кг, що на 183 кг більше. При енергоємності 1кг насіння тимофіївки лучної 102 МДж вихід сукупної енергії з 1га посіву складає 49266 МДж за базовою технологією та 67932 МДж за інтенсивною, рівень рентабельності відповідно 17,9 та 55,9 %. КЕЕ 1,12; 1,56.

Перерахунки енергетичних показників у гривні показують, що вартість валової продукції з 1га посіву за базовою технологією складає 3941,3грн, інтенсивною – 5434,6 грн. При загальних затратах на 1 га посіву за базовою технологією – 3342,2грн, а інтенсивною – 3486,5 грн, чистий дохід з 1га склав відповідно 599,1грн., а інтенсивної – 1948,1 грн. Таким чином, інтенсивна технологія виробництва насіння тимофіївки лучної є енергозберігаючою, а кожен гектар насінників додатково забезпечує виробництво 183 кг насіння на площу 1 га , прибуток від використання інтенсивної технології становить 1349,0грн.

Висновки до розділу III

1. Розроблена енергетична технологічна карта виробництва насіння трав дозволяє визначити економічну ефективність нових засобів, машин і технологічного обладнання, паливно-мастильних матеріалів, уречевленої енергії та живої праці, які намічено застосовувати у виробництві, спочатку давши їм агроенергетичну оцінку, а отримані в енергетичній технологічній карті економічні розрахунки як у (МДж), так і грошово-матеріальному виразі дають змогу контролювати всі види затрат.

2. Вважаємо, що найдоцільнішим методом аналізу в умовах інфляції може бути енергетична оцінка виробництва з використанням універсального енергетичного показника – відношення отриманої енергії до затраченої на її виробництво. Це дає можливість у будь-якій економічній ситуації найбільш чітко врахувати і виразити не лише прямі затрати на технологічні операції, а й врахувати енергію, втілену у засобах виробництва.

3. Затрати сукупної енергії (МДж/га, насіння люцерни) за 3 роки користування становлять 42529,1 МДж, виробництво насіння – 1117 кг, вихід з 1 га сукупної енергії – 198826 МДж/га, коефіцієнт енергетичної ефективності становить 4,7, приріст сукупної енергії на 1 га – 156297 МДж, рентабельність 367 %.

4. Застосування скарифікатора СКО-3 у технології виробництва насіння багаторічних трав доводить, що скарифікація насіння люцерни

підвищує енергію проростання насіння на 10%, а схожість – на 2% порівняно до контролю. Скарифіковане насіння конюшини лучної підвищує енергію проростання на 14 %, буркуну білого – 12 %, а схожість – на 7,5 %. Найвищу ефективність скарифікації на енергію проростання отримано у козлятнику східного (+ 15 %) до контролю, схожість становить + 5 %. Отже, отримані результати можна використати для перерахунків зменшення норм висіву насіння вказаних культур.

5. Застосування стимулятора росту Емістиму С в енергетичну технологічну карту виробництва насіння люцерни є одним із суттєвих резервів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. В енергетичному відношенні мінімальні витрати енергії (МДж) при застосуванні у технологічному процесі Емістиму С дає змогу отримати 17266 МДж/га енергії у вигляді приросту врожаю насіння люцерни.

6. Розрахунки економічної та енергетичної ефективності затрат сукупної енергії проведено за розробленою енергетичною технологічною картою вирощування тимофіївки лучної на насіння показують, що затрати сукупної енергії за 3 роки користування становлять 84072 МДж/га. Найбільші затрати припадають на уречевлену енергію – 28966 МДж/га або 34, (мінеральні добрива – 31,4 %, насіння – 42 %, гербіциди та отрутохімікати – 8,3 %); далі – паливно-мастильні матеріали – 9841 МДж/га або 11,7 % і сільськогосподарські машини та технологічного обладнання – 44016 МДж/га або 52,3 %. Найнижчі затрати сукупної енергії становлять жива праця – 1247 МДж/га або 1,48 %, упередметнена енергія – 28960 МДж/га або 34,5 %; паливно-мастильні матеріали – 9841 МДж/га або 11,7 %; жива праця – 1166,6 МДж/га або 1,48 %.

7. Розрахунки показують, що затрати сукупної енергії на вирощування насіння тимофіївки лучної за три роки використання становлять 84072 МДж, при врожайності 2000 кг компенсуються виходом з 1 га сукупної енергії в кількості 204000 МДж/га. За таких умов коефіцієнт енергетичної ефективності за повний цикл виробництва становить 2,4, а рівень рентабельності – 41,0 %. Отже, розроблена нами технологія виробництва насіння тимофіївки лучної, що базується на весняному підпокровному посіві з дотриманням всіх її елементів є, енергозберігаючою.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведене теоретичне узагальнення і запропоновано нові підходи до підвищення ефективності інтенсифікації насінництва кормових культур на основі визначення сукупних затрат енергії в процесі виробництва продукції, енерговіддачі, коефіцієнта енергетичної ефективності, технологічного процесу і його оцінки за енергетичним виходом кінцевого продукту. Результати роботи дають підстави для таких висновків:

1. В умовах ринкових відносин інтенсифікація є основним фактором подальшого розвитку виробництва, суть якого полягає не тільки в постійно зростаючому вкладі енергетичних ресурсів, але й найвищій віддачі на всі затрачені ресурси. Інтенсифікація забезпечує ріст ефективності: збільшення обсягу споживчої вартості за рахунок кількісних їх одиниць і якості, стабілізацію (або зниження) обсягу виробничих ресурсів, що компенсуються якісним нарощуванням потенційних можливостей живої праці, засобів і предметів праці, підвищення рівня їхньої фактичної віддачі в процесі виробництва продукції, зниження питомої вартості одиниці виробленого продукту.

2. Запропоновано доповнювати сучасний економічний аналіз затрат на виробництво аналізом енергоємності виробництва до енерговмісту отриманої продукції, що істотно може коригувати та доповнювати один одного. Агроенергетичний метод оцінки антропогенної енергії дає змогу порівняти будь-які культури та технології їх вирощування, сівозміни, системи заготівлі кормів за збором обмінної енергії і протеїну з одиниці площі та провести енергетичний аналіз затрат сукупної енергії на їх вирощування, що віддзеркалює відношення отриманої енергії до затраченої в процесі всього циклу виробництва.

3. Енергетичний аналіз оцінки кормових культур з використанням ЕОМ показав, що найбільш ефективними є багаторічні бобові трави (люцерна, конюшина, козлятник східний, буркун білий та еспарцет), в яких вміст обмінної енергії в одному кілограмі сухої маси корму коливається від 9,15 до 10,6 МДж, з вмістом перетравного протеїну 153 – 175 гр.

4. Порівняння затрат обмінної енергії на виробництво зерна зернових та зернобобових культур показує, що найнижчі затрати енергії на вирощування кукурудзи на зерно становлять 17875 МДж/га, найвищі 43783 МДж/га – озимої пшениці. Затрати на виробництво 1 ц сирого протеїну відповідно 3,3 ГДж - 6,8ГДж. Вихід з 1 га посіву сукупної енергії при вирощуванні кукурудзи на зерно становить 64500 МДж/га, озимої пшениці 63500 МДж/га. За таких умов рентабельність виробництва зерна кукурудзи найвища і становить 261%, озимої пшениці – 45% при однаковому рівні врожайності цих культур – 50ц/га.

5. Оцінка енергетичної та економічної ефективності технології вирощування зерна гороху, сої та кормових бобів показує, що при врожайності 25 ц/га гороху та виході 31750 МДж/га обмінної енергії виробництво білка становить 750 кг/га. Отже, вирощування гороху та сої на зерно є основним джерелом виробництва білка в Україні.

6. Із багаторічних бобових трав найнижчі затрати сукупної енергії на вирощування еспарцету на сінаж (38100МДж/га) та конюшини лучної – на сіно (29200 МДж/га). Рівень рентабельності вирощування еспарцету на сіно становить 184%, на сінаж – 341%, конюшини лучної на сіно – 97%. Серед зернових та зернобобових культур, багаторічні бобові трави використовують найменші затрати сукупної енергії на виробництво 1 ц сирого протеїну від 1,3 до 2,2 ГДж.

7. Аналіз структури посівних площ зернової групи засвідчує, що зернове господарство України зорієнтоване на виробництво продовольчого зерна, а не кормового, тому для поліпшення якісного складу інгредієнтів комбікормів, слід збільшити питому вагу зерна, зернофуражних культур від 42 до 60%, а в перспективі – до 70-75%, на вирощування яких найнижчі енергетичні затрати та найвищий вихід обмінної енергії з 1 га посіву.

8. На основі аналізу структури затрат сукупної енергії МДж та коштів на виробництво насіння люцерни синьогібридної упродовж трьох років використання (технологія інтенсивна) встановлено, що на машини і технологічне обладнання припадає 43,3 % або 1473,4 грн., паливно-мастильні матеріали – 28,0 % (953,5 грн.), уречевлену енергію 23,3 % (794,5 грн.) та живу працю 5,3 % 181,2 грн.).

9. В процесі дослідження економічної ефективності виробництва насіння люцерни синьогібридної за інтенсивною технологією протягом трьох років встановлено, що дотримання всіх елементів технології, які сприяють довготривалому використанню насінників, дає змогу забезпечити високі врожаї насіння люцерни при високій рентабельності виробництва (367 %) і коефіцієнті енергетичної ефективності – 4,7.

10. Порівняння виробництва насіння люцерни синьогібридної за базовою та інтенсивною технологіями показує переваги останньої. Урожайність за інтенсивною технологією вища на 71 %, валова продукція на 58,7 %, вихід насіння збільшує площі посіву на 71 %.

11. Дослідження економічної ефективності вирощування тимофіївки лучної, як основного компонента високоенергетичних кормових сумішок показує переваги інтенсивної технології над базовою, урожайність насіння вища на 28 %, що в перерахунку на один гектар площі складає додатково 1,83 ц, або 1493,3грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов О. О., Стадинчук Н. О. Вирощування козлятнику східного на корм та насіння в Україні // Рекомендації. – К.: Мінсільгосппрод України, 1993. – С. 25.
2. Адамович Д. М. Энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства в странах – членах СЭВ // Международный сельскохозяйственный журнал. – 1980. – № 2. – С. 94–97.
3. Адиньяев Э. Д., Гаджиев Р. К. Уровень минерального питания и энергетическая ценность многолетних трав // Кормопроизводство. – 1992. – № 1. – С. 19–21.
4. Алдонин Н. В. Хомяков Д. М. Энергетическая оценка технологий приготовления сена // Кормовые культуры. – 1989. – № 3. – С. 34–38.
5. Александров Г. А. Что такое эффективность экономики. – М.: Экономика, 1984. – 64 с.
6. Алиев С. А. Агроэнергетика – основа повышения плодородия почв и урожая сельскохозяйственных культур // Программирование урожаев с/х культур в Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 13–17.
7. Алтунин Д. А. Интенсификация луго-пастбищного кормопроизводства. – М.: Знание, 1987. – 64 с. – (Новое в жизни, науке и технике. Сер. «Сельское хозяйство»).
8. Андрийчук В. Г., Вихор Н. А. Повышение эффективности агропромышленного производства. – К.: Урожай, 1990.
9. Анішин Л. А. Основні результати і перспективи досліджень ефективності регуляторів росту в рослинництві / Регулятори росту рослин у землеробстві. Збірник наукових праць за ред. академіка АН України А. О. Школьника. – К., 1998. – С. 26–32.
10. Антоненко Л. А., Коляда С. П. Снижение энергоёмкости продукции растениеводства // Экономика АПК. – 1996. – № 12. – С.68-71.
11. Артемов И. В., Первушин В. М., Белоножкина Т. Г. Козлятник восточный в центрально-чернозёмной зоне // Кормопроизводство. – 1994. – № 4. – С. 7–12.

12. Асташенко А. М., Никифоров А. С. Энергетические аспекты сельскохозяйственного производства // Аграрная наука. – 1998. – № 3. – С. 3–4.
13. Бабич А. О. Наукова конференція розвитку кормовиробництва на Україні // Корми і кормовиробництво. – 1991. – № 32. – С. 3–10.
14. Бабич А. О., Бугайов В. Д. Селекція кормових культур в Україні // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 12. – С. 46–47.
15. Бабич А. О., Машак Я. І. Підвищення продуктивності природних лук у Західному регіоні України // Рослинництво і кормовиробництво. – 1977. – № 9. – С. 33–36.
16. Бабич А. О., Підпалый І. Ф., Шелест В. К., Бернацький І. В. Господарська та біоенергетична оцінка технологій вирощування люцерни в умовах зрошення // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 5. – С. 95–102.
17. Багаева И. В., Чебочаков Е. Я. Энергетическая оценка севооборотов и основной обработки почвы // Земледелие. – 1985. – № 6. – С. 38–39.
18. Базаров Е. И., Широков Ю. А. Управление энергетическим балансом в интегрированной биотехнической системе // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1996. – № 9. – С. 101–108.
19. Бакбулатов З. Г., Зайнутдинов Ф. А., Шарифанов Б. Г. Корма из козлятника в рационе коров // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 28–31.
20. Батов Б. М. Шляхи підвищення економічної ефективності використання природних кормових угідь // Економіка АПК. – 2002. – № 9. – С. 31–37.
21. Бензелюк А. А. Расчеты эффективности хозяйственных мероприятий, - Мн. : Наука и техника, 1989. – 112с.
22. Благовещенский Г. В. Пути снижения затрат в кормопроизводстве // Кормовые культуры. – 1990. – № 2. – С. 6–8.
23. Благовещенский Г. В., Черобедова В. А. Снижение затрат при использовании зеленых кормов // Кормопроизводство. – 1996. – № 2. – С. 7–9.
24. Блажек М., Вержанский В. Енергетична ефективність сільськогосподарської продукції в Польщі та Україні // Економіка України. – 1994. – № 6. – С. 90–91.

25. Боярский Л. Г. Производство и использование кормов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 220 с.
26. Браженко І. П., Райко О. П., Удовенко К. П. Біоенергетична оцінка польових культур // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 10. – С. 22–27.
27. Бугуцький О. А. Ефективність виробництва сільськогосподарської продукції в Україні // Економіка АПК. – 1998. – № 8. – С. 45–51.
28. Булаткин Г. А. Энергетическая эффективность удобрений // Земледелие. – 1986. – № 12. – С. 53–54.
29. Вавилов П. П., Посыпанов Г. С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 256 с.
30. Васютин А. С., Новосёлов Ю. К. Актуальные проблемы современного кормопроизводства // Кормопроизводство. – 1996. – № 2. – С. 2–7.
31. Вацик В. О. Продуктивність бобових трав та бобово-злакових трав- і сортосумішок при укісному використанні // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 67–68.
32. Волевах М.М., Гайс М.І. Енергетичні ресурси клімату України . – К.: Наукова думка, 1967. – С. 10-15.
33. Волков Н. П. Энергетическая оценка питательности кормов // Кормовые культуры. – 1991. – № 6. – С. 7–9.
34. Волков Н. П., Гопанов А. П., Григорьев А. Г. Разработка вариативных норм кормления // Зоотехника. – 1996. – № 8. – С. 13–16.
35. Володин В. М. Агробиоэнергетика – новое научное направление // Земледелие. – 1992. – № 1. – С. 8–11.
36. Володин В. М. Агробиоэнергетика – новое научное направление // Земледелие. – 1992. – № 9. – С. 2–4.
37. Володин В. М. Агробиоэнергетика – новое научное направление // Земледелие. – 1992. – № 10, 11. – С. 2–5.
38. Гайдучький П. І. Госпрозрахунковий механізм міжгалузевих зв'язків в АПК. – К. : Урожай, 1991. – 179с.
39. Гатаулин А. М. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1990. – 432 с.

40. Глущенко Д. П. Шляхи зниження енергоємності кормовиробництва // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 10. – С. 28–32.
41. Голобородько С. П., Ковшун Н. Н. Экономическая фаза и семенная продуктивность люцерны // Кормовые культуры. – 1990. – № 1. – С. 33–35.
42. Григорьев Н. Г. Определение обменной энергии кормов // Кормопроизводство. – 1992. – № 1. – С. 6–9.
43. Григорьева Е. Аграрная политика Канады // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2000. - №5. С. 37-46.
44. Громов А. А. Амарант на южном Урале // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 28–32.
45. Давидюк О. М. Вплив травосумішок на продуктивність пасовищ та якість кормів // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 7. – С. 71.
46. Дашкова Н. П. Энергетическая эффективность применения минеральных удобрений // Земледелие. – 1991. – № 7. – С. 53–55.
47. Дедаев Г. А., Насонов Н. В. Пути снижения энергозатрат в кормопроизводстве // ВНИИТЭМСХ, 1986. – С. 1–7.
48. Державин Я. М. Энергетическая эффективность применения минеральных удобрений // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 2.
49. Державна комісія по випробуванню та охороні сортів рослин. Реєстр сортів рослин на 2002 р. – Київ, 2002.
50. Державний комітет статистики України. Статистичний бюлетень за I квартал 1998 р. – Київ, 1998. – С. 172–179.
51. Державний комітет статистики України. Статистичний збірник „Заготівля кормів 2000 р.”. – Київ, 2002. (Ф 10а с/г – заготівля кормів).
52. Державний комітет статистики України. Статистичний збірник „Збір урожаю сільськогосподарський культур”. – Київ, 2002. (Ф 29 с/г).
53. Державний комітет статистики України. Статистичний збірник „Рослинництво України”. – Київ, 2002.
54. Державний комітет статистики України. Сільське господарство України. Статистичний збірник. – Київ, 2006.

55. Державний комітет статистики України. Статистичний збірник „Сільське господарство України”. – Київ, 2002.
56. Державний комітет статистики України головне управління статистики у Тернопільській області. Зведення про фактичний збір урожаю сільськогосподарських культур в 2005 році. – Тернопіль, 2005.
57. Довідник поживності кормів (За ред. Карпуся М. М.). – К.: Урожай, 1988. – 398 с.
58. Доманчук Д. П. Підвищення економічної ефективності господарювання в умовах багатуукладної економіки // Економіка АПК. – 1995. - №4. – С. 32-36.
59. Дорошенко Ю. А. Экономическая эффективность производства кормов из козлятника восточного. – Челябинск, 1981. – С. 31–33.
60. Дусановський С. Л. Аграрний сектор України: проблеми та перспективи розвитку // Вісник ТАНГ. – 2002. – № 6. – С. 34–37.
61. Дусановський С.Л., Олійник В. М., Дудар Т. Г. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник для вузів. – Тернопіль, 1997. – 135 с.
62. Дусановський С.Л. , Білан Є.М. Економічні основи розвитку АПК в ринкових умовах. – Тернопіль:Економічна думка – Астон, 2003. – 197с.
63. Економіка підприємств. Підручник / за ред. С.Ф. Покропивного – вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 528 с.
64. Єрмакова Л. М., Ковбасюк П. І., Козяр О. М., Демидась Г. І., Стамбірська С. М., Мусієнко Н. М. Багаторічні бобово-злакові травосумішки в інтенсивному кормовиробництві // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 6. – С. 36 – 37.
65. Закон України «Про насіння і садивний матеріал» / Голос України. – 2003. – № 16. – С. 4–6.
66. Заставецька О. В. Тернопільська область: географічні основи комплексного економічного і соціального розвитку. – Львів, 1997.- 211с.
67. Захарченко В. А. Энергетические затраты на минеральные удобрения за рубежом // Химия в сельском хозяйстве. – 1985. – № 5. – С. 68.
68. // Захист рослин. – 2000. – № 3. – С. 28.
69. // Захист рослин. – 2000. – № 5. – С. 9–11.

70. // Захист рослин. – 2001. – № 7–8. – С. 43–45.
71. Збірник наукових праць за редакцією академіка НАН України А.О. Шевченка. – Київ, 1998. – С. 143.
72. Зінченко О.І. Кормо виробництво. – К.: Вища школа, 1994. – 440с.
73. Иванов Д. А. Долголетнее культурное пастбище. – Л.: Лениздат, 1958.
74. Исаенков Н. М. Эффективность энергопротеиновых концентратов при использовании объемистых кормов // Кормопроизводство. — 1998. – № 10. – С. 31–32.
75. Каипов Я. З. Энергетическая оценка кормовых севооборотов // Кормопроизводство. – 2001. – № 8. – С. 12–13.
76. Кива А. А., Рабштына В. М. Оптимизация размеров животноводческих объектов с учётом биоэнергетических показателей сельскохозяйственных предприятий // Механизация и электрификация. – 1987. – № 4. – С. 115–118.
77. Кива А. А., Рабштына В. М., Сотников В. И. Биоэнергетическая оценка и снижение энергоёмкости технологических процессов в животноводстве. – М.: Агропромиздат, 1990. – 176 с.
78. Ключков А. В. Энергетическая оценка современных технологий обработки почвы // Земледелие. –1986. – № 7. – С. 59–60.
79. Кодюк З. С., Сибаль Я. І. Економіко-математичне моделювання використання кормів: Навчальний посібник. – Львів: ЛДАУ, 2000. – 57 с.
80. Кокорина А. Д. Способы передпосевной обработки покоящихся семян козлятника восточного. – Челябинск, 1991. – С. 24.
81. Коринец В. В., Козловцев А. Ф. Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур. Методические рекомендации. – Волгоград, 1985. – 35 с.
82. Кравчук В. І. Наукові та організаційні засади технічного забезпечення сільськогосподарського виробництва // Економіка АПК. – 2003. – № 4. – С. 3–9.
83. Крайняк К. К. Еколого-економічні проблеми розвитку і розміщення кормовиробництва на сучасному етапі // Регіональні аспекти розвитку і розміщення продуктивних сил України. – 1999. – № 3. – С. 62–64.

84. Крайняк К. К. Економічні та еколого-біологічні аспекти вирощування та використання козлятнику східного // Наукові записки. – 2000. – № 4. – С. 130–132.
85. Крайняк К. К. Комплексний менеджмент кормових ресурсів: Навчальний посібник. – Тернопіль, 1999. – 316 с.
86. Крайняк К. К. Нова концепція агроенергетичної оцінки виробництва кормів // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 1999. – № 6. – С. 206–209.
87. Крайняк К. К., Крайняк О. К. Економічний аспект оцінки технології кормовиробництва // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2002. – № 6. – С. 39–42.
88. Крайняк К. К., Крайняк О. К. Концептуально-економічні основи вирішення проблеми кормового білка в Україні // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2001. – № 13. – С. 80–81.
89. Крайняк О. К. Агроенергетична цінність багаторічних бобових і злакових трав з твердокам'яним насінням // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2002. – № 6. – С. 43–46.
90. Крайняк О. К. Економічна та енергетична оцінка технологій виробництва насіння багаторічних бобових трав за модифікованими енергетичними технологічними картами // Вісник ТАНГ. – 2004. – № 3. – С. 173–177.
91. Крайняк О. К. Оцінювання технологій виробництва насіння кормових культур: економічний та енергетичний аспекти // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2004. – № 1. – С. 100–105.
92. Крайняк О. К. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур шляхом застосування скарифікації твердого насіння // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2001. – № 13. – С. 136–138.
93. Крайняк О.К. Економічна та енергетична оцінки технологій виробництва насіння багаторічних бобових трав за модифікованими енергетичними технологічними картами // Тези доп. Всеукр. наук. – практ.

конф “Розвиток дорадництва в аграрній сфері економіки” – Тернопіль, 2004. – С.77-80.

94. Крайняк О.К. Економічна ефективність скарифікації насіння багаторічних бобових трав // Проблеми пореформеного розвитку агропромислового виробництва та основні напрямки їх розв’язання: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Тернопіль – Хоростків: ТПАВ УААН, 2005. – С.20-24.

95. Крылов Н. Экономические аспекты улучшения пастбищ // Новости сельскохозяйственной науки и практики. – 1970. – № 10. – С.13-15.

96. Куксін М. В. Створення і раціональне використання культурних пасовищ. – К.: Урожай, 1973. – С. 273–275.

97. Кулішов В. В. Економіка підприємства: Теорія і практика: навчальний посібник. – К. : Ніка- Центр, 2002. – 216с.

98. Кулик М. Ф., Хіміч В. В., Сіроштан В. Ф., Овсієнко А. І. Енергетичні технології заготівлі та використання кормів. – К.: Урожай, 1987. – 156 с.

99. Кушицький М. Ф., Шуль Д. І. Основні підсумки вивчення регуляторів росту рослин на Тернопільській державній сільськогосподарській дослідній станції: Результати росту рослин у землеробстві. Збірник наукових праць за редакцією академіка ААН України А. О. Шевченка. – Київ, 1998. – С. 33–35.

100. Кутузова А. А., Тебердиев Д. М. Культурное пастбище в фермерском хозяйстве // Кормопроизводство. – 1994. – С. 21–29.

101. Кутузова А. А., Зотов А. А. Повышение экономической эффективности угодий // Кормопроизводство. – 1997. – № 1–2. – С. 12–14.

102. Кутузова А. А., Зотов А. А., Францева А. А., Щербаков М. Ф., Ахламова Н. М. Агроэнергетическая оценка технологий лугового кормопроизводства // Кормопроизводство. – 1996. – № 1. – С. 2–7.

103. Леонтьев И. П., Бикбулатов З. Г. Козлятник восточный – резерв белка // Кормопроизводство. – 1997. – № 3. – С. 21.

104. Луценко В. Оцінка ефективності праці в сільському господарстві // АПК: Економіка, управління. – 1992. - №10.

105. Лютинский В. В. Специализация и размещение семеноводства многолетних трав в ряде зарубежных стран // Сельское хозяйство за рубежом – 1983. – № 2. – С. 17–23.
106. Лютинский В. В., Беленчук В. Н., Алешина Е. А. и др. Основные тенденции развития кормопроизводства в зарубежных странах. – Обзор МС Агроинформ. – Мю, 1986. – 135 с.
107. Макрушин Н. М. Зависимость посевных качеств семян от метеорологических факторов. – К.: Урожай, 1974. – Вып. 28. – С. 95–101.
108. Малиенко А. М. Рационально использовать энергетические и биоклиматические ресурсы // Земледелие. – 1996. – № 9. – С. 14–16.
109. Малуша К. В., Медведовский А. К. Семеноводство зерновых, кормовых и масленичных культур. – К.: Урожай, 1984. – 192 с.
110. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988. – 205 с.
111. Мертенс В. П. Економіка сільського господарства. – К.: Вища школа, 1985. – 207 с.
112. Методика розрахунків і норми виробітку та витрати палива на збиранні с/г культур і стаціонарні роботи. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1996. – 668 с.
113. Методика розрахунку та норми виробітку і витрати пального. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1995. – 486 с.
114. Методика розрахунку та типові норми виробітку, часу та витрат палива на вантажно-розвантажувальні роботи. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1998. – 348 с.
115. Методика розрахунку, норми виробітку та витрати палива на основний обробіток ґрунту. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1997. – 274 с.
116. Методика розрахунку, норми виробітку та витрати палива на сівбі, садінні, догляді за посівами сільськогосподарських культур. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1996. – 495 с.

117. Методика розробки та норми виробітку і витрати палива на внесення добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур (нова техніка). Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 2001. – 175 с.
118. Методика розробки та норми виробітку на роботи у відкритому і захищеному ґрунті, садах, сортовипробуванні, квітникарстві, хмелярстві, кінно-транспортні навантажувально-розвантажувальні роботи. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1998. – 595 с.
119. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – Российская академия сельскохозяйственных наук. Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса (под ред. Б. П. Михайличенко, А.А.Кутузова, Н. И. Георгиади и др.). – М., 1995. – 173 с.
120. Методическое пособие по агроэнергетической оценке технологий и систем ведения кормопроизводства. – Российская академия сельскохозяйственных наук. Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса (под ред. Б. П. Михайличенко, А.А.Кутузова, Н. И. Георгиади). – М., 2000. – С. 52.
121. Механізовані польові роботи. Норми виробітку та витрати палива на внесення добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур та методика їх розрахунку. Науково-дослідний центр „Агропромпраця”. – К., 1995. – 451 с.
122. Михайличенко Б. П. Концептуальные основы развития кормопроизводства на современном этапе и на перспективу // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 2–11.
123. Михайличенко Б. П., Кутузова А. А., Новоселов Ю. К. и др. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М.: Россельхозакадемия, 1995. – 178с.
124. Мороз О. В. Енергетична оцінка прогресивних тенденцій розвитку сільського господарства України // Економіка АПК. – 1998. – № 7. – С. 34–38.
125. Надворняк Я. М. Енергетична оцінка продукції кормо- виробництва // Економіка АПК. – 2000. – № 9. – С. 85–87.

126. Надворняк Я. М. Зменшення витрат енергії на виробництво кормів для вирощування молодняка худоби // Економіка АПК. – 2002. – № 7. – С. 102–107.
127. Новоселов Ю. К., Шпаков А. С., Матвеев А. М., Насиев Б. Н. Биоэнергетическая эффективность культур в кормовых севооборотах // Кормопроизводство. – 1994. – № 1. – С. 12–15.
128. Омаров А. М. Повышение эффективности производства. – М. – 1980. – 256с.
129. Омеляненко А. Стан і проблеми наукового забезпечення тваринництва // Економіка України. – 1994. – № 2. – С. 63–70.
130. Оптимальные нормы кормления коров по энергии и протеину // Зоотехник. – 1992. – № 6. – С. 18–21.
131. Орманджи К. С. Механизация заготовки кормов. – М.: Знание, 1983. – 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сельское хозяйство», № 3).
132. Оценка качества основных видов кормов для жвачных животных. Рекомендации. – М.: Агропромиздат, 1980.
133. В.О. Пабат, Д.Т.Віннічук, Ю.О. Тараріко. Агробіологічний потенціал в Україні та шляхи його використання // Економіка АПК, 2005.-№6.- С. 31-40.
134. Пасхавер А. Й. Оценка эффективности технического перевооружения предприятий в новом хозяйственном механизме / АН УССР. Ин-т экономики; Отв. Ред. В. П. Александрова: - К. : Наукова думка, 1990. – 152с.
135. Переprawo Н. И., Мершeвая В. Н. Методические вопросы энергетической оценки технологий производства семян многолетних трав // Селекция и семеноводство. – 1995. – № 3. – С. 37–40.
136. Переprawo Н. И., Мершeвая В. Н. Энергетическая оценка технологий производства семян многолетних трав // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 1. – С. 61–64.
137. Проворная Е. Е. Энергосберегающие приемы на бобово-злаковых пастбищах // Кормопроизводство. – 1994. – № 1. – С. 26–29.

138. Пути интенсификации кормопроизводства и повышение кормов / Под ред. М.П. Проскуры.: - М.: Агропромиздат, 1986. – 335с.
139. Рак Л. І. Агротехніка багаторічних злакових трав на насіння. – Тернопіль, 2002. – 10 с.
140. Распопов Г. П. Совершенствовать семеноводство трав // Земледелие. – 1992. – № 6. – С. 34.
141. Рационализаторские предложения и изобретения, рекомендуемые Госагропромом СССР для внедрения в сельскохозяйственное производство. Под редакцией Михайлова В. М., Боровского М. М. и др. – М., 1988. – № 1. – С. 4.
142. Саблук П. Т. Основні напрямки розвитку високоефективного агропромислового виробництва в Україні // Економіка АПК. – 2002. – № 7. – С. 3.
143. Савенко В. С. Агроекологічне обґрунтування основних прийомів вирощування козлятнику східного у Західному Лісостепу України: Автореферат. – Кам'янець-Подільський. – 1997. – 23 с.
144. Савенко В. С. Козлятник східний: Монографія. – Тернопіль: Економічна думка. – 2000. – 292 с.
145. Сагалбеков У. М., Березин Л. В., Березина Л. В. К оценке твердосемянности бобовых трав // Селекция и семеноводство. – 1987. – № 2. – С. 38–41.
146. Созинов А. А., Новиков Ю. Ф. Энергетическая цена индустриализации агросферы // Природа. – 1985. – № 5. – С. 11–19.
147. Северенчук З. Л. Енергетична ціна сільськогосподарської продукції // Економіка АПК. – 1996. – № 4. – С. 44–50.
148. Северов В. И., Калашников К. Г. Агроэнергетическая оценка производства кормов // Кормопроизводство. – 1994. – № 2. – С. 5–7.
149. Скроманис А. А., Анспок П. И., Тимбаре Р. Я., Балашова И. И. Энергетическая оценка удобрений // Земледелие. – 1988. – № 11. – С. 58–60.
150. В. Славов, В. Кебко, М. Макаренко, П. Шуст Дешевий пасовищний корм – основа високорентабельного виробництва яловичини // Пропозиція. – 2003. - № 6.

151. Сніговий В. С., Голобородько С. П., Гусев М. Г. Енергоресурси при вирощуванні кормових культур // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 1. – С. 37–41.
152. Соляник О. П. Режими використання бобово-злакових травосумішок // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 10. – С. 73.
153. Стандартизация определения энергетической питательности кормов для жвачных животных по обменной энергии // Вестник аграрной науки. – 1991. – № 7.
154. Стахів О. Енергетична ефективність аграрного природокористування на осушених землях Західного Полісся України // Економіка України. – 1999. – № 2. – С. 57–61.
155. Стельмащук А. М. Обґрунтування розвитку інноваційного підприємства в регіональному АПК // Вісник ТАНГ. – 2002. – № 6. – С. 147–151.
156. Стельмащук А. М. Економічний механізм прискорення інтенсифікації виробництва в АПК. – К.: Урожай – 1990. – 159 с.
157. Строна И. Г., Макрушин Н. М. Экология семян, ее семеноводческое значение и перспективы дальнейших исследований // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1978, вып. 39. – С. 79–85.
158. Тамонов А. М. Скарификация семян многолетнего люпина // Земледелие. – 1994. – № 1. – С. 37.
159. Таран В. В. Эффективность использования топливно-энергетических ресурсов АПК зарубежных стран. – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1989. – С. 34–34.
160. Татаріко Ю. О., Несмашна О. Ю. Енергетична характеристика основних типів ґрунтів України залежно від способів їх використання // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 4. – С. 18–22.
161. Тацилин В. А., Якушев Д. В. Новая концепция решения проблемы кормового белка // Кормопроизводство. – 1997. – № 1–2. – С. 7–11.
162. Тернопільська обласна державна проектно-вишукувальна станція хімізації, ЦІНАО. Хімічний склад і поживність кормів Тернопільщини. Методичні рекомендації, 1987.

163. Токарев В. А., Братушков В. Н., Никифоров А. Н. и др. Методические рекомендации по топливно-энергетической оценке сельскохозяйственной техники, технологических процессов и технологий в растениеводстве. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 59 с.
164. Тринько Р. Методика економічних досліджень. – Львів: Українські технології, 1999. – 355 с.
165. Тютюнников А. И. Интенсификация кормопроизводства. – М.: Знание, 1985. – 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сельское хозяйство»). – № 5. – С. 7–9.
166. Тютюнников А. И. Прогрессивные направления развития кормопроизводства. – М.: Знание, 1988. – 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Сельское хозяйство»). – № 2. – С. 16–17.
167. Українська академія аграрних наук. Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція. Збірник наукових праць, – 1996. – С. 94–107.
168. Усенко А. В. Енергетична та економічна вартість насіння в Луганській області // Економіка АПК. – 2003. – № 6. – С. 88–89.
169. Цимбалюк В. М. Сіножаті й пасовища – важливий резерв сільськогосподарського виробництва // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 9. – С. 60–61.
170. Чижаков А. Г., Гришин Б. И. Энергосберегающая технология оценки семян // Земледелие. – 1996. – № 1, С. 30–31.
171. Шафронов А. Д. Условия и факторы повышения эффективности производства // Аграрная наука. – 2000. - №8. – С. 6-7.
172. Шевченко А. О., Тарасенко В. О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспектива / Регулятори росту рослин у землеробстві. Збірник наукових праць за редакцією академіка АІН України А. О. Шевченка. – Київ, 1998.
173. Шпаков А. С., Гришина Н. В., Матвеев А. М. Многолетние травы в кормовых севооборотах // Кормопроизводство. – 1994. – № 4. – С. 25–28.

174. Шпаков А. С., Макарова Т. И., Гришина Н. В., Красавина Н. Ю. Высокопродуктивные кормовые севообороты // Кормопроизводство. – 1997. – № 12. – С. 15–19.
175. Шпаков А. С., Рудоман В. В., Матвеева Н. М., Бражникова Т. С. Агроэнергетическая эффективность многолетних трав в зернотравяных севооборотах // Кормопроизводство. – 2001. – № 10. – С. 13–15.
176. Шуль Д. І., Крайняк К. К. Енергетична продуктивність амаранту залежно від рівня мінерального живлення // Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2001. – № 13. – С. 144–147.
177. Юдіна В. А., Толкач М. І. Шляхи підвищення ефективності кормовиробництва // Економіка АПК. – 1997. – № 10. – С. 38–41.
178. Юрчишин В. В. Аграрні перетворення в Україні: Небезальтернативний погляд на проблему. – К., 1999. – С. 66.

