

*Туренко В., д. с.-г. н., професор,
Жукова Л., к. с.-г. н., доцент,
Горяїнова В., к. с.-г. н., доцент,
Державний біотехнологічний університет*

ЕКОЛОГІЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ХВОРОБ ЛЮЦЕРНИ ТА ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ У СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Серед багаторічних бобових трав в світовому кормовиробництві люцерна займає ведуче місце.

Люцерна високоврожайна, зимостійка і посухостійка багаторічна кормова культура, вона є джерелом повноцінного за амінокислотним складом протеїну і каротину.

Практична цінність люцерни не обмежується тільки кормовими властивостями, вона виконує важливі господарсько-біологічні функції: збагачує ґрунт азотом, покращує фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту, підвищує його родючість, хороший попередник для 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 ресурсозберігаючих технологій. Урожайність насіння люцерни не задовольняє потреби сільськогосподарського виробництва.

Однією з причин цього є ураженість її посівів збудниками хвороб. Вони знижують продуктивність рослин, погіршують якість корму, зменшують вміст протеїну і каротину.

Проведений нами моніторинг фітосанітарного стану посівів люцерни 2018–2022 рр., показав, що найбільшу шкідливість у Східному Лісостепу України причиняли грибні хвороби, поширеність яких становила від 9,2 до 67,5 %. Негативний вплив хвороб проявлявся на листі і стеблах у вигляді плямистостей, некрозів, нальотів, які обумовлювали пожовтіння, висихання та осипання листя, що знижувало урожайність, погіршувало якість зеленої маси, сіна та насіння. Втрати листя люцерни в залежності від ступеня ураженості збудниками складали 16,2–52,7 %.

В роки проведених досліджень значне поширення та шкідливість причиняла бура плямистість (збудник *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.) Вона починала свій розвиток в посівах люцерни з квітня по листопад, уражуючи усі вегетативні органи рослин різних років та укосів використання.

Поширеність хвороби становила 12,6–50,7 %, розвиток хвороби 9,2–26,4 %. Інкубаційний період становив від 3 до 5 діб, цикл розвитку 27–30 діб і було відмічено дві генерації патогена. Встановлено, що під впливом хвороби за слабого ступеня ураженості

втрати листя становили 4,9–12,7 %, за середнього – 12,6–26,8 %, за сильного – 15,8–60,2 %. Втрати врожаю насіння склали 25,9–30,4 %. Збудник розвивався в сумчастій стадії до кінця осінньої вегетації. Основне джерело інфекції – це апотеції на ураженому листі та стеблах люцерни. Знаючи біологічні особливості розвитку збудника хвороби можна прогнозувати інтенсивність розвитку хвороби в наступному році і в залежності від метеорологічних чинників, органогенезу культури та технології вирощування люцерни.

Жовта плямистість (збудник *Pseudopeziza jonessi* Nannf.). Проявляється на листі в 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 при середньодобовій температурі повітря +19,8...+23,7 °С та середньодобовій вологості повітря 58–60 % і кількості опадів за декаду 18,6–45,3 мм. Нами встановлено, що ураження люцерни збудником хвороби спричиняло зниження 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 інтенсивною.

Інтенсивність розвитку хвороби спостерігалася при чергуванні сухої жаркої погоди (середньодобова температура повітря +25 °С, відносна вологість повітря 43 % ГТК=0,6) та вологої погоди середньодобова температура +16 °С, 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, рекомендуємо використовувати для прогнозування максимальної поширеності та розвитку жовтої плямистості.

Інкубаційний період становив від 4 до 15 діб, а цикл розвитку патогена 14–27 діб.

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 були відмічені після стійкого переходу середньодобової

температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ у фазі стеблуння люцерни. Поширеність хвороби становила 7,9–18,3 %, розвиток хвороби 3,8–10,4 %.

При сильному ступені ураженості рослин відбувалося опадання листя, що призводило до зменшення асиміляційної поверхні рослин, знижувало урожайність насіння на 10–12 % та погіршення якості зеленої маси та сіна. В уражених бобах утворювалося щупле з потемнілою оболонкою насіння, що містить грибну інфекцію.

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

На основі проведених досліджень нами розроблене рівняння для прогнозування максимальної поширеності аскохітозу $Y_1 = 0,034x + 9,651$ 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 $+10^{\circ}\text{C}$.

Джерело інфекції є грибниця в уражених рослинах і насінні та пікніди патогена на уражених рештках. В кінці вегетації при зниженні температури повітря формувалися пікніди, які залишалися на зимівлю.

Пероноспороз (збудник *Peronospora trifoliorum* de Bary) уражував переважно молоде листя верхівкових пагонів люцерни першого укусу у фазі відростання. В посівах люцерни пероноспороз відмічений у третій декаді квітня при середньодобовій температурі повітря $+14^{\circ}\text{C}$, відносній 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. Прояв хвороби був відмічений після стійкого переходу температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$ при ГТК 0,8–1,8 у фазі стеблуння люцерни. В подальшому з підвищенням середньодобової температури повітря від $+28\dots+30^{\circ}\text{C}$ та зниженням середньодобової вологості повітря до 45–50 % розвиток хвороби знижувався. На поширеність та інтенсивність розвитку пероноспорозу значно впливали збудники грибної етіології. Нами встановлено, що для проростання конідій патогену вода необхідна не тільки для зволоження оболонок конідій, а й для їхнього набухання. Під час тривалої посухи конідиносці не утворювались, а міцелій тимчасово призупиняв свій розвиток. Коефіцієнт кореляції між поширеністю і розвитком пероноспорозу становив 0,92 і є достовірним при $P < 0,01$. Залежно від метеорологічних умов року та ступеню ураженості хвороба причиняла недобір урожаю зеленої маси до 10–12 %, а насіння люцерни до 3–4 %.

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, 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. Вони легко відділялися від конідієносців, переносилися потоками повітря, дощем або комахами на здорові листки люцерни і за наявності краплинно-рідинної вологи швидко проростали. Патоген зберігався на ураженому листі взимку в стадії ооспор, або міцелію.

Іржа люцерни (збудник *Uromyces striatus* Schoet.). Іржа проявлялася у посівах на початку липня і найбільшого розвитку досягала в серпні, у період скошування насіннєвої люцерни. Нами встановлено, що за наявності поодиноких пустул іржі в рослин опадало від 2 до 5 % листя. При середньому ступені ураженості 11–17 % і при сильному ступені 19–28 %. В уражених рослинах значно зменшувався вміст вуглеводів та сухої речовини, вміст білкового і небілкового азоту зменшувався на 0,2–1,0 %.

Перші симптоми хвороби в посівах люцерни з'являлися у фазі цвітіння при середньодобовій температурі повітря +19–20 °С та відносній вологості повітря 75–80 %. Листя уражувалося знизу вгору, хвороба поширювалася на листя, що відростало.

Патоген зимував у стадії теліоспор на рослинних рештках люцерни і міцелієм у тканинах кореня молочаю, що відіграє важливу роль при поширенні інфекції та інтенсивності розвитку хвороби.

Коефіцієнт кореляції між ураженістю люцерни іржею та проміжком часу від дати стійкого переходу температури повітря через +10 °С навесні та проявом ознак іржі на люцерні становить 0,66 (P=0,01).

Зв'язок характеризує рівняння: $y=0,22x+31,55$;

де y – максимальна ураженість, %.

x – період від дати стійкого переходу температури повітря через +10 °С та проявом ознак іржі на люцерні.

Представлена модель може бути використана для сезонного прогнозу ураженості люцерни іржею.

Проведені нами дослідження засвідчили, що фенологія люцерни та розвиток на ній хвороб грибної етіології, які проявляли найбільшу шкідливість залежить від сезонної динаміки, метеорологічних умов та технології вирощування культури.

Нами встановлено залежність фенології люцерни від сезонних змін температур. Строки відростання близькі до показників стійкого переходу температури повітря через +10 °С. За

період від стеблуння до бутонізації люцерни накопичується сума позитивних температур близько 370 °С, а за період від стеблуння до початку цвітіння – близько 650 °С, причому тривалість обох періодів більша при нижчій температурі.

Перші ознаки ураження рослин пероноспорозом відмічалися на початку відростання люцерни, бура і жовта плямистості проявлялися на початку бутонізації люцерни, іржа та борошниста роса – на початку утворення бобів.

Строки появи перших ознак зазначених хвороб люцерни слід прогнозувати за даними про середні багаторічні строки настання цих фенологічних явищ, за сумами позитивних температур, а також за сезонним розвитком люцерни.

Появу перших ознак бурої та жовтої плямистості слід визначати за початком бутонізації, а іржі та борошнистої роси – за накопиченням суми позитивних температур 1250°С, а також за початком утворення бобів.

При розробці прогнозів слід урахувувати особливості сезонного розвитку окремих хвороб. Перші ознаки пероноспорозу проявляються найбільш рано, а періоди максимального розвитку та спаду розвитку хвороби коливаються за роками. Для бурої плямистості є характерним ріст поширеності у період від появи перших ознак хвороби до скошування люцерни, для жовтої – наявність максимуму поширення з мінливими за роками датами та прояв ознак до скошування. Іржа і борошниста роса проявляються пізніше від інших хвороб, а поширеність їх збільшується до скошування люцерни.

Для обмеження розвитку хвороб люцерни рекомендуємо застосовувати розроблену нами інтегровану систему захисту, яка включає: впровадження перспективних сортів Власта, Унітра, Ярославна, які характеризуються груповою стійкістю до грибних хвороб. Дотримання сівозмін з висіванням люцерни не раніше як через 3–4 роки, дотримання просторової ізоляції понад 1 км між насінниками та фуражними посівами. Перед сівбою люцерни слід провести обробку насіння 50 % з.п. Беномілу 2 кг/1т з сірчаноокислим цинком 0,02 кг/т. Проведення літніх широкорядних посівів з шириною міжрядь 70 см із використанням боронування та вичісування стерні весною. З застосуванням даних короткострокового прогнозу розвитку хвороб люцерни необхідно провести обприскування насінневих посівів люцерни в фазі бутонізації 25 % к.е. Тілту з нормою витрати 0,5 л/га і сірчаноокислого цинку 0,02 кг/га. Провести очищення насіння з просушуванням і доведенням його вологості до 13–14 %. Все це дозволить отримати високі стійкі урожаї насіння люцерни.