

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САЛІВНИЦТВА

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Діордієва І. П., Полянецька І.О.

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни
«Екологічна експертиза насінневих технологій» для студентів денної форми
навчання за спеціальністю 201 «Агрономія»

Умань – 2021

Рецензенти: доктор с.-г. наук О. І. Улянич (Уманський НУС)
кандидат с.-г. наук Ю. В. Новак (Уманський НУС)

Діордієва І. П., Полянецька І. О.
Агроекологічний моніторинг

Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисципліни «Екологічна експертиза насінневих технологій» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2021. 20 с.

Рекомендовано до видання кафедрою генетики, селекції рослин та біотехнології УНУС (протокол № 2 від «3» вересня 2021 р.) та методичною комісією факультету агрономії (протокол № 2 від «9» вересня 2021 р.).

ПЛАН САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ:

- 1. Завдання агроекологічного моніторингу**
- 2. Еколого-токсикологічна оцінка агроєкосистем**
- 3. Ґрунтовий моніторинг**
- 4. Особливості проведення агроекологічного моніторингу на меліорованих землях**

1. Завдання агроекологічного моніторингу

Агроекологічний моніторинг є важливою складовою загальної системи моніторингу та являє собою загальнодержавну систему спостережень та контролю за станом і рівнем забруднення агроєкосистем (і суміжних з ними середовищ) в процесі інтенсивної, сільськогосподарської діяльності.

Основна кінцева мета його - створення високоефективних, екологічно збалансованих агроценозів на основі раціонального використання і розширеного відтворення природно-ресурсного потенціалу, грамотного застосування засобів хімізації і т. д.

У завдання агроекологічного моніторингу входять:

- організація спостережень за станом агроєкосистем;
- отримання систематичної об'єктивної та оперативної інформації за регламентованим набору обов'язкових показників, що характеризують стан і функціонування основних компонентів агроєкосистем;
- оцінка одержуваної інформації;
- прогноз можливої втрати зміни стану даного агроценозу або системи їх у найближчій і віддаленій перспективі;
- вироблення рішень і рекомендацій; консультації;
- попередження виникнення екстремальних ситуацій і обґрунтування шляхів виходу з них;
- спрямоване управління ефективністю агроєкосистем.

Основними принципами агроекологічного моніторингу є:

1. Комплексність, тобто одночасний контроль за трьома групами показників, що відображають найбільш істотні особливості варіабельності агроєкосистем (показники ранньої діагностики змін; показники, що характеризують сезонні або коротко термінові зміни; показники довгострокових змін).
2. Безперервність контролю за агроєкосистемами, що передбачає строгу періодичність спостережень за кожному показнику з урахуванням можливих темпів та інтенсивності його змін.
3. Єдність цілей і задач досліджень, що проводяться різними фахівцями (агрометеорології, агрохіміків, гідрологами, мікробіологами, ґрунтознавця і т. д.) за узгодженими програмами під єдиним науково-методичним керівництвом.

4. Системність досліджень, тобто одночасне дослідження блоку компонентів агроєкосистеми: атмосфера - вода - ґрунт - рослина - тварина - людина.
5. Достовірність досліджень, яка передбачає, що точність їх повинна перебивати просторове варіювання, супроводжуватися оцінкою достовірності відмінностей.
6. Одночасність (Суміщення, спряженість) спостережень за системою об'єктів, розташованих у різних природних зонах.

Компоненти агроєкологічного моніторингу. Основними блокомпонентами агроєкосистем є атмосфера, вода, ґрунт, рослини. Проведення моніторингу по кожному з цих об'єктів має певні особливості.

Зміст агроєкологічного моніторингу:

- 1 ... 3 - стічні та ґрунтові води;
- 4,12 - питні води; 5 - виділення; 6 - токсиканти;
- 7 - корми; 8 ... 11 - продукти харчування

Ґрунтовий екологічний моніторинг складається з трьох послідовних взаємопов'язаних частин: контроль (Спостереження) за станом ґрунтів і ґрунтового покриву та оцінка їх просторово-часових змін; прогноз ймовірних змін стану ґрунтів і ґрунтового покриву; науково обґрунтовані рекомендації по спрямованому регулюванню основних засобів і режимів у ґрунтах, що безпосередньо визначають їх родючість і врожайність сільськогосподарських культур.

Одержувана на базі моніторингу інформація про зміну властивостей ґрунту, ґрунтових режимів і процесів під впливом природних факторів ґрунтоутворення і антропогенних навантажень служить основою для моделювання ґрунтової родючості.

Завдання моніторингу стану ґрунтового покриву - забезпечення регулярного контролю за використанням земель (відповідність природного потенціалу земель їх виробничим призначенням); однорідністю ґрунтового покриву полів (Контурність, плямистість, освіта мікрорельєфу та ін); ерозійними процесами (збільшення числа ярів, дефляція поверхні, переміщення барханів, дюн і ін); зсувними і селевими наносами; підсклоновим замуленням, заболочуванням, засоленням, опустелюванням і іншими негативними процесами.

Спостереження за станом ґрунтового покриву, як правило, здійснюють шляхом наземного ґрунтового картування.

Посилення негативних антропогенних впливів, що обумовлюють порушення ґрунтів і зниження їх родючості, вимагає включення до програми ґрунто-екологічного моніторингу наступних завдань:

- визначення втрат ґрунту (в тому числі швидкості втрат) у зв'язку з розвитком водної ерозії та дефляції;
- контроль за зміною кислотності і лужності ґрунтів (насамперед у районах з підвищеними дозами внесення мінеральних добрив при осушенні та зрошенні, а також при використанні меліорантів та

- промислових відходів на околицях великих промислових центрів, які характеризуються високою кислотністю атмосферних опадів);
- контроль за зміною водно-сольового режиму і водно-сольових балансів меліорованих, удобрюваних або яким-небудь іншим способом змінюваних ґрунтів;
 - виявлення регіонів з порушеним балансом основних елементів живлення рослин; виявлення і оцінки швидкості втрат ґрунтами гумусу, доступних форм азоту і фосфору;
 - контроль за забрудненням ґрунтів важкими металами, що випадають з атмосферними опадами, та за локальним забрудненням їх важкими металами в зонах впливу промислових підприємств і транспортних магістралей;
 - контроль за забрудненням ґрунтів хімічними засобами захисту рослин у районах їх постійного використання (наприклад, на рисових полях);
 - контроль за забрудненням ґрунтів детергентами і побутовими відходами, особливо на територіях з високою щільністю населення;
 - сезонний і довгостроковий контроль за структурою ґрунтів і вмістом в них елементів живлення рослин, за водно-фізичними властивостями і рівнем ґрунтових вод;
 - експертна оцінка ймовірності зміни властивостей ґрунтів при спорудженні гідромеліоративних систем, впровадженні нових систем землеробства і технологій, будівництві великих промислових підприємств та інших об'єктів.

Різноманіття природних умов і факторів антропогенних впливів на ґрунти, складність ґрунтових структур обумовлюють необхідність розробки диференційованих програм ґрунтово-екологічного моніторингу. Початковий етап моніторингу (**Перша форма**) дозволяє оцінити стан ґрунтів і ґрунтового покриву, масштаби впливу антропогенних факторів, спрямованість та інтенсивність розвитку негативних процесів і вибрати (у відповідності з базовими принципами моніторингу) об'єкти для подальших досліджень.

Стаціонарна форма ґрунтово-екологічного моніторингу (**друга форма**) реалізується за розширеною програмою комплексних досліджень властивостей і параметрів ґрунтів, режимів і процесів, що протікають в них.

Для тривалих і комплексних спостережень стаціонарний ділянка повинна включати групу достатніх за розмірами майданчиків, які охоплювали б всі види ґрунтів, розрізняються за ступенем прояву тих або інших процесів, наприклад, при гідроморфізма мезоморфних ґрунту вершин підвищень, глеюваті ґрунти схилів, глейові пониження рельєфу. Те ж відноситься і до немеліорованих масивам. Розміри експериментальних ділянок (майданчиків) важко визначити заздалегідь. Їх встановлюють з урахуванням розмірів і стану елементарних ґрунтових ареалів, тривалості досліджень, видів режимних досліджень та періодичності спостережень.

Третя форма моніторингу реалізується за скороченою прог рамою в процесі маршрутних обстежень заздалегідь вибраних ділянок або маршрутів (за тим же принципом, що і стаціонарів). При цьому основну увагу приділяють репрезентативним діагностичним показниками, найбільш динамічно мінливих у часі (Кислотність, ОВП, щільність і структурний стан ґрунту, вбирання УГВ і т.д.). Маршрутні обстеження просторово можуть бути приурочені до стаціонарним ділянкам чи їх прокладають по самостійним напрямкам.

Четверта форма моніторингу полягає в суцільному обстеженні території. Вихідні інформаційні матеріали при цій формі моніторингу складають в першу чергу інвентаризаційні картографічні характеристики, а також картограми агрохімічних обстежень та розроблені на цій основі рекомендації по раціоналізації землекористування.

Одержувані дані про фактичний стан ґрунтових (вміст гумусу, еродованість, рН, засоленість, солонцюватість та ін) і агрохімічних (вміст рухомих форм азоту, фосфору, калію та ін) властивостей, Агропроизводственная угруповання ґрунтів і В«ґрунтові нарисиВ», що характеризують ґрунту по всьому спектру користування, служать базовими передумовами для подальших теоретичних узагальнень і практичних рекомендацій. Останні ж повинні відображати трансформацію сільськогосподарських угідь; охорону ґрунтів від водної та вітрової ерозії; осушення, зрошення та проведення культуртехнічних робіт; хімічну меліорацію земель (Вапнування, гіпсування і т.д.); раціональні розміщення та набір сільськогосподарських культур; особливості агротехнічних прийомів і систем застосування добрив з урахуванням ґрунтових умов; поліпшення сіножатей та пасовищ.

Обов'язкове умова при здійсненні розглянутої форми моніторингу - використання методів картографування. При цьому набір прийомів отримання вихідних даних (від візуальних до космічних) повинен бути максимально повним.

В Залежно від складності ґрунтового покриву для проведення зйомок, оцінки спеціалізації господарств та інтенсивності використання земель встановлюють різні масштаби ґрунтових досліджень (лісостеп - 1: 10 000 ... 1: 25 000; пасовищні угіддя в напівпустелі - 1: 50 000; зрошувані та осушені землі - 1: 2000 ... 1: 5000 і т. д.). Одночасно диференціюють точність проведених обстежень і складаються картографічних матеріалів.

В Внаслідок тривалої оранки, застосування добрив, хімічних меліорантів, зрошення, осушення та інших агротехнічних і меліоративних заходів компонентний склад комплексних ґрунтових контурів змінюється. На це обставина в процесі моніторингу слід звертати серйозну увагу.

Для досягнення репрезентативності спостережень і об'єктивності оцінок стану та змін ґрунтово-агрохімічних властивостей ґрунтового обстеження доцільно проводити з періодичністю 1 раз в 10 ... 15 років, а агрохімічні - кожні 5 років. Проведення таких робіт повторно, з одного боку, дозволяє усувати недоліки і заповнювати прогалини колишніх спостережень,

а з іншого (що найбільш суттєво) - виявляти та фіксувати сталися зміни властивостей ґрунтів і ґрунтового покриву внаслідок природних і антропогенних впливів.

Об'єкти моніторингу закладаються у всіх землеробських зонах. Вони повинні відображати типові природні та сільськогосподарські ландшафти і бути приурочені до місць найбільш інтенсивного антропогенного впливу. Паралельно вибирають фонові території (ділянки), представлені природними ландшафтами, ґрунти яких за останні 40 ... 50 років не відчували або відчували незначні антропогенні навантаження. Фоновими територіями можуть служити заповідники.

При виборі об'єктів моніторингу враховують спеціалізацію господарства, систему землеробства, способи обробки ґрунтів, систему сівозмін. Доцільно вибирати об'єкти дослідження (господарства) з різним економічним рівнем.

2. Еколого-токсикологічна оцінка агроєкосистем

Вид і ступінь антропогенного впливу на ґрунти та структуру ґрунтового покриву також істотно впливають на вибір об'єктів моніторингу та об'єкти відповідних робіт. Наприклад, при організації ґрунтового моніторингу поширення вторинного засолення число спостережних ділянок окрім інших умов буде залежати від ступеня (і, можливо, виду) засолення, рівня ґрунтових вод і інших специфічних факторів. Припустимо, що в зоні засолення ґрунтів є ерозійно небезпечні землі і джерела техногенного забруднення (наприклад, важкими металами), тоді в схему об'єктів моніторингу включають ділянки, дозволяють враховувати різні масштаби смитості, а також особливості акумуляції ґрунтом техногенних речовин в залежності від відстані до джерел забруднення, виду ценозів та інших екологічних чинників.

На меліорованих землях необхідно брати до уваги спосіб зрошення, тип дренажу, терміни функціонування зрошувальної або осушувальної системи, склад зрошувальних і дренажних вод.

Одним з основних блок-компонентів агроєкосистем є рослини. В процесі агроєкологічного моніторингу фіксують не тільки кількість і якість врожаю в кінці вегетації, але дані по всіх динамічними показниками його формування (Накопичення біомаси; формування листової поверхні для подальшого розрахунку використання фотосинтетичного потенціалу, розвиток асиміляційної поверхні листя; зміна структури агрофітоценозів та його оптико-біологічна характеристика з оцінкою ККД використання променистої енергії; закладка і реалізація елементів продуктивності рослин).

Проведення таких спостережень дозволить уточнити терміни агротехнічних і агрохімічних заходів, контролювати розвиток процесів формування врожаю. Знаючи оптимальні параметри окремих елементів, можна регулювати їх.

При інтенсивних технологіях обробітку зернових культур для доцільного впровадження різних агротехнічних заходів, спрямованих на збільшення врожайності, важливий облік не тільки фаз, але і етапів розвитку рослин.

Для характеристики фотосинтетичної діяльності рослин оперують площею листової поверхні, яку можна вимірювати за допомогою фітопланіметра або розраховувати за формулою

$$S = LDK,$$

де L - довжина листа; D - ширина листа; K- постійний поправочний коефіцієнт, рівний для пшениці і ячменю 0,67; для кукурудзи 0,75.

Площа листа визначають в ті ж періоди, що і біомасу рослин. За отриманими даними будують криві наростання площі листа в онтогенезі.

Морфофізіологічний метод контролю дозволяє протягом онтогенезу спостерігати за формуванням основних елементів продуктивності, оцінювати фото-і біосинтетичних активність посівів. Метод дозволяє не тільки грамотно визначати терміни агроекологічних заходів, але й об'єктивно оцінювати потенційні можливості рослин і ступінь реалізації цих можливостей в залежності як від застосовуваної системи добрив, так і від абіотичних факторів.

Вирощування екологічно безпечної продукції в умовах накопичення важких металів в ґрунті вимагає вивчення балансу їх в цілому, а також його витратних статей (Вимивання фільтрівними і поверхневими водами, винос рослинами і ін.) Процеси накопичення важких металів у ґрунті, їх рухливість і вертикальна міграція за профілем вивчені поки недостатньо. Тому поряд з дослідженнями міграції біогенних елементів з ґрунту з фільтрівними водами необхідно вивчати міграцію важких металів (Cd, Zn, Pb, Cr, Cu, Ni та ін) і фактори, що впливають на цей процес (тип ґрунту та гранулометричний склад, вміст органічної речовини, фізико-хімічні властивості, вапнування, застосування мінеральних і органічних добрив). Факторами формування якості води є хімічні процеси трансформації та взаємодії речовин, біохімічні, біологічні, фізико-хімічні, а також гідрологічні.

В хімічному складі природних вод можна виділити наступні групи з'єднань.

1. Іони, визначають ступінь мінералізації води. Це аніони - Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , і катіони - Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ .

2. Біогенні речовини: нітрати (NO_3^-), нітрити (NO_2^-), амоній (NH_4^+), фосфати (PB^{3-4}), кремній (Si), органічні сполуки азоту і фосфору.

3. Органічні речовини - комплекс істинно розчинних і колоїдних органічних з'єднань.

4. Розчинені гази (O_2 , CO_2 , H_2 та ін.)

5. Мікроелементи (Li^+ , Pb^{2+} , Cs^+ , Be^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Cr^{2+} , Mo , V , Mn , Br^- , J^- , F^- , B).

6. Іони водню, що визначають кислотно-лужну рівновагу водних розчинів (рН).

7. Радіоактивні елементи. Якість природних вод, що контактують і взаємодіють з ґрунтом, тісно пов'язане з ґрунтовими процесами і техногенним впливом на почву. Під впливом антропогенних факторів у природних водах можуть міститися різні забруднюючі речовини: нітрати, нітрити, пестициди, фенольні сполуки, синтетичні поверхнево-активні речовини, важкі метали і т. д.

Атмосферні опади, виносячи з атмосфери речовини-забруднювачі, є фактором екологічного ризику. Так, наявність в атмосфері окислів сірки та азоту створює небезпека випадання кислотних дощів.

Аналіз хімічного складу атмосферних опадів необхідний для обліку надходження елементів на одиницю площі при балансових розрахунках

3. Ґрунтовий моніторинг.

Забруднення природного середовища і потреби в охороні природи привели до необхідності організації обліку обсягів антропогенних змін у середовищі та їхніх проявів в окремих регіонах. Це завдання вирішується за допомогою моніторингу.

Термін «моніторинг» уперше з'явився в рекомендаціях спеціальної комісії СКОПЕ (науковий комітет з проблем навколишнього середовища) при ЮНЕСКО в 1971 році, а в 1972 вже були сформульовані перші пропозиції з Глобальної системи моніторингу навколишнього середовища (Стокгольмська конференція ООН з проблем навколишнього середовища).

Моніторинг – комплексна система спостережень, оцінки і прогнозування стану біосфери або її окремих компонентів внаслідок дії антропогенних факторів. Виділяють три види моніторингу: фоновий, біологічний і господарський.

Фоновий моніторинг передбачає систематичні заміри стану атмосфери, ґрунту, водних об'єктів, особливостей земної поверхні, що пов'язані з природними процесами і природними умовами формування. Ці дослідження проводяться за єдиною програмою.

Біологічний моніторинг зорієнтований на систематичне оцінювання стану видів рослин і тварин. Він включає реєстрацію зміни чисельності, структури їхніх популяцій, характеру міграцій та розмноження.

Господарський моніторинг проводиться з метою оцінки діяльності окремих сільськогосподарських або промислових підприємств.

Глобальний моніторинг пов'язаний з міжнародними науково-технічними програмами; національний охоплює всю територію України; регіональний здійснюється на територіях з однаковими фізико-геофізичними, екологічними та економічними умовами; локальний – на територіях нижче регіонального рівня, а також на окремих земельних ділянках та елементарних структурах ландшафтно-екологічних комплексів.

Необхідність організації в Україні моніторингу ґрунтів (земель) обумовлена посиленням в останні роки різних деградаційних процесів та зниженням родючості ґрунтів. Його структуру, завдання та зміст визначено у Положенні про моніторинг земель, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 р.

Згідно з Земельним кодексом України (2001) моніторинг ґрунтів – це систематичні спостереження властивостей ґрунтів з метою своєчасного виявлення негативних змін і розробки заходів щодо їхнього усунення. У Проекті Закону «Про моніторинг земель» моніторинг визначається як просторово – часова система спостережень за властивостями ґрунтів. Його об'єктом є землі України незалежно від форм власності, цільового призначення та характеру використання.

Метою моніторингу ґрунтів є одержання інформації для прийняття рішень, які направлені на стабілізацію і якісне покращення ґрунтів, екологізацію землеробської діяльності та відтворення родючості ґрунтів. Моніторинг земель складається із систематичних спостережень за станом земель (зйомки, обстеження і вишукування), виявлення змін, а також оцінки стану використання угідь, полів, ділянок; процесів, пов'язаних зі змінами родючості ґрунтів, збильшенням сільськогосподарських угідь, забрудненням земель токсичними речовинами; стану берегових ліній річок, морів, озер, водосховищ, гідротехнічних споруд; процесів, пов'язаних з утворенням ярів, селевими потоками, землетрусами та іншими явищами; стану земель у межах населених пунктів, територій, зайнятих нафтогазодобувними об'єктами, очисними спорудами, а також іншими промисловими об'єктами.

Моніторинг земель виконує наступні **завдання**:

- довгострокові систематичні спостереження за станом земель;
- аналіз екологічного стану земель;
- своєчасне виявлення змін стану земель, оцінка цих змін, прогноз і вироблення рекомендацій щодо запобігання негативним процесам та усунення їхніх наслідків;
- інформаційне забезпечення ведення державного земельного кадастру, землекористування, землеустрою, державного контролю за використанням та охороною земель, а також власників земельних ділянок.

Залежно від призначення здійснюється фоновий, виробничий (базовий, стандартний, поточний), спеціальний (відомчий), науковий (прогностичний) моніторинг земель.

Фоновий (еталонний) моніторинг – це систематичні спостереження за властивостями ґрунтів у природних умовах (цілина, ліс, заповідна ділянка). Як фонові можуть бути використані оптимальні параметри для вирощування найбільш розповсюджених культур, а також параметри ґрунтів контрольних дослідних ділянок, на яких тривалий час не вносили добрива.

Виробничий (базовий, стандартний) – систематичні спостереження за властивостями ґрунтів на виробничих земельних ділянках.

Спеціальний (відомчий) – систематичні спостереження за одним чи декількома процесами, наприклад, моніторинг меліоративних земель (спостереження за рівнем і мінералізацією підґрунтових вод та інші), радіаційний (спостереження за міграцією радіонуклідів у системі «грунт – рослина – тваринницька продукція»), урбомоніторинг (спостереження за ґрунтоподібними субстратами і «закритими» ґрунтами у населених пунктах), моніторинг ґрунтів під багаторічними насадженнями (садами, виноградниками, пасовищами), моніторинг рекультивованих земель, земель особливого призначення (військові полігони, землі водного фонду, транспорту, резерву, рекреаційні землі).

Науковий (прогностичний) – це систематичні спостереження у спеціальних польових дослідках, балансових, стокових і лізиметричних станціях, розробка імітаційних і математичних моделей, спеціальні види дистанційного зондування (радіометричний, радіолокаційний, інші), які використовують для уточнення стану земель та його прогнозування за різних рівнів антропогенного навантаження.

Програма робіт з моніторингу складається таким чином, щоб охопити спостереженнями усі екологічні і продуктивні функції ґрунтового покриву, найбільш важливі ґрунтоутвірні і ґрунторуйнівні процеси, основні агрономічно важливі для вирощування культур властивості ґрунтів.

Стан ґрунтів достовірно діагностується за наявності інформації про зміну структури ґрунтового покриву, трансформацію земельних угідь, оцінку змін основних властивостей ґрунтів: фізичних, водних, фізико-хімічних та інших, поживний режим, забруднення, біологічну активність, інтенсивність прояву ерозійних процесів, трансформацію органічної речовини, вторинних ґрунтових процесів, викликаних антропогенною діяльністю (осолонцювання, засолення, озалізнення, переущільнення тощо) і в цілому оцінку ефективної родючості за урожайністю і якістю сільськогосподарської продукції.

Індикаторами моніторингу є обов'язкові і необов'язкові (регіональні, місцеві) показники.

До обов'язкових показників віднесено характеристику місця розташування ділянки (висота, ухил, географічні координати, метеорологічні дані), загальну характеристику ґрунту (класифікаційне положення, опис профілю, гранулометричний склад), тип землекористування, а також основні фізичні, водні, хімічні, фізико-хімічні та інші характеристики.

До необов'язкових (регіональних) – показники, що характеризують ґрунтові процеси: підкислення, оглеєння, засолення, осолонцювання, ущільнення, стан еродованості, забруднення земель тощо. Перелік обов'язкових та необов'язкових показників затверджується спеціально уповноваженою Кабінетом міністрів головною установою.

Проведення робіт з моніторингу земель сільськогосподарського призначення здійснюється згідно з Національним стандартом України «Якість ґрунту. Моніторинг ґрунтового покриву земель

сільськогосподарського призначення» (на стадії затвердження), інших категорій земель – згідно з методиками, затвердженими головною установою. Моніторинг земель здійснюється відповідно до загальнодержавних і регіональних (місцевих) програм.

Первинна інформація про властивості ґрунтів заноситься в уніфіковані за формою таблиці на паперових носіях, кодується і переноситься на машинні носії у базу даних. Далі вона нагромаджується в архівах і базах даних автоматизованої інформаційної системи. Отримані матеріали об'єктивно характеризують фізичні, хімічні, біологічні процеси у навколишньому середовищі, рівень забруднення ґрунтів, що дає можливість органам державного управління розробляти програми захисту земель та висувати до землекористувачів певні вимоги щодо усунення правопорушень у сфері використання та охорони земель.

Кінцевим результатом моніторингу земель є картографо-аналітичні матеріали про сучасний стан земель, автоматизована 186 інформаційна система, прогноз змін показників у часі і техніко-економічне обґрунтування заходів з охорони земель. Картографо-аналітичною інформацією характеризують сучасний стан і зміни земельних ресурсів, у тому числі:

- гумусованість, еродованість, заболочування, засолення, осолонцювання, переущільнення, підкислення, забруднення пестицидами, важкими металами, радіонуклідами та іншими токсичними речовинами;

- стан берегових ліній річок, морів, озер, водосховищ, лиманів, гідротехнічних споруд;

- процеси пов'язані з утворенням ярів, селевих потоків, землетрусів; - стан земель населених пунктів, територій, зайнятих нафтопереробними підприємствами, очисними спорудами, гноєсховищами, складами паливно-мастильних матеріалів, добрив, стоянками автотранспорту, похованнями токсичних промислових відходів, радіоактивних матеріалів, промисловими об'єктами.

У картографуванні використовують карти сучасного стану окремих властивостей ґрунту (карти – факти), синтезовані карти (родючості, екологічного стану тощо), карти – прогнози (стійкості до хімічного або механічного навантаження, ерозії, забруднення тощо).

Ведення державної системи моніторингу навколишнього природного середовища є задачею Міністерства екології та природних ресурсів України. Моніторинг земель входить до загального моніторингу довкілля. Зважаючи на те, що землі сільськогосподарського призначення займають 70% території країни, координацію відповідних робіт, зведення даних і підготовку кінцевих матеріалів моніторингу земель проводить уповноважений орган з питань аграрної політики.

Громадські організації ґрунтово-екологічного спрямування можуть здійснювати незалежний моніторинг земель на певній території для захисту прав і безпеки проживання громадян. Результати громадського моніторингу використовуються для привернення уваги до несприятливого стану земельних ресурсів, підвищення просвітницького рівня громадян,

об'єктивізації оцінок стану земель. Міжнародне співробітництво у сфері моніторингу земель здійснюється на основі двосторонніх та багатосторонніх угод (перш за все, транскордонних) і безумовного виконання Україною зобов'язань, передбачених цими угодами. Міжнародне співробітництво спрямоване на освоєння провідного досвіду, технологій та обладнання щодо ведення моніторингу земель у європейських країнах, поступову гармонізацію методів, створення спільних ме-реж та баз даних.

Обов'язковою умовою проведення вихідного хімічного аналізу вод, ґрунтів, рослин (в тому числі по біогенним елементам: Cl, F, Se, B, Br, As, NO₃, NO₂, нітросоаміни; важких металах: Be, Mn, Zn, Pb, Cd, Cr, Co, Mo, Ni, Hg, V, Sn; залишкам засобів захисту рослин; обов'язково - ДДТ (ДДЕ), бенз (а) пірен, діоксини. При цьому доцільно використовувати технологічні карти та архівні матеріали.

Для ряду регіонів обов'язковою вимогою при визначенні набору показників для проведення еколого-токсикологічної оцінки є гаммаспектрометрія і радіометрія зразків ґрунтів, вод і рослин.

Обов'язковою умовою проведення еколого-токсикологічної оцінки - вихідний аналіз вод, ґрунтів, рослин за комплексом обраних показників на фоновій території (на досить великій ділянці непорушеного ландшафту). У цьому випадку представляється можливим простежити динаміку змін екологічного стану досліджуваної агроєкосистеми, в тому числі і при проведенні природоохоронних заходів. Площа вибраного фонового ділянки залежить від умов того чи іншого регіону. При достатньому облісіння і низькому промисловому впливі такі площі можуть не перевищувати 1 ... 1,5 га. У степових регіонах, особливо при наявності екологічно небезпечних підприємств (хімічні та металургійні виробництва, ТЕЦ та ін), зазначені площі повинні бути в 100 ... 200 разів більше. Розташовувати фонові ділянки треба з урахуванням рози вітрів відповідно до розміщенням оцінюваних агроєкосистем.

Контроль за накопиченням рослинами токсичних сполук і якістю рослинної продукції входить в число системоутворюючих завдань агроєкологічного моніторингу. Токсикологічна ж оцінка продукції рослинництва визначає еколого-економічну ефективність всього технологічного комплексу обробітку культур.

Гранулометричний склад доцільно визначати 1 раз в 5 ... 10 років. Визначають гранулометричний моніторингу 1 раз на ротацію сівозміни (через трудомісткість визначення) в кінці вегетації (після збирання), коли встановлюється щодо рівноважна щільність ґрунту, а посіви не утрудняють польове визначення водопроникності.

В поліпшенні родючості ґрунтів, підвищення продуктивності вирощуваних культур особливе значення мають органічні добрива

Концентрація тваринництва, розвиток його на промисловій основі докорінно змінили структуру і якість органічних добрив. Скоротилася частка підстилкового гною (до 20% загальної маси); одночасно збільшився вихід безпідстилкового напіврідкого і рідкого гною і гнойових стоків.

Застосування високих доз безпідстилкового гною супроводжується накопиченням фосфору в ґрунті, а також підвищенням його вмісту в ґрунтових водах.

Розширене відтворення родючості ґрунтів, будучи однією з найважливіших природоохоронних завдань, передбачає постійну турботу про поповнення запасів гумусу, що можливо при максимальному використанні різних видів органічних відходів в якості добрив. Спостерігається прямий зв'язок - чим більше уваги приділяють грамотному використанню гною та інших органічних добрив, тим вище культура землеробства. Порушення науково обґрунтованих рекомендацій щодо приготування, зберігання та внесенню органічних добрив не тільки істотно знижує їх ефективність, але і помітно підвищує вірогідність забруднення природних комплексів та їх складових.

Закономірності поведінки в об'єктах зовнішнього середовища (атмосфера, вода, ґрунт, рослина) великого набору хімічних засобів захисту рослин, регуляторів росту, інгібіторів, дефоліанти і десиканти, а також азотовмісних токсикантів (нітрати, нітрити, нітрузоаміни) і важких металів досить добре вивчені в модельних експериментах.

Важливий показник - динаміка вмісту пестицидів у ґрунті та рослинах. Для вивчення динаміки проби відбирають, як мінімум, в 3 ... 4 строки: перший - в день обробки (Початковий зміст), а далі через 3 ... 5, 15. .. 30 і 50 ... 60 діб після обробки, а також при збиранні врожаю. Найменші тимчасові інтервали беруть при використанні нестійких препаратів, найбільші - стійких.

Залишкові кількості пестицидів у ґрунті та рослинах визначають офіційними методами, затвердженими уповноваженими на те органами (Госхімкомісія, МОЗ та ін.) Оцінюють отримувану інформацію порівнянням з нормативами ГДК та МДУ в ґрунті і рослинах. Паралельно із залишковим кількістю пестицидів у рослинних зразках на

основі стандартних методів досліджується зміст азотовмісних токсикантів (NO_2 , NO_3 , нітрузоаміни), важких металів, фтору, миш'яку, хлору, ряду мікроелементів.

Основні завдання оцінки зводяться до наступних:

- виявлення і комплексна характеристика джерел забруднення природного середовища;
- стеження за забруднювачами по всіх можливих каналах їх міграції, оконтурювання зон ймовірного впливу на живі організми, виявлення ділянок депонування забруднювачів;
- біогеохімічна оцінка міграції та концентрації забруднень як безпосередньо в зонах забруднення, так і при перенесенні їх по трофічних ланцюгах;
- визначення динаміки забруднення середовища, швидкості і обсягів надходження, поширення та виведення досліджуваних сполук; отримання прогнозних матеріалів.

Важливе значення в агроекологічному моніторингу надають визначенню сумарної шкідливості (або нешкідливості) рослинницької продукції.

Сумарну фітотоксичність ґрунту оцінюють, як правило, методом біоіндикації, розробленим в ВІУА.

Мікрофлора ґрунту - основний фактор ґрунтоутворювального процесу. Якість ґрунту визначається її родючістю, найважливішими показниками якого є біомаса мікроорганізмів, інтенсивність протікають у ґрунті біохімічних процесів, таксономічний склад мікрофлори та її функціональна різноманітність.

Закономірно, що одне з першочергових завдань полягає в оцінці параметрів біологічної активності ґрунтів з різним родючістю, сформованим на основі різних систем землеробства в тривалих стаціонарних дослідах. Такі оцінки проводять на основних типах ґрунтів в різних за природними умовами землеробських зонах.

Отримані таким чином результати - вихідна база для розробки критеріїв мікробіологічної оцінки якості ґрунту та створення банків нормативної інформації, необхідних для управління ґрунтовим родючістю і охороною навколишнього природного середовища. Сучасні можливості накопичення, обробки, збереження і надання інформації відкривають широкі можливості для більш обґрунтованого, а головне, конструктивного вирішення управлінських завдань в області ґрунтової родючості.

Розробка якісних і кількісних параметрів, нормативної бази біологічних властивостей ґрунту дозволяє розгорнути систематичні спостереження за їх змінами в процесі сільськогосподарського виробництва.

Відповідно викладеному видається, що цілі мікробіологічного моніторингу (як складової частини агроекологічного моніторингу) можна визначити наступним чином:

1. Отримання інформації за основними параметрами біологічних властивостей ґрунту в різних регіонах країни.
2. Оцінка відповідності ґрунтів нормативним вимогам.
3. Прогноз можливих шляхів еволюції ґрунтів під впливом тих чи інших агротехнічних заходів.
4. Видача нормативної інформації для розробки коректування агротехнічних прийомів, забезпечують розширене відтворення ґрунтової родючості і високу продуктивність агроecosystem.

Таким чином, мікробіологічний моніторинг покликаний виконувати контрольну функцію якості ґрунтового середовища і надавати нормативну інформацію, необхідну для розробки екологічно безпечних агротехнологій.

4. Особливості проведення агроекологічного моніторингу на меліорованих землях

Агроекологічного ситуацію в області агрохімічна служба відстежує двома шляхами.

1 . Поряд з агрохімічними вишукуваннями проводяться токсикологічне та радіологічне обстеження ґрунтів. Крім цього, Агрохімцентр тісно взаємодіє з виробництвом .. Контролюється якість зерна, овочів, іншої харчової продукції, води різних джерел, а також всіх видів кормів для тваринництва. Систематично ведеться робота по виявленню джерел забруднення навколишнього середовища.

2. Екологічна ситуація спостерігається регулярно на реперних ділянках. Вони створені в основних ґрунтово-кліматичних зонах області на різних типах ґрунтів. Щорічно 3 рази за вегетацію на таких ділянках відбираються ґрунтові і рослинні зразки, які і піддаються аналізам.

Токсикологічні спостереження включають в себе визначення в досліджуваних об'єктах залишкових кількостей пестицидів, солей важких металів і нітратів.

Щорічно аналізується велика кількість рослинної продукції: зерна, овочів, кормів для тваринництва. Тут також не виявлено залишкових кількостей пестицидів.

Аналогічні результати отримані і при визначенні якості водних джерел.

Важкі метали. З 1992 року розпочато обстеження 3-х об'єктів на вміст солей важких металів. З 1995 року всі щорічно обстежувані площі ґрунтів аналізуються на вміст міді, цинку, свинцю та кадмію. В даний час відома екологічна ситуація за даними показниками в 9 районах області. Всі обстежені ґрунти відносяться до градаціям дуже низького і низького вмісту міді, цинку, свинцю та кадмію, що відповідає рівню природного фону. Виняток становлять поля окремих господарств, прилеглі до автострадах республіканського значення, де були виявлені підвищені концентрації свинцю - до 130 мг/кг (Новосибірський район).

Важкі метали (свинець, мідь, цинк і кадмій) визначаються також у рослинній продукції: зерні, овочах, харчова продукція, кормах для тваринництва. За весь період досліджень лише в 1995 році в огірках закритого ґрунту було виявлено кілька випадків з перевищенням вмісту кадмію і цинку. Слід вважати, що дана обставина пов'язано із застосуванням мінеральних добрив вище нормативних кількостей. Аналіз ґрунту ґрунту також показав підвищений вміст цих токсикантів.

При аналізі грубих кормів для тварин, до цього ж році відзначено 3 випадки перевищення ГДК по кадмію.

Визначення валового вмісту солей важких металів в плодово-овочевої та кормової продукції в інші роки не виявило критичних ситуацій.

Нітрати. Відомо негативна дія нітратів на здоров'я людини і тварин. При великому кількості нітратного азоту в ґрунті накопичується надлишок їх в овочах, плодах, картоплі і кормах. Продуктивність культур при цьому не падає. Потрапляючи з їжею в організм людини, NO₃ починають відновлюватися до нітратів, які у багато разів більш токсична, ніж нітрати. Нітрати відновлюються приблизно на 10-20% від загальної кількості. Далі нітрити, взаємодіючи з амінами, утворюють токсичні сполуки - нітрозаміни, які володіють канцерогенним і мутагенним дією. Якщо NO₂ всмоктується в

кров, то вони утворюють метгемоглобін. При вмісті метгемоглобіну в крові 10-20% у людини може виникнути слабкість, нудота і блювота, а при 70% настає летальний результат. При цьому, природно, сильніше страждають діти. Безпечне добове споживання NO₃ людиною становить до 5 мг/кг його маси.

Головна причина надлишкового накопичення NO₃ в овочах і картоплі - порушення технологій застосування добрив: внесення підвищених доз, нерівномірне розподіл по полю, спотворення режимів поливу рослин, раннє збирання врожаю.

Частина нітратного азоту в організм людини надходить з рослиноробоческої продукцією, а частина - з водою. З цієї причини так важливо відстежувати якість овочів, використовуваної в побуті води і кормів.

В колишні роки перед агрохімслужби ставилося завдання визначати зміст NO₃ у всій виробленій в області овочевий і плодової продукції. Зараз контролюється від 50 до 70% посівів овочів. Надходить в місто ззовні продукція аналізується лише в разі видачі сертифіката органом по сертифікації.

В Останніми роками надлишку NO₃ в овочах майже не виявляється. Це пов'язано, в основному, з різким скороченням застосування в овочівництві мінеральних добрив. Лише в декількох випадках спостерігається перевищення ГДК по нітратах у буряку їдальні і кабачках ранньої прибирання. Іноді відзначається надлишок NO₃ в огірках закритого фунта. У тепличних умовах зазвичай створюється високий рівень родючості використовуваного ґрунту.

Щорічно аналізується від 30 до 60 джерел води, застосовуваної людиною в побуті: колодязі, свердловини, річки, озера і ставки для поливу овочевих ділянок. За період 1991-1999 р.р. виявлялися факти перевищення ГДК за вмістом NO₃ в пробах з колодязів. Зазначалося навіть десятикратне перевищення нітратів - 497 мг/л у пробах води криниць поблизу тваринницьких ферм. Виявляється високий вміст нітратів в приватних криницях, що пов'язане із систематичним застосуванням великої кількості органічних добрив на індивідуальних ділянках. Такою водою поливають городи, у зв'язку з чим надлишок нітратів накопичується в овочах.

У воді джерел іншого походження надлишку нітратів не знайдено.

У грубих кормах для тваринництва небезпечного змісту NO₃ не виявляється. Трави в господарствах практично не удобрюються. В окремі роки лише в силосі і сінажу знаходиться більше 500 мг/кг нітратів, що вище ГДК. За просапних культур створюються сприятливі умови для накопичення великої кількості мінерального рухомого азоту.

Потужним джерелом забруднення навколишнього середовища нітратами є відходи тваринництва.

У зв'язку з економічною кризою в останні роки в сильному ступені скоротилося поголів'я худоби у тваринництві. Тим часом, різко погіршилася культура ведення самого виробництва. Часта зміна керівників, нестача ПММ і техніки порушили взаємодія ланок екологічної системи В«ферма-полеВ».

На великих тваринницьких комплексах існуючі поля утилізації сильно обмежені в розмірах у зв'язку з великими витратами на транспортування стоків. Вони функціонують, як правило, в умовах перевантаження азотом. Навіть на малих фермах спостерігається порушення технології утилізації та агрономічної орієнтації їх використання - рекомендації внесення до пар під зернові культури.

Реальну загрозу екології в даний час представляють діючі великі птахофабрики. Свіжий курячий послід відрізняється високим вмістом мінеральних форм азоту.

Накопичуючись у великих кількостях у джерел, органіка втрачає аміак, змивається зливовими опадами і талими водами. Таким чином відбувається забруднення водних джерел поверхностного типу. Просочуючись, органічні добрива приносять надлишок нітратів в індивідуальні колодязі і свердловини.

Систематичне внесення органіки на найближчих, обмежених по площі, полях викликає внутріпочвенний міграцію NO₃, що в кінцевому підсумку забруднює ґрунтові води. Крім того, надлишок нітратів накопичується в кормовій продукції і овочах.

За цією причини необхідно реалізовувати всі наявні засоби для запобігання втрат з добрив. Так для утилізації рідкого пташиного посліду і гною необхідно широко використовувати компостування їх.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрейцев В. І. Екологічне право: підручник. К.: Вентурі, 1996. 207 с.
2. Позаченюк Е. А. Экологическая экспертиза: природно-хозяйственные системы: учебное пособие. Симферополь, 2003. 473 с.
3. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П. В. Агроекологія: навч. посібник. К.: Вища освіта, 2006. 671 с.
4. Фесенко А. М., Солошенко О. В., Гаврилович Н. Ю., Осипова Л. С., Безпалько В. В., Кочетова С. І. Агроекологія: навчальний посібник. Харків, 2013. 291 с.
5. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Итоги. Задачи. Харьков: КП «Городская типография», 2012. 536 с.
6. Шикун М. К., Гнатенко О. Ф., Петренко П. Р., Капшик М. В. Охорона ґрунтів: навч. посібник. К.: Т-во «Знання». 2001. 536 с.
7. Тунік Т. М., Плисенко Т. М. Природоохоронне інспектування: навч. посібник. Кіровоград, 2007. 250 с.
8. Клименко М. О., Прищепа А. М., Стецюк Л. М. Екологічне інспектування: підручник. Херсон: Олді-плюс, 2015. 400 с.
9. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»

10. Положення про Державну екологічну інспекцію в областях, містах Києві та Севастополі. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 19.12.2006 р. № 548.

Навчальне видання
Діордієва Ірина Павлівна
Полянецька Ірина Олегівна

Агроекологічний моніторинг

Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисциплін «Екологічна експертиза насінневих технологій» зі спеціальності 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації.

Підписано до друку 9.09.2021 р. Формат 60×90/20
Оюсяг 0,6 умов. друк. арк. Наклад 20 прим.
Замовлення № .

Редакційно-видавничий центр Уманського НУС.
Свідоцтво ДК №2499 від 18.05.2006 р.
20305, м. Умань, вул. Інститутська, 1
Тел. 8 (04744) 3-22-3