

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

ДИПЛОМНА РОБОТА

освітнього ступеня - МАГІСТР

на тему: «ДИНАМІКА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ЗА ІНТЕНСИВНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ»

Виконав студент групи Аг-61
спеціальності 201 «Агрономія»
Баранський Дмитро Васильович

Керівник: **Н. І. Лагуш**

Рецензент: **І. С. Рожко**

Дубляни 2021 року

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра агрохімії та ґрунтознавства
Освітній ступінь "магістр"
Спеціальність 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____

(підпис)

Док. б. н, професор
(наук. ступ., вч. зв.)

П.С.Гнатів
(ініціали і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту Д. В. Баранському

1. Тема роботи: «Динаміка агрохімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття за інтенсивного сільськогосподарського використання»

Керівник кваліфікаційної роботи Лагуш Наталія Іванівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету від 16. 11. 2020 № 390 к/с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 грудня 2021 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи: Вивчити зміну фізико-хімічних властивостей дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів під впливом інтенсивного сільськогосподарського використання. Ґрунт – дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний середньосуглинковий; ґрунтово-кліматична зона – Передкарпаття.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови, вихідний матеріал і методика досліджень

Розділ 3. Результати досліджень

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5 Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень в основній частині роботи (15 шт.), рисунків - 15 шт.

ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	7
Розділ 1. Походження та властивості ґрунтів Передкарпаття (Огляд літератури)	10
1.1. Генезис дерново-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття....	10
1.2. Кліматичні чинники формування ґрунтів Передкарпаття.....	11
1.3. Зміна фізико-хімічних властивостей ґрунтів за різного агрогенного навантаження.....	14
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	21
2.1. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	21
2.2. Методика проведення досліджень	25
Розділ 3. Зміна агрохімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття за інтенсивного сільськогосподарського використання	27
3.1. Вплив інтенсивності сільськогосподарського використання на зміну морфологічних ознак дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів.....	27
3.2. Динаміка агрофізичних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів за інтенсивного сільськогосподарського використання	32
3.3. Зміна агрохімічних властивостей дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів за інтенсивного сільськогосподарського використання.....	42
3.3.1. Динаміка вмісту гумусу в дерново-підзолистому ґрунті за тривалого сільськогосподарського використання.....	42
3.3. 2. Динаміка кислотно-основних властивості дерново-	

підзолистих ґрунтів за інтенсивного сільськогосподарського використання.....	48
3.3.3. Динаміка поживного режиму дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття.....	54
3.3.4. Продуктивність сівозміни залежно від агрогенного навантаження.....	64
Розділ 4 Охорона навколишнього природного середовища.....	68
4.1. Стан використання землі, причини деградації ґрунтів та шляхи охорони... ..	68
Розділ 5. Охорона праці та захист населення.....	70
5.1 Аналіз стану охорони праці у господарстві	70
5.2 Покращення гігієни праці, техніка безпеки і пожежної безпеки за виращування озимої пшениці	70
5.3 Захист населення в надзвичайних ситуаціях.....	72
Висновки.....	75
Пропозиції виробництву.....	78
Бібліографічний список.....	78
Додатки.....	87
Додаток А. Гранулометричний склад дерново-підзолистого ґрунту Передкарпаття (2010).....	88
Додаток Б. Гранулометричний склад дерново-підзолистого ґрунту Передкарпаття (1973)	89
Додаток С. Публікації за темою досліджень	90

УДК 911.2:631.43+631.48

**Динаміка агрохімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів
Передкарпаття за інтенсивного сільськогосподарського використання.**

Баранський Д.В. – Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. – Дубляни, Львівський національний аграрний університет, 2021.

93 с. текст. част., 15 табл., 15 рис., 62 джерела.

Дослідження з вивчення зміни агрохімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів під впливом інтенсивного сільськогосподарського використання проводили у виробничих посівах Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України та виробничого підрозділу «Західний» ТОВ «Захід-Агро МХП» в 2020-2021 роках.

Зміну морфологічних ознак та агрохімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів за різного ступеня агрогенного навантаження вивчали в закладених розрізах профілю ґрунту.

Розріз 1 закладено на полі сектору протиерозійного землеробства ІСГКР в серпні 2021 року після збору озимої пшениці. Розріз 2 закладено на природному пасовищі урочища «Могили» на території землекористування ІСГКР. Розріз 3 закладено межах поля кукурудзи на зерно модуля №4 виробничого підрозділу Західний ТОВ «Захід-Агро МХП».

Нашими дослідженнями встановлено збільшення потужності гумусного горизонту профілю під впливом інтенсивного використання до 47 см в розрізі 3 зернової сівозміни, що на 16 см більше ніж за використання цього ґрунту під пасовище. У ґрунтозахисній сівозміні з насиченням багаторічними травами цей показник становить 38 см. Спостерігали зміну структури ґрунту в НЕ-горизонті ґрунтів під ріллею (розріз 1 та 3) на зернисто-грудочкувату з горіхувато-грудочкуватої (розріз 2).

Доведено, що погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів під впливом інтенсивності використання, а саме збільшення щільності будови ґрунту в зерновій сівозміні до 1,40 г/см³ або на 6, 16% порівняно з пасовищем, а в зерно-трав'яній сівозміні з насиченням багаторічними травами збільшувала щільність будови ґрунту лише на 3,78 %. Шпаруватість зменшилася в цих сівозмінах до 47,2% та 48,3%, що веде до його переущільнення і фізичної деградації.

Встановлено значне зменшення вмісту гумусу в НЕ-горизонті під ріллею на 0,11% в ґрунтозахисній (зерно-трав'яній, розріз 1) сівозміні та на 0,21% в зерновій сівозміні(розріз 2). Вміст гумусу під багаторічним пасовищем залишився практично незмінним (+ 0,01%). При збільшенні агрогенного навантаження на ґрунт погіршує якісні показники гумусу.

Інтенсивне використання досліджуваного ґрунту сприяло зміні обмінної кислотності ґрунту в сторону нейтралізації.

За ротацію ланки досліджуваних сівозмін внесені добрива поповнювали запаси поживних речовин ґрунту, проте не сприяли розширеному відновленню їх запасів. Доступні рослинам форми азоту та калію за внесення високих норм мінеральних добрив збільшуються в орному горизонті, але вміст рухомих форм фосфору не відтворюється навіть за високих норм фосфорних добрив.

Використовуючи дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти, землекористувачам та агровиробникам необхідно створювати умови, які б сприяли процесам гумусоутворення і гумусонакопичення та подальшій оптимізації гумусового стану і кислотно-основного режиму для попередження процесів агрофізичної та агрохімічної їх деградації.

ВСТУП

Сьогоднішній стан ґрунтового покриву агрорегіонів вирізняється прискореними темпами деградаційних процесів. Основною причиною цього є виснажливе використання агроєкосистеми. У теперішньому землеробстві за інтенсивного використання ґрунтів спостерігаємо втрати гумусу та поживних елементів, значно погіршується їх кислотно-основний та водний режими, розвивається дефляція та деструктуризація агрегатів. Це призводить до стрімкого спаду продукційних функцій ґрунтів та загострює екологічну ситуацію в агроландшафтах. Тому тенденції і процеси змін в агроґрунтах під впливом їх посиленої експлуатації потребують детального вивчення й розроблення заходів стабілізації функціонування ґрунтового покриву.

Актуальність теми. Сучасний режим землекористування з не виправдано інтенсивним виснаженням потенціалу родючості ґрунтів України призведе в перспективі до опустелення сільськогосподарських регіонів. Тому основним завданням держави є відтворення потенціалу родючості ґрунтів та управління ґрунтово-земельними ресурсами через моніторинг елементів родючості, зокрема фізико-хімічних властивостей ґрунтів.

Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти є фоновими ґрунтами Передкарпаття та найбільш інтенсивно використовуються в сільськогосподарському виробництві, що призводить до зниження їх родючості внаслідок деградаційних процесів. Тому розширене відтворення їхньої родючості є першочерговим завданням як землекористувачів, так і держави [19].

Метою досліджень є моніторинг фізико-хімічних властивостей ґрунтів за різного агрогенного навантаження через вивчення зміни морфологічних ознак, агрофізичних і агрохімічних властивостей досліджуваних ґрунтів за різного ступеня агрогенного навантаження.

Об'єкт досліджень: елементарні процеси ґрунтотворення, які обумовлюють зміну морфологічної будови та агрохімічні властивості дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту.

Предмет досліджень: дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний ґрунт Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону та ТОВ «Захід-Агро МХП».

Наукова новизна одержаних результатів. Результати моніторингу агрохімічних властивостей досліджуваних ґрунтів будуть складовою частиною системи дистанційного зондування ґрунтового покриву Землі (ДЗЗ) для встановлення кореляції між лабораторними даними і отриманими дистанційно.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можна використати в системі моніторингу ґрунтів для розрахунку втрат гумусу, поживних елементів та визначення ступеня деградованості ґрунтів за цими показниками. Отримані результати допоможуть оптимізувати інтенсивність сільськогосподарського використання даних ґрунтів для збереження і відтворення їх родючості.

Апробація результатів досліджень. Основні результати досліджень були апробовані на міжнародних і Всеукраїнських конференціях та форумах, зокрема на:

- V Міжнародній науково-практичній конференції «Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва» 30-31 жовтня 2019р. м.Харків, 2019.
- Міжнародному студентському форумі *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК* 7 жовтня 2021 року
- XXI Міжнародному науково-практичному форумі *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу і сільських територій.* 22-24 вересня 2020р.,

- Міжнародному студентському форумі *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК 22–24 вересня 2020 року*
- Міжнародної наукової конференції, присвяченої 100-річчю заснування кафедри агрохімії та ґрунтознавства ЛНАУ, 18-20 вересня 2019 р. в рамках XX Міжнародного. наук.- практ. форуму, Львів, 2019.
- Міжнародній науково-практичній конференції *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво*, 16 – 18 жовтня 2019 р., м. Миколаїв., 2019.
- VIII Всеукраїнської конференції молодих вчених 14 листопада 2019 р., с. Оброшине. Львів-Оброшине, 2019,
- III Міжнародній науково-практичній конференції *Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва*. 30-31 жовтня 2019р. м.Харків, 2019.
- Міжнародному студентському форумі *Студентська молодь і науковий прогрес в АПК 17-19 вересня 2019 року*

Розділ 1. ПОХОДЖЕННЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ (Огляд літератури)

1.1. Генезис дерново-підзолистих оглеєних ґрунтів

Передкарпаття

Кожен тип ґрунту, утворився в результаті взаємодії факторів ґрунтоутворення, до яких за В. Докучаєвим відносять клімат, рельєф, материнські породи, рослинний світ і вік ґрунту.

Передкарпаття входить у склад Карпатської гірської країни. Територія Передкарпаття структурно розмішене у Передкарпатському прогині і обмежене Карпатською складчастою областю на південному заході та Східно-Європейською рівниною на північному сході[2,14,8,]. Передкарпатський прогин складений неогеновими породами і поділяється на Внутрішню і Зовнішню зони[8,9].

Територія Передкарпаття відзначається складною геотектонічною будовою. Зовнішня зона оформилася в самостійну тектонічну структуру в ранньо-сарматський період та в час післясарматської складчастості. В Зовнішній зоні виокремилося три структурні одиниці, які вирізняються глибиною фундаменту: найбільш занурену одиницю - Північно-Західну або Угерську; підняту одиницю – Центральну або Івано-Франківське поперечне підняття; опущену – Південно-Східну або Косівську одиницю .

Зовнішня зона Передкарпаття має блокову будову внаслідок розломів фундаменту.

Внутрішня зона Передкарпатського прогину сформувалася на основі злішої складчастості . Внутрішня зона насунута (15-20км) на Зовнішню. Внутрішня зона Передкарпатського прогину поділяється на підзони Самбірську та Бориславсько-Покутську [4].

Передкарпаття – це типова передгірська рівнина складена четвертинними відкладами. Вони суцільними шарами покривають

практично територію. Покривні четвертинні відклади на Передкарпатті представлені елювіальними та елювіально-делювіальними генетичними типами відкладів [2].

Значну територію Передкарпаття займають алювіальні відклади надзаплавних терас, що складені щебенем, галькою, глинами, суглинками, торфами та пісковиками. Їх потужність коливається в межах 1-20м. Проте переважаючими ґрунотвірними породами Передкарпаття є делювіальні суглинки.

За геоморфологічним районуванням територія Передкарпаття відноситься до області Передкарпат, підпровінції Лісистих Карпат, провінції Східної Карпатської гірської країни [16]. Згідно з тим, Передкарпаття розміщене в межах Передкарпатської області пластово-акумулятивних та пластово-денудаційних височин провінції Східних Карпат. Карпатської геоморфологічної гірської країни. Абсолютні висоти в трьох частинах Передкарпаття дуже різняться. Абсолютні висоти у межах Дрогобицької височини коливаються в межах 300-400м.

Таким чином, в геоморфологічному відношенні досліджувані ґрунтові розрізи розміщені в межах типових для Передкарпаття елементів рельєфу – акумулятивно – денудаційній ерозійній рівнині.

1.2. Кліматичні чинники формування ґрунтів Передкарпаття

Одним із основних чинників ґрунтоутворення є клімат. Клімат прямо впливає на напрям ґрунотвірного процесу та на розвиток ґрунту, визначаючи тип рослинності та тип зволоження.

Згідно агрокліматичного районування України Північно-Західне Передкарпаття належить до помірно-теплої з достатнім зволоженням агрокліматичної зони.

Клімат Передкарпаття сформувався під впливом атмосферної циркуляції атлантичних повітряних мас та географічних чинників. Він має такі ж риси атлантико-континентального типу, як вся територія західної частини України, а саме високу зволоженість, помірно тепле безпосушливе літо та м'яку зиму з частими відлигами. Водночас дана фізико-географічна область характеризується своїми місцевими агрокліматичними особливостями, через які вона чітко відрізняється від сусідніх фізико-географічних областей.

Річна сума радіаційного балансу у Передкарпатті міняється в межах 39- 40 ккал-см² і збільшується в напрямі із заходу на південний схід. Найвищі показники радіаційного балансу складаються у червні-липні та становлять 8-10 ккал-см². І лише місяці листопад, грудень, січень та лютий характеризуються від'ємними значеннями радіаційного балансу.

Середньо- багаторічна температура повітря коливається в межах 7,2-7,5 °С. Сума активних температур (понад +10 °С) складає 2400-2600 °С. Найтепліший місяць липень має багаторічну середньомісячну температуру 19,0-19,5 °С, а найхолодніший січень відповідно 4,1 -5,5 °С морозу.

Континентальність клімату Передкарпатської рівнини наростає з північного заходу на південний схід. В межах Дрогобицької височини річні амплітуди температури повітря становлять +22–23 °С, а в межах межиріччя Прут-Серет - +24–25 °С та вище.

Тривалість безморозного періоду на даній території залежно від висоти становить в середньому 220-240 днів, а період активної вегетації відповідно 132-162 дні.

Передкарпаття, згідно агрокліматичного районування належить до зони достатнього та надлишкового зволоження.

Середньо- багаторічна норма опадів знаходиться в межах 792-603 мм, причому 73 % річної норми припадає на період активної вегетації (536-454

мм) . Найбільш вологими є червень і липень, найменше опадів випадає за січень-лютий.

У межах зони Передкарпаття найбільш зволеним згідно даних метеостанції Львова є Дрогобицький природний район, що розміщений у північно-західній частині Передкарпаття. Дрогобицький природний район відзначається високими середньо-багаторічними температурними показниками, які становлять 7,2-7,3 °C та найбільшим у межах Передкарпаття гідротермічним коефіцієнтом – 1,49.

Згідно геоботанічного районування Передкарпаття належить до Східноєвропейської гірської підпровінції, Центрально-Європейської провінції. Європейської широколистяної області.

Рослинність Передкарпаття та передгір'я представлена пануючими формаціями дубових, букових та грабово-дубових лісів, вільхи чорної. Основними лісоутворюючими породами являється дуб звичайний, дуб скельний, бук лісовий та граб звичайний.

Соснові ліси зустрічаються рідко, так як основному вони поширені в у Присянському районі північно-західної частини зони. Луки суходільні або розмішені в основному в заплавах рік представлені злаково-різнотравною та бобово-злаково-різнотравною формаціями. Серед лучних трав переважають лучна і червона костриці, тонка мітлиця, лучна та біла конюшина, гребінник звичайний, стиснутий біловус.

Особливості рельєфу глибоке залягання ґрунотвірної породи делювіальних суглинків, слабкий природний дренаж рівнини, особливості кліматичних і біологічних чинників обумовило формування у межах Передкарпаття строкатого ґрунтового покриву, з переважаючими дерново-підзолистими різного ступеня огєєння суглинковими ґрунтами.

1.3. Зміна агрономічних властивостей ґрунтів за різного агрогенного навантаження

У біосфері рослини і ґрунти утворюють біоекологічну єдину систему.

Деградація ґрунтового покриву, результатом якої є втрата та ґрунтом його продукційних функцій позбавить рослини екологічних основ існування.

Збереження та відновлення ґрунтової родючості ідентичне відновленню екологічного балансу територій, створеного природою, і порушеного внаслідок нераціонального сільськогосподарського використання самою людиною.

На території Західного Передкарпаття дерново-підзолисті поверхнево огеєні ґрунти є фоновими та найбільш інтенсивно використовуються в сільськогосподарському виробництві, що призводить до зниження їх родючості внаслідок деградаційних процесів. Тому розширене відтворення їхньої родючості є першочерговим завданням як землекористувачів так і держави [19]. Найбільш ефективним заходом відновлення їх трюфності є внесення добрив.

Одним із шляхів сповільнення деградаційних процесів, на думку більшості вітчизняних і зарубіжних вчених є впровадження мінімізації обробітку ґрунту. Цей агрозахід є менш енергозатратним через зменшення глибини обробітку і застосування менш енергоємних заходів. Так, досліджено [4], що заміна оранки на плоско різне розпушуванням знижує на 1,6–8,1% руйнування структурних агрегатів. Сприяє цьому також і зменшення глибини обробітку ґрунту[6]. Водночас, запропоновані заходи мінімізації провокують збільшення щільності будови ґрунту[21], та погіршення водопроникності і як наслідок зменшення запасів ґрунтової вологи [40]. Проте, в науковій літературі знаходимо публікацій з протилежними результатами досліджень [22,39,64], що потребує подальших

уточнених досліджень у конкретних ґрунтових умовах.

Збереження і підвищення ґрунтової біопродуктивності – основне завдання держави і сучасного агровиробництва. Разом з тим зростання врожайності сучасних сортів і гібридів сільськогосподарських культур супроводжується збільшенням виносу елементів живлення та масштабними проявами деградаційних процесів ґрунтового покриву [47,5,68].

Процеси фізичної деградації ґрунтів проявляються у всеукраїнських масштабах і є найнебезпечнішими видами деградації [23]. Фізична деградація ґрунтового покриву проявляється у переущільненні, втраті структури, погіршенні фізичної будови, водо і повітропроникності та призводить до зменшення глибини кореневмісного шару, і як наслідок - погіршення технологічних властивостей орного горизонту, водного режиму і утворення плужної підшви.

Тривале розорювання чорнозему звичайного, за даними А. Фатєєва та В. Рябченко, зумовило збільшення брилистих агрегатів в структурі орного шару, пилуватості та зменшення водостійкості структурних агрегатів. Кількість брилистих структурних агрегатів збільшилася вдвічі порівняно з перелогом заповідника і лісосмугою та удобреними варіантами [57].

Про поліпшення агрофізичних показників ґрунту від внесення органічних добрив є багато повідомлень в агрохімічній літературі. Проте, відносно впливу комплексного застосування мінеральних і органічних добрив і самих лише мінеральних добрив на агрофізичні властивості ґрунту немає однозначної думки [24,67,68].

Підтримання в оптимальних межах фізичних показників ґрунту є необхідною умовою для одержання запланованої ефективності добрив, меліорантів, рісторегуляторів та бактеріальних препаратів [7,21].

Результати досліджень кафедри агрохімії та ґрунтознавства ЛНАУ За засвідчують залежність агрофізичних властивостей темно-сірого

опідзоленого ґрунту від систем удобрення культур у сівозміні. Застосована мінеральна система удобрення не збільшувала вміст агрономічно-цінних (0,25-10 мм) структурних агрегатів в гумусно-елювіальному горизонті ґрунту та не поліпшувала загальний структурно-агрегатний стан.

Органо-мінеральна система удобрення покращувала структурно-агрегатний стан ґрунту. Вміст агрономічно цінних агрегатів збільшувався пропорційно до збільшення насичення органічними добривами і найбільша кількість їх накопичувалася у орному горизонті ґрунту. Застосування органічної системи удобрення забезпечило однакову із органо-мінеральною системою з найбільшим насиченням органікою кількість агрономічно-цінних агрегатів, але їх кількість в підорному шарі (21-40 см) зменшувалась [37].

Антропогенні навантаження викликають суттєві зміни в екосистемах які відповідним чином змінюють ґрунтові режими і властивості. Особливо динамічно змінюються окисно-відновні режими [10].

Дослідженнями Інституту СГ Карпатського регіону доведено, що високі норми мінеральних добрив, внесені на фоні вапна збільшують окисно-відновний потенціал ясно-сірого лісового ґрунту під озимою пшеницею в період активної вегетації. Використання як мінеральної так і органо-мінеральної систем удобрення пшениці озимої підкислює ґрунту та посилює процеси мінералізації органіки [44].

За результатами досліджень ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н.Соколовського» доведено, що інтенсивне с-г використання чорноземів типових призвело до підкислення їх ґрунтового розчину, особливо при застосуванні мінеральної системи удобрення сівозміні, коли pH_{KCl} в орному горизонті знизився на 0,6 одиниць порівняно з цілиною, а гідролітична кислотність (Hr) зросла в 3 рази (з 2,2 до 6,5 мекв/100г). За 18 ротацій сівозміні формувалася від'ємний баланс і азоту і калію навіть за внесення всіх видів добрив, щодо вмісту рухомого фосфору, то його вміст

збільшився при всіх рівнях удобрення [41].

Дослідження, проведені на дослідному полі кафедри загального землеробства УНУС зміна оранки на менш енергоємне плоскорізне розпушування, і зменшення глибини обробітку не змінило запаси вологи в метровому шарі ґрунту і не впливали на агрофізичні властивості чорнозему опідзоленого, щільність будови якого складала 1,08-1,13 г/см³ [15].

Значення і внесок добрив в антропогенному впливу на розвиток ґрунту оцінюється неоднозначно [31,59]. З одного боку, мінеральні та органічні добрива забезпечують акумуляцію доступних рослинам їх форм та формуючи позитивний баланс елементів живлення. Водночас, взаємодіючи з ґрунтовим вбирним комплексом, суттєво змінюють агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту [63, 65,66].

Погіршення агрохімічних властивостей чорнозему типового внаслідок інтенсивного антропогенного навантаження, зокрема підкислення ґрунтового розчину та негативний баланс азоту і калію незалежно від форм внесення добрив спостерігали в дослідженнях ІГА ім. О.Н.Соколовського [55].

В дослідженнях Білоцерківського НАУ, проведених на чорноземі типовому, за час ротації п'ятипільної зерно-просапної сівозміни процеси гуміфікації найефективніше проходили за безполицевого і плоскорізного обробітку ґрунту за орґано-мінеральної системи удобренням. Дисковий обробіток ґрунту значно сповільнював процеси гуміфікації, особливо на неудобрених контрольних варіантах. Розширене відтворення його родючості відбувалося лише за орґано-мінерального удобрення культур сівозміни, яке передбачало комплексне внесення 8т/га гною + N₇₆ P₆₄ K₅₇ а також варіант удобрення з 12т/га гною + N₉₅P₈₂ K₅₇ [52].

Високий вміст лабільних і водорозчинних форм гумусу в світло-сірому лісовому оглеєному ґрунті, за даними науковців Карпатського ІСГ, акумулюється за традиційних орґанічно-мінеральних систем удобрення.

Використання альтернативних систем, що передбачають внесення соломи пшениці + редьки олійної як сидерату + половинні норми мінеральних добрив забезпечує найвищий рівень лабільного і водорозчинного гумусу в ґрунті [31].

За даними Я.П Цвей та ін. найвищий вміст загального гумусу в чорноземі опідзоленому на час закінчення другої ротації зерно-бурякової сівозміни спостерігали за застосування органо-мінеральної системи удобрення, яка включає внесення 7,5т/га гною + $N_{45}P_{30}K_{35}$ за ступеня насичення сівозміни багаторічними травами – 25% , просапними культурами -25% і зерновими – 50%. Збільшення насичення сівозміни до 50% просапними культурами призводить до різкого погіршення фізико-хімічних властивостей чорнозему опідзоленого, збільшення обмінної і гідролітичної кислотності та зменшення суми увібраних основ [59,30,58].

За довготривалого (20 років) внесення мінеральних і органічних добрив за різних способів обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні Белгородського НДІ СГ доведено зменшення вмісту загального гумусу, зростання гідролітичної кислотності та зменшення вмісту рухомих форм азоту, фосфору і калію в ґрунті [56].

Результати досліджень, проведених кафедрою агрохімії та ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету, навпаки, засвідчують позитивний вплив органо-мінеральної системи удобрення в сівозміні на вміст загального гумусу та створення додатного балансу NPK темно-сірих опідзолених ґрунтів [18,38,11].

На сірих лісових ґрунтах Красноярського сільськогосподарського університету доведено поліпшення агрофізичних властивостей від застосування різних систем удобрення. Найбільш ефективною виявилася органічна система удобрення із внесенням пташиного посліду в еквівалентній N_{52} нормі та компосту в нормі, еквівалентній N_{26} . за даної

системи удобрення забезпечується величини щільності будови орного горизонту в межах 1,2-1,3г/см³ разом із задовільною структурністю (51%) та відповідною кількістю водостійкістю структурних агрегатів [35]

Результати досліджень кафедри агрохімії та ґрунтознавства ЛНАУ засвідчують збільшення вмісту у темно-сірому опідзоленому ґрунті легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію за органіно-мінеральної системи удобрення станом на час закінчення четвертої ротації зерно просапної сівозміни. Порівняно до першої ротації вміст цих елементів збільшився на 34,0%, 14,2% та 24% відповідно. За даного ступеня насичення органічним добривами відмічено стійку тенденцію збільшення вмісту гумусу в орному горизонті [49].

Результати досліджень Прикарпатської ДСГДС ІСГ Карпатського регіону доведено збільшення вмісту поживних елементів дернового глибокого опідзоленого важко-суглинкового ґрунту тільки при дотриманні науково -обґрунтованої системи удобрення в чотиріпільні сівозміни. Але через відсутність органічних добрив у системі удобрення посилюються процеси мінералізації, що призводить до зниження вмісту гумусу [17].

Використання дефекату на слабо кислому чорноземі вилугуваному в Центральному Лісостепу в розрахованій за гідролітичною кислотністю нормі мало більший ефект за розраховану норму за рН сол. Водночас, внесення дефекату збільшило вміст поживних елементів у чорноземі вилугуваному на 11,0 (N); 64,0(P₂O₅); та на 53,2 (K₂O) мг/кг ґрунту відносно з неудобрених контрольних ділянок [54]. В умовах Правобережного Лісостепу на сірих лісових ґрунтах пошарове застосування меліоранту дефекату під цукрові буряки у зменшених нормах(0,25н за Нг) на фоні внесення N₁₂₀ P₁₂₀ K₁₂₀ забезпечує покращення гумусного стану та зниження кислотності ґрунту [27,26].

В дослідженнях Інституту СГ Західного Полісся 35-ти річне внесення

добрив без застосування органіки і вапнування не призводило до збільшення вмісту гумусу дерново-підзолистого супіщаного ґрунту. Комплексне внесення CaCO_3 та органо-мінеральна система удобрення забезпечила збільшення вмісту гумусу, та поліпшення агрохімічних властивостей ґрунту та формування найвищої продуктивності сівозміни [50].

На ефективність дії мінеральних добрив суттєво впливає запаси ґрунтової вологи. За даними ННЦ Інституту ґрунтознавства та агрохімії, на важкосуглинкових чорноземах типових ДП ДГ «Граківське» Харківської області спостерігали зниження ефективності поглинання мінерального азоту при переважанні амонійних форм азоту в стресових умовах посухи. Проте за оптимізації умов кореневого живлення, а саме, нагромадження у ґрунті залишкових фосфатів ефективніше використовується волога і азот рослинами [12]. На чорноземі звичайному в Північно-Східній Степовій зоні України мінеральна система удобрення у семипільній сівозміні призвела до збільшення нітратів в ґрунті при безполицевому обробітку на 26%, а при оранці – на 36%. Це призводило до збільшення вміст рухомого фосфору відповідно. вміст обмінного калію і його рухомість збільшувалася при органічній системі удобрення (застосування гною). Застосування соломи як органічного добрива було ефективним при умові високих норм мінеральних добрив і глибокої оранки [46]. Помірні норми мінеральних добрив на фоні 1,5 норми за г. к. вапна знижує реакцію ґрунтового розчину дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту Передкарпаття до рН 5,6 та оптимізує поживний режим даного ґрунту [36].

Отже, отримані результати багато чисельних досліджень засвідчують можливість впливати на напрямок сучасних процесів ґрунтоутворення та запобігати процесам деградації ґрунтового покриву і сприяти розширеному відновленню родючості ґрунтів.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця та умов проведення досліджень

Дослідження з вивчення зміни агрохімічних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів під впливом інтенсивного сільськогосподарського використання проводили у виробничих посівах Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України та виробничого підрозділу «Західний» ТОВ «Захід-Агро МХП» в 2020-2021 роках.

Науково-дослідна установа Інститут СГКР на регіональному рівні досліджує і впроваджує інноваційні вирішення актуальних проблем землеробства, тваринництва, рослинництва, кормовиробництва, механізації сільського господарства через передові технології аграрної науки як вітчизняної, так і закордонної.

Структуру Інституту сільського господарства Карпатського регіону складають такі відділення: рослинництва, тваринництва, механізації сільського господарства, науково-інноваційної діяльності, лабораторія економіки.

У структуру відділення рослинництва входить Передкарпатський відділ наукових досліджень У його склад входять сектори передгірного кормовиробництва, протиерозійного землеробства, насінництва трав і лабораторія селекції трав.

Наукові дослідження Передкарпатського наукового відділу проводяться в галузі землеробства на різного ступеня еродованих ґрунтах, розробці енергоощадних технологій виробництва кормів у польовому і лучному кормовиробництві, відновлення продуктивності пасовищ в умовах

Карпат і Передкарпаття, селекцією нових сортів бобових і злакових трав та їх науковим супроводом на виробництві.

Передкарпатський відділ наукових досліджень ІСГКР розташований в с. Лішня Дрогобицького району Львівської області.

ТОВ «Захід-Агро МХП» увійшло у структуру МХП у 2015 році. Агроіндустріальний холдинг «МХП» — вертикально інтегрована компанія, яка має повний виробничий цикл виготовлення товарного м'яса курки. Компанія власними потужностями забезпечує виробництво зерна і комбікормів для птахофабрик, де вирощують батьківське поголів'я курчат-бройлерів та фабрик з виробництва готового м'яса птиці.

У 2020 році потужності шести виробничих модулів було об'єднано у три виробничі підрозділи: Північний, Південний та Західний. До складу підприємства також увійшли філії «Воскресинцівський елеватор» та «Краснянський елеватор». Земельний фонд ріллі становить 39 970 га.

Підприємство працює у 3 областях та 9 районах:

- Івано-Франківська область (Івано-Франківський район).
- Тернопільська область (Тернопільський район).
- Львівська область (Львівський, Золочівський, Дрогобицький, Стрийський, Яворівський, Самбірський, Червоноградський).

Виробничий підрозділ Західний включає в себе два виробничі модулі: №3 розташований у селі Воцанці Самбірського району та модуль №4, який базується у селі Вороблевичі Дрогобицького району Львівської області.

Господарство має економічно вигідне географічне розташування. Відстань від бази у с. Воцанці до районного центру м. Самбір 35 км., до м. Городка – 30 км., до обласного центру м. Львів – 60 км. Усі дороги в населеному пункті підприємства мають тверде покриття. У м. Рудки, яке межує із с. Воцанці, є залізнична станція. Відстань від бази у с. Вороблевичі до районного центру та залізниці м. Дрогобич – 13 км., до м. Львів – 65 км.

За природно-сільськогосподарським районуванням землі господарства зосереджені у Лісостеповій Західній провінції (Городоцький ПСГР), провінції Передкарпаття (Дрогобицький ПСГР та Самбірсько-Жидачівський ПСГР) та Поліській Західній провінції (Яворівський ПСГР).

Польові дослідження проводили в умовах 4 модуля на дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах Дрогобицького сільськогосподарського ґрунтового району.

Відповідно до агрокліматичного розподілу території України Дрогобицький сільськогосподарський ґрунтовий район Передкарпатської провінції відноситься до помірно теплої вологої зони. Вона характеризується м'якою зимою і помірно теплим та вологим літом. Теплі повітряні маси на територію Передкарпаття приносять атмосферні фронти, що формуються над Північною Атлантикою. Часто ці циклони спричиняють відлиги взимку, що негативно позначається як на озимих культурах, так і на стані ґрунту. Холодні повітряні маси на територію Передкарпаття переміщуються з антициклонами, які формуються над Східним Сибіром і спричиняють різке похолодання.

Середня багаторічна температура січня-лютого становить 16-18 °С морозу, це найхолодніші місяці на території проведення досліджень. Проте, через загальнопланетарні тенденції зміни клімату, середньомісячні температури зимових місяців в останні роки підвищилася на 3-5⁰С.

Середньомісячна температура найтепліших липня та серпня коливається в межах + 18-24⁰С.

Безморозний період на території досліджень триває 265-276 днів, а період температур вище + 5⁰С триває 208-220 днів. Пізньовесняні заморозки в основному тривають до 30 квітня, проте можуть траплятися і в першу декаду червня. Осінні приморозки можуть починатися в другій декаді

вересня, після них, найчастіше ще встановлюється досить тепла суха погода.

У загальному, середньорічні температури повітря змінюються в межах від + 6,8 до + 7,2⁰С.

Сума активних температур на території Дрогобицького агроґрунтового району становить 2400-3100⁰С, а гідротермічний коефіцієнт – 2,0-1,3.

Значний вплив на процеси ґрунтоутворення та на вибір технологій вирощування мають умови зволоження, які обумовлюють напрям процесів ґрунтоутворення та водний режим ґрунтів. Передкарпаття відноситься до зони достатнього інколі і надмірного зволоження з річною кількістю опадів 760 – 900 мм. Як зазначалося, у зв'язку з глобальним потеплінням змінився характер опадів, він все частіше набуває зливової форми, що негативно позначається на ґрунтовому покриві та вегетації рослин.

За даними багаторічних досліджень [19] найбільша кількість опадів випадає в червні-липні: в деякі роки випадає півтори-дві місячні норми (150-220мм) опадів, найчастіше у вигляді зливи. Найменша кількість опадів випадає в вересні-жовтні.

Сніговий покрив, в середньому до 20см, встановлюється в кінці листопада, на початку грудня і тримається до кінця лютого найчастіше.

Часто в зимові місяці трапляються відлиги, коли температури повітря встановлюються вище +3⁰С, і опади випадають у вигляді дощу, що призводить до обледеніння озимих культур і садових насаджень.

Такі умови зволоження зумовлюють високий рівень залягання ґрунтових вод, що вносить відповідні корективи в агротехнологічні процеси сільськогосподарських культур і садівництва.

Такі умови зволоження з надмірною і достатньою кількістю опадів сприяли переважанню на даній території підзолистого процесу ґрунтоутворення, який супроводжувався процесом оглеєння, що в підсумку

призводили до формування на даній території поверхнево перезволожених (оглеєних) ґрунтів важкого гранулометричного складу.

Проте такі температурні умови та умови зволоження сприяють інтенсивному землеробству і вирощуванню більшості сільськогосподарських культур.

2.2. Методика проведення досліджень

Полеві дослідження з вивчення зміни агрохімічних і морфологічних властивостей ґрунтів Передкарпаття проводили у виробничих посівах Передкарпатського відділу наукових досліджень ІСГКР та модуля №4 виробничого підрозділу Західний ТОВ «Захід-Агро МХП», розташованого в с. Вороблевичі Дрогобицького району Львівської області.

Зміну морфологічних ознак дерново-підзолистих ґрунтів за різного ступеня агрогенного навантаження вивчали в закладених розрізах профілю ґрунту .

Розріз 1 закладено на полі сектору протиерозійного землеробства ІСГКР в серпні 2021 року після збору озимої пшениці.

Розріз–2 закладено на природному пасовищі урочища «Могили» на території землекористування ІСГКР.

Розріз 3 закладено в межах поля кукурудзи на зерно модуля №4 виробничого підрозділу Західний ТОВ «Захід-Агро МХП».

У ґрунтових розрізах проведено морфометричні заміри і опис морфологічних ознак кожного генетичного горизонту, відібрані ґрунтові зразки для проведення лабораторних агрохімічних аналізів згідно прийнятих методик [5] .

Отримані результати порівнювали з даними морфологічних описів агрохімічного обстеження ґрунтів Передкарпатського філіалу ІЗіТ НААНУ (сьогоднішній Передкарпатський відділ наукових досліджень) та ТОВ Перше травня (сьогоднішній ТОВ «Захід-Агро МХП»), отриманими під час ґрунтового обстеження 1995-2000 років, яке проводилося Львівською філією ДУ «Держґрунтохорона» та спеціалістами Інституту сільського господарства Карпатського регіону.

У відібраних ґрунтових зразках визначали pH_{KCl} , загальний вміст загального гумусу та груповий його склад, легкогідролізований азот, вміст рухомого фосфору і обмінного калію, вміст рухомого алюмінію, суму увібраних катіонів за загальноприйнятими методиками.

Для визначення впливу інтенсивності агрогенного навантаження порівнювали агрохімічні показники досліджуваного ґрунту в ланці двох сівозмін : ґрунтозахисної сівозміни (б. трави-б.трави- оз. пшениця) Передкарпатського наукового відділу Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААНУ та зернової сівозміни (соя - оз. пшениця- кукурудза) виробничого підрозділу «Західний» компанії «Захід Агро МХП».

Розділ 3. ЗМІНА АГРОХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ЗА ІНТЕНСИВНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

3.1. Вплив інтенсивності сільськогосподарського використання на зміну морфологічних ознак дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів

Профіль ґрунту формується в результаті процесів ґрунтоутворення та під впливом комплексу місцевих умов природного й антропогенного походження.

Зміна морфологічних ознак ґрунтів засвідчує напрям розвитку сучасних процесів ґрунтоутворення.

Морфологічні ознаки дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів Передкарпаття та їх властивості вивчали Андрущенко Г.О., Гоголев М.І., Вороний В.В., Канівець В.І., Назаренко І.І., Паньків З.П., Лагуш Н.І., Романів П.В. та ін. [14,2,9,45,53,19].

Для дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття характерною морфологічною особливістю є чітка диференціація ґрунтового профілю на генетичні горизонти, значна потужність елювіального горизонту, наявність перехідного елювіально-ілювіального горизонту, та потужного ілювіального горизонту з характерним забарвленням та структурою [53,45].

Закладені нами розрізи профілю ґрунту підтвердили описану вище будову дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних цілинних ґрунтів, проте є деякі відмінності.

Морфологічна характеристика досліджуваного ґрунту, описану за розрізами 1, 2, 3 наводимо на рис. 1, 2, 3.

Розріз 1 закладено в полі озимої пшениці в ланці ґрунтозахисної сівозміни, з таким чергуванням культур: багаторічні трави (конюшина лучна)

- багаторічні трави (конюшина лучна) – озима пшениця польового дослідного сектору протиерозійного землеробства.

- HE + E (орн).
0 - 28 см - Гумусно-елювіальний + орний шар елювіального горизонту, світло-сірого кольору, грудочкуватої структури, за гранскладом – середньо суглинковий грубопилуватий, вологий, слабо ущільнений, переплетений рослинними коренями, перехід чіткий.
- Ehgl
29 -38 см - Елювіальний горизонт, гумусований, з ознаками оглеєння, сіривато-білястого кольору з сизими плямами, що вказують на оглеєння. Присутні новоутворення у формі конкрецій залізисто-марганцевих сполук, оранжево-бурого кольору, структура - невиразно-пластинчаста, слабоущільнений, за гранскладом – середньо суглинковий грубопилуватий, перехід поступовий.
- EIgl
39-48 см - Елювіально-ілювіальний горизонт, оглеєний, сірого кольору з буруватим відтінком, складений переважно кремнеземною присипкою білястого кольору з включенням великої кількості світло-бурих конкрецій залізисто-марганцевих сполук, структура призматично-горіхувата, грансклад – суглинок середній, щільний. Перехід чіткий.
- Igl
49-125 см - Ілювіальний горизонт, бурого кольору на гранях структурних агрегатів присутні кутани бурувато-червоного відтінку і значна кількість залізо-марганцевих конкрецій, крупно-призматичної структури, дуже щільний, вологий, середньо-суглинкового гранулометричного складу. Перехід поступовий.
- PI
125-160 см - Ґрунтотворна порода - делювіальний суглинок, світло-бурого кольору, ілювіований.

Рис.3.1. Будава профілю ґрунту, розріз 1.

За морфологічними ознаками ґрунт дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний середньосуглинковий, утворений на делювіальних відкладах.

Розріз 2 був закладений на природному пасовищі в урочищі «Могили» на території землекористування Інституту сільського господарства Карпатського регіону в с. Лішня Дрогобицького району Львівської області на відстані 1600 м від першого розрізу.

- | | |
|-------------------|--|
| HE
0 - 22 см | - Гумусно-елювіальний горизонт, світло-сірого кольору, горіхувато-грудочкуватої структури, за гранскладом – середньо суглинковий грубо - пилюватий, слабо ущільнений, вологий, щільно переплетений коренями трав, перехід чіткий. |
| Egl
23 -31 см | - Елювіально-ілювіальний горизонт, оглеєний, сірого кольору з буруватим відтінком, складений переважно кремнеземною присипкою білястого кольору з включенням великої кількості світло-бурих конкрецій залізо-марганцевих сполук, структура призматично-горіхувата, грансклад – суглинок середній, щільний. Перехід чіткий. |
| Igl
32 -124 см | - Ілювіальний горизонт, бурого кольору на гранях структурних агрегатів присутні кутани бурувато-червоного відтінку і значна кількість залізо-марганцевих конкрецій, крупно-призматичної структури, дуже щільний, вологий, середньо-суглинкового гранулометричного складу. Перехід поступовий. |
| PI
124-160 см | - Ґрунтотворна порода - делювіальний суглинок, світло-бурого кольору, ілювіований. |

Рис.3.2. Будова профілю ґрунту, розріз 2.

Розріз 3 закладений в межах поля зернової сівозміни під озимую пшеницею виробничого підрозділу №4 ТОВ «Захід-Агро МХП» в с. Вороблевичі Дрогобицького району Львівської області на відстані близько 28000 м у північно-західному напрямку від розрізу № 1

- HE + E (орн) 0-38 см - Гумусно - елювіальний + елювіальний (орний) горизонт, темно-сірого кольору з окремими іржавими плямами, зернисто-грудкуватої структури, середньо-суглинковий, ледь ущільнений, вологий, переплетений корінням рослин з чітким переходом в наступний горизонт.
- Ehgl 39-47 см - Елювіальний горизонт, гумусований, з ознаками оглеєння, сірувато-білястого кольору з сизими плямами, що вказують на оглеєння. Складений кремнеземною присипкою. Присутні новоутворення у формі конкрецій залізисто-марганцевих сполук, оранжево-бурого кольору, структура - невиразно-пластинчаста, слабоущільнений, за гранскладом – середньо суглинковий грубо пилуватий, перехід поступовий за забарвленням..
- EIgl 48-61 см - Елювіально-ілювіальний горизонт, оглеєний, сірого кольору з буруватим відтінком, складений переважно кремнеземною присипкою білястого кольору з включенням великої кількості світло-бурих конкрецій залізисто-марганцевих сполук, структура призматично-горіхувата, грансклад – суглинок середній, щільний. Перехід чіткий.
- Igl 67-123 см - Ілювіальний горизонт, бурого кольору на гранях структурних агрегатів присутні кутани бурувато-червоного відтінку і значна кількість залізо-марганцевих конкрецій, крупно-призматичної структури, щільний, вологий, середньо-суглинкового гранулометричного складу. Перехід поступовий.
- PIGI 123-158 см - Ґрунотворна порода - делювіальний ілювіований суглинок, світло-бурого кольору,.

Рис.3.3. Будова профілю ґрунту, розріз 3.

Результати проведених досліджень засвідчують такі зміни морфологічних ознак профілю дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів під впливом сільськогосподарського використання:

- збільшення потужності гумусованого горизонту профілю під впливом інтенсивного використання. Так потужність гумусованого горизонту найбільшою є в розрізі 3 зернової сівозміни – 47 см, що на 16 см більше ніж за використання цього ґрунту під пасовище. В ґрунтозахисній сівозміні з насиченням багаторічними травами цей показник становить 38 см. Збільшення потужності гумусованого горизонту (до 38-47см) під впливом інтенсивного використання в сівозмінах пояснюється глибокою оранкою і приорюванням частково елювіального горизонту.

- Збільшення потужності орного шару в ґрунтах під сівозміною, яка практично співпадає з потужністю НЕ- горизонту. Під природним пасовищем потужність НЕ-горизонту на 6-10см менша за відповідні показники сівозміни. Порівнюючи потужність НЕ-горизонту за різного ступеня інтенсивності використання бачимо, що в зерновій сівозміні потужність значно більша ніж в ґрунтозахисній.

Результати наших досліджень підтверджуються і результатами досліджень багатьох науковців [36 ,53].

Порівнюючи дані нашої морфометрії з результатами морфометрії проведеними в 1996-1999рр (Лагуш Н.І.), 2009р. (П.В.Романів, С.П. Позняком), 1968-1973рр (Андрущенко Г.О.) відмічаємо сучасні напрями ґрунтотворних процесів, які проходять в цих ґрунтах. А саме, виділення окремого перехідного E1g1 горизонту в профілі розрізу 1 і 3 потужністю 7-11см. Під природним пасовищем в розрізі 2 цей горизонт не виділяється.

Для дерново-підзолистих ґрунтів характерною ознакою є чітка елювіально-ілювіальна диференціація. Це ми бачимо в розрізі 2. За інтенсивного сільськогосподарського використання (розріз 1, 3)перехід елювіального горизонту в ілювіальний є поступовим тоді як під травостоєм (розріз 2) він є чітким.

Результати морфометрії засвідчують зміну структури ґрунту в НЕ-горизонті ґрунтів під ріллею (розріз 1 та 3) на зернисто-грудочкувату з горіхувато-грудочкуватої (розріз 2).

Таким чином, інтенсивне сільськогосподарське використання дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття призводить до значних морфологічних змін в будові їх профілю: збільшення гумусованості профілю, збільшення потужності НЕ-горизонту, зміна структури ґрунту цього горизонту на зернисто-грудочкувату сприяє покращенню їх агрономічних властивостей.

3.2. Динаміка агрофізичних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів за інтенсивного сільськогосподарського використання

Основу кожного ґрунту складає мінеральна його частина, яка характеризується гранулометричним складом, щільністю будови, шпаруватістю. Від цих показників безпосередньо залежать фізичні і водно-фізичні властивості ґрунту а також в значній мірі і процеси гумусоутворення. Інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів призводить до зміни фізичних властивостей ґрунтів, як в позитивну, так і негативну сторону. Деградація фізичних властивостей ґрунтів є одним із наймасштабніших і найбільш небезпечних деградаційних процесів. Швидкість процесів деградації ґрунтів потребують невідкладних заходів їх попередження, в тому числі зменшення інтенсивності агрогенного навантаження на ґрунти, що і служило метою нашого дослідження.

Як відомо, тверда фаза ґрунту характеризується гранулометричним складом, який відіграє основну роль у формуванні структури ґрунту, що є одним із показників його ерозійної стійкості.

Співвідношення фракцій механічних елементів і їх розподіл по профілю ґрунту суттєво впливають на аерацію, водопроникність і вологоємність, шпаруватість, вибір ґрунтових обробітків і технології в цілому. Гранулометричний склад ґрунту відноситься до консервативних та стійких в часі характеристик. Проте інтенсивність сучасних технологій обробітку ґрунту, завдяки потужній сільськогосподарській техніці, впливають і на цей малозмінний показник.

Досліджуючи агрофізичні властивості дерново-підзолистого ґрунту за різного агрогенного навантаження, виявили зміни гранулометричного складу, які проявляються у збільшення вмісту фізичної глини (рис.3.4, додатки Б В).

Узагальнюючи результати аналізів гранулометричного складу усіх трьох розрізів, бачимо таку закономірність: переважання фракції крупного пилу (0,05-0,01 мм) по всій потужності профілю - 41,9 – 49,2 %; найменший вміст даної фракції спостерігався в гумусованому елювіальному горизонті -31,4-36,5%; максимальний вміст крупного пилу спостерігається у ілювіальному оглеєному горизонті, що обумовлене проявом підзолистого процесу ґрунтоутворення.

Гумусо-елювіальний горизонт характеризувався найнижчим вмістом фракції крупного і середнього пилу та фізичної глини в цілому.

Гранулометричний склад трьох розрізів досліджуваного ґрунту визначається як суглинок середній крупнопилуватий.

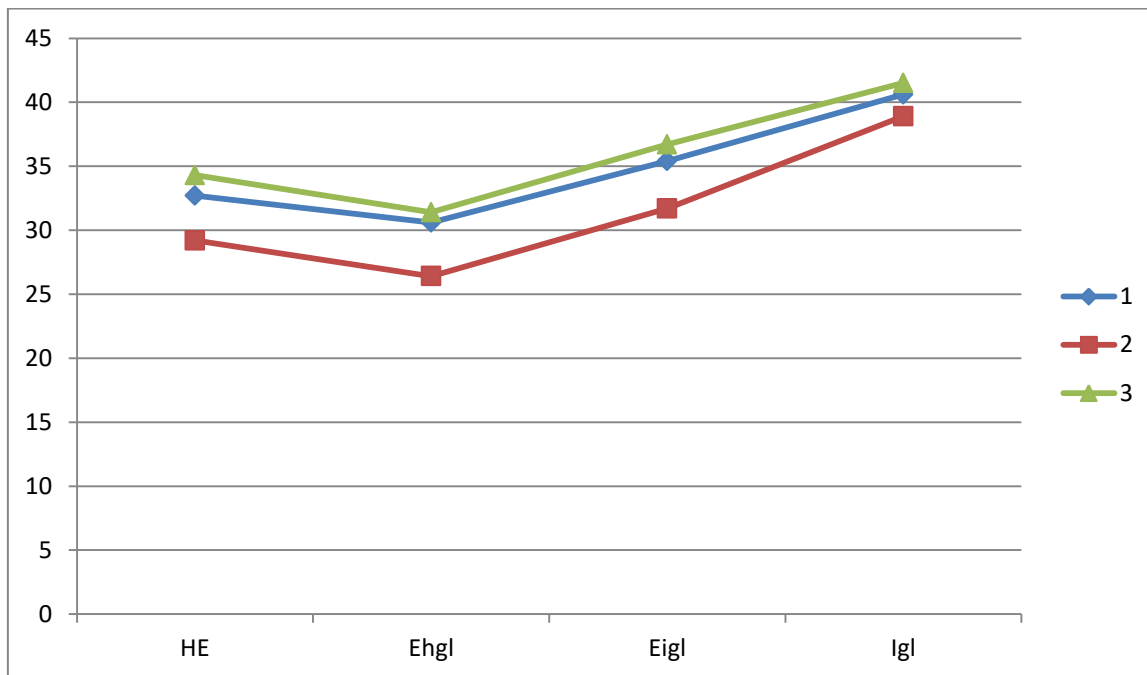


Рис.3.4. Гранулометричний склад дерново-підзолистого ґрунту за різного агрогенного навантаження.

Порівнюючи гранулометричний склад дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту за різної інтенсивності сільськогосподарського використання, спостерігаємо тенденцію до збільшення вмісту фізичної глини відповідно до інтенсивності використання.

Як бачимо, з рис.3.1 найбільший вміст фракції фізичної глини у гумусно-елювіальному горизонті (орному шарі ґрунту) відзначено у розрізі 3, який закладено у полі зернової сівозміни під кукурудзою. Вміст фізичної глини на 17,1% збільшився порівняно з його вмістом під пасовищем (розріз 2).

Під зерно-трав'яною сівозміною (розріз 1) вміст цього показника зріс не так суттєво – 8,4% порівняно з пасовищем.

Інтенсивне сільськогосподарське використання, особливо під просапними культурами, призвело до переходу ґрунту в HE-горизонті у градацію середньо-суглинкового (розріз 1 і 3), тоді як під природним

пасовищем – суглинок легкий. Однією з причин такого перерозподілу механічних елементів і важчання гранулометричного складу є перемішування з орним шаром і підняття до поверхні частини елювіально-ілювіального оглеєного горизонту через поглиблення орного шару чи глибокої оранки під просапні культури, зокрема кукурудзу.

За менш інтенсивного використання ґрунту, де в сівозміні присутні багаторічні трави, це процес слабше проявляється.

Порівнюючи результати наших досліджень з даними професора Андрущенка Г.О. (Додаток В), та Романіва В.В. у профілі ґрунту зберігається така ж тенденція у розподілі фракцій механічних елементів.

Проте, інтенсивне сільськогосподарське використання цього ґрунту (розріз 1 та розріз 3) призвело до таких змін гранулометричного складу:

- збільшення вмісту фракцій середнього пилу (на 0,8%) і мулу(на 1,2%) в НЕ-горизонті;
- зменшення вмісту фракцій крупного пилу і дрібного піску;
- зміна гранулометричного складу в бік важкого як у гумусних, так і в нижніх горизонтах.

Гранулометричний склад досліджуваного ґрунту змінився з пилувато-піщаного на мулистопилуватий суглинок середній, що позначилося на його фізичних і фізико-хімічних властивостях.

До фізичних властивостей ґрунту, від яких залежать умови проростання насіння, вологоємність та повітроємність, тепловий режим належать щільність будови, загальна шпаруватість і шпаруватість аерації. Ці властивості ґрунту найбільш піддаються деградаційним процесам внаслідок тривалого сільськогосподарського використання.

Фізичний стан ґрунту оцінюють за показником щільності будови ґрунту. Вибір системи обробітку ґрунту залежить від щільності його будови, так як в його основу покладено регулювання щільності ґрунту, яка прямо

залежить від культурного стану його орного шару і ґрунту в цілому. Показник щільності будови ґрунту змінюється під впливом обробітків у просторі та часі. Найбільш динамічно цей показник змінюється у гумусних горизонтах, так як на них припадає найбільший вплив антропогенних і зовнішніх чинників. Тому моніторинг щільності будови верхніх горизонтів є важливим при вивченні фізичних деградацій ґрунту і способів їх попередження.

Таблиця 3.1. - Динаміка загальних фізичних властивостей дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту Передкарпаття (зерно-трав'яна сівозміна, розріз 1)

Глибина відбору зразків ґрунту, см	Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³	Щільність будови, г/см ³	Загальна шпаруватість, %
0-20	2,62	1,36	48,9
30-40	2,69	1,53	43,1
40-60	2,72	1,62	40,4

Серед загальних властивостей ґрунту щільність твердої фази є найбільш стабільною і незмінною властивістю. Вона залежить від мінералогічного складу ґрунту і вмісту органіки в ґрунті.

В наших дослідженнях показник щільності твердої фази ґрунту змінювався за ґрунтовими горизонтами в незначному діапазоні і майже не змінювався від антропогенного навантаження.

З даних табл. 3.1 ,3.2, 3.3 найменшою щільність твердої фази була в верхніх гумусно-елювіальних горизонтах і коливалася в межах 2,62 – 2,67 г/см³.

**Таблиця 3.2. - Динаміка загальних фізичних властивостей
дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту Передкарпаття
(пасовище, розріз 2)**

Глибина відбору зразків ґрунту, см	Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³	Щільність будови, г/см ³	Загальна шпаруватість, %
0-20	2,60	1,35	48,1
30-40	2,66	1,54	42,1
40-60	2,69	1,61	40,2

Під природним пасовищем з переважно злаковим травостоєм ця величина була найменшою, що обумовлено більшим вмістом органічної речовини.

За використання ґрунту в ріллі зернової сівоzmіни щільність твердої фази в HE – горизонті була вищою – 2,66 г/см³.

В нижніх горизонтах щільність твердої фази різко збільшується і до максимального значення в ілювіальних горизонтах – 2,69-2,74 г/см³. Це обумовлено збільшенням вмісту вторинних мінералів в мінералогічному складі ґрунту і відповідно фізичної глини та вмитих колоїдних комплексів, наявністю залізо – марганцевих новоутворень та підзолистого процесу ґрунтоутворення.

Таблиця 3.3. - Динаміка загальних фізичних властивостей дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту Передкарпаття (зернова сівозмiна, розрiз 3)

Глибина відбору зразків ґрунту, см	Щільність твердої фази ґрунту, г/см ³	Щільність будови, г/см ³	Загальна шпаруватість, %
0-20	2,64	1,39	46,9
30-40	2,71	1,55	42,8
40-60	2,74	2,74	39,1

Порівнюючи отримані дані щільності твердої фази ґрунту залежно від інтенсивності сільськогосподарського використання (рис. 3.5) бачимо, що на щільність твердої фази практично обробітки ґрунту не вплинули.

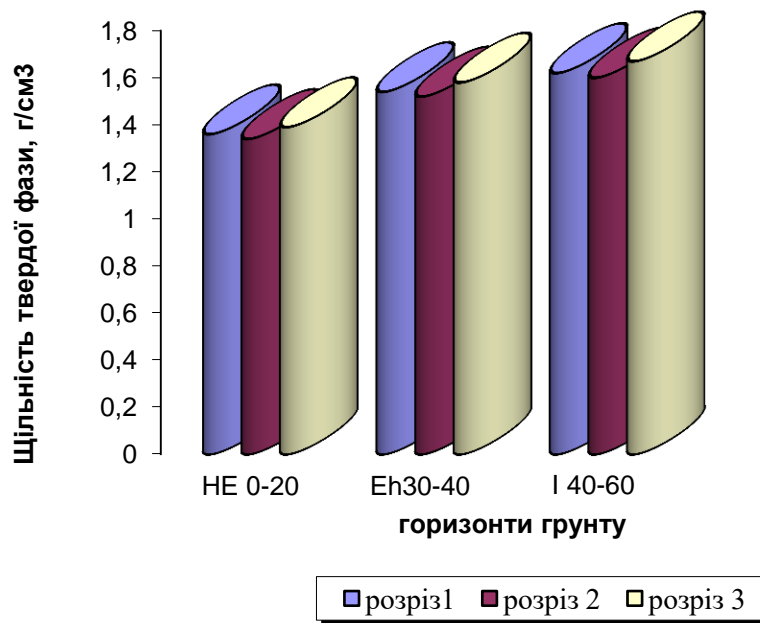


Рис. 3.5 Динаміка щільності твердої фази ґрунту за різного агрогенного навантаження.

В орному шарі ґрунту, який співпадає з НЕ –горизонтом цей показник коливався в межах 2,65-2,67 г/см³, тоді як на природному пасовищі – 2,63 г/см³.

Щільність будови ґрунту залежить від гранулометричного складу, вмісту органіки, структури та зволоження, способів ґрунтового обробітку і тому може змінюватися як в просторі, так і в часі. Це найбільш динамічна величина з фізичних властивостей ґрунту.

У наших дослідженнях щільність будови ґрунту змінювалася як в за генетичними горизонтами, так з за інтенсивністю використання ґрунту.

Найменшим показник щільності будови був у гумусно-елювіальному горизонті, який найбільше зазнає найбільш інтенсивного навантаження і коливався в досить широкому діапазоні 1,32-1,40 г/см³ (рис. 3.6). З глибиною він різко зростає. В межах ілювіального горизонту щільність будови зростає до 1,60-1,67 г/см³.

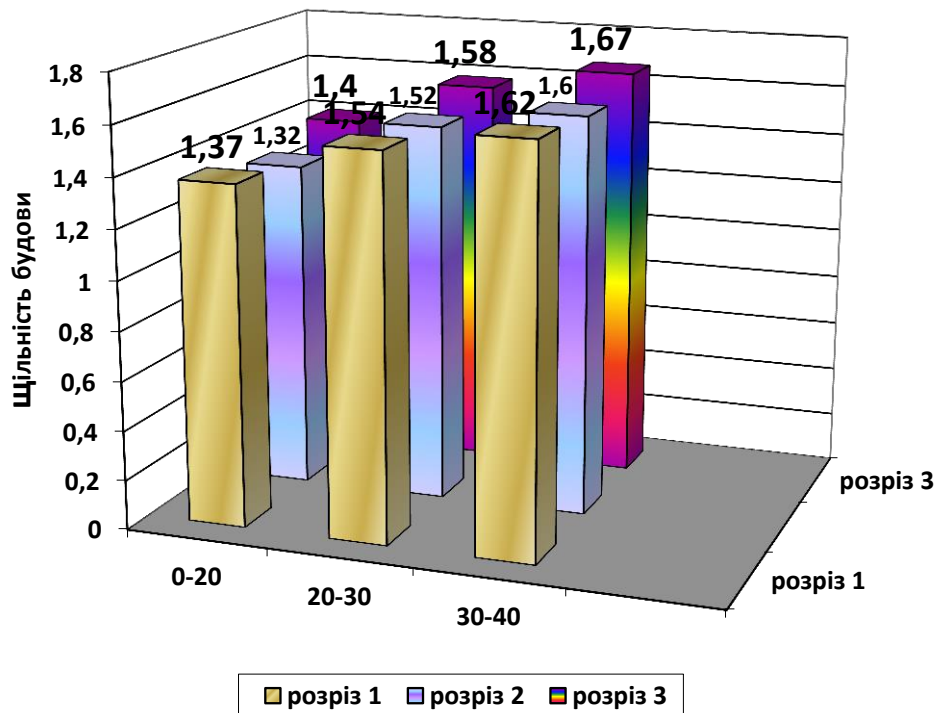


Рис. 3.6 Динаміка щільності будови ґрунту за різного агрогенного навантаження

Як зазначено вище, на щільність будови ґрунту суттєво впливає система його обробітку і інтенсивність використання. В наших дослідженнях під природним пасовищем (розріз 2) щільність будови була найменшою і становила $1,32 \text{ г/см}^3$. Інтенсивне використання дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту в зерновій сівозміні призвело до ущільнення орного шару і збільшення щільності будови до $1,40 \text{ г/см}^3$ або на 6, 16% порівняно з пасовищем. Зерно-трав'яна сівозміна з насиченням багаторічними травами збільшувала щільність будови ґрунту на 3,78 %.

Оптимальною для сільськогосподарських культур вважається щільність будови ґрунту орного шару від 1,0 до $1,3 \text{ г/см}^3$. В наших дослідженнях в орних горизонтах розрізу 1 і розрізу 3 щільність була значно вищою, що свідчить про його переущільнення в процесі агровиробництва. Найбільш близькою до оптимального показника є щільність будови ґрунту під пасовищем.

Отже, інтенсивність сільськогосподарського використання ґрунту суттєво впливає на щільність будови ґрунту, збільшуючи її, що веде до його переущільнення і фізичної деградації.

Від щільності будови ґрунту залежить загальна шпаруватість ґрунту між цими величинами існує негативна кореляційна залежність (рис.3.7).

В НЕ-горизонтах досліджуваного ґрунту шпаруватість становила 49,8-47,2% залежно від розрізу. Найбільшою вона була під пасовищем – 49,8%.

В нижніх горизонтах загальна шпаруватість зменшується до 40,2-039,1% в ілювіальному горизонті.

Згідно шкали показників оптимальних фізичних параметрів ґрунтів, оптимальною для культурних рослин вважається загальна шпаруватість орного горизонту в межах 50-55%.

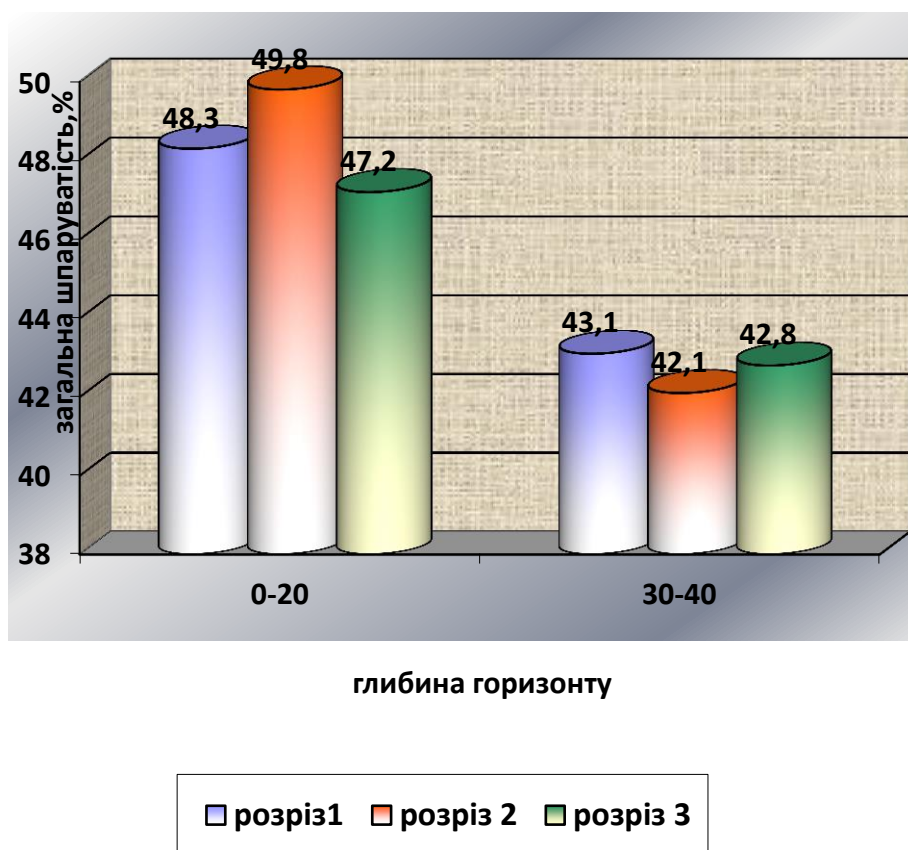


Рис. 3.7. Зміна шпаруватості гумусних горизонтів дерново-підзолистого ґрунту під впливом інтенсивного використання.

В наших розрізах шпаруватість орного шару (HE-горизонту) є меншою за оптимальні показники, що свідчить про переущільнення ґрунту під впливом сільськогосподарського використання.

Отже, інтенсивне використання дерново-підзолистих ґрунтів у агровиробництві веде до погіршення його агрофізичних показників: ущільнення практично всього ґрунтового профілю, що супроводжується збільшенням щільності будови та зменшенням загальної шпаруватості та шпаруватості аерації. Відбувається процес агрофізичної деградації ґрунтів, що супроводжується втратою оптимальних властивостей та погіршенням умов росту і розвитку рослин.

3.3. Зміна агрохімічних властивостей дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів за інтенсивного сільськогосподарського використання

Агрохімічні властивості дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів характеризуються їх гумусовим станом та якісним складом гумусу, запасами гумусу, співвідношенням гумусу до вмісту азотистої частини, кислотністю ґрунтового середовища та його властивостями.

3.3.1. Динаміка вмісту гумусу в дерново-підзолистому ґрунті за тривалого сільськогосподарського використання.

На сьогоднішній день українські ґрунти втратили біля 30% органіки, втрати гумусу становлять 2,0 - 2,5%, процесами дегуміфікації охоплені всі типи ґрунтів.

Причинами дегуміфікації, в першу чергу служить неоправдане інтенсивне агрогенне навантаження на ґрунти, недостатнє застосування органічних добрив, часто необґрунтоване поглиблення орного шару, високі норми фізіологічно-кислих добрив, порушення структури посівних площ, зменшення в структурі посівних площ багаторічних трав тощо.

Дерново-підзолисті ґрунти Передкарпаття характеризуються низьким вмістом гумусу гуматно-фульватного типу та різким зниженням його вниз за профілем, високою потенціальною кислотністю, високим вмістом в ґрунтовому вбирному комплексі рухомого алюмінію і низьким ступенем насичення основами.

Інтенсивне агрогенне використання ґрунтів Передкарпаття, їх осушення та хімічна меліорація призвело до зміни напрямку ґрунтоутворного процесу і зміни агрохімічних властивостей дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних осушених ґрунтів. Тому моніторинг гумусного стану цих ґрунтів

під впливом інтенсивного сільськогосподарського використання є актуальним.

Ми вивчали зміну вмісту гумусу дерново-підзолистого ґрунту в зерновій і зерно-трав'яній сівозміні і порівнювали з його вмістом під пасовищем та з літературними даними.

З даних табл. 3.4 і рис. 3.8 бачимо, що вміст гумусу в орному і підорному горизонтах змінювався залежно від інтенсивності сільськогосподарського використання.

Таблиця 3.4. - Вплив агрогенного навантаження на вміст гумусу дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту, % (2021р.)

Генетичний горизонт, глибина	Вміст гумусу,%		
	Розріз 1	Розріз 2	Розріз 3
HE 2-32 см	2,31	2,67	2,22
Ehgl 33-40 см	1,72	1,92	1,35
EIgl 40-52 см	0,81	0,96	0,74

Так в гумусно-елювіальному горизонті дерново-підзолистого ґрунту багаторічного злакового пасовища становив 2,67 %. З глибиною вміст гумусу різко зменшується до 1,92-0,96%. За шкалою гумусного стану Гришиної Л.А. і Орлова Д.С. - це низький вміст, що обумовлено переважанням підзолистого процесу ґрунтоутворення.

Інтенсивний обробіток даного ґрунту призвело до зменшення вмісту гумусу. В орному шарі дерново-підзолистого ґрунту зерно-трав'яної сівозміні (розріз 1) вміст гумусу складав 2,31%, що менше за відповідний показник розрізу 2 на 0,36%. В підорному Ehgl горизонті та EIgl вміст гумусу зменшився відносно пасовища на 0,20 і 0,15% відповідно.

Збільшення агрогенного навантаження на ґрунт в зерновій сівозміні з кукурудзою призводить до зменшення вмісту гумусу в гумусно-елювіальному (орному) горизонті до 2,22%, зменшення відносно пасовища становив 0,45% .

Зменшення вмісту гумусу внаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання пояснюється прискоренням процесів мінералізації органічної частини ґрунту під час обробітків та поглибленням орного шару за рахунок пріорювання елювіального горизонту з дуже малим вмістом гумусу.

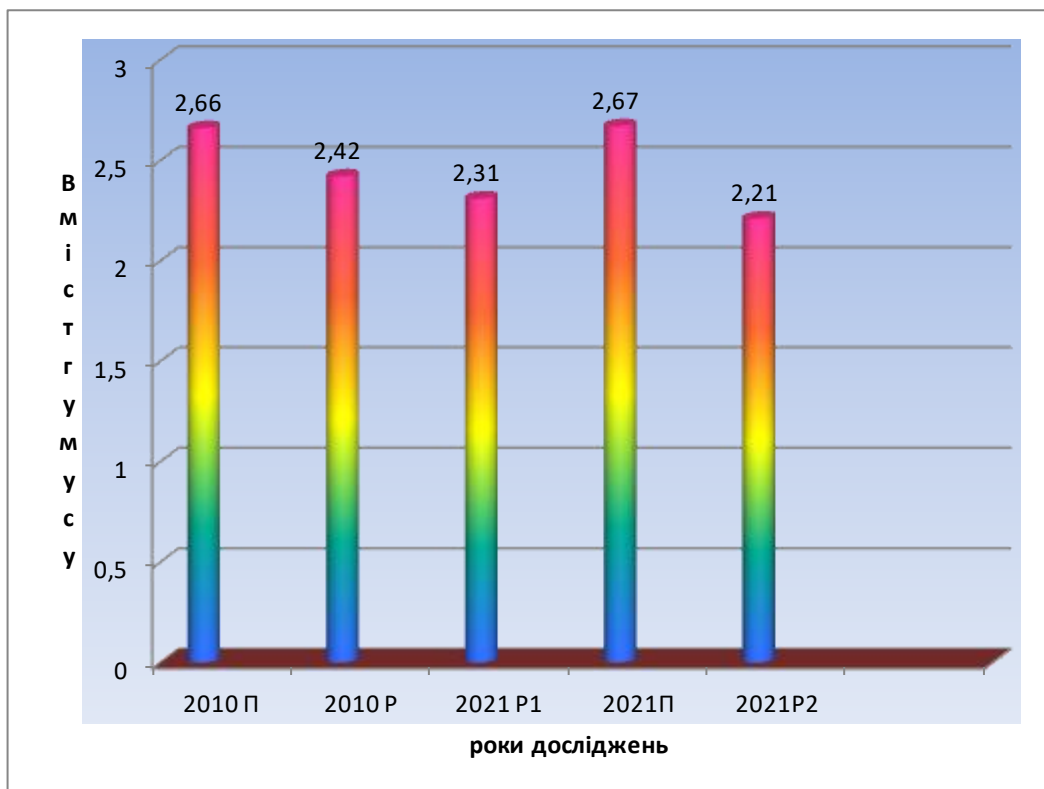


Рис. 3.8. Динаміка вмісту гумусу в гумусно-елювіальному горизонті дерново-підзолистих ґрунтів під впливом інтенсивного використання

Порівнюючи дані наших досліджень із результатами досліджень Н.І. Лагуш (2000р) та П.В. Романіва (2010р), проведеними на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаського відділу наукових досліджень ІСГ Карпатського регіону (рис. 3.8) бачимо, що вміст гумусу під багаторічним пасовищем залишився практично незмінним (+ 0,01%). Під ріллею вміст гумусу зменшився відносно 2010 року на 0,11% в ґрунтозахисній (зерно-трав'яній, розріз 1) сівозміні та на 0,21% в зерновій сівозміні(розріз 2).

Одночасно із зміною вмісту гумусу змінюється і його якісний склад (табл.3. 5).

Таблиця 3.5. Зміна фракційно-групового складу гумусу в НЕ-горизонті дерново-підзолистого ґрунту за різного агрогенного навантаження (2020р)

Варіант досліджу	Фракційно-груповий склад гумусу							
	Гумінові кислоти			Фульвокислоти				C _{ГК} : C _{ФК}
	ГК-1	ГК-2	ГК-3	ФК-1а	ФК-1	ФК-2	ФК-3	
Розріз 1	9,21	16,03	8,38	6,27	6,58	12,38	8,33	1,01
Розріз 2	9,42	15,56	9,72	6,41	6,71	12,46	8,20	1,03
Розріз 3	8,49	14,03	8,51	6,58	6,79	11,25	8,34	0,94

Найбільш цінною фракцією гумусу є вміст гумінових кислот. У досліджуваному ґрунті вміст фракції ГК-1 гумінових кислот найвищим був під пасовищем – 9,42%. Найменшим (8,49%) він був за найбільш інтенсивного агрогенного навантаження.

Аналогічно змінювався вміст фракції гумінових кислот, які пов'язані з кальцієм (ГК-2). Найбільшою вміст фракції ГК-2 ми спостерігали під ріллею ґрунтозахисної сівозміни – 16,03%. Збільшення інтенсивності сільськогосподарського використання досліджуваного ґрунту зменшувало

вміст фракції гумінових кислот, пов'язаних з кальцієм на 2,00% порівняно з ґрунтозахисною сівозміною.

Порівняно з ріллею ґрунтозахисної сівозміни (розріз1) збільшувався вміст фракції гумінових кислот ГК-3, пов'язаних з півтораоксидами заліза.

Відповідним чином змінювалася кількість фульвокислот. Фракції найагресивніших фульвокислот ФК-1а і ФК-1найвищими у складі гумусу були в ґрунті зернової сівозміни (розріз 3). Зменшення агрогенного навантаження ґрунту зменшує їх вміст у складі гумусових кислот. Найменшим він був за використання ґрунту під пасовища.

Фракція фульвокислот, пов'язаних кальцієм (ФК-2) в складі гумусових речовин збільшувалися разом із зменшенням інтенсивності сільськогосподарського використання досліджуваного ґрунту. Найбільший вміст фракції ФК-2 ми спостерігали у ґрунті пасовища.

Фракція ФК-3 зв'язана півтора оксидами також змінювалися ідентично до зміни фракції ГК-3 гумінових кислот. Із збільшенням інтенсивності використання ґрунту її вміст збільшувався.

За використання досліджуваного ґрунту як пасовища і ріллі зерно-трав'яної сівозміни тип гумусу був фульватно-гуматний. Збільшення агрогенного навантаження на ґрунт (зернова сівозміна) тип гумусу стає гуматно-фульватним. При цьому спостерігається зменшення співвідношення між карбоном гумінових кислот та карбоном фульвокислот.

Таким чином, збільшення навантаження на ґрунт погіршує якісні показники гумусу, зменшуючи вміст фракцій ГК2 та ФК-2, які пов'язані кальцієм з мінеральною частиною та зменшуючи співвідношення між карбоном цих гумусових кислот

Отримані результати підтверджують збільшення інтенсивності процесів дегуміфікації ґрунту внаслідок збільшення агрогенного навантаження.

Зміни гумусного стану ґрунтів також оцінюють за показником запасів гумусу в орному горизонті і в профілі в цілому.

В наших дослідженнях запаси гумусу були найвищими (105,7т,га) під багаторічним пасовищем.

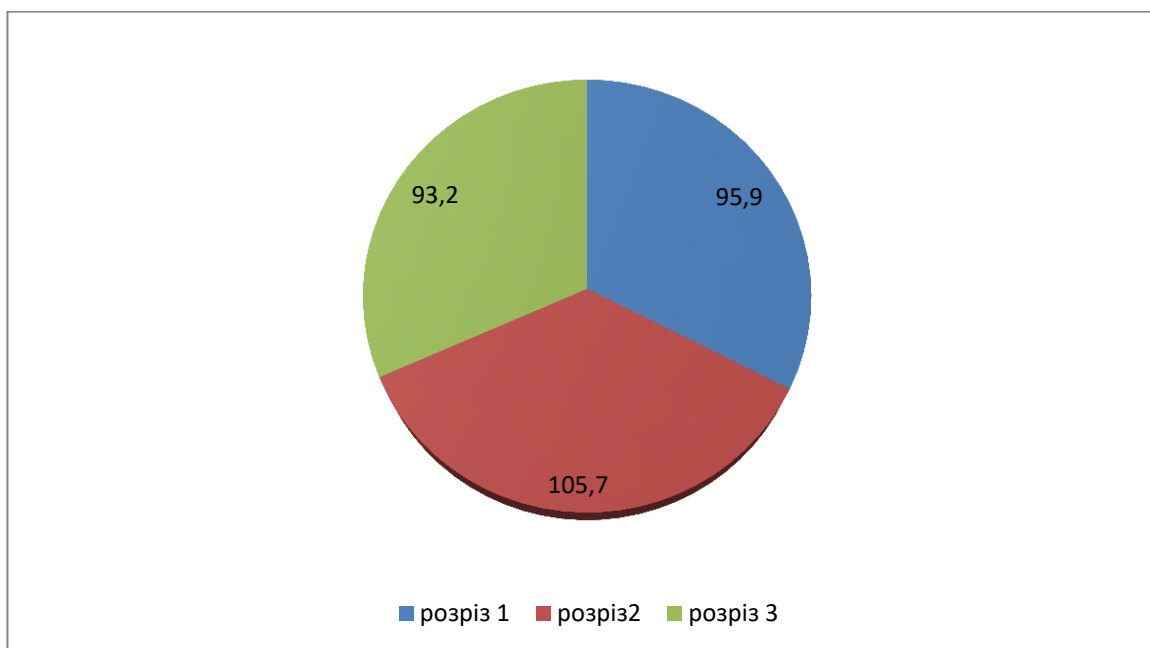


Рис. 3.9. Запаси гумусу в гумусно-елювіальному горизонті дерново-підзолистого ґрунту за різного агрогенного навантаження

Під ріллею зерно-трав'яної сівозміни (розріз1) запаси гумусу зменшилися до 95,9 т/га. Ще меншими запаси гумусу в орному горизонті фіксувалися під зерновою сівозміною – 93,2т/га, що менше за розріз 1 на 2,7 т/га та на 9,6 т/га відносно розрізу 2.

Отже, збільшення агрогенного навантаження на дерново-підзолистий поверхнево-оглеєний ґрунт призводить до погіршення його гумусного стану, а саме зменшення вмісту і запасів гумусу в гумусно-елювіальних горизонтах, які зазнають найбільшого навантаження. В недалекій перспективі це посилить процеси де гуміфікації і деструктуризації цього ґрунту і призведе до значної втрати його продуктивності.

3.3.2. Динаміка кислотно-основних властивостей дерново-підзолистих ґрунтів за тривалого сільськогосподарського використання

В умовах північно-західного Передкарпаття поширені кислі ґрунти, що характеризуються низьким рівнем родючості та екологічною стійкістю. Тому ці ґрунти відзначаються особливою вразливістю до інтенсивних агрогенних навантажень та стресів, пов'язаних як з технологічними новаціями, так і з глобальною зміною клімату.

В умовах, що склалися на сьогоднішній час дуже важливим є комплексний моніторинг найважливіших характеристик і властивостей ґрунтів з метою оптимального управління потенціалом родючості і основними його функціями, в тому числі окисно-відновним потенціалом.

У наших дослідженнях ми вивчали вплив різного агрогенного навантаження на кислотність та ємність катіонного обміну дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту в сівозмінах і на природному пасовищі. Отримані результати порівнювали з даними агрохімічних обстежень цього ґрунту за першого ґрутового обстеження Андрущенка Г.О. (1973р.) та ґрутового обстеження Романіва П.В. (2010р.).

За результатами ґрунтового обстеження, проведеного групою науковців, очолюваною завідувачем кафедри ґрунтознавства ЛСПІ Андрущенком Г.О. ґрунти тодішньої Передкарпатської дослідної станції ААНУ характеризувалися високою обмінною кислотністю ($pH_{KCl} - 4,3-4,6$), високо гідролітичною кислотністю ($H_g - 4,5-7,2$), низькою ємністю катіонного обміну і значним вмістом рухомого алюмінію у ґрунтовому вбирному комплексі [1]. Згідно показників обмінної кислотності досліджуваний ґрунт відносився до градації сильно кислого. Тоді ж було проведено його хімічну меліорацію та осушення, що відповідно змінило ці показники родючості.

Застосування інтенсивних технологій вирощування з внесенням високих норм мінеральних добрив призводило до підкислення ґрутового розчину досліджуваного ґрунту і водночас сприяло його окультуренню.

Так, Романів П.В. (2010р.) у своїх дослідженнях (табл. 3.6) характеризує дерново-підзолистий ґрунт в ріллі як середньо-кислий в НЕ-горизонті із різким збільшенням кислотності вниз за профілем, високою гідролітичною кислотністю, відповідно низькою сумою увібраних основ і ступенем насичення ними.

Таблиця 3.6. – Фізико-хімічні властивості дерново-підзолистих середньосуглинкових ґрунтів (за П.В.Романіва, 2010, рілля)

Генетичний горизонт, глибина	Кислотність ґрунту		Сума увібраних основ, Ммоль/100г	Ступінь насичення основами,%
	pH _{KCl}	Hг, Ммоль/100г		
HE g1, 4-19 см	5,0	4,6	12,8	72,4
Ehg1, 20-30 см	4,5	5,2	13,2	71,7
EIgl,30-45 см	4,2	5,5	14,0	71,7
Igl,70-80	3,8	6,0	11,8	66,8

За результатами наших досліджень прослідковуємо зміну обмінної кислотності від інтенсивності агрогенного навантаження(табл.3.7.)

Так в гумусно-елювіальному горизонті досліджуваного ґрунту під пасовищем (розріз 2) показник обмінної кислотності становив 4,4 одиниці pH_{KCl} і ґрунт відноситься до сильно кислих. Вниз за профілем, в ілювіальному горизонті він переходить в градацію дуже сильно кислих, що обумовлено підзолистим процесом ґрунтоутворення та кислою материнською породою.

Таблиця 3.7. – Кислотність дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту Передкарпаття, % (2021р.)

Генетичний горизонт, глибина	Обмінна кислотність, рН _{KCl}		
	Розріз 1	Розріз 2	Розріз 3
HE 2-32 см	5,4	4,4	5,2
Ehgl 33-40 см	5,1	4,1	4,6
EIgl 40-52 см	5,0	4,0	4,3
I gl	4,3	3,8	4,0

Використання ґрунту під рілля в зерно-трав'яній сівозміні (розріз1) дещо зменшує показник обмінної кислотності, зміщуючи його в сторону нейтрального.

Так в HE- горизонті значення рН_{KCl} становить 5,4 одиниці, що вище відповідного показника пасовища на 1,0 одиницю. Збільшення агрогенного навантаження через збільшення кількості внесених мінеральних добрив та кількості обробітків ґрунту в зерновій сівозміні (розріз3) дещо зменшує показник рН_{KCl}, проте ґрунт залишається в градації слабо-кислого. Це можна пояснити більшим проявом дернового процесу ґрунтоутворення внаслідок окультурення ґрунту в ріллі.

Відповідно до зміни обмінної кислотності змінюється і гідролітична кислотність. Найвищою вона спостерігалася в ґрунті пасовища – 4,7ммоль/100г ґрунту, дещо меншою в зерновій сівозміні (розріз 3) – 4,4 ммоль/100. Найменшим цей показник був в He-горизонті ґрунту зерно-трав'яної сівозміні – 4,2 ммоль/100, що менше за відповідний показник пасовища на 10,6%.

У нижніх горизонтах профілю гідролітична кислотність зростає, що обумовлюється проявом підзолистого процесу ґрунтоутворення.

Таблиця 3.8. - Вплив агрогенного навантаження на кислотність дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту, % (2021р.)

Генетичний горизонт, глибина	Гідролітична кислотність Нг, 7ммоль/100г		
	Розріз 1	Розріз 2	Розріз 3
HE 2-32 см	4,2	4,7	4,4
Eh gl 33-40 см	4,6	5,2	4,8
EIgl 40-52 см	5,1	5,7	5,5
I gl	5,3	6,0	5,9

Отримані нами результати вивчення зміни обмінної кислотності порівняли з даними П.В. Романіва (2010р) , виявивши таку ж закономірність у зміні обмінної кислотності за генетичними горизонтами вниз по профілю ґрунту.

Як бачимо з рис.3.10 обмінна кислотність досліджуваного ґрунту за мінімального навантаження під пасовищем за десять років залишилася незмінною і коливається в межах 4,3-4,4 одиниці рН_{KCl} у верхньому гумусно-елювіальному горизонті. Інтенсивне використання досліджуваного ґрунту в сільськогосподарському виробництві сприяло зміщенню показника рН_{KCl} у сторону нейтралізації. В ґрунті ґрунтозахисної сівозміни (розріз 1) значення рН_{KCl} HE-горизонту збільшилося на 20,4% порівняно з пасовищем (розріз 2) . Ґрунт перейшов в градацію слабо кислого. За десять років такого використання значення рН_{KCl} збільшилося на 0,4 одиниці рН.

В зерновій сівозміні за максимального навантаження на ґрунт збільшення показника рН_{KCl} становило 0,9 одиниць порівняно з пасовищем,

проте порівняно з ґрунтозахисною сівозміною ґрунтовий розчин підкислився на 0,2 одиниці. За десять років цей показник збільшився на 0,2 одиниці рН.

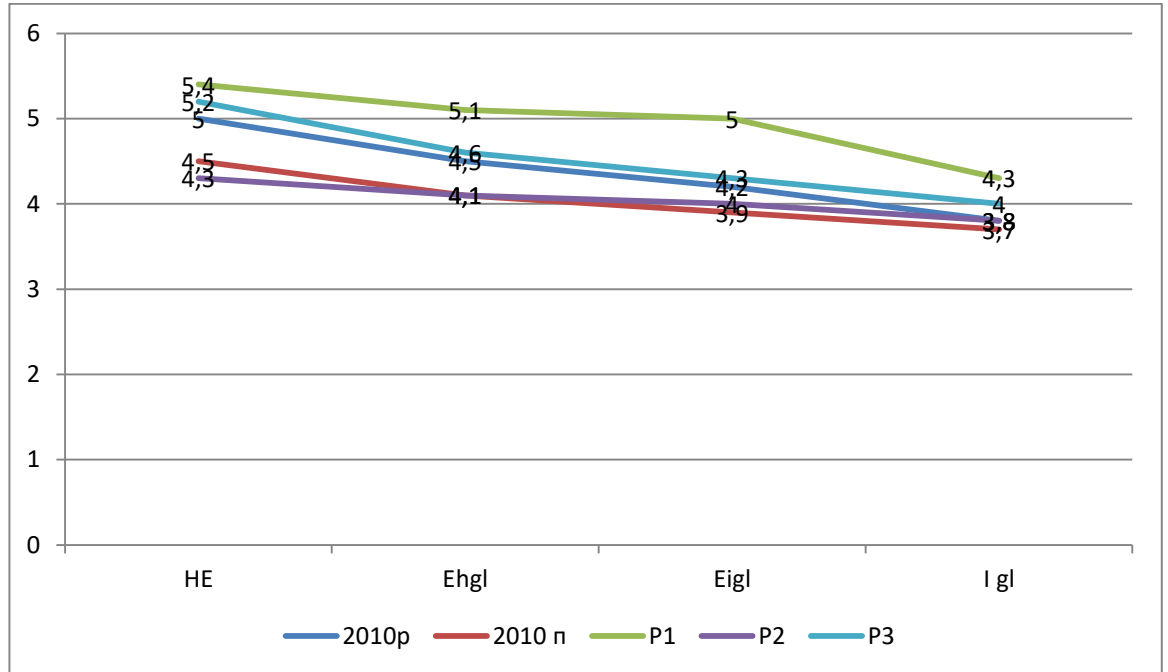


Рис. 3.10. Динаміка кислотності дерново-підзолистого ґрунту за тривалого сільськогосподарського використання

Зміни величини рН та її розподіл за профілем ґрунту засвідчує тенденцію у зміщенні показника рН в сторону нейтралізації за інтенсивного освоєння дерново-підзолистих ґрунтів. (табл. 3.8; рис.3.10). Це зумовлено в першу чергу інтенсивнішим проявом дернового процесу, проведеною хімічною меліорацією орних ґрунтів, частково внесеними органічними добривами [53].

Реакція ґрунтового розчину безпосередньо впливає на кількість увібраних катіонів і їх хімічний склад.

У наших дослідженнях як сума увібраних основ так і ступінь насичення ними залежав від кислотності ґрунту та інтенсивності його використання.

Таблиця 3.9. - Вплив агрогенного навантаження на суму увібраних кислот дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту, % (2021р.)

Генетичний горизонт, глибина	Сума увібраних кислот, S		
	Розріз 1	Розріз 2	Розріз 3
HE 2-32 см	13,2	11,2	12,8
E gl 33-40 см	13,8	11,9	13,3
EIgl 40-52 см	13,4	12,7	13,0
I gl	12,2	12,0	12,7

Найвищою сума увібраних основ була у верхніх горизонтах усіх розрізів досліджуваного ґрунту (табл. 3.9). Під ріллею сума увібраних основ була дещо вищою порівняно з пасовищем. Це ще раз засвідчує низький рівень суми увібраних основ та ступінь насичення основами ґрунтів Передкарпаття.

Аналогічно змінювався і ступінь насичення основами. Найнижчим (70,4%) він був за використання ґрунту як пасовища і це означає, що ґрунт потребує хімічної меліорації.

Таблиця 3.10. - Вплив агрогенного навантаження на ступінь насичення основами дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного ґрунту, % (2021р.)

Генетичний горизонт, глибина	Ступінь насичення основами, V,%		
	Розріз 1	Розріз 2	Розріз 3
HE 2-32 см	75,8	70,4	74,4
Ehgl 33-40 см	75,0	69,5	73,5
EIgl 40-52 см	73,8	69,0	71,8
I gl	71,7	69,3	69,9

Використання ґрунту як ріллі в сівозмінах підвищує ступінь насичення основами, що пов'язане зі зміною рН середовища в сторону нейтралізації.

З глибиною ступінь насичення основами різки знижується, що характерно для підзолистого процесу ґрунтоутворення і обумовлено кислою материнською породою.

Порівнюючи отримані результати досліджень з даними Романіва В.П. (2010р.) простежуємо тенденцію збільшення суми увібраних основ та ступеня насичення їх основами. За десятирічний період ступінь насичення ґрунту основами зростає в НЕ-горизонті на 74-78%, що зумовлено посиленням інтенсивності дернового процесу ґрунтоутворення та більшим ступенем окультурення.

Отже, інтенсивне використання дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів в агропромисловому виробництві поліпшує їх фізико-хімічні властивості, а саме, знижує обмінну і гідролітичну кислотність та підвищує суми обмінних катіонів і ступінь насичення основами. Разом з тим, знижується вміст гумусу та погіршуються його якісні показники в ґрунтах з інтенсивного використання.

3.3.3. Динаміка поживного режиму дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття

Досліджувані ґрунти Передкарпаття характеризувалися низьким (за Корнфільдом) вмістом і забезпеченістю азотними сполуками. На початку сівозміни в Не-горизонті розрізу містилося 120 та 126 мг/кг лужногідролізованого азоту (табл 3.11).

За ротацію ґрунтозахисної сівозміни (розріз 1) сумарно внесено 150 кг д. р. азоту (багаторічні трави – N_{30} + багаторічні трави – N_{30} + оз.пшениця – N_{60} = $\sum N_{150}$). В зерновій сівозміні (розріз 3) сумарна норма внесеного азоту становила 300кг. д.р./га (соя N_{30} + оз.пшениця N_{120} + кукурудза N_{120} = $\sum N_{300}$).

Таблиця 3.11. Динаміка лужногідролізованого азоту в дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття залежно від агрогенного навантаження, за ротацію ланки сівозміни, 2019 – 2021 рр.

Лужногідролізований азот, мг/кг				
Генетичний горизонт, глибина	P1 ($\sum N_{150}$)		P3 ($\sum N_{300}$)	
	2019	2021	2019	2021
HE 2-32 см	120	116	126	131
Ehg1 33-40 см	92	75	112	93
EIgl 40-52 см	63	56	74	61

Результати досліджень засвідчують позитивний вплив мінеральних азотних добрив на азотний режим дерново-підзолистого ґрунту. Інтенсивне азотне удобрення зернової сівозміни забезпечувало збільшення вмісту легкогідролізованого азоту в ґрунті відносно початкового вмісту на 5 мг/кг ґрунту. Це сприяло позитивному балансу лужногідролізованого азоту як в орному (HE-горизонті), так і в глибших горизонтах.

У нижчих за профілем спостерігали різке зменшення вмісту азоту лужногідролізованого до 61 мг/кг ґрунту, що зумовлене як процесом ґрунтоутворення, так і вимиванням вниз по профілю сполук азоту.

В ґрунтозахисній сівозміні (розрізі), де конюшина лучна займала два поля сівозміни і сумарно вносили 150 кг д.р. азоту на закінчення ротації ланки сівозміни вміст лужногідролізованого азоту зменшився на 3 мг/кг ґрунту в HE-горизонті. З глибиною зменшення вмісту азоту в ґрунті різко зменшувалося. Баланс азоту був від'ємним у всіх горизонтах ґрунту.

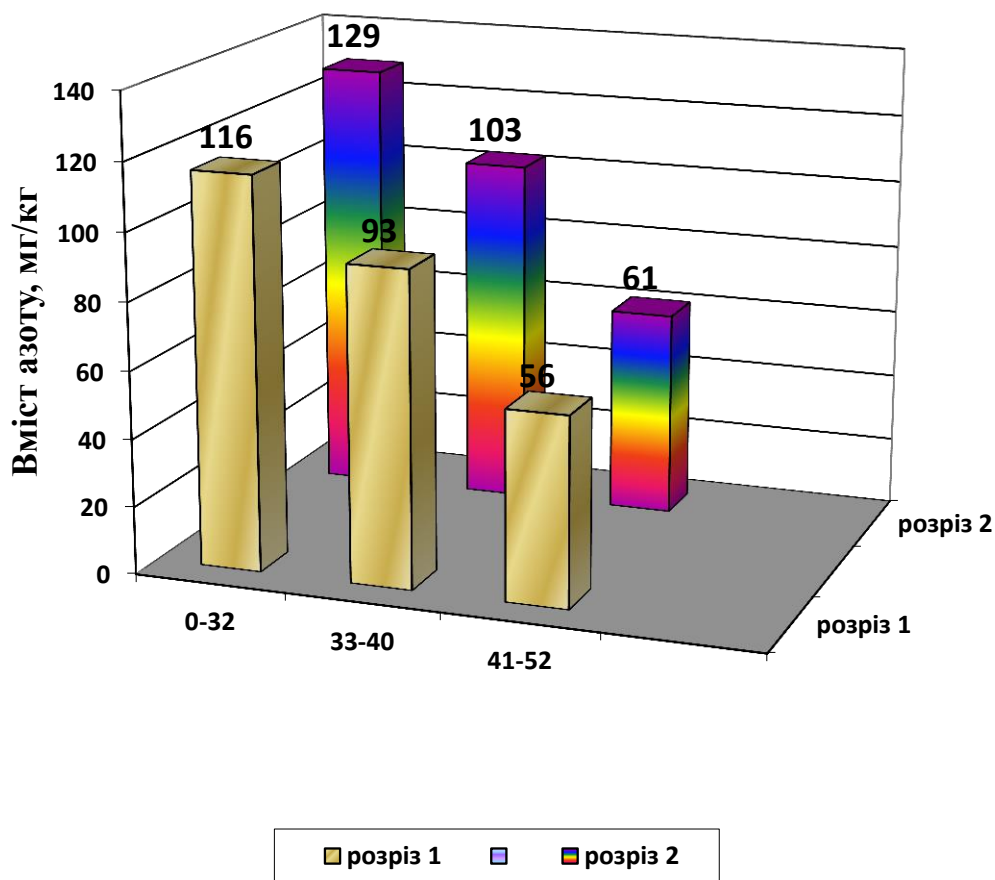


Рис. 3.11. Вміст лужногідролізованого азоту залежно від норм внесення азотних добрив в сівоzmіні (2021р).

З рис. 3.11. бачимо, що в дерново-підзолистому поверхнево оглеєному ґрунті зернової сівоzmіні вміст азоту станом на закінчення ротації був значно вищим порівняно з розрізом 1. Вміст азоту збільшився в зерновій сівоzmіні на 13 мг/кг ґрунту. Це пояснюється високою нормою внесення азотних добрив в зерновій сівоzmіні, де сумарно під сою, озиму пшеницю та кукурудзу внесено 300 кг д. р. азоту.

Як відомо, з вищою продуктивністю культур з ґрунту виноситься і більша кількість елементів живлення, особливо азоту. Зважаючи на низьку забезпеченість досліджуваних ґрунтів азотом, високі норми азотних добрив є необхідними для формування високої продуктивності культур, незважаючи

на негативний вплив такого агрогенного навантаження на ґрунт, особливо на кислотність ґрунту.

Отже, високі норми азотних добрив позитивно впливають на азотний режим ґрунту, забезпечують позитивний його баланс. Це означає, що рослини використовували азот із внесених мінеральних добрив, а не з ґрунтових запасів.

У ґрунтозахисній сівозміні, де норми азотних добрив знижені на 60%, баланс лужногідролізованого азоту залишився від'ємним, проте збільшилися запаси біологічного азоту, який буде доступним наступним культурам сівозміни.

Разом з тим, таке інтенсивне навантаження ґрунту мінеральними добривами як в зерновій сівозміні негативно позначилося на кислотно-основних властивостях, сприяючи підкисленню та на гумусному стані ґрунту, збільшуючи в складі гумусу кількість вільних фульвокислот, які є найбільш агресивними.

Забезпеченість ґрунтів доступними формами сполук фосфору є важливою ознакою їх родючості. Наявність у ґрунті достатньої кількості легкозасвоюваного фосфору сприяє підвищенню врожайності вирощуваних культур, а також стійкості рослин до стресових високих і низьких температур, прискорює дозрівання та поліпшує якість вирощеної продукції [56,61].

Оптимальне забезпечення рослин доступним фосфором поліпшує розвиток кореневої системи, посилює її розгалуження та проникнення в глибші горизонти. Доведено, що доступність фосфатів ґрунту рослинам в значній мірі зумовлено реакцією ґрунтового розчину, гранулометричним складом, вмістом органіки, складом ґрунтово-вбирного комплексу, активністю мікроорганізмів, кількістю ґрунтової вологи та іншими факторами [8, 48, 50].

Найлегше рослини засвоюють водорозчинні дигідрофосфати (NaH_2PO_4 , $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), менш доступними є гідрофосфати (CaHPO_4), які є розчинними в слабких кислотах.

Таблиця 3.12. Динаміка рухомого фосфору в дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття залежно від агрогенного навантаження, за ротацію ланки сівозміни, 2019 – 2021 рр.

Вміст рухомого фосфору, мг/кг				
Генетичний горизонт, глибина	P1 ($\Sigma \text{P}_2\text{O}_5$ 150)		P3 ($\Sigma \text{P}_2\text{O}_5$ 240)	
	2019	2021	2019	2021
HE 2-32 см	86	61	92	88
Ehgl 33-40 см	80	55	87	65
EIgl 40-52 см	77	51	83	59

Оптимальним вважається вміст рухомого фосфору в кислих і нейтральних ґрунтах в межах 100-150мг/кг ґрунту, що відповідає середньому рівню забезпеченості [62]. Переважна більшість вирощуваних культур відчують гостру нестачу фосфору, яка становить 110-98 мг/кг в у середньому за Кірсановим.

У наших дослідженнях за ротацію ланки як ґрунтозахисної, так і зернової сівозміни забезпеченість фосфором знижувалася (табл. 3.12).

Так в ґрунтозахисній сівозміні в гумусно-елювіальному горизонті вміст рухомого фосфору зменшився на 30,11 % на фоні внесених 150 кг/га д. р. фосфорних добрив. Вниз за профілем ґрунту розрізу 1 вміст фосфору зменшується (рис. 3.12).

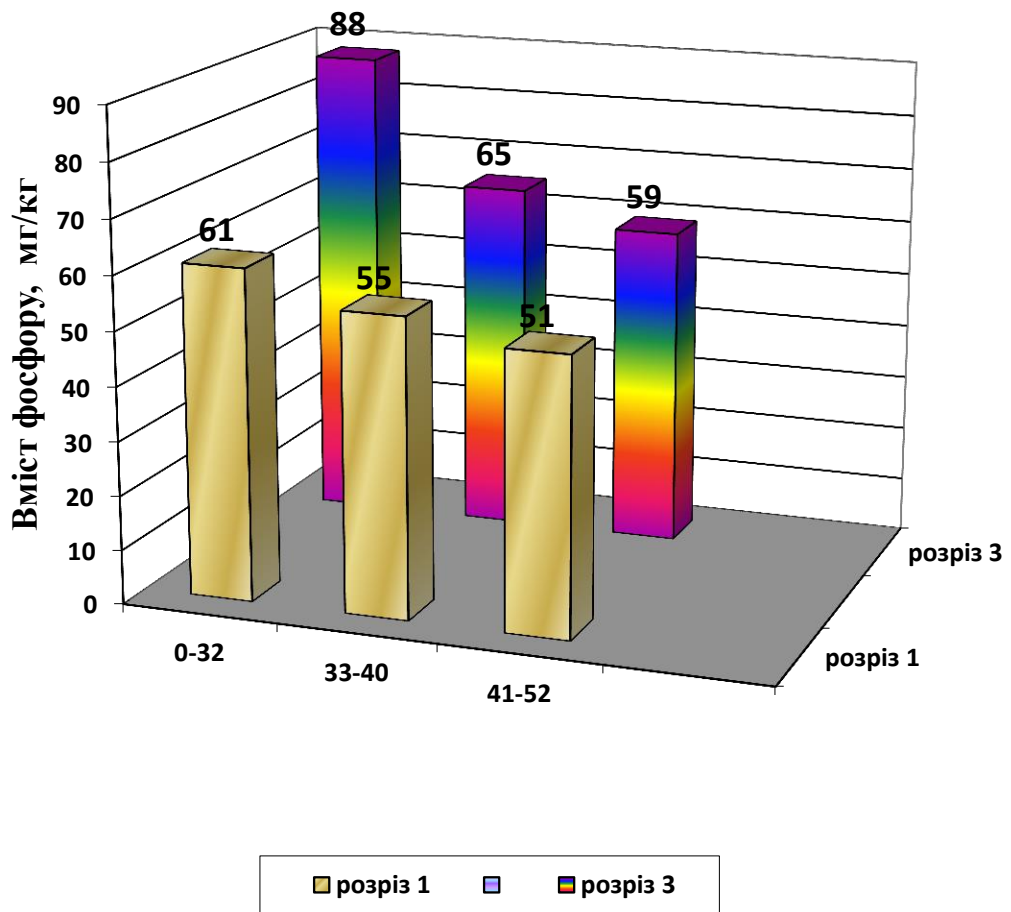


Рис. 3.12. Вміст рухомого фосфору залежно від норм внесення добрив в сівозміні (2021р).

В зерновій сівозміні за сумарного внесення 240 кг/га фосфору з мінеральними добривами вміст фосфору також зменшувався, але менш інтенсивно. Так за три роки ротації ланки сівозміни соя - оз. пшениця – кукурудза вміст рухомого фосфору знизився в ґрунті на 4,34%. Порівняно з ґрунтозахисною сівозміною це менше на 25,77%. Отже, внесення високих норм фосфорних добрив значно зменшувало використання ґрунтових запасів фосфору і забезпечувало рослини легкодоступними формами фосфору з мінеральних добрив. Разом з тим слід враховувати і вищу врожайність

культур зернової сівозміни, а отже і вищу потребу забезпечення елементами живлення.

Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти Передкарпаття утворилися на алювіально-делювіальних відкладах, які кислі за своєю природою та достатньо насичені сполуками фосфору, які знаходяться в рухомій формі. Тому в наших дослідженнях за вмістом рухомих сполук фосфору ґрунт дослідних ділянок відносився до середньо забезпечених (за методом Кірсанова), а внесені мінеральні добрива сприяли збільшенню доступних сполук фосфору рослинам і ґрунт залишався в градації середньо забезпеченого за цим елементом.

Основне джерело калію в ґрунті є калій мінералів класу силікатів, в основному польові шпати та гідрослюди. Так як мінеральна частина ґрунту в основному складена первинними і вторинними мінералами з переважанням силікатів, то вміст калію в ґрунтах є достатнім. Валовий вміст калію в ґрунті збільшується із збільшенням фізичної глини у гранулометричному складі.

Проте зв'язок між реально доступними для рослин сполуками калію і їх валовими запасами практично відсутній. Основне джерело калію для рослин його обмінні форми та водорозчинні форми. Проте обмінні форми калію в ґрунтах є нестабільні через значну його міграційну здатність. Невикористані рослинами сполуки водорозчинного калію легко мігрують у нижні ґрунтові горизонти або вимиваються в підґрунтові води, особливо в умовах промивного водного режиму.

В ґрунтах обох сівозміни вміст обмінного калію на початку ротації коливався в межах 128-131 мг/кг, і це згідно градації є підвищеним вмістом (за Кірсановим) (табл.3.15).

Таблиця 3.13. Динаміка обмінного калію в дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття залежно від агрогенного навантаження, за ротацію ланки сівозміни, 2019 – 2021 рр.

Вміст обмінного калію , мг/кг				
Генетичний горизонт, глибина	P1 (ΣK_2O 150)		P3 (ΣK_2O 240)	
	2019	2021	2019	2021
HE 2-32 см	128	125	131	132
Ehg1 33-40 см	108	87	111	101
EIgl 40-52 см	76	62	84	75

Тривале інтенсивне використання ґрунтів за сумарного навантаження ґрунту зернової сівозміни калійними добривами в нормі 240 кг/га д.р. забезпечувало збільшення вмісту калію у орному горизонті та формувало його позитивний баланс. Проте в нижніх горизонтах вміст калію різко зменшується, починаючи з Ehg1 горизонту (табл. 3.13, рис. 3.13).

У ґрунтозахисній сівозміні (розріз1) на фоні внесення 150кг/га калію з добривами вміст його в ґрунті дещо зменшився (на 2 мг/кг) і формувався від’ємний його баланс. Зменшення вмісту становило 2,3% за ротацію ланки сівозміни, тоді як в зерновій цей показник збільшився на 1 мг. Отже незважаючи на підвищений вміст калію в досліджуваному ґрунті без внесення високих норм мінеральних добрив неможливо забезпечити рослини необхідною кількістю доступної форми калієм та його позитивний баланс.

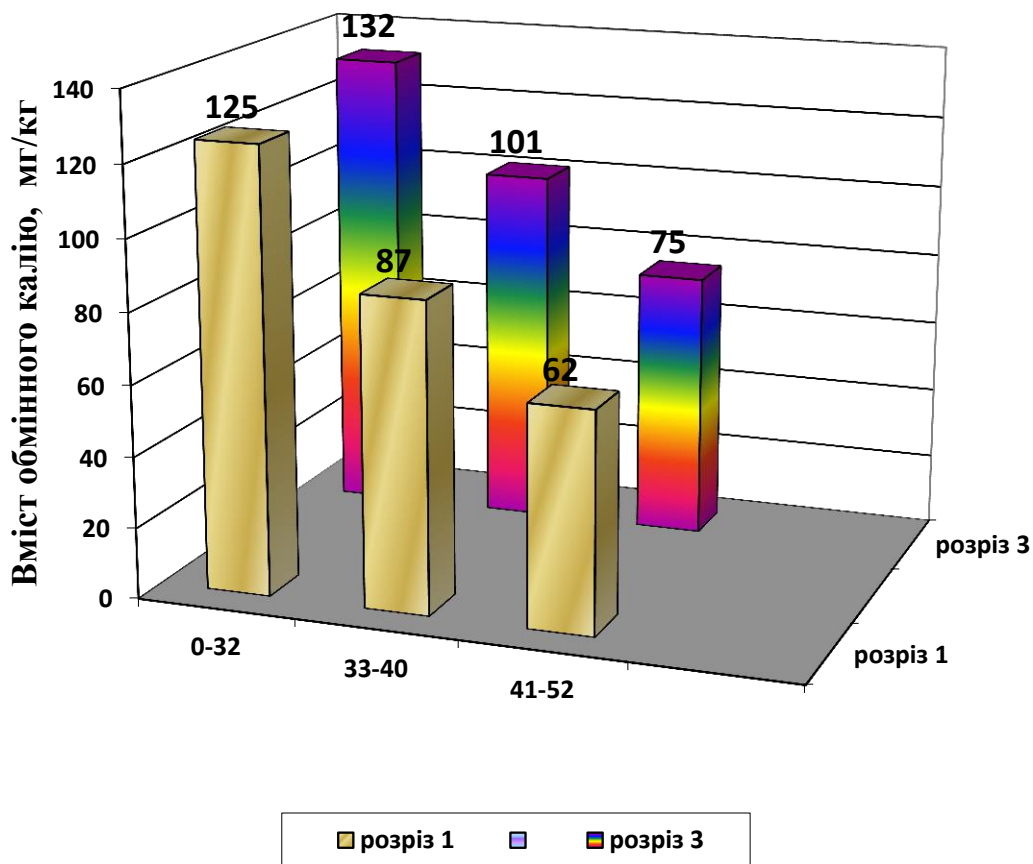


Рис. 3.13 Вміст обмінного калію залежно від норм внесення добрив в сівозміні (2021р).

Таким чином інтенсивне агрогенне навантаження ґрунту в сівозміні без внесення підвищених норм добрив призводить до збіднення ґрунтових запасів елементів живлення, що в недалекому майбутньому призведе до його агрохімічної деградації .

Якщо доступні для рослин форми азоту та калію за внесення високих норм мінеральних добрив збільшуються в орному горизонті, то вміст рухомих форм фосфору не відтворюється навіть за високих норм фосфорних добрив (рис. 3.14).

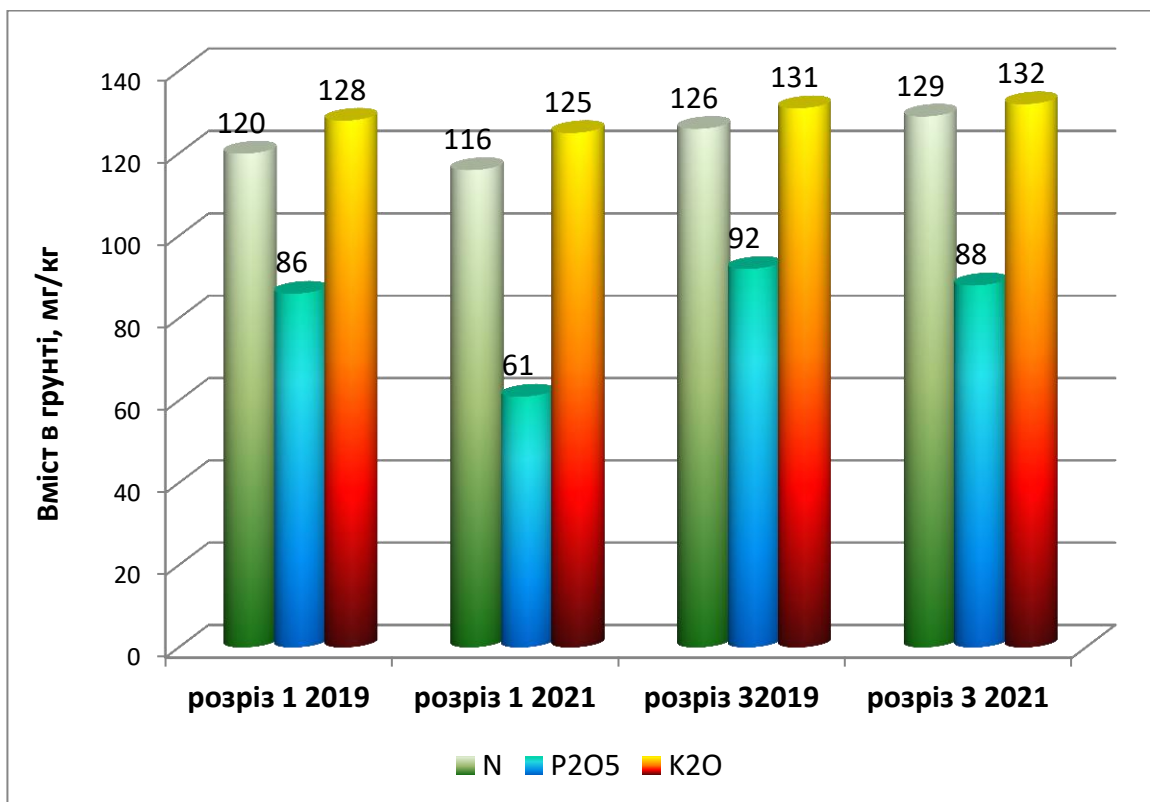


Рис. 3.14 Вміст в НЕ-горизонті елементів живлення залежно від норм внесення добрив в сівозміні

Тому в інтенсивних сівозмінах необхідно враховувати забезпеченість ґрунтів доступними формами елементів живлення і регулювати його вміст за допомогою мінеральних добрив.

3. 3. 4.Продуктивність сівозміни залежно від агрогенного навантаження

Ефективність технологій вирощування сільськогосподарських культур оцінюють з агротехнічної та економічної позиції. Агротехнічна ефективність, насамперед, оцінюється показником продуктивності культури чи сівозміни. Продуктивність сівозміни відображає цілу систему технологічних агрозаходів, які безпосередньо впливають на всі показники ефективності вирощування культури. Чим вищий агротехнічний вплив систем удобрення, обробітків ґрунту чи попередника на підвищення продуктивності ґрунту, тим вища продуктивність кожної культури в сівозміні та сівозміні в цілому. Тому саме продуктивність є основним показником ефективності сівозміни та технології вирощування з агротехнічної точки зору [6,7].

Продуктивність культур сівозміни перебуває в прямій залежності від продуктивності ґрунтів та систем удобрення у технологіях вирощування .

Для порівняння продуктивності культур ланки сівозміни ми використовували коефіцієнти переводу урожайності в зернові одиниці Гревцова В.Д.

В наших дослідженнях продуктивність сівозміни залежала від рівня агрогенного навантаження на ґрунт та інтенсивності сівозміни.

Так в ґрунтозахисній сівозміні (розізі1) Передкарпатського відділу наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону середня урожайність зернових одиниць становила 89,6 ц/га за мінімального навантаження на ґрунт мінеральних добрив (табл. 3.14) . В наших дослідах насиченість сівозміни багаторічними травами становила 60%. Продуктивність багаторічних трав (конюшина лучна) за перший рік

була найвищою і в сумі за два укоси становила 984,2 ц/га зеленої маси. На другий рік використання травостою збирали лише один укіс.

**Таблиця 3.14 Продуктивність ланки ґрунтозахисної сівозміни
2019-2021 рр.**

Культура ланки сівозміни	Продуктивність культури	
	Урожай, ц/га	Зернових одиниць , ц/га
Конюшина лучна (зелена маса)	984,6	137,7
Конюшина лучна (зелена маса)	426,8	59,6
Озима пшениця	71,7	71,7
Середнє , ц/га	-	89,6

Сумарно під багаторічні трави за два роки використання травостою ми вносили $N_{60}P_{60}K_{60}$. В перерахунку на зернові одиниці ми отримали урожай конюшини лучної 197,3 ц/га зернових одиниць. Це найвища продуктивність культури в сівозміні. Урожай озимої пшениці становив 71,7ц/га зернових одиниць за удобрення її $N_{90}P_{90}K_{90}$. Сумарно в ґрунтозахисній сівозміні внесено 450 кг/га д.р. мінеральних добрив.

Зернова сівозміна із 100% насиченням зерновими культурами та високою інтенсивністю технології вирощування та використання ґрунту в середньому формувала продуктивність 79,3 ц/га зернових одиниць (табл.3.15).

Урожай культур сівозміни був досить високим завдяки внесеним високим норм мінеральних добрив. Найвищу продуктивність забезпечувала

кукурудза. Сумарно в зерновій сівозміні внесено 1020 кг/га діючої речовини мінеральних добрив, що позитивно впливало на урожайність, проте створювало величезне навантаження на ґрунт.

Таблиця 3.15 Продуктивність ланки зернової сівозміни

Культура ланки сівозміни	Продуктивність культури	
	Урожай, ц/га	Зернових одиниць , ц/га
Соя	34,3	62,2
Озима пшениця	84,1	84,1
Кукурудза	91,6	91,6
Середнє , ц/га	-	79,3

Порівнюючи продуктивність обох сівозмін можемо констатувати факт вищої продуктивності ґрунтозахисної сівозміни (рис.3.15).

З рис.3.15 бачимо, що інтенсивність сільськогосподарського використання ґрунту навіть за внесення високих норм мінеральних не завжди сприяє формуванню найвищої продуктивності. Так в ланці зернової сівозміни з внесеними сумарно 1020 кг/га д.р. добрив урожай зернових одиниць був меншим на 10,3ц/га, що складало 13,1%. Ґрунтозахисна сівозміна формувала вищу продуктивність за норми добрив вдвічі меншої, проте за рахунок високої продуктивності багаторічних трав.

Водночас окупність 1 кг.д.р. добрив урожаєм зерна озимої пшениці в обидвох сівозмінах, був практично однаковим – 26,33 - 28,03 кг зерна.

Вищу продуктивність ґрунтозахисної сівозміни обумовлена вищою продуктивністю самого ґрунту за зниження інтенсивності сільськогосподарського використання. За рахунок зниження агрогенного навантаження поліпшуються агрохімічні та фізико-хімічні властивості

самого ґрунту, а саме, підвищується вміст гумусу та покращується його якісний показник, збільшуючи вміст фракцій ГК-2 та ФК-2, які пов'язані кальцієм з мінеральною частиною та співвідношення між карбоном цих гумусових кислот. Разом з цим зменшується кислотність ґрунту і збільшуються сума обмінних катіонів та ступінь насичення ґрунту основами.

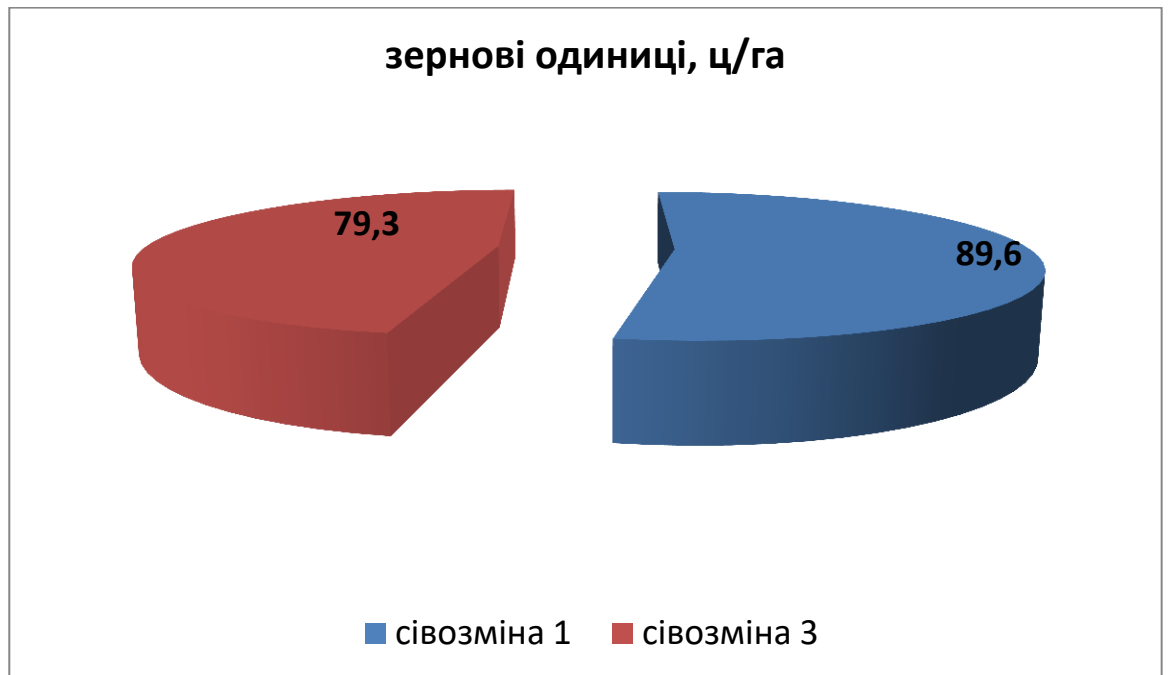


Рис. 3.15 Продуктивність сівозміни залежно від інтенсивності сільськогосподарського використання

Таким чином, інтенсивність сільськогосподарського використання ґрунту впливає на продуктивність самого ґрунту і, як наслідок, на продуктивність сівозміни.

Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Стан використання землі, причини деградації ґрунтів та шляхи їх охорони

Вирішення глобальної проблеми людства - забезпечення продуктами харчування неможливе без зростаючих темпів застосування сучасних агротехнічних, агрохімічних і меліоративних засобів.

Визначальною умовою вирішення продовольчої проблеми є наявність родючих ґрунтів. Втрату родючості ґрунту неможливо компенсувати ні новими суперінтенсивними сортами і гібридами рослин, у тім числі генетично зміненими, ані застосуванням тих чи інших сучасних технологій удобрення і захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів. На деградованих ґрунтах ці заходи будуть малоефективними [56].

Тому питання збереженню і відновленню родючості ґрунту в Україні є одним із найбільш актуальним.

Деградація ґрунтів – це часткове або повна втрата родючості в результаті неправильного аерогенного використання і інших чинників. До деградаційних процесів належать зміни морфологічної будови ґрунтового профілю, деструктуризація, переущільнення, дефляція, змив, дегуміфікація, засолення і закислення ґрунтів. Такі процеси призводять до втрати ґрунтової вологи і рослинного покриву, і як наслідок збільшення інтенсивності дефляції, і в кінцевому результаті – до опустелювання. Опустелювання – це наслідок кліматичних змін, що майже неможливо компенсувати, тому що на відновлення одного сантиметра гумусного горизонту ґрунту в азидній зоні потрібно затратити в середньому від 70 до 150 років за сприятливих факторів ґрунтоутворення.

Однією із комплексу причин, які призводять до цих процесів є неправильне агропромислове використання ґрунів разом із знищенням лісів,

забрудненням малих і великих водойм відходами виробництва, забруднення повітря.

Серед факторів забруднення ґрунтів за інтенсивного агровиробничого використання найбільша частка припадає на мінеральні добрива і засоби захисту рослин.

Необґрунтовані завищені норми мінеральних добрив, особливо азотних, призводять до негативного впливу на систему «ґрунт - рослина – добриво», відкладаючись в ґрунті у вигляді нітратів і нітритів та накопичуючись в рослині в надмірних кількостях.

Наявність різних токсичних домішок в добривах, їх незадовільна якість, а також можливі порушення технології використання можуть призвести до серйозних негативних наслідків.

Внесення високих норм азотних добрив (понад 200 кг/га д.р.) під пшеницю озиму знижує біологічну цінність продукції і викликає порушення обміну речовин.

За високих норм фосфорних добрив основну небезпеку становить фтор, який володіє високою хімічною активністю і становить велику загрозу для здоров'я людей і тварин.

Меліоративні заходи також спричиняють значні зміни властивостей ґрунтів і природних ландшафтів. Основні види порушень відбуваються при експлуатації осушуваних і осушувально-зрошувальних систем.

В господарстві за вирощування кукурудзи, соняшнику і пшениці озимої відбувається деструктуризація орного шару через використання важкої техніки та зміна агрохімічних властивостей ґрунту, зокрема поживного режиму через застосування добрив. Запобігти цьому можна за рахунок правильного чергування культур в сівозміні і мінімалізації технологічних операцій. Також необхідно застосовувати науково-обґрунтовану систему обробітку ґрунту і захисту рослин.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1. Аналіз стану охорони праці

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені й регламентуються Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом “Про охорону праці”, та розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами.

Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі “Про охорону праці”. Згідно положень цього закону власник підприємства зобов’язаний створити безпечні умови праці на підприємстві та піклуватися про здоров’я своїх працівників.

У Предкарпатському науковому відділі ІСГ Карпатського регіону вирішення проблем охорони праці покладено на керівництво Інституту. Головною метою управління охороною праці є створення здорових і безпечних та високопродуктивних умов праці, покращення виробничого побуту, запобігання травматизму і профзахворюванням.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (форма Н-1) професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН). Дані основних показників виробничого травматизму в господарстві за 2015-2020 роки свідчать, що впродовж останніх трьох років в господарстві не зафіксовано жодного нещасного випадку.

5.2. Покращення гігієни праці, пожежної безпеки і техніки безпеки за вирощування озимої пшениці

Вирощування пшениці озимої включає в себе такі операції як підготовку ґрунту, внесення мінеральних добрив, посів, застосування пестицидів для захисту вегетуючих рослин від шкідників, хвороб та бур’янів.

Всі ці заходи є важливими факторами інтенсифікації сільськогосподарського виробництва.

Мінеральні добрива, що доставляються в мішках зберігаються в заводській тарі. Добрива в пошкоджених мішках, зберігають окремо від основної партії не змішуючи між собою. На кожному складі мінеральних добрив повинні бути первинні засоби пожежогашіння.

З метою запобігання виникнення пожеж заборонено куріння, застосування відкритого полум'я при ремонтних роботах, захарашення приміщень. Необхідно проводити постійний контроль за зберіганням матеріалів, що можуть samozagorjatisia.

Очищення робочих органів машини від рослинних решток та наліпного ґрунту проводяться лише на розворотних смугах.

Особливу увагу необхідно звернути при роботі по внесенню мінеральних добрив та захисту посівів від хвороб та шкідників. Для цього необхідно дотримуватись певних правил, так як мінеральні добрива при необережному поводженні з ними шкідливо впливають на організм людини .

Під час роботи з отрутохімікатами тривалість робочої зміни не повинна перевищувати 6 годин, а при застосуванні сильнодіючих - 4 годин. Всі роботи з отрутохімікатами в жаркі дні необхідно виконувати в ранкові та вечірні години доби, у безвітряну погоду. При застосуванні отрутохімікатів не дозволяється палити і приймати їжу. Для цього на польовому стані в господарстві використовують пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси.

Під час обідньої перерви, відпочинку та після закінчення роботи працюючі з мінеральними добривами та отрутохімікатами повинні старанно вимити руки та обличчя водою з милом.

Робота при перевірці і регулюванні робочих органів, усуненню неполадок в робочих умовах проводиться при виключеному двигуні. Не

допускається надмірний натяг пасових та ланцюгових передач. Рухомі органи повинні бути обладнані захисними огороженнями, різьбові з'єднання повинні бути підтягнуті.

До роботи допускаються лише справні машини, повністю укомплектовані відрегульованими агрегатами, механізмами, вузлами, приладами, захисними загороженнями і сигналізацією.

Всі працівники, які залучаються до роботи на посівах цукрових буряків, повинні пройти вступний інструктаж на робочому місці.

Агроном перевіряє наявність справних засобів індивідуального засобу, відповідно до санітарних правил.

Збирають способом суцільного обмолоту комбайнами Джон Дір. До роботи на комбайні допускаються лише комбайнери, які пройшли спеціальне навчання і мають відповідні документи на право управління таким типом комбайну.

В загальному стан охорони праці в господарстві є задовільним, проте низьким є рівень забезпеченості спецодягом та засобами індивідуального захисту.

5.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3-го лютого 1993 року Закону України Про цивільну оборону, Кодексом цивільного захисту України та ряду інших нормативних актів.

Кодекс цивільного захисту України регулює відносини, що пов'язані з захистом навколишнього природного середовища, населення, територій, майна від різних надзвичайних ситуацій, функціонуванням єдиної системи

цивільного захисту, а також визначає повноваження органів місцевого самоврядування, органів державної влади, права та обов'язки громадян, іноземців, осіб без громадянства, установ, підприємств, організацій незалежно від їх форми власності. Цей нормативний акт був прийнятий 2 жовтня 2012 року, а в дію був введений 1 липня 2013 року. Кодекс цивільного захисту фактично замінив цілу низку законів: «Про Цивільну оборону України», «Про війська цивільної оборони», «Про правові засади цивільного захисту», «Про пожежну безпеку», «про структуру та загальну чисельність військ цивільної оборони» та інші.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво підприємств, незалежно від форм власності та підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакозаходів та інші заходи цивільного захисту, передбачені законодавством.

Через територію землекористування господарства і сусідніх господарств проходять автомагістраль Дрогобич – Самбір та залізниця. Крім цього на території господарства розміщено такі потенційно-небезпечні об'єкти як газопровід, високовольтні лінії електропередач, заправочна станція, склад мінеральних добрив і пестицидів, машино-тракторний стан з ремонтними майстернями. Аварії на цих об'єктах можуть нести загрозу життю і здоров'ю людей.

Керівництво господарства разом із районним штабом цивільного захисту розробило плани щодо рятувальної операції та ліквідації можливих аварій і план аварійно-відновлюваних робіт в разі виникненні різноманітних

НС. Для цього передбачено виділення всіх наявних матеріально-технічних засобів і людських ресурсів.

Згідно проведеного аналізу стан охорони праці за вирощування озимої пшениці та захист населення від надзвичайних ситуацій в нашому господарстві можна вважати задовільним.

Для покращення ефективності цих заходів можна запропонувати такі дії:

- регулярно проводити інструктажі з техніки безпеки ;
- чітко виконувати правила і вимоги техніки безпеки при проведенні технологічних операцій за вирощування сільськогосподарських культур і особливо цукрових буряків;
- забезпечувати можливість підвищувати кваліфікацію механізаторам, які працюють на сучасній техніці;
- контролювати безпечність і правильність використання та технічну справність потенційно-небезпечних об'єктів на території Передкарпатського наукового відділу ІСГ Карпатського регіону.

ВИСНОВКИ

1. Сучасне не виправдано інтенсивне виснаження потенціалу родючості ґрунтів призводить до зміни напрямку ґрунтотворних процесів, які супроводжуються зміною фізико-хімічних та агрохімічних властивостей ґрунтів, в тому числі дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних середньо суглинкових.

Інтенсивне сільськогосподарське використання призвело до зміни морфологічних ознак профілю дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів:

- збільшення потужності гумусованого горизонту профілю під впливом інтенсивного використання. Потужність гумусованого горизонту найбільшою є в розрізі 3 зернової сівозміни – 47 см, що на 16 см більше ніж за використання цього ґрунту під пасовище. В ґрунтозахисній сівозміні з насиченням багаторічними травами цей показник становить 38 см.
- виділення окремого перехідного E1g1 горизонту в профілі розрізу 1 і 3 потужністю 7-11см. Під природним пасовищем в розрізі 2 цей горизонт не виділяється.
- зміну структури ґрунту в HE-горизонті ґрунтів під ріллею (розріз 1 та 3) на зернисто-грудочкувату з горіхувато-грудочкуватої (розріз 2).
- збільшення вмісту фракцій середнього пилу (на 0,8%) і мулу(на 1,2%) в HE-горизонті розрізу 1 та 3;
- зменшення вмісту фракцій крупного пилу і дрібного піску;
- зміна гранулометричного складу в бік важкого як у гумусних так і в нижніх горизонтах. Гранулометричний склад досліджуваного

грунту змінився з пилувато-піщаного на мулисто-пилуватий суглинок середній.

2. Тривале інтенсивне сільськогосподарське використання дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів призвели до кількісних змін їх властивостей:

- погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів під впливом інтенсивності використання, а саме збільшення щільності будови ґрунту в зерновій сівозміні до $1,40 \text{ г/см}^3$ або на 6, 16% порівняно з пасовищем, а в до зерно-трав'яна сівозміна з насиченням багаторічними травами збільшувала щільність будови ґрунту лише на 3,78 %. Шпаруватість зменшилася в цих сівозмінах до 47,2% та 48,3%, що веде до його переущільнення і фізичної деградації.
- значне зменшується вміст гумусу в НЕ-горизонті під ріллею на 0,11% в ґрунтозахисній (зерно-трав'яній, розріз 1) сівозміні та на 0,21% в зерновій сівозміні (розріз 2). Вміст гумусу під багаторічним пасовищем залишився практично незмінним (+ 0,01%). При збільшенні агрогенного навантаження на ґрунт погіршує якісні показники гумусу, зменшуючи вміст фракцій ГК2 та ФК-2, які пов'язані кальцієм з мінеральною частиною та зменшуючи співвідношення між карбоном цих гумусових кислот.
- під ріллею зерно – трав'яної сівозміні (розріз1) запаси гумусу зменшилися до 95,9 т/га, під зерновою сівозміною – 93,2т/га, що менше за розріз 1 на 2,7 т/га та на 9,6 т/га відносно розрізу 2.
- Інтенсивне використання ґрунту сприяло зміні обмінної кислотності в сторону нейтралізації: в ґрунтозахисній сівозміні (розріз1) $\text{pH}_{\text{KCl}} -5,4$ та зерновій сівозміні (розріз 3) $\text{pH}_{\text{KCl}} -5,2$ при

pH_{KCl} -4,4 під пасовищем. Зменшувалася і гідролітична кислотність до 4,2- 4,4 ммоль/100 гр ґрунту в сівозмiнах при 4,7 ммоль/100 гр під пасовищем.

- сума обмінних катіонів і ступiнь насичення основами в НЕ – горизонті становили 13,2 ммоль/100г і 75,8% в ґрунтозахисній сівозміні та 12,8 ммоль/100г і 74,4 % в зерновій сівозміні, при 11, 2 ммоль/100г і 70,4 % під пасовищем.
- за ротацію ланки досліджуваних сівозмiн внесені добрива поповнювали запаси поживних речовин ґрунту, проте не сприяли розширеному відновленню їх запасів. Доступні рослинам форми азоту та калію за внесення високих норм мінеральних добрив збільшуються в орному горизонті але вміст рухомих форм фосфору не відтворюється навіть за високих норм фосфорних добрив.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Використовуючи дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти, землекористувачам та агровиробникам необхідно створювати умови, які б сприяли процесам гумусоутворення і гумусонакопичення та подальшій оптимізації гумусового стану і кислотно-основного режиму для попередження процесів агрофізичної та агрохімічної їх деградації.

Для підвищення продуктивності культур сівозміни застосовувати оптимальні норми мінеральних добрив і збільшувати насичення сівозміни багаторічними травами.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрогрунтознавство: навч. посіб. /Лопушняк В. І., Данилюк, В. Б., Гаськевич О. В., Лагуш Н.І. Львів, 2016. 216с.
2. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів – Дубляни, 1970. 184 с.
3. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н.К.Крупского, Н.И.Полупана. - К: Урожай, 1979. 160 с.
4. Бакиров Ф. Г. Влияние ресурсосберегающих систем обработки на агрофизические и почвозащитные свойства чернозема южного и урожайность зерновых. *Зерновое хозяйство*. 2012. № 4. С. 19–21.
5. Балюк С.П., Носко Б.С., Воротинцева Л.І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018.№4. С.5-13.
6. Бережняк М. Ф., Бережняк Є.М. Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку. *Вісник аграрної науки*, 2014. № 12. С. 16–19.
7. Березняк М. Д. Структурно-агрегатний склад чорнозему типового за різних систем обробітку й удобрення . *Науковий вісник НУБіП України : агрономія*. 2013. №149. С. 392-398.
8. Бондарчук В.Г. Геологічна будова Української РСР. К.: Радянська школа, 1964. 375с.
9. Вернардер Н.Б., Кочкин Н.А., Андрущенко Г.А. и др.. Агрочувенное районирование . Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. М.: Изд-во ГУГиК, 1988. С.118-119
- 10.Гаськевич В. Кислотно-основні властивості дерново- підзолистих ґрунтів малого Полісся та їхня агрогенна трансформація. *Вісник*

- Львівського національного аграрного університету : агрономія* Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2011. № 15 (2). С. 174- 179.
11. Гаськевич О.В., Лагуш Н.І. Вплив удобрення на гумусний стан темно-сірого опідзоленого ґрунту Пасмового Побужжя. *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія*. Львів : Львів. нац. аграр. ун-т, 2017. №21. С.184-189.
 12. Гладких Є.Ю., Ревтьє-Уварова А.В., Панасенко Є.В. Сезонна динаміка елементів живлення в ґрунті та їх співвідношення залежно від гідротермічних умов року. *Вісник аграрної науки*. 2018. №2. С.5-12.
 13. Гнатів П. С., Лагуш Н. І., Гаськевич О. В. Морфологічна і фізико-хімічна діагностика ґрунтів: навч. посібн. Львів: Магнолія 2006, 2019. 170с
 14. Гоголев І.М. Ґрунти Українських Карпат і Прикарпаття. Природа Українських Карпат. Львів: Видавництво Львівського університету. 1968. С.130-169.
 15. Господаренко Г., Черно О., Чередник А. Значення органічних добрив у системі удобрення польових культур. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2019. №23. С.184-190
 16. Гренчук К.І. Природа Українських Карпат. Львів: Видавництво Львівського університету. 1968. 267с 120
 17. Григорів Я. Стельмах О. Зміна поживного режиму дерново-підзолистого ґрунту за вирощування ріпаку озимого в коротко ротатійній сівозміні. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2019. №23. С.41-44
 18. Гришина Л.А., Орлов Д.С. Система показателів гумусового стану ґрунту. *Проблеми почвознавства*. М.: Наука, 1978. С.42-47
 19. Ґрунти Львівської області: колективна монографія / за ред. С.П.Позняка. Львів: ЛНУ імені І.Франка. 2020. 424с+ вкл..

20. Данилюк В. Вислободська М. Вплив системи удобрення на агрохімічні показники темно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту і продуктивність сівозміни. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*, 2012. № 16. С.508-512.
21. Данилюк В.Б. Зміни агрофізичних показників темно-сірого опідзоленого ґрунту під впливом застосування різних систем удобрення. *Агрохімічні та агроекологічні проблеми підвищення родючості ґрунтів і використання добрив: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет конференції, присвяченої 150-річчю від дня народження Д.М.Прянішнікова та міжнародному дню агрохіміка, 08-10 червня 2015р.* Львів. 2015 . С. 80-85.
22. Дегодюк С.Е. Вплив тривалого застосування добрив на трансформацію фізико-хімічних показників і загального гумусу в сірому лісовому ґрунті. *Збалансоване природокористування*. 2015. № 1. С. 46-49. 14
23. Демидов О. А. Земельні ресурси України та їхнє використання . *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. К. : ВД «ЕКМО», 2009. Спец. вип. С. 18-26.
24. Драган М. І., Гамалей В. І., Любич О. Г., Агрегатний склад сірого лісового ґрунту за різних агротехнічних заходів. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 2. С. 11-16.
25. Єщенко В., Калієвський М., Налька Ю. Мінімізація основного зяблевого обробітку та формування весняних запасів вологи і агрофізичних параметрів чорнозему опідзоленого *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*, 2012. № 16. С.478-484
26. Заришняк А.С., Сипко А.О., Стрілець О.П. Зацерковна Н.С. та інші. Стабілізація кислотно-лужного балансу слабо кислих ґрунтів за

- біологізації вирощування цукрових буряків в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*.2019.№3. С.20-28.
27. Заришняк А.С., Сипко А.О., Стрілець О.П. та інші. Відтворення і регулювання родючості кислих ґрунтів в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*.2018.№3. С.5-13
- 28.Злобін Ю. А. Основи екології: навч. посіб. К.: «Лібра», 1998. 248с
- 29.Зміни агрофізичних властивостей ґрунтів // Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / М. В. Присяжнюк, С. І. Мельник, В. А. Жилкін. К., 2010. С. 29–32.
- 30.Іваніна В.В., Павук І.А., Мазур Г.М.Поживний режим чорнозему вилугуваного за різних систем удобрення цукрових буряків. *Вісник аграрної науки*.2018.№4. С.13-20
31. Качмар О., Ваваринович О., Дубицька А., Дубицький О. Щерба М. вплив системи удобрення на динаміку нестабільних гумусових речовин у коротко ротацийній сівозміні. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2019. №23. С.234-238
32. Козловський Б.І. Меліоративний стан осушуваних земель західних областей України. Львів: Євросвіт, 2005. 420 с.
- 33.Кравчук Я.С. Геоморфологія Передкарпаття. Львів. 1999. 187с.
- 34.Кудеяров В.И., Семенов В.М. Оценка современного вклада удобрений в агрохимический цикл азота, фосфора и калия. *Почвоведение*, 2014. № 12 .С. 140-146
- 35.Кураченко Н.Л. , Ульянова О.А., Чупрова В.В. Влияние системы удобрения на изменения агро-физических свойств темно-серой лесной почвы. *Агрохимия*, 2013 № 4. С. 22-29.
- 36.Лагуш Н. Вплив удобрення на динаміку агрохімічних показників родючості дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів

- Передкарпаття та продуктивність багаторічних трав. *Генеza, географія та екологія ґрунтів : зб. наук. пр.* Львів, 2008. С. 319–325
37. Лопушняк В.І. Вплив систем удобрення на структурно-агрегатний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*, 2013. № 17. 493-499.
38. Лопушняк В.І., Слобода П.М. Гумусний стан сірого лісового ґрунту за різних систем удобрення топінамбура. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агронія і біологія*. 2014. Вип. 3(27). С. 44-46. 36
39. Мартиненко В.М., Сенченко Н.К., М.Г. Собко. Вплив системи удобрення та способів основного обробітку ґрунту на агрохімічні властивості чорнозему типового. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агронія і біологія*. 2014. Вип. 3. С. 51-56 37
40. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. *Посібник українського хлібороба*, 2013. С.- 41-69.
41. Носко Б.С., Бабынин В.И. Последствие удобрений на физико-химические и агрохимические свойства чернозема типичного. *Агрохимия*, 2012. № 4. С. 3-14.
42. Носко Б.С., Бабынин В.И, Гладких Е.Ю. Последствие удобрений на физико-химические и агрохимические свойства чернозема типичного. *Агрохимия*. М. 2012. № 4. С. 34.- 41. 45
43. Оленчук Я.С., Николин А.Г. Ґрунти Львівської області. Львів: Каменярь, 1969. 84 с.
44. Оліфір Ю., Гавришко О., Партика Т. Динаміка окисно-відновного потенціалу ясно-сірого лісового поверхнево-оглеєного ґрунту під

- пшеницею озимою. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. 2018. №22. С.130-133.
45. Паньків З.П., Позняк С.П. Дерново-підзолисті поверхнево-огесні ґрунти північно-західного Передкарпаття: монографія. Львів. 1998. 128с.
46. Погромська Я. Вплив системи удобрення на забезпеченість чорнозему звичайного рухомими формами НРК залежно від способів обробітку. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. 2019. №23. С.211-221.
47. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. К. : Колообіг, 2005. – 303 с.
48. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. К. : Колообіг, 2005. 303 с.
49. Полюхович М. Порівняльна ефективність різних систем удобрення на темно-сірому опідзоленому ґрунті західного регіону. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. 2019. №23. С.261-265
50. Польовий В.В., Лаврук М.М., Кулик С.М. Диференціація фізико-хімічних показників і продуктивності дернов-підзолистого ґрунту внаслідок тривалого застосування різних систем удобрення і доз вапна. *Вісник аграрної науки*. 2018. №5. С.12-18.
51. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т. 1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты / Под ред. Н.И. Полупана. К.: Урожай, 1988. 296 с.
52. Примак І.Д., Панченко О.Б., Войтовик М.В., Карпенко В.Г. Вплив систем основного обробітку і удобрення культур коротко ротаційної

- сівозміни на агрохімічні властивості ґрунту. *Агробіологія*, 2019. №1. С.20-30.
53. Романів П.В., Позняк С.П. Географо-генетичні особливості фізичного стану ґрунтів Передкарпаття: монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Франка. 2010. 200с.
54. Сипко А. О., Стрілець О. П., Зацерковна Н. С., Костащук М. В., Мазур Г. М. Регулювання поживного режиму чорнозему типового за внесення дефекату в умовах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. №2. С.19-22.
55. Скрильник Є.В. Кутова А.М., Фліманчук Я.С., Москаленко В.П. Вплив антропогенних факторів на гумусний стан і вміст поживних речовин у чорноземі типовому. *Вісник аграрної науки*. 2015. №3. С. 12-16.
56. Уваров Г.И., Карабутов А.П. Изменения агрохимических свойств чернозема типичного при применении удобрений в длительном полевом опыте. *Агрoхимия*. М. 2012. № 4. С. 14-19. 51
57. Фатєєв А., Рябченко В. Зміна структурного складу чорнозему звичайного за різних типів використання. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрoномія*. 2018. №2. С.123-126.
58. Цвей Я.П., Кісілевська М.О., Торліна О.М. Вміст гумусу в чорноземних ґрунтах залежно від сівозмін та систем удобрення. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 22. С. 107-110 54
59. Цвейг Я.П., Іваніна В.В., Леншин О.Г. Родючість чорнозему опідзоленого у короткоротаційних зерно-бурякових сівозмінах. *Вісник аграрної науки*. 2018. №2. С.12-17
60. Целінський В.П. Охорона праці в рослинництві: навч. посіб. К.: Урожай, 1991. 80 с.
61. Чуян Н. А., Масютенко Н.П, Еремина Р.Ф. Влияния внесения навоза и растительных остатков на плодородие чернозема и продуктивность

- зернопропашного севооборота в умовах Лесостепи ЦЧЗ. *Агрохімія*, 2013. № 9 С. 29-36.
62. Шевчук М.Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В.І. Агрохімія: підручник : у 2 ч. Ч. 1: Теоретичні основи формування врожаю. Луцьк : Надстир'я, 2012. 195 с.
63. Шевчук М.Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В.І. Агрохімія: підручник : у 2 ч. Ч. 2: Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк : Надстир'я, 2012. – 439 с.
64. Шувар І., Бінерт Б, Мазур І. Оцінка агрофізичних показників родючості ґрунту за умов біологізації землеробства. *Вісник Львівського державного аграрного університету : Агрономія*. 2006. № 10. С. 112–116.
65. Annabi M., Houot S., Poitrenaud. Influence of compost addition on aggregaty in a loamy soil. *Eurosoil*. 2008. Friburg, Germany, P. 60 58
66. Annabi M., Houot S., Poitrenaud. Influence of compost addition on aggregaty in a loamy soil // *Eurosoil – 2004*. Friburg, Germany, P. 60.
67. Jarchow M., Liebman M. Nitrogen fertilization increases diversity and productivity of prairie communities used for bioenergy. *GCB Bioenrgy*. 2013. Vol.5/ P.281-289.
68. Magyire R., Klinman P., Dell C., McGrath J. Ketterings Q. Manura application technology in reduced tillage and forage system: a review. *J. Environ Qual*. 2011. Mar-Apr. 40(2). P.292-301.

ДОДАТКИ

Додаток А

**Гранулометричний склад дерново-підзолистого ґрунту Передкарпаття
(за даними В.Романіва, 2010р.)**

Глибина від- бору, см	Розмір часток в мм, кількість в %						Сума часток < 0,01
	Фізичний пісок			Фізична глина			
	пісок		пил			мул	
			грубий	середній	дрібний		
1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	1,01-0,005	0,005- 0,001	< 0,001		
HE gl 4-19 см	1,20	16,57	45,19	12,86	13,80	10,38	37,04
E h gl 20-30 см	1,10	13,49	48,81	10,88	15,50	10,22	36,60
EIgl 35-40 см	0,95	12,69	50,50	11,45	13,86	10,55	35,86
Igl 52-127 см	0,90	13,00	49,68	9,55	14,26	12,61	36,42
PIGI130- 140см	-	12,98	48,78	9,88	14,06	14,30	38,24

**Гранулометричний склад дерново-підзолистого ґрунту під
злаковим травостоєм (за даними Лагуш Н.І., 2001)**

Глибина від-бору, см	Розмір часток в мм, кількість в %						Сума часток < 0,01
	Фізичний пісок			Фізична глина			
	пісок		пил			мул	
			грубий	середній	дрібний		
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	1,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001		
HE + Eop. 2-32 см	5,5	17,8	42,9	16,4	10,0	7,4	33,8
E h gl 33-40 см	7,6	24,0	37,0	14,4	9,2	7,8	31,4
EIgl 40-52 см	4,3	18,7	40,2	16,8	11,2	8,8	36,8
Igl 52-127 см	2,5	8,6	48,8	17,6	14,1	8,4	40,1

**Гранулометричний склад дерново-підзолистого ґрунту під лісом
(за даними Львівської філії ДУ Інституту охорони ґрунтів
«Держґрунтохорона» 2009 рік)**

Глибина від-бору, см	Розмір часток в мм, кількість в %						Сума часток < 0,01
	Фізичний пісок			Фізична глина			
	пісок		пил			мул	
			грубий	середній	дрібний		
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	1,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001		
HE 2-32 см	8,1	16,1	44,4	16,7	8,2	6,5	30,4
E h gl 30-40 см	9,6	20,2	40,1	14,9	9,4	5,8	30,1
EIgl 40-52 см	6,3	14,8	42,5	20,0	9,2	7,2	36,4
Igl 5 2-127 см	5,5	9,3	47,0	19,3	10,5	8,4	38,2

Додаток С

Публікації за темою досліджень

