

УДК: 632:633.88

МОНІТОРИНГ ХВОРОБ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. Д. ПОСПЄЛОВА, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

*Наведено результати обстеження і виявлення хвороб ехінацеї пурпурової в агроценозах Лісостепу України. Встановлено, що найбільше поширення серед грибних хвороб мали фузаріоз та сіра гниль. Виявлений негативний вплив збудника сірої гнилі - *Botrytis cinerea* Fr. на морфометричні показники та вміст ГОКК в усіх досліджених органах ехінацеї пурпурової*

Ключові слова: *ехінацея пурпурова, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., хвороби вірусної та грибної етіології, гідроксикоричні кислоти, морфологічні показники, фотосинтетичні пігменти*

Важливою галуззю сільськогосподарського виробництва України є лікарське рослинництво. Серед багатьох культур ехінацея пурпурова займає чільне місце, а її сировина використовується у медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості [15]. Останніми роками збільшуються площі вирощування ехінацеї пурпурової в Україні. При цьому велике значення має якість насіння та сировини, які погіршуються внаслідок ураження ехінацеї хворобами і пошкодження шкідниками [10].

Моніторинг фітосанітарного стану ехінацеї на дослідних і виробничих посівах дає підстави вважати, що за більш ніж півстоліття з моменту її інтродукції в Україну відбулося певне формування комплексу шкідливих організмів. В умовах Лісостепової зони України були ідентифіковані: борошниста роса, мікоплазмова жовтяниця, вірусна мозаїка, кореневі гнилі, плямистості [2, 10].

Особливо шкідливими для культури ехінацеї вважаються хвороби, що

викликають ураження кореневої системи, нижньої частини стебла і в'янення надземної частини, а саме: фузаріоз, склеротиніоз, вертицильоз (збудники – гриби роду *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Verticillium*). Серед них саме *F. oxysporum* викликає кореневу гниль, тоді як інші можуть проявлятися і в період вегетації, найчастіше на пагонах у вигляді плямистостей листків, виразок і в'янення рослин [3, 7]. Для Лісостепової зони України відмічається ще один збудник кореневої гнилі *Botrytis cinerea* Fr. [4]. Загибель рослин настає в результаті ураження вказаними патогенними грибами провідних тканин. Втрати урожаю ехінацеї пурпурової від корневих гнилей коливаються від 25 до 50 %. [7].

Поширення плямистостей залежить від виду патогена і знаходиться в межах 80-100 %. В окремі роки інтенсивного розвитку вірусних хвороб спостерігається «маскування» симптомів грибних хвороб. В такому випадку кількість рослин, уражених плямистостями, не перевищує 20-30 % [1, 4].

Грибні плямистості, викликані патогенами родів *Cercospora*, *Septoria*, *Alternaria* у 15-20 % рослин проявляються на другий - третій рік життя у фазі початку цвітіння рослин або у другій половині вегетаційного періоду. На таких рослинах відмічається найбільша пригніченість, але вони цвітуть і плодоносять [5]. Гриби роду *Phyllosticta* викликають чорну плямистість листків, стебла та квітів. Поширеність хвороби незначна (до 12 %), але інтенсивність ураження може досягати 50 % [1]. Моніторинговими дослідженнями виявлено, що масові захворювання плямистостями відбуваються у роки з підвищеною вологістю у червні-серпні і кількість уражених рослин зростає до 80-100 % [4].

Найбільшої шкоди рослинам ехінацеї завдають вірусні та мікоплазмові захворювання. Симптоми вірусних захворювань у невеликій кількості рослин (5-8 %) відмічаються в перший рік вегетації, але значно більше мозаїчних рослин (65-70 %) виявляється на ділянках 4–7 років вегетації [7]. Встановлено, що вірусні захворювання негативно впливають на ріст і розвиток, пригнічують процес формування продуктивних стебел, коренів і суцвіть ехінацеї. За дифузного ураження у 5-10 разів менше утворюється стебел, вихід насіння знижується на 60-80 %, середня вага коренів зменшується в 3-4 рази [10, 14].

Дослідження, проведені А. А. Коренєвою, показують, що інфекція, викликана ВОМ (вірусом огіркової мозаїки), робить сировину з ехінацеї пурпурової непридатною для використання під час виготовлення лікарських препаратів [8].

Встановлено, що вірусна інфекція значно впливає на вміст вуглеводів у рослинах, що робить її більш чутливою до зараження патогенами різної етіології, особливо кореневими гнилями, поширеність останніх збільшується у 2 рази. В наслідок сумарної дії цих двох негативних факторів урожай всіх видів сировини знижується на 9-11 %. [8, 14].

Отже, останнім часом не тільки збільшується поширеність хвороб ехінацеї пурпурової, але й змінюється їх видовий склад, тому важливого значення набуває фітосанітарний моніторинг посівів культури з метою визначення поширення і розвитку хвороб, можливістю їх прогнозування і, на основі проведених досліджень, планування методів захисту культури.

Мета досліджень проаналізувати фітосанітарний стан посівів ехінацеї пурпурової, визначити видовий склад збудників хвороб та їх вплив на якість сировини ехінацеї пурпурової.

Матеріали і методика досліджень. Фітопатологічний моніторинг посівів ехінацеї пурпурової другого року життя проводився протягом 2011-2013 рр. в умовах Лісостепу України (Полтавська область). Виявляли хвороби в агроценозах культури методом маршрутних обстежень. Перший облік ураження хворобами проводили після відростання культури. Враховували відмерлі, уражені хворобами та здорові рослини. Визначали процент загибелі сходів від корневих гнилей. Другий облік проводили у фазі стеблуння. В цьому різі особливу увагу звертали на ураженість рослин плямистостями і вірусними хворобами. Оглядали по 100 рослин – по 5 екземплярів у 20 місцях або у 2-х суміжних рядках у 10 місцях. Третій облік - під час цвітіння [11].

Видовий склад збудників хвороб на рослинах ехінацеї пурпурової визначали відповідно методик, прийнятих у фітопатології [12].

Основними показниками фітосанітарного стану є поширеність і інтенсивність (ступінь) розвитку хвороби, які розраховували за рекомендованими формулами [11].

В лабораторних умовах вивчали вміст похідних гідроксикоричних кислот (ГОКК) у різних органах здорових і уражених сірою гниллю рослин за загальноприйнятими методиками [9].

Для визначення впливу збудників хвороб на розвиток рослин ехінацеї пурпурової проводили морфометричні вимірювання здорових і хворих рослин та їх статистичну оцінку за Б. О. Доспеховим [6].

Результати досліджень. В результаті обстеження плантацій ехінацеї пурпурової виявили хвороби, що спричинюються комплексом фітопатогенних мікроорганізмів. Одним з основних завдань було визначення їх видового складу. За нашими спостереженнями у період вегетації культури проявлялися такі хвороби як: коренева гниль, трахіомікозне в'янення, філlostіктоз та сіра гниль, крім того реєструвалися рослини з симптоматичними ознаками вірусних хвороб.

Фітопатологічний аналіз уражених рослин дав змогу встановити збудників хвороб ехінацеї пурпурової. Кореневу гниль викликає комплекс грибів роду *Fusarium* (*F. oxysporum* Schcht., *F. solani* (Mart) App. et Wr.), трахіомікозне в'янення - *F. oxysporum* Schcht., філlostіктоз – *Phyllosticta* sp. Pers, сіру гниль – *Botrytis cinerea* Fr.

Облік хвороб грибної етіології проводився в основні фази розвитку культури (відростання, стеблуння, формування суцвіть і цвітіння). В період відростання і стеблуння на рослинах ехінацеї пурпурової реєструвалися фузаріозні кореневі гнилі, що ми пов'язуємо з накопиченням патогенної інфекції в ґрунті і в кореневищах.

Варто зауважити, що рослини, уражені кореневою гниллю, швидко гинули, але фузаріоз проявлявся і пізніше, у фазі стеблуння як трахіомікозне в'янення. Дані обстежень свідчать, що поширеність хвороби на генеративних

рослинах за роками вегетації коливалась в межах 5,0 – 12,5 % за максимальної інтенсивності розвитку 10 %.

У фази відростання – формування суцвіть на листках ехінацеї пурпурової проявлявся філlostіктоз (чорна плямистість), збудником якого є гриб *Phyllosticta sp. Pers.* Поширеність хвороби за роки досліджень була невисокою і не перевищувала 5,5 %, але інтенсивність ураження коливалась від 10 до 30 % залежно від фази розвитку рослин і року досліджень. Найсильніше хвороба проявилась у 2011 році у фазі формування суцвіть, що пояснюється рясними опадами (до 164,1 мм) і помірними температурами (18–23 °С). Протягом 2012 та 2013 років інтенсивність розвитку філlostіктозу була незначною і реєструвалася на рівні 10 %.

У всі роки досліджень на рослинах культури відмічали інфікування сірою гниллю, збудником якої є *Botrytis cinerea Pers.* Симптоматичною ознакою хвороби є плямистість. Поширеність сірої гнилі не перевищувала 6–9 %, а інтенсивність ураження коливалась від 10 до 50 %. За ураження більше 40 % листової поверхні листки висихали, скручувались і гинули.

В цілому комплекс грибних хвороб доволі одноманітний, але може завдати суттєвих збитків під час вирощування культури на насіння. Структура патогенного комплексу представлена на рисунку 1.

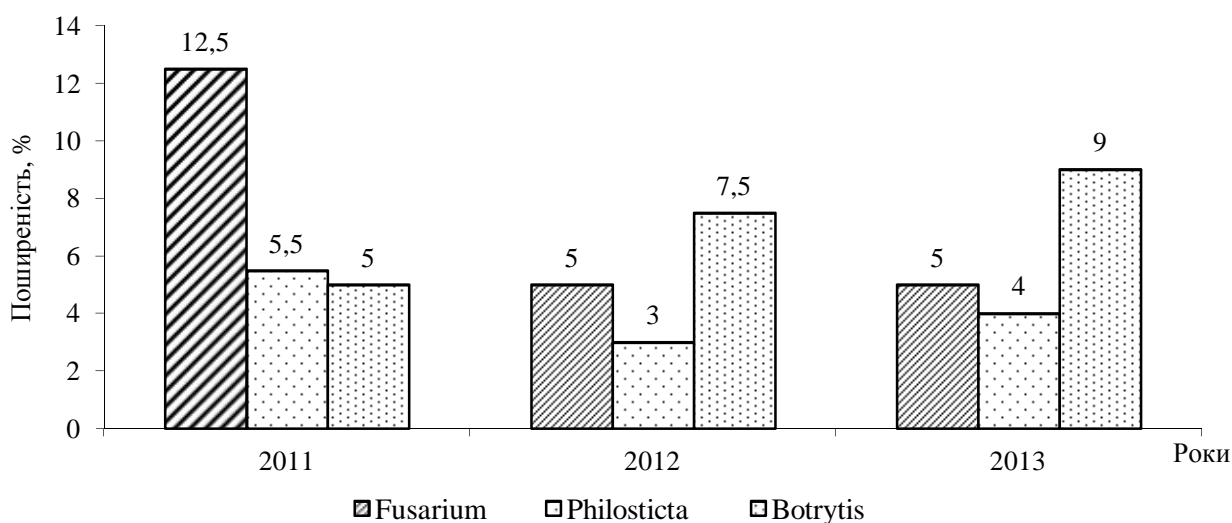


Рис. 1. Структура патогенного комплексу грибів в агроценозі ехінацеї пурпурової урожаю 2-го року вирощування

За даними дослідників насіннева продуктивність ехінацеї пурпурової може значно коливатись в залежності від погодних умов, ґрунтів, суми ефективних температур, інсоляції та ураження патогенними мікроорганізмами [7].

Саме тому ми провели дослідження з вивчення впливу хвороб на продуктивність ехінацеї пурпурової. Були відібрані здорові і ураженні сірою гниллю рослини та проведена їх морфометрична оцінка (табл. 1).

1. Показники розвитку рослин ехінацеї пурпурової (2011-2013 рр.)

| Показник | Дані обстежень | | НІР _{0,05} |
|------------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------|
| | Здорові рослини | Уражені сірою гниллю | |
| Висота рослин, см | 80,7 | 58,8 | 4,6 |
| Кількість стебел на 1 рослину, шт. | 16,0 | 9,3 | 2,2 |
| Маса стебел, г | 201,7 | 110,6 | 10,4 |
| Кількість стеблових листків, шт. | 108,9 | 94,2 | 5,2 |
| Маса стеблових листків, г | 55,4 | 45,3 | 3,8 |
| Кількість розеткових листків, шт. | 7,5 | 6,3 | 1,3 |
| Маса розеткових листків, г | 11,3 | 9,7 | 4,2 |
| Кількість суцвіть, шт. | 20,3 | 11,4 | 4,1 |
| Маса суцвіть, г | 46,7 | 19,1 | 10,6 |

В першу чергу нами встановлено масу надземної частини здорових рослин, яка складалась із наступних показників: маса стебел – 201,7 г, маса стеблових листків – 55,4 г, маса розеткових листків – 11,3 г, маса суцвіть – 46,7 г (середній показник за роки дослідження). В середньому на одну рослину формувалось 7,5 шт. розеткових та 108,9 шт. стеблових листків, а також утворювалось 20,3 шт. кошиків.

Хворі рослини мали суттєві відмінності за вказаними показниками, пригнічувався їх ріст, висота менша на 21,9 см за відношення до здорових рослин (80,7 см), кількість та маса стебел зменшилась відповідно у 1,7 та 1,8 разів, а суцвіть - відповідно у 1,9 і 2,4 разів.

Отже, аналіз отриманих даних дає підстави стверджувати, що ураження сірою гниллю рослин ехінацеї пурпурової призводила до пригнічення їх росту і розвитку.

Головними показниками якості лікарської сировини ехінацеї пурпурової є похідні гідроксикоричних кислот (ГОКК), серед яких основним компонентом є цикорієва кислота [13]. Аналіз показників дає підставу зробити висновок про те, що грибна інфекція призводить до зменшення ГОКК в усіх досліджених органах рослин (табл. 2).

2. Вміст ГОКК в уражених органах ехінацеї пурпурової (середнє за 2011-2013 рр.)

| Варіант | Вміст ГОКК в органах рослин, % на суху речовину | | | |
|------------------------------|---|--------|----------|------------|
| | Листки | Стебла | Суцвіття | Кореневища |
| Здорові рослини | 5,1 | 5,4 | 6,2 | 4,7 |
| Рослини уражені сірою гниллю | 4,6 | 1,7 | 6,3 | 2,2 |
| НІР _{0,05} | 0,4 | 0,3 | 0,6 | 0,1 |

Істотно знижувався вміст ГОКК у стеблах (втричі) та у кореневищах (вдвічі) ехінацеї пурпурової незалежно від року дослідження та етіології патогену. Отже, збільшення розповсюдженості сірої гнилі значно погіршує якість лікарської сировини.

Висновки

Моніторинг виробничих плантацій ехінацеї пурпурової виявив на них хвороби, що викликані комплексом фітопатогенних мікроорганізмів. Видовий склад збудників представлений грибами: *Fusarium oxysporum* Schcht., *Fusarium solani* (Mart) App. et Wr., *Phyllosticta sp.* Pers. та *Botrytis cinerea* Fr.

Серед виявлених хвороб найбільш поширеними у 2011 році виявився фузаріоз – 12,5 %, а у 2012 – 2013 роках - відповідно сіра гниль 7,5 % та 9,0 % .

Ураженість рослин ехінацеї пурпурової сірою гниллю призвела до зниження наземної фітомаси (листіків стебел та кошиків) в середньому на 91,9 г з кожної рослини.

У хворих на сіру гниль рослинах зменшився вміст похідних

гідроксикоричних кислот в стеблах порівняно із здоровими у 1,7 разів, а в кореневищах – у 2,2 рази.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Болезни и вредители декоративных садовых растений: Атлас–определитель /Л. Ю. Трейвас. – М.: ЗАО Фитон+, 2007. –192 с.
2. Ганькович Н. М. Основные болезни эхинацеи пурпурной в Лесостепи Украины и поиск экологически безопасных мер борьбы с ними / Н. М. Ганькович // Изучение и использование эхинацеи: материалы Междунар. научн. конф., г. Полтава, 21 – 24 сент. 1998 г. – Полтава, 1998. – С. 66 – 69.
3. Ганькович Н. М. Особенности реакции эхинацеи пурпурной на применяемые средства защиты от вредителей и болезней / Н. М. Ганькович, В. В. Горошко, В. П. Кривуненко // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. научн. конф., г. Полтава, 7 – 11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 24 – 27.
4. Ганькович Н. М. Стійкість нової лікарської рослини ехінацеї пурпурової до хвороб / Н. М. Ганькович // Ботан. сади – центри сохранения биол. різноманітності світової флори: Тез. докл. сес. совета ботан. садів України, 13 – 16 юн. 1995 г., Крим. – Ялта, 1995. – С. 40 – 41.
5. Глущенко Л. А. Поширення та шкідливість захворювань лікарських рослин / Л. А. Глущенко // Таврійськ. наук. вісн. – 2012. – №80, Ч. 2. – С. 408 – 412.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Клешнина Л. Г. Основные болезни и вредители эхинацеи пурпурной, выращиваемой в Ботаническом саду АН Молдовы / Л. Г. Клешнина // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. научн. конф., г. Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 48-51.

8. Коренева А. А. Біологічні властивості вірусів лікарських рослин: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. біолог. наук: 03.00.06. / А. А. Коренева. – К., 2009. – 22 с.
9. Куркин В. А. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в надземной части *Echinacea purpurea* (L.) Moench. // В. А. Куркин, О. И. Авдеева, П. Г. Мизина. / Растит. Ресурсы. – 1998.– Т.34, Вып.2. – С.81-85.
10. Мищенко Л. Т. Влияние вирусной инфекции на содержание гидроксикоричных кислот в эхинацеи пурпурной в зависимости от года вегетации и фазы развития растений / Л. Т. Мищенко, А. А. Дунич, А. В. Дащенко // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: материалы Междунар. научн. конф. Полтава, 25-27 июня 2013 г. – Полтава, 2013. – С. 69-75.
11. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; За ред. В. П. Омелюти. - К.: Урожай. – 1986. – С. 134-141.
12. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков, И. И. Минкевич, Ю. И. Власова [и др]. – М.: Колос, 1974 –192 с.
13. Поспелов С. В. Качественная оценка сырья сортов эхинацеи селекции ПДАА / С. В. Поспелов, В. Н. Самородов, А. Д. Поспелова // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Матер. Международной науч. конф., г. Полтава, 25-27 июня 2013 г. – Полтава.: Дивосвіт, 2013. – С.180–186.
14. Поширення вірусних захворювань в агроценозах лікарських культур Лісостепу України / Н. М. Ганькович, Л. Т. Міщенко, В. В. Горошко [та ін.] // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі: Мат-ли Міжнародн. науков.-практич. конференц. (присвячується 120-річчю від дня народження М. І. Вавилова) - Полтава: Друкарська майстерня, 2008. – С. 125–127.

15. Самородов В. Н. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания / В. Н. Самородов, С. В. Пospelов. – Полтава: “Верстка”, 1999. –52 с.

МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. Д. Пospelова

*Представлены результаты учетов и идентификации болезней эхинацеи пурпурной в агроценозах Лесостепи Украины. Определено, что наибольшее распространение среди грибных болезней имели фузариоз и серая гниль. Показано негативное воздействие возбудителя серой гнили - *Botrytis cinerea* Fr. на морфометрические показатели и содержание ГОКК во всех изучаемых органах эхинацеи пурпурной.*

Ключевые слова: *эхинацея пурпурная, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., Болезни вирусной и грибной этиологии, гидроксикоричные кислоты, морфологические показатели, фотосинтетические пигменты*

MONITORING OF DISEASES PURPLE CONEFLOWER (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH) IN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

A. D. Pospelova

*The results of counts and identification of diseases *Echinacea purpurea* in agroecosystems Steppe of Ukraine are shown. It was determined that the most widespread among the fungal diseases were fusariosis and gray mold. Displaying the negative impact of the pathogen gray mold - *Botrytis cinerea* Fr. on morphometric parameters and content of hydroxycinnamic acids in all organs of *Echinacea purpurea*.*

Keywords: *echinacea purpurea, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., viral diseases and fungal etiology, hydroxycinnamic acid, morphological parameters, photosynthetic pigments*