

## Розділ 5

### ЗАХИСТ РОСЛИН

---

УДК [632+632.93]:633.31(477.52/.6)

#### ХВОРОБИ ЛЮЦЕРНИ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЗАХИСТУ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПІ УКРАЇНИ

**В. Туренко, д. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-7432-6965*

**В. Горяїнова, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0002-4883-0770*

**Л. Жукова, к. с.-г. н.**

*ORCID ID: 0000-0003-1549-8019*

*Харківський державний біотехнологічний університет*

<https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.132>

**Туренко В., Горяїнова В., Жукова Л. Хвороби люцерни та концептуальні основи захисту у Східному Лісостепі України**

Наведено результати досліджень щодо вивчення поширеності, шкідливості, біологічних особливостей збудників грибних хвороб люцерни у Східному Лісостепі України. Моніторинг хвороб люцерни показав, що найбільш шкідливими були бура плямистість (збудник *Pseudopeziza medicaginis* (Lib Sacc.)), пероноспороз (збудник – *Peronospora aestivalis* Sya.), аскохітоз (збудник *Ascochyta imperfecta* Peck.) та жовта плямистість (збудник *Pseudopeziza yonesii* Nann.). Встановлено достовірний зв'язок між показниками максимальної поширеності й розвитку хвороб і метеорологічними чинниками впродовж вегетації культури. Проведений скринінг стійкості перспективних сортів люцерни до хвороб показав, що сорти Влада і Унітра характерні груповою стійкістю до грибних хвороб. Установлено високу ефективність використання літніх широкорядних посівів у стабілізації фітосанітарного стану, що забезпечує зниження поширеності основних хвороб люцерни на 11,8–17,5 % порівняно з рядовими посівами. Доведено необхідність проведення ранньовесняного вичісування стерні, що сприяє зниженню запасу інфекції в посівах, зменшенню поширеності хвороб у період вегетації люцерни на 1,2–2,4 %, їх розвитку на 1,6–2,8 % порівняно з контролем. Розроблено рівняння для прогнозування максимальної поширеності аскохітозу люцерни:  $V_1 = 0,034 \times 9,651$ , і його максимального розвитку:  $V_2 = 0,025 \times x + 3,9$ . Використання даних розробленого нами короткострокового прогнозу розвитку хвороб люцерни дає підстави для своєчасного обприскування люцерни у фазі бутонізації 25 % к.е. Тілту з розрахунку 0,5 л/га та сірчаноокислого цинку 0,02 кг/га. Поширеність грибних хвороб при цьому знизилася на 3,6 %, розвиток хвороб – на 13 % порівняно зі звичайною технологією вирощування люцерни.

**Ключові слова:** люцерна, сорти, збудник хвороби, поширеність, розвиток, шкідливість, заходи захисту.

**Turenko V., Horiainova V., Zhukova L. Alfalfa diseases and conceptual foundations of protection in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine**

The article presents the research results on the studies of spreading, harmfulness, biological characteristics of alfalfa fungal disease pathogens in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. Monitoring of alfalfa diseases showed that brown spot (*Pseudopeziza medicaginis* (Lib Sacc.)), down mildew (*Peronospora aestivalis* Sya.), Ascochytosis (*Ascochyta imperfecta* Peck.) and yellow spot were the most harmful (*Pseudopeziza yonesii* Nann.). The relationship between the indicators of the maximum spreading and development of diseases and meteorological factors during crop vegetation was confirmed. The screening to reveal the resistance of promising alfalfa varieties to the disease was carried out showing that Vlasta and Unitra varieties were characterized by group resistance to fungal diseases. The high efficiency of summer wide-row crops use in stabilization the phytosanitary state was found to ensure a decrease of major alfalfa diseases spreading by 11.8–17.5 % as compared with row crops. The necessity of stubble combing out early in spring was proved. It helps reducing the infection stock in crops and disease spreading during the alfalfa vegetation period by 1.0–2.4 %, their development by 1.6–2.8 % as compared to the control. Equations have been developed to predict the maximum prevalence of alfalfa Ascochytois  $V_1 = 0.034 \times 9.651$  and its maximum development  $V_2 = 0.025 \times x + 3.9$ . The data use of our short-term forecast as to alfalfa disease

development enables spray alfalfa in the budding phase with 25 % e.c. of Tilt at a rate of 0.5 l/ha and sulfate zinc 0.02 kg/ha in the proper time. At the same time, the spreading of fungal diseases decreased by 3.6 %, the development of diseases – by 1.3 %, as compared with the conventional technology of alfalfa growing.

**Key words:** alfalfa, varieties, pathogen, spreading, development, harmfulness, protection measures.

**Постановка проблеми.** Серед багаторічних бобових трав у світовому кормовиробництві люцерна посідає провідне місце. Вона високоврожайна, зимо- і посухостійка багаторічна кормова культура, джерело повноцінного за амінокислотним складом протеїну і карантину. Практична цінність люцерни не обмежується тільки кормовими властивостями, адже вона виконує важливі господарсько-біологічні функції: забезпечує ґрунт азотом, покращує фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, підвищує його родючість, слугує добрим попередником багатьох сільськогосподарських культур.

В умовах погіршення фітосанітарного стану агроценозів України, зростання цін на енергоносії, підвищення продуктивності кормовиробництва найбільш перспективним є розвиток насінництва люцерни на базі ресурсоощадних технологій. Розширення площ люцерни стримується значним браком насіння культури.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

На врожайності люцерни негативно позначаються хвороби грибної, вірусної та бактеріальної етіології. Деякі хвороби призводять до зріджування травостою та випадання сходів, а інші проявляються на листках та стеблах у вигляді мікозів. Інтенсивність розвитку їх залежить від сезонної динаміки, температурного режиму, вологості повітря та кількості опадів, про що свідчать численні дослідження науковців [1–7]. Недостатнє вивчення біологічних особливостей збудників хвороби культури та недосконалість заходів захисту у регіоні обумовили проведення досліджень.

**Постановка завдання.** Наше завдання – провести польові та лабораторні дослідження згідно з методиками дослідної справи [2, с. 107] упродовж 2015–2021 рр. в умовах Харківського району Харківської області. Маршрутні обстеження проводили згідно з модифікованою нами методикою ВіЗР. Для визначення поширеності хвороби відбирали п'ять проб, у кожній з яких аналізували по десять стебел, на двох з них визначали ступінь ураження. Для встановлення родової й видової належності збудників хвороб застосовували методи мікроскопічного аналізу і чистих культур.

**Виклад основного матеріалу.** Проведений моніторинг фітосанітарного стану посівів люцерни показав, що у Східному Лісостепі України суттєвої шкоди завдавали мікози. Шкідливість їх проявлялася на листках і стеблах у вигляді плямистостей, некрозів, нальотів, що призводило до передчасного осипання листя. Втрати листя люцерни від цих хвороб становили 37,8–77,6 %, а недобір урожаю насіння – 42,5–60,7 %.

Упродовж років проведених досліджень найшкідливішою була бура плямистість (збудник *Pseudopeziza medicaginis* (Lib Sacc.)). Вона розвивалася впродовж усього вегетаційного періоду, уражуючи всі вегетативні органи рослин різних років використання та укосів. Особливого розвитку хвороба набувала на посівах першого укосу люцерни різних років вирощування. На листі люцерни з'являлися бурі плями діаметром 0,2–2,6 мм, які нерівномірно розподілялися поверхнею листових пластин. На плямах утворювалися апотеції групами до 2–6 штук на одній плямі. Дозріваючи, вони відкривалися, набували блюдцеподібної форми та розміру 0,3–1,4 мм. У плодкових тілах циліндричної форми сумки розміром 52,0–65,4 мкм розташовувалися тісним колом, у яких перебувало по вісім одноклітинних, овальних сумкоспор розміром 4–8 мкм. Упродовж вегетації рослин патоген поширювався сумкоспорами. Оптимальні умови для розвитку й поширення хвороби створювалися за температури повітря 17,5–22,8 °С та середньодобової вологості повітря 76,8–87,4 %.

Встановлено, що під впливом хвороби за слабого ступеня ураженості втрати листя становили 5,7–11,6 %, за середнього – 14,8–27,3 %, за сильного – 16,2–62,8 %. Втрати врожаю насіння становили 28,8–34,6 %. Хвороба зумовлювала висихання й опадання листя, що призводило до спаду врожайності, погіршення якості зеленої маси, сіна та насіння люцерни. Спочатку збудник хвороби уражував нижні листки, а потім листя середнього та верхніх ярусів. Збудник розвивався в сумчастій стадії до кінця осінньої вегетації, яка сприяла поширенню хвороби в посівах. Некротичні плями є початком ураження листя хворобою, дрібні плями – кінцевою стадією розвитку патогена зі зрілими сумкоспорами, необхідними для поширення хвороби. Розвиток сумчастої стадії патогена відбувався з першої декади квітня по другу декаду листопада.

Поширеність хвороби становила 12,4–48,5 %, розвиток хвороби – 8,7–24,6 %. Інкубаційний період утворював 3–5 діб, цикл розвитку – 26–30 діб, спостерігали дві генерації патогена. Основне джерело інфекції – це апотеції на ураженому листі та стеблах люцерни. Знаючи біологічні особливості розвитку збудника хвороби, можна прогнозувати інтенсивність її розвитку наступного року. І залежно від метеорологічних чинників, органогенезу культури та технології вирощування треба оперативнo та своєчасно вжити захисних заходів.

Жовта плямистість (збудник *Pseudopeziza yonesii* Nann.) проявляється на листі у вигляді великих розпливчастих світло-жовтих плям, витягнутих вздовж жилок листків. Спочатку уражувалося листя нижнього ярусу, потім хвороба поступово переходить на листя верхніх ярусів. Хвороба набула поширеності з кінця фази стеблування до початку бутонізації люцерни за середньодобової температури повітря +19,8...+23,7 °C та середньодобової вологості повітря 58–60 % і кількості опадів за декаду 18,6–45,3 мм. Ми встановили, що ураження люцерни збудником хвороби спричиняло спад урожаю зеленої маси на 16 %, а кількості стебел з бутонами – на 23 %. Перший укіс люцерни у фазі цвітіння був ураженим на 12–17 %.

Перші симптоми жовтої плямистості проявлялися на один–два тижні пізніше, ніж бурої плямистості. Багаторічні дослідження динаміки розвитку жовтої плямистості свідчать, що ураженість листя люцерни спочатку наростала повільно, а потім інтенсивніше. Максимальна поширеність *Pseudopeziza yonesii* Nann. становила 15,3–31,6 %, розвиток хвороби – 6,7–16,3 %. Значну ураженість рослин збудником хвороби виявлено у фазі цвітіння на початку утворення бобів. Інтенсивний розвиток хвороби було виявлено у травні, а максимальний – у червні. Темпи наростання ураженості люцерни жовтою плямистістю відрізнялися за роками. Найбільший ступінь ураження зафіксували у фазі цвітіння на початку утворення бобів. Інтенсивний розвиток хвороби спостерігали за чергування сухої жаркої погоди (середньодобова температура повітря +25 °C, відносна вологість повітря 43 % ГТК=0,6) та вологої погоди (середньодобова температура +16 °C, відносна вологість повітря 70 %, ГТК=1,1).

Між початком інтенсивного розвитку жовтої плямистості люцерни та її максимальним розвитком встановлений прямий достовірний зв'язок, який виражається рівнянням:  $Y = 110,4 + 0,5x$ , де  $Y$  – період максимального

розвитку хвороби;  $x$  – період початку її інтенсивного розвитку ( $r = 0,77$ ).

Виявлену залежність доцільно використовувати для прогнозування максимальної поширеності та розвитку жовтої плямистості.

Інкубаційний період становив від 4 до 14 діб, а цикл розвитку патогена 14–26 діб.

Конідії з'являлися в пікнідах майже одночасно з першою появою жовтої плямистості на поверхні листків. Найбільший розвиток пікнід спостерігали в момент початку відмирання листя. Під час засихання листя поява конідій призупинялася. Дослідження довели, що конідії не уражували рослин. Наприкінці червня – на початку липня у фазі утворення бобів зафіксували формування апотеціїв. Це сумчаста стадія першої генерації патогена. Друга генерація збудника утворювалася внаслідок ураження рослин сумкоспорами першої генерації, яка розвивалася на люцерні першого та минулих років використання. За нашими дослідженнями, апотеції утворювалися як на листі, що залишилося на стеблах, так і на опалому, у ґрунті. Процес дозрівання і викидання сумкоспор розвивався повільно.

Упродовж багаторічних досліджень ми встановили, що ураженість люцерни збудником жовтої плямистості зростала у фазу бутонізації, а у фазу утворення бобів формувалися апотеції сумчастої стадії першої генерації патогена. Експериментальні дані показали, що поширеність і розвиток жовтої плямистості зростали у періоди з більшою кількістю опадів та підвищеною вологістю повітря. Оскільки для розвитку збудника необхідна волога, то під час сухої погоди патоген не розвивався, а ураження люцерни було незначним. При цьому волога прохолодна погода протягом тривалих періодів сприяла підвищенню стійкості рослин. У вологу погоду сумкоспори швидко відмирили, і ураження не відбувалося. У суху погоду сумкоспори зберігалися тривалий час, а стійкість рослин зменшувалося. Плями на листі збільшувалися, а уражене листя швидко засихало.

Основне джерело інфекції – уражене листя і рештки рослин, на яких зберігаються апотеції патогена, з яких навесні сумкоспори спричиняють первинне ураження рослин.

Аскохітоз (збудник – *Ascochyta imperfecta* Peck.) уражував люцерну у фазі відростання культури. Перші симптоми аскохітозу виявили після стійкого переходу середньодобової температури повітря через + 10 °C у фазі стеблування люцерни. Поширеність аскохітозу становила 7,6–17,2 %, розвиток хвороби 4,3–9,8 %.

За переходу середньодобової температури повітря до + 20 °С поширеність і розвиток хвороби спадали, спад розвитку аскохітозу виявлений у фазі утворення бобів. За сильного ступеня ураженості рослин опадало листя, що призводило до зменшення асиміляційної поверхні рослин, знижувало врожайність насіння на 10–15 % та погіршувало якість зеленої маси й сіна. В уражених бобах утворювалося щупле з потемнілою оболонкою насіння, яке містить грибну інфекцію.

Упродовж вегетації люцерни патоген поширювався пікноспорами. Інкубаційний період хвороби тривав 4–5 діб. Поширенню хвороби сприяла прохолодна дощова погода. Збудник давав декілька поколінь конідиального спороношення.

Розроблене рівняння для прогнозування максимальної поширеності аскохітозу:  $Y_1 = 0,034 \times 9,651$ , і його максимального розвитку:  $Y_2 = 0,025x + 3,9$

$Y_1$  і  $Y_2$  – рівняння для прогнозування максимальної поширеності хвороби;  $X$  – сума позитивних температур у період стійкого переходу температур через +10 °С.

Джерело інфекції – грибниця в уражених рослинах і насінні та пікніди патогена на уражених рештках. Наприкінці вегетації за спаду температури повітря формувалися пікніди, які залишалися на зимівлю.

Пероноспороз (збудник – *Peronospora aestivalis* Sya.) уражував переважно молоде листя верхівкових пагонів люцерни першого укусу у фазі відростання. У посівах люцерни пероноспороз виявили у третій декаді квітня за середньодобової температури повітря +14 °С, відносної вологості повітря 58 %, кількості опадів за декаду 14 мм.

Поширеність хвороби становила 5,5 %, розвиток хвороби – 3,6 %. Перші симптоми ураження листя люцерни збудником пероноспорозу проявлялися раніше від інших грибних хвороб. Хворобу виявили після стійкого переходу температури повітря через +10 °С за ГТК 0,8–1,8 у фазі стеблуння люцерни. Далі з підвищенням середньодобової температури повітря від +28...+30 °С та зниженням середньодобової вологості повітря до 45–50 % хвороба не прогресувала. На поширеність та інтенсивність розвитку пероноспорозу істотно впливали збудники грибної етіології. Ми встановили, що для проростання конідій патогена вода необхідна не тільки для зволоження оболонок конідій, а й для їхнього набухання. Під час тривалої посухи конідиеносці не утворювались, а міцелій тимчасово призупиняв

свій розвиток. Коефіцієнт кореляції між поширеністю і розвитком пероноспорозу становив 0,92 і є достовірним за  $P < 0,01$ . Залежно від метеорологічних умов року та ступеня ураженості хвороба спричиняла недобір урожаю зеленої маси до 10–12%, а насіння люцерни – до 3–4 %. При цьому зменшувалася асиміляційна поверхня рослин, що негативно позначалося на життєдіяльності рослин люцерни та погіршувало плодоутворення. З нижнього боку листків з'являвся сірий із фіолетовим відтінком наліт. Мікроскопічний аналіз плям, проведений нами, підтвердив, що в цих місцях тканина листка пронизана безбарвним одноклітинним міцелієм, бокові присоски якого проникали у клітини рослин і витягували із них сік, що спричиняло відмирання клітин. Сірий наліт – це гілки міцелію, що виходили пучками по 2–4 із продихів на нижню поверхню листків. Конідиеносці 4–7 разів дихотомічно розгалужувалися і мали довжину 170–410×4–8 мкм. Кінцеві гілки їх розташовані під кутом і мали на загострених кінцях по одній блідо-жовто-коричневій конідії еліпсоподібної форми. Конідії – нестатева літня стадія розвитку патогена. Вони легко відділялися від конідиеносців, переносилися потоками повітря, дощем або комахами на здорові листки люцерни і за наявності краплинно-рідинної вологи швидко проростали. Молоді гіфи проникали у тканини рослин, де утворювали нову грибницю. Із настанням сприятливих умов на дихотомічно розгалужених конідиеносцях утворювалася велика кількість конідій. З огляду на те, що конідій утворювалося багато, а інкубаційний період хвороби становив 3–8 діб, через 6–14 днів з'являвся новий наліт, а поширеність і розвиток хвороби стрімко зростали. Під час тривалої посухи конідиеносці не утворювались, а міцелій, розташований усередині тканин рослин, тимчасово призупиняв розвиток. Росткові гіфи проникали у тканини люцерни через продихи, рідше через прорив кутикули. Патоген зберігався на ураженому листі взимку в стадії ооспор, або міцелію. Ооспори кулеподібні, бурувато-коричневі, з товстою, гладкою або бугристою оболонкою діаметром 18–25 мкм.

Аналіз метеорологічних умов у різні роки досліджень показав, що ураженість люцерни збудником пероноспорозу саме у перші дві декади вегетації має важливе значення для подальшого розвитку епіфітотії, і навіть сприятливі умови у другій половині літа не можуть компенсувати втрачених можливостей перезараження люцерни. Проте поряд із впливом метеорологічних умов на

поширеність переноспорозу впливають конкурентні відносини із збудниками інших хвороб, переважно бурі плямистості

**Висновки.** Проведені нами дослідження свідчать, що фенологія люцерни та розвиток на ній хвороб грибної етіології, які проявляли найбільшу шкідливість, залежать від сезонної динаміки метеорологічних умов, технології вирощування самої культури.

Для обмеження розвитку хвороб люцерни рекомендуємо застосовувати розроблену нами інтегровану систему захисту, що передбачає впровадження перспективних сортів Власта і Унітра, характерних груповою стійкістю до грибних хвороб; дотримання сівозміни з висіванням люцерни не раніше як через 3–4 роки, дотримання просторової ізоляції понад 1 км між насінниками і фуражними посівами. Перед сівбою люцерни слід обробити насіння 50 % з.п. Беномілу 2 кг/1т із сірчаноокислим цинком 0,02 кг/т. Літні широкорядні посіви варто проводити з шириною міжрядь 70 см із використанням боронування та вичісування стерні навесні. Із застосуванням даних короткострокового прогнозу розвитку хвороб люцерни необхідно обприскувати насінневі посіви люцерни у фазі бутонізації 25 % к.е.

Тілту з нормою витрати 0,5 л/га і сірчаноокислого цинку 0,02 кг/га. Також варто очищати насіння з просушуванням і доведенням його вологості до 13–14 %. Усе це забезпечить отримання високих стійких урожаїв насіння люцерни.

#### Бібліографічний список

1. Білецький С. М., Туренко В. П. Методологія прогнозу. *Захист рослин*. 2002. № 7. Вип. 6. С. 4.
2. Назарбекова М. Х. Болезни люцерны и меры борьбы с ними. Алма-Ата, 1980. С. 101–113.
3. Туренко В. П. Прогноз поширеності та розвитку плямистостей насінневої люцерни у Східному Лісостепу України. *Міжнар. наук.-практ. конф. ін-т. захисту рослин УААН*. Київ, 2004. С. 106–111.
4. Туренко В. П., Мешкова В. Л. Прогнозування сезонного розвитку хвороб люцерни. *Вісник ХНАУ*. Серія «Ентомологія та фітопатологія». 2005. № 6. С. 58–65.
5. Туренко В. П., Мешкова В. Л. Сезонна динаміка розвитку основних грибних хвороб люцерни у Східному Лісостепу та Степу України. *Вісник ХНАУ*. Серія «Ентомологія та фітопатологія». 2006. № 5. С. 57–66.
6. Туренко В. П., Чоні С. В. Моніторинг поширеності та шкідливості грибних хвороб люцерни при екологічно-орієнтованій системі землеробства «No-Till». *Захист і карантин*. 2010. № 2. Вип. 57. С. 28–35.
7. Туренко В. П. Чим хворіє люцерна. *Farmer*. 2018. № 8. С. 116–117.

Стаття надійшла 10.04.2022