

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЦЬОВА ЮРІЙ АНДРІЙОВИЧ



УДК:633.63:632.7:574.3(477.4)

**АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ
СПОСОБІВ МЕХАНІЧНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ
В УМОВАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

03.00.16 – екологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Житомир – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Полтавській державній аграрній академії Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
Писаренко Павло Вікторович
Полтавська державна аграрна академія, перший проректор, професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, доцент
Жуков Олександр Вікторович
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища

доктор сільськогосподарських наук, доцент
Москалець Валентин Віталійович
Білоцерківський національний аграрний університет, професор кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур

Захист відбудеться «06» липня 2017 року о 12.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 14.083.01 у Житомирському національному агроекологічному університеті за адресою: 10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Житомирського національного агроекологічного університету за адресою: 10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7.

Автореферат розісланий «02» червня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук



О. Б. Овезмирадова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Агроєкологія є складовою частиною екології, а сам термін агроєкологія був одночасно запропонований німецьким зоологом Фрідериксом (Friederichs, 1930) і американським фізіологом рослин Хансоном (Hanson, 1939) для позначення застосування екології як науки в сільському господарстві (Dalgaard et al., 2003). Сільськогосподарське виробництво перебуває в тісній залежності від природних умов і екологічної обстановки. У свою чергу, аграрні комплекси впливають на стан навколишнього середовища, умови життя тварин, рослин, мікроорганізмів у їхньому безпосереднім оточенні, а також на значному видаленні (А. А. Демидов и др., 2013).

Принципи сільськогосподарської екології М. Т. Масюка (1989) дозволяють підійти до розкриття складних взаємодій живих організмів, умов середовища та діяльності людини у функціонуванні агровиробництва.

Зміна системи обробітку ґрунту потребує зваженого обґрунтованого рішення, урахування строкатості ґрунтового покриву, багатогранності кліматичних умов, національних особливостей сільськогосподарського виробництва, сучасних технологій, та повинна забезпечувати вирішення ряду проблемних питань: продукційна проблема; фітоценотична проблема; екологічна проблема; соціальна проблема.

У контексті проблеми ресурсозбереження вперше для Лівобережного Лісостепу України науково обґрунтовано доцільність застосування диференційованої системи обробітку ґрунту в сівозміні, до складу якої, залежно від структури посівних площ, рекомендовано впроваджувати періодичне застосування оранки на фоні переважного використання глибокого та середнього чизельного обробітку, а також мілкого та поверхневого обробітків дисковими і комбінованими знаряддями (М. В. Шевченко, 2015). Але диференційована система обробітку ґрунту та система нульового обробітку потребують свого наукового висвітлення у агроєкологічному контексті.

Тому дослідження агроєкологічного значення способів механічного обробітку ґрунту як екологічного чинника у сукупності складних взаємодій агроєкосистеми є актуальною науковою та практичною проблемою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в рамках робочої програми Полтавської державної аграрної академії за державною темою «Розробка технологій вирощування екологічно чистого високоякісного зерна для виробництва продуктів дитячого дієтичного харчування» (№ 0198U007120); згідно робочої програми кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії «Розвиток АПК на засадах раціонального природокористування» (№ 0114U000625); відповідно до наукової тематики лабораторії агроєкологічного моніторингу Полтавської державної аграрної академії.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційного дослідження – встановити агроєкологічне значення та особливості впливу різних способів механічного обробітку на протікання екологічних процесів у ґрунті, які мають своє вираження у динаміці поживних речовин, екоморфічних особливостей

рослин, які утворюють банк насіння в ґрунті, динаміці чисельності мікробіоценозу та у структурі урожайності рослин в сівозміні.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- встановити закономірності варіювання едафічних показників засобами аналізу головних компонент;
- інтерпретувати головні компоненти за допомогою агроекологічних факторів;
- провести дискримінацію способів механічного обробітку ґрунту за їх впливом на динаміку ґрунтових властивостей;
- дати екоморфічну характеристику рослинам, які складають банк насіння бур'янів та визначити характер впливу способів механічного обробітку на бур'яни;
- встановити рослини-індикатори способів обробітку ґрунту серед бур'янів;
- встановити характер впливу способів механічного обробітку ґрунту на чисельність ґрунтових мікроорганізмів (гриби, бактерії, актиноміцети);
- визначити закономірності формування показників урожайності сільськогосподарських культур в сівозміні (кукурудза, ярий ячмінь та горох) та роль у цих процесах різних способів механічного обробітку ґрунту.

Об'єкт дослідження. Агроекологічні ефекти різних способів механічного обробітку ґрунту (нульовий обробіток, ґрунтозахисна оранка на глибину 5–6 см, оранка на глибину 25–27 см та чизелювання на глибину 40 см).

Предмет дослідження. Екологічні закономірності реагування едафотопу агроекосистеми на різні способи механічного обробітку ґрунту та формування показників урожайності сільськогосподарських культур.

Методи дослідження. *Польовий експеримент* – для визначання агроекологічних режимів у сільськогосподарському полі при різних способах обробітку ґрунту; *методи ґрунтової мікробіології* – для визначення чисельності ґрунтових грибів, бактерій та актиноміцетів; *ґрунтознавчі методи* – для визначення вологості та щільності складення ґрунту в процесі експерименту; *агрохімічні методи* – для визначення вмісту поживних речовин (N, P, K) та показників рН, *показники врожайності* – для визначення агроекологічних факторів, які впливають на формування врожаю сільськогосподарських культур; *ekomорфічний аналіз* – для визначення екоморфічної структури угруповання рослин, представленого у вигляді банку насіння; *аналіз головних компонент, дискримінантний, регресійний, кореляційний та дисперсійний аналізи* – для статистичної перевірки гіпотез про взаємозв'язок екологічних показників або про вплив екологічних факторів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

вперше:

- визначена динаміка щільності складення ґрунту та ґрунтової вологості при різних способах обробітку в залежності від сільськогосподарських культур в виробничих умовах;
- встановлені закономірності динаміки вмісту гумусу та ґрунтової кислотності у контексті змін інших важливих показників ґрунту (азот, фосфор, калій), а також у зв'язку з сезоном, способом обробітку ґрунту, глибиною відбору зразків та взаємодією цих факторів;

- показано, що динаміку вмісту азоту, фосфору та калію в ґрунті добре описують категоріальні (сезон, культура, спосіб обробітку, глибина відбору проб) та континуальні (гумус, рН, інші поживні речовини) зміни;

- проведений аналіз головних компонент мінливості едафічних властивостей під впливом способів механічного обробітку ґрунту та встановлені особливості взаємозв'язку едафічних показників та характер впливу на них агроекологічних чинників;

- за допомогою дискримінантного аналізу виокремлено специфічність впливу способів обробітку ґрунту та пояснений вплив цього важливого агротехнологічного прийому та агроекологічного чинника на динаміку ґрунтових властивостей;

- проведена фітоіндикація властивостей едафотопу агробіогеоценозу за екоморфічними спектрами рослин, які формують банк насіння в ґрунті;

- встановлені види бур'янів, які є фітоіндикаторами різних способів обробітку ґрунту;

доповнені:

- відомості про динаміку компонентів мікробіоценозу ґрунту (бактерій, грибів, актиноміцетів) під впливом агроекологічних чинників;

- уявлення про формування урожаю та встановлені його агроекологічні детермінанти;

набули подальшого розвитку:

- принципи сільськогосподарської екології М. Т. Масюка (1989); концепція Г. В. Добровольського (2012) про екологічні функції ґрунтів; екоморфічний аналіз О. Л. Бельгарда (1950).

Практичне значення одержаних результатів. На основі одержаних результатів досліджень запропонована технологія дискримінантного простору, яка дозволяє співставити агроекологічні наслідки різних способів механічного обробітку ґрунту та прогнозувати динаміку едафічних властивостей у випадку їх складної комбінації. Запропоновано на тлі створеного людиною рослинного покриву фітоіндикацію властивостей едафотопу агробіогеоценозу проводити за екоморфічними спектрами рослин, які створюють банк насіння.

Результати дисертаційного дослідження рекомендується використовувати службам агрохімічного моніторингу та прогнозу, а також у навчальному процесі Полтавської державної аграрної академії при викладанні курсів «Загальна екологія», «Екологія біологічних систем», «Агрохімія» та «Ґрунтознавство».

Результати дослідження впроваджені у виробництво на підприємствах: ПСП «Нива», Інститут картоплярства НААН, ДПДГ «Артеміда», ДПДГ «Корделівське».

Особистий внесок здобувача. Безпосередня участь у плануванні, складанні схем, підготовці й проведенні досліджень, аналізі та обробці отриманих даних, апробації та впровадженні результатів у виробництво, підготовці матеріалів до друку.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертаційної роботи й результати досліджень доповідались та обговорювались на щорічних засіданнях кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова; науково-практичній

конференції професорсько-викладацького складу «Підсумки науково-дослідної роботи технологічних факультетів» (Полтава, 2010–2014 рр.); на IV Всеукраїнських Моргунівських читаннях із міжнародною участю (Полтава, 2014); на IV науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні проблеми вирощування та переробки продукції рослинництва», 17–18 квітня 2014 року, Полтава, 2014; на III Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток АПК на засадах раціонального природокористування: екологічний, соціальний та економічний аспекти» (28 квітня 2016, Полтава), 2016; на II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Агроекологічні, соціальні та економічні аспекти створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій», 28 грудня 2016 р., Полтава, 2016; на VI Міжнародній науково-практичній конференції «Людина, природа, техніка у XXI столітті», 17–18 листопада 2016 року, Полтава, 2016.

Публікації. Основні матеріали дисертаційної роботи опубліковані у 12 наукових працях, із них 2 – у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз, 4 – що входять до переліку фахових, розділ монографії, 5 – матеріали наукових конференцій та 1 – розділ монографії.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 211 сторінках комп'ютерного тексту й складається зі вступу, 5 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, що налічує 284 найменування, з них 56 латиницею та додатки. Вона містить 45 таблиць і 72 рисунка.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, визначено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів та особистий внесок здобувача.

У першому розділі – **«Агроекологічна оцінка способів механічного обробітку ґрунту»** проведено аналіз сучасної наукової літератури, розкрито уявлення про обробіток ґрунту як агроекологічний фактор, наведено агроекологічну характеристику впливу різних способів обробітку на фізико-механічні властивості ґрунту, показані основні напрямки впливу способів обробітку ґрунту на мікробіологічну активність ґрунту та на урожайність та якість сільськогосподарських культур. Аналітичний огляд сучасної наукової літератури дозволив обґрунтувати актуальність дисертаційної роботи.

У другому розділі – **«Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень»** наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень. Теоретичні дослідження виконували на кафедрі землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова Полтавської державної аграрної академії. Польові дослідження були проведені на території приватного сільськогосподарського підприємства «Нива» Шишацького району Полтавської області у 2010–2016 рр.

У третьому розділі – **«Організація експерименту та методики проведення досліджень»** наведено обговорення елементів агротехнології при виконанні досліджень, методики визначення мікробіологічних показників

грунту та агроекологічних методів дослідження. Дослідження проводились у ланці сівозміни: кукурудза на зерно – ячмінь ярий – горох. Дослід включає наступні варіанти технологій (їх елементи): традиційна, яка базується на різноглибинній оранці на 27–30 см; глибокий обробіток без перевертання скиби чизельними глибокорозпушувачами на 40 см; ґрунтозахисна з мінімальним обробітком на глибину 4–5 см; технологія прямого висіву без обробітку ґрунту (нульовий обробіток, або No-till). Досліджено гібрид кукурудзи Піонер ПР38Р92 (Pioneer PR38R92), ячмінь сорту Командор Р2, горох сорту Мадонна.

Виділення основних агрономічно корисних груп мікроорганізмів з ґрунту проводилося методом мікробіологічного посіву ґрунтового витягу на тверді поживні середовища: для мікроміцетів (плісневих грибів) – середовище Чапека; для актиноміцетів – крохмально-аміачний агар (КАА); для бактерій – м'ясо-пептонний агар (МПА). Активність ґрунтових ферментів каталаза, уреаза, інвертаза визначалася в середніх зразках ґрунту, які відбиралися на усіх варіантах дослід у орному шарі в три терміни: на початку вегетації, всередині вегетації і після збирання сільськогосподарських культур за загальноприйнятою методикою. Повторність чотирикратна.

Середні зразки ґрунту відбирали в одному полі сівозміни перед сівбою та після збирання урожаю (глибина 0–10 та 10–20 см). У ґрунті визначали: загальну пористість і пористість аерації – розрахунковим методом; структурно-агрегатний склад – за Саввіновим; водотривкість агрегатів – на приладі Бакшеєва, за даними сухого просіювання розраховували коефіцієнт структурності, мокро́го просіювання – критерій водостійкості, вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом, за результатами встановлювали запаси продуктивної вологи в ґрунті. Вміст гумусу досліджували за методом Тюріна в модифікації Сімакова, вміст нітратного азоту – за допомогою іонселективного електроду, амонійного азоту – за допомогою реактиву Несслера, вміст рухомих сполук фосфору та калію – в одній витяжці за методом Чирікова в модифікації ЦІНАО з наступним визначенням фосфору фотометрично за методом Деніже, калію – на пламеневому фотометрі. Щільність складення ґрунту на суху масу визначали керновим методом (ДСТУ ISO 11272-2001). Вологість за масою визначали гравіметричним методом (ДСТУ ISO 11465-2001). Урожай зернових культур враховували механізованим методом з облікової площі. Кількість насіння бур'янів і органів їх вегетативного розмноження у ґрунті називають потенційною забур'яненістю поля. Для її визначення застосований метод промивання ґрунтового зразка водою на ситі з отворами 0,25 мм. Для визначення потенційної забур'яненості поля механічним методом зразки ґрунту відбирали з певного шару буром різної конструкції восени після основного обробітку ґрунту. Зразок ґрунту складали з окремих проб, відібраних по діагоналях поля. З кожного зразка відбирали по дві наважки масою 500 г, з яких на ситах з отворами 0,25 мм у воді відмивали насіння бур'янів. Видову приналежність насіння визначали за Н. А. Майсурян та А. І. Атабековою (1978) та В. М. Доброхотовим (1961).

У розділі «Способи механічного обробітку як фактор динаміки властивостей ґрунту в агроєкосистемі» показано, що на щільність складення ґрунту на полях з кукурудзою статистично вірогідно впливає спосіб основного

обробітку ґрунту ($p = 0,03$) (табл. 1). Також важливо відмітити, що щільність складення змінюється по роках (для параметру «Рік» $p = 0,00$), а характер впливу способу оранки також має щорічну специфіку (для параметру «Рік × Обробіток» $p = 0,00$).

Щільність складення ґрунту перед посівом у варіантах з різними способами оранки майже не відрізняються між собою. За умов нульового обробітку щільність складення ґрунту перед посівом найбільша та складає $1,12 \pm 0,01$ г/см³. Слід відзначити, що цей показник знаходиться у діапазоні оптимальних значень щільності складення.

Таблиця 1

Множинний тест значущості впливу способів обробітку ґрунту та фактору року на щільність складення ґрунту в посівах кукурудзи

| Параметр | Тест | Значення | F-відношення | Ступені волі фактору | Ступені волі помилки | p-рівень |
|---------------|--------|----------|--------------|----------------------|----------------------|----------|
| Константа | Уїлкса | 0,00 | 320210,16 | 2 | 31 | 0,00 |
| Рік | Уїлкса | 0,08 | 25,87 | 6 | 62 | 0,00 |
| Обробіток | Уїлкса | 0,65 | 2,48 | 6 | 62 | 0,03 |
| Рік*Обробіток | Уїлкса | 0,34 | 2,44 | 18 | 62 | 0,00 |

Перед посівом ячменю найвищим рівнем щільності складення характеризувались варіанти з нульовим або мінімальним обробітком. Чітко може бути встановлена така послідовність (від меншого до більшого) – оранка (25–27 см) → чизелювання (40 см) → мінімальний обробіток (4–6 см) → нульовий обробіток. По роках послідовність дещо може змінюватися, але крайні позиції завжди займають оранка та нульовий обробіток. Встановлені закономірності статистично вірогідні.

Одним із вирішальних чинників, що впливають на зростання і розвиток рослин, є ґрунтова волога. Вона також є визначальним чинником для численних біологічних, фізичних і фізико-хімічних процесів, що здійснюються усередині ґрунту і на його поверхні. У посівах ярих культур в 2010–2013 роках накопичення ґрунтової вологи суттєво розрізнялось по роках, а також залежало від способу обробітку ґрунту. Найнижчий рівень забезпечення вологою спостерігався у 2011 році, а найвищий – у 2010 та 2012 в залежності від способу обробітку ґрунту. Загальною особливістю є те, що найбільші показники вологості ґрунту перед посівом характерні для нульового обробітку, а найменші – для чизелювання та мінімального обробітку. Оранка на глибину 25–27 см займає проміжне положення по цьому показнику. Вологість ґрунту перед посівом від'ємно корелює з глибиною механічного обробітку (коефіцієнт кореляції Спірмена становить – 0,39, $p < 0,05$). Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена між вологістю ґрунту та глибиною механічного обробітку перед збиранням врожаю становить – 0,54, $p < 0,05$, що свідчить про те, що вплив способу обробітку на вологість ґрунту спостерігається значний період часу протягом усього вегетаційного періоду. Вплив способу обробітку на вологість ґрунту перед збиранням врожаю може відбуватися внаслідок прямої дії та опосередковано через вплив обробітку на інтенсивність росту рослин та еватранспірацію. Слід відзначити також

варіабельність вологості ґрунту по роках перед збиранням врожаю у залежності від способу обробітку. Найбільш стабільними показниками характеризується оранка на глибину 25–27 см, а найбільш динамічними показниками протягом періоду досліджень характеризується мінімальний обробіток. Загалом слід відзначити суттєві водотримуючі наслідки мінімального та нульового способів обробітку ґрунту порівняно з чизелюванням та оранкою.

Одним із найбільш потужних факторів, які обумовлюють динаміку органічних речовин у ґрунті, є механічний обробіток. Значні статистично вірогідні особливості спостерігаються у показниках вмісту гумусу при різних способах обробітку ґрунту. Найбільш сприятливий для накопичення гумусу є нульовий обробіток ґрунту, дещо йому поступається мінімальний обробіток.

Значно менші показники вмісту гумусу спостерігаються при оранці 25–27 см та чизелюванні на глибину 40 см. Закономірно, що вміст гумусу найбільший у приповерхневих шарах, ніж на глибині. Слід відзначити статистично вірогідний характер взаємозв'язку глибини механічного обробітку та перерозподілу гумусу профілем ґрунту. При збільшенні глибини оранки відбувається вирівнювання показників вмісту гумусу на глибину механічного обробітку. Як наслідок, ступінь зменшення вмісту гумусу в профілі ґрунту найменший при глибокому механічному обробітку, а найбільший – при нульовому обробітку. Обрані категоріальні (сезон, культура, спосіб обробітку, глибина відбору проб) та континуальні (гумус, рН, фосфор, калій) зміни добре описують динаміку мінливості вмісту азоту в ґрунті ($R^2 = 0,89$). Гумус є добрим предиктором вмісту азоту. Кореляція між цими ґрунтовими ознаками становить $r = 0,54$, $p = 0,00$. Між вмістом азоту та фосфору кореляція відсутня ($r = -0,01$, $p = 0,91$), але зміна фосфору є добрим предиктором у рамках GLM підходу. Такий результат може бути наслідком опосередкованих впливів інших чинників як на азот, так і вміст фосфору, внаслідок чого виникає інформаційна залежність у рамках GLM підходу. Між азотом та калієм встановлений позитивний кореляційний зв'язок ($r = 0,12$, $p = 0,05$). Значний від'ємний зв'язок встановлений для рН та вмісту азоту ($r = -0,45$, $p = 0,00$). Таким чином, такі маркери родючості ґрунту, як гумус, азот та калій демонструють дуже синхронізовану динаміку своєї мінливості, яка у цілому відображає варіювання режиму трофності едафотопу. Одержані дані свідчать про те, що чизельний обробіток ґрунту сприяє накопиченню азоту в ґрунті, дещо зменшується його вміст при оранці на глибину 25–27 см, а найменший – при оранці на глибину 4–6 см та нульовому обробітку ґрунту. Слід відзначити, що попарне порівняння вмісту азоту в ґрунті та глибини обробітку не дозволяє встановити статистично вірогідного зв'язку ($r = -0,09$, $p = 0,11$). Таким чином, виокремлення інших аспектів впливу на вміст азоту у рамках GLM підходу дозволяє відкрити зв'язок між способом обробітку та вмістом азоту в ґрунті.

Аналіз головних компонент дозволив виявити чотири головні компоненти варіювання агрохімічних показників, власні числа яких перевищують одиницю, що свідчить про їх інформаційну цінність, яка перевищує цінність кожної окремої змінної. Перших чотири компоненти описують 96,14 % мінливості простору змінних. Перша компонента пояснює 47,22 % варіювання ознак. Вона значно корелює з вмістом у ґрунті фосфору та калію, а також нелінійних похідних від цих

змінних (табл. 2). Головна компонента 2 описує 25,20 % варіабельності простору ознак. Найбільшою мірою вона пов'язана з мінливістю таких показників, як гумус, рН та азот. При чому збільшення значень головної компоненти 2 відбувається при збільшенні показників рН та зменшенні вмісту гумусу та азоту. У відношенні до вмісту фосфору та калію простежується чітко позначена нелінійна залежність. Таким чином, головна компонента 2 відображає погоджену динаміку поживних речовин, яка містить лінійну складову в вигляді гумусу, рН та азоту та нелінійну складову в вигляді калію та фосфору. Головна компонента 3 описує 12,69 % варіабельності простору ознак. Вона сильно корелює з рН та вмістом азоту, калію та фосфору. Головна компонента 3 відбиває такий тренд мінливості едафічних ознак, за якого збільшення показників рН, азоту та калію супроводжується зменшенням вмісту фосфору.

Таблиця 2

Аналіз головних компонент варіювання едафічних показників

| Показники | Головні компоненти | | | |
|--|--------------------|-------|-------|-------|
| | PC 1 | PC 2 | PC 3 | PC 4 |
| <i>Лінійні змінні</i> | | | | |
| Гумус (G) | -0,37 | -0,68 | -0,02 | 0,39 |
| Кислотність (рН) | 0,18 | 0,51 | 0,68 | 0,45 |
| Азот (N) | -0,30 | -0,86 | 0,25 | -0,32 |
| Фосфор (P) | -0,89 | 0,17 | -0,37 | 0,15 |
| Калій (K) | -0,88 | 0,30 | 0,27 | -0,19 |
| <i>Нелінійні змінні</i> | | | | |
| G ² | -0,19 | -0,73 | -0,19 | 0,57 |
| рН ² | 0,16 | 0,49 | 0,70 | 0,46 |
| N ² | -0,28 | -0,86 | 0,25 | -0,33 |
| P ₂ O ₅ ² | -0,90 | 0,18 | -0,33 | 0,15 |
| K ₂ O ² | -0,89 | 0,29 | 0,26 | -0,17 |
| G*рН | -0,09 | -0,36 | 0,29 | 0,86 |
| G*N | -0,30 | -0,94 | 0,08 | 0,04 |
| G*P | -0,87 | -0,04 | -0,38 | 0,29 |
| G*K | -0,94 | 0,16 | 0,23 | -0,05 |
| рН*N | -0,27 | -0,70 | 0,62 | -0,13 |
| рН*P | -0,89 | 0,27 | -0,22 | 0,25 |
| рН*K | -0,84 | 0,35 | 0,37 | -0,12 |
| N*P | -0,93 | -0,21 | -0,22 | 0,02 |
| N*K | -0,89 | 0,02 | 0,35 | -0,27 |
| P*K | -0,96 | 0,26 | -0,02 | -0,01 |

Головна компонента 4 описує 11,03 % варіабельності простору ознак. Вона корелює з усіма дослідженими показниками та найбільш чутлива до взаємодії гумусу та рН, що відображається високим коефіцієнтом кореляції з добутком G*рН. Головна компонента 4 відображає такий тренд мінливості едафічних ознак, за якого збільшення вмісту гумусу, показника рН та фосфору супроводжується зменшенням вмісту в ґрунті азоту та калію та навпаки. Таким чином, варіабельність едафічних показників та похідних від них нелінійних змінних підкорюється чотирьом головним тенденціям, які відображені відповідними головними компонентами. Слід відзначити, що ці компоненти відповідно до вимог аналізу є

ортогональними, тобто відбивають незалежні тренди мінливості. Взаємні відношення між едафічними показниками відрізняються значною варіабельністю. І взаємозв'язки можуть бути певною мірою конроверсійними, що також віддзеркалює незалежний характер головних компонент. Важливо також відзначити наявність нелінійної компоненти взаємовідносин. Нелінійність має наслідком у тому числі зміну характеру зв'язку в межах спостережуваного діапазону мінливості. Нелінійна компонента також відбиває взаємодію між едафічними показниками як окремий елемент агроекологічних процесів, важливість якого порівняна зі значенням первинних показників. Це свідчить про те, що агроекологічні чинники, передусім способи механічного обробітку ґрунту, впливають не тільки на едафічні ознаки як такі, але і на характер їх взаємодій, або вірніше – на характер взаємодій процесів, які проявляють себе у відповідних едафічних показниках.

У розділі «**Екоморфічна структура банку насіння бур'янів залежно від агроекологічних умов**» наведено еколого-біологічну характеристику бур'янів, насіння яких було знайдене у ґрунті дослідницьких полів. У межах дослідного поля виявлено насіння 13 видів рослин (табл. 3). В угрупованні бур'янів, насіння яких виявлено у ґрунті дослідного поля, однорічники складають 99,37 % від загальної кількості насіння, тоді як багаторічники, відповідно – 0,63 %. Серед насіння найбільшу частку складають представники біологічної групи ярих пізніх (69,11 % від загальної кількості насіння). Дещо менше зустрічається насіння ярих ранніх (30,15 %), а також насіння багаторічників (0,63 %) та зимуючих (0,11 %). Компонента бур'янів є частиною угруповання рослин, які зустрічаються у межах поля. Їх екологічні характеристики можна віднести до таких, що відбивають умови існування не тільки шкідливої рослинності, але і культурних рослин. Аналіз трофоморфічної структури угруповання бур'янів дозволяє скласти уявлення про особливості мінерального живлення едафотопу. Встановлено, що серед бур'янів переважають представники мезотрофоморф (53,34 %). Дещо менше олігомега-трофів (42 %). Власно кажучи, остання трофоморфа повністю обіймає діапазон мезотрофів та дещо виходить за його межі як у бік більш бідних едафотопів (оліго-компонента) та у бік багатих едафотопів (мега-компонента). Рослини, екологічний оптимум яких знаходиться ближче до бідних трофотопів, представлені незначно (олігомезотрофи – 5 %). Таким чином, трофотоп дослідженого поля можна визначити як середньобогатий. Серед гігоморф переважають ксеромезофіти (77,83 %). Представники інших гігоморф представлені в угрупованні значно менше. Мезогірофіти складають 16,36 % від загальної кількості насіння, мезофіти – 5,08, а мезоксерофіти – 1,73 %. Таким чином, гіротоп дослідженого поля можна визначити як свіжуватий. Крім визначення модального значення режиму вологості ґрунту одержані дані дозволяють надати характеристику варіабельності умов зволоження. Переважання однієї гігоморфи свідчить про стаціонарний режим зволоження, коли не спостерігаються значних коливань вологості у бік надмірної сухості або зволоження. Таку особливість режиму зволоження можна визнати як позитивну агроекологічну властивість у межах досліджуваного поля. Термофорфічна структура угруповання бур'янів також свідчить про певну константність термічної складової кліматопоу.

Таблиця 3

Еколого-біологічна паспортизація бур'янів та загальний рівень засміченості насінням (шт/кг ґрунту)

| Вид | Середня± ст. помилка | Довірчий інтервал | | Життє ва форма | Біологічні групи | Трофо морфа | Гігром орфа | Термом орфа | Геліофі т | Полено хорія | Діаспо рохорія | Ценом орфа |
|--|-------------------------|----------------------|-------|----------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|
| | | Min | Max | | | | | | | | | |
| <i>Fumaria officinalis</i> L. | 0,36±0,12 | 0,18 | 0,72 | Од | Ярі ранні | MsTr | KsMs | MgT° | He | Ent. | Bar. | Ru |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> L. | 3,27±0,19 | 2,91 | 3,64 | Од | Ярі ранні | Og.- MsTr | Ms | MgT° | ScHe | Ent. | Bar. | SilRu |
| <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve | 8,49±0,74 | 7,23 | 10,18 | Од | Ярі ранні | Og.- MgTr | KsMs | MT° | ScHe | Ent. (Ah.) | Bar. | SilRu |
| <i>Fagopyrum tataricum</i> (L.) Gaertn. | 4,29±0,2 | 3,92 | 4,69 | Од | Ярі ранні | MsTr | KsMs | MgT° | He | Ent. | Bar. | Ru |
| <i>Chenopodium album</i> L. | 2,39±0,2 | 2,05 | 2,83 | Од | Ярі ранні | MsTr | KsMs | EuT° | ScHe | Anph. | Bal. | Ru |
| <i>Avena fatua</i> L. | 0,73±0,1 | 0,56 | 0,98 | Од | Ярі ранні | MsTr | MsKs | MgT° | He | Anph. | Bal. | Ru |
| <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | 26,39±1,5 | 23,57 | 29,37 | Од | Ярі пізні | MsTr | KsMs | MsT° | He | Anph. | Bal. | Ru |
| <i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. | 8,42±0,75 | 6,98 | 9,98 | Од | Ярі пізні | Og.- MsTr. | KsMs | EuT° | He | Anph. | Synz. (Bal.) | (Ps)Ru |
| <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv. | 9,95±0,75 | 8,75 | 11,87 | Од | Ярі пізні | Og.- MsTr. | MsHg | MsT° | He | Anph. | Synz. (Bal.) | Ru |
| <i>Galium aparine</i> L. | 0,07±0,02 | 0,04 | 0,1 | Од | Зимуючі | MgTr | KsMs | MgT° | ScHe | Ent. | Epz. | SilRu |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | 0,33±0,18 | 0 | 0,86 | Бр | Багаторіч ники | MsTr | MsKs | MsT° | He | Ent. | Anch. | Ru |
| <i>Convolvulus arvensis</i> L. | 0,06±0,02 | 0,03 | 0,1 | Бр | Багаторіч ники | MsTr | MsKs | EuT° | ScHe | Ent. (Ah) | Bal. (Bar.) | Ru |
| <i>Plantago major</i> L. | 0,02±0,01 | 0,01 | 0,05 | Бр | Багаторіч ники | MgTr | Ms | MgT° | ScHe | Ent. (Anph.) | Bal. | RuPr |

Умовні позначки: MsTr – мезотрофи; Og.-MsTr – олігомезотрофи; Og.-MgTr – олігомегатрофи; MgTr – мегатрофи; MsKs – мезоксерофіти; KsMs – ксеромезофіти; Ms – мезофіти; MsHg – мезогігрофіти; MgT° – мегатерми; MsT° – мезотерми; EuT° – еутерми; He – геліофіти; ScHe – сціогеліофіти; Ent. – ентомофіли; Ah. – автогами; Anph. – анемофіли; Bar. – барохори; Bal. – балісти; Synz. – синзоохор; Epz. – епізоохор; Ru – руде ранти; Sil – сільванти; Ps – псамофіти; Pr – пратанти.

Переважну більшість угруповання складають представники мезотермів (56,62 %), які походять з помірнього поясу. В угрупованні зустрічаються також еврїтерми (16,78 %), які можуть зростати та зростають майже у всіх кліматичних поясах Землі, мікротерми (13,11 %), які походять з полярного географічного поясу та мегатерми (13,49 %), які походять з субтропічного або тропічного поясів. Загалом, різноманітна термофорфічна структура угруповання бур'янів свідчить про високий рівень їх адаптації до значного діапазону термічних умов. Геліоморфічна структура відбиває ставлення угруповання для важливого чинника для рослинних організмів – режиму сонячного випромінювання. Ключовим компонентом в угрупованні є геліофіти, або світлолюби (77,92 %). Значно менше в угрупованні сціогеліофітов (22,08 %). Полленохорична структура відбиває особливості запилення серед рослин угруповання. Встановлено, що переважаючим типом запилення є анемофілія – запилення вітром (73,92 %).

Ентомофіли та ті, що запилюються автогамно (самозапилення), складають 13,20 % угруповання. Облігатні ентомофіли складають 12,85 % угруповання та дуже низька частка факультативних ентомофілів та анемофілів (0,03 %). Полленохорична структура вказує на значну роль вітру в запиленні бур'янів. Діаспорохорія відображає типи дисемінації, тобто способи розселення діаспор рослин. Проведений аналіз дозволив встановити, що діаспорохорія серед досліджуваного угруповання відбувається за допомогою трьох головних типів: балісти (їх діаспори розкидаються пружними плодоніжками при поштовхах) (45,59 %), барохори (відпадиння плодів під впливом сили тяжіння та без інших чинників) (25,34 %), синзоохори (рознесення насіння тваринами при запасанні корму, будівництві гнізд та ін.) та балісти (28,36 %). Різноманітні шляхи рознесення насіння призводять до формування значного потенціалу дистрибуції бур'яну в межах та за межами поля. Ценоморфічна структура угруповання бур'янів досить одноманітна. В її основі знаходиться рудеральна ценоморфічна компонента, а також деякі ценотичні елементи на її основі. Це сільванти-рудеранти та псамофіти-рудеранти. Сільванти та псамофіти вказують на можливе джерело інвазії бур'янів. Це лісові угруповання та угруповання, які формуються на пісках.

У розділі 6 «Способи механічного обробітку як фактор динаміки мікробоценозу ґрунту в агроєкосистемі» визначені закономірності динаміки ґрунтових мікроорганізмів у залежності від агроєкологічних умов. Встановлено, що характер впливу способу обробітку ґрунту на чисельність грибів залежить від сільськогосподарської культури. Для ячменю чітко визначена закономірність, за якої при нульовому та мінімальному обробітку ґрунту чисельність грибів найбільша, а при оранці та чизелюванні цей показник значно зменшується. Для кукурудзи відсутні статистично вірогідні залежності чисельності грибів від способу механічного обробітку ґрунту. Чисельність ґрунтових грибів суттєво вище у посівах ячменю, ніж у посівах кукурудзи ($F = 333,28$, $p = 0,00$) (рис. 1). У посівах ячменю зі збільшенням глибини чисельність грибів знижується. Абсолютні значення чисельності вищі, а швидкість зменшення чисельності з глибиною менша при нульовому та мінімальному

обробітку. В посівах кукурудзи спостерігаються локальні максимуми чисельності на глибині 10–15 см за умови застосування нульового та мінімального обробітку, а також чизелювання. При нульовому та мілкому обробітку чисельність бактерій у посівах кукурудзи та ячменю не відрізняються.

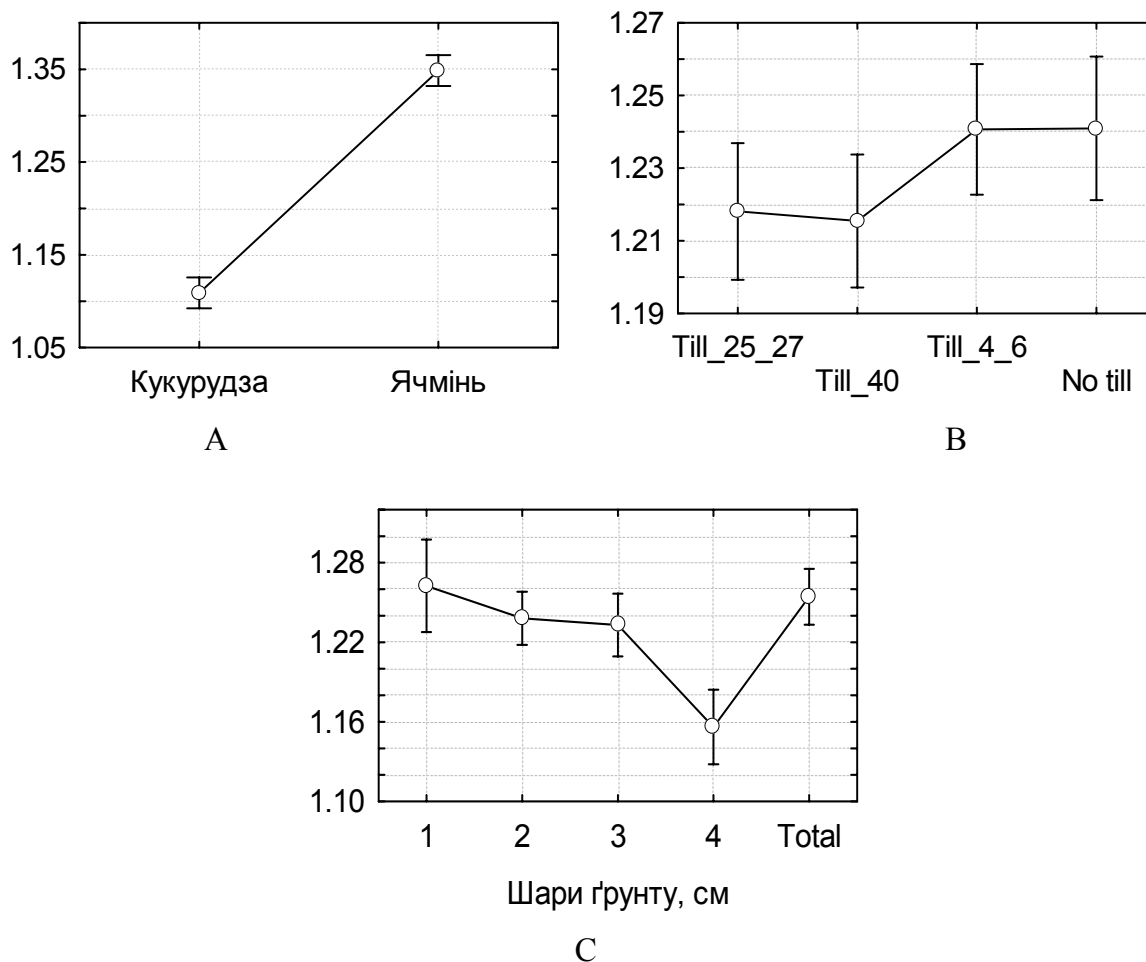


Рис. 1. Залежність чисельності грибів (у логарифмічному масштабі) від сільськогосподарської культури (А), способу обробітку (В) та глибину ґрунту (С).

Але при оранці на глибину 25–27 см та чизелюванні у посівах кукурудзи чисельність бактерій суттєво перевищує чисельність у посівах ячменю. Для посівів ячменю характерне поступове зменшення чисельності бактерій профілем ґрунту. Більш високий рівень чисельності бактерій та майже лінійне зменшення з глибиною чисельності встановлене для нульового та мінімального обробітків. Для оранки та чизелювання характерне більш різке зниження чисельності профілем, а для чизелювання спостерігається навіть локальний мінімум на глибині 10–15 см.

Подібні локальні мінімуми, але на глибині 5–10 см, характерні для посівів кукурудзи при оранці на глибину 25–27 см та чизелюванні. Для посівів кукурудзи характерний загальний більш високий фон чисельності актиноміцетів та більш повільна профільна мінливість. Для посівів ячменю спостерігаються контрастні перебудови чисельності профілем, які більш чутливі до способів механічного обробітку ґрунту.

У розділі 7 «Багатовимірний аналіз головних компонент агроекологічного впливу способів механічного обробітку ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур» за допомогою кореляційного аналізу встановлений характер взаємозв'язків між показниками структури врожаю кукурудзи (табл. 4). Одержані результати свідчать про те, що густина стояння та кількість початків на одиницю площі знаходяться у тісному кореляційному зв'язку.

Урожайність кукурудзи тісно скорельована з масою початків на одиницю площі, масою початків, масою зерна в початках, виходом зерна, масою 1000 зерен та їх вологістю.

Таблиця 4

Кореляційна матриця параметрів урожайності кукурудзи
(статистично вірогідні коефіцієнти)

| № | Параметри урожайності | № | | | | | | | | |
|---|--|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Густина стояння наприкінці вегетації, тис. шт/га | 1,00 | 0,84 | – | – | – | – | – | – | – |
| 2 | Кількість початків на 1 м ² , шт | 0,84 | 1,00 | – | – | – | – | – | – | – |
| 3 | Маса початків з 1 м ² , г | – | – | 1,00 | 0,31 | 0,51 | -0,62 | – | – | 0,84 |
| 4 | Маса 10 початків, г | – | – | 0,31 | 1,00 | 0,84 | – | 0,72 | 0,53 | 0,57 |
| 5 | Маса зерна з 10 початків, г | – | – | 0,51 | 0,84 | 1,00 | -0,21 | 0,73 | 0,50 | 0,69 |
| 6 | Вихід зерна, % | – | – | -0,62 | – | -0,21 | 1,00 | – | -0,51 | -0,72 |
| 7 | Маса 1000 зерен, г | – | – | – | 0,72 | 0,73 | – | 1,00 | 0,65 | 0,36 |
| 8 | Вологість, % | – | – | – | 0,53 | 0,50 | -0,51 | 0,65 | 1,00 | 0,51 |
| 9 | Урожайність, т/га | – | – | 0,84 | 0,57 | 0,69 | -0,72 | 0,36 | 0,51 | 1,00 |

Більш детально структуру кореляційних зв'язків можна дослідити за допомогою аналізу головних компонент. Встановлено, що перші три головні компоненти, власне число яких перевищує одиницю, можуть пояснити 84,58 % варіабельності простору ознак. Урожайність корелює з усіма головними компонентами (табл. 5).

Таблиця 5

Факторні координати показників, основані на коефіцієнтах кореляції

| Показники структури урожайності | PC 1 | PC 2 | PC 3 |
|--|-------|-------|-------|
| Густина стояння наприкінці вегетації, тис. шт/га | -0,15 | 0,75 | -0,61 |
| Кількість початків на 1 м ² , шт | 0,07 | 0,90 | -0,31 |
| Маса початків з 1 м ² , г | -0,68 | 0,45 | 0,34 |
| Маса 10 початків, г | -0,82 | -0,28 | -0,29 |
| Маса зерна з 10 початків, г | -0,87 | -0,14 | -0,32 |
| Вихід зерна, % | 0,59 | -0,39 | -0,59 |
| Маса 1000 зерен, г | -0,69 | -0,47 | -0,42 |
| Вологість, % | -0,73 | -0,26 | 0,13 |
| Урожайність, т/га | -0,88 | 0,29 | 0,23 |

Слід відзначити, що за своєю природою головні компоненти є взаємно ортогональними, або незалежними, змінними. Відповідно до чого можна

стверджувати, що врожай кукурудзи визначається трьома незалежними групами факторів, або головних компонент. Головна компонента 1 може бути інтерпретована як показник врожайності, так як корелює з урожайністю та майже усіма показниками структури урожайності. Головна компонента 2 відбиває позитивну кореляцію урожайності з такими показниками, як густина стояння та кількість та маса початків на одиницю площі та від'ємну кореляцію з усіма іншими показниками. Головна компонента 3 відбиває позитивну кореляцію урожайності з масою початків на одиницю площі та вологістю зерна та від'ємну кореляцію з усіма іншими показниками. Таким чином, інформаційний вклад показників структури урожайності кукурудзи не є однозначним. Тобто, не завжди збільшення формальних маркерів врожайності пов'язане власне зі збільшенням врожайності. Головні компоненти 1 та 3 статистично вірогідно залежать від способу механічного обробітку ґрунту ($F = 13,64$, $p = 0,00$ та $F = 5,31$, $p = 0,01$ відповідно). Головна компонента 2 від механічного обробітку не залежить ($F = 1,57$, $p = 0,24$). Від'ємні значення головної компоненти 1, які відповідають найбільшому рівню врожайності, властиві для посадок кукурудзи на полях, які були піддані чизельному обробітку. Відповідно, найменший рівень врожайності встановлений для оранки на глибину 25–27 см. У свою чергу, позитивні значення головної компоненти 3, які відповідають більшому врожаю, характерні для нульового обробітку. Найменші значення також спостерігаються при оранці 25–27 см.

Кореляційний аналіз вказав на наявність значного взаємозв'язку між показниками врожаю ячменю (табл. 6).

Таблиця 6

Кореляційна матриця показників урожаю ячменю ярого
(статистично вірогідні коефіцієнти)

| № | Показник | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Кількість рослин до збирання, шт/м ² | 1,00 | 0,79 | – | – | – | – | – | – | 0,46 |
| 2 | Кількість продуктивних стебел, шт/м ² | 0,79 | 1,00 | –0,48 | – | – | – | – | – | 0,62 |
| 3 | Довжина колоса без остюків, см | – | –0,48 | 1,00 | 0,49 | 0,32 | 0,54 | – | – | – |
| 4 | Висота рослини, см | – | – | 0,49 | 1,00 | – | – | 0,36 | 0,31 | – |
| 5 | Довжина колоса, см | – | – | 0,32 | – | 1,00 | 0,55 | 0,41 | – | – |
| 6 | Кількість зерен з колоса, шт | – | – | 0,54 | – | 0,55 | 1,00 | 0,69 | – | – |
| 7 | Маса зерен з колоса, г | – | – | – | 0,36 | 0,41 | 0,69 | 1,00 | 0,86 | 0,77 |
| 8 | Маса 1000 зерен, г | – | – | – | 0,31 | – | – | 0,86 | 1,00 | 0,81 |
| 9 | Урожайність, т/га | – | 0,62 | – | – | – | – | 0,77 | 0,81 | 1,00 |

Кількість рослин до збирання тісно корелює з кількістю продуктивних стебел та урожайністю. Кількість продуктивних стебел також корелює з урожайністю та від'ємно корелює з довжиною колоса без остюків. Останній показник також корелює з висотою рослини, довжиною колоса та кількістю

зерен з колоса. Маса зерен з колоса корелює з масою 1000 зерен і, як останній показник, – з урожайністю.

Аналіз головних компонент дозволив встановити, що перші три головні компоненти, власне число яких переважає одиницю, здатні пояснити 82,12 % мінливості простору ознак. Перша головна компонента може бути ідентифікована як маркер загальної врожайності ячменю, так як вона характеризується високими коефіцієнтами кореляції з усіма показниками врожайності (табл. 7).

Таблиця 7

Факторні координати показників, основані на коефіцієнтах кореляції

| № | Показник | PC 1 | PC 2 | PC 3 |
|---|--|-------|-------|-------|
| 1 | Кількість рослин до збирання, шт/м ² | -0,16 | 0,73 | 0,58 |
| 2 | Кількість продуктивних стебел, шт/м ² | -0,14 | 0,93 | 0,11 |
| 3 | Довжина колоса без остюків, см | -0,26 | -0,65 | 0,64 |
| 4 | Висота рослини, см | -0,48 | -0,08 | 0,67 |
| 5 | Довжина колоса, см | -0,54 | -0,35 | 0,12 |
| 6 | Кількість зерен з колоса, шт | -0,64 | -0,62 | -0,16 |
| 7 | Маса зерен з колоса, г | -0,96 | -0,11 | -0,21 |
| 8 | Маса 1000 зерен, г | -0,83 | 0,26 | -0,32 |
| 9 | Урожайність, т/га | -0,84 | 0,51 | -0,10 |

Головна компонента 2 також корелює з урожайністю. За умовами аналізу головних компонент, головні компоненти є ортогональними латентними змінними, тобто такими, що змінюються незалежно одна від іншої. Таким чином, урожайність ячменю визначається по меншій мірі двома причинами, які відображаються відповідними головними компонентами. Головна компонента 2 відображає обернену варіабельність таких показників, як урожайність, щільність стояння, кількість продуктивних стебел, маса 1000 зерен з одного боку та довжина колоса без остюків, довжина колоса, кількість зерен з колоса – з іншого. Головна компонента 3 відображає варіабельність показників, які безпосередньо не впливають на врожайність.

Головна компонента 1 не залежить від способу механічного обробітку ґрунту ($F = 0,96$, $p = 0,44$). Головні компоненти 2 та 3 від способу механічного обробітку залежать ($F = 16,67$, $p = 0,00$ та $F = 7,13$, $p = 0,00$ відповідно).

Таким чином, є важливий аспект варіабельності агроекологічних властивостей посіву ячменю, який призводить до мінливості одержаного врожаю, але який не знаходиться у залежності від способу обробітку ґрунту. Крім того, є два інших аспекти, які зазнають впливу механічного обробітку, але тільки один з них (головна компонента 2) пов'язаний з мінливістю врожаю.

Одержані дані свідчать про те, що найбільші значення, які відповідають найбільшій врожайності, головна компонента 2 набуває при оранці на глибину 25–27 см, трохи менші значення спостерігаються при чизелюванні на глибину 40 см. Найменші значення для головної компоненти 2 властиві для ґрунтозберігаючої оранки та нульовому обробітку ґрунту.

Головна компонента 3 набуває максимальних значень при оранці на глибину 25–27 см та ґрунтозахисному обробітку, а найменших значень – при чизелюванні та нульовому обробітку.

Кореляційний аналіз дозволяє встановити характер взаємозв'язків між показниками структури і врожаю гороху (табл. 8). Аналіз свідчить про те, що біологічна врожайність корелює з такими показниками, як довжина рослини, кількість бобів та кількість зерен на одній рослині, маса зерен з рослини та маса зерен з одного бобу.

Таблиця 8

Кореляційна матриця показників структури урожайності гороху
(статистично вірогідні коефіцієнти)

| № | | № | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Кількість рослин на 1 м ² | 1,00 | 0,65 | -0,55 | – | – | – | – | – |
| 2 | Довжина рослини, см | 0,65 | 1,00 | – | 0,52 | 0,42 | – | – | 0,43 |
| 3 | Кількість бобів з рослини, шт | – | – | 1,00 | 0,43 | 0,48 | – | – | 0,35 |
| 4 | Кількість зерен з рослини, шт | – | 0,52 | 0,43 | 1,00 | 0,91 | 0,62 | – | 0,76 |
| 5 | Маса зерен з рослини, г | – | 0,42 | 0,48 | 0,91 | 1,00 | 0,66 | – | 0,90 |
| 6 | Маса зерен з 1 боба, г | – | – | – | 0,62 | 0,66 | 1,00 | – | 0,51 |
| 7 | Маса 1000 зерен, г | – | – | – | – | – | – | 1,00 | – |
| 8 | Біологічна урожайність, ц/га | – | 0,43 | 0,35 | 0,76 | 0,90 | 0,51 | – | 1,00 |

Аналіз головних компонент свідчить про те, що варіювання показників структури врожайності гороху може бути відображено за допомогою перших трьох головних компонент, які разом пояснюють 83,48 % загальної варіабельності простору ознак (табл. 9).

Таблиця 9

Факторні координати показників, основані на коефіцієнтах кореляції

| Показники структури врожайності | PC 1 | PC 2 | PC 3 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| Кількість рослин на 1 м ² | 0,00 | -0,95 | 0,11 |
| Довжина рослини, см | -0,55 | -0,70 | -0,10 |
| Кількість бобів з рослини, шт | -0,46 | 0,68 | -0,09 |
| Кількість зерен з рослини, шт | -0,94 | 0,02 | -0,23 |
| Маса зерен з рослини, г | -0,97 | 0,10 | -0,07 |
| Маса зерен з 1 боба, г | -0,72 | -0,03 | 0,39 |
| Маса 1000 зерен, г | -0,11 | 0,12 | 0,95 |
| Біологічна урожайність, ц/га | -0,89 | -0,04 | -0,02 |

Головна компонента 1 має високі коефіцієнти кореляції з усіма показниками урожайності, за винятком кількості рослин на одиницю площі. Цю головну компоненту можна ідентифікувати як показник урожайності гороху. За визначенням, інші головні компоненти ортогональні першій і таким чином від неї є незалежними. Ці компоненти не корелюють з урожаєм, таким чином урожай, визначається дією однієї сукупності чинників. Але існують інші компоненти мінливості показників структури урожайності, які не пов'язані безпосередньо з врожайністю цієї культури. Це показник кількості рослин на

одиницю площі. Він зворотнім чином пов'язаний з кількістю бобів на одній рослині, що відображено в особливостях головної компоненти 2. Головна компонента 3 в основному відображає варіювання маси 1000 зерен та маси одного бобу. Способи механічного обробітку ґрунту впливають на значення головної компоненти 1 ($F = 3,21, p = 0,05$).

Найменші значення цієї компоненти та, відповідно, найбільші показники врожайності характерні для оранки на глибину 25–27 см. Найбільші показники цієї головної компоненти відповідають нульовому та мінімальному обробіткам. Спосіб механічного обробітку ґрунту також впливає на головну компоненту 2 ($F = 10,81, p = 0,00$). Характерною особливістю цієї компоненти є значне підвищення значень за умови нульового обробітку ґрунту, що відповідає значному переважанню кількості бобів на одній рослині на фоні зниження кількості рослин на одиницю площі. Ще раз слід відзначити, що ці варіації показників урожайності у кінцевому підсумку не призводять до змін урожайності гороху. Головна компонента 3 не зазнає впливу способів обробітку ґрунту ($F = 1,02, p = 0,41$).

ВИСНОВКИ

1. Аналіз головних компонент варіювання едафічних показників під впливом різних способів обробітку ґрунту дозволив встановити, що чотири головні компоненти, власні числа яких перевищують одиницю, описують 96,14 % мінливості простору змінних. Перша компонента пояснює 47,22 % варіювання ознак та значно корелює з вмістом у ґрунті фосфору та калію, а також нелінійних похідних від цих змінних. Головна компонента 2 описує 25,20 % варіабельності простору ознак та пов'язана з мінливістю таких показників, як гумус, рН та азот. Головна компонента 3 описує 12,69 % варіабельності простору ознак та сильно корелює з рН та вмістом азоту, калію та фосфору. Головна компонента 4 описує 11,03 % варіабельності простору ознак. Вона корелює з усіма дослідженими показниками та найбільш чутлива до вмісту гумусу та показнику рН.

2. Головні компоненти можна інтерпретувати за допомогою агроекологічних факторів. Фактор сезону статистично вірогідно впливає на дві з головних компонент, фактор сільськогосподарської культури – на три з встановлених компонент, спосіб механічного обробітку впливає на три з головних компонент. Статистично вірогідним є вплив взаємодії сезону та культури (три головні компоненти) та потрійної взаємодії сезону, культури та способу обробітку. Фактори сільськогосподарської культури та сезонності є найважливішими екологічними факторами, які визначають динаміку едафічних показників. Саме через вплив цих факторів переломлюється вплив способів механічного обробітку на протікання ґрунтових процесів.

3. Для дискримінації способів механічного обробітку ґрунту за їх впливом на динаміку ґрунтових властивостей, можуть бути застосовані два канонічних кореня. Найважливішими для диференціації способів механічного обробітку ґрунту є такі едафічні показники, як уміст гумусу, азоту, фосфору та калію, а також похідні від них нелінійні змінні – $(\text{pH})^2$, $(\text{P}_2\text{O}_5)^2$, $(\text{pH}) \cdot (\text{P}_2\text{O}_5)$, $(\text{pH}) \cdot (\text{K}_2\text{O})$. За едафічними показниками можна вірно ідентифікувати спосіб

механічного обробітку ґрунту в 56,75 % випадків. Найбільшою специфічністю характеризується вплив чизелювання (70,00 % вірних класифікацій), а найменшою – оранка на глибину 25–27 см (48,33 вірних класифікацій).

4. В угрупованні бур'янів, насіння яких виявлено у ґрунті дослідного поля, однорічники складають 99,37 % від загальної кількості насіння. Трофотоп дослідженого поля за екоморфічною структурою угруповання бур'янів можна визначити як середньобагатий, а гігротоп – як свіжуватий. Переважну більшість угруповання складають представники мезотермів (56,62 %), які походять з помірного поясу. Різноманітна термофорфічна структура угруповання бур'янів свідчить про високий рівень їх адаптації до значного діапазону термічних умов. Діаспорохорія серед досліджуваного угруповання відбувається за допомогою трьох головних типів: балісти (45,59 %), барохори (25,34 %), синзоохори та балісти (28,36 %).

5. Індикатором нульового обробітку є насіння *Plantago major*. *Galium aparine* найчастіше зустрічається у посівах при нульовому обробітку та при чизелюванні. Індикатором оранки на глибину 25–27 см є *Convolvulus arvensis*, індикаторами чизелювання є *Fumaria officinalis* та *Cirsium arvense*. Чизелювання сприяє найбільшій засміченості полів насінням бур'янів. Зона найбільшої засміченості не співпадає з зоною найбільшого видового різноманіття угруповання бур'янів. Для ґрунтозахисної оранки властивий найвищий рівень видового різноманіття бур'янів.

6. Характер впливу способу обробітку ґрунту на чисельність грибів залежить від сільськогосподарської культури. Для ячменю чітко визначена закономірність, за якої при нульовому та мінімальному обробітку ґрунту чисельність грибів найбільша, а при оранці та чизелюванні цей показник значно зменшується. Для кукурудзи відсутні статистично вірогідні залежності чисельності грибів від способу механічного обробітку ґрунту. При нульовому та мілкому обробітку чисельність бактерій у посівах кукурудзи та ячменю не відрізняються. Але при оранці на глибину 25–27 см та чизелюванні у посівах кукурудзи чисельність бактерій суттєво перевищує чисельність у посівах ячменю. Для посівів кукурудзи характерний загальний більш високий фон чисельності актиноміцетів та більш повільна профільна мінливість. Для посівів ячменю спостерігаються контрастні перебудови чисельності профілем, які більш чутливі до способів механічного обробітку ґрунту.

7. Структура показників урожайності кукурудзи може бути описана за допомогою трьох головних компонент, які разом пояснюють 84,58 % варіабельності простору ознак. Головні компоненти 1 та 3 статистично вірогідно залежать від способу механічного обробітку ґрунту, а головна компонента 2 від способу механічного обробітку не залежить. За головною компонентою 1 найбільша врожайність може бути одержана при чизельному обробітку, а за головною компонентою 3 – при нульовому обробітку. Обидві компоненти вказують на найменший урожай при оранці на глибину 25–27 см.

8. Структура показників урожайності ячменю ярого може бути описана за допомогою трьох головних компонент, які разом пояснюють 82,12 % варіабельності простору ознак. Перша головна компонента може бути

ідентифікована як маркер загальної врожайності ячменю. Головна компонента 2 також корелює з урожайністю. Головна компонента 3 відображає варіабельність показників, які безпосередньо не впливають на врожайність. Головна компонента 1 не залежить від способу механічного обробітку ґрунту, компоненти 2 та 3 від них залежать. Найбільший врожай ячменю ярого встановлений для оранки на глибину 25–27 см, а найменший – для нульового обробітку.

9. Варіювання показників структури врожайності гороху може бути відображено за допомогою перших трьох головних компонент, які разом пояснюють 83,48 % загальної варіабельності простору ознак. Головну компоненту 1 можна ідентифікувати як показник урожайності гороху. Ця компонента залежить від способів механічного обробітку ґрунту таким чином, що найбільший урожай відповідає оранці на глибину 25–27 см, а найменший – нульовому та мінімальному обробіткам.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Результати дисертаційного дослідження рекомендовано використовувати у практиці сільського господарства при плануванні технологій вирощування сільськогосподарських культур в Полтавській області та у регіонах, близьких за фізико-географічними характеристиками до цієї області. Прогнозування застосування різноманітних способів обробітку ґрунту проводити з урахуванням діагностики стану агроєкосистеми та вірогідних трендів трансформації на основі дискримінантного простору. Для практичного застосування треба мати на увазі, що дискримінантний простір є інтерактивним інструментом, який може змінюватися з набуттям нових фактичних даних у процесі сільськогосподарської практики.

2. Важливим інструментом оцінки стану агроєкосистеми є екоморфні спектри рослин, які формують банк насіння. Динаміка цього показника вказує як на фітосанітарний стан поля як цільової функції при оптимізації технологій вирощування, так і на динаміку едафічних умов, які у кінцевому результаті визначають врожайність.

3. Планування застосування добрив проводити з урахуванням комплексної взаємодії таких обставин, як властивості сільськогосподарської культури та її попередників у сівозміні, глибини оранки та її якісних характеристик. Важливою особливістю агроєкосистеми, яку слід враховувати в практиці сільськогосподарського виробництва, є її пам'ять, яка обумовлена пам'яттю ґрунту. Всі агроєкологічні стимули у теперішньому часі мають затухаючі, але тривалі наслідки у майбутньому.

4. Агроєкологічні умови по-різному впливають на показники структури урожайності сільськогосподарських культур. Слід враховувати, що один кінцевий результат може бути досягнутий різними практичними стратегіями, вибір яких зумовлений комплексом цілей агропромислового підприємства як суб'єкту агроєкологічних та економічних взаємовідносин.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. **Цьова Ю. А.** Екоморфічна структура банку насіння бур'янів агроєкосистем / Ю. А. Цьова // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 1 (39). – С. 37–42.
2. **Цьова Ю. А.** Динаміка чисельності ґрунтових грибів в залежності від агроєкологічних умов / Ю. А. Цьова // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 4 (42). – С. 1–6.
3. Крамарьов С. М. Порівняльна оцінка вмісту рухомого фосфору в різних генетичних горизонтах чорнозему звичайного / С. М. Крамарьов, О. С. Крамарьов, А. О. Христенко, Л. М. Токмакова, С. І. Жученко, В. А. Сироватко, **Ю. А. Цьова**, К. В. Сироватко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – № 1–2 (77). – С. 29–31. (Особистий внесок – аналіз літературних джерел, аналіз статистичних даних, написання статті).
4. Крамарьов С. М. Зміна вмісту рухомого фосфору в генетичних горизонтах чорнозему звичайного / С. М. Крамарьов, О. С. Крамарьов, А. О. Христенко, Л. М. Токмакова, С. І. Жученко, В. А. Сироватко, **Ю. А. Цьова**, К. В. Сироватко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2015. – № 3 (78). – С. 13–28. (Особистий внесок – аналіз літературних джерел, аналіз статистичних даних, написання статті).
5. **Цьова Ю. А.** Дискримінантний аналіз агроєкологічного впливу способів механічного обробітку ґрунту / Ю. А. Цьова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2016. – № 3. – С. 94–100.
6. **Цьова Ю. А.** Оцінка впливу способів механічного обробітку ґрунту за показниками структури урожайності кукурудзи / Ю. А. Цьова // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. – № 1 (58). – Т. 1. – 2017. – С. 363–374.
7. Опара М. М. Шляхи збереження полтавських чорноземів / М. М. Опара, **Ю. А. Цьова** // Вернадськіанська ноосферна революція у розв'язанні екологічних та гуманітарних проблем. Збірник матеріалів IV Всеукраїнських Моргунівських читань із міжнародною участю, присвячених 90-річчю від дня народження видатного українця (17–18 жовтня 2014 року) / за ред. В. І. Аранчій та ін.; відпов. за вип. П. В. Писаренко, М. М. Опара, В. Ф. Моргун. – Полтава : Дивосвіт, 2014. – С. 143–155. (Особистий внесок – аналіз літературних джерел, аналіз статистичних даних, написання статті).
8. **Цьова Ю. А.** Влияние гербицидов и их смесей с минерализованной (пластовой) водой на сохранение продуктивной влаги в почве на посевах кукурузы / Ю. А. Цьова, Я. В. Царенко, П. В. Писаренко // Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономический аспекты: Материалы Международной научно-практической конференции (26 декабря 2014 года). – Полтава: ПГАА, 2014. – С. 171–177. (Особистий внесок – аналіз літературних джерел, аналіз статистичних даних, написання статті).
9. Писаренко П. В. Технології обробітку ґрунту та їх вплив на якість ґрунтів в органічному землеробстві / П. В. Писаренко, Т. О. Чайка, **Ю. А. Цьова** // Розвиток АПК на засадах раціонального природокористування: екологічний, соціальний та

економічний аспекти : Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (28 квітня 2016 р.). – Полтава: ПГАА, 2016. – С. 43–50. (Особистий внесок – аналіз літературних джерел, аналіз статистичних даних, написання статті).

10. **Цьова Ю. А.** Способи механічного обробітку як фактор динаміки мікробоценозу ґрунту в агроєкосистемі / Ю. А. Цьова // «Агроєкологічні, соціальні та економічні аспекти створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій»: II Всеукраїнська науково-практична конференція (28 грудня 2016 р.): – Полтава: ПГАА, 2016. – С. 168–169.

11. **Цьова Ю. А.** Динаміка чисельності ґрунтових грибів в залежності від агроєкологічних умов / Ю. А. Цьова // Людина, природа, техніка у XXI столітті : VI Міжнародна науково-практична конференція (17–18 листопада 2016 р.): Збірник матеріалів. – Полтава: ФОП О. І. Кека, 2016. – С. 105.

12. Ласло О. О. Зонування території Полтавської області за показниками деградації ґрунтів на основі агрегованих та інтегрованих складових / О. О. Ласло, **Ю. А. Цьова** // Екологічні, соціальні й економічні аспекти розвитку АПК на засадах раціонального ресурсовикористання : колективна монографія / за ред. П. В. Писаренка, Т. О. Чайки, О. О. Ласло. – Полтава: Вид-во «Сімон», 2015. – С. 71–86. (Особистий внесок – аналіз літературних джерел, аналіз статистичних даних, написання статті).

АНОТАЦІЯ

Цьова Ю. А. Агроєкологічне значення способів механічного обробітку ґрунту в умовах Полтавської області. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. – Житомирський національний агроєкологічний університет, Житомир, 2017.

У роботі встановлене агроєкологічне значення та особливості впливу різних способів механічного обробітку на протікання процесів у ґрунті, які мають своє вираження у динаміці поживних речовин, екоморфічних особливостей рослин, які утворюють банк насіння в ґрунті, динаміці чисельності мікробоценозу та у структурі урожайності рослин в сівозміні. Аналіз головних компонент варіювання едафічних показників під впливом різних способів обробітку ґрунту дозволив встановити, що чотири головні компоненти, власні числа яких перевищують одиницю, описують 96,14 % мінливості простору змінних. За едафічними показниками можна вірно ідентифікувати спосіб механічного обробітку ґрунту в 56,75 % випадків. Найбільшою специфічністю характеризується вплив чизелювання (70,00 % вірних класифікацій), а найменшою – оранка на глибину 25–27 см (48,33 % вірних класифікацій). В угрупованні бур'янів, насіння яких виявлено у ґрунті дослідного поля, одnorічники складають 99,37 % від загальної кількості насіння. Трофотоп дослідженого поля за екоморфічною структурою угруповання бур'янів можна визначити як середньобагатий, а гігротоп – як свіжуватий. Характер впливу способу обробітку ґрунту на чисельність грибів залежить від сільськогосподарської культури. Для ячменю чітко визначена закономірність, за якої при нульовому та мінімальному обробітку ґрунту

чисельність грибів найбільша, а при оранці та чизелюванні цей показник значно зменшується. Для кукурудзи відсутні статистично вірогідні залежності чисельності грибів від способу механічного обробітку ґрунту. При нульовому та мілкому обробітку чисельність бактерій у посівах кукурудзи та ячменю не відрізняються. Структура показників урожайності кукурудзи, ячменю та гороху описана за допомогою аналізу головних компонент.

Ключові слова: механічний обробіток, бур'яни, агроекологія, врожайність, багатовимірний аналіз.

АННОТАЦІЯ

Цева Ю. А. Агроекологічне значення способів механічної обробітки ґрунту в умовах Полтавської області. – На правах рукопису.

Дисертація на соискание ученої ступені кандидата сільськогосподарських наук по спеціальності 03.00.16 – екологія. – Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, 2017.

В роботі встановлено агроекологічне значення і особливості впливу різних способів механічної обробітки на протікання процесів в ґрунті, які мають своє вираження в динаміці поживних речовин, екоморфних особливостей рослин, які утворюють банк насіння в ґрунті, динаміці чисельності мікробіоти і в структурі урожайності рослин в севообороті. Аналіз головних компонент варіювання едафічних показників під впливом різних способів обробітки ґрунту дозволив встановити, що чотири головні компоненти, власні числа яких перевищують одиницю, описують 96,14 % змінливості простору змінних. По едафічними показниками можна точно ідентифікувати спосіб механічної обробітки ґрунту в 56,75 % випадків. Найбільшою специфічністю характеризується вплив чизелювання (70,00 % вірних класифікацій), а найменшою – пахота на глибину 25–27 см (48,33 % вірних класифікацій). В спільноті сорняків, насіння яких виявлені в ґрунті дослідного поля, однорічники складають 99,37% від загальної кількості насіння. Трофотоп дослідного поля за екоморфною структурою спільноти сорняків можна визначити як середнебагатий, а гиротоп – як свіжеватий. Характер впливу способу обробітки ґрунту на чисельність грибів залежить від сільськогосподарської культури. Для ячменя чітко обзначена закономірність, при якій при нульовій і мінімальній обробітці ґрунту чисельність грибів найбільша, а при вспашці і чизелюванні цей показник значно зменшується. Для кукурудзи відсутні статистично достовірні залежності чисельності грибів від способу механічної обробітки ґрунту. При нульовій і мелкій обробітці чисельність бактерій в посівах кукурудзи і ячменя не відрізняються. Структура показників урожайності кукурудзи, ячменя і гороху описана з допомогою аналізу головних компонент.

Ключевые слова: механічна обробітка, сорняки, агроекологія, урожайність, багатовимірний аналіз.

ABSTRACT

Ts'ova Yu. A. Agroecological importance of the methods of the mechanical cultivation in conditions of Poltava region. – On the rights of manuscript.

Thesis for PhD degree in specialty – 03.00.16 – ecology. – Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, 2017.

The paper established agro-ecological value and features the impact of different ways of mechanical cultivation to the processes of the soil, which are reflected in the dynamics of nutrients of ecomorphic features plants that form a seed bank in the soil, population dynamics of microocenosis and the structure of yield of plants in the rotation. Analysis of the principal components of variation of edaphic parameters under various cultivation methods revealed that the four main components eigenvalues exceeding unity, describing the variability of 96,14 % of variable space. The first component explains 47,22 % variation characteristics and significantly correlated with the contents in soil phosphorus and potassium, as well as non-linear derivatives of these variables. The main component of 25,20 % 2 describes variability feature space and variability associated with indicators such as humus, pH, and nitrogen. Main component 3 describes the 12,69 % of variability feature space and strongly correlated with pH, nitrogen, potassium, and phosphorus. The main component of 11,03 % of 4 describes variability of feature space. It correlates with all indicators studied and most sensitive humus content and pH. The main components can be interpreted using agroecological factors. Factor season statistically significantly affect two principal components factor crop – three of the installed components, mechanical cultivation way affect the three main components. A statistically significant interaction effect is the season and culture (three principal components) and triple interactions season, culture and way of cultivation. Factors crop and seasonality are the most important environmental factors that determine the dynamics of edaphic indicators. Because of the impact of these factors it refracted mechanical cultivation methods influence on the course of soil processes. For discrimination of mechanical tillage methods on their impact on the dynamics of soil properties can be applied two canonical roots. The most important differentiating methods of mechanical tillage is such edaphic factors as content of humus, nitrogen, phosphorus, and potassium, as well as derivatives nonlinear variables – $(\text{pH})^2$, $(\text{P}_2\text{O}_5)^2$, $(\text{pH}) \cdot (\text{P}_2\text{O}_5)$, $(\text{pH}) \cdot (\text{K}_2\text{O})$. For edaphic indicators we can identify the right way mechanical tillage in 56,75 % of cases. The biggest impact chiseling characterized specificity (70,00 % of faithful classifications), and the lowest – plowed to a depth of 25–27 cm (48,33 loyal classifications). In gang weed seeds are found in soil research fields annuals constitute 99,37 % of the seeds. Trophotopes studied fields for weeds ecomorphic group structure can be defined as medium rich and hihrotop – as fresh. The majority of the group are representatives by mesoterms (56,62 %), originating in the temperate zone. Diverse group of weeds of termoforic structure indicates a high level of adaptation to a significant range of thermal conditions. Diasporohoria among the studied group is through three main types: Ballista (45,59 %), barohors (25,34 %), and synzoohors Ballista (28,36 %). The indicator is zero tillage seed *Plantago major*. *Galium aparine* is often found in crops under cultivation and in zero chiseling. Indicator plowing to a depth of 25–27 cm is

Convolvulus arvensis, chiseling indicators are *Fumaria officinalis* and *Cirsium arvense*. Chiseling contributes the largest debris fields weed seeds. Zone of largest replacement does not match the area's largest groups of species diversity of weeds. For plowing of soil peculiar highest species diversity of weeds. The nature of the impact on the method of cultivation of mushrooms depends on the size of the crop. For barley we clearly marked pattern in which at zero and minimum tillage largest number of fungi, while tilling and chiseling this figure is significantly reduced. For corn, there are no statistically significant number of mushrooms depending on the method of mechanical cultivation. At zero shallow cultivation and number of bacteria in crops of corn and barley are the same. But tilling to a depth of 25–27 cm and chiseling of maize crops in the number of bacteria greatly outnumber in crops of barley. For typical corn crop overall higher number of actinomycetes background and a slow profiling variability. Structure corn yield performance can be described by three principal components, which together account for 84,58 % of variability feature space. The main components 1 and 3 are statistically likely to depend on the method of mechanical tillage, and the main component 2 from mechanical cultivation method does not. For the main component of one the largest yield can be obtained at chisel cultivation, and the main component of 3 – with zero tillage. Both components point to the lowest yield during tilling to a depth of 25–27 cm. The structure parameters of spring barley yield can be described by three principal components, which together account for 82,12 % of variability feature space. The first main component can be identified as a marker of total yield of barley. Main component 2 also correlated with yield. Main component 3 reflects variability parameters that do not directly affect the yield. Main component 1 does not depend on the method of mechanical tillage, components 2 and 3 depend on them. The largest harvest of barley set for spring plowing to a depth of 25–27 cm, and the lowest – for zero tillage. The variation of the structure parameters yield of peas can be displayed using the first three principal components, which together account for 83,48 % of the total variability of feature space. The main component 1 is identified as an indicator of productivity of peas. This component dependent on mechanical tillage methods in a way that meets the highest crop tilling to a depth of 25–27 cm, and the lowest – zero and minimum tillage.

Key words: *mechanical cultivation, weeds, agroecology, productivity, multivariate analysis.*

Підписано до друку 25.05.2017 р. Замовлення № 53. Папір офсетний.
Друк різнографія. Формат 60x90/16. Ум. друк. арк. 0,9.
Гарнітура Times New Roman Cyt. Тираж 130.

Редакційно-видавничий відділ Полтавської державної аграрної академії.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №2174 від 26.04.2005 р.
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3.

