



*О. В. Дребот, А. П. Кудрик, А. О. Піциль, О. П. Лук'яненко*

*Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, Україна*

## ПІДВИЩЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИННИХ ФОРМАЦІЙ ПІД ЧАС ЗЕМЛЕУСТРОЮ АГРОЛАНДШАФТУ

Проаналізовано сучасні світові літературні джерела, що висвітлюють питання підвищення біорізноманіття агроландшафтів. Встановлено, що питання є актуальним, оскільки підтримання різноманітності видів живих елементів екосистеми є обов'язковим для формування стійких територій. Зроблено висновок, що світові дослідження доводять – відновлення стійкості агроекосистем шляхом зменшення розораності території та збільшення біорізноманіття веде до пом'якшення наслідків зміни клімату шляхом створення агроландшафтів, близьких до природних. Дослідження проведено на площі землекористування в межах Великохайчанської сільської ради Овруцького району Житомирської області, що розташована на території Словечансько-Овруцького кряжу. Встановлено, що досліджувана територія різноманітна за рельєфом, ґрунтовим покривом та рівнем перезволоження. Під час формування травосумішей для залуження схилів враховано ступінь еродованості ґрунтів та біологічні особливості рослин. Під час облаштування сіножаті враховано чутливість рослин до зростання на перезволожених або заболочених територіях. На основі зіставлення агроекологічних властивостей ґрунтового покриву і біологічних особливостей багаторічних трав встановлено, що для сірих та ясно-сірих опідзолених ґрунтів досліджуваного агроландшафту найпридатнішою є травосуміш, в якій питома вага багаторічних трав для залуження схилів становить: бобових – 25 %, злакових – 75 %. Для створення сіножаті на глейових ґрунтах відповідно – 15 і 85 %.

**Ключові слова:** землеустрій; сільськогосподарські угіддя; біорізноманіття; залуження схилів; травосуміші.

**Вступ.** Головна роль в оптимізації агроландшафту – у безперервному самовідновленні та саморегуляції, що і забезпечує ренатуралізацію самих ландшафтів. Зональна різноманітність, розвиток травостою рослинних угруповань, їхня задернованість істотно впливають на поверхневий стік. У полідомінантних фітоценозах він значно менший, ніж у монодомінантних. Тому одним з ефективних заходів збереження ґрунту є фітомеліорація. Рослинність визначає структуру горизонтальної і вертикальної диференціації агроландшафтного покриву та його функціонування внаслідок життєдіяльності біотично пов'язаних між собою природних польових і кормових фітоценозів. Біорізноманітність штучних та природних ценозів дає змогу зробити їх стійкими, продуктивними та якісними (Xutong, Shuai, & Bojie, 2018). Ренатуралізація виведених з обробітку земель, передбачає створення на них рослинних угруповань, близьких до природних. Успіх цих заходів залежить насамперед від біорізноманіття організованих фітоценозів, які захищають ґрунт від ерозії і забезпечують сталість агроландшафту (Wei, Behzad, & Yakai, 2018; Geijzendorffer, Cohen-Shacham, & Cord, 2017; Lohbeck, Winowiecki, & Aunekulu, 2018; Toderi, Francioni, & Seddaiu, 2017). Теоретичні підходи до створення таких формацій з високою продуктивністю і

максимальною стійкістю ґрунтуються на вивченні взаємодії рослин із середовищем їх життєвого простору, їх екологічних особливостей та взаємодії між собою. Максимальної продуктивності фітоценозу досягають за відповідності агроекологічних властивостей ґрунтів вищогом рослин. Важлива роль у відновленні біорізноманіття належить землеустрою. Особливу увагу при цьому приділяють формуванню меж угідь та вибору напряму господарської діяльності (Chaplin-Kramer, Sim, & Hamel, 2017; Durand, Desilles, & Saint-Pierre, 2017; Nanni, Grau, 2017). Сьогодні проблеми збереження видів живих організмів, розширення площ антропогенних ландшафтів, вирубування лісів тісно пов'язують зі змінами клімату (Meadows, Herbohn, & Emtage, 2018; Sidibe, Foudi, & Pascual, 2018). Вчені стверджують, що землеустрій сільськогосподарських угідь має враховувати принципи формування агроландшафтів з максимальним наближенням до природних територій (Lima, Enoch, de Gois, & Avelar, 2017; Yingjie, Liwei, & Junping, 2017; Varela, Verheyen, & Valdes, 2018; Xutong, Shuai, & Bojie, 2018). Цікавою є думка, наприклад, щодо смугових посівів деревної рослинності та посівів сільськогосподарських культур (Gomez, Campos, & Guzman, 2016; Wolz, Lovell, & Branham, 2018).

### Інформація про авторів:

**Дребот Оксана Володимирівна**, канд. с.-г. наук, в.о. завідувача кафедри геодезії та землеустрою. Email: [o\\_drobot@ukr.net](mailto:o_drobot@ukr.net)

**Кудрик Анатолій Порфирович**, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра геодезії та землеустрою. Email: [zem\\_kudryk@ukr.net](mailto:zem_kudryk@ukr.net)

**Піциль Андрій Орестович**, ст. викладач, кафедра геодезії та землеустрою. Email: [pitsil@ukr.net](mailto:pitsil@ukr.net)

**Лук'яненко Олексій Петрович**, асистент, кафедра геодезії та землеустрою. Email: [oleksiy2014@meta.ua](mailto:oleksiy2014@meta.ua)

**Цитування за ДСТУ:** Дребот О. В., Кудрик А. П., Піциль А. О., Лук'яненко О. П. Підвищення біорізноманіття рослинних формацій під час землеустрою агроландшафту. Науковий вісник НЛТУ України. 2018, т. 28, № 3. С. 18–21.

**Citation APA:** Drobot, O. V., Kudryk, A. P., Pitsil, O. V., & Lukianenko, O. P. (2018). Increasing Plant Formation Biodiversity During Agricultural Landscape Management. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(3), 18–21. <https://doi.org/10.15421/40280303>

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили на площі землекористування в межах Великохайчанської сільської ради Овруцького району Житомирської обл., що розташована на території Словецько-Овруцького краю. Площа досліджуваної території – 2590,7 га, з них 1737,8 га зайнято сільськогосподарськими угіддями, лісом – 852,9 га. У північній і центральній частині землекористування є ділянки з ухилами до 11°. Загальна площа еродованих земель – 765,7 га. Грунтовий покрив цієї території представлений сірими опідзоленими ґрунтами різного ступеня еродованості. Південну частину агроландшафту займає слабокисла рівнина, де сформувалися делювіальні наноси карбонатні глейові, дерново-слабопідзолисті глейові, дернові глибокі карбонатні глейові, та невеликими ділянками болотні і торфво-болотні ґрунти. Площа перезволожених і заболочених ґрунтів становить 365,8 га.

Напрями підвищення біорізноманіття у сучасних агроландшафтах вивчали за даними світових літературних джерел. Агроєкологічний стан ґрунтового покриву досліджуваної території проаналізовано за ступенем еродованості ґрунту та ступенем перезволоження. Для цього використано вихідні картографічні дані: ґрунтова карта, картограма крутизни схилів, картограма рівня залягання ґрунтових вод, план організації території угідь. Під час формування травосумішей для залуження схилів враховано агроєкологічний стан ґрунтів та біологічні особливості рослин щодо розгалуження кореневої системи, проекційного покриття поверхні ґрунту надземною масою рослин, термінів відростання навесні. Під час облаштування сіножаті враховано чутливість рослин до зростання на перезволожених або заболочених територіях. Під час створення рослинних угруповань також взято до уваги алелопатичні властивості рослин.

**Результати дослідження.** Одним з етапів збільшення біорізноманіття в агроландшафтах є відновлення природних кормових угідь на землях, виведених з ріллі. Цей процес може відбуватися двома шляхами: самозаростанням або створенням штучних лучних ценозів. Під час самозаростання рослинні угруповання проходять закономірні послідовні стадії заміни польової рослинності на лучну. Внаслідок цього створюється ценоз, близький до природного, в якому понад 80 % займають злаки, 10-15 – бобові рослини, 5-10 – різотрав'я. Заселення ґрунту лучною рослинністю йде дуже повільно. Понад 10 років потрібно для створення в такий спосіб стійкого, здатного до саморегуляції, ценозу. Швидший шлях відтворення кормових угідь передбачає інтенсивне антропогенне втручання, внаслідок якого формуються високопродуктивні (300-400 ц/га зеленої маси) фітоценози. Вирішальне значення в цьому процесі має підбір трав для сумішей. Ренатуралізація схилів у разі залуження їх злаково-бобовими сумішами відбувається впродовж 4-8 років (Tarariko & Moskalenko, 2002; Shargashova, 1989).

На основі вивчення літературних джерел щодо сумісності посівів різних видів трав, їх біологічних особливостей щодо вимог до умов вирощування та з урахуванням агроєкологічного стану ґрунтового покриву землекористування розроблено систему агроценозів. Базується вона на поєднанні природних фітоценозів із штучними. Штучні фітоценози передбачено на перезво-

ложених та заболочених ділянках земель, не придатних у ролі ріллі, та угіддях, виведених під консервацію шляхом залуження крутих схилів.

Під час формування травосуміші для залуження схилів вивчено агроєкологічний стан кожного ґрунтового контуру за рівнем його еродованості та крутизною схилу. Для залуження схилів розроблено травосуміш, у складі якої переважають злакові рослини (75 %) (табл.). Їх розгалужена коренева система та густа надземна маса з добре розвиненими прикореневими листами здатна ефективно захищати ґрунт від змиву впродовж майже 10 років. Види злакових трав підібрано таким чином, щоб їх травостій міг постійно виконувати захисну функцію і мав високу кормову якість, а також залишався високопродуктивним у несприятливих за кліматичними умовами роки. При цьому враховували, що костриця лучна, костриця червона, тонконіг лучний добре захищають ґрунт від ерозії, довго тримаються у травостої (8 років) та є добрий кормом для тварин. Для отримання ґрунтозахисного ефекту рано навесні до суміші додають лисохвіст лучний та райграс високий, які тримаються у травостої близько 9 років. У підборі бобових трав враховували їх урожайність на сірих опідзолених ґрунтах у помірних кліматичних умовах. Зважаючи на це у суміші підібрано конюшину, люцерну, еспарцет і лядвенець. Вони істотно відрізняються за біологічними властивостями, що сприяє створенню стійкого, в будь-яких умовах, високопродуктивного травостою. Особливу увагу під час підбору видів трав приділяли злаковим рослинам, оскільки більшість їх представників переносять загущення і здатні створювати довготермінові ценози. За винятком стоколосу безостого, злакові трави не самозріджуються та не мають негативного впливу на інші рослини (Panova, 1978).

**Табл. Види трав для залуження крутих схилів із сірими опідзоленими ґрунтами та створення сіножаті на глейових ґрунтах**

Вид рослин	
для залуження схилів	для створення сіножаті
Костриця лучна ( <i>Festuca pratensis</i> )	Лисохвіст лучний ( <i>Alopecurus pratensis</i> )
Тонконіг лучний ( <i>Poa pratensis</i> )	Мітлиця біла ( <i>Agrostis alba</i> )
Грястиця збірна ( <i>Dactylis glomerata</i> )	Костриця лучна ( <i>Festuca pratensis</i> )
Райграс пасовищний ( <i>Lolium perenne</i> )	Тонконіг лучний ( <i>Poa pratensis</i> )
Конюшина лучна ( <i>Trifolium pratensis</i> )	Тимофіївка лучна ( <i>Phleum pratense</i> )
Люцерна синьогібридна ( <i>Medicago media</i> )	Костриця червона ( <i>Festuca rubra</i> )
Еспарцет піщаний ( <i>Onobrychis arenaria</i> )	Конюшина лучна ( <i>Trifolium pratensis</i> )
Лядвенець рогадий ( <i>Lotus corniculatus</i> )	Люцерна жовта ( <i>Medicago falcata</i> )

В основу формування травосуміші для перезволожених ґрунтів покладено відношення рослин до тривалого затоплення, яке часто спостерігається на глейових ґрунтах навесні. Враховано також те, що в посушливі роки урожайність травостою формується завдяки люцерні та тимофіївці (Viliams, 1949), а за умов довготривалого затоплення території – лисохвосту лучному, мітлиці білій. Менш стійкими у цьому сенсі є костриця лучна, тонконіг лучний, конюшина лучна, люцерна жовта. З огляду на це питома вага бобових трав у сумішах змінюється на перезволожених ґрунтах досліджуваної в

межах 10–15 %. У сприятливі роки продуктивність визначатимуть трави, вибагливіші до умов зростання (коношина, костриця). Загалом під час формування видового складу травостою зважали на те, що малокомпонентні травосуміші зменшують свою продуктивність та їх видовий склад збіднюється впродовж 4–6 років.

**Висновки.** Отже, запропонований підбір трав через видову насиченість рослинами з різними біологічними особливостями та вимогами до умов вирощування забезпечує стійкість фітоценозу в будь-яких кліматичних умовах та довшє його продуктивне функціонування.

На основі зіставлення властивостей ґрунтового покриття і біологічних особливостей багаторічних трав встановлено, що для сірих та ясно-сірих опідзолених ґрунтів досліджуваного агроландшафту найпридатнішою є травосуміш, в якій питома вага багаторічних трав для залуження схилів становить: бобових – 25 % злакових – 75 %. Для створення сіножаті на глейових ґрунтах відповідно – 15 і 85 %.

### Перелік використаних джерел

- Chaplin-Kramer, R., Sim, S., & Hamel, P. (2017). Life cycle assessment needs predictive spatial modelling for biodiversity and ecosystem services. *Nature communications*, 8, 150–165. <https://doi.org/10.1038/ncomms15065>
- Durand, M.-H., Desilles, A., & Saint-Pierre, P. (2017). Agroecological transition: A viability model to assess soil restoration. *Natural resource modeling*, 30(3), 121–134. <https://doi.org/10.1111/nrm.12134>
- Geijzendorffer, I. R., Cohen-Shacham, E., & Cord, A. F. (2017). Ecosystem services in global sustainability policies. *Environmental science & policy*, 74, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.04.017>
- Gomez, J. A., Campos, M., & Guzman, G. (2016). Soil erosion control, plant diversity, and arthropod communities under heterogeneous cover crops in an olive orchard. International Conference on Conservation Agriculture and Sustainable Land Use (CASLU). Budapest, Hungary. *Environmental science and pollution research*, 25(2), 977–989. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-8339-9>
- Lima, F. W., Enoch, J., de Gois, A. F., & Avelar, C. T. (2017). Development of a spatially explicit approach for mapping ecosystem services in the Brazilian Savanna – MapES. *Ecological indicators*, 82, 513–525. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.07.028>
- Lohbeck, M., Winowiecki, L., & Aynekulu, P. (2018). ERMias Trait-based approaches for guiding the restoration of degraded agricultural landscapes in East Africa. *Journal of applied ecology*, 55(1), 59–68. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13017>

- Meadows, J., Herbohn, J., & Emtage, N. (2018). Forest recovery in an Australian amenity landscape: implications for biodiversity conservation on small-acreage properties. *Biodiversity and conservation*, 27(1), 69–90. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1422-9>
- Nanni, A. S., & Grau, H. R. (2017). Land-Use Redistribution Compensated for Ecosystem Service Losses Derived from Agriculture Expansion. *With Mixed Effects on Biodiversity in a NW Argentina Watershed. Forests*, 8(8), 303–305. <https://doi.org/10.3390/f8080303>
- Panova, L. S. (1978). Alelopaticeskaja aktivnost rastenii v stepnykh fitocenozakh zapovednika Kamennyie mogily. *Problemy allelopatii: sb. nauchn. tr.*, (pp. 120–124). Kyiv: Nauk. dumka. [In Russian].
- Sharashova, V. S. (1989). *Ustoichivost pastbishnykh ekosistem*. Moscow: Agropromizdat. 238 p. [In Russian].
- Sidibe, Yo., Foudi, S., & Pascual, U. (2018). Adaptation to Climate Change in Rainfed Agriculture in the Global South: Soil Biodiversity as Natural Insurance. *Ecological economics*, 146, 588–596. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.017>
- Tarariko, O. H., & Moskalenko, V. M. (Eds.). (2002). *Kataloh zakhodiv z optymizatsii struktury ahrolandshaftiv ta zakhystu zemel vid erozii*. Kyiv: Fitosotsiotsentr. 62 p. [In Ukrainian].
- Toderi, M., Francioni, Ma., & Seddaiu, G. (2017). Bottom-up design process of agri-environmental measures at a landscape scale: Evidence from case studies on biodiversity conservation and water protection. *Land use policy*, 68, 295–305. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.002>
- Varela, E., Verheyen, K., & Valdes, A. (2018). Promoting biodiversity values of small forest patches in agricultural landscapes: Ecological drivers and social demand. *Science of the total environment*, 619, 1319–1329. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.190>
- Viliams, V. R. (1949). *Sobranie sochinenii*, (Vol. 4). Moscow: Gosudarstvennoe izdatelstvo sel'skokhoziaistvennoi literatury. 502 p. [In Russian].
- Wei, C., Behzad, A. O., & Yakai, L. (2018). Studying early stage slope protection effects of vegetation communities for Xinnan Highway in China. *Ecological engineering*, 110, 87–98. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.08.033>
- Wolz, K. J., Lovell, S. T., & Branham, B. E. (2018). Frontiers in alley cropping: Transformative solutions for temperate agriculture. *Global change biology*, 24(3), 883–894. <https://doi.org/10.1111/gcb.13986>
- Xutong, W., Shuai, W., & Bojie, F. (2018). Land use optimization based on ecosystem service assessment: A case study in the Yanhe watershed. *Land use policy*, 72, 303–312. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.003>
- Yingjie, L., Liwei, Z., & Junping, Ya. (2017). Mapping the hotspots and coldspots of ecosystem services in conservation priority setting. *Journal of geographical sciences*, 27(6), 681–696. <https://doi.org/10.1007/s11442-017-1400-x>

**О. В. Дребот, А. П. Кудрик, А. О. Пициль, О. П. Лукьяненко**

*Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина*

### ПОВЫШЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ФОРМАЦИЙ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ АГРОЛАНДШАФТОВ

Проанализированы современные мировые литературные источники, освещающие вопросы повышения биоразнообразия агроландшафтов. Установлено, что вопрос является актуальным, поскольку поддержание разнообразия видов живых элементов экосистемы является обязательным при формировании устойчивых территорий. Сделан вывод, что мировые исследования доказывают – восстановление устойчивости агроэкосистем путем уменьшения распаханности территории и увеличения биоразнообразия ведет к смягчению последствий изменения климата путем создания агроландшафтов, близких к естественным. Исследования проведены на площади землепользования в пределах Великохайчанского сельского совета Овручского района Житомирской области, расположенного на территории Словечанско-Овручского кряжа. Установлено, что рельеф, почвенный покров и характер переувлажнения исследуемой территории разнообразны. При формировании травосмесей для залужения склонов учтена степень эродированности почв и биологические особенности растений. При обустройстве сенокосов учтена чувствительность растений к росту на переувлажненных или заболоченных территориях. На основе сопоставления агроэкологических свойств почвенного покрова и биологических особенностей многолетних трав установлено, что для серых и ясно-серых оподзоленных почв исследуемого агроландшафта наиболее подходящей является травосмесь, в которой удельный вес многолетних трав для залужения склонов составляет: бобовых – 25 %, злаковых – 75 %. Для создания сенокосов на глеевых почвах соответственно – 15 и 85 %.

**Ключевые слова:** землеустройство; сельскохозяйственные угодья; биоразнообразие; залужение склонов; травосмеси.

## **INCREASING PLANT FORMATION BIODIVERSITY DURING AGRICULTURAL LANDSCAPE MANAGEMENT**

The authors analyse current international literary sources addressing the issues of increasing biodiversity. We have found that restoring agricultural ecosystem stability by means of reducing plough disturbance in the area and increasing biodiversity results in climate change mitigation by creating agricultural landscapes that are similar to natural landscapes. The studies have been conducted within land use area located within the jurisdiction of Velyka Khaicha Village Council in Ovruch District, Zhytomyr Oblast, which lies on the Slovechansk-Ovruch Ridge. The studied area varies in its relief, topsoil and waterlogging level. The land use area contains slopes ranging from 3 ° to 11 °. Grey forest soils affected by varying degrees of erosion predominate on the area with a complex relief, whereas deluvial sediments, calcareous gley and soddy low-podzol gley soils prevail in waterlogged areas. Eroded land area equals 765.7 ha, while waterlogged and boggy land area equals 365.8 ha. The agroecological state of the topsoil in the studied area has been analysed in terms of soil erosion class and waterlogging intensity. Soil erosion class and certain biological properties of plant species, such as root system branching, projected soil surface coverage by plant tops, as well as spring regrowth times, have been taken into account when developing grass mixtures for grassland restoration on slopes. Plant sensitivity to growing in waterlogged or boggy areas has been taken into account during hay meadow management. The allelopathic properties of plant species have also been taken into account when forming plant aggregations. A grass mixture consisting primarily of such gramineous plants as *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, as well as such leguminous plants as *Trifolium pratensis*, *Medicago media*, *Onobrychis arenaria*, *Lotus corniculatus*, has been developed for grassland restoration on slopes. The ratio of gramineous plants in the grass mixture for hay meadow management is even higher; leguminous plants in this grass mixture include *Trifolium pratensis* and *Medicago falcata*. Through a comparison of agroecological properties of the topsoil and biological properties of perennial plants it has been established that the ratio of perennial plant species for grassland restoration on slopes in the optimal grass mixture for grey and light-grey podzolised soils within the studied agricultural landscape equals 25 % of leguminous plants and 75 % of gramineous plants, and in the grass mixture for hay meadow creation on gley soils, 15 % and 85 %, respectively.

**Keywords:** land management; agricultural land; biodiversity; grassland restoration on slopes; grass mixtures.