Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**Навчально-науковий інститут екології**

Кафедра моніторингу довкілля та природокористування

ІІ семестр 2019-2020 н. р.

Підсумковий тест

(40 балів)

**ЗАСОБИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУННЯ В АГРОСФЕРІ**

Прізвище, ім’я, по батькові\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ зал. книжки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата контролю \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Тривалість контролю\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Частина 1 (24 бала)

Творчо-алгоритмічний рівень

1. Що таке індикатори точного землеробства? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (3 б.)
2. Які основні положення включає концептуальний підхід до вирішення сучасних проблем агрохімічного забезпечення агросфери? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (4 б)
3. . У чому полягає органічна система добрив? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(4 б.)
4. Який практичний висновок із закону повернення, сформульованого Ю.Лібіхом? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(4 б.)
5. Щоб визначити коефіцієнт використання ФАР агрофітоценозом необхідно знати наступні показники: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(2 б.)
6. Назвіть основні статті надходження органічної речовини в ґрунт. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (3 б)
7. Назвіть принципи точного землеробства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (4 б)

Частина 2 (2,4 б)

Репродуктивний рівень пізнання

Чи вірно наведені ствердження:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Метою концепції точного землеробства є забезпечення ефективного економічного й екологічного розвитку землеробства на основі більш раціонального використання засобів хімізації, способів обробітку й охорони ґрунтів. | Так Ні |
| 2. | Щоб встановити спрямованість і інтенсивність змін вмісту гумусу в ґрунтах застосовують балансовий метод. | Так Ні |
| 3. | Застосування зелених добрив не підвищує вміст рухомої органічної речовини та не покращує азотний режиму ґрунту. | Так Ні |
| 4. | Технології накопичення і зберігання традиційних видів органічних добрив передбачають облаштування місць їх зберігання з метою недопущення інфільтрації біогенних елементів і токсичних речовин до рівня ґрунтових вод. | Так Ні |
| 5. | Органічні добрива є основним джерелом гумусоутворення та покращення фізичних, агрохімічних і біологічних властивостей ґрунтів. | Так Ні |
| 6. | Одним з першочергових завдань для застосування мінеральних добрив є розробка технологій застосування мінеральних добрив на техногенно-забруднених ґрунтах. | Так Ні |
| 7. | «Органічне» землеробство ефективне на високо окультурених ґрунтах. | Так Ні |
| 8. | Дефекат - добриво, яке отримано при розкладанні органічних відходів рослинного або тваринного походження. | Так Ні |
| 9. | У ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією, що містять обмінно-поглинений кальцій або бікарбонат кальцію в ґрунтовому розчині, хімічне закріплення фосфорної кислоти і її водорозчинних солей відбувається в результаті утворення важкорозчинних фосфатів кальцію й магнію. | Так Ні |
| 10. | Максимальна кількість капілярно- підпертої вологи називається найменшою, або граничною польовою вологоємністю (НВ або ППВ). | Так Ні |
| 11. | Сидерати **-** озерний мул, що містить органічну речовину, вапно і деякі поживні елементи. | Так Ні |
| 12. | Визначення кліматично забезпеченого врожаю по ресурсах тепла проводиться в тому випадку, коли лімітуючим фактором виступає волога. | Так Ні |

Кожна вірно виявлена відповідь оцінюється в 0,2 бала. Бали за вірні відповіді підсумовуються.

Частина 3 (3,6 балів)

Репродуктивнйй рівень пізнання

Знайдіть вірну відповідь:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Питання | Відповідь |
| 1. | Коефіцієнт використання ФАР агрофітоценозом в ідеальних екологічних умовах cкладає: а) 1%, б) 2%, в) 3%, г) 5%, д) 10%. |  |
| 2. | При польовій вологості 25 % і щільності складання ґрунту 1,2 г/см3 запаси доступної вологи в метровому шарі чорнозему типового становлять: а) 1380 т, б) 102 мм, в) 1200 т, г) 138 м3 |  |
| 3. | Азот накопичується в грунті за рахунок: а) бобових культур, б) органічних добрив, в) злакових культур, г) атмосферних опадів, д) денітрифікації. |  |
| 4. | Соломисті рештки на полях з низьким потенціалом родючості доповнюють мінеральним азотом з розрахунку: а) 1 кг азоту на 1 т решток; б) 10 кг азоту на 1 т решток; 100 кг азоту на 1 т решток. |  |
| 5. | ВЗ визначається як а) 0,5 НВ, б) 1,5 МГ, в) 1,5 ГПВ,  г) 1,5 КВ. |  |
| 6. | 60 т гною містить: а) 150 кг Р2О5; б) 125 кг N; в)170 кг Р2О5; г) 180 кг К2О. д) 250 кг К2О. |  |
| 7. | З метою вирішення проблем виробництва фосфорних добрив в Україні потрібно: а) збільшити обсяги імпорту фосфатної сировини, б) розширити геологічне розвідування вітчизняних родовищ апатитів і фосфоритів, в) збільшити обсяги виробництва фосфоритного борошна, г) збільшити обсяги імпорту готових фосфорних добрив,  д) використовувати фосфоровмісні відходи промислового виробництва. |  |
| 8. | Для виробництва та ефективного застосування мікродобрив необхідно: а) визначити регіональну потребу мікродобрив з урахуванням забезпеченості ґрунтів мікроелементами, б) розробити нові форми мікродобрив під конкретні сільськогосподарські культури, в) створити мережу комерційних підприємств з виробництва нових форм мінеральних добрив з макро- і мікроелементами, г) довести до світових стандартів виробництво вітчизняної техніки для позакореневого підживлення рослин. |  |

Кожна вірно виявлена відповідь оцінюється в 0,2 бали. Бали за вірні відповіді підсумовуються.

Частина 4 (10 балів)

Творчий рівень пізнання

1. Визначте запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту при польовій вологості 27,5 % і щільності складання 1,23 г/см3. (3 б.).
2. Розрахуйте за допомогою балансового методу, чи потрібно вносити мінеральні добрива під кукурудзу на зерно, програмована урожайність якої складає 65 ц/га, якщо під оранку було внесено 45 т/га гною (Дніпропетровська область).(4 б.).
3. Визначте величину кліматично забезпеченого врожаю цукрового буряка, якщо перед посівом величина польової вологості становила 27%, а за період вегетації випало 230 мм опадів. (щільність складання 1,23 г/см3). (3 б.).

Затверджено на засіданні кафедри моніторингу довкілля та природокористування ХНУ імені В. Н. Каразіна 29.08.2019., протокол № 12. Погоджено методичною комісією екологічного факультету 29.08.2019., протокол № 10.

**Відповіді на тест.**

**Рівень 1**.

1. Індикатори точного землеробства *-* топографічні, грунтово-морфологічні, грунтово-агрохімічні, біологічні і інші показники, що використовують для визначення неоднорідності ґрунтового покриву і стану рослин, картографування і наступного планування диференційованих технологій

.

1. **Концептуальний підхід до вирішення сучасних проблем агрохімічного забезпечення землеробства включає такі основні положення**:

* високоефективне застосування органічних, органо-мінеральних і біоактивних добрив та досягнення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах України;
* виробництво і застосування мінеральних добрив з урахуванням енергетичних, економічних і екологічних чинників та досягнення бездефіцитного чи позитивного балансу поживних речовин у землеробстві;
* високоефективне застосування добрив та хімічних меліорантів на богарних і зрошуваних землях;
* особливості застосування добрив за традиційної і альтернативної систем землеробства з метою отримання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції;
* новітні технології застосування агрохімікатів з використанням сучасних програмних засобів;
* агрохімічний менеджмент і аудит;
* нормативно-правову базу, нормативно-методичне і наукове забезпечення.

1. Органічна система удобрення. Полягає в удобренні сільськогосподарських культур та підтриманні потенційної родючості ґрунту за допомогою органічних добрив (гній, солома, огуд, гичка, сидерати тощо) з повною забороною штучних туків і засобів захисту рослин з дозволом обмеженого застосування природних мінералів - фосфоритного борошна, каїніту, гіпсу, доломіту та ін. «Органічне» землеробство може бути ефективним на високо окультурених ґрунтах.

.

4**. Основний практичний висновок із закону повернення**, сформульованого Ю.Лібіхом : видалення з поля частини ЭМПР із урожаєм без рівного повернення їх у землю неминуче приведе до зниження ефективності господарювання на землі, до втрати родючості ґрунту. Вилучення ЭМПР із урожаєм і можливість неповернення їх є головна відмінність посівів від природних екосистем. Закон повернення не суперечить тій обставині, що при правильній агротехнології частина недоступних і малодоступних запасів ЭМПР може стати доступною й урожай якийсь час буде втримуватися на високому рівні. Згодом неминуче наступить дефіцит і врожай знизиться відповідно до закону мінімуму.

5. У — урожайність абсолютно сухої біомаси сільськогосподарської культури, для якої визначається коефіцієнт використання ФАР, т/га; *З* — кількість енергії, що накопичується одиницею сухої органічної речовини (приблизно 16,76-106 кдж/т); Q — сума ФАР, що приходить за вегетаційний період, кдж/га; 100 — коефіцієнт переводу в %.

**Принципи точного землеробства**

*Локальний -* точне землеробство базується на просторовій неоднорідності властивостей конкретного поля і не ефективне за умови використання усереднених або типових (модальних) параметрів. Точне землеробство припускає можливість використання регіональних нормативних параметрів лише на етапі визначення рівня економічно виправданого врожаю.

*Поетапний -* реалізація агротехнологій точного землеробства можлива лише за умови поетапного здійснення, а саме: збирання вихідної і поточної інформації, формування баз даних, польове обстеження, придбання і освоєння програмних і технічних засобів. Максимальної окупності від впровадження точного землеробства можна досягти лише за умови обов'язкового проходження усіх етапів.

*Інформаційний -* базовою інформаційною одиницею у точному землеробстві є поле, для нього збирається і підтримується вся необхідна інформація про неоднорідність властивостей грунтів і врожаї культур.

*Науковий -* максимальне використання результатів наукових досліджень для вибору стратегії точного землеробства, його супроводження і контролю ефективності.

*Комплексний -* реалізація переваг точного землеробства можлива за умови інтегрованого і збалансованого використання усіх технологічних елементів - точного обробітку, точного використання засобів хімізації, а також використання інших елементів високої культури землеробства.

*Системний -* точне землеробство передбачає більш високий рівень структуризації землеробства, чіткі зв'язки і узгодженість між структурними компонентами (рослинництвом, механізацією, допоміжними підрозділами тощо), більш високий рівень управлінської і виконавчої дисципліни, своєчасний контроль прямих і зворотних зв'язків в управлінні і аналізі результатів.

*Еколого-економічний -* точне землеробство, за умови врахування в агротехнологіях вирощування культур

**Рівень 2,3,5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | рівень 2 | рівень 3 | рівень 5 |
| 1 | + | в,г | А – 4, 7, 9 |
| 2 | + | а | Б – 1, 3, 5, 8 |
| 3 | - | а, б, г | В – 2, 6, 12 |
| 4 | + | б | Г – 11 |
| 5 | + | б | Д – 10 |
| 6 | + | а |  |
| 7 | + | а, б, в, г, д |  |
| 8 | - | а, б, в, г |  |
| 9 | + |  |  |
| 10 | - |  |  |
| 11 | - |  |  |
| 12 | - |  |  |

**Рівень 4**

1. Основна функція мікробіологічних препаратів − **регулювання ґрунтової мікрофлори**.
2. В умовах України величина загальної ФАР становить приблизно **50 %** сумарної радіації.
3. Баланс гумусу визначається як **різниця** між статтями його **приходу** й **витрати** за однаковий проміжок часу.
4. При розрахунку балансу гумусу у статтю витрати включаються втрати гумусу з кореневмісного шару за рахунок його **мінералізації.**
5. Найінтенсивніше процес мінералізації гумусу відбувається на **чорних парах** та за **інтенсивних** способів обробітку ґрунту (оранка, культивація, боронування тощо.
6. Органічні добрива є основним джерелом **гумусоутворення** та покращення фізичних, агрохімічних і біологічних властивостей ґрунтів.

**Рівень 6**

**8. Чинники, що визначають необхідність розвитку точного землеробства**

Точне землеробство внаслідок очевидних економічних і екологічних переваг поступово поширюється не тільки у розвинутих країнах Західної Європи і Північної Америки, де воно почало розвиватися ще з 90-х років минулого століття, але й у країнах Азії, Південної Америки і навіть Африки. Україні давно вже слід використовувати нові технології, бо саме вони визначають рівень розвитку аграрного сектору і його здатність до конкуренції на світових ринках, особливо після приєднання України до Світової Організації Торгівлі.

*Ресурсні й економічні чинники.* За зведеними даними, точне землеробство зменшує потребу в добривах і засобах захисту рослин на 30-50% (В.В. Калайда, 2002; М. Мур, 2002; Т.М.Болотова і ін., 2006; R.J. Godwin et al., 2002) У сучасних умовах, коли за рівнем застосування агрохімікатів Україна відкинута назад на 30-40 років, впровадження точного землеробства стане важливим заходом інтенсифікації землеробства без значних додаткових витрат (тільки завдяки перерозподілу і більш точному внесенню добрив).

*Екологічні чинники.* Зменшення рівня хімізації землеробства за одночасного підвищення ефективності господарювання означає більш повне використання засобів хімізації і обмеження їхньої міграції за межі кореневмісного шару ґрунту. Це повинно відбитися на зменшенні забруднення грунтів, літо-, атмо-, гідро і біосфери у цілому.

*Соціальні і суспільні чинники.* Впровадження нових технологій, а разом компьютерізації і інформатизації, буде сприяти більшій привабливості праці в агросфері, поступово перетворить агронома у сучасного менеджера, підвищить рівень економічної культури й екологічної свідомості в сільській місцевості.