

## ШКОДОЧИННІСТЬ ЦЕРКОСПОРОЗУ НА РОСЛИНАХ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENH)

О.М. Сірік, Л.А. Глущенко

Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН

*Результати досліджень свідчать, що церкоспороз значно впливає на врожайність ехінацеї пурпурової — уже за ураження 6–25% рослин втрачається значна частина сировини. Внаслідок зменшення асиміляційної поверхні листків через побуріння і відмирання уражених плямами тканин знижується врожайність надземної маси — трави, а також підземних органів. Чим вищий ступінь ураження рослин, тим більшими є втрати сировини та маси надземної частини рослини. Розраховано коефіцієнт шкодоочинності від 0,8 до 1,7% на кожен відсоток розвитку хвороби. Доведено необхідність розробки як профілактичних, так і екстрених заходів для зниження втрат якості та врожаю сировини ехінацеї пурпурової від церкоспорозу.*

**Ключові слова:** *Echinacea purpurea* (L.) Moenh, церкоспороз, хвороба, шкодоочинність, коефіцієнт, ураження.

Численні захворювання лікарських рослин зумовлено різноманітними чинниками. Симптоми захворювань також значно різняться, серед яких слід навести: плями на стеблах і листових пластинках, наліт на поверхні надземних і підземних органів, плями та гнилі тощо. Рослини, уражені хворобою, значно знижують рівень асиміляційної активності, у них спостерігається порушення транспірації і роботи судинної системи, відмирання органів та загибель. Хворі рослини не можуть нормально продукувати і накопичувати органічні речовини первинного і вторинного метаболізму, що відображається на кількості і якості отримуваної продукції — лікарської рослинної сировини [1].

Шкодоочинність багатьох захворювань лікарських рослин є доволі значною — це і втрати врожаю сировини, насіння, зниження вмісту біологічно-активних речовин, а іноді і повна загибель рослин. Крім того, існує прихована шкодоочинність захворювань, характерна переважно для багаторічних культур, яка спричиняє зниження імунітету та ослаблення рослин і, зрештою, їх загибель за стресових умов довкілля, зокрема за тривалого впливу високих чи низьких температур, посухи тощо.

Лікарські рослини уражуються хворобами, викликаними збудниками різних груп патогенів, найчисленнішою з них є міксоміцети [2].

Вивчення шкідливості грибних захворювань лікарських культур має велике значення, оскільки саме цим визначається необхідність розроблення та вжиття заходів захисту рослин, особливо тих видів, які вирощуються на значних площах у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Зокрема, рослини, які є донорами кількох видів лікарської рослинної сировини (трави, кореневищ з коренями), становлять незначну частку в переліку лікарських культур. Проте такі культури є лідерами за обсягами площ вирощування.

Серед них і ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moenh) — інтродуцент, що походить з Північної Америки. В Україні культивується як лікарська рослина з 1945 р. Культура займає одне із провідних місць в лікуванні захворювань людини та тварин і є джерелом отримання різноманітних біологічно-активних речовин для хіміко-фармацевтичної промисловості [3, 4].

До переліку популярних лікарських і профілактичних засобів входить понад 40 препаратів, що містять сировину ехінацеї пурпурової чи її біологічно-активні сполуки. Препарати, як і лікарська рос-

линна сировина, мають імуностимулювальну, імуномодельную, протизапальну, ранозагоювальну, бактерицидну дію та застосовуються за різних захворювань [5, 6]. Широко використовується ехінацея і у ветеринарній практиці та кормовиробництві, харчовій, косметичній та лікєро-горілчаній промисловості. Вирощують її також як чудовий медонос і декоративну рослину. Попит на сировину ехінацеї пурпурової — кореневища з коренями, траву та суцвіття сприяє розширенню площ, зайнятих під культурою, особливо у межах господарств середніх та дрібних товаровиробників.

Тривале вирощування ехінацеї пурпурової на одних і тих самих площах, необґрунтоване розширення зайнятих культурою площ та недотримання технології вирощування часто спричиняє появу спалахів захворювань, особливо церкоспорозу (*Cercospora rudbeckia* Sacc.). Захворюваність на церкоспороз може спричинити зниження врожайності та якості сировини на 15–30%, а за епіфітотій ці цифри зростають в рази [7].

У доступних інформаційних джерелах не наводиться відомостей щодо впливу уражень церкоспорозом на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової. Відсутні також і відомості щодо втрат урожаю сировини, спричинених цим захворюванням. Церкоспороз для багатьох сільськогосподарських культур є небезпечною хворобою, яка порушує найважливіші фізіологічні процеси в рослині та впливає на накопичення вторинних метаболітів. Наприклад, втрати врожаю овочевих культур від церкоспорозу можуть становити до 75%. Тому метою наших досліджень було оцінити шкодочинність церкоспорозу та вплив ступеня ураженості хворобою на врожайність сировини ехінацеї пурпурової.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили у 2012 та 2016 рр. на дослідних полях відділу технології вирощування лікарських культур Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН у с. Березоточа Полтавської обл.

Обліки на ураження рослин церкоспорозом здійснювали у фазу сходів, бутоні-

зації, цвітіння, кількість уражених рослин і ступінь ураженості визначали у відсотках [8].

Шкодочинність хвороби визначали шляхом порівняння біометричних показників росту та продуктивності хворих і здорових рослин ехінацеї пурпурової другого року вегетації.

Коефіцієнт шкодочинності визначали за формулою:

$$K = \frac{Y_x}{B}, \quad (1)$$

де  $Y_x$  — зниження врожайності хворих рослин порівняно з контролем, %,  $B$  — розвиток хвороби, % [9].

У фазу розвиненої розетки здійснювали етикетування рослин відповідно до ступеня ураженості. Рослини кожної групи збирали окремо і за групами проводили облік врожаю, визначали його структуру [9].

Хімічні аналізи сировини на вміст діючих речовин проводили згідно з методичними рекомендаціями Державної фармакопеї України (ДФУ) та Європейської фармакопеї (ЄФ) [5, 6, 10].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Під час проведення досліджень щодо шкодочинності церкоспорозу на ехінацеї пурпуровій було відзначено тенденцію до зниження деяких біометричних показників росту і розвитку рослин унаслідок зростання ступеня ураженості хворобою.

Характерною ознакою ураження рослин ехінацеї церкоспорозом була затримка її росту. Чим більшим був ступінь ураження листової поверхні, тим нижчими були рослини (рис. 1). Якщо за незначного ураження висота рослини порівняно з неушкодженими зменшувалася незначною мірою, то за сильного — на третину (33,3%). Як свідчать отримані дані, у 2012 р. кількість сформованих суцвіть значною мірою залежала від ступеня ураження рослини церкоспорозом, тоді як у 2016 р. істотної різниці між варіантами не спостерігалося — за слабого і сильного ураження їх кількість була вдвічі меншою порівняно зі здоровими рослинами (табл. 1).



Рис. 1. Розвиток рослин ехінацеї пурпурової за різного ступеня ураження церкоспорозом

Таблиця 1

**Вплив церкоспорозу на формування надземної маси ехінацеї пурпурової**

Ступінь ураження, %	Кількість суцвіть, од.				Висота рослини, см			
	роки досліджень			% до контролю	роки досліджень			% до контролю
	2012	2016	середнє		2012	2016	середнє	
0–5	40,6	24,8	32,7	–	1,12	1,29	1,2	–
6–25	24,0	11,0	17,5	53,5	1,10	1,09	1,1	91,7
26–50	23,6	11,6	17,6	53,8	1,02	0,78	0,9	75,0
50–75	14,4	10,6	12,5	38,2	0,81	0,89	0,8	66,7
НІР <sub>05</sub>	1,4	1,2			0,08	0,22		

Отримані результати свідчать, що за розвитку церкоспорозу на рівні 6–25% кількість суцвіть зменшувалася на 46,5%, висота рослин знижувалася на 8,3%. За розвитку хвороби на рівні 26–50% кількість суцвіть знижувалася на 46,2%, а висота рослин зменшувалась на 25%. Аналогічно зменшувалася кількість суцвіть і висота рослин за розвитку хвороби на

рівні 50–75% — на 62,8 і 34,3% відповідно (табл. 1).

Негативний вплив ураження церкоспорозом на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової проявився зниженням продуктивності як надземної маси, так і коренів із кореневищами (табл. 2, 3).

Помітне зниження продуктивності коренів і кореневищ відбувається уже за

Таблиця 2

**Вплив розвитку церкоспорозу на масу коренів і кореневищ ехінацеї пурпурової**

Ступінь ураження, %	Маса коренів і кореневищ, г			% до контролю уражених рослин	Коефіцієнт шкодочинності для підземних органів, %
	роки досліджень				
	2012	2016	середнє		
0–5	95,1	32,4	63,7	–	–
6–25	50,3	23,1	36,7	57,6	1,7
26–50	45,0	14,0	29,5	46,3	1,0
50–75	40,6	9,0	24,8	38,9	0,8
НІР <sub>05</sub>	2,1	1,6			

Таблиця 3

**Вплив розвитку церкоспорозу на масу надземної частини ехінацеї**

Ступінь ураження, %	Маса трави (сирої), г			% до контролю уражених рослин	Коефіцієнт шкодочинності, для надземних органів%
	роки досліджень				
	2012	2016	середнє		
0–5	931,2	870,0	600,4	–	
6–25	461,1	370,0	415,5	69,2	1,2
26–50	382,2	320,0	351,1	58,5	0,8
50–75	220,0	260,0	240,0	39,9	0,8
НІР <sub>05</sub>	2,3	2,4			

розвитку хвороби на рівні 6–25%, урожайність підземних органів знижується на 43,4%, відповідно втрата маси на кожен бал ураження становить 1,7%. За розвитку хвороби на рівні 26–50% маса сировини знижувалася на 54,7% – коефіцієнт шкодочинності склав 1%; за розвитку хвороби на рівні 50–75% ці показники становили 62,1 та 0,8 % відповідно.

Маса надземної частини рослини знижувалася на 31,8% за розвитку хвороби на рівні 6–25%, коефіцієнт шкодочинності становив 1,2%. За розвитку хвороби на рівні 26–50% втрата маси надземної частини становила 42,5%, а коефіцієнт шкодочинності – 0,8%. За розвитку хвороби на рівні 50–75% ці показники становили 61,1 та 0,8% відповідно (табл. 3).

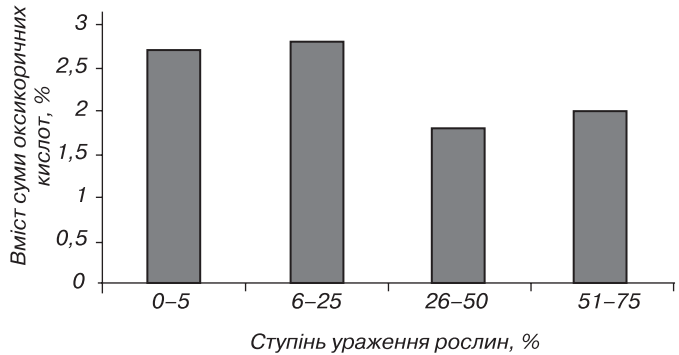
Так, церкоспороз істотно впливає не лише на продуктивність, а й на якість сировини, зокрема на вміст у ній біологічно-активних речовин. Було відзначено тенденцію до зниження вмісту суми оксикоричних кислот у сировині підземних органів (корені і кореневища) ехінацеї пурпурової – хворі рослини містили її на 26–34% менше порівняно зі здоровими.

За ураження рослин ехінацеї пурпурової церкоспорозом на рівні 50% і більше сировина підземних органів стає не придатною для використання у фармацевтичній промисловості, оскільки вміст оксикоричних кислот у сировині не відповідає вимогам ДФУ, згідно з якими він має становити не менше 2,5% (рис. 2).

## ВИСНОВКИ

Церкоспороз на рослинах ехінацеї пурпурової є однією із небезпечних хвороб. Виявлено чітку залежність кількості суцвіть, висоти рослини, маси надземної частини, вмісту оксикоричних кислот у підземних органах від ступеня ураженості рослин хворобою. Отримані дані свідчать, що чим вищий ступінь ураження, тим відчутніший негативний вплив розвитку хвороби на формування сировинної маси ехінацеї пурпурової та її якість.

Розраховано коефіцієнт шкодочинності за ступенем ураження хворобою. Так, за ступеня розвитку хвороби на рівні 25% коефіцієнт ураження становив (%): для



**Рис 2.** Вміст суми оксикоричних кислот у сировині підземних органів ехінацеї пурпурової залежно від ступеня ураженості рослин (середні показники за 2012–2016 рр.)

підземних органів – 1,7, надземних – 1,2; за рівня 50% – 1,0 і 0,8; за 75% – 0,8 і 0,8 відповідно. Тобто маса отриманої сировини знижується від 0,8 до 1,7% на кожен відсоток розвитку хвороби.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Глуценко Л.А. Поширення та шкідливість хвороб лікарських рослин / Л.А. Глуценко // Агроекологічний журнал. – 2013. – № 2. – С. 91–94.
2. Попкова К.В. Общая фитопатология / К.В. Попкова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 399 с.
3. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / В.М. Мінарченко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
4. Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания / А.Т. Горбань, С.С. Горлачева, В.П. Кривуненко и др. – Полтава: Верстка, 2004. – 230 с.
5. Державна фармакопея України. – 1-е вид. (Доповнення 2). – Х.: Науково-експертний фармакопейний центр, 2008. – 620 с.
6. Там само (Доповнення 3). – Х.: Науково-експертний фармакопейний центр, 2009. – 280 с.
7. Кобзарова В.С. Болезни и вредители эхинацеи

- пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси / В.С. Кобзарова, Л.И. Линник, Н.В. Войнило // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития народного хозяйства: материалы Международ. научн. конф. (Минск, 12–15 июня 2007 г.) / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]; под ред. В.Н. Решетникова. – Минск: Эдит ВВ, 2007. – Т. 2. – С. 208–210.
8. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта. – К.: Урожай, 1986. – 296 с.
9. Чумаков А.Б. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А.Б. Чумаков, Т.И. Захарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 356 с.
10. Европейская фармакопея: в 2-х т. – 7-е изд. – М.: Ремедиум, 2011. – Т. 1. – 1812 с.

## REFERENCES

1. Hlushchenko, L.A. (2013). Poshyrennia ta shkidlyvist khvorob likarskykh roslin [Distribution and harmfulness of diseases of medicinal plants]. *Ahroekolohichnyi zhurnal – Agroecological journal*, 2, 91–94 [in Ukrainian].
2. Popkova, K.V. (1989). *Obshchaya fitopatologiya [General phytopathology]*. Moskova: Agropromizdat [in Russian].
3. Minarchenko, V.M. (2005). *Likarski sudynni rosliny Ukrainy (medychnye ta resursne znachennia) [Medi-*

- nal vascular plants of Ukraine (medical and resource value)]*. Kyiv: Fitosotsiotsentr [in Ukrainian].
4. Gorban, A.T., Goralcheva, S.S., Krivunenko, V.P. et al. (2004). *Lekarstvnyye rasteniya: vekovoy opyt izucheniya i vozdelvaniya [Medicinal plants: an age-old experience of studying and cultivating]*. Poltava: Verстка [in Ukrainian].
5. *Derzhavna farmakopeia Ukrainy [State Pharmacopoeia of Ukraine]*. (2008). (Additions 2). Kharkiv: Naukovy-ekspertnyi farmakopeinyi tsentr [in Ukrainian].