

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

КОНЦЕПЦІЯ
УПРАВЛІННЯ РІВНЕМ БІОПРОДУКТИВНОСТІ
ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН
ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДІЮЧОСТІ СХИЛОВИХ ЗЕМЕЛЬ
ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА ПЕРЕДКАРПАТТЯ
(науково-методичні рекомендації)

Оброшине – 2025

УДК 633.03

Концепцію складено за результатами науково-дослідної роботи з виконання завдання 09.01.04.01.Ф. «Концептуальні засади управління рівнем біопродуктивності лучних агроєкосистем на схилових землях Західного Лісостепу та Передкарпаття в умовах кліматичних змін». Номер держреєстрації 0121U100341.

У роботі проаналізовано кліматичні та ґрунтово-екологічні передумови формування продуктивності сінокосів і пасовищ. Оцінено вплив сучасних кліматичних тенденцій на видовий склад і біопродуктивність травостоїв. Запропоновано систему моніторингу кліматично-агроєкологічних показників, яка включає дані дистанційного зондування Землі (NDVI), вимірювання вологості ґрунту та польові біометричні обліки. Розроблено модель ландшафтно-адаптивного управління та обґрунтовано заходи, спрямовані на підвищення продуктивності й екологічної стійкості лучних агроєкосистем на схилових землях Західного Лісостепу та Передкарпаття в умовах кліматичних змін. Результати мають важливе значення для агровиробництва, землеустрою та природоохоронної діяльності в умовах кліматичних змін.

Автори розробки:

Бугрин Л. М., кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділу кормовиробництва;

Панахид Г. Я., доктор с.-г. наук, вчений секретар Інституту;

Сметана С. І., кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник відділу кормовиробництва;

Дзюбайло А. Г., доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник Передкарпатського відділу наукових досліджень;

Марцінко Т. І., кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник Передкарпатського відділу наукових досліджень;

Бугрин О. М., науковий співробітник відділу кормовиробництва;

Пукало Д. Л., науковий співробітник відділу кормовиробництва.

Рецензенти:

Сеник І. І.— доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри агробіотехнологій Західноукраїнського національного університету,

Качмар О. Й.— кандидат сільськогосподарських наук, завідувач відділу землеробства та відтворення родючості ґрунтів Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Розглянуто та рекомендовано до друку рішенням вченої ради Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН від “28”жовтня 2025 р., протокол № 12

© Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН, 2025

ЗМІСТ

	С.
Вступ	4
1. Терміни і визначення понять	5
2. Мета концепції	5
3. Стан та тенденції розвитку лучних агроєкосистем Західного Лісостепу та Передкарпаття.	7
4. Основні тенденції кліматичних змін регіону	9
5. Вплив кліматичних змін на продуктивність лучних агроєкосистем	11
6. Заходи управління продуктивністю лучних агроєкосистем на схилових землях Західного Лісостепу і Передкарпаття	12
7. Характеристика основних багаторічних трав придатних до вирощування на схилових землях Лісостепу Західного та Передкарпаття	14
8. Система моніторингу та адаптивне управління	19
9. Очікувані результати	20
10. Джерела фінансування	20
11. Висновки	21
12. Список використаних джерел	21

ВСТУП

Лучні агроєкосистеми Лісостепу Західного та Передкарпаття є важливим елементом агроландшафтів, виконуючи не лише кормову, але й екологічну функцію — запобігають ерозії, підтримують гідрологічний режим, зберігають біорізноманіття. Однак, в умовах кліматичних змін (зростання середньорічних температур, зниження кількості опадів у літній період, часті посухи, підвищення інтенсивності зливових опадів) зростає загроза деградації цих екосистем, особливо на схилових землях, які становлять значну частину рельєфу Передкарпаття та західного Лісостепу.

Виробництво кормів, як головний фактор успішного розвитку тваринництва, є важливим напрямом сільського господарства, бо від нього залежить забезпеченість населення високоякісними продуктами харчування. Розширення і розвиток кормової бази сільськогосподарського виробництва є особливо актуальним в умовах Лісостепу Західного та Передкарпаття, де природно-кліматичні умови найбільш сприятливі для вирощування багаторічних трав.

Аналіз сучасного стану розвитку лучного кормовиробництва в Західній Україні свідчить про те, що площі під природними кормовими угіддями становлять 1,7 млн га, але їх продуктивність і надалі низька (10–15 ц/га корм. од.). Крім того, багато питань щодо технологій створення і використання довговікових травостоїв опрацьовано недостатньо. Наявні технології не повністю враховують еколого-біологічні та фітоценотичні чинники, способи прогнозування й управління продуктивністю сіяних травостоїв, дози і співвідношення добрив, їх оптимальний розподіл та доцільні режими використання.

У зв'язку з цим виникає потреба в розробці таких технологічних заходів зі створення високопродуктивних культурних лучних травостоїв, які б не тільки максимально враховували природні, кліматичні та господарські умови, але й були довготривалі, економічно вигідні й екологічно безпечні.

За даними В. Ф. Сайка [1], площу орних угідь в Україні потрібно скоротити майже на 10 млн га. Це зумовлено потребою охорони ґрунтів, річок, підземних вод, а також й оптимізацією умов для раціонального розвитку землеробства і тваринництва. Передбачається, що на першому етапі з орних земель слід вивести схили крутизною понад 7° , піски, водоохоронні зони річок та водойм загальною площею 1960,8 тис. га, зокрема в Поліссі – 637,6 тис. га.

Господарський стан лучних угідь у Західному Лісостепу та Передкарпатті в основному незадовільний, хоч на більшій частині луків можна проводити їх докорінне поліпшення із створенням сіяних травостоїв. Великі площі ріллі, й насамперед у заплавах і на схилах, потрібно перевести в сіножаті та пасовища [2].

Низька продуктивність природних кормових угідь зумовлена передусім безгосподарністю, недостатньою забезпеченістю добривами та насінням трав. За мінімальної потреби 150–170 кг/га діючої речовини мінеральних добрив вноситься лише 10–12 кг/га. Одним із заходів підвищення продуктивності луків є їх докорінне поліпшення шляхом запровадження комплексу культуртехнічних та агротехнічних заходів із подальшим залуженням травосумішками. У довготривалому збереженні сіяних лучних травостоїв визначальна роль належить мінеральним добривам з оптимальним співвідношенням N:P:K [3].

Таким чином, лучні агроєкосистеми схилових частин Західного Лісостепу та Передкарпаття — важливе джерело сіна й пасовищ для тваринництва, елемент ґрунтозахисної мережі ландшафту та осередок біорізноманіття. Кліматичні зміни (подовження посушливих періодів, нерегулярність опадів, інтенсивні зливи) разом із інтенсивним використанням підвищують ризик деградації, ерозії та зниження вмісту органічної речовини в ґрунтах. Необхідна інтегрована концепція, яка дозволить підвищити продуктивність сінокосів і пасовищ на схилах без шкоди для родючості й стійкості систем.

1. ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У розробленій Концепції використовуються такі терміни та визначення:

Природні кормові угіддя – кормові угіддя, розміщені на неорних землях і зайняті природним або докорінно поліпшеним травостоєм.

Сінокіс – природне кормове угіддя, травостій, якого скошують для заготівлі сіна та інших трав'яних кормів.

Фітоценоз (рослинне угруповання) – сукупність видів трав, які сумісно зростають на ділянці природних кормових угідь з однотипними екологічними умовами.

Урожай (природних кормових угідь) – маса трав'яних кормів у вигляді зеленої маси, сіна тощо, які зібрані з природних кормових угідь.

Багаторічні трави – трави, життєвий цикл яких триває три і більше вегетаційних періоди.

Динаміка фітоценозу – зміни фітоценозу в просторі й часі під впливом зовнішніх або внутрішніх чинників в процесі їх існування.

Ксерофіти – рослини, пристосовані до життя в умовах тривалої ґрунтової і атмосферної посухи.

Мезофіти – рослини, що ростуть в умовах середнього зволоження.

Гігрофіти – рослини, що ростуть в умовах надмірного зволоження.

Щільність травостою – кількість пагонів трав у травостої на одиницю площі природних кормових угідь.

Поліпшення природних кормових угідь – цілеспрямовані дії для підвищення врожайності природних кормових угідь і поліпшення якості трав'яних кормів.

Удобрення – науково обґрунтоване застосування добрив на природних кормових угіддях для підвищення їх продуктивності та стабільного одержання кормів високої якості.

Отава – травостій, який відріс після його скошування або випасання протягом одного вегетаційного періоду.

Укіс – кількість скошеної трав'яної маси (укосів може бути один за одно укісного або кілька за багатоукісного використання).

CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment) – міжнародна ініціатива в рамках Всесвітньої програми досліджень клімату, спрямована на розробку детальних регіональних кліматичних прогнозів.

RCP (Representative Concentration Pathways) - репрезентативні шляхи концентрації викидів вуглекислого газу (CO₂), розроблені Співтовариством моделювання клімату, що охоплюють широкий діапазон майбутніх сценаріїв глобального потепління, число після аббревіатури (4,5-8,5 Вт/м²) - вказує на додатковий рівень нагрівання атмосфери до 2100 року.

MDPI (МЦВІ - Мультидисциплінарний Цифровий Видавничий Інститут) - швейцарське видавництво наукових журналів, яке спеціалізується на публікаціях з відкритим доступом (*open access*).

2. МЕТА КОНЦЕПЦІЇ

Розробити адаптивну систему управління, що забезпечить підвищення та стабілізацію біопродуктивності сінокосів і пасовищ схилових земель Західного Лісостепу і Передкарпаття за збереження родючості ґрунту і мінімізації ерозійних втрат.

Завдання:

- **Оцінити сучасний стан біопродуктивності лучних агроєкосистем, рівень ерозійних процесів і впливу кліматичних факторів на продуктивність сінокосів і пасовищ.**

- **Визначити оптимальні агротехнологічні та екологічні заходи, спрямовані на підвищення продуктивності травостоїв: підбір адаптованих травосумішей, удосконалення режимів косіння і випасу, системи удобрення з урахуванням типів ґрунтів, експозиції схилів,**

гідротермічних умов і прогнозованих кліматичних змін. водоутримувальні та протиерозійні заходи.

- **Розробити адаптивні системи моніторингу та оцінювання стану лучних екосистем**, що базуються на польових дослідженнях, дистанційному зондуванні та кліматичних прогнозах.

- **Підвищити ефективність використання схилкових земель** шляхом інтеграції екологічних, агротехнічних і меліоративних заходів, спрямованих на збереження родючості ґрунтів і попередження ерозійних процесів.

- **Сприяти розвитку екологічно сталого тваринництва** через формування стабільної кормової бази на основі високопродуктивних і екологічно збалансованих лучних угідь.

- **Забезпечити екологічну й соціальну стійкість сільських територій**, зміцнюючи роль луків як багатофункціонального природного ресурсу — джерела кормів, біорізноманіття, рекреаційної цінності та кліматорегулювального чинника.

3. СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА ПЕРЕДКАРПАТТЯ.

Західний регіон України охоплює територіальну частину зони Полісся, західного Лісостепу, Передкарпаття і Карпат, має достатньо родючі і добре зволожені ґрунти, сприятливий гідротермічний потенціал. Розораність сільськогосподарських угідь в окремих зонах регіону досягає 80 % і більше. Деградація зачепила майже всю площу природних угідь і земель в обробітку. У регіоні близько 1,5 млн га сільськогосподарських угідь займають лукопасовищні агроландшафти, які складають 25 % всіх природних кормових угідь держави. По ґрунтово-кліматичних зонах ці угіддя становлять: у західному Лісостепу -20%, Поліссі — 25%, в Передкарпатті — 33% та у Карпатах і Закарпатті -63% від всієї площі сільськогосподарських угідь. Не дивлячись на великі потенційні можливості природних кормових угідь в гірській зоні Карпат, переважаюча частина їх через нераціональне використання і відсутність належного догляду малопродуктивна. 73,6 % лук знаходяться на сильнокислих ґрунтах (рН 4,2,), 18,4 % -на середньо кислих (рН – 4,6-5,0) і лише 8 % -на слабокислих ґрунтах, які бідні на азот і фосфор – основні елементи живлення.

Понад 70 % природних кормових угідь розташовані на схилах крутизною 10о і більше. У Передкарпатті і Закарпатській низовині природні кормові угіддя періодично піддаються поверхневому і підґрунтовому перезволоженню, що є основною причиною низьких врожаїв. Близько 2/3 ґрунтів гірських районів Передкарпаття та Закарпатського Передгір'я середньо і сильно змиті, що знижує їх продуктивність на 30-40%. Трав'янисті біоценози природних кормових угідь, постійно перебуваючи без належного за ними догляду, на великих площах сильно деградовані і тому не відповідають своїм потенційним кормовиробничим та ґрунто-, водо-й природоохоронним можливостям.

До складу травостоїв природних лук Карпат входить понад 400 видів рослин, з них близько 30 % -злакових і 5-15 % бобових. Із цінних у кормовому та агроекологічному відношенні 82 видів злакових та бобових трав близько 50 видів практично відсутні у травостоях природних кормових угідь. Ботанічний склад лучних ценозів представлений в основному агресивними, адаптованими до безсистемного використання та природного фону живлення травами низької та середньої поживної цінності.

Більше 50 % сіножатей і пасовищ непридатні для механізованих робіт. Для перетворення у культурний стан вони потребують рекультивації, спеціальних агротехнічних заходів підвищення їх продуктивності, зокрема методів докорінного поліпшення лук, особливо схилкових із застосуванням мінімального обробітку ґрунту під залуження.

У польовому травосіянні в зонах Полісся і західного Лісостепу багаторічні трави займають 10-12 % ріллі, а в Передгірських і гірських районах – 25 – 30 %. В Україні необхідно вивести з інтенсивного обробітку площу ріллі понад 10 млн. га, в т. ч. у західному регіоні по областях: Тернопільська-241,0 тис. га, Чернівецька –77,2, Рівненська –166,1, Волинська –

171,1, Львівська – 208,2, Івано-Франківська – 96,7, Закарпатська – 24,0 тис. га, причому 40 % з них необхідно залужити. Так, у Львівській області нараховується 1255,5 тис. га схилих земель, з яких крутизною більше 3° – 310,8 тис. га, які найбільше схильні до ураження водною ерозією. Існує велика кількість критеріїв для об'єктивної якісної та кількісної оцінки земельних угідь, зокрема: структура угідь і ґрунтового покриву, екологічна стійкість земельних ресурсів (співвідношення стабільних та нестабільних в екологічному відношенні угідь), родючість ґрунтів (вміст гумусу, основних елементів живлення рослин тощо), продуктивність кормових угідь (урожайність сіна) тощо. Природоохоронна та стабілізуюча роль в сільськогосподарських агроландшафтах належить природним кормовим угіддям та сіяним багаторічним лучним фітоценозам, які захищають ґрунти від ерозії, а водні джерела від замулення та забруднення. Середня продуктивність деградованих кормових угідь не перевищує 1,4 – 2,2 т/га сухої маси.

Сіяні лучні травостої при оптимальному удобренні і використанні можуть залишатися високопродуктивними не лише 3-5 років, а понад 10 і більше. Адже біологічний потенціал трав та здатність самовідновлюватися із запасних бруньок надземних і підземних пагонів ще до цього часу не достатньо вивчений. Таке поновлення трав залежить і від забезпечення макро- і мікроелементами, оптимальною кислотністю ґрунтового розчину, задовільною аерацією ґрунтів. На лучних угіддях на відміну від рілних, як показали останні дослідження, проходять процеси імібілізації мінеральних форм азоту добрив у органічні, що закріплюються дерниною і використовуються уже в наступному році, як екологічно безпечне удобрення. Що підтверджує актуальність та доцільність розробки наукових основ створення і раціонального використання трав'янистого покриву, як одного із основних прийомів зменшення ерозійних процесів на орних схилих землях.

Але формування лучних ценозів без очікуваної віддачі – недоцільне, оскільки затратне. Тому сформовані фітоценози повинні виконувати декілька основних завдань:

- захистити схилі землі від ерозії;
- законсервувати еродовані ґрунти;
- створити умови для відтворення родючості ґрунтів;
- окультурити агроландшафти;
- створити міцну кормову базу для відтворення галузі тваринництва.

Проте формування бобово-злакового травостою, навіть при включенні бобових компонентів у сумішку, не завжди є успішним. Бобові трави дуже вимогливі до вологи, тепла, забезпечення елементами живлення.

Найсуттєвішими ценозоутворюючими чинниками виступають взаємовідносини між рослинами і умовами середовища, і насамперед конкурентні зв'язки, які виникають у боротьбі за виживання при сумісному вирощуванні їх на обмеженій території й за обмежених життєвих ресурсів. Саме внаслідок контактних, трансбіотичних і трансабіотичних впливів одних рослин на інші, особливо тих, що діють через зміну умов вирощування, відбувається екологічний відбір та “зживання” їх у рослинні угруповання внаслідок певного послаблення конкуренції, більш ефективного використання індивідуальних властивостей трав у засвоєнні поживних речовин, вологи кореневмісного шару, світлового режиму фітосередовища. Таким чином, відбувається формування сталих фітоценозів на певний період життєдіяльності. В сучасних умовах схилі землі крутизною 5-6° повинні виводитися з ріллі, однак для регіонів із високим відсотком у структурі ґрунтового покриву еродованих ґрунтів і розвинутим тваринництвом, особливо для фермерських господарств, залишається доцільним їх використання. Консервація еродованих земель полягає у створенні на них травостою прискореним методом з наступним доглядом за ним у системі сінокосіння. Ці землі через деякий час можна буде використовувати в інтенсивнішому сільськогосподарському виробництві. Еродовані землі, розташовані поблизу населених пунктів, тваринницьких ферм, можна виділити під пасовища в разі регульованого випасання худоби. Виведення еродованих земель з ріллі на консервацію дасть змогу припинити подальший розвиток ерозійних процесів, забезпечить відновлення родючості ґрунтів, допоможе одержувати дешеві й повноцінні корми для тваринництва. Лучні

фітоценози як структурний елемент кормових агроєкосистем забезпечують галузь тваринництва кормами, збагачують ґрунт гумусом та азотом, покращують структуру та знижують кислотність ґрунтів, попереджують ерозійні процеси, нормалізують водний режим агроєкосистем, збагачують біорізноманіття агроландшафтів, покращують їх фітосанітарний, екологічний та естетичний стан, підвищують стабільність розвитку та рентабельність сільськогосподарського виробництва. Зокрема, лучні агроценози можуть забезпечувати урожайність 5 -6 т/га сухої маси при високоефективному використанні добрив, економії енергетичних затрат, зокрема, на землях, виведених із ріллі на консервацію.

В системі заходів спрямованих на забезпечення високої біопродуктивності схилових еродованих земель провідна роль належить технологічним прийомам створення лучних фітоценозів і ефективному використанні генетичного потенціалу новостворених багаторічних бобових та злакових трав, потенційно адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов, здатних формувати стійкий ґрунтозахисний рослинний покрив, як джерело високоякісних кормових ресурсів. Провідними центрами наукових досліджень з питань формування та функціонування багаторічних бобово-злакових лучних фітоценозів на схилових, еродованих землях в Україні є Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН, ННЦ «Інститут землеробства НААН». Узагальнення результатів досліджень на пасовищах з бобово-злаковими травостоями показало, що внаслідок внесення самих фосфорно-калійних добрив можна одержати: в західному Поліссі – 3,5 – 4,7 т/га, в західному Лісостепу -до 4,5 – 7,0 т/га, Передкарпатті – 4,5 – 6,0 т/га, в гірських районах Карпат – 4,2 – 4,5 т/га сухого корму. Значної економії матеріальних ресурсів, і зокрема мінерального азоту, можна досягти за рахунок використання біологічного азоту. Особливо увагу слід приділяти тим факторам, які сприяють посиленню як симбіотичної, так і асоціативної азотфіксації атмосферного азоту.

Таким чином, природні лучні агрофітоценози на схилових землях Західного Лісостепу характеризуються родючими темно-сірими опідзоленими та чорноземними ґрунтами, часто слабозмитими або змитими, з природним потенціалом 4,0–6,0 т/га сухої речовини для сінокосів з високим вмістом різнотрав'я. А угіддя Передкарпаття розміщені переважно на дерново-буроземних ґрунтах, мають сильну залежність продуктивності від вологозабезпечення з високими ризиками змиву ґрунту на схилах та потенційною продуктивністю 3,0–4,5 т/га сухої речовини без покращення. Даним природним кормовим угіддям притаманні проблеми деградації - збіднення травостоїв через зменшення частки цінних бобових компонентів у кормовій біомасі та ріст насиченості малопродуктивними злаковими видами, зниження коефіцієнта відновлення після випасу, ерозія та ущільнення ґрунту.

4. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН РЕГІОНУ

У дослідженні за 1980–2023 рр. для Західного Лісостепу (метеостанції Львів, Рівне) встановлено стійке зростання середньорічної температури. Зі зростанням температур також збільшилась «теплозабезпеченість» агроєкосистем — тобто сума активних температур за вегетаційний період зросла. Разом з цим, коливання опадів значно посилилися: зміни стали більш «строкатими», з роками з великою кількістю опадів і з роками де опадів мало. За останні десятиліття спостерігалися тенденції до зміни мезоклімату — тепліші зими, більш теплі весни та осені, подовження періоду вегетації. Погодно-кліматичні умови 2010–2023 рр. для деяких культур (наприклад, ранньостигла картопля) виявилися навіть сприятливішими, ніж раніше — через тепліший клімат і зміну строків вегетації [5]. Водночас, посилюється ймовірність екстремальних явищ: сильні зливи, зливові опади, заморозки — через змінність температур і опадів. Також більш загальна оцінка змін клімату по всій Україні — за десятиліття, особливо після 2015 р., — показує, що зими стали м'якшими, скоротилася кількість морозних днів, водночас літо — теплішим і спекотнішим [6].

За останніх 30 років у Івано-Франківській області зафіксовано підвищення середньої температури повітря на 1,6 °С. Середньорічна температура на метеостанції Івано-Франківськ становить близько + 7,3 °С за даними регіональних кліматичних спостережень. Кількість днів з опадами приблизно 130–188 на рік. Середня річна кількість опадів в передгір'ях Івано-Франківщини — **610–1000 мм** залежно від висоти.

У місті Львові тенденція потепління становить приблизно +0,47 °С за десятиліття в період 1970–2024 рр. [7]. А до кінця ХХІ століття (за певними сценаріями) середня температура Львівщини може зрости на ~4,1 °С.. Річна сума опадів не зазнала суттєвих змін, але відбувся перерозподіл опадів між сезонами, зростає частка різких, інтенсивних дощів. [8]. Зокрема, у липні 2025 року місцево зареєстровано аномальну кількість опадів — до 182 мм за 10 днів, що становить до 674% декадної норми в деяких ділянках [9].

Пройшли кліматичні зміни і у Тернопільській області. За дослідженнями регіональних кліматологів, в Тернопільській області з 1961 до 2010 року спостерігаються значні зміни термічного режиму (потепління) та режиму зволоження [10]. Середньорічна температура в області — від 6,9 °С у центральній частині до ~7,4 °С на півночі та півдні області. Сума активних температур (суми днів зі середньодобовими > 10 °С) для області — 2400–2550 °С за рік залежно від зони. У 2025 році, за даними обласного гідрометеоцентру, друга декада травня стала найхолоднішою за останні 40 років: середня температура — 8,5 °С, що на 6°С нижче норми; за цей період спостерігалися заморозки на ґрунті [11].

Таким чином, за останні 30–40 років у регіонах Західного Лісостепу та Передкарпаття відзначається зростання середньорічної температури на 0,47–1,6 °С, збільшення кількості днів із температурою понад 25 °С, подовження тривалості безморозного періоду. Це стимулює ранній початок вегетації, збільшує вегетаційний період, але водночас — пришвидшує висушування ґрунту. Спостерігається нерівномірність випадання опадів, збільшення кількості зливових, інтенсивних дощів та періоди літніх посух. Для схилів земель це критично, оскільки посилюються процеси водної ерозії. Частішими стали зливи і зсуви, град і шквали, ранні та особливо пізні заморозки, що знижує стабільність і передбачуваність кормової продуктивності лучних агрофітоценозів на схилівих землях Західного Лісостепу та Передкарпаття.

Кліматичні прогнози (2021–2050)

1. Температура

- За CORDEX-моделями (RCP 4.5) середня температура повітря в Україні у період 2021–2050 підвищиться: зимою й влітку — на **2,5–3,5 °С** порівняно з періодом 1961–1990 [12].

- Згідно з національними прогнозами (звіт НДІ клімату / УНФССС), для періоду 2031–2050 підвищення температури в західному регіоні (до якого належать Львівська і Тернопільська області) оцінюють в **1,2–1,5 °С** над сучасним кліматом.

- Довші теплі періоди: за моделями RCP 4.5 та 8.5 очікується, що тривалість “теплого сезону” (дні з високими температурами) збільшиться на **7–14 днів до 2040 року**, а в 2041–2060 — ще більше, особливо під сценарієм RCP 8.5 (до 30–35 днів на деяких територіях) [13].

2. Опади і вологість

- За CORDEX-моделями під RCP 4.5 очікується збільшення опадів у західних регіонах України (включно з Лісостепом) взимку та навесні на **20–40 мм** у місяць порівняно з сучасним кліматом [12].

- За даними національного звіту (UNFCCC / Міністерства екології), в північно-західних та західних регіонах до 2031–2050 року може бути приріст опадів взимку та навесні (до +50%) порівняно з базовим періодом, але спостерігається й тенденція до зменшення опадів влітку (до –30% в окремих сценаріях для інших регіонів).

- Водночас, за дослідженнями MDPI, хоча річні опади можуть загалом зростати, їх розподіл зміниться: “холодні” місяці стануть вологішими, а “теплі” — сухішими, що призведе до більшого дефіциту вологи влітку.

- Збільшення потенційного випаровування: за оцінками, до середини століття станеться зростання випаровування на **8–18%** порівняно з базовим періодом (1991–2020) під сценарієм RCP 4.5 [14].

- Зростання дефіциту вологи може відбутися, особливо в літні місяці, через поєднання підвищеної температури та нерівномірного розподілу опадів.

3. Радіаційно-температурні ресурси

- За дослідженнями для зон Лісостепу, до 2050 року очікується збільшення накопичених температур (температурна сума) на рівні до **200 °C** за сезон (порівняно з базовим періодом), що може збільшити тепловий ресурс для вегетації [12].

- В кінці літа та на початку осені очікується підвищення сонячного випромінювання та більш інтенсивної ФАР (фотосинтетично активної радіації), що може пожвавити вегетацію у відповідні періоди [12].

5. ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ

1. Зрушення агрокліматичних зон

Через потепління кліматичні межі змінюються, що може впливати на придатність місць для певних типів агроєкосистем або видового складу трав [15].

2. Подовження вегетаційного періоду

Завдяки підвищенню температур і збільшенню теплового ресурсу (накопичені температури), вегетаційний період трав може подовжитися. Це дає можливість потенційно отримувати більше наросування біомаси трав, особливо у весняні та осінні фази, якщо дозволить водозабезпечення. Потенційні фази “покращеної продуктивності” за рахунок подовженого вегетаційного періоду можуть супроводжуватися нерівномірністю росту та біопродуктивності.

3. Ризик літньої посухи

Хоча загальна кількість опадів може зростати в зимові та весняні місяці, зменшення опадів або їх нерівномірність в літній сезон (а також підвищене випаровування) створює ризик дефіциту вологи [15]. Це може призвести до порушення водозабезпечення трав’яного покриття, стресу трав, зниження їх біомаси, меншої продуктивності лучних агрофітоценозів, особливо в роки з екстремально жарким літом. необхідність підбору адаптованих багатовидових трав’яних сумішей для збереження стабільної продуктивності та кормової цінності.

4. Збільшення дефіциту води

Зростання випаровування та теплового навантаження (вища температура) означає, що трав’яні угіддя можуть “витрачати” більше води. Без адекватного відновлення вологи (опадями або ґрунтовими ресурсами), це може призвести до деградації травостою, зменшення густоти рослин, зниження частки цінних видів.

5. Позитивний вплив на продуктивність за умови достатньої вологи

Якщо водозабезпечення буде задовільним (наприклад, через весняні зливи, ґрунтову вологу), підвищення теплового ресурсу може стимулювати більш активне накопичення біомаси, особливо в багатокomпонентних трав’яних сумішах. Це може підвищити урожай сіна або зеленої маси.

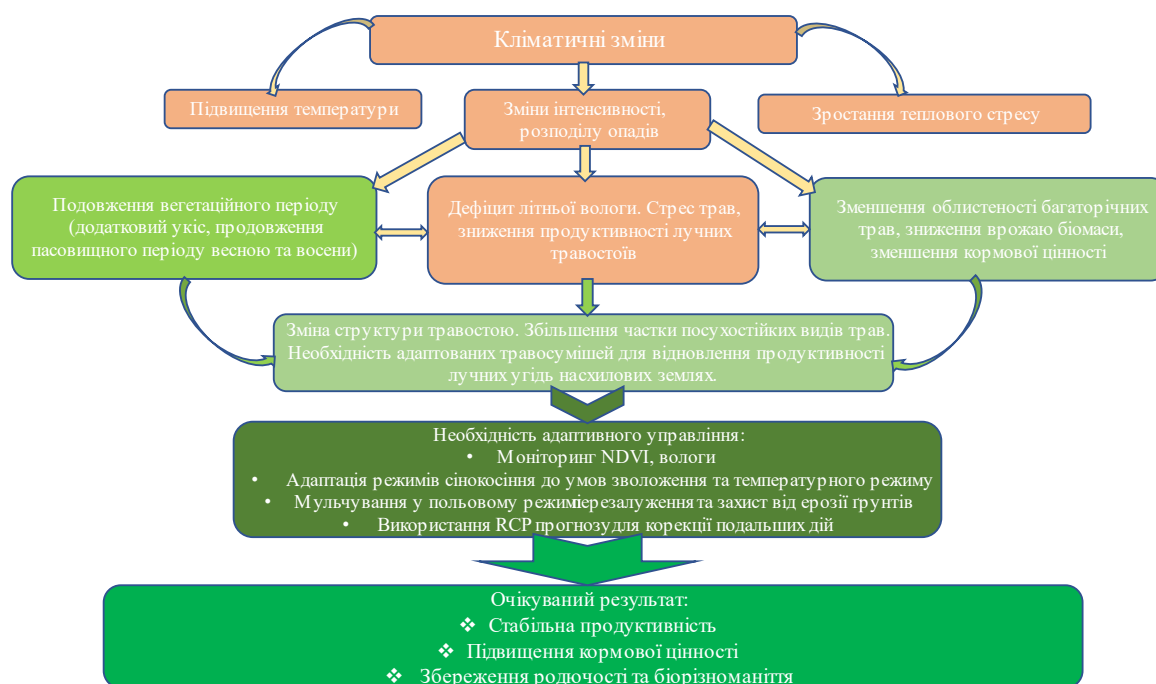
6. Зміна структури травостою

Підвищення температур і нерівномірний розподіл опадів призведуть до переваги більш стійких видів (посухостійкі, тепловитривалі) та зменшення чутливих видів.

7. Необхідність адаптивного управління

Щоб використати потенціал зростаючої вегетації та уникнути деградації, потрібно впроваджувати адаптивні заходи: моніторинг вологості ґрунту, коригування строків скошування чи випасу, підбір трав’яних сумішей, які добре реагують на стрес, а також, можливо, агроландшафтні рішення (наприклад, збереження вологи, мульчування, живі бар’єри).

Концептуальна схема впливу кліматичних змін на продуктивність лучних агроєкосистем та управлінські заходи



6. ЗАХОДИ УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ І ПЕРЕДКАРПАТТЯ

1. Агроєкологічний підхід (Локальна адаптація видового складу травостоїв)

Використання різноманітних багатовидових травосумішок посухостійких і теплолюбних видів для формування стійких фітоценозів із домінуванням видів, пристосованих до короткотривалих посух і змін вологозабезпечення (наприклад, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Phleum pratense*) трав для підвищення стійкості екосистеми до змін. Наприклад, бобово-злакові травосумішки мають пріоритет перед злаковими травостоями у наукових дослідженнях, добре зберігають різноманіття видів за стабільної продуктивності при коливаннях вологозабезпечення та температурного фону вегетаційного періоду [17].

Бажане поєднання місцевих дикорослих видів та адаптованих до умов регіону сортів багаторічних бобових та злакових трав.

Основним способом поліпшення вироджених лук на схилових землях є прискорене залуження.

Доведено перевагу оранки двоярусним плугом перед звичайним з культурною полицею, що забезпечує 25-30% економії енерговитрат. Дернина після ярусної оранки знаходиться в більш анаеробних умовах, що при розкладі сприяє гумусоутворенню, поліпшує родючість ґрунту.

За даними Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН успішному залуженню найбільше сприяє розкидно-рядковий спосіб сівби, коли крупніше насіння лучних трав висівають у рядки, а дрібне - врозкид по поверхні через вийняті з сошників насіннепроводи трав'яного ящика. Такий спосіб забезпечує заробляння крупнішого насіння на 2-3 см, а дрібного - на 0,5-1 см.

У Передкарпатті доцільне чергування зораних смуг з незораними, зайнятими природним травостоєм. Ширина смуг - 40-50 м. У наступному році орють і засівають багаторічними травами проміжні смуги з природною рослинністю. Цей спосіб зменшує ерозійні процеси. На пологих схилах бажано застосовувати перезалуження з польовим

періодом, коли після лушення дернини вносять 50-60 т/га органічних добрив, заробляють плугами з культурною полицею і передплужниками та ранньої весни вирощують просапні культури. Наступного року висівають багаторічні злакові й бобові трави під покрив вівса. На луках і з мінеральними ґрунтами травосумішки висівають рано навесні або влітку після першого укусу трав на сіно чи другого або третього циклів випасання, але не пізніше ніж 15 серпня. Весною сіють під покрив однорічних сумішок на зелену масу або пажитниці однорічної.

Травосумішки для залуження підбирають стосовно ґрунтів (мінеральних чи торфових), способу використання (пасовищного чи сінокісного) та ступеня зволоження. Залуження схилених земель багаторічними травами - з потужною кореневою системою для запобігання ерозії ґрунту.

**Рекомендовані травосумішки для лук тривалого використання,
кг/га кондиційного насіння**

Групи та види трав	Мінеральні ґрунти		Торфові ґрунти		Ґрунти передгірної і гірської зони	
	сіно- коси	пасови- ща	сіно- коси	пасови- ща	сіно- коси	пасови- ща
Злакові верхові нещільнокущові:						
тимофіївка лучна	5-6	4-5	5-6	5-6	5-6	5-6
костриця лучна	8-10	6-8	8-10	8-10	6-8	6-8
пажитниця багаторічна	3-4	8-10	-	-	-	-
грястиця збірна	2-3	-	3-4	-	6-8	6-8
пажитниця багаторічна	6-8*	8-10*	-	-	4-5	4-5
костриця очеретяна	2-3*	-	2-3	-	3-4*	-
Злакові верхові кореневищні:						
стokolос безостий	5-6	2-3	5-6	5-6	-	-
очеретянка звичайна	-	2-3*	2-3*	2-3	3-4*	3-4*
мітлиця біла	2-3*	-	-	2-3*	2-3*	2-3*
Злакові низові кореневищні:						
костриця червона	-	2-3*	-	2-3	-	2-3*
тонконіг лучний	-	2-3*	-	2-3	-	2-3*
Бобові:						
конюшина лучна	5-6	2-3	-	-	2-3	2-3
конюшина повзуча	-	3-4	-	2-3	-	3-4
конюшина гібридна	2-3	-	5-6	2-3	3-4	3-4*
лядвенець рогатий	2-3	2-3	-	-	2-3	3-4
люцерна посівна	2-3	-	-	-	3-4	-
люцерна жовта (серповидна)	2-3	2-3	-	-	2-3	2-3
буркун білий	3-4	-	-	-	3-4	-
еспарцет виколистий	4-5	-	-	-	-	-
козлятний східний	3-4	-	-	-	3-4	-

Примітка: * - трави бажано включати за наявності насіння, зменшивши кількість інших трав.

Для злакових травостоїв найкраще обрати пажитницю багаторічну, грястицю збірну, очеретянку звичайну, кострицю лучну та тростинну. Для бобово-злакових, крім згаданих вище злакових багаторічних трав, включати конюшину повзучу, конюшину лучну, конюшину

гібридну, люцерну синьогібридну, лядвенець рогатий. Травостій костриці й очеретянки звичайної навесні досягає пасовищної стиглості на 5-7 днів, а грястиці збірної - на 3-4 дні раніше, ніж пажитниці багаторічної.

На середньозволожених луках із мінеральними ґрунтами висівають у суміші тимофіївку лучну (5-6 кг/га), кострицю лучну (7-8), грястицю збірну (4-5), або стоколос базостий (6-8), пажитницю багаторічну (4-5), конюшину лучну (3-4), конюшину повзучу (3), лядвенець рогатий (3-4), разом - 28-32 кг/га.

На схилових землях крутизною 4-5° найкраще зарекомендувала себе травосумішка із конюшини лучної (5-6 кг/га), гібридної (2-3), повзучої (2-3), лядвенцю рогатого (3-4), тимофіївки лучної (3-4), костриці лучної (5-6), пажитниці багаторічної (6-8), стоколосу безостого (3-4) кг/га.

7. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ ПРИДАТНИХ ДО ВИРОЩУВАННЯ НА СХИЛОВИХ ЗЕМЛЯХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО ТА ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Найбільш поширені в травостій природних сіножатей і пасовищ злакові трави – Роасеае (Graminae). До злакових трав належить близько 1000 видів і вони є домінуючими у лісостепових, степових і гірських районах.

ЗЛАКОВІ ТРАВИ

Костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.) — Середньорічний, багаторічний, верховий, нещільнокущовий, середньостиглий, озимого типу розвитку злак, висотою 80-120 см. Досить посухостійка, зимостійка рослина, що витримує затоплення до 20-25 днів та інтенсивне використання. Більш довговічна на родючих нейтральних чи слаболужних ґрунтах. Тривалість морфогенезу (від початку відростання до повного плодоношення) — 90-100 днів. У травостоях утримується 4-6 років. Повного розвитку досягає на другому чи третьому роках життя. Характеризуються добре розвиненими мичкуватими коренями, які проникають на глибину до 1 м, найбільш горизонтально поширюються у шарі ґрунту 20-25 см.

Костриця східна, тростинна (*Festuca arundinacea* Schreb.) — Довгорічний, нещільнокущовий, верховий, озимого типу розвитку, злак. Вид морозостійкий та стійкий проти посухи, підвищеної вологості та засолення ґрунту, мириться з незбалансованим забезпеченням ґрунту основними елементами мінерального живлення, добре реагує на внесення мінеральних добрив. Проте не витримує затоплення понад 10-15 днів. Тривалість морфогенезу — 95-110 днів. У травостоях утримується 10 і більше років.

Формує густі кущі висотою до 150 см. Стебла прямі голі, гладкі. Листки, широкі, жорсткіші, ніж у костриці лучної. Суцвіття — рідка волоть довжиною до 20 см, під час цвітіння розлога. Маса 1000 насінин 2 г. По якості корму належить до трав середнього рівня. На пасовищах погано або й зовсім не поїдається, лише у фазах кушіння — початок трубкування використовується краще. У сіні добре поїдається, якщо вона скошена не пізніше фази колосіння. За врожайністю належить до найбільш урожайних культурних багаторічних злаків. Але в міру проходження фаз вегетації трава швидко грубіє. При першому скошуванні у фазі колосіння забезпечує три укоси і сіно цілком задовільної якості. Рекомендується для багатоукісного використання. Як доповнюючий компонент можна включати до травосумішок на пасовищах для овець. Урожайність сіна — 6,0-10,0 т/га.

Костриця червона (*Festuca rubra* L.) — Довгорічна, низова трава, озимого типу розвитку, середньостигла, зимостійка, але мало посухостійка. Зустрічається три форми рослин цього виду: кореневищна, кореневищно-нещільнокущова та нещільнокущова. Характеризується досить високою екологічною пластичністю щодо ґрунтових умов із достатньою забезпеченістю ґрунту мінеральним живленням. Добре росте як на достатньо зволожених піщаних ґрунтах, так і на осушених торфовищах, проте не витримує тривалого затоплення. У травостоях утримується 10 і більше років, але після сівки розвивається повільно, повного розвитку досягає на третю вегетацію. Після спасування особливо з весни

швидко відростає, добре витримує витоупування. Характеризується слабкою ценотичною активністю, може довго утримуватись у травостої у пригніченому стані, а потім після випадання агресивніших трав, має здатність до самопоновлення.

Тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.) — Нещільно-кущовий, середньорічний верховий злак пізньостиглий ярий, зимо- й холодостійкий, вибагливий до вологості ґрунтів. Витримує затоплення 30-40 днів, але слабо переносить посуху та інтенсивне використання. Морфогенез триває 130 днів. Навесні і після відчуження травостою відростає пізніше і повільніше від інших багаторічних трав. Тримається у травостої 3-5 років після залуження.

Коренева система мичкувата, корені тонкі густо пронизують верхній шар ґрунту, що проникають на глибину 80-100 см.

Тимофіївка лучна за врожайністю і поживністю займає одне з перших місць серед багаторічних злакових трав, особливо при створенні сіяних сіножатей.

Стоколос безостий (*Bromopsis inermis* L.) — Кореневищний, верховий злак середньостиглий, холодо- й посухостійкий озимий, витримує затоплення 30 - 45 днів. Кислих ґрунтів і надмірного зволоження не терпить. Негативно реагує на часте відчуження травостою, особливо на низьких агрофонах. Не витримує тривалого підтоплення підґрунтовими водами. Найкраще росте на добре аерованих родючих і погано — на важких глинистих і солонцюватих ґрунтах.

Коренева система мичкувата, проникає на глибину 2-2,5 м. Стебла заввишки 1-1,5 м добре вкриті широкими довгими листками, піхва яких закрита. Стоколос безостий розростається у травосумішках повільно. Його включають для тривалого, переважно сінокісного використання. Придатний також у складі травосумішок і для пасовищного використання. Урожайність може досягати 6,0-8,0 т/га сіна. На схилових та суходільних луках з близькою до нейтральної реакцією ґрунтового розчину висівають переважно з люцерною, а на більш зволжених ґрунтах — з іншими злаковими та бобовими травами.

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) — Довгорічний нещільнокущовий верховий ранньостиглий злак до 120см заввишки. Має ярі й озимі форми. Досить посухостійка рослина, не витримує пере-зволжених ґрунтів та затоплення понад 7-10 днів. Добре як відростає рано навесні так і в отавах. У сумішках характеризується високою ценотичною активністю. Добре реагує на зрошення та удобрення. В рік посіву розвивається повільно і слабо, а максимальний врожай дає на другий-третій роки.

Грястиця збірна характеризується помірною зимостійкістю. При достатньому сніговому покриві добре зимує, проте у малосніжні холодні зими може вимерзати, чутлива до весняних приморозків і тривалих літніх посух. Добре росте у затінках і придатна для залуження в садах. Тривалість морфогенезу, залежно від сортів — 86-108 днів. Придатна як для сіножатей так і культурних пасовищ. Продуктивне довголіття становить 5-6 і більше років. Забезпечує 3-4 укоси.

Пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.) — Довгорічний, низовий, нещільнокущовий, стійкий проти витоупування, озимого типу розвитку, середньостиглий злак. Не витримує близького стояння ґрунтових вод, затоплення понад 10 днів, посухи та морозів. Краще росте на родючих ґрунтах. У травостої утримується 3-5 років. Після спасування швидко відростає від весни і до пізньої осені. За сприятливих кліматичних умов, зокрема в західних областях, може утримуватись у травостої культурних пасовищ багато років. Значне поширення цього злака в Україні лімітує його мала посухостійкість і особливо мала морозостійкість. Не переносить періодичних зимових відлиг з повним або майже повним таненням снігу. Чутливий до пізніх весняних приморозків. Часте скошування чи стравлювання та внесення добрив сприяє кущінню. Після відчуження добре відростає, переносить сильне ущільнення ґрунту, створює міцну, порівняно нещільну дернину і за сприятливих умов може рости протягом багатьох років. У рік сівби розвивається швидко і забезпечує високу урожайність.

Пажитниця однорічна (вестервольдська) (*Lolium multiflorum* L.) В рік сівби дає 2-3 укоси і часто використовується як покривна культура для багаторічних трав при залуженні. Висівають її не дуже рано, бо сходи з'являються при достатній кількості тепла і можуть пошкоджуватися весняними приморозками. Тривалість морфогенезу (від сівби до дозрівання насіння) — 70-90 днів.

Райграс високий (*Arrhenatherum elatius* L.) — Середньорічний верховий нещільнокущовий злак, ярого типу розвитку, посухо- та холодостійкий, невибагливий до ґрунтів, висотою 50 - 200 см ранньостиглий (поступається щодо цього лише китнику лучному). Рослина багатих ґрунтів, але страдає від весняних заморозків і не переносить холодних мало-сніжних зим і затоплення (більше 10 - 12 днів випадає з травостою). В рік сівби за безпокрової культури забезпечує повноцінний перший укіс. Після цвітіння швидко грубіє і стає солом'яно-жовтим. Максимальна урожайність сіна (6,0 – 9,0 т/га) буває на другий рік життя. Дуже добре реагує на внесення азотних добрив. Після скошування добре відростає, в отаві переважають вегетативні пагони. Відрізняється добрими ґрунтозахисними властивостями.

БОБОВІ ТРАВИ

На території України з родини бобових трапляється 58 родів, близько 320 видів здебільшого багаторічних трав. Вони відзначаються високим вмістом білкових речовин і здатністю збагачувати ґрунт азотом.

Конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.) — Багаторічна (але не довговічна), вологолюбна, невибаглива до тепла, 40 - 70 см висотою, середньо- і пізньостигла бобова трава. Добре росте на суходільних, а також на низинних і заплавних луках. Має ярі та озимі різновиди. Стебла мають в середньому 8-9 міжвузлів, морозостійка. Негативно впливають на неї кислі ґрунти. Не витримує перезволоження ґрунту і затоплення понад 10 днів.

Має добре розвинені стержневі чи стержнево-мичкуваті корені, які проникають у ґрунт до 100-150 см. Проте основна їх маса зосереджена на глибині до 20 см. Максимальну врожайність у сумішках забезпечує в перший рік використання, на другому році сильно зріджується, а на третій — майже повністю випадає з травостою. Щоб запобігти захворюванню на тимпаніт (здуття шлунка), не випускати голодної худоби на конюшинове чи конюшино-злакове пасовище, не пасти по росі або після дощу, поступово привчати тварин до такого пасовища. Характеризується високою урожайністю. При нормальному догляді на високому агрофоні чи при внесенні фосфорно-калійних добрив за сприятливих екологічних умов забезпечує 5,0-8,0 і більше т/га сіна. Конюшина лучна добре поїдається всіма видами худоби як у сіні, так і зеленій масі. Характеризується високою отавністю, і може забезпечувати одержання дві-три отави.

Конюшина гібридна (рожева, шведська) (*Trifolium hybridum* L.) — Середньо- і багаторічна, вологолюбна, стрижнекоренева, зимостійка, чутлива до посухи, напівверхова пасовищно-укісна середньостигла, ярого типу рослина заввишки до 100см. Краще інших бобових росте на болотних, важких і кислих ґрунтах. Тривалість морфогенезу - 90 днів. У сумішках із злаками поїдається добре як у сіні, так і в пасовищній масі. Повного розвитку досягає на другий рік і може триматись у травостої до 3-4 років після залуження. Після збирання насіння або навіть при скошуванні у фазі повного цвітіння часто гине. Краще інших конюшин росте на осушених, важких глинистих, сирих - холодних і кислих ґрунтах.

Конюшина повзуча (*Trifolium repens* L.) — Багаторічна, але залежно від умов вирощування може бути малорічною (в умовах недостатнього зволоження та сінокісного використання) і довгорічною (на вологозабезпечених пасовищах, де вона утворює довгі повзучі зимуючі вкорінюючі пагони, цьому сприяє затоптування цих пагонів копитами худоби), холодостійка, ранньо- й середньостигла рослина. Витримує більшу кислотність ґрунту, ніж конюшина лучна. Розвивається найкраще на помірно вологих і родючих ґрунтах. Не витримує пересихання ґрунту й затінення.

Люцерна посівна (синя) (*Medicago sativa* L.) — Багаторічна, досить посухостійка рослина, зимостійка, ярого типу, з розгалуженим стеблом висотою 60 - 170 см. Переносить

слабозасолені ґрунти, не витримує кислоти. Має глибоку (до 3 - 5 м) добре розвинену кореневу систему з головним стрижневим коренем. Розвивається дуже швидко. Повного розвитку досягає на другий-третій рік життя і тримається на одному місці без пересіву — до 7 - 8 років. Але, як правило, уже на четвертий рік дуже зріджується, а при сівбі на лучних угіддях у травосумішках і раніше. Урожайність сіна на дренованих добре родючих не кислих карбонатних ґрунтах — 4,0 – 5,0, а може бути 10,0 і більше т/га. На кислих ґрунтах потрібне вапнування з розрахунку 1 - 1,5 норми за гідролітичною кислотністю. На лучних угіддях її доцільно висівати у сумішках із багаторічними злаковими травами, зокрема зі стоколосом безостим, а на пасовищах — й із конюшиною повзучою та низовими злаками.

Люцерна жовта (серповидна) (*Medicago falcata* L.) - Довгорічна, дуже посухостійка і морозостійка, висотою 45 - 100 см рослина. Від люцерни посівної відрізняється не тільки жовтими квітами і серпоподібними бобиками, а й більшою довговічністю та терпимістю до несприятливих екологічних умов. За морфологічними ознаками має багато форм, серед яких сінокісного використання більш придатні прямостоячі, а для пасовищного — висхідні коренепаросткові форми. Не витримує близького стояння рівня ґрунтових вод (ближче 1 м). Кормова цінність її наближається до люцерни посівної, але більш зимостійка і посухостійка.

Лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus* L.) - Середньорічна, зимостійка, помірно посухостійка, солевитривала ярого типу, ранньо- і середньостигла, висотою 30 - 40 (в культурі до 100 см) рослина. Добре поїдається всіма видами худоби і не спричиняє тимпаніт. Добре відростає з весни та після стравлення чи після скошування. До ґрунтів не вибагливий, витримує весняне затоплення до 30 днів і більше. У травостоях утримується 5 - 6 і більше років. Поживна цінність його висока, у ранніх фазах вегетації добре поїдається худобою хоча і гіркуватий на смак. Порівняно з конюшиною лучною рослина більш зимостійка та посухостійка, більш пластична до кислотності ґрунту; (витримує й кислу й лужну реакцію ґрунтового розчину), характеризується кращою отавністю, проте забезпечує трохи меншу продуктивність зеленої маси.

Буркун білий (*Melilotus albus* L.) - Дворічна і однорічна, посухостійка, дуже солевитривала, ярого типу, середньо - і пізньостигла рослина, висотою 150 - 200 см. Із введених у культуру багаторічних трав, це одна з посухостійких і солевитривалих рослин. Добрий медонос. За поживною цінністю поступається люцернам та конюшинам, але в молодому вигляді кількість поживних речовин дуже висока і не поступається вищеназваним бобовим. Як і люцерна, він досить часто у тварин спричиняє тимпаніт.

Козлятник східний (галега східна) (*Galega orientalis* L.) - Малопоширена, багаторічна, зимостійка, вологолюбна рослина. Сійка до літніх посух, коренепаросткова, ярого типу розвитку, багатуокісна, середньо-ранньостигла бобова трава, з тривалістю морфогенезу 100 - 120 днів, перспективна для лукувництва на некислих чи добре провапнованих ґрунтах рослина висотою до 80 - 130 см. У рік сівби розвивається повільно, забезпечуючи один укіс 3 другого-третього років досягає повного розвитку і протягом наступних семи років забезпечує урожайність сіна близько 100 ц/га, зеленої маси від 170 до 800 ц/га. У сприятливих умовах у суцільних посівах може утримуватись 10 - 15 і більше років. Помітно поліпшує структуру і родючість ґрунту, є цінним попередником для багатьох культур.

Еспарцет виколистий (*Onobrychis vicifolia* Scop.) - Багаторічна, коренепаросткова, озимого типу розвитку трава, посухостійка, середньозимостійка, середньоранньостигла, висотою 30 - 50 см, у культурі 70 - 100 і більше см. Не витримує солонцюватих, торфових і важких глинистих ґрунтів, а також близького залягання ґрунтових вод. За великої посухи урожайність суттєво знижується. У рік сівби розвиває головним чином кореневу систему, дає лише розетку листків. Максимальну урожайність дає на другий рік життя. Цінний для сівби на схилах з метою попередження ерозії [3].

2. Управління вологозабезпеченням

Впровадження агроландшафтних заходів, які зменшують втрати води: контурні смуги, тераси, рослинні бар'єри, пасовища вздовж схилів.

Моніторинг вологості ґрунту й кліматичних показників (опадів, температури) для адаптивного управління. Планування під час літньої посухи додаткового зрошення, тимчасового обмеження випасу, додаткове підживлення різними видами добрив (мінеральними азотними, хелатними формами, органічними). Застосування гігроскопічних вологоутримуючих речовин для вологозбереження ґрунту.

Дослідженнями Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН доведено ефективність використання агроперліту для вологозбереження ґрунту прикореневої зони багаторічних та однорічних трав.

3. Ґрунтозахисне землеробство

Протирозійні заходи передбачають: - створення трав'яних смуг та мульчування для збереження родючості ґрунту, контурно-смугове залуження схилів (особливо за крутизни понад 7°) багаторічними бобовими та злаковими травами з потужними кореневими системами, що стабілізують схили;

- відновлення або підтримка гумусного шару шляхом внесення органічних добрив, сівби сидеральних культур у польовий період перезалуження, застосування технологій мінімального обробітку ґрунту на схилах, контурне скошування та випас, щоб мінімізувати ерозію ґрунту та втрату ґрунтової вологи.

Проблемі ефективного використання ерозійно небезпечних та еродованих земель Західного регіону України, заходам збереження й відновлення їх родючості та комплексного захисту від деградації приділена увага Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Дослідженнями встановлено, що продуктивність травосумішок істотно залежала від складу злакового й бобового компонентів, типу, ступеня змитості, а, відтак, величини деградації ґрунту, експозиції схилу, системи обробітку при його залуженні. Вплив рослин на ґрунт проходив головним чином через кореневу систему і проявлявся в більшій мірі в орному шарі. Найкращі водно фізичні показники ґрунту були при залуженні схилу люпино-злаковою травосумішкою. Структурно-агрегатний склад еродованого сірого лісового ґрунту під травами є відмінний та добрим. Вміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 0,25-10мм становив – 72,4-85,0%. Залуження північно-східного схилу багаторічним люпином сприяє найвищому запасу гумусу порівняно з іншими варіантами і становить 1,52%, а за чистого посіву злакових трав 1,45%. Найменше гуміфікується органічної речовини за природного самозаростання, де гумусу було 1,36%. Аналогічна закономірність спостерігається на схилі південно-західної експозиції.

У зоні Перекарпаття в середньому за 6 років досліджень на слабозмитих ґрунтах врожайність в залежності від складу сумішки була в межах 19,7-27,5 т/га, а на середньозмитих вона становила 17,0-27,2 т/га. Збільшення проценту люпину в сумішці збільшувало врожайність зеленої маси, покращувало фізичні властивості ґрунту.

8. СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТА АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ

Моніторинг кліматичних показників:

- температура повітря,
- кількість та інтенсивність опадів,
- сумарне випаровування,
- вологість ґрунту.

Моніторинг травостою за параметрами:

- видова структура трав'яного покриття;
- щільність травостою;
- продуктивність біомаси (сіна, зеленої маси);
- частка бобових.

Використання моделей (наприклад, кліматичних сценаріїв) для прогнозування майбутніх змін і корекції заходів. Наприклад, Тараріко, Ільєнко, Кучма досліджували вплив клімату на продуктивність агроєкосистем [19].

Використання супутникових даних, NDVI, NDWI, EVI для оцінки біомаси, відстеження вегетації й змін продуктивності, картування зон деградації [18].

Побудова бази даних кліматичних та агроєкологічних показників (температура, опади, продуктивність трав) для моделей прогнозу.

Використання прогнозів кліматичних ризиків для мінімізації втрат продуктивності і підвищення прибутковості пасовищного господарства. Оптимізація режимів скошування і випасу для підвищення кількості біомаси та якості корму.

4. Інституційна та політична підтримка

Розробка державних чи регіональних програм адаптації лучних агроєкосистем до кліматичних змін.

Навчання та інформування фермерів, землекористувачів про кліматичні ризики та адаптаційні рішення.

Фінансові стимули для впровадження заходів ґрунтозбереження, запобігання ерозії ґрунту, деградації травостоїв та відновлення продуктивності лучних угідь на схилових землях (гранти, субсидії, тощо).

5. Екосистемні послуги та стале використання

Врахування не лише кормової продуктивності, але й екосистемних послуг (збереження біорізноманіття, ерозійний контроль, вуглецеутримання).

Створення схем “екосистемних платежів” для підтримки лукопасовищних угідь, які виконують важливі екологічні функції.

9. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

1. Підвищення стійкості та стабільності біопродуктивності сінокосів до 5–7 т сухої речовини/га, пасовищ — до 3,5–5 т/га (до 15–20% у порівнянні з неадаптованими системами).

2. Підвищення покривності травостою до 85–95%.

3. Зниження ерозійних втрат ґрунту схилових земель на 20–40% (до 2–4 т/га на рік (у порівнянні з 10–15 т/га без заходів управління).

4. Підвищення родючості ґрунту (вмісту органічної речовини ґрунту на 0,1–0,3% за 5 років застосування орґано-біологічних заходів.)

5. Розширення площ екологічно стабілізованих сіножатей та пасовищ (Стабілізація видової структури, збільшення частки бобових до 25–35%).

6. Підвищення стійкості агроєкосистем до літніх посух.

7. Формування адаптивної системи управління, придатної для масштабування в інші регіони України.

10. ДЖЕРЕЛА ФІНАСУВАННЯ

Реалізація Концепції - за рахунок коштів державного, місцевих бюджетів, землекористувачів, суб'єктів господарської діяльності, ресурсів інвесторів, учасників проектів державно-приватного партнерства та інших джерел, передбачуваних законодавством.

ВИСНОВКИ

Реалізація даної концепції дозволяє створити комплексну систему управління продуктивністю лучних агроєкосистем у Західному Лісостепу та Передкарпатті, яка поєднує екологічні, агрономічні та соціально-економічні підходи. Її ключовими елементами є адаптація до кліматичних змін, підтримка біорізноманіття, збереження ґрунтів та ефективне використання природних ресурсів.

Концепція є основою для формування регіональних програм розвитку, наукових досліджень, проєктів зі збереження агроландшафтів і модернізації заходів землекористування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайко В.Ф. Наукові основи раціонального використання земель, виведених з інтенсивного обробітку // *Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН*. – К.: ЕКМО, 2005. – С. 3-7.
2. Машак Я. Теорія і практика луківництва : монографія / Я. Машак, Т. Нагірняк, Д. Мізерник, М. Люшняк, О. Люшняк, С. Сметана. – Дрогобич : Коло, 2011. – 374 с
3. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолюк та ін. – Львів, 2013. 304 с.
5. Гнатів П., Качмар О. Флуктуації клімату та погодні умови рільництва на Заході України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2025. Вип. 77 (1) С. 41-54. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2025-\(77\)-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2025-(77)-1)
6. Март Ю.. Особливості клімату в Івано-Франківську й області - ТРК РАІ. 03.02.2022. rai.ua
7. Кліматичний звіт — Львів 2025-10-23. statsclimat.com
8. Бодняк О. Потрібно максимально розбруковуватися. Як зміна клімату впливає на якість життя і здоров'я львів'ян. https://zaxid.net/statti_tag50974/
9. 674% декадної норми: Львівщина побила рекорди опадів у липні. 11.07.2025. <https://www.ukr.net>
10. Балабух В. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. Червень 2014. [ResearchGate](https://www.researchgate.net)
11. Небесна І. Цьогорічний травень на Тернопільщині був найхолоднішим за останні 40 років. [Суспільне | Новини](http://suспільне.com)
12. Замфірова М. С., Хохлов В. М. Температура повітря та режим опадів в Україні у 2021-2050 роках модельним комплексом CORDEX. український гідрометеорологічний журнал. No 25 (2020): <https://doi.org/10.31481/uhmj.25.2020.02>
13. Краковська С. та ін. Кліматичні характеристики теплових періодів в Україні до кінця ХХІ століття. Частина І. Теплий період. /С. Краковська, Т. Шпиталь, А. Чигарева, Л. Писаренко, Л. Криштоп/ Метеорологія. Гідрологія. Екологічний моніторинг No 2(4) 2023 С. 35-50 DOI: <http://doi.org/10.15407/Meteorology2023.04.035> с. 35-50
- 14. Рибчинська В. та ін. Сезонні зміни випаровування та потенційне випаровування за різних сценаріїв зміни клімату на території України. /В. Рибчинська, Л. Писаренко, Г. Пушкар, М. Савенець, В. Осадчий/ Генеральна асамблея EGU. 28 квітня 2025, (CEST) vPoster spot 5 | vP5.7. meetingorganizer.copernicus.org
15. В Україні агрокліматичні зони змістилися на 200 км. 4 березня 2019 [Agravery.com](http://agravery.com).
16. Тараріко О.Г., Ільєнко Т.В., Кучма Т.Л. Динаміка змін клімату та їх вплив на продуктивність зональних агроєкосистем за супутниковими даними. Інститут агроєкології і природокористування НААН Лабораторія аерокосмічного зондування агроєкології. agroeco.org.ua.
17. Сметана С. І. та ін. Кормова продуктивність сіяних травостоїв залежно від складу травосумішки та удобрення. /С. І. Сметана, У. О. Котяш, Л. М. Бугрин, Д. Л. Пукало/ *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2021. Вип. 70 (1). С. 23-33. DOI: [https://doi.org/10.32636/01308521.2021-\(70\)-1](https://doi.org/10.32636/01308521.2021-(70)-1)
18. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Вплив змін клімату на продуктивність та валові збори зернових культур:аналіз та прогноз. Український географічний журнал. 2016, № 1 С 14-22. [doi:10.15407/ugz2016.01.014](https://doi.org/10.15407/ugz2016.01.014) [UGJ 2016 1 14-22.pdf](http://ugj.2016.1.14-22.pdf)

Наукове видання

**КОНЦЕПЦІЯ
УПРАВЛІННЯ РІВНЕМ БІОПРОДУКТИВНОСТІ
ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН
ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ СХИЛОВИХ ЗЕМЕЛЬ
ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

(науково-методичні рекомендації)

Підписано до друку 28.10.2025
Формат 30x42/4. Папір офсетний. Гарнітура Time New Roman.
Друк офсетний. Умов. друк. Арк. 1,3.
Тираж 100 прим.

Друкарня Інституту сільського господарства
Карпатського регіону НААН,
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н.,
Львівська обл., 81115