

Features of enhancement and development of mushroom diseases of alfalfa in the minds of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine

V. Turenko  | Ye. Oleynikov

Article info

Correspondence Author

Ye. Oleynikov

E-mail:

evgeniy_oleynikov@ukr.net

State Biotechnological
University, 44 Alchevskikh
Str., Kharkiv, Kharkiv region,
61000, Ukraine

Citation: Turenko, V., & Oleynikov, Ye. (2025). Features of enhancement and development of mushroom diseases of alfalfa in the minds of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (2), 51–56. doi: 10.31210/spi2025.28.02.08

The creation of a powerful fodder base for livestock is impossible without obtaining vegetable fodder proteins, the source of which are perennial leguminous grasses, among which alfalfa is the most important. At this stage of development of the agro-industrial complex of Ukraine, the yield of the crop is low, and the reason for this is the prevalence of alfalfa sowings due to disease buds. In the phytopathogenic complex of alfalfa in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine, diseases of fungal etiology prevailed, the prevalence of which ranged from 9.8 to 68.7 %. When alfalfa was affected, depending on the degree of weakness to strength, from 17.4 to 56.2 % of the leaves fell off. Leaves make up 30 % of alfalfa hay. We found that the most widespread and harmful was spotting. Brown spotting of alfalfa was 11.8–42.7 %, and disease development was 7.6–22.5 %. The incubation period was 3–6 days, and the development cycle was 26–30 days, and 2 generations of the pathogen were recorded. Alfalfa was most affected by the yellow spot pathogen at the beginning of budding and flowering of alfalfa in the second half of May. The highest prevalence of the disease was 15.3–32.6 %, and the development of the disease was 11.4–17.8 %. The development of the disease was observed during a change in dry weather with a temperature of +25 °C and a relative humidity of 43%. The incubation period lasted 4–16 days, and the development cycle – 12–26 days. The prevalence of downy mildew was 4.8 %, and the development of the disease was 2.6 %. The manifestation of the disease was observed when the air temperature changed above +10 °C and GTK 0.8–1.6 in the growth phase of alfalfa. The pathogen was preserved on fallen leaves in the form of oospores or mycelium. The first signs of rust in alfalfa grass were observed at the end of budding at an air temperature range of +20+22 °C and a relative humidity of 75–80 %. The main source of infection is the Eurotiomycetes. Powdery mildew developed significantly with a disease prevalence of 17.4–29.3 % and an intensity of 13.2–20.1 % at an average daily air temperature of +25+27 °C and an average daily air humidity of 68–75 %.

Keywords: perennial herbs, pathogens, prevalence, intensity of development, harmfulness, development restrictions.

Особливості поширення та розвитку грибних хвороб люцерни в умовах Східного Лісостепу України

В. П. Туренко | Є. С. Олейніков

Державний
біотехнологічний
університет,
м. Харків, Україна

Створення потужної кормової бази тваринництва неможливе без одержання рослинних кормових білків, джерелом яких є багаторічні бобові трави, серед яких найбільшу значимість має люцерна. На даному етапі розвитку агропромислового комплексу України врожайність насіння цієї культури низька і причина цьому є ураженість посівів люцерни збудниками хвороб. У фітопатогенному комплексі люцерни Східного Лісостепу України переважали хвороби грибної етіології, розповсюдженість яких складала від 9,8 до 68,7 %. При ураженні люцерни в залежності від слабого до сильного ступеня опадало від 17,4 до 56,2 % листя. Листя складає 30 % люцернового сіна. Нами встановлено, що найбільшу розповсюдженість та шкідливість мали плямистості. Бура плямистість люцерни складала 11,8–42,7 %, розвиток хвороби 7,6–22,5 %. Інкубаційний період тривав 3–6 днів, а цикл розвитку становив 26–30 днів та було зафіксовано 2 покоління збудника. Найбільше люцерна уражувалася збудником жовтої плямистості на початку бутонізації та цвітіння люцерни в другій половині травня. Розповсюдженість хвороби складала 15,3–32,6 %, а розвиток хвороби 11,4–17,8 %. Хвороба розвивалася при зміні посушливої погоди з температурою +25 °C та відносною вологістю повітря 43%. Інкубаційний період тривав 4–16 днів, а цикл розвитку – 12–26 днів. Поширеність пероноспорозу становила 4,8%, а розвиток хвороби 2,6%. Прояв хвороби спостерігався при зміні температури повітря вище +10 °C та GTK 0,8–1,6 у фазі відростання люцерни. Збудник зберігався на опалому листі у вигляді ооспор або міцелію. Перші ознаки іржі в травостої люцерни спостерігалися в кінці бутонізації при діапазоні температурі повітря +20+22 °C та відносній вологості повітря 75–80 %. Основним джерелом інфекції є уредініогрибниця. Значного розвитку борошниста роса набувала за поширеності хвороби 17,4–29,3 % та інтенсивності 13,2–20,1 % при середньодобовій температурі повітря +25+27 °C і середньодобовій вологості повітря 68–75 %.

Ключові слова: багаторічні трави, збудники, розповсюдженість, інтенсивність розвитку, шкодочинність, обмеження розвитку.

Бібліографічний опис для цитування: Туренко В. П., Олейніков Є. С. Особливості поширення та розвитку грибних хвороб люцерни в умовах Східного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (2). С. 51–56.

Вступ

Важлива роль в створенні міцної кормової бази тваринництва належить багаторічним травам. Можливість отримання повноцінного кормового білку без значних енергетичних затрат сьогодні багато в чому визначає цінність даних культур [1, 3].

Серед багаторічних трав найбільшу значимість і поширення в світовому землеробстві отримала люцерна. Це одна з найбільш урожайних кормових трав, що забезпечує достатньо високий збір протеїну з одиниці площі. По узагальненим даним, вихід протеїну з одиниці площі, засіяною люцерною в 3,6 рази вищий, чим у посівах сої і в 6,3 рази вищий, чим у посівах пшениці. В зеленій масі люцерни міститься 20 % протеїну, в сніні 28 %, 100 кг зеленої маси відповідають 17 кормовим одиницям, а 100 кг сніна – 53,4 %. Крім того вона містить багато вітамінів, білка, мінеральних речовин. Насіннева продуктивність люцерни становить 10–14 ц/га і більше [4, 20].

Таким чином, підвищення урожайності насіння цієї культури є одним із важливих резервів збільшення виробництва сільськогосподарських продуктів в Україні. Практика ведення насінництва люцерни показує, що отримання високих і стійких урожаїв цієї культури можливе при проведенні комплексу заходів, в якому значна роль відводиться заходам захисту від хвороб, серед яких найбільшу розповсюдженість і шкідливість мають хвороби грибної етіології, що значно знижують урожай зеленої маси і насіння люцерни [2, 13, 15].

Під час вегетації люцерна уражувалася збудниками аскохітозу, плямистостями, фузаріозом, бактеріальними, вірусними та мікоплазмозними хворобами. Вплив хвороб люцерни проявлявся по-різному [14, 19]. Недостатня вивченість біо-екологічних особливостей збудників хвороб цієї культури обумовили проведення наших досліджень.

Подальші дослідження в регіоні за цим напрямом мають важливе значення в одержанні високих і стабільних урожаїв та обґрунтуванні заходів захисту люцерни в умовах Східного Лісостепу України.

Мета дослідження

Метою досліджень було проведення моніторингу поширеності та вивчення шкідливості основних хвороб люцерни грибної етіології.

Матеріали і методи

Польові та лабораторні дослідження були проведені впродовж 2018–2024 рр. в господарствах Харківського району Харківської області Східного Лісостепу України.

Використовували сорти: Каміла, Роксолана, Регіна, Світоч.

Обстеження посівів люцерни здійснювали використовуючи модифіковану нами шкали М. А. Каримова (1961) [9]. Для визначення поширеності хвороб відбирали 5 проб у кожній із них аналізували по 10 стебел, на двох із них визначали

ступінь ураження для встановлення родової і видової належності збудників хвороб, застосовували методи мікроскопічного аналізу і чистих культур.

Мікрокопіювання органів спороношення проводили за допомогою біологічного мікроскопу Біолам 70-С при збільшенні об'єктів досліджень $\times 300$ – 600 , виміри інфекційних структур збудників хвороб – окулярним мікрометром МОВ-1-15, мікрофотографування структур грибів виконували за допомогою фотонасадки МФН.

Результати та їх обговорення

Проведені нами дослідження в даній кліматичній зоні засвідчили, що посівам люцерни 2018–2024 рр. суттєву шкідливість причиняли хвороби грибної етіології, поширеність яких становила 9,8–68,7 %.

У Східному Лісостепу України значного зниження урожайності люцерни завдавали грибні хвороби. Поширеність основних хвороб становила від 10,2 до 66,8 %. Втрати листя люцерни в залежності від ступеня ураженості збудниками складали 17,4–56,2 %, а недобір урожаю насіння 43,6–61,8 %.

Нами встановлено, що найбільшу поширеність та шкідливість мали плямистості [6, 8, 11, 16].

Бура плямистість (збудник *Pseudopeziza medicaginis* (Lib Sacc.)) розвивалась протягом всієї вегетації культури, розповсюдженість хвороби становила 11,8–42,7 %, а розвиток 7,6–22,5 % (рис. 1 та рис. 2).



Рис. 1. Симптоми прояву бруї плямистості люцерни (ННВЦ «Доучаєвське», 2023)

При слабкому ступені ураженості втрати листя становили 5,2–11,4 %, при сильному ступені – 9,4–48,5 %. Втрати врожаю насіння сягали 36,7–41,8 %.

На плямах утворювалися групами від 2 до 8 штук апотецій на одній плямі, в яких знаходилися сумки з сумкоспорами, поширенню і розвитку яких сприяли температура повітря $+19,2$ – $29,7$ °C та середньодобова вологості повітря 74,7–86,2 % [1, 3, 17].

Доведено, що за низького рівня ураження опадання листя становило 5,2–10,4 %, за помірного –

12,9–24,5%, за сильного – 15,6–60,7%. Втрати врожаю насіння становили 27,8–34,6%. Це призвело до опадання листя всіх ярусів і зниження врожайності культури. Патоген розповсюджувався сумкоспорами, розповсюдженість хвороби була 11,8–42,7%, розвиток 7,6–22,5%.



Рис. 2. Сумчаста стадія збудника бурої плямистості люцерни

Інкубаційний період складав 3-6 діб, а цикл розвитку становив 26–30 діб та було зафіксовано 2 покоління збудника. Проміжки між періодами максимального збільшення розповсюдженості та розвитку хвороби склали 27–40 діб. Основним джерелом інфекції були апотеції на опалому листі та стеблах люцерни.

Жовта плямистість (збудник *Pseudopeziza yonesii* Nann.). Хвороба поширена в усіх регіонах вирощування люцерни, особливо в східних областях України. Перші симптоми хвороби були відмічені на початку бутонізації люцерни в другій половині травня. Збудник уражував спочатку листя нижнього ярусу, а потім листя верхніх ярусів (рис. 3). Значний розвиток хвороби був відмічений коли періоди сухої жаркої погоди чергувалися з вологими при середньодобовій температурі + 18 °С, відносній вологості повітря 70% та ГТК 1,1. Максимальна розповсюдженість жовтої плямистості сягала 15,9–32,6% при розвитку 11,4–17,8% [6, 7, 10, 18, 20].

У першій декаді червня з верхнього боку листків на плямах утворювалися пікніди, які були добре помітні у вологу погоду. Це – конідіальна стадія збудника. Конідії з'являлись у пікнідах майже одночасно з першим проявом жовтої плямистості на поверхні листків.

Нашими дослідженнями встановлено, що конідії не уражують рослини. Після дощів плями темніли, листя висихало, скручувалося нижньою поверхнею догори і на ньому утворювалися чорні апотеції. За нашими дослідженнями апотеції утворювалися як

на листі, що залишалося на стеблах, так і на опалому, яке лежало в ґрунті.



Рис. 3. Травостій люцерни, уражений збудником жовтої плямистості (ННВЦ «Докучаєвське», 2023)

Процес дозрівання і викидання сумкоспор відбувався повільно. Найбільше люцерна уражувалася жовтою плямистістю під час цвітіння та у фазу утворення бобів.

Основним джерелом інфекції були апотеції патогенна, з яких навесні відбувалося первинне зараження люцерни.

Аскохітоз (збудник – *Ascochyta imperfecta* Peck.). Перші ознаки хвороби відмічені (рис. 4) після встановлення середньодобової температури повітря вище +10 °С. Розповсюдженість хвороби складала 6,8–16,2% за інтенсивності 3,6–8,4%.



Рис. 4. Діагностичні ознаки проявлення аскохітозу на листі люцерни (ННВЦ «Докучаєвське», 2023)

За сильного ступеня ураженості рослин збудником аскохітозу відбувалося зниження урожайності насіння на 8–10 %. На листі утворювалися темно-бурі плями, округлі до 2 мм в діаметрі з темно-бурою облямівкою і концентричною зональністю. У місцях плям на відмерлих тканинах утворювалися чорні крапки – пікніди, на стеблах плями видовжені часто охоплювали все стебло, рослини часто відмирали [2, 5, 15, 18].

Хвороба надзвичайно шкідлива, спричиняла передчасне засихання листків, стебел, бобів і приводила до недобору урожаю зеленої маси і насіння до 20 %.

Джерелом інфекції є міцелій у хворих рослинах і насінні та пікніди на рештках рослин.

Пероноспороз (збудник – *Peronospora aestivalis* Sya.) проявлявся у фазі відростання люцерни у вигляді бліких розпливчастих плям дифузного і місцевого ураження. Рослини відстають у рості, листки в них хлоротичні, часто закручуються донизу, з нижнього боку пластинки у вологу погоду уражена тканина покривається буро-фіолетовим нальотом (рис. 5), уражені рослини в'януть і гинуть.



Рис. 5. Спороношення збудника пероноспорозу люцерни (ННВЦ «Докучаєвське», 2023)

У разі місцевого ураження на листках з верхнього боку пластинки з'являються світло-жовті розпливчасті плями, з нижнього вони вкриваються буро-фіолетовим нальотом. Уражені листки відмирають, рослини засихають, насіння втрачає схожість або дає сходи з дифузним ураженням.

Прояв хвороби спостерігався при температурі повітря вище +10 °С при гідротермічному коефіцієнті Селянинова 0,8–1,6.

Із збільшенні температури повітря від +29 до +32 °С та зниженням середньодобової вологості повітря до 45–50 % розвиток хвороби знижувався. На поширеність та інтенсивність розвитку пероноспорозу значно впливали збудники грибної етіології [8, 11, 12, 18].

Доведено, що для проростання конідій збудника пероноспорозу не обов'язкове занурення їх у рідину, їм необхідний вільний кисень, а вода потрібна для зволоження оболонки конідій і їх розбухання. Із настанням необхідних умов через 8–12 днів з'являвся новий наліт, а розповсюдженість хвороби та її розвиток стрімко збільшувалися.

За тривалої засухи конідіеносці не утворювалися, а міцелій, що містився в середині тканини рослин, тимчасово призупиняв свій розвиток. Джерелом інфекції є ооспори гриба в уражених рештках і грибниця в уражених рослинах і зараженому насінні.

Іржа люцерни (збудник *Uromyces striatus* Schrot) з'являлася наприкінці червня-початку липня на листках та інших надземних органах рослин. Симптоми хвороби частіше з'являлися на стеблах, рідше листках у вигляді бурих уредіній що порошать. Першими ознаками прояву хвороби були дрібні світло-коричневі подушечки з еціями на нижньому боці листків, у них розвивалися еціоспори, що заражали люцерну. Пізніше на нижній частині листя люцерни утворювалися уредінії з уредініоспорами (рис. 6). Наприкінці вегетації у місцях ураження утворювалися чорні телії. При інтенсивному розвитку хвороби листки засихали і опадали.



Рис. 6. Листя люцерни, уражене збудником іржі (ННВЦ «Докучаєвське», 2023)

Шкідливість хвороби полягала в тому, що уражені рослини втрачали значну кількість вуглеводів, протеїну та інших речовин. Недобір врожаю сягав 25 % [10, 14, 19, 20].

Основне джерело інфекції – еціогрибниця в кореневищах молочаю і уредініогрибниця в ураженій тканині живих рослин, а додаткове – уражені рештки, на яких зберігаються теліоспори гриба.

Борошниста роса (*Erysiphe communis* Iret.). Перші симптоми хвороби з'являлися на листках у вигляді білих плям, на яких згодом з'являлися чорні крапки – клейстотеції (рис. 7). Нами доведено, що розповсюдженість хвороби була в межах 17,4–29,3 %, а розвиток 13,2–20,1 % за середньодобової температури повітря + 25+27 °С і середньодобової вологості повітря 68–75 %.



Рис. 7. Симптоми прояви борошнистої роси люцерни (ННВЦ «Докучаєвське», 2023)

Тривалість періоду від прояву перших ознак до спаду розвитку хвороби становила 40 діб [11, 16, 19].

Розвитку хвороби сприяли висока температура повітря вдень, прохолодні ночі, а також ґрунтова посуха. На динаміку поширеності борошнистої роси впливали конкурентні відносини з іншими збудниками, які проявлялися на листі раніше. Основним джерелом інфекції була грибниця на уражених рослинах і клейстотеції гриба на рослинних рештках.

Висновки

Проведений моніторинг стану посівів люцерни засвідчив, що в Східному Лісостепу України впродовж 2018–2024 рр. у фітосанітарному комплексі переважали бура та жовта плямистості, аскохітоз, пероноспороз, іржа, борошниста роса, а їх розповсюдженість коливалася у межах від 9,8 до 68,7 %. Найбільшу розповсюдженість та шкідливість мали плямистості. Бура плямистість люцерни складала 11,8–42,7 %, розвиток хвороби 7,6–22,5 %, інкубаційний період триває 3–6 діб, а цикл розвитку становив 26–30 діб. Визначено, що найбільше люцерна уражалася збудником жовтої плямистості, розповсюдженість хвороби складала 15,3–32,6 %, а розвиток хвороби 11,4–17,8 %, інкубаційний період тривав 4–16 діб, а цикл розвитку – 12–26 діб. На основі їх біологічних особливостей розвитку, поширеності та шкідливості можна передбачити їх інтенсивний розвиток у поточному вегетаційному році у відповідності з метеорологічними умовами та органогенезом культури і провести заходи захисту.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Antoniv, S. F., (Red.). (2022). *Nasinnystvo yosnovy nasinnieznavstva kormovykh kultur: monohrafiia*. Vinnytsia: TOV «Tvory» [in Ukrainian]
2. Antoniv, S., Kolisnyk, S., & Zapruta O. (2023). Alfalfa: history of the name origin, agroecological importance, basis for high-protein feed. *Feeds and Feed Production*, 96, 208–214. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytsvo202396-19>
3. Biletskyi, Ye. M., & Turenko, V. P. (2002). Metodolohiia prohnozu. *Zakhyst Roslyn*, 7, 4. [in Ukrainian]
4. Bushulian, O. V., Lutonina, M. M., & Holub, M. A. (2012). Liutserna v stepu na sukhodoli. *Nasinnystvo*, 10, 9–11. [in Ukrainian]
5. Forbes, V. E., Hommen, U., Thorbek, P., Heimbach, F., Van den Brink, P. J., Wogram, J., Thulke, H.-H., & Grimm, V. (2009). Ecological models in support of regulatory risk assessments of pesticides: developing a strategy for the future. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 5 (1), 167–172. https://doi.org/10.1897/ieam_2008-029.1
6. Koriahin, O. M., Povydalo, M. V., & Ostapets, T. A. (2020). *Udoskonalenyi metod otrymannia ta otsiniuvannia vykhidnoho materialu liutserny dlia stvorennia sortiv z pidvyshchenoiu nasinnievoiu produktyvnistiu: naukovometodychni rekomendatsii*. Vinnytsia : TOV «Tvory» [in Ukrainian]
7. Kobylukh, V. O. (2017). *Praukraina i Sanskryt*. Ternopil: Mandrivets [in Ukrainian]
8. Mykhalkiv, L. M., Kots, S. Ya., & Yakimchuk, R. A. (2008). The alfalfa productivity under conditions of insufficient water supply and treatment with plant growth regulators. *Agricultural Microbiology*, 7, 115–121. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.7.115-121>
9. Rudska, N. A. (2016). Formation of harmful entomofauna of alfalfa agrocenosis in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Agriculture and Plant Protection*, 6 (109), 24–28.
10. Hetman, N. Ia., Kvitko, M. H., & Tsyhanskyi, V. I. (2021). *Liutserna posivna :monohrafiia*. Vinnytsia: Tvory [in Ukrainian]
11. Holoborodko, S. P., Snehovoi, V.S., & Sakhno, H. V. (2007). *Liutserna*. Kherson: Ailant [in Ukrainian]
12. Turenko, V. P., & Mieshkova, V. L. (2005). Prohnozuvannia sezonnoho rozvytku khvorob liutserny. *Visnyk KhNAU. Seriia «Entomolohiia ta Fitopatolohiia»*, 6, 58–65. [in Ukrainian]
13. Telekalo, N. V., & Melnyk, M. V. (2020). Feed productivity of medic (*Medicago sativa*) depending on agroecological growing methods. *Agroecological Journal*, 2, 76–83. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207684>
14. Turenko B., Horiainova B., & Zhukova, L. (2022). Alfalfa diseases and conceptual foundations of protection in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Agronomy*, 26, 132–136. <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.132>
15. Turenko, V., Horiainova, V., & Zhukova, L. (2022). Integrated protection of alfalfa against fungal diseases in the Eastern Forest Steppe of Ukraine. In: S. Stankevych and O. Mandych (Eds.) *Modern trends in the development of agricultural production: problems and perspectives: monograph*. (P. 165–173). Tallinn: Teadmus OÜ.
16. Tyshchenko, A. V., Tyshchenko, O. D., Kuts, H. M., Piliarska, O. O., Liuta, Yu. O., & Halchenko, N. M. (2021). Nasinnieva produktyvnist liutserny pershoho roku zhyttia zalezho vid zakhodiv borotby zi shkidnykamy. *Ahrarni Innovatsii*, 6, 69–81. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.6.12> [in Ukrainian]
17. Tyshchenko, A., Tyshchenko, O., Lyuta, Y., & Piliarska, O. (2021). Features of alfalfa population development under different growing conditions. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 17 (4), 72–87. <https://doi.org/dopovidi2021.04.007>

18. Vyhera, S. M. (2002). Zakhyst posiviv nasinnievoi liutserny v umovakh biolohichnoho ta intensyvnoho zemlerobstva. *Zakhyst Roslyn*, 2, 6–8. [in Ukrainian]
19. Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., Tyshchenko, O. D., Tyshchenko, A. V., Dymov, O. M., Zaiets, S. O., Halchenko, N. M., Reznichenko, N. D., Dubynska, O. D., Nesterchuk, V. V., & Serhiienko, S. V. (2020). *Ahrobiolohichni osnovy vyroshchuvannia liutserny na nasinnia u stepovii zoni Ukrainy : naukovo-metodychni rekomendatsii*. Kherson: Oldi-Plus [in Ukrainian]
20. Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., & Tyshchenko, O. D. (2012). *Vyroshchuvannia liutserny na nasinnia v pivdennomu Stepu Ukrainy*. Kherson: Ailant [in Ukrainian]

ORCID

V. Turenko  <https://orcid.org/0000-0002-7432-6965>
Ye. Oleynikov  <https://orcid.org/0000-0001-7702-7875>



© 2025 Turenko V. and Oleynikov Ye. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.