

ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ЛЮПИНУ ЖОВТОГО

Пиріг О.В., Коломієць Л.П., Дерев'янка С.В.

Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН України,
вул. Шевченка, 97, м. Чернігів, 14027

E-mail: altrockman@mail.ru

Проведено аналіз даних щодо поширених інфекційних хвороб люпину жовтого. Визначено особливості перебігу захворювань (неінфекційних та інфекційних, спричинених вірусами, грибами і бактеріями). За ураження вірусом жовтої мозаїки квасолі патогенез проявляється характерними симптомами, які суттєво відрізняються від симптомів інших хвороб, що дає можливість диференційної діагностики спричиненого захворювання, ефективного обліку поширення інфекції на посівах при проведенні фітосанітарних обстежень, дослідженні впливу факторів різної природи на ріст і розвиток інфікованих вірусом рослин.

Ключові слова: люпин жовтий, інфекційні хвороби рослин, вірус жовтої мозаїки квасолі, діагностика.

Люпин – надійне джерело високоякісних дешевих кормів з високим вмістом перетравного протеїну. В сухій речовині зеленої маси міститься в середньому 16-23 % сирого білку. Ця культура забезпечує задовільні врожаї без внесення добрив, бо здатна засвоювати фосфор із важкодоступних сполук орного і підорного шарів ґрунту, а біологічно чистий азот у межах 130-223 кг/га – із повітря і залишати до 50-100 кг/га азоту в ґрунті. Як зелене добриво люпин знижує кислотність ґрунту, підвищує буферність і ємність поглинання, покращує структуру, зменшує щільність, збільшує водопроникність, сприяє підвищенню вмісту вологи, завдяки чому активізується життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів. Використання люпину як зеленого добрива комплексно впливає на родючість ґрунту і підвищення продуктивності наступних культур у сівозміні. Таким чином, вирощування люпину сприяє забезпеченню тваринництва якісними кормами, підвищенню родючості ґрунтів, поліпшенню його фізичного, хімічного і фітосанітарного стану за рахунок органічних речовин кореневої системи, біодренажу, накопичення біологічного азоту і легкозасвоюваних сполук фосфору і калію [4, 8, 20].

Однією з суттєвих причин зниження продуктивності люпину жовтого в умовах Полісся України є інфекційні (паразитарні) хвороби рослин, які спричиняють фітопатогенні гриби, бактерії та віруси [10, 15]. Основною ознакою інфекційних хвороб є здатність передаватися з рослини на рослину, на відміну від неінфекційних, які виникають внаслідок дії біотичних факторів навколишнього середовища (температури, вологості повітря і ґрунту, нестачі або надлишку поживних речовин і т. ін.), ознаки яких на рослинах проявляються одночасно, масово в межах всього поля, розвиток яких можна стримати, виключивши дію несприятливого фактору.

Кожній групі збудників захворювань властиві свої специфічні способи дії на рослини [10]. Під впливом фітопатогену в рослинах відбуваються зміни фізіологічних і біохімічних процесів: порушення фотосинтезу, активності ферментів, цілісності й проникності клітинних мембран, осмотичного тиску, дихання, вуглеводного і білкового обміну та ін. Це спричиняє анатомо-морфологічні пошкодження всієї рослини або окремих її органів: утворення некротичних плям, гнилей (сухих або мокрих), наростів, деформації квіток, плодів, листя. Фізіологічні і анатомо-морфологічні порушення впливають на продуктивність рослин – знижується врожайність і погіршується якість продукції.

Дані про появу і розвиток фітопатогенів є основою визначення районів їх розповсюдження і шкодочинності, складання прогнозів поширення, правильної побудови системи захисних заходів та оцінки ефективності застосованих прийомів захисту рослин. Таку інформацію можна отримати шляхом проведення спостережень і обліків на посівах культури.

Обліки розповсюдження і ступеню пошкодження рослин грибними, бактеріальними і вірусними хворобами проводять у період вегетації згідно з існуючими рекомендаціями [5, 6, 10, 14, 16, 17, 22]. За вегетаційний період необхідно обстежити посіви польових і овочевих культур тричі – у фазу повних сходів, у період бутонізації-цвітіння і перед збиранням врожаю.

Облік фітосанітарного стану посівів можна проводити на стаціонарних ділянках і шляхом маршрутних обстежень. При маршрутному обстеженні по діагоналі поля оглядають 10 рослин через кожні 100 м, відзначаючи симптоми захворювання. На площі 25 га повинно бути оглянуто не менше 15 проб (100-200 рослин), на площі 25-50 га – 15-20 проб і більше (200-400 рослин). При

стаціонарних обстеженнях проби відбирають на 1 м² (20-30 рослин) на двох суміжних рядках у трьох місцях поля (з 1 га – 20 проб, 3 га – 40, 5 га – 60, з 10 га – 80 проб).

Техніка відбору проб залежить від особливостей проявлення хвороби і культури, що підлягає обстеженню.

Результати обліків визначають як показники поширення, інтенсивності ураження рослин люпину, розвитку хвороби.

Поширення хвороби – кількість хворих рослин, виражена у відсотках загального числа обстежених рослин на ділянці певної площі. Розраховується за формулою:

$$P = \frac{n}{N} \times 100,$$

де P – поширення хвороби, %; n – кількість уражених рослин у пробі, одиниць; N – загальна кількість рослин у пробі, одиниць.

Оцінку інтенсивності ураження рослин люпину (якісного показника хвороби) визначають за розмірами ураженої поверхні рослини або її окремих органів, проводять за методиками, розробленими для визначених збудників або груп патогенів. Цей показник виражають у відсотках або балах, для чого використовують спеціальні умовні шкали з визначеними градаціями.

Грибні хвороби. Патогенні гриби уражують рослини люпину *Lupinus luteus* L. у різні періоди їх росту і розвитку (сходи, дорослі рослини, боби, насіння). Найпоширенішими є такі захворювання: кореневі гнилі, фузаріозне в'янення, антракноз, фомопсис, бура плямистість, сіра гниль, борошниста роса, іржа і пліснявіння насіння [9].

Коренева гниль. Збудниками корневих гнилей люпину є гриби: *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc, *Rhizoctonia solani* Kuehn., *Pythium debarianum* Hesse, *Thielaviopsis basikola* (Berk, et Br.) Ferr.

У сходів загнивають корінці, стебла біля кореневої шийки, сім'ядолі. На підсім'ядольному коліні, корінцях і кореневій шийці уражених рослин утворюються бурі плями, які з часом збільшуються і перетворюються в довгасті виразки. Інколи точка росту нагадує гніт погаслої свічки. Збудник локалізується в паренхімі кореневої шийки, руйнує її, внаслідок чого відмирає коренева система. У більш дорослих рослин чорніють корені і відмирають біля основи стебла. Уражені рослини відстають у рості, в'януть, листя жовтіє і поступово засихає. Рослини, уражені у ранні фази розвитку,

гинуть ще до утворення бобів. Ті рослини, що захворіли пізніше, утворюють недорозвинені боби з щуплим і неповноцінним насінням [15]. У вологу погоду в місцях ураження утворюється рожевий наліт спороношення гриба [12].

Ці хвороби найбільш небезпечні в ранній період розвитку рослин. Уражені сходи гинуть, що призводить до зрідження посівів. Якщо люпин сіють рано у холодний ґрунт, ураженість посилюється – захворювання може призвести до загибелі 43 % і більше сходів люпину [11]. При ураженні рослин на початку утворення бобів урожайність зерна може складати лише 17 % врожаю здорових рослин, у фазу блискучих бобів – урожайність зеленої маси знижується на 40 % і більше [18].

На легких ґрунтах розвитку хвороби сприяє низька вологість (до 50 %) і температура повітря понад 20 °С; на важких – ущільнення ґрунту і температура повітря понад 18 °С. На фоні фосфорно-калійних добрив захворювання розвивається менш інтенсивно [9, 18].

Джерелом інфекції є заражений ґрунт та уражені рослинні рештки. Часто збудники можуть зберігатися на насінні.

Оцінку інтенсивності ураження рослин люпину кореневими гнилями проводять за чотирьохбальною шкалою: 0 – відсутність ознак хвороби; 1 – поодинокі штрихи та слабе побуріння коренів і основи стебла; 2 – сильне побуріння коренів, основи стебла, на зрізах стебел – побуріння провідних пучків; 3 – сильне почорніння коренів, основи стебла, на зрізах стебел – судинні пучки інтенсивного бурого забарвлення; 4 – повне відмирання рослин.

Ступінь розвитку хвороби визначають за формулою:

де P_x – розвиток хвороби, %; a – число рослин з однаковими

$$P_x = \frac{\sum(a \cdot b) \cdot 100}{AK};$$

ознаками ураження; b – відповідний цій ознаці бал ураження; $\sum(a \cdot b)$ – сума добутку числових показників ($a \cdot b$); A – число рослин (здорових і хворих); K – вищий бал облікової шкали [14, 16].

Фузаріозне в'янення. Найбільш поширена та шкодочинна хвороба люпину жовтого. Збудник – гриб *Fusarium oxysporum* Schlecht.

Перші зів'ялі рослини виявляються на посівах у фазу розетки. Спостерігається передчасне пожовтіння, скручування,

всихання і опадання листя. Потім уражені рослини починають в'янути, верхівки у них всихають, оголені черешки поникають. Максимального розвитку хвороба набуває під час бутонізації й цвітіння – на рослинах все листя в'яне одночасно. Уражені рослини гинуть. В'янення спричиняє грибниця фузаріуму, яка закупорює судинні пучки, що призводить до порушення процесу живлення рослин [11]. На розрізі стебла або в основі відірваного черешка помітні побурілі провідні судини. У сиру погоду навколо кореневої шийки з'являється наліт міцелію рожевого або оранжевого кольору.

На заражених збудником ґрунтах захворювання виникає щорічно. Цей тип фузаріозу уражує відразу групи рослин, від чого в посіві утворюються плішини. На сильно заражених площах вони збільшуються, зливаються і утворюють суцільний масив зів'ялих рослин. Уражені фузаріозним в'яненням посіви, як правило, гинуть ще до утворення бобів і врожаю не забезпечують [15].

Патоген розповсюджується з насінням, а також може зберігатися в ґрунті протягом 5-6 років і більше. У роки з невисокою температурою весною фузаріоз розвивається слабкіше [18]. Розвиток хвороби обмежують фосфорно-калійні добрива.

Оцінку інтенсивності ураження рослин люпину фузаріозом проводять за бальною шкалою: 0 – ураження відсутнє; 1 – помітне в'янення або опадання листя; 2 – опадання всього листя, частина бобів придатна для збирання; 3 – опадання всього листя, бобів на рослині немає [18].

Антракноз залишається найбільш небезпечною хворобою однорічних кормових люпинів. У вологі роки розвиток хвороби набуває характеру епіфітотії. Втрати врожаю зерна від антракнозу можуть становити 80-100%. Збудники – *Colletotrichum gloeosporioides* (Petiz.) Penz. & Sacc. та *Kabatiella caulivora* (Kirchn.) Karak. Збудник спочатку потрапляє в рослину переважно через пошкодження епідермісу кореневої шийки на рівні ґрунту. Зараження люпину відбувається також при потраплянні спор патогену з краплями води на непошкоджені покривні тканини. Гриби вражають стебла, черешки, листя, квітконоси, суцвіття, зав'язі, боби і насіння люпину на різних етапах онтогенезу культури.

Перші ознаки ураження (плями і виразки) можуть з'явитися на сходах, на черешках листків – у фазу стеблуння або пізніше. У фазу стеблуння на головному стеблі з'являються штрихи,

які поступово збільшуються до 10-15 мм у довжину і до 1-2 мм завширшки. Пізніше вони перетворюються на виразки, вкриті ніжно-рожевим спорношенням збудників хвороби. Під епідермісом розмір ураженої тканини стебла іноді перевищує величину штриха або виразки в 2-3 рази. З часом виразки стають глибшими і ширшими, набуваючи світло-коричневого відтінку. Відмерлі тканини поступово темніють і забарвлюються в темно-коричневий колір. По краях виразок утворюється темніше обрамлення. У місці виразки стебло починає згинатися, точка росту поступово відмирає. На черешках листків антракноз проявляється у вигляді дрібних темних плям, які згодом переходять у невеликі виразки коричневого кольору. У місцях ураження черешки надломлюються, листки засихають, опадають або залишаються висіти, тримаючись на покривній тканині. По краях фізіологічно молодих листків з'являються невеликі, неправильної форми некротичні плями темно-коричневого кольору зі світлим обрамленням.

У фазу бутонізації квітконоси, при ураженні їх збудниками антракнозу, починають спірально закручуватися. У місцях деформації, як правило, утворюються виразки із спорношенням або без нього, а також некротичні ділянки епідермісу і розриви тканини у вигляді невеликих отворів. Уражені квітконоси мають тенденцію розташовуватися горизонтально, тому інфіковані рослини здаються придавленими зверху і виділяються на фоні здорових.

У фазу цвітіння з'являються хворі пагони і квітконоси другого порядку, які теж починають закручуватися в спіраль або просто скривлюватися. Виразки на стеблах, квітконосах, черешках збільшуються в розмірах, проникаючи глибоко в тканину рослини. На них формується рясне спорношення (1-3 млн од./см² ураженої площі). При розрізі стебла в місці навіть невеликої виразки (0,5-1,0×0,2 см) видно, що усередині воно повністю зруйноване і наповнене трухлявою червоно-коричневою масою.

У фазу сизих бобів рослини, що виростили із зараженого насіння, гинуть або сильно пригнічуються, набувають сіро-зеленого забарвлення; листки в'януть, частина стебел і квітконосів відсутня або вони звисають сухі, боби на таких рослинах не формуються.

При вторинному інфікуванні рослин у цю фазу розвитку на бобах, що зав'язалися, починають проявлятися дрібні оранжево-жовті плями. Одні боби не розвиваються і опадають, інші починають деформуватися в місцях проникнення грибів, скривлюватися,

формою нагадуючи букву «С». З часом боби можуть розтріскуватися. Усередині них видна порошиста маса іржавого кольору. Сильно уражені боби не розвиваються, засихають і опадають, деякі залишаються на квітконосі. Якщо ж боби продовжують розвиватися, то патогени вражають всю їхню поверхню, виразки поглиблюються, на них утворюється рясне спороношення гриба. Усередині таких бобів помітний білий пухнастий міцелій патогенів, розвиток якого призводить до пошкодження насіння. Насіння формується щупле, вкривається бурими плямами, дає слабкі паростки, які часто гинуть, не виходячи на поверхню ґрунту.

До фази блискучих бобів розвиток хвороби поступово сповільнюється, а до фази стиглих бобів – повністю припиняється.

Основний шлях розповсюдження інфекції – насіння, рослинні рештки, бур'яни. Під час вегетації конідії гриба переносяться з краплями дощу, вітром, шкідниками. Розвитку і поширенню хвороби сприяють висока відносна вологість повітря, зatoryжні дощі, тумани, роси. Сприятливими умовами для розвитку патологічного процесу є температура 25 °С і вологість повітря понад 80 %, часті дощі. За оптимальних для збудника умов, інкубаційний період (від зараження до утворення виразок) короткий – 3-7 діб. Рослини, що ростуть поряд з ураженими, інфікуються, утворюючи вогнище хвороби, яке добре виділяється на зеленому фоні (частіше з'являються в знижених місцях і в загущених посівах).

Оцінку інтенсивності ураження рослин люпину антракнозом проводять за 4-бальною шкалою, враховуючи ознаки інфекції на вегетативних органах рослини і бобах: 0 – ураження відсутнє; 1 – уражені черешки листя (виразки з надломом) і бокові пагони (повздовжні виразки), боби на головному і бокових квітконосах розвиваються нормально, але мають невеликі виразки (до 1/4 поверхні), поодинокі боби деформовані з глибокими виразками; 2 – повздовжні буро-оранжеві виразки (понад 1 см), вкриті слизистим ніжно-рожевим ексудатом (конідії гриба), на бокових пагонах викривлення, надломи, відмирання точок росту, на головному стеблі виразки відсутні або невеликі (до 1 см), на зрізі стебла видно уражені тканини первинної кори; половина бобів опадає, інші деформовані з великими виразками (до 1 см), які займають до 1/2 поверхні боба; 3 – буро-оранжеві виразки на центральному пагоні розміром до 1/3 його поверхні, викривлення, на зрізі стебла видно глибоке ураження тканин, на головному і бокових квітконосах поодинокі

боби, виразки займають до 3/4 поверхні боба; 4 – виразки глибокі, охоплюють все стебло, яке надломлене, квітконоси деформовані, викривлені, надломлені, повна загибель рослин, боби повністю відсутні або недорозвинені.

Бура плямистість. Збудник – гриб *Ceratophorum setosum* Kirch. Уражує стебла, листки, боби, насіння. У нижній частині стебла з'являються продовгуваті темно-коричневі плями розміром 1-2 мм. На молодих листках плями цяткоподібні, бурі зі світло-зеленим облямуванням. На дорослих рослинах плями сірувато- чи червонувато-бурі, неправильної форми, до 1 см завширшки. Часто вони зливаються і охоплюють значну частину пластинки листка. На бобах з'являються глибокі вдавнені плями до 2 см, густо покриті чорним нальотом. Збудник зберігається на рослинних рештках та ураженому насінні [9].

Сіра гниль. Збудник – гриб *Botrytis cinerea* Fr. Спочатку з'являється біля основи стебел, а згодом уражує верхні частини рослин, у тому числі квітконоси та боби. Інфіковані тканини стають водянистими і вкриваються темно-сірим нальотом, а у вологу погоду на них утворюється бурувато-зелена розпливчаста гниль. У суху погоду пошкодження локалізується і має вигляд сухих виразок.

Зимує гриб на рештках уражених рослин у поверхневому шарі ґрунту у вигляді склероціїв, на яких навесні розвивається чисельне конідіальне спороношення. За сприятливих для розвитку хвороби умов втрати врожаю зерна і зеленої маси можуть становити 30 % [9].

Чорна плямистість. Збудник – гриб *Stemphylium sarciniforme* Wiltsh. Уражує стебла, листя, боби. Спочатку на нижній частині рослин, а пізніше і на верхній з'являються округлі плями сіруватого (до 4 мм), а згодом чорнуватого кольору з темно-оливковим нальотом. Найінтенсивніше розвивається у вологу погоду. Поширюється гриб у вигляді грибноці або конідіями, що зберігаються на насінні та рослинних рештках. У дощове літо шкідливість хвороби посилюється. Рослини не утворюють бобів, стебла буріють і засихають. Врожайність насіння зменшується на 30-40 % [9].

Фомопсис, або засихання стебел. Збудник – гриб *Phomopsis leptostromiforme* Vubak. На стеблах і в пазухах листків спочатку з'являються невеликі продовгуваті чи овальні темно-бурі плями. Пізніше, за підвищеної вологості повітря, плями швидко

збільшуються, покривають майже все стебло і на ньому формуються чорні цяточки – пікніди. Уражені рослини передчасно засихають. Зберігається грибок на уражених рослинних рештках у вигляді пікнід з пікноспорами [9].

Іржа. Збудник – грибок *Uromyces lupinicola* Bubak. Хвороба з'являється переважно у другій половині літа. На листках утворюються спочатку яскраво-оранжеві порошисті, а пізніше чорно-бурі щільні подушечки. При сильному ураженні листки передчасно відмирають і обпадають. Урожайність насіння зменшується до 5 % [9].

Бактеріальна плямистість є найпоширенішою серед бактеріальних хвороб люпину. Збудник захворювання — паличкоподібна бактерія *Pseudomonas lupini* Belt. et Korol.

Уражує люпин у різні фази розвитку, але найбільшої шкоди завдає сходом. На сім'ядолях сходів утворюються темно-бурі, різко окреслені плями, стебла загнивають. Такі рослини, як правило, відмирають.

На дорослих рослинах симптоми захворювання проявляються на листках, стеблах і бобах. На листках з'являються дрібні округлі або неправильної форми маслянисті плями, які пізніше збільшуються (до 0,5 см в діаметрі), набувають темно-бурого або буро-коричневого забарвлення та стають великими (діаметром до 1,5 см і більше), блискучими, підсихають, а жилки листків рельєфно виступають.

На стеблах плями спочатку темно-зелені, маслянисті, потім буріють. Частіше уражується верхня частина стебла, що викликає усихання квітконосів і квіток. На бобах плями темно-бурі, вдавнені. При ураженні на початку формування боби стають дрібними і зморщеними. На зелених насінинах утворюються плями світло-коричневого, буро-коричневого або бурого кольору залежно від сорту люпину. Вони мають неправильну форму з темно-зеленою або коричневою каймою по краях. У вологих умовах насіння ослизняється і загниває [9, 15, 18].

Шкідливість хвороби полягає у випаданні сходів, відмиранні окремих рослин і в значному (до 20 % і більше) зниженні врожайності насіння. Заражене насіння – найбільш істотне джерело інфекції. В ньому збудник збуригається тривалий час. Хвороба поширюється також з рослинними рештками, що залишаються в полі [11, 12, 15].

Вірусні хвороби. В умовах Полісся України люпин жовтий піддається ураженню вузьколистістю і побурінням [7, 11, 15].

Вузьколистість люпину – одне з найбільш розповсюджених вірусних захворювань цієї культури, збудником якого є вірус жовтої мозаїки квасолі (*Bean yellow mosaic virus*, родина *Potyviridae*, рід *Potyvirus*, ВЖМК) [2, 3, 21, 23].

Ознаки захворювання з'являються на ранніх стадіях розвитку люпину – у фазу розетки. На рослинах люпину жовтого, незалежно від сорту, першою ознакою хвороби є вузьколистість молодих листків, виражена у різній мірі, яка часто супроводжується редукцією листкової пластинки, на листках з'являються темно – зелені пухирчасті плями різної величини (рис. 1).

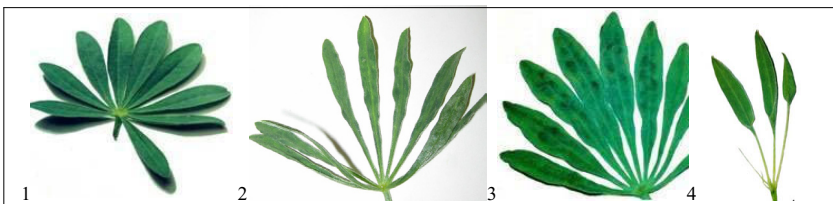


Рис. 1. Симптоми ураження ВЖМК на листках люпину жовтого сорту Прогресивний: 1 – листок здорової рослини; 2-4 – вузьколистість, яка супроводжується мозаїкою та деформацією листків

Хворі рослини відстають у рості, забарвлення їх світліше. В уражених рослин часто інтенсивно розвиваються бокові пагони, які досягають висоти центрального квітконоса, при ранньому інфікуванні характерною є сильна кущистість.

На рослинах, які виростили з ураженого насіння або захворіли у фазу сходів, відмічається відпадання бутонів, а квітки, що розкрилися, в більшості випадків деформовані і, як правило, безплідні. В результаті хвороби квітконоси у таких рослин повністю оголені або на них утворюються 1-2 боби з невеликою кількістю насіння, яке несе в собі вірусну інфекцію. У рослин, уражених перед цвітінням або на початку цвітіння, боби зав'язуються тільки в нижніх мутовках квітконоса. При більш пізньому ураженні на центральному квітконосі бобів зав'язується не менше, ніж у здорових рослин, але вони або відпадають недорозвиненими, або, втрачаючи тургор, звисають на плодоніжках, тому насіння стає плоским і часто пліснявіє. Ураження рослин під час досягання

вже не впливає на плодоношення, і симптоми захворювання проявляються тільки на бокових пагонах. Характерною ознакою уражених вірусом рослин є їх здатність до тривалішої вегетації [2, 3, 21, 23].

Ураження вірусом впливає на висоту рослин, надземну масу та масу коренів, на утворення і ріст кореневих бульбочок люпину – на хворих рослинах їх утворюється значно менше, ніж на здорових, бульбочки раніше втрачають здатність зв'язувати азот повітря [1, 13, 24-26].

Кількість бобів у хворих рослин люпину жовтого зменшується на 80-90 % [15]. Середнє зниження врожайності зерна люпину жовтого в північних регіонах України при цьому захворюванні становить 20 %, але може сягати 82,4 %, залежно від сорту і умов вирощування [19].

Рослини, уражені ВЖМК, стають більш сприйнятливими до збудників грибних захворювань з роду *Fusarium*.

Вірус жовтої мозаїки квасолі передається механічно з соком хворих рослин, під час вегетаційного періоду переноситься і поширюється попелицями. Передача ВЖМК через насіння люпину жовтого, зараженого у фазу цвітіння, сягає 7 %, ураження рослин на початку вегетації дає більш високий вихід інфікованого насіння – 20,7 %.

Побуріння люпину – вірусне захворювання, яке менш поширене, ніж вузьколистість, на посівах люпину жовтого [3, 7, 11, 15]. Збудник хвороби – вірус огіркової мозаїки (*Cucumber mosaic virus*, родина *Bromoviridae*, рід *Cucumovirus*).

Побуріння є захворюванням типу в'янення, але симптоми вірусного побуріння відрізняються від в'янення внаслідок грибного ураження.

Характерна ознака хвороби – побуріння (некроз) тканин стебла та листків. За раннього зараження рослин люпину жовтого хвороба проявляється в укороченні міжвузлів і появі кількох бокових квітконосів. Бурі клітини на поперечному зрізі стебла виявляються тільки у верхній його частині. Якщо зараження відбувається пізніше, укорочення міжвузлів спостерігається лише у верхній частині центрального та бокових квітконосів. Буріють піхви листків, стебла і черешки стають крихкими. Листки на таких рослинах дрібні, згортаються по центральній жилці всередину. Бура некротизація тканин поширюється зверху донизу. Центральний

квітконос вигинається у вигляді гачка. Листки нижніх ярусів поступово відмирають і рослини гинуть. При зараженні рослин у більш пізні фази розвитку боби, що зав'язалися на квітконосі, буріють і насіння в них стає плюсклим.

За підвищеної вологості на рослинах, що в'януть від побуріння, розвиваються гриби, частіше роду *Fusarium*, внаслідок чого створюється враження фузаріозного в'янення. Однак фузаріозне в'янення на люпині відрізняється від вірусного в'янення деякими характерними особливостями: некрозом кореневої шийки, загніванням коренів, потемнінням стебла, забарвленням судин, в'яненням усієї рослини. Остання фаза фузаріозу схожа на вірусне побуріння, але уважне спостереження за ходом розвитку захворювання виявляє й відмінності: фузаріоз поширюється по рослині знизу вгору, а побуріння – згори вниз.

При фузаріозі коріння швидко руйнується і рослину можна легко висмикнути з ґрунту. Характерним для вірусного захворювання є нормально розвинений корінь з кореневими бульбочками. Загнівання кореня настає лише на останній стадії хвороби. При вірусному побурінні не спостерігається забарвлення судин, потемніння стебла, в'янення усієї рослини – ознак, характерних для фузаріозу [3, 7, 15, 23].

Втрати врожаю від побуріння залежить від фази, коли відбулося інфікування люпину. Рослини, уражені до цвітіння, гинуть, а уражені пізніше – різко знижують продуктивність.

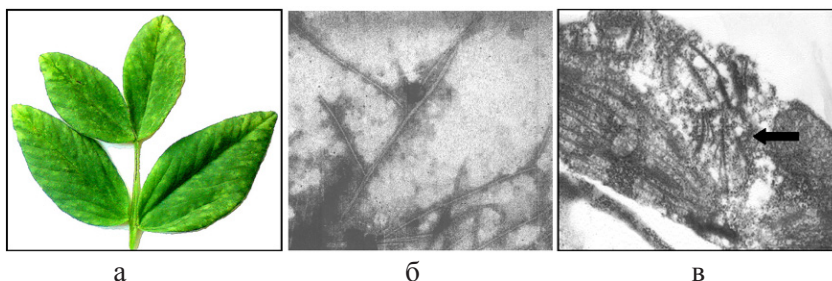
Джерелом інфекції буває заражене насіння, хворі рослини люпину та рослини-резерватори вірусу огіркової мозаїки. Під час вегетації люпину інфекція переноситься попелицями [11].

Розвиток корневих гнилей визначають на сходах. В'янення, усихання і гнилі на дорослих рослинах починають обліковувати з періоду цвітіння і закінчують за 2-3 тижні до збирання врожаю. Спостереження за розвитком плямистостей проводять від фази цвітіння до початку збирання врожаю, основні обліки – у період максимального розвитку хвороби.

Узагальнюючи наведені дані розвитку хвороб люпину жовтого, можна виділити диференційні ознаки вірусних, грибних і бактеріальних захворювань, які використовуються при обстеженні посівів. Виділяється вірусна вузьколистість люпину жовтого специфічними, відмінними від інших захворювань, ознаками проявлення на уражених ВЖМК рослинах: вузьколистість молодих

листіків, виражена у різній мірі, яка часто супроводжується редукцією листкової пластинки, на листках з'являються темно – зелені пухирчасті плями різної величини. Не спостерігається характерних для грибних і бактеріальних інфекцій побуріння коренів і основи стебла, на зрізах стебел – побуріння провідних пучків, пожовтіння, всихання і опадання листя, в'янення рослин, плям і виразок на черешках листя, пагонах, бобах; викривлення, надлому стебел, черешків, відмирання точок росту, утворення специфічних плям на листках.

За електронномікроскопічного дослідження рослин люпину жовтого з ознаками вузьколистості у препаратах спостерігаються вірусні частки, відповідні за морфологією і розмірами (довжина – 750 нм, діаметр – 15 нм) ВЖМК (рис. 2 б). Характерні для цього вірусу симптоми розвиваються на рослинах бобів кормових при проведенні біотестування виділених ізолятів (рис. 2 а), в ультратонких зрізах листків тест-рослин виявляються вірусоспецифічні включення (структури Едвардсона), які є ознакою потивірусної інфекції (рис. 2 в).



а – біотест на рослинах бобів кормових;
 б – віріони ВЖМК, нативний препарат соку листків ураженого люпину жовтого, $\times 83\ 000$;
 в – ультратонкий зріз клітини листка *Vicia faba* L. за ураження ВЖМК, вірус-індуковані включення (структури Едвардсона), $\times 65\ 000$

Рис. 2. Результати вірусологічного аналізу рослин люпину жовтого, уражених вузьколистістю

Таким чином, визначено особливості перебігу захворювань (неінфекційних та інфекційних, спричинених вірусами, грибами і бактеріями). За ураження вірусом жовтої мозаїки квасолі розвиток інфекції відбувається з проявленням характерних симптомів, які суттєво відрізняються від симптомів інших хвороб, що дає можли-

вість диференційної діагностики захворювання, ефективного обліку поширення інфекції на посівах при проведенні фітовірусологічних обстежень, дослідженні впливу на ріст і розвиток уражених рослин факторів різної природи.

1. Адаптивні реакції рослин квасолі на вірусну інфекцію /[Таран Н.Ю., Оканенко О.А., Сенчугова Н.А. та ін.] //111 Міжнар. конф. «Біоресурси та віруси» (Київ, 11-15 вересня 2001). – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – С. 100.

2. Амбросов А.Л. Вирусные болезни люпина и меры борьбы с ними /А.Л. Амбросов, Ю.И. Власов, Т.Е. Полякова, А.С. Якушева. – Минск: Ураджай, 1985. – 78 с.

3. Віруси і вірусні хвороби бобових культур /[С.М. Московець, В.Г. Краєв, Н.Б. Порембська та ін.]. – К.: Наукова думка. – 1971. – 136 с.

4. Вирощування і використання люпину в господарствах Чернігівської області. Практичні рекомендації /[І.В. Гриник, М.І. Колесніков, А.Г. Бардаков та ін.]. – Чернігів: ЦНТЕІ, 2004. – 40 с

5. Власов Ю.И. Методика обследований зернобобовых и крупяных культур на пораженность болезнями /Ю.И. Власов, Е.С. Лантас. – ВИЗР, 1961.

6. Власов Ю.И. Методические указания по обследованию сельскохозяйственных растений на пораженность вирусными болезнями /Ю.И. Власов, Е.С. Лантас. – Л., 1962.

7. Власов Ю.И. Сельскохозяйственная вирусология /Ю.И. Власов, Э.И. Ларина. – М.: Колос, 1982. – 239 с.

8. Гонта А.І. Жовтий люпин – високоякісний корм і резерв білка //Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2004. – № 53. – С. 99-103.

9. Довідник із захисту рослин /[Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.]; За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.

10. Защита растений от болезней /[В.А. Шкаликов, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др.]; Под ред. В.А. Шкаликова. – [2-е изд., испр. и доп.]. – М.: КолосС, 2004. – 255 с.

11. Зернобобові культури /За ред. А.О. Бабича. – К.: Урожай, 1984. – 160 с.

12. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков /Под ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 455 с.

13. Капустіна Н.О. Біологічні властивості ізолятів вірусу жовтої мозаїки квасолі та їх вплив на рослини /Капустіна Н.О, Молчанець О.В //111 Міжнар. конф. «Біоресурси та віруси» (Київ, 11-15 вересня 2001).

– К.: Фітосоціоцентр, 2001. – С. 75.

14. Котова В.В. Корневые гнили зернобобовых культур /В.В. Котова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 94 с.

15. Люпин /[Проскура И.П., Валовненко Д.К., Романенко В.И. и др.]; Под ред. И.П. Проскуры. – К.: Урожай, 1979. – 144 с.

16. Методы экспериментальной микологии /[Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др.]. – К.: Наукова думка, 1982. – 552 с.

17. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований в агрономии /В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996. – 336 с.

18. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология /В.Ф. Пересыпкин. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.

19. Полякова Т.Н. Узколистость семенного люпина /Полякова Т.Н., Мухин Н.А. //Защита раст. – 1987. – № 9. – С. 32-33.

20. Солодюк Н.В. Кормова цінність нових сортів люпину жовтого /Солодюк Н.В., Левченко Т.М., Кравченко Л.О., Піхало Г.С. //Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН» – К.: ВД «ЕКМО», 2009. – Вип. 1-2. – 252 с.

21. Чекалинская Н.И. Вирусное израстание (узколистость) люпина в Белоруссии /Чекалинская Н.И. //Матер. IV Всес. совещ. по вирусным болезням растений. – К.: Наукова думка, 1974. – С. 218-220.

22. Чумаков А.Е. Основные методы фитопатологических исследований /А.Е. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов, Е.А. Гаврилова. – М., 1974.

23. Шелудько Ю.М. Фітовірусологія /Ю.М. Шелудько. – К.: Вища школа, 1970. – 272 с.

24. Blaszcak W. Wplyw niektorych wirusow na wzrost i brodawkowanie bobiku i lubinu /Blaszcak W., Golebniak B., Czeszynska J. //Zesz. probl. postepow. nauk roln. – 1974. – N 156. – S. 107-119.

25. Kolomiets L.P. The influence of virus infection onto activity of legume-rhizobial symbiosis /Kolomiets L.P., Gorban V.P., Kovalevska T.M. //Intern. Sci. Conf. «S.P.Kostychev and contemporary agricultural microbiology» (Yalta, October 8-12, 2007): Abstr. – Chernihiv: CSTEI, 2007. – P. 60.

26. Rao G.P. Effect of cucumber mosaic virus infection on nodulation, nodular physiology and nitrogen fixation of pea plants /[Rao G.P. et al.] //Z. pflanzen groukh und pflanzenschutz. – 1987. – Vol. 94, N 6. – P. 606-613.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО

Пирог А.В., Коломиец Л.П., Деревянко С.В.

Институт сельскохозяйственной микробиологии НААН Украины,
г. Чернигов

Проведен анализ данных по распространенным инфекционным болезням люпина желтого. Выделены особенности болезней (неинфекционных и инфекционных, вызванных вирусами, грибами и бактериями). При поражении вирусом желтой мозаики фасоли патогенез проявляется характерными симптомами, которые существенно отличаются от симптомов других болезней, что дает возможность дифференциальной диагностики вызываемого заболевания, эффективного учета распространенности инфекции на посевах при проведении фитосанитарных обследований, при изучении влияния факторов различной природы на рост и развитие зараженных вирусом растений.

Ключевые слова: *люпин желтый, инфекционные болезни растений, вирус желтой мозаики фасоли, диагностика.*

THE INFECTIOUS DISEASES OF LUPINE YELLOW

Pirog A.V., Kolomiets L.P., Derevyanko S.V.

Institute of Agriculture Microbiology NAAS of Ukraine, Chernihiv

The paper provides the analyses of the wide spread infectious diseases of the lupine yellow. The particularities of the diseases (noninfectious and infectious, caused by viruses, fungi and bacteria) were defined. The pathogenesis at plants infection with Bean yellow mosaic virus is followed by the development of typical symptoms which considerably differ from symptoms caused by other diseases. That enables the differential diagnostics of this disease and the efficient record of virus infections spreading on the area under lupine crops at phytosanitary surveys, as well as at studying of the influence of different factors on the growth and development of plants infected with the virus.

Key words: *lupine yellow, plant infectious disease, Bean yellow mosaic virus, diagnostic.*