



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a9823

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 574:581.5:631:633.2

Ecological aspects of meadow phytocenoses

T. B. Nahirniak✉

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

Article info

Received 09.03.2023

Received in revised form

10.04.2023

Accepted 11.04.2023

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-063-387-66-95
E-mail: ntb08@ukr.net

Nahirniak, T. B. (2023). Ecological aspects of meadow phytocenoses. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 25(98), 137–141. doi: 10.32718/nvlvet-a9823

The article states that meadow phytocenoses are distinguished from others (forest, steppe, desert, water and others) by the dependence of the composition and structure (structure) of meadow communities on environmental conditions. At the same time, meadows differ from agrophytocenoses on arable lands. On arable land, in the process of crop rotation every year (or with a break of one year in the chain of perennial grasses), the existence of phytocenosis is disturbed by the agricultural machinery used to cultivate the soil. Therefore, crops of grain or row crops are always available for the spread of weeds. In order to control their number, it is necessary to use an integrated system of plant protection, which includes agrotechnical measures, and biological and chemical methods of control. The meadow, unlike such agrophytocenosis, is closed to the spread of weeds, since there are competitive relationships between the plant populations that are part of it. It is substantiated that as a result of competition and differentiation of niches, the structure of the meadow phytocenosis is formed – the height difference of the aerial parts and the depth of the root systems. There are no clear layers of it above ground or below ground in meadow grass stands, but sometimes stable combinations of species are formed on the meadow, which are repeated like spots. Such spots are called micro groups, and the phenomenon itself is called mosaicism. However, mosaicism is not very common and is usually associated with the distribution of leguminous components, which have a stronger impact on the environment than other species. Leguminous grasses are known to enrich the soil with nitrogen as a result of the activity of nitrogen fixers symbiotically associated with them, and in favorable years they form many leaves, which can limit the growth of light-loving species. It was noted that the peculiarity of meadow phytocenoses is the correspondence of their composition and structure to the smallest changes in environmental conditions, which in forest phytocenoses will be leveled as a result of the strong influence of trees, and in arable land they are somewhat leveled by the system of soil cultivation, application of fertilizers and sowing. However, rapid spatial variability is only one of the many qualities of these plastic communities. Meadow phytocenoses can change over time quite quickly. At the same time, it is worth distinguishing 2 types of changes – reversible and irreversible. In the first case, changes in the composition of meadow phytocenosis are associated with seasonal changes, with fluctuations in weather conditions in different years, with the intensity of pasture use, outbreaks of the number of certain types of meadow grasses, or the spread of nematodes or pest insects on meadow grasses. In the second case, meadow communities change under the influence of anthropogenic factors (hay mowing or fertilization) or, on the contrary, self-restore after the cessation of the influence of a certain factor. It should be noted that usually 2 main variants of successions can be observed on meadow phytocenoses: caused by internal causes (autogenic) and external (allogenic). However, it should be noted that the main successions in meadows are allogenic, which are related to changes in environmental conditions or the mode of use. Most often, the root cause of these changes is the human factor. Autogenous changes are most often restorative in nature.

Key words: meadow phytocenoses, agroecosystem, ecological niche, succession, mobilization of biological potential, rational nature management.

Екологічні аспекти лучних фітоценозів

Т. Б. Нагірняк✉

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

У статті констатується, що лучні фітоценози вирізняє серед інших (лісових, степових, пустельних, водних і ін.) залежність складу та структури (будови) лучних угруповань від умов середовища. Водночас лука відрізняється і від агрофітоценозів на орних землях. На ріллі в процесі сівозміни щорічно (або з перервою на один рік у ланці багаторічних трав) існування фітоценозу порушує сільськогосподарська техніка, котра використовується для обробітку ґрунту. Тому посіви зернових чи просапних культур завжди доступні для поширення бур'янів. З метою контролю їх кількості доводиться використовувати інтегровану систему захисту рослин, яка передбачає агротехнічні заходи, біологічні та хімічні методи боротьби. Лука, на відміну від такого агрофітоценозу, є закритою для розповсюдження бур'янів, оскільки між популяціями рослин, котрі входять до неї, існують конкурентні взаємовідносини. Обґрунтовано, що в результаті конкуренції та диференціації ніш формується структура лучного фітоценозу – різноманітність надземних частин та різноглибинність кореневих систем. Жодних чітких ярусів її ні над землею, ані під землею в лучних травостоях немає, проте іноді на луці формуються стійкі поєднання видів, які повторюються, немов плями. Такі плями називаються мікрогрупованнями, а саме явище – мозаїчністю. Проте мозаїчність трапляється не дуже часто і зазвичай пов'язана з поширенням бобових компонентів, які сильніше впливають на середовище, ніж інші види. Відомо, що бобові трави збагачують ґрунт азотом в результаті діяльності симбіотично пов'язаних з ними азотфіксаторів і в сприятливій для них роки формують багато листя, яке може обмежувати ріст світлолюбних видів. Зазначено, що особливістю лучних фітоценозів є відповідність складу і структури найменшим змінам умов середовища, які в лісових фітоценозах будуть вирівняні в результаті сильного впливу дерев, а на ріллі децю нівельовані системою обробітку ґрунту, внесенням добрив і сівбою. Проте швидко мінливість у просторі лук – це лише одна з багатьох якостей цих пластичних спільнот. Досить швидко лучні фітоценози здатні змінюватися й у часі. При цьому варто вирізнити 2 види змін – зворотні та незворотні. У першому випадку зміни складу лучного фітоценозу пов'язані з сезонними змінами, з коливаннями погодних умов у різні роки, з інтенсивністю пасовищного використання, спалахами чисельності окремих видів лучних трав або поширенням на лучних травах нематод або комах-шкідників. У другому випадку лучні співтовариства змінюються під впливом антропогенних факторів (сінокосіння чи удобрення) або, навпаки, самовідновлюються після припинення впливу певного чинника. Варто зауважити, що зазвичай на лучних фітоценозах можна спостерігати 2 основні варіанти сукцесії: викликані внутрішніми причинами (автогенні) та зовнішніми (алогенні). Але варто зазначити, що основні сукцесії на луках – алогенні, які пов'язані із змінами умов середовища чи з режимом використання. Найчастіше першопричиною цих змін є людський фактор. Автогенні ж зміни найчастіше мають відновлювальний характер.

Ключові слова: лучні фітоценози, агроєкосистема, екологічна ніша, сукцесія, мобілізація біологічного потенціалу, раціональне природокористування.

Вступ

При достатньому зволоженні внесення мінеральних добрив на луках є економічно вигіднішим заходом, ніж удобрення будь-якої іншої культури, а збагачення бобовими дозволяє або повністю відмовитися від мінеральних добрив, або різко знизити їхню витрату. У лучних ґрунтах процес мінералізації відбувається менш інтенсивно, ніж гумусоутворення, і тому там немає негативного балансу органічної речовини, а також немає потреби в органічних добривах, як на орних землях (Potravych, 2007; Terletska, 2013).

Лучні фітоценози разом з лісами повинні формувати екологічний каркас агроландшафту, що стабілізує біогеохімічні цикли основних поживних речовин, перешкоджати розвитку ерозії, поглинати та знешкоджувати змиті з полів добрива та пестициди, не допускаючи потрапляння їх у водойми (Orlova, 2012; 2014; Panchenko et al., 2014).

Якщо ерозійні землі виводяться з сівозміни і засіваються лучними травами, то вони зрештою ефективно відновлюють родючість. Навіть включення багаторічних трав у сівозміну різко поліпшує баланс поживних елементів ґрунту та компенсує втрати родючості при вивезенні їх зерновими культурами.

Лучні фітоценози мають бути місцем акумуляції біологічної різноманітності в агроєкосистемах (Kucheriavii, 2001; Terletska et al., 2018), адже там виростають десятки видів найцінніших лікарських

трав і медоносів, зберігаються рідкісні та зникаючі види. Також додамо, що у лучних екосистемах знаходять прихисток сотні видів корисних комах.

В охороні агроєкосистем та забезпеченні тваринництва кормами в останні десятиліття все більшу роль відіграють сіяні луки, на яких висівають найцінніші рослини природних лук. Луки як природні, так і сіяні – це не хаотично зібрані колекції окремих видів, а досить складно організовані рослинні угруповання, і будь-яка антропогенна дія людини (внесення добрив, зрошення, випасання, сінокосіння) нівелюється саме через систему відносин рослин усередині фітоценозу. Тому й завдання культурного лукувництва – мобілізація біологічного потенціалу, який неоднаковий на луках, сформованих або створених людиною при різних екологічних умовах (Mashchak et al., 2011).

Мета дослідження

Мета дослідження – визначити екологічні складові росту багаторічних трав у травостоях природних і сіяних лук. Завдання дослідження: встановити можливі механізми реалізації біологічного потенціалу, обґрунтувати особливості утворення сукцесій та їхні наслідки для лучних фітоценозів, а також шляхи раціонального природокористування.

Результати та їх обговорення

З екологічної точки зору ототожнювати луку з сіножаттю не зовсім правильно, тому що луки – це травостої багаторічних трав'яних видів в умовах ґрунтів середнього зволоження (мезофітів). Лука може бути сіножаттю, використовуватися як пасовище або поєднувати одноразове сінокосіння і випасання навесні або отави. Тому протиставляти луці потрібно не пасовища, а степ, де ростуть рослини сухих ґрунтів, або болотні угіддя та прибережно-водні угруповання, утворені вологолюбними видами.

Злаки є основними домінантами лук з низки причин, головною з яких є їхня стійкість до режиму використання (сінокосіння і випасання) за рахунок високої отавності, тобто здатності відростати після відчуження зеленої маси. Їхнє листя розташоване під гострим кутом до стебла і забезпечує високе засвоєння сонячного світла. Врешті-решт, злаки мають значно вищий, ніж представники інших родин, коефіцієнт засвоєння елементів мінерального живлення.

Не можна стверджувати, що лука абсолютно закрита для інтродукції нових видів. Проте рівень закритості лучного травостою, звичайно ж, набагато вищий, ніж ріллі. Зауважимо, що рівень закритості сіяних лук займає перехідне місце між природними луками та типовими агрофітоценозами на ріллі.

Видове різноманіття лучних травостоїв залежить від низки факторів загальної сприятливості екологічних умов, наявності в травостої домінанта, для якого ці умови особливо сприятливі, і де він, користуючись своїми біологічними перевагами, може не допустити у фітоценоз слабших конкурентів. Нарешті, на видову різноманітність впливатиме і режим використання, причому помірне випасання не зменшуватиме, а збільшуватиме видове різноманіття. Це станеться тому, що випасання не переносять кореневищні злаки.

Диференціація ніш у рослин – це поєднання в одному фітоценозі видів, які відрізняються за життєвою формою (кореневищних, щільно-кущових, нещільно-кущових, коренепаросткових), за фенологічним ритмом, за реакцією на погодні умови, за типом запилення. Тому виділяють регенераційну нішу і нішу дорослих особин. Це необхідно знати, зокрема, при поверхневому поліпшенні природної луки підсівом бобових. У дернину, якщо не створити там умов для приживання нових рослин, підсівати насіння марно, регенераційних ніш там просто немає. Продискувавши дернину, створюють регенераційні ніші, тобто умови для приживання. Після того, як рослини приживуться, для дорослих рослин ніші будуть вже іншими і вони зможуть “влаштуватися” в травостої, дещо потіснивши ті види, які росли там до поліпшення.

Важливо не забувати про відмінності ніш фундаментальної та реалізованої. Отже, фундаментальна ніша – це простір і ресурси, які вид може зайняти за відсутності конкуренції з іншими видами, а реалізована – це та частина, котру він може відстояти у процесі конкуренції з іншими видами.

Сезонні зміни лук є дуже важливими для встановлення найбільш вигідного режиму їх використання. Різноманітність зацвітання та різна ритміка формування

зеленої маси різними видами рослин робить природні луки чудовими пасовищами, де протягом усього вегетаційного сезону добре відростає трава. Сезонну мінливість враховують і при визначенні терміну сінокосіння.

Різнорічні зміни лук являють собою складніше явище, головною причиною яких є погодні умови, а, оскільки у різні роки випадає неоднакова кількість опадів, то вони по-різному розподілені за сезонами. Різним є вплив опадів і їхня дія залежить від того, за якої власне температури випадають дощі.

При різнорічних змінах головним чинником є зміни зволоженості ґрунту. Зрозуміло, що якщо ґрунтові води близько залягають до поверхні ґрунту, то коливання врожайності, видового складу і кількісного співвідношення видів дуже значні. Також опосередковано впливають погодні умови на лучні травостої і через ритми розвитку деяких видів рослин.

Отже, коливання структури луки від весни до осені та в різні роки – це показник її високої пристосованості до екологічних умов. При сезонних та різнорічних змінах види не випадають і не з'являється нових, потенційно склад фітоценозів незмінний. Змінюються тільки кількість видів і, зокрема, видів, які пережили несприятливі для них умови, загальна врожайність травостою і кількісне співвідношення між різними ботанічними групами (злаками, бобовими, різнотрав'ям).

Цікаво, що у лучних угрупованнях є окремі стабілізуючі механізми. Наприклад, у сухий рік, коли не вистачає вологи, активніше йде мінералізація органічних форм азоту та підвищується вміст у ґрунті нітратів, які поліпшують урожай і можуть дещо компенсувати негативний вплив посушливого періоду. Однак ці компенсаторні механізми дуже слабкі.

Зовсім іншу природу мають зміни лук, які називають сукцесіями. Сукцесії – це незворотні зміни лучних угруповань, коли змінюються їх видовий склад та продуктивність. Варто розглянути 4 основні варіанти сукцесій: пов'язані з випасанням, сінокосінням, внесенням добрив і засобів захисту рослин.

Зміни лучних угруповань при випасанні називають пасовищною дигресією. Випасання має подвійну дію: безпосередньо на травостій витоптуванням, і опосередковано – через зміну ґрунтового режиму. Зазвичай ґрунт при випасанні ущільнюється, що може у південних регіонах викликати його засолення внаслідок посилення підйому вод по капілярах і їх випаровування з поверхні. Крім того, на вологому ґрунті можуть сформуватися купини. На піщаних ж ґрунтах дернина може зруйнуватися, і тоді можливе посилення дефляційних процесів.

Тому випасання викликає зміни конкурентних відносин у фітоценозах і переваги набувають вже не ті види, які можуть активніше поглинати елементи мінерального живлення та воду, а ті, які менше полюбляють тварини та більш стійкі до випасання, мають низькі та притиснуті розетки листя та стебла, які стеляться. Якщо пасовищна дигресія дуже порушила травостій, його потрібно відновити. Найчастіше достатньо на 3–5 років припинити випасання, і тоді відбуватиметься вже автогенна сукцесія, що називаєть-

ся постпасовищною демутацією. При цьому характер змін у рослин практично буде дзеркальним відображенням тих змін, які відбувалися при пасовищній дигресії. Якщо ж травостій вже остаточно вибитий і понад 50 % поверхні ґрунту оголилося, краще провести докорінне поліпшення і висіяти нову травосумішку.

Зміни лучних угруповань при сінокоsinні менш помітні, ніж пасовищна дигресія. Так, при сінокоsinні в травостій посилюються злаки і цінні бобові, причому якщо сінокоsinня проводиться 1–2 рази, то дуже добре почуваються кореневищні верхові злаки: стоколос безостий, пирій повзучий. Якщо ж до сінокоsinня додається випасання (або при удобренні лук сінокоsinня проводиться 3–4 рази), то переважають нещільнокущові (грястиця збірна, костриця лучна, тимофіївка лучна та ін.) і щільнокущові (костриця червона, щучник дернистий), а кількість кореневищних злаків зменшується.

За відсутності щорічного скошування на поверхні ґрунту формується шар зі старого листа, змінюється температурний режим, затримується термін танення снігу, з'являються мишоподібні гризуни, які розпушують ґрунт і порушують рівномірність травостою, сприяючи появі плямистості, а потім і поширенню чагарників і дрібнолісся.

Термін скошування впливає на розвиток напівпаразитних видів, які при масовому розвитку можуть у 2–3 рази знижувати продуктивність травостою. Загалом оптимальним для лук є чергування скошування, і тому варто організувати сінокосозміну, де планомірно чергують терміни скошування різних ділянок. Це дозволяє підтримувати високу видову різноманітність та продуктивність лук.

Внесення азотних добрив суттєво впливає на склад травостою, причому вплив залежить від дози. Це відбувається через існування у кожного виду фундаментальної та реалізованої ніші, коли його позиція у травостій визначається здатністю до конкуренції. При внесенні азотних добрив переваги отримують широкості лучні злаки і відбувається збіднення видового складу.

Добрива викликають і істотніші зміни у лучних угрупованнях. У разі дефіциту вологи вони стають більш мезофільними, тобто добрива тільки компенсують нестачу вологи. Це не тільки фізіологічно (азот підвищує посухостійкість трав), а й екологічно: більш зімкнені травостій мають менший коефіцієнт транспірації й унеможливають випаровування води з поверхні ґрунту. Крім того, внесення добрив відіграє роль нівелюючого фактора, зменшуючи коливання за роками врожайності та ботанічного складу травостою. Також застосування мінеральних добрив збіднює флору, тому з метою охорони природних травостій необхідно хоча б частину лук використовувати в цілинному стані.

При внесенні гербіцидів без азотних добрив у рік застосування препарату врожайність знижується, але потім зростає наступного року, коли злаки займуть ніші, котрі звільнилися від різнотрав'я та бобових. Загалом слід уникати використання хімічних препаратів на лучних травостоях. Їх застосовувати варто кра-

ще тоді, коли вичерпані всі інші можливості, а для лук таких можливостей набагато більше, ніж для ріллі. Адже чергування термінів скошування та інтенсивності пасовищних навантажень, системою удобрення, підсівом трав у продисковану дернину можна поліпшити травостій без застосування токсичних для довкілля та здоров'я речовин.

Висновки

Культурне луківництво у поєднанні з агроекологічними ідеями має передбачати отримання максимального можливого врожаю сіна чи пасовищного корму при зменшенні витрат енергії та за рахунок повнішого розкриття біологічного потенціалу окремих рослин, їх популяцій та всього лучного фітоценозу.

Заходи щодо поліпшення лучних фітоценозів здатні викликати сукцесію, яка починається після підсівання (або прямого всівання) бобових у дернину (має відновлювальний характер, тобто є автогенною), а також після проведення щільовання, коли поліпшується водний режим та збільшується відсоток мезофільних видів. Автогенні сукцесії розвиваються і на місцях знищення дерев та чагарників під час культуртехнічних робіт. У цьому випадку часто одразу ж після порушення цілісності дернини можуть активно почати рости однорічники і дворічники, насіння яких завжди в достатній кількості є в ґрунті. Можливі також сукцесії при зрошенні природних лучних угруповань, коли збільшується частка вологолюбних трав, або при осушенні, коли на зміну болотним осокам приходять менш вимогливі до вологи лучні види. Проте ці сукцесії в чистому вигляді спостерігаються досить рідко. Отож, у будь-якому випадку поверхневе поліпшення має на меті активізацію біологічного потенціалу всього лучного фітоценозу. Докорінне поліпшення перспективніше, звичайно ж, при незначному потенціалі.

Травосумішки низького продуктивного довголіття є наслідком порушення принципів адаптивного підходу: у цьому випадку висіваються види, для яких умови несприятливі, а в ґрунті є достатня кількість насіння або вегетативних органів місцевих видів, які краще пристосовані до цих умов.

Тому мобілізація біологічного потенціалу можлива тільки при диференційованому підході до лучних фітоценозів та оцінки особливостей їхнього місцезнаходження (ґрунтів і кліматичних факторів).

Більшість лук може бути збережена тільки завдяки раціональному використанню. Навіть якщо поставлено завдання зберегти луку, то проводять регламентоване використання таких угідь (сінокоsinня чи помірне випасання). Тому охорона лучних фітоценозів є важливою складовою раціонального природокористування.

Перспективи подальших досліджень. З метою більшої актуалізації питання раціонального використання й охорони лучних фітоценозів слід багато уваги приділяти вивченню різноманітності видів лук і генофонду створених природою та людиною поєднань популяцій фітоценозів.

Підвищення рівня знань про закономірності сукцесії та особливості стратегії різних видів багаторіч-

них трав у перспективі відкриватиме значно ширший діапазон можливостей для продовження продуктивного довголіття лучних фітоценозів на основі принципів математичного моделювання.

Відомості про конфлікт інтересів. Автор стверджує про відсутність конфлікту інтересів щодо викладу та результатів досліджень.

References

- Kucheriavii, V. P. (2001). *Ekolohiia*. Lviv: Svit (in Ukrainian).
- Mashchak, Ya., Nahirniak, T., Mizernyk, D., Liushniak, M. (2011). *Teoriia i praktyka lukivnytstva: monohrafiia*. Drohobych: Kolo (in Ukrainian).
- Orlova, L. D. (2012). *Osnovni chynnyky vplyvu na luchni fitotsenozy livoberezhnoho lisostepu Ukrainy*. *Svit medytsyny ta biolohii*, 3, 146–149. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/S_med_2012_3_43 (in Ukrainian).
- Orlova, L. D. (2014). *Opad luchnykh fitotsenziv Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy*. *Ecology and noospherology*, 25(1-2), 26–36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/etn_2014_25_1-2_5 (in Ukrainian).
- Orlova, L. D. (2014). *Porivnialnyi analiz vrozhaivosti luchnykh fitotsenziv livoberezhnoho lisostepu Ukrainy*. *Svit medytsyny ta biolohii*, 2(44), 195–198. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/S_med_2014_2_56 (in Ukrainian).
- Panchenko, S. M., Horovaia, Ya. M., & Diachenko, L. L. (2014). *Sklad ta struktura luchnykh fitotsenziv v zaplavi Desny u zviazku z yikh ekosystemnoiu rollyu*. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahranoho universytetu. Seriia: Ahronomiia i biolohiia*, 9, 3–6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_agro_2014_9_2 (in Ukrainian).
- Potravych, L. D. (2007). *Problema zberezhenia bioriznomanittia na terytoriiakh z tekhnohennym vplyvom (na prykladi tsentralnoi chastyny Ivano-Frankivshchyny)*. *Naukovyi visnyk IFNTUNH*, 2(16), 158–165 (in Ukrainian).
- Terletska, M. I. (2013). *Vplyv skladu travosumishei, udobrennia ta strokiv skoshuvannia trav na formuvannia luchnykh fitotsenziviu*. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 55(2), 112–118. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2013_55\(2\)_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2013_55(2)_22) (in Ukrainian).
- Terletska, M. I., Kotiash, U. O., Buhryn, L. M., Smetana, S. I., & Didukh, H. M. (2018). *Produktyvnist ta formuvannia botanichnoho skladu luchnykh fitotsenziv bahatofunktsionalnoho pryznachennia zalezno vid skladu travosumishok ta udobrennia*. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, 63, 150–160. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pgzt_2018_63_15 (in Ukrainian).