

УДК 504.6(477.43/44):502.7

Лисиця П.В. – студент спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

Науковий керівник: **Мудрак О.В.** – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ АГРОЛАНДШАФТІВ КАЛИНІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ – ПРІОРИТЕТ ЇХНЬОГО ЗБАЛАНСОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ

***Анотація.** У статті розглянуто необхідність проведення комплексного екологічного моніторингу агроландшафтів Калинівської міської територіальної громади. Це зумовлено екологічно необґрунтованим землекористуванням, порушенням збалансованості агроландшафтів за рахунок їх значної розораності, руйнуванням ґрунтового покриву, зростанням площ деградованих земель, погіршенням співвідношення площі ріллі й еколого-стабілізаційних угідь та природно-заповідного фонду, неефективністю реалізації регіональної екологічної і смарагдової мережі. Подано методичку вдосконалення екологічного моніторингу агроландшафтів, їх оптимізацію та ефективно використання. Обґрунтовано специфіку проведення комплексного екологічного моніторингу різних видів агроландшафтів, їх функціонально-структурних елементів, основних напрямів і параметрів. Доведено необхідність його проведення та створення регіональних інформаційно-консультаційних центрів з агроекологічних питань.*

***Ключові слова:** агроекосистема, збалансоване агроприродокористування, екологічний стан, агробіорізноманіття, заповідний об'єкт.*

***Summary.** The article considers the need for comprehensive ecological monitoring of agrolandscapes of the Kalyniv urban territorial community. This is due to ecologically unjustified land use, violation of the balance of agricultural landscapes due to their significant plowing, destruction of soil cover, growth of areas of degraded lands, deterioration of the ratio of arable land and ecological stabilization lands and nature reserve fund, inefficiency of the implementation of the regional ecological and emerald network. The method of improving ecological monitoring of agrolandscapes, their optimization and effective use is presented. The specifics of conducting complex ecological monitoring of various types of agrolandscapes, their functional and structural elements, main directions and parameters are substantiated. The necessity of its implementation and creation of regional information and consultation centers on agroecological issues has been proven.*

***Key words:** agroecosystem, balanced agronature use, ecological condition, agrobiodiversity, protected object.*

Постановка проблеми. Негативний антропогенний вплив на навколишнє природне середовище (НПС) і нераціональне агроприродокористування в межах Калинівської міської територіальної громади (МТГ) призвели до деградації її агроландшафтів (АЛ), втрати агробіорізноманіття, незабезпечення формування, ефективного використання й реалізації локальної екомережі та сталого розвитку агросфери Східно-Подільського регіону. Остання разом з усіма типами АЛ займає 79,04% території МТГ. Тому

екологічно необґрунтоване землекористування, порушення збалансованості АЛ за рахунок їх значної розораності, ущільнення ґрунту, погіршення співвідношення площі ріллі та екологостабілізаційних угідь і природно-заповідного фонду призвело до суттєвого руйнування ґрунтового покриву (зменшило буферність ґрунту), зростання площ деградованих земель. Це спричинило зниження продуктивності земельних угідь МТГ, ефективності аграрного виробництва, якості й екологічної безпечності продовольчої продукції, зменшило біорізноманіття і збалансованість агроєкосистем. Посиленню згаданих негативних наслідків сприяли також недотримання сівозмін і контурно-меліоративної системи землеробства, скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, зменшення застосування добрив, хімічних меліорантів, забруднення ґрунтів залишками солей пестицидів і важких металів, різні види будівництва, розробка корисних копалин, збільшення площ стихійних сміттєзвалищ, недотримання екологічних нормативів тощо. Нині близько 15% агроугідь МТГ знаходиться в незадовільному екологічному стані [5-6].

Мета статті – запропонувати систему комплексного екологічного моніторингу АЛ Калинівської МТГ для реалізації цілей сталого розвитку Східного Поділля.

Об'єкт дослідження – АЛ (польові, садові, лучно-пасовищні, змішані) Калинівської МТГ Східно-Подільського регіону.

Предмет дослідження – вплив різних чинників середовища на АЛ Калинівської МТГ для реалізації цілей сталого розвитку Східного Поділля.

Результати досліджень. Комплексний екологічний моніторинг АЛ Калинівської МТГ (польових, садових, лучно-пасовищних, змішаних) має включати: АЛ, що об'єднані єдиними агрокліматичними умовами, колообігом речовин і енергії; АЛ єдиних фізико-географічних країв; фації, урочища і місцевості АЛ; домінуючі типи, підтипи та інші таксони ґрунтів – роди, види, різновиди, варіанти окультурювання, які виокремлюються в межах ґрунтової провінції й максимально відображають різноманітність ґрунтів, їх родючості, екологічної стійкості, ураженості деградаційними процесами; видовий склад різної біоти й агробіорізноманіття; джерела і види забруднення АЛ; усі види й рівні антропогенного навантаження на АЛ; соціально-екологічні чинники такі, як рівень екологічної освіти і культури селян й керівників сільськогосподарських виробництв, здоров'я і добробут працівників агросфери тощо. Серед видів моніторингу (еталонного, виробничого, поточного, кризового, спеціального, наукового) доречним є проведення прогностичного, що має відрізнятися за змістом, масштабом, оперативністю, методологією, рівнями. Моніторинг ґрунтів має стати основою комплексного

екологічного моніторингу АЛ (сільськогосподарських, лісових, водних, рекультивованих, рекреаційних, заповідних та інших категорій земель). У системі моніторингу земель сільськогосподарського призначення об'єктами моніторингу мають виступати ґрунти земель сільськогосподарського призначення (рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження, перелоги, землі тимчасової консервації), їх поживний, водний, тепловий і газовий режими, біохімічна (ферментативна) активність, збереження повноцінної педобіоти, оптимізація фізичного стану, запобігання їх знеструктуренню, ущільненню тощо [1-2, 5-6].

Калинівська МТГ (рис. 1) знаходиться в північній частині Вінницької області, вздовж берегів річки Південний Буг і річки Жердь. Територія МТГ відноситься до зони Правобережного Лісостепу. Ґрунти головним чином мало- і середньогумусні чорноземи, однак на значних площах є опідзолені. Клімат помірно-континентальний. Територія знаходиться в межах Придніпровської височини. Рельєф – рівнина з абсолютними висотами від 240 до 290 м, порізана мережею рік, ярами і балками. В географічно-структурному відношенні територія розташована у західній частині Українського кристалічного масиву. В межах МТГ широко розповсюджені природні мінеральні будівельні матеріали: глина, пісок, суглинок, граніти. Виявлені родовища граніту поблизу сіл Писарівка, Черепашинці. На території МТГ знаходиться два лісові заказники місцевого значення (“Калинівський”, площею 10 га і “Сосновий бір”, площею 17 га) для охорони високопродуктивного еталонного насадження сосни, що розташовані в Калинівському лісництві. Зоологічна пам'ятка природи місцевого значення “Боброве поселення” (площею 2 га) створена для збереження цінних рідкісних в області хутрових звірів на річці Згар. В с. Дружелюбівка знаходиться парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення “Саджавка” площею 12 га, створений з метою збереження старовинного парку, закладеного в кінці 18 століття. Також в межах МТГ є 147 пам'яток культурної спадщини, серед яких найвідоміші: монастир 18 століття та Новогребельська Михайлівська церква (1701 р). [3, 6].

Калинівська територіальна громада є громадою міського типу, що сформована на основі об'єднання Калинівської міської громади і сільських громад Калинівського району Вінницької області. До складу МТГ входить 49 населених пунктів з адміністративним центром у місті Калинівка. Загальна площа МТГ складає 805 км². Кількість населення становить 46,4 тис. осіб, серед них чоловіки – 21235 осіб, жінки – 25179 осіб [2, 6].



Рис. 1. Картохема Калинівської МТГ

Калинівська МТГ має багатогалузевий промисловий комплекс, де функціонують промислові підприємства шести галузей промисловості, основними з яких є харчова, машинобудування і металообробка, деревообробка, легка, добувна. Громада спеціалізується по виробництву продовольчих товарів. Земельні угіддя громади становлять 84 427,2 га, з них: сільськогосподарські угіддя – 66 764,9 га, в т.ч. орні землі – 57 215,8 га. Сільськогосподарські підприємства використовують 38715 га ріллі, фермерські господарства – 2000 га (табл. 1) [6].

Таблиця 1

Структура земельних угідь Калинівської МТГ

| Види землекористування | Частка виду землекористування у загальній площі | |
|--|---|-------|
| | га | % |
| загальна площа земельних угідь | 84 427,2 | 100 |
| сільськогосподарські угіддя | 66 764,9 | 79,08 |
| орні угіддя | 57 215,8 | 67,76 |
| землі, зайняті лісом | 7 606,3 | 9,0 |
| землі, зайняті водними об'єктами | 931,2 | 1,1 |
| землі, зайняті пасовищами | 4 877,6 | 5,77 |
| землі, зайняті сіножатями | 3 597,5 | 4,26 |
| землі, зайняті заповідними об'єктами (4) | 41 | 0,048 |

Основною спеціалізацією сільськогосподарських підприємств всіх форм власності в рослинництві є вирощування зернових культур (озима і яра пшениця, ярий ячмінь, кукурудза, горох, гречка) і технічних культур (цукрові буряки, соя, соняшник, озимий ріпак), в тваринництві - виробництво м'яса, молока. Аграрну діяльність на території громади здійснюють 54 аграрних підприємства, в т. ч. сільськогосподарських підприємств – 24. На території МТГ є господарства, які займаються певною спеціалізацією. Серед них в рослинництві: по вирощуванню і реалізації елітного насіння зернових культур: 1) Уладово-Люлинецька дослідна селекційна станція; 2) ДП ДГ “Артеміда” м. Калинівка; 3) ДП ДГ “Корделівське” с. Корделівка; по вирощуванню і реалізації елітного насіння картоплі: опорний пункт інституту картоплярства НААН; по вирощуванню і реалізації репродукційного насіння зернових культур: ПП “Радівське” по ВСГП с. Радівка. Тваринництвом на території громади займаються 14 господарств різних форм власності, із них молочним скотарством – 8, свинарством – 6 [1, 6].

З метою забезпечення збалансованого розвитку агросфери Калинівської МТГ й враховуючи специфіку природокористування, необхідно проводити комплексний екологічний моніторинг АЛ, що має складатися з комплексу окремо виділених компонентів за такими напрямками і параметрами:

моніторинг землевласників і землекористувачів – структура земельних угідь: рівень розораності, відсоток лісистості, заповідності території, екологічна стійкість ґрунтів, господарський і фізіологічний стани ґрунтів, ураженість ґрунтів ерозійними процесами (яружною і площинною ерозією, дефляцією), підтопленням, зсувами, просіданням, перезволоженням, підкисленням;

фітобіотичний моніторинг – певний видовий склад фітобіоти, проективне покриття різними типами рослинності, її біомасою, таксономічно-типологічна, біоморфологічна, біологічна, екологічна, географічна, генезисна, ценотична, демологічна, созологічна структура фітобіоти. Підвидом фітобіотичного моніторингу є фітосанітарний, фітоіндикаційний і карантинний. Фітосанітарний – це визначення кількості чи статусу шкідливих організмів, які безпосередньо чи опосередковано занесені на територію МТГ різними шляхами. Карантинний – спрямований на запобігання занесенню і розповсюдженню шкідливих організмів або необхідності проведення контролю за ареалами їх поширення (локалізації) чи ліквідації. Його проводять з метою забезпечення карантину з дотриманням санітарних заходів у виробництві, зберіганні, транспортуванні і реалізації продукції та інтродукції (реінтродукції) організмів. Важливим напрямом є фітопатогенний захист. Фітоіндикаційний – певна система спостережень за анатомо-морфологічними

показниками змін і визначення оцінки уражень рослин агроландшафтів абіотичними й антропогенними чинниками. Для прикладу, визначення рослин-індикаторів антропогенного впливу на ріллі (рослини-індикатори: початкового і сильного підкислення, застійної вологи в оброблюваному шарі ґрунту, перезволоження його, надлишку азоту в ньому, відповідна забезпеченість азотом і гумусом, підлучення карбонатного тощо), на пасовищах, фітоіндикація токсичних речовин у повітрі. Добрим біоіндикатором є педобіота – дощові черв'яки і колемболи. Фітоіндикаційний моніторинг має охоплювати значні за площею території агроландшафтів (ландшафтні фації, урочища і місцевості), проводиться за мінімальної кількості затрат, прогнозувати зміни довкілля (використовуючи різні види моделювання і прогнозування), які можна очікувати через певні інтервали часу. Для цього доцільно підібрати не лише об'єкт, але й певні ознаки (показники), які мають підлягати чіткій реєстрації при фітоіндикації агроєкосистем за допомогою використання виду, який надто чутливий і відповідно реагує на антропогенні зміни НПС;

мікробіологічний моніторинг – це визначення функціональної структури мікробних ценозів ґрунту; стратегічне прогнозування відповідної спрямованості мікробіологічних процесів для ризосфери рослин, що призводять до деградації, відновлення або ступеня стійкості ґрунтового комплексу при застосуванні різних агроєкологічних заходів; визначення і виділення мікробіологічних ознак для конструювання моделей збалансованих агроєкосистем та їх формування;

фітовірусологічний моніторинг – функційна структура фітовірусного ценозу; складання прогнозу відповідних процесів перетворення фітовірусних станів ґрунту; формування фітовірусного ценозу сталих агроєкосистем;

популяційно-генетичний – оцінка рецесивної біобезпеки змін генетичного різноманіття порід і сортів; оцінка впливу ГМО (генетично-модифікованих організмів) на формування сталих агроєкосистем;

агрохімічний моніторинг – визначення фактичного рівня родючості ґрунтів за показниками фізичного стану: щільності, повітропроникності й волого-проникності; хімічного: вміст гумусу в ґрунті, а також вміст основних поживних речовин (кількість азоту, що швидко гідролізується, мг/кг, нітрифікаційна здатність, мгNO₃/кг ґрунту, рівень наявності рухомого фосфору, обмінного калію) і мікроелементів (сірки, марганцю, молібдену, цинку, міді, бору, кобальту); фізико-хімічного: кислотності (актуальна, гідролітична, обмінна), суми ввібраних основ, засоленості (тип і ступінь засолення), солонкуватості; біотичного стану: едафон ґрунту, наявність макро- (дощових черв'яків, великих комах, личинок комах, багатоніжок, коріння

рослин), мезо (кліщів, нематод, ногохвісток, найдрібніших личинок комах) та мікробіоти (бактерій, грибів, ґрунтових водоростей, найпростіших), екологічних груп ґрунтових тварин за способом переміщення і оселищами існування (геоексенів, геобіонтів, геофілів); біохімічного стану (якість і безпека сільськогосподарської продукції). Суттєвим є вивчення і визначення щорічної й перспективної потреби агроугідь у хімічних меліорантах (саме у вапнуванні і гіпсуванні ґрунтів), встановлення потреби в органічних і мінеральних добривах, мікроелементах для встановлення рівня ефективної родючості ґрунтів і проведення бонітування;

гідроекологічний моніторинг – спостереження, вивчення і прогноз процесів забруднення й самоочищення, визначення екологічного стану й реакції водних екосистем, що входять до складу АЛ, на різні антропогенні чинники, що пов'язані з аграрною діяльністю; проведення прогнозування і встановлення динаміки змін водних екосистем на основі моделювання в залежності від різних джерел і видів забруднення (евтрофікації), структури й напрямів використання АЛ;

лісоекологічний моніторинг – спостереження, оцінка і прогноз дослідження процесів забруднення й визначення екологічного стану та реакції лісоаграрних ландшафтів на вплив різних природних і антропогенних чинників, що установлюють стан і продуктивність лісових екосистем, та впровадження заходів для підвищення їхньої продуктивності. Цей моніторинг дозволяє при створенні антропогенних екологічно стійких лісонасаджень з урахуванням умов місце-зростання, категорій лісокультурних площ й агрокліматичних зон заздалегідь запланувати густоту, склад майбутніх культур в АЛ, розміщення посадкових місць, визначати оптимальну вікову структуру, використовуючи інтродуценти, встановлювати ступінь і вид пошкодження чагарникових і деревних порід чинниками середовища, ураженість хворобами, шкідниками, проводити фітоіндикацію і вчасні й помірні санітарні рубки догляду, розраховувати затрати на формування лісових культур, проводити бонітування і кадастр;

токсикологічний моніторинг – рівень забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, різних типів рослинності хімічними речовинами I-IV класу токсичності, визначення джерел і видів забруднення, оцінка небезпечності забруднення за відповідними еколого-токсикологічними критеріями АЛ;

біотичний моніторинг – визначення стану видів агробіорізноманіття: ендеміків, реліктів, вразливих, рідкісних, зникаючих, рослин і тварин, оселища яких перебувають чи можуть перебувати у межах ведення аграрної діяльності; сюди відноситься також моніторинг: а) лісових екосистем і площ, в межах яких відбувається цілеспрямоване стихійне заліснення (цінних

репрезентативних степових ділянок); б) природних кормових угідь, пасовищ, сінокосів, степових ділянок, у т.ч. тих, що належать до заплавних, надзаплавно-терасових, схилових і плакорних (вододільних) місцевостей; в) водно-болотних угідь і торфовищ, меліорованих земель; г) медоносних, лікарських, плодово-ягідних, технічних, кормових культур; д) сегетальних і адвентивних бур'янів, у т.ч. карантинних; е) мікрофлори ґрунту; є) шкідників сільського господарства: поширених карантинних організмів (золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди, американського білого метелика, каштанової мінуючої молі та ін.); патогенних мікроорганізмів, бактерій, вірусів; комах-шкідників (клопа-шкідливої черепашки, хрущів, саранових, бурякового довгоносика, бурякової тлі, колорадського жука, озимої совки, кліщів, шкідників садів, виноградників, ягідників); кровосисних комах (збудників хвороб, гельмінтів); хребетних тварин (мишовидних гризунів, орнітофауни, парнокопитних – диких свиней, оленів, косуль, лосів, зубрів, ін.);

санітарно-гігієнічний моніторинг – встановлення щільності забруднення ґрунтів радіонуклідами (Ki/km^2) та їх міграції; вміст валових форм важких металів I класу небезпеки (рухомих форм ртуті, астату, кадмію, селену, свинцю, цинку); II класу небезпеки (бору, кобальту, молібдену, нікелю, міді, стибію, хрому); III класу небезпеки (барію, вольфраму, ванадію, мангану, стронцію); вміст залишків солей пестицидів; бітумізованих речовин при забрудненні нафтопродуктами та їх міграції; кількості й відсотка патогенних мікроорганізмів у 1 г ґрунту, бактерій, вірусів;

соціально-екологічний моніторинг – визначення стану й динаміки: екологічної освіти, виховання і культури сільського населення; екологічної безпеки; санітарно-екологічних, соціально-економічних і медико-демографічних умов проживання населення в конкретних сільських громадах, установлення специфіки міграційних процесів; трудових ресурсів у сільському господарстві; діяльності громадських екологічних організацій; інформування населення щодо екологічної безпеки, екологічної політики й екологічного управління та їх відповідності принципам і положенням сталого розвитку [1-2, 4-6].

Висновки. Лише ефективна система комплексного екологічного моніторингу АЛ Калинівської МТГ дозволить: 1) розробити й реалізувати короткострокові й довгострокові локальні програми відродження компонентів АЛ, виділити “екологічно чисті” сировинні зони, здійснювати органічне землеробство й одержувати екологічно безпечну продукцію й сировину на основі агроекологічного районування; 2) створити оптимальне співвідношення між елементами АЛ (орними і еколого-стабілізуючими угіддями – лісовими, водно-болотними, сіножатями, пасовищами і природно-

заповідним фондом) для кожної агроландшафтної фації, урочища, місцевості, району, внутрішньо-крайових АЛ; 3) вилучити з інтенсивного обробітку сильнодеградовані, забруднені й малопродуктивні землі сільськогосподарського використання, в т.ч. ґрунти, розміщені на схилах крутизною 3° і більше, малопродуктивні ґрунти, раніше розорані водоохоронні й прибережно-захисні землі гідрографічної мережі, земельні угіддя, розташовані безпосередньо навколо техногенних об'єктів і населених пунктів, землі, забруднені залишками солей важких металів, пестицидів, включаючи їх до структурних елементів екологічної мережі (як буферні і відновлювальні території) агросфери з перспективою ренатуралізації; 4) запобігати безповоротній втраті частини гено, демо-, цено- й екофонду регіону та збільшити площу природно-заповідного фонду за рахунок малопродуктивних, частково деградованих й техногенно-забруднених агроземель; 5) організувати й широко впроваджувати розвиток екологічної освіти і виховання, екологічну інспекцію, експертизу небезпечних об'єктів, які впливають на екологічний стан АЛ, здійснювати екологічну паспортизацію, аудит й менеджмент у сфері агроприродокористування. Для цього необхідно створити відповідні банки агроекологічної інформації для консультативно-впроваджувальний центр з агроекологічних питань в межах МТГ, що дасть можливість ефективно реалізувати програми її сталого розвитку агросфери.

Використані джерела

1. Вікіпедія. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki> – доступ з екрана
 2. Екологічний паспорт Вінницької області за 2020 рік. – Режим доступу: http://www.menr.gov.ua/documents/EKO_pas_Vin2020.doc. – Доступ з екрана.
 3. Мудрак О.В., Мудрак Г.В., Поліщук В.М. та ін. Еталони природи Вінниччини [Монографія]. Вінниця: ТОВ “Нілан-ЛТД” 2015. 540 с.
 4. Збереження біорізноманіття у зв'язку із сільськогосподарською діяльністю. Методичні рекомендації щодо збереження біорізноманіття та охорони земель, пов'язаних із сільськогосподарською діяльністю / В.А. Соломаха та ін. Київ: Центр учбової літератури, 2005. 123 с.
 5. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Екологічний моніторинг агроландшафтів України як основа їх оптимізації та ефективного використання. *Збірник наукових праць “Сільське господарство та лісівництво”*. Вінниця: ВНАУ. 2019. №14. С. 231–244.
 6. Офіційний сайт Калинівської МТГ. – Режим доступу <https://kalynivska-objednana-gromada.gov.ua/pasport-teritorialnoi-gromadi-kalynivskoi-miskoi-radi-vinnickoi-oblasti-16-32-00-27-09-2018> – Назва з екрану.
- УДК 504. (69.691.624.01)