Сільськогосподарська мікробіологія. — 2016. — Вип. 24. — С. 52–58.
ISSN 1997-3004

УДК 579.64:631.461.5:633.31/37

ГРИБНІ ХВОРОБИ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО

Л. В. Кириленко[1], В. П. Патика[2]

[1]Вінницький національний аграрний університет
вул. Сонячна, 3; м. Вінниця, 21000, Україна

[2]Інститут мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України
вул. Академіка Заболотного, 154; м. Київ, 03680, Україна

e-mail: patykavolodymyr@gmail.com

Встановлено, що основними грибними хворобами козлятнику східного сорту Кавказький бранець за вирощування культури в Лісостепу України є іржа, бура плямистість, рамуляріоз, церкоспороз. Рідше рослини вражаються пероноспорозом, аскохітозом, борошнистою росою, сірою гниллю.

Ключові слова: *козлятник східний, фітопатогени, моніторинг, збудники грибних хвороб.*

Козлятник східний є надзвичайно перспективною культурою для кормовиробництва і тваринництва України, і як жодна інша бобова культура, здатний покращити екологічний стан агроекосистем нашої країни за рахунок збагачення ґрунту біологічним азотом, що засвоюється з атмосфери бульбочковими бактеріями у симбіозі з рослинами, нагромаджуючи в орному шарі за вегетаційний період 300 кг/га і більше азоту [1; 5; 8; 16; 17]. Але на формування та функціонування бобово-ризобіального симбіозу величезний вплив мають абіотичні, біотичні та антропогенні фактори зовнішнього середовища. Серед біотичних особливу роль відіграють ґрунтові мікроорганізми, зокрема фітопатогенні гриби, які є збудниками хвороб козлятнику. Нагромаджуючись у ґрунті, останні спричиняють підвищення його токсичності, що проявляється у пригніченні росту рослин і зниженні урожайності сільськогосподарських культур і призводить до великих економічних втрат [11; 12; 18].

Для отримання високих і якісних урожаїв зеленої маси козлятнику необхідний своєчасний контроль грибних хвороб, якими може уражуватись ця культура на рівні з іншими фітопатогенними мікроорганізмами, що призводить до зрідження його посівів, зниження якості сировини та поганого її зберігання.

Серед хвороб культурних рослин грибні вважаються найбільш розповсюдженими. По-перше, через значну чисельність збудників, яких нараховують близько 20 тис., по-друге — у зв'язку з відносно легким проникненням у рослину-живителя та можливістю уражувати рослини впродовж усіх фаз їх розвитку [14]. Ураженість козлятнику східного грибними хворобами може бути суттєвою, сягаючи майже 30 % [11]. У той же час, технологічною особливістю вирощування кормових трав, до яких належить козлятник східний (*Galega orientalis* L.) є їх укоси, яких за вегетацію може бути 2–3. Цим пояснюється переважання бактеріального опіку, збудники якого потрапляють у рослинні тканини через пошкоджену поверхню.

В основі механізму патогенної дії фітопатогенних грибів лежить порушення трофічних ланцюгів, оскільки при проникненні до організму рослини-живителя ці фітопатогени стають акцепторами рослинних асимілятів, створюючи їх дефіцит, а по-друге — вони здатні виділяти токсини та численні ферменти, що руйнують вуглеводні полімери клітинних стінок. Негативним наслідком такої взаємодії стає спотворення рослинного метаболізму. Паренхіматозні і судинні ураження, некротизація окремих тканин чи органів унаслідок мікозів перетворює рослину

© Л. В. Кириленко, В. П. Патика, 2016

на джерело розповсюдження грибної інфекції. Відмерлі рештки рослин створюють інфекційний фон, що сприяє подальшому розповсюдженню патогенів. І хоча механізми патогенної дії різних видів грибів можуть суттєво відрізняться, всі вони завдають значної шкоди сільськогосподарському виробництву, знижуючи урожай господарсько-цінних органів, його якість та терміни зберігання. Грибні хвороби особливо небезпечні для козлятнику у перший рік життя рослин [11–13].

Хвороби рослин цікавили ще стародавніх римських вчених [10; 19]. Вітчизняні науковці С. П. Надкерничний, В. П. Патика, Р. І. Гвоздяк, Л. А. Пасічник, О. В. Надкернична, О. Н. Косминіна, Т. В. Аристовська, О. А. Берестецький присвятили низку праць дослідженню впливу фітопатогенних мікроорганізмів на симбіоз бобових рослин з бульбочковими бактеріями [2; 3; 6; 7; 9]. Водночас варто зазначити, що хоча грибні хвороби козлятнику найбільш вивчені з-поміж інших збудників хвороб бобових, але, згідно існуючих даних, число видів грибів на Землі сягає кількох мільйонів, з яких описано лише 69–120 тис. видів [4; 20–22]. У зв'язку з цим потрібен постійний моніторинг не лише розповсюдження добре вивчених грибних хвороб козлятнику в Україні, але й нових, не типових для нашої держави. Зазначене стає особливо актуальним у зв'язку з інтродукцією нових сортів козлятнику зарубіжної селекції. Крім того, неконтрольоване ввезення насіння козлятнику може стати джерелом раніше невідомих для України грибних хвороб.

Метою нашої роботи були моніторингові дослідження та ідентифікація збудників грибних хвороб агрофітоценозу козлятнику.

Матеріали й методи. Експериментальну частину роботи виконували впродовж 2011–2016 рр. у вегетаційних та лабораторних дослідах відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного і відділу симбіотичної азотфіксації Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, а також в умовах дослідного поля Вінницького національного аграрного університету і Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, та на полях агроформувань Оратівського району Вінницької області. Сорт козлятнику — Кавказький бранець.

Ґрунт на дослідній ділянці Вінницького національного аграрного університету — сірий лісовий середньосуглинковий. За даними агрохімічного обстеження вміст гумусу в орному шарі низький — 3 %. Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) низький — 7,0–8,0 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) високий — 16,0–19,4 мг/кг, обмінного калію (за Чириковим) підвищений — 9,5 мг/кг ґрунту, $pH_{сол.}$ — 5,0–5,4. Гідролітична кислотність становить 4,32 мг-екв. / / 100 г ґрунту.

Вивчення культурально-морфологічних та фізіолого-біохімічних ознак *Rhizobium galegae* проводили згідно загальноприйнятих у ґрунтовій мікробіології методів [6; 10].

Мікробіологічні аналізи проводили за допомогою методики розведення ґрунтових суспензій з використанням живильних селективних середовищ [2; 6; 10].

Результати та їх обговорення. Нами проаналізовано збудники переважної більшості фітомікозів і встановлено, що вони представлені видами класу *Deuteromycetes*, що викликають плямистість і некрозні хвороби вегетативних органів. Найбільш розповсюдженими на рослинах досліджуваного сорту козлятнику східного є такі захворювання як іржа, бура плямистість, рамуляріоз, церкоспороз, рідше — пероноспороз, аскохітоз, борошниста роса, сіра гниль. Нижче наводимо їхню характеристику.

Іржа. Збудниками є представники відділу *Basidiomycetes* (клас *Urediniomycetes*, родина *Pucciniaceae*, рід *Uromyces*, вид *Uromyces galegae*). Хвороба з'являється наприкінці червня – початку липня. Ознаки хвороби частіше проявляються на стеблах, рідше на листках у вигляді бурих урединій, що порошать (рис. 1). Наприкінці вегетації у місцях уражень утворюються чорні телії. При інтенсивному розвитку хвороби листки засихають і обпадають. Уредоспори бурі, розміром 23–25 мкм. Найсильніше хвороба проявляється після рясних дощів, поширюється уредоспорами за допомогою повітряних течій. Для розвитку потрібно близько двох-трьох декад, температура 19–21 °С й висока

відносна вологість. Гриб зимує у вигляді телейтоспори (рис. 1).

Рис. 1. Іржа козлятнику східного.

Бура плямистість (філостикоз). Збудниками є представники відділу *Ascomycota*, класу *Deuteromycetes*, порядку *Botryosphaeriales*, родини *Botryosphaeriaceae*, роду *Phyllosticta*, виду *Phyllosticta galegae*.

На листках з'являються видовжені плями з коричневою облямівкою та через певний проміжок часу на ураженій поверхні утворюються чорні розсіяні, поодинокі, плескато-кулястої форми, діаметром близько 150 мкм крапки, що є пікнідами гриба (рис. 2). Пікноспори циліндричні, еліпсоподібні, звужені з одного кінця, трошки зігнуті або прямі, безбарвні.

Рис. 2. Бура плямистість (філостикоз) козлятнику східного.

Рамуляріоз. Збудниками є представники відділу *Ascomycota*, класу *Deuteromycetes*, порядку *Hyphomycetales*, родини *Mycosphaerellaceae*, роду *Ramularia*, виду *Ramularia galegae*.

Захворювання має вигляд вохряних або бурих дрібних плям 2–3 см у діаметрі з обох боків листка (рис. 3). За підвищеної вологості плями покриваються конідіальним спороношенням у вигляді рідкого білого нальоту. Конідієносці трохи загнуті з кількома зубчиками на верхівці та зібрані у пучки, що з обох боків листка утворюють білий наліт. Конідії одноклітинні, видовжено-веретеноподібної форми.

Рис. 3. Рамуляріоз козлятнику східного.

Розповсюджується збудник конідіями. Проте джерелом потенційної інфекції є рослинні рештки. До осені на листках утворюються щільні склероцієподібні строми, у цій стадії гриб зимує.

Церкоспороз. Відділ *Ascomycota*, клас *Deuteromycetes*, порядок *Hyphomycetales*, родина *Mycosphaerellaceae*, рід *Cercospora*, вид *Cercospora galegae*. Буруваті плями на листі, які згодом біліють, з бурою облямівкою (рис. 4). Конідіальне спороношення збудника — світло-димчасті дернинки на поверхні ураженої тканини за підвищеної вологості. Конідієносці горбкуваті, блідо-димчасті, зібрані у пучки. Конідії паличкоподібні, веретеноподібні, зігнуті, на верхівці загострені, з багатьма перегородками, безбарвні.

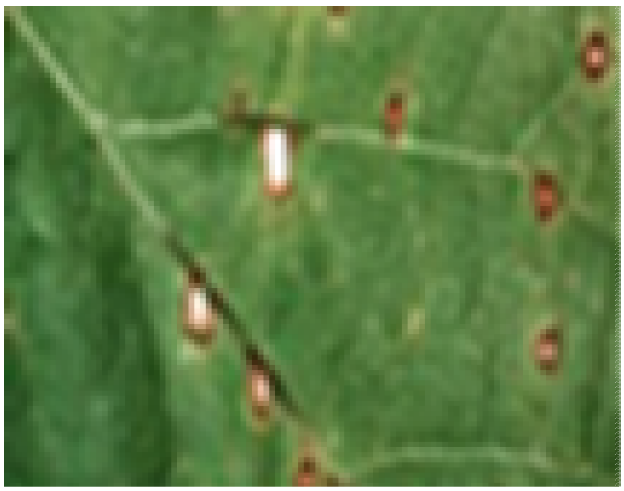

Рис. 4. Церкоспороз козлятнику східного.

Взимку гриб зберігається у вигляді строматичних утворень, на яких навесні при підвищеній вологості і за сприятливої температури повітря до 15 °С і вище утворюються конідієносці з конідіями. Розповсюджується конідіями з опалим листям.

Несправжня борошниста роса (пероноспороз). Відділ *Oomycota*, клас *Oomycetes*, порядок *Perenosporales*, рід *Peronospora*, вид *Peronospora galegae*.

Уражаються переважно листки, на яких розвиваються хлоротичні, світло-зелені, розпливчасті, поступово буріючі плями (рис. 5). Сильно уражені листки відмирають. Міцелій гриба ендофітний, неклітинний, добре розвинений, розташовується по міжклітинниках, з численними гаусторіями. Захворювання шкідливе в умовах підвищеної вологості, швидко поширюється в умовах рясного спороношення гриба.

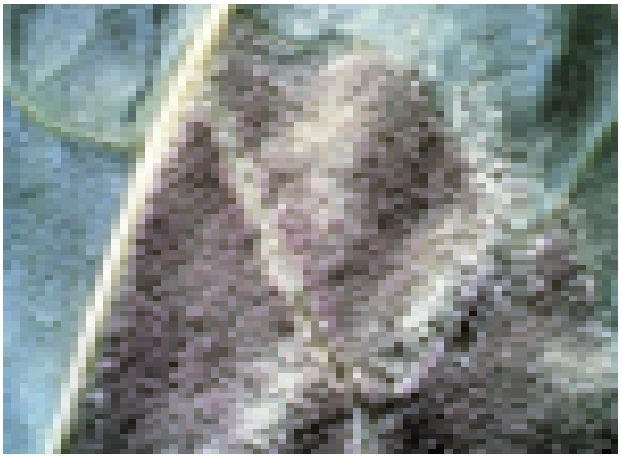

Рис. 5. Несправжня борошниста роса козлятнику східного.

Розвиток і проростання спор відбувається за наявності крапельної вологості. Найактивнішого розвитку хвороба набуває у весняно-літній період. Інкубаційний період — 5–12 днів. Зимуюча стадія — ооспори.

Борошниста роса. Відділ *Ascomycota*, підвідділ *Pezizomycotina*, клас *Leotiomycetes*, підклас *Leotiomycetidae*, порядок *Erysiphales*, родина *Erysiphaceae*, рід *Erysiphe*, вид *Erysiphe galegae*.

Спостерігається наприкінці червня – початку липня. Максимального розвитку сягає наприкінці літа та восени. Спочатку на обох боках листків і стеблах рослин утворюється білий павутинистий, а пізніше — борошнистий наліт — міцелій (рис. 6). З часом цей наліт ущільнюється і набуває брудно-сірого забарвлення в результаті утворення на ньому клейстотеціїв у вигляді чорних крапок.

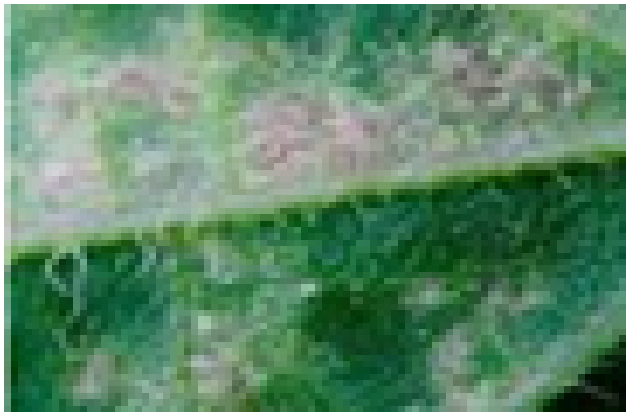

Рис. 6. Борошниста роса козлятнику східного.

Максимального розвитку хвороба сягає у фазу утворення бобів. Борошниста роса зменшує асиміляційну поверхню листків і порушує фізіологічні функції рослин. Розмножується конідіями за допомогою вітру і дощу. Оптимальна температура для розвитку 20 °С і вологість 100 %. Інкубаційний період — 4–5 днів. Зимуюча стадія — клейстотеції.

Сіра гниль. Відділ *Ascomycota*, клас *Leotiomycetes*, порядок *Helotiales*, родина *Sclerotiniaceae*, рід *Botrycis*, вид *Botrycis cinerea*.

Хвороба з’являється переважно на стеблах і бобах. У вологу погоду уражуються й листки. Місця ураження набувають буро-зеленого забарвлення і загнивають. У посушливий період вони мають вигляд буруватих сухих виразок. Уражені органи рослин вкриваються сірим пушком — міцелієм, конідієносцями та конідіями гриба (рис. 7). Стебло часто надламується, листки відпадають. Під час цвітіння велика кількість квіток і зав’язей обпадає, на бобах, що утворилися, виникають виразки. Насіння утворюється недорозвинене, із зниженою схожістю.

Конідії розповсюджуються повітряними потоками та комахами. Проростають конідії в умовах краплинно-рідкої вологи при температурі від +2 до +30 °С. В посушливі періоди вони здатні зберігати життєздатність до кількох місяців, завдяки чому можуть накопичуватись у великій кількості. При зниженні температури до 4–14 °С серед конідіального нальоту формуються неправильної форми, чорні склероції, з бородавчастою поверхнею і розміром 2–7 мм. Склероції зимують у

ґрунті на глибині до 5 см і навесні проростають міцелієм з конідіальним спороношенням. Розповсюдженню сприяють надмірні опади та знижена температура повітря у межах 4–16 °С. Джерело інфекції — ґрунт, рослинні рештки, уражене насіння.

Рис. 7. Сіра гниль козлятнику східного.

Аскохітоз. Відділ *Ascochyta*, підвідділ *Pezizomycotina*, клас *Dothideomycetes*, підклас *Pleosporomycetidae*, порядок *Pleosporales*, рід *Ascochyta*, види *Ascochyta galegae* і *Ascochyta viciae*.

Хвороба проявляється на всіх органах рослин. На сім'ядолях утворюються темно-коричневі плями і виразки, обмежені більш темним обідком. На листках плями досить великі (0,5–1,0 см у діаметрі), округлі, сірувато-білі, з бурою облямівкою (рис. 8). Іноді, розростаючись, вони набувають подовженої форми внаслідок обмеження великими листовими жилками. На плямах з верхнього боку листа утворюються численні крапкоподібні пікніди, занурені в тканину листа і розміщені концентричними колами. При ураженні аскохітозом поверхневі тканини на молодих стеблах руйнуються і розщеплюються на поздовжні смужки. Пізніше на стеблах з'являються чорні витягнуті в довжину плями, а потім пікніди. Особливо їх багато в місцях прикріплення гілок. Уражені аскохітозом листки засихають і опадають, молоді стебла чорніють і відмирають. В уражених бобах утворюється щупле, з темною оболонкою насіння, що містить грибну інфекцію. Хвороба знижує урожайність на 25–30 %. У вегетаційний період гриби поширюються за допомогою пікноспор, які утворюються в пікнідах. Пікноспори безбарвні, прямі або вигнуті з 1–2 перетинками.

Рис. 8. Аскохітоз козлятнику східного.

Зимують гриби у вигляді грибниці і пікнід з пікноспорами на рослинних рештках. Під час вегетації рослин збудник поширюється частинками підсохлого міцелію, який зимує на рослинних рештках, у ґрунті та насінні.

Таким чином, найрозповсюдженішими фітопатогенними грибними захворюваннями козлятнику східного сорту Кавказький бранець є іржа, бура плямистість, рамуляріоз, церкоспороз, рідше — пероноспороз, аскохітоз, борошниста роса, сіра гниль. Основними чинниками розповсюдження фітопатогенних мікозів частіше всього стають погодні умови: волога, температура повітря.

1. Абрамов О. О. Козлятник — від інтродукції до використання / Абрамов О. О. — К. : Наук. думка, 1996. — 139 с.

2. Аристовская Т. В. Теоретические аспекты проблемы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. Вопросы численности, биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов / Аристовская Т. В. — Л., 1972. — С. 7–20.

3. Берестецкий О. А. Образование фитотоксических веществ микроскопическими грибами в почве и их экологическое значение / Берестецкий О. А., Надкерничный С. П., Патыка В. П. // Микробиологический журнал. — 1979. — Т. 41, № 5. — С. 498–503.

4. Билай В. И. Основы общей микологии : учебн. пособ. / Билай В. И. — К. : Вища шк., 1980. — 360 с.

5. Воробей В. С. Формування та функціону-

вання симбіотичної системи козлятник східний – *Rhizobium galegae* протягом першого та другого років вирощування / Воробей В. С., Ковалевська Т. М. // Корми і кормовиробництво. — 2008. — Вип. 63. — С. 26–34.

6. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин : [монографія : в 3–х т.]. / [Гвоздяк Р. І., Пасічник Л. А., Яковлева Л. М. та ін.]. — Т. 1. — К. : Інтерсервіс, 2011. — 444 с.

7. Експериментальна ґрунтова мікробіологія : монографія / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова та ін.]; за наук. ред. В. В. Волкогона. — К. : Аграрна наука, 2010. — 464 с.

8. Заболотна В. П. Значення козлятнику східного у симбіотичній фіксації азоту та підвищенні збору білка / Заболотна В. П., Бутницький І. М., Коць С. Я. // Физиология и биохимия культ. растений. — 2004. — Т. 36, № 4. — С. 291–300.

9. Космынина О. Н. Влияние клубеньковых бактерий и грибных заболеваний на продуктивность гороха в лесостепи среднего Поволжья : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.11 / Ольга Николаевна Космынина. — Кинель, 2009. — 22 с.

10. Кудряшева З. Н. Микология с основами фитопатологии / З. Н. Кудряшева; под ред. Н. А. Дорожкина. — Минск : Выш. школа, 1968. — 283 с.

11. Марков І. Л. «Енергетичні» хвороби / Марков І. Л. // Агрономія сьогодні. — 2012. — № 15–16. — С. 238–239.

12. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / отв. ред. Красильников Н. А. — М. : Изд-во МГУ, 1966. — 216 с.

13. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений / [Бельтюкова К. И., Матышевская М. С., Куликовская М. Д. и др.]. — К. : Наукова думка, 1968. — 316 с.

14. Микроорганизмы — возбудители болезней растений / [Билай В. И, Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г. и др.]. — К. : Наукова думка, 1988. — 552 с.

15. Діагностика фітопатогенних бактерій. Методичні рекомендації / [Патика В. П., Пасічник Л. А., Данкевич Л. А. та ін.] ; за ред. В. П. Патики. — К., 2014. — 76 с.

16. Пузырева М. Л. Влияние бактериальных и ростстимулирующих препаратов на адаптивные свойства и продуктивность козлятника восточного / Пузырева М. Л., Бурденова Т. В. // Достижения науки и техники АПК. — 2010. — № 12. — С. 48–52.

17. Утеуш Ю. А. Кормові ресурси флори України / Утеуш Ю. А., Лобас М. Г. — К. : Наук. думка, 1996. — 219 с.

18. Хвороби козлятника східного: моніторинг, діагностика, профілактика. Методичні рекомендації / за ред. академіків НААН В. П. Патики, В. Ф. Петриченка. — Вінниця : Віндрук, 2016. — 48 с.

19. Черемисинов Н. А. Общая патология растений : учебное пособие для университетов и сельхозвузов / Н. А. Черемисинов. — М. : Высшая школа, 1973. — 352 с.

20. Hawksworth D. L. Fungal diversity and its implications for genetic resource collections / D. L. Hawksworth // Studies in mycology. — 2004. — Vol. 50. — P. 9–18.

21. Schmit J. P. An estimate of the lower limit of global fungal diversity / J. P. Schmit, G. M. Mueller // Biodiversity and Conservation. — 2007. — Vol. 16. — P. 99–111.

22. Tang K. W. Microbial abundance, composition and enzymatic activity during decomposition of copepod carcasses / K. W. Tang, K. M. L. Hutalle, H. P. Grossart // Aquat Microb Ecol. — 2006. — Vol. 45. — P. 219–227.

ГРИБНЫЕ БОЛЕЗНИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Л. В. Кириленко[1], В. П. Патыка[2]

[1]Винницький национальный аграрный университет, г. Винница

[2]Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины, г. Киев

Установлено, что основными грибными болезнями козлятника восточного сорта Кавказский пленник при выращивании куль-

FUNGOID DISEASES OF *GALECA ORIENTALIS*

L. V. Kyrylenko[1], V. P. Patyka[2]

[1]Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia

[2]D. K. Zabolotnyi Institute of Microbiology and Virusology, NAS of Ukraine, Kyiv

It was established that the major fungoid diseases of Galeca orientalis of Kavkazkyi branets variety under cultivation in woodland of

туры в Лесостепи Украины является ржавчина, бурая пятнистость, рамуляриоз, церкоспороз. Реже растения поражаются пероноспорозом, аскохитозом, мучнистой росой, серой гнилью.

Ключевые слова: *козлятник восточный, фитопатогены, мониторинг, возбудители грибных болезней.*

Ukraine are rust, brown spot, ramularia, cercosporosis. Less commonly, plants are affected by downy mildew, ascochytosis, powdery mildew, gray rot.

Key words: *Galeca orientalis, phytopathogens, monitoring, causative agents of fungoid diseases.*