

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АГРОЛАНДШАФТІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЙОГО СТАБІЛІЗАЦІЇ

За результатами режимних спостережень за екологічним станом основних компонентів агроландшафтів – ґрунтів, рослинності та природних вод – була проведена комплексна оцінка екологічного стану агроландшафтів Миколаївської області із використанням інтегральних показників оцінки стану родючості та забруднення ґрунтів. Запропоноване використання відходів овочеконсервного виробництва як органічного добрива для стабілізації екологічного стану агроландшафтів.

Ключові слова: агроландшафт, екологічний стан, родючість ґрунту, важкі метали, органічні добрива.

По результатам режимных наблюдений за экологическим состоянием основных компонентов агроландшафтов – почв, растительности и природных вод – была проведена комплексная оценка экологического состояния агроландшафтов Николаевской области с использованием интегральных показателей оценки состояния плодородия и загрязнения почв. Предложено использование отходов овощеконсервного производства как органического удобрения для стабилизации экологического состояния агроландшафтов.

Ключевые слова: агроландшафт, экологическое состояние, плодородие, почвы, тяжелые металлы, органические удобрения.

According to the results of monitoring observations of the ecological state of the main components of agricultural landscapes – soil, vegetation and natural waters – assessment has been conducted ecological status agrolandscapes Mykolaiv region using integrated performance assessment of fertility and soil contamination. Proposed use canned-vegetable production waste as organic fertilizer for the stabilization of the ecological state of agrolandscapes.

Key words: agrolandscape, ecological condition, soil fertility, heavy metals, organic fertilizers.

Серед основних причин, що призводять до дестабілізації землеробської галузі в Україні впродовж останніх двох десятиріч, одне з чільних місць посідає надмірно висока інтенсивність використання земельних ресурсів. Це, у свою чергу, призводить до розвитку низки взаємопов'язаних процесів (дегуміфікація, негативний баланс поживних елементів, посилення ерозійних процесів), наслідком яких є значне обмеження або навіть повна втрата здатності ґрунту до саморегуляції та самовідновлення родючості [1]. У цих умовах, поряд із інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, на перший план виходить проблема збереження природних комплексів як екологічного каркаса агроландшафту. Сучасні агроландшафти – це складні системи, які створені з різних елементів агроєкосистем (рілля, сіножаті, пасовища, багаторічні насадження) незначних за площею ареалів лісів, чагарників, лісосмуг, природних лук, болот, торфовищ та розташованих на їхніх територіях доріг, комунікацій і будівельних споруд. Вони є нестійкими утвореннями і залежать від діяльності людини [2; 3].

Мета досліджень – дати комплексну оцінку екологічного стану агроландшафтів Миколаївської області на

основі агроєкологічного та еколого-токсикологічного аналізу основних їх компонентів (ґрунтів, вододжерел та рослинності).

Завдання досліджень:

- оцінка стану екологічної рівноваги агроландшафтів за співвідношенням природних та антропогенно змінених угідь;
- оцінка агроєкологічного стану ґрунтової компоненти агроландшафтів із застосуванням комплексних показників;
- оцінка сумарного забруднення ґрунтів, природних вододжерел та рослинницької продукції важкими металами;
- агроєкологічна оцінка відходів виробництва овочеконсервної продукції для застосування їх як органічного добрива для поліпшення гумусового стану агроландшафтів.

Як матеріал дослідження послужили результати агроєкологічного та еколого-токсикологічного моніторингу ґрунтів, рослинницької продукції та природних вод малих річок, який проводиться в мережі стаціонарних спостережень Миколаївської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України». Агроєкологічні та хіміко-токсикологічні дослідження ґрунтів, води та рослинності

проводилося стандартними та стандартизованими методами та методиками [5; 6].

Комплексну агроекологічну оцінку агроландшафтів проводили за модифікованою шкалою, запропованою О. О. Ракоїд [7].

Інтегральні показники родючості ґрунтів оцінювали за двома шкалами – стандартного еколого-агрохімічного балу земель, що використовується при їх агрохімічній паспортизації [6] та інтегрального зведеного показника якості ґрунту (ЗПЯГ), запропонованого проф. Грінченком Т. О. [8].

Інтегральні показники забруднення ґрунтів та рослинницької продукції важкими металами проводили за [9; 10].

Результати досліджень

Оцінка екологічної рівноваги агроландшафтів.

Одним із важливих показників екологічного стану агроландшафтів є оптимальне співвідношення площ ріллі, пасовищ, сіножатей, заповідників, лісонасаджень, населених пунктів та інших антропогенних і середовище стабілізаційних складових, що сприяють саморегуляції агроландшафту.

Оцінка екологічної рівноваги агроландшафтів Миколаївської області за модифікованою шкалою, в основі якої лежить співвідношення площ ріллі та екологічностабілізаційних угідь, наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Оцінка екологічної рівноваги агроландшафтів Миколаївської області

| Тип агроландшафтної території | Питома вага угідь, % до їх сумарної площі | | Екологічний стан |
|-------------------------------|---|--------------|------------------|
| | Р | ЕСУ | |
| 0 | < 20 | > 80 | оптимальний |
| I | 20-37 | 80-63 | добрий |
| II | 37-54 | 63-46 | задовільний |
| III | 54-70 | 46-30 | незадовільний |
| IV | > 70 | < 30 | критичний |
| Миколаївська область | 74,76 | 25,24 | критичний |

За даними, наведеними в таблиці, видно, що стан екологічної рівноваги агроландшафтів нашої області є критичним.

Оцінка стану родючості ґрунтів. Результати розрахунків зведених показників ЗПЯГ та еколого-агрохімічного балу для основних типів ґрунтів Миколаївської області (табл. 2) показують велику схожість між ними. За значеннями обох показників ґрунти утворюють безперервний ряд у порядку зростання: дернові ґрунти < чорноземи південні < чорноземи звичайні малогумусні < чорноземи звичайні середньогумусні < лучні ґрунти геоаккумулятивних

ландшафтів. Тобто запропоновані інтегральні показники правильно відображають генетичні аспекти ґрунтової родючості.

Характерним є той факт, що як за двома інтегральними показниками середньо- і сильнозмиті відміни чорноземів звичайних достовірно відрізняються від незмитих аналогів. Це означає, що запропоновані показники є чутливими індикаторами ґрунтової деградації.

Таблиця 2

Загальні показники якості ґрунту та еколого-агрохімічний бал основних типів ґрунтів Миколаївської області (за результатами моніторингу в мережі стаціонарних спостережних майданчиків)

| Тип ґрунту | Загальний показник якості ґрунту (ЗПЯГ) | Еколого-агрохімічний бал |
|---|---|--------------------------|
| Дернові слабозвинені глинисто-піщані ґрунти давніх річкових терас | 33,2 | 56,0 |
| Чорноземи південні | 66,5 | 70,0 |
| Чорноземи звичайні малогумусні | 78,7 | 73,0 |
| Чорноземи звичайні середньогумусні | 78,4 | 73,0 |
| Чорноземи звичайні середньо- та сильнозмиті | 71,5 | 68,0 |
| Лучні ґрунти геоаккумулятивних елементів агроландшафтів | 94,3 | 89,0 |

Агроекологічна оцінка ґрунтового покриву агроландшафтів Миколаївської області показує існування значних відмінностей між рівнями ґрунтової родючості в межах основних типів ґрунтів, що свідчить про дестабілізацію їх екологічного стану.

Результати досліджень рівнів забруднення компонентів агроландшафтів важкими металами. Середньозважені концентрації важких металів в ґрунтах Миколаївської області становлять:

кадмію – $0,105 \pm 0,001$ мг/кг;

свинцю – $1,67 \pm 0,03$ мг/кг;

цинку – $0,4 \pm 0,006$ мг/кг

міді – $0,31 \pm 0,01$ мг/кг;

За абсолютними значеннями ці концентрації є незначними, тобто про широкомасштабне забруднення території області важкими металами говорити не можна.

Для кількісної оцінки ступеня металевого забруднення ґрунтів найчастіше застосовується сумарний індекс забруднення (Сз), який математично є сумою добутоків від ділення фактичного вмісту кожного металу

на його ГДК, поділеною на кількість елементів, що оцінюються [9; 10].

Незначна величина індексу Сз також підтверджує відсутність забруднення переважної частини території області важкими металами.

Таблиця 3

Результати оцінки індексів забруднення ґрунтів Миколаївської області важкими металами

| Елемент | Мідь | Цинк | Кадмій | Свинець | Кобальт |
|---------------------------------|-------|-------|--------|---------|---------|
| ГДК, мг/кг | 3 | 23 | 0,7 | 6 | 5 |
| Фактичний вміст, мг/кг | 0,314 | 0,4 | 0,105 | 1,67 | 0,4 |
| Парціальні індекси для елементу | 0,105 | 0,017 | 0,15 | 0,278 | 0,08 |

Сумарний індекс Сз: 0,126.

Аналогічні показники індексу забрудненості важкими металами були розраховані для основних видів сільськогосподарських культур, що вирощуються в області (табл. 4).

Таблиця 4

Результати оцінки індексів забруднення основних видів сільськогосподарських культур важкими металами

| Культура | Індекс забрудненості важкими металами | |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------|
| | середній | максимальний |
| Озима пшениця, зерно | 0,514 | 0,732 |
| Озимий ячмінь, зерно | 0,453 | 0,558 |
| Кукурудза, зерно | 0,539 | 0,697 |
| Соя, зерно | 0,822 | 0,964 |
| Соняшник, насіння | 0,796 | 1,04 |
| Озимий ріпак, насіння | 0,47 | 0,593 |

Наведені в таблиці дані показують відсутність критичного забруднення рослинницької продукції токсичними елементами. Критичними культурами є соняшник та соя.

Результати вивчення вмісту у воді малих річок області важких металів – міді, цинку, кадмію та свинцю – показують існування значних відмінностей у рівнях та частоті забруднення води залежно від елемента-забруднювача, а також місцезонашування вододжерел.

Пріоритетним забруднювачем для всіх видів вододжерел є свинець.

Можна констатувати, що підвищений вміст свинцю для вододжерел Миколаївської області має «глобальний» характер. Відсоток проб води з малих річок, забруднених вище ГДК для зрешуваної води (0,05 мг/л) коливається від 15 % (р. Кодима) до 55-56 % (річки Висунь, Березань та Чичикля), тобто не залежить від регіону.

Агроекологічна оцінка відходів овочеконсервного виробництва. Серед деградаційних процесів ґрунтового покриву одним із найбільш небезпечних є дегуміфікація ґрунтів [1]. Наші дослідження попе-

редніх років вказують, що дегуміфікація ґрунтів на землях Миколаївської області набула значного поширення [11].

Актуальною проблемою сьогодення також є незворотне відчуження елементів мінерального живлення, у тому числі й мікроелементів, за межі агроландшафтів з товарною частиною врожаю. Раніше сільськогосподарське виробництво вирішувало цю проблему за рахунок органічних добрив, відтворюючи, по суті, природний біогеохімічний цикл міграції мікроелементів.

Сьогодні в умовах згортання тваринництва такий шлях є недоступним.

Тому пошуки нових видів органічних добрив нині є одним із перспективних шляхів стабілізації екологічного стану агроландшафтів.

На сьогодні в Миколаївській області працює ряд великих підприємств із переробки плодоовочевої продукції. Відходи цього виробництва (вижимки фруктів та овочів, у першу чергу томатів) можуть стати одним із резервів повернення до ґрунту елементів мінерального живлення та збагачення ґрунтів органічною речовиною.

Нами була проведена агроекологічна оцінка відходів овочеконсервного виробництва за методикою, запропонованою для осаду стічних вод [12].

Дослідження показали (табл. 5) досить високий вміст органічної речовини та основних елементів живлення у відходах.

Таблиця 5

Хімічний склад відходів овочеконсервного виробництва

| Показник, (% на суху речовину) | Значення |
|-----------------------------------|-----------|
| Масова частка органічної речовини | 73,19 |
| Масова частка загального азоту | 0,76 |
| Масова частка амонійного азоту | 0,005 |
| Масова частка нітратного азоту | відсутній |
| Масова частка загальних фосфатів | 0,98 |
| Масова частка загального калію | 0,58 |

Показник вмісту важких металів у цьому продукті (табл. 6) значно нижчий від гранично допустимих концентрацій для осаду стічних вод. Це означає, що тривале їх внесення як органічного добрива не призведе до забруднення ґрунтів.

Таблиця 6

Вміст важких металів у відходах овочеконсервного виробництва

| Вміст токсичних елементів, мг/кг сухої речовини | ГДК для осаду стічних вод, мг/кг | Фактичний вміст, мг/кг |
|---|----------------------------------|------------------------|
| Кадмій | 20 | 0,602 |
| Нікель | 300 | 11,37 |
| Мідь | 1000 | 16,65 |
| Свинець | 750 | 6,95 |
| Цинк | 2500 | 22,20 |

Розраховане нами допустиме агрохімічне навантаження на 1 гектар (максимальна доза, яка не призведе до погіршення якості продукції [12]) відходів овочеконсервного виробництва склало: для озимої пшениці – 56,6 т/га, для соняшнику – 20,7 т/га.

Агроекологічна оцінка відходів виробництва овочеконсервної продукції показала перспективність їх застосування як органічного добрива для поліпшення

гумусового стану та вмісту елементів живлення рослин ґрунтової компоненти агроландшафтів.

Висновки

1. За співвідношенням ріллі до еколого-стабілізаційних угідь екологічний стан агроландшафтів Миколаївської області є критичним.

2. Агроекологічна оцінка ґрунтового покриву агроландшафтів Миколаївської області показує існування значних відмінностей між рівнями ґрунтової родючості в межах основних типів ґрунтів, що свідчить про дестабілізацію їх екологічного стану.

3. Ґрунти екологостабілізуєчих угідь характеризуються більш високими показниками родючості.

4. Невисокі рівні забруднення важкими металами ґрунтів, природних вод та рослинницької продукції свідчать про відсутність суттєвого техногенного забруднення агроландшафтів Миколаївської області.

5. Агроекологічна оцінка відходів виробництва овочеконсервної продукції показала перспективність їх застосування як органічного добрива для поліпшення гумусового стану та вмісту елементів живлення рослин ґрунтової компоненти агроландшафтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи : [монографія] / В. В. Медведев. – Харьков : ПФ «Антиква», 2002. – 428 с.
2. Булигін С. Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів / С. Ю. Булигін. – Харків : Вид-во ХДАУ, 2001. – 116 с.
3. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балука, В. В. Медведева і А. Д. Балаєва]. – К. : НААНУ, 2010. – 153 с.
4. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [за ред. С. А. Балука, В. В. Медведева і А. Д. Балаєва]. – К. : НААНУ, 2010. – 153 с.
5. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель (методично-нормативне забезпечення) / [за ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріко]. – К. : Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
6. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (методично-нормативне забезпечення) / [за ред. С. М. Рижика, М. В. Лісового, Д. М. Бенцароського]. – К., 2003. – 64 с.
7. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / [за ред. О. О. Ракоїд]. – К. : Логос, 2008. – 51 с.
8. Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Полтавської області 1971-2005 р. / [за редакцією доктора с-г. наук, проф. Т. О. Грінченка]. – Х. : Вид. «КП Друкарня № 13», 2008. – 186 с.
9. Ильин В. Б. Относительные показатели загрязнения в системе почва-растение / В. Б. Ильин, М. Д. Степанова // Почвоведение. – 1979. – № 11. – С. 61–67.
10. Фатєєв А. І. До питання оцінки рівнів небезпеки забруднення ґрунтів важкими металами / А. І. Фатєєв, М. М. Мірошніченко, В. Л. Самохвалова, Т. Ю. Биндич // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 10. – С. 39–62.
11. Макарова Г. А. Деградація ґрунтів Миколаївської області: причини виникнення і сучасний стан / Г. А. Макарова, М. О. Троїцький, М. М. Попова // Наукові праці : науково-методичний журнал. – Вип. 119. Т. 132. Екологія. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили. – 2010, С. 74–79.
12. Технологічні та агроекологічні нормативи використання осадів стічних вод міських очисних споруд у сільському господарстві / КНД 33.-3.3-02-99. Видання офіційне. – К. : Аграрна наука, 2000. – 38 с.

Рецензенти: Гамаюнова В. В., д. с.-г. н., професор;
Нікончук Н. В., к. с.-г. н., доцент.

© Троїцький М. О., 2014

Дата надходження статті до редколегії 02.04.2014 р.

ТРОЇЦЬКИЙ Михайло Олександрович – завідувач лабораторії екологічної безпеки земель, доквілля та якості продукції Миколаївської філії ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», м. Миколаїв.

Коло наукових інтересів: оцінка екологічного стану агроландшафтів Степу України.