

41. Fierer, N. et al. (2010). Changes through time: integrating microorganisms into the study of succession. *Research in Microbiology*, 20, 1–8. DOI:10.1016/j.resmic.2010.06.002 [in English].
42. Rui, J.P., Peng, J.J., Lu, Y.H. (2009). Succession of bacterial populations during plant residue decomposition in rice field soil. *Appl. Environ. Microbiol.*, 75, 4879–4886. [in English].
43. Forney, L.J., Liu, W.T., Guckert, J.B., Kumagai, Y., Namkung, E., Nishihara, T., Larson, R.J. (2001). Structure of microbial communities in activated sludge: potential implications for assessing the biodegradability of chemicals. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 49, 40–53 [in English].
44. Schutte, U.M.E., Abdo, Z., Bent, S.J., Williams, C.J., Schneider, G.M., Solheim, B., Forney, L.J. (2009). Bacterial succession in a glacier foreland of the High Arctic. *ISME J*, 3, 1258–1268 [in English].
45. Nakasaki, K., Nag, K., Karita, S. (2005). Microbial succession associated with organic matter decomposition during thermophilic composting of organic waste. *Waste Manag. Res.*, 23, 48–56 [in English].
46. Symochko, L.Y., Fizer, A.I. (2017). Authentic soil microbial communities in primeval forest ecosystems of Uzhanskyi National Nature Park. *Gruntoznavstvo*, 18(3–4), 51–56. DOI: 10.15421/041715 [in English].
47. Symochko, L.Yu., Kalinichenko, A.V. (2018). Soil Microbiome of Primeval Forest Ecosystems in Transcarpathia. *Mikrobiolohichnyi Zhurnal – Microbiology Journal*, 80(3), 3–14. DOI: <https://doi.org/10.15407/microbiolj80.03.003> [in English].
48. Symochko, L.YU., Demyanyuk, O.S. (2018). Mikrobiom ґрунту кул'турних рослин за різних агротехнологій [Soil microbiome of cultural plants under different agrotechnologies]. *Ahroekolohichnyy zhurnal – Agroecological Journal*, 2, 87–93 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 22.01.2020

УДК 502(477:43)

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2020.201268>

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНО РІДКІСНОГО ВИДУ ЗНІТУ РОЗМАРИНОЛИСТОГО (*CHAMAERION DODONAEI* (VILL.) HOLUB.) В УМОВАХ КАМ'ЯНЕЦЬКОГО ПРИДНІСТРОВ'Я

Л.Г. Любінська¹, О.А. Сосула¹, В.А. Соломаха²¹ Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка² Інститут агроекології і природокористування НААН

Проаналізовано процес включення регіонально рідкісних видів до офіційних списків раритетних видів Хмельницької обл. Виявлено 168 видів, які потребують охорони на регіональному рівні. Проведено аналіз флори відвалів вапнякового кар'єра біля с-ща Сахкамін (Кам'янецьке Придністров'я) та виявлено 61 вид судинних рослин, наведено родинний спектр, біоморфологічну, екологічну характеристики. Охарактеризовано екологічну та фітоценотичну структури флори. Одним із рідкісних видів Хмельницької обл. є *Chamaerion dodonaei* (Vill.) Holub. Вивчено його біологічні особливості та описано онтоморфогенетичні стани. Встановлено, що проростки з'являються після обнасіння, а до завершення вегетаційного періоду переходять в ювенільний та імагурний стани. У наступний вегетаційний рік рослини перебувають в імагурному стані. На третій рік розвитку, у віргінільному стані, формується життєва форма — напівкущик. Проведено аналіз стану популяції виду у межах Нігинського кар'єра. Виявлено лівобічний онтогенетичний спектр популяції. Запропоновано заходи зі збереження виду та створення заказника.

Ключові слова: регіонально рідкісний вид, *Chamaerion dodonaei*, популяція, Кам'янецьке Придністров'я.

Збереження генетичних ресурсів та природних екосистем, які зазнають потуж-

ного антропогенного впливу, є одним із найважливіших завдань природоохоронної концепції України. Нині питанням охорони регіонально рідкісних видів приділяється

мало уваги. Проте вивчення їх особливостей і стану популяцій є важливим аспектом охорони біорізноманіття. Це обумовлено постійним збільшенням кількості чинників і загроз для фіторізноманіття [1].

На території Хмельницької обл. перелік регіонально рідкісних видів створювався ще наприкінці 80-х років минулого століття. У проекті Рішення від 20 грудня 2006 р. № 18-5/2006 [2] було вперше затверджено Положення про регіонально рідкісні види рослин, що не занесені до Червоної книги України, та потребують охорони на території Хмельницької обл., і Перелік регіонально рідкісних видів рослин, включених до Червоної книги України, що потребують охорони в межах області. Попередньо до нього входило 164 види — рішенням Хмельницької обласної ради від 17.07. 2012 р. № 4-12/2012 до переліку включено 150 видів [3]. Після інвентаризації флори судинних рослин [4] список регіонально рідкісних видів збільшився до 168 од. Серед них трапляється *Chamaerion dodonaei* (Vill.) Holub., що зростає на вапнякових відвалах. У межах Товтр інтенсивно добувають рифові вапняки для цукрової промисловості та будівництва, що призводить до повного знищення деяких викопних рифових побудов або їхніх частин, знищення рослинного покриву.

Метою дослідження є виявлення біологічних та екологічних особливостей цього регіонально рідкісного виду.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За фізико-географічним районуванням України, територія Кам'янецького Придністров'я розташовується в лісостеповій зоні Західноукраїнської провінції Західно-Подільської області. Відповідно до кліматичного районування територія Товтр розміщується в атлантико-континентальній області помірного поясу. Мікроклімат регіону формується на фоні загальних кліматичних умов під впливом особливостей рельєфу Товтровою кряжа [5, 6].

Територія досліджень — поблизу с-ща Сахкамінь Кам'янець-Подільського р-ну Хмельницької обл. града вапнякових від-

валів, утворених унаслідок роботи кар'єра з видобування вапняку. Вік досліджуваних техногенних екоотопів становить 1–50 років. Відвали простягаються на 2 км.

Були використані матеріали досліджень, проведені нами впродовж 2012–2019 рр. Види флори вивчали маршрутним методом зі збором гербарного матеріалу з подальшим визначенням рослин. Назви судинних рослин наведено за відповідними вказівниками [7, 8].

Вивчення ценопопуляцій *C. dodonaei* проводили на пробних площах, закладених на різних схилах відвалів. Під час польових досліджень визначали еколого-ценотичні умови місцезростання, структуру популяції, морфологічні параметри вікових груп, особливості росту та розвитку рослин.

Вікову структуру популяції, її динаміку вивчали за відповідними методиками [9–11]. Біоморфологічну характеристику рослин кожної вікової групи складали на основі вимірювань 50 особин. Вивчення онтогенетичних станів особин проводили на основі аналізу комплексу діагностичних ознак, виявлених раніше. Для аналізу ценопопуляцій виду було здійснено облік вікових станів особин, які позначали стандартними індексами: *p* — проростки, *j* — ювенільні, *im* — імагурні, *v* — віргінільні, *g* — генеративні. Сенільні особини (*s*) під час наших польових досліджень не були виявлені. Чисельність та щільність особин у популяції визначали прямим підрахунком на десяти пробних площах обсягом 10 м².

Усі отримані матеріали оброблено статистично для отримання репрезентативних результатів. Експериментальні дані обробляли на прикладних комп'ютерних програмах та Excel for Windows 2016, Windows XP.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Досліджувані ділянки мають значну видову насиченість. На них зростає 61 вид рослин, що належать до 24 родин та двох відділів *Pinophyta* і *Magnoliophyta*. Серед покритонасінних переважають види, що належать до класу дводольних (*Magnoliopsida*). Найчисельнішими є родини *Astera-*

ceae і Rosaceae, а 12 родин налічують по одному виду (рис. 1).

Слід зауважити, що серед видів є ті, що потрапили зі сміттєзвалища, яке розташовується в північній частині відвалів. Частина видів належить до синантропних, занесених з інших антропогенізованих територій, менша їх чисельність трапляється і в сусідніх природних угрупованнях, тобто вони мають широку екологічну амплітуду. Нарешті третя, найбільша група рослин, зростає в корінних природних ценозах і на рудеральні ділянки не поширюється.

Згідно із класифікацією К. Раункієра [12] проведено еколого-морфологічний аналіз флори, в основу якого покладено адаптивні ознаки, характерні для рослин у несприятливий період. У спектрі біоморф флори відвалів переважають трав'яні рос-

лини — 73,5%. Наступну позицію займають терофіти — 13,2%. Частка деревно-чагарникових видів, тобто фанерофітів та хамефітів у флорі відвалів, становить 7,5 і 5,6% відповідно. Як свідчать отримані дані, в умовах відвалів краще зростають багаточітні трав'яні рослини.

Екологічний аналіз засвідчив, що за вимогливістю до водного режиму у флорі вапнякових відвалів виділено такі екологічні групи: мезоксерофіти — 54,1% від загальної кількості видів, ксеромезофіти — 19,7, гігромезофіти — 5,7, ксеромезофіти — 4,8, ксерофіти — 15,7%. За вимогливістю до елементів живлення на дослідній ділянці виділяються екологічні групи рослин, як-от: мезотрофні — 44,8%, мезооліготрофні — 52,8, оліготрофні — 2,4%, що характерно для бідних на гумус та елементи живлення ґрунтів.

Екологічні особливості проявляються через приналежність до фітоценотичних груп. Результати аналізу наведено на рисунку 2.

Отже, за еколого-фітоценотичною належністю переважають види з широкою екологічною амплітудою, які можуть траплятися у кількох фітоценозах.

Так, *C. dodonaei* — напівчагарник з довгими, товстими й м'ясистими підземними пагонами, червонуватого кольору. Стебло прямостояче або підведене 20–100 см заввишки; круглясте, вкрите дрібними, притиснутими волосинками, біля основи здебільшого голе, густо вкрите листям. У пазухах листків багато вкорочених густо опушених гілочок. Листки чергові, товстуваті, сидячі або дуже короткочергові, лінійні або лінійно-ланцетні 2,5–4,5 см завдовжки, 2–4 мм завширшки, цілокраї або віддалено-дрібнозубчасті, голі або опушені притиснутими волосинками. Квітки — великі, оторочені китицями, на густо опушених, 5–18 мм завдовжки ніжках. Чашолистки мають лінійну або лінійно-ланцетну форму 10–13 см завдовжки,

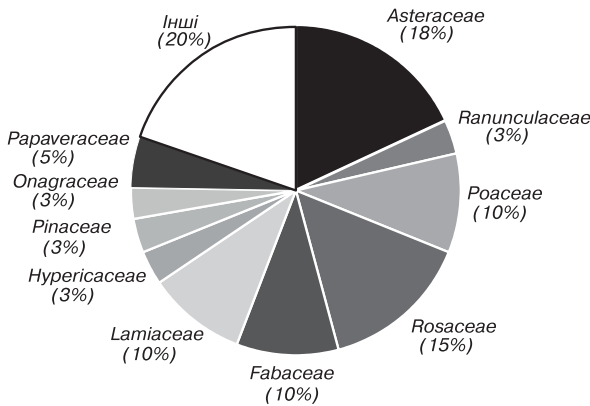


Рис. 1. Родинний спектр флори вапнякових відвалів

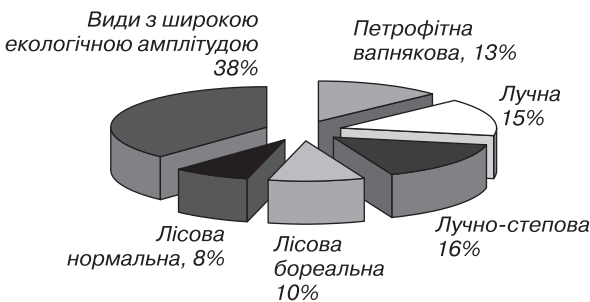


Рис. 2. Належність видів вапнякових відвалів до фітоценотичних груп

2–3 мм завширшки, темно-фіолетові, опушені. Трубочка чашечки коротенька, густо пухнаста, пелюстки ясно-рожеві, довгасто-оберненойцеподібні або довгасто-еліптичні, цілокраї або на верхівці з мілкою виїмкою, 15–16 мм завдовжки, близько 1 мм завширшки; дві нижні — вузчі за решту і відхилені донизу. Стовпчик тонкий, нитчастий, майже рівний, з тичинками, в основі пухнастий, приймочка — 4-роздільна, з відхиленими назовні частками. Довжина коробочки становить 3–7 см, ширина 2–3 мм. У період формування — густо білоповстиста, у стадії стиглості — червонувата. Насінина оберненойцеподібна, у напрямі до основи звужена, червонувата, вкрита бородавочками, опушена довгими, тонкими волосинками на краях. Квітне у липні — серпні [4].

Наукове й практичне значення — декоративна рослина. Статус — регіонально рідкісний вид, включений до Переліку рідкісних видів, що потребують особливої охорони у Хмельницькій обл. [2–4, 13]. Поширення загальне — у Середній (Середземномор'я) і Східній Європі, Малій Азії, на Кавказі; в Україні — у Розточчі і Опіллі, Західному Лісостепі, Закарпатті, Покутті; у Хмельницькій обл. — у Кам'янець-Подільському, Чемеровецькому, Дунаєвецькому районах. Зміни чисельності виду спричинено знищенням екоотопів. Вид охороняється на території НПП «Подільські Товтри». Культивування на території Хмельницької обл. не здійснюється [4].

Онтогенез характеризується повною послідовністю всіх етапів зростання й роз-

витком рослини від діаспори до відмирання особини.

Щодо онтоморфогенетичних станів *C. dodonaei*, проростки з'являються після обнасення наприкінці літа або весною наступного року. Вони мають дві ланцетні сім'ядолі. В ювенільних рослин сім'ядолі відповідають і формуються чотири справжніх лінійно витягнутих листки. У такому стані рослини перебувають близько одного місяця й переходять в іматурний стан. У таких рослин формується кілька пагонів з лінійними листками, що властиво дорослим рослинам; стебла — трав'янисті. Основні риси зрілого організму чітко проявляються у віргінільних особин. У цьому стані рослини перебувають близько 2–3 років. У них формується система підземних пагонів. Наземні пагони є здерев'янілими біля основи. Проявляється життєва форма напівчагарнику. Генеративні особини — молоді, середні й старі. Для них є характерною наявність різної кількості генеративних та стерильних пагонів. Квітки формуються на генеративних пагонах.

Нами була досліджена вікова структура популяції *C. dodonaei* на вапнякових відвалах. Після сходження снігу на відвалах добре вирізняються віргінільні та генеративні особини. У середині травня з'являються весняні проростки та минулорічні іматурні особини. На кожній із досліджуваних ділянок було обчислено кількість особин різних вікових станів. Результати досліджень наведено на рисунку 3.

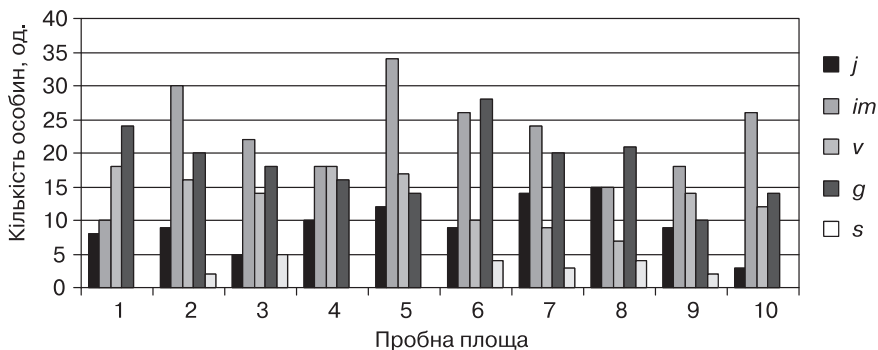


Рис. 3. Розподіл різновікових особин *Chamaerion dodonaei* на пробних ділянках

У популяції переважають ювенільні, іматурні та віргінільні особини. Характер популяції — лівобічного типу. Незначна кількість сенільних особин підтверджує, що популяція сформувалася нещодавно.

ВИСНОВКИ

У природних умовах досліджений вид не виявлено. Тому для біотичного відновлення деградованих ландшафтів регіону необхідно збереження еталонних ділянок з комплексом рідкісних видів рослин. Досліджена популяція *C. dodonaei* є на межі зникнення. Екотоп, на якому поширюється вказаний вид, є техногенним, і за подальшого його промислового використання для видобування вапнякового відсіву може бути зруйнованим. Але існує перспектива збільшення території поширення виду та

зростання чисельності особин у популяції. Для цього потрібно на відвалах створити природоохоронний об'єкт-заказник місцевого значення, незважаючи на техногенний характер екоотопу. Завдяки цьому на частині відвалів розпочнуться процеси їх заростання піонерною флорою зі створенням сприятливих умов для зростання виду. Також на штучно сформованих відвалах з часом може утворитись осередок видів, які виявлено на неподалік розташованих Товтрах і старих відвалах (*Poa pratensis* L., *P. compressa* L., *Lolium perenne* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Achillea millefolium* L., *Cichorium intybus* L., *Tussilago farfara* L., *Taraxacum officinalis* L., *Echium vulgare* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Sedum acre* L.).

ЛІТЕРАТУРА

1. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. — К., 1998. — 52 с.
2. Рішення Хмельницької обласної ради від 20 грудня 2006 року № 18-5/2006 «Про Положення та Перелік видів рослин, що підлягають особливій охороні на території Хмельницької області» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://oblrada.km.ua/doc/rish518.rtf>
3. Рішення Хмельницької обласної ради від 17 липня 2012 року № 4-12/2012 «Про внесення змін до рішень обласної ради від 26 вересня 2002 року № 16 та від 20 грудня 2006 року № 18-5/2006» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://km-oblrada.gov.ua/vi-sklikannya/dvanadcyata-sesija-17-07-2012>
4. Любінська Л.Г. Флора Хмельниччини: Навчальний посібник / Л.Г. Любінська, Л.С. Юглічек. — Хмельницький: Поліграфіст, 2017. — 240 с.
5. Геренчук К.І. Природа Хмельницької області / К.І. Геренчук. — Львів: Вища школа, 1980. — 152 с.
6. Денисюк Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Г.І. Денисюк. — Вінниця: Арбат, 1998. — 292 с.
7. Определитель высших растений Украины. — К.: Наукова думка, 1987. — 548 с.
8. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. — К., 1999. — 345 p.
9. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю.А. Злобин. — Сумы: Университет. книга, 2009. — 263 с.
10. Работнов Т.А. Некоторые вопросы изучения ценологических популяций / Т.А. Работнов // Бюл. МОИП. — Отд.: биология. — 1969. — Т. 74, Вып. 1. — С. 141–149.
11. Ценопопуляции растений: очерки популяционной биологии. — М.: Наука, 1988. — 182 с.
12. Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography / C. Raunkiaer. — Oxford: Clarendon Press, 1934. — 632 p.
13. Андрієнко Т.Л. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України / Т.Л. Андрієнко, М.М. Перегрим. — К.: Альтерпрес, 2012. — 148 с.

REFERENCES

1. Vseievropeiska stratehiia zberezhennia biolohichnoho ta landshajtnoho riznomanittia [A pan-European strategy for the conservation of biological and landscape diversity] (1998). Kyiv [in Ukrainian].
2. Rishennia Khmelnytskoi oblasnoi rady vid 20 hrudnia 2006 roku № 18-5/2006 «Pro Polozhennia ta Perelik vydiv roslyn, shcho pidliahaiut osoblyvii okhoroni na terytorii Khmelnytskoi oblasti» [Decision of the Khmelnytsky Regional Council of December 20, 2006 № 18-5 / 2006 «About the Regulations and List of Plants Species to Special Protection in the Territory of Khmelnytsky Region»]. (n.d.). [oblrada.km.ua](http://oblrada.km.ua/doc/rish518.rtf). — Retrieved from <http://oblrada.km.ua/doc/rish518.rtf> [in Ukrainian].
3. Rishennia Khmelnytskoi oblasnoi rady vid 17 lypnia 2012 roku № 4-12/2012 «Pro vnesennia zmin do rishen oblasnoi rady vid 26 veresnia 2002 roku № 16 ta vid 20 hrudnia 2006 roku № 18-5/2006» [Decision of the Khmelnytsky Regional Council of July 17, 2012 No. 4-12 / 2012 «About Amendments to

- the Decisions of the Regional Council of September 26, 2002 No. 16 and December 20, 2006 No. 18-5/2006». (n.d.). *km-oblrada.gov.ua*. Retrieved from <http://km-oblrada.gov.ua/vi-sklikannya/dvanadcyata-sesiya-17-07-2012> [in Ukrainian].
4. Liubinska, L.H. & Yuhlichek, L.S. (2017). *Flora Khmelnychchyny. Navchalnyi posibnyk [Flora of Khmelnytsky region. Tutorial]*. Khmelnytskyi: Polihrafist [in Ukrainian].
 5. Herenchuk, K.I. (1980). *Pryroda Khmelnytskoi oblasti [Nature of Khmelnytsky region]*. Lviv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
 6. Denysyk, H.I. (1998). *Antropohenni landshafty Pravo-berezhnoi Ukrainy [Anthropogenic landscapes of Right-Bank Ukraine]*. Vinnytsia: Arbat [in Ukrainian].
 7. *Opredeylitel vysshnykh rasteniy Ukrainy [The determinant of plants of Ukraine]*. (1987). Kyiv: Naukova dumka [in Ukrainian].
 8. Mosyakin, S. & Fedoronchuk, M. (1999). *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist*. Kyiv [in English].
 9. Zlobyn, Yu.A. (2009). *Populiatyonnaia ekologiya rasteniy: sovremennoe sostoiannya, tochky rosta [Population ecology of plants: current state, development points]*. Sumy: Unyversytet. knyha [in Ukrainian].
 10. Rabotnov, T.A. (1969). Nekotorye voprosy yzucheniya tsenotycheskykh populiatyii [Some questions of the study of coenotic populations]. *Biul. MOIP – MOIP Bulletin*, 74, 1, 141–149 [in Russian].
 11. Tsenopopuliatyiny rasteniy: *Ocherky populiatyionoi byolohyy [Coenopopulations of plants: Essays on population biology]*. (1988). Moskva: Nauka [in Russian].
 12. Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford: Clarendon Press [in English].
 13. Andrienko, T.L. & Perehrym, M.M. (2012). *Ofitsiini pereliky rehionalno ridkisnykh roslyn administratyvnykh terytoriy Ukrainy [Official lists of regionally rare plants of the administrative territories of Ukraine]*. Kyiv: Alterpres [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції журналу 20.01.2020

УДК 631.95:631.45:632:93

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2020.201270>

ОЦІНКА СТАНУ ҐРУНТІВ ЗОНИ СТЕПУ УКРАЇНИ ЗА ЕКОЛОГІЧНИМИ КРИТЕРІЯМИ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

А.М. Ліщук, М.В. Драга, І.М. Городиська

Інститут агроекології і природокористування НААН

Згідно з результатами проведеного порівняння областей Степу України за площами сільськогосподарських земель, що сертифіковані як органічні, встановлено, що найбільша частка земельних угідь, відведених під органічне землеробство, становить 102,2 тис. га в Одеській та 75,9 тис. га в Херсонській областях, або 3,93 і 2,95% від площі сільськогосподарських земель відповідно. Проаналізовано сертифіковані органічні господарства зони Степу України, визначено основний напрям їх діяльності та перелік органічної продукції, що виробляється. Виявлено, що органічні господарства зони Степу України вирощують: зернові, бобові, олійні і технічні культури, овочеві і багаторічні культури тощо. За проведеною агроекологічною оцінкою стану ґрунтів зони Степу України (на прикладі Херсонської обл.) встановлено розбалансованість співвідношення в ґрунтах досліджуваного регіону гумусу і поживних речовин (нітрогену, фосфору і калію). Доведено, що баланси гумусу і поживних речовин у зоні Степу можуть слугувати критерієм оцінки екологічної загрози — втрати родючості ґрунту, оскільки свідчать про недостатній рівень забезпеченості ґрунту органічною речовиною і основними елементами живлення. Наведено рекомендації для забезпечення позитивних балансів гумусу та поживних речовин сільськогосподарських угідь досліджуваного регіону для ведення органічного виробництва.

Ключові слова: органічне виробництво, ґрунт, агроекологічна оцінка, Степ, екологічна загроза.

Органічне виробництво в Україні активно розвивається і дедалі більше є пріоритетним напрямом розвитку сільського господарства. За даними Дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) та Міжнародної феде-

ритетним напрямом розвитку сільського господарства. За даними Дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) та Міжнародної феде-