

# ЦЕРКОСПОРОЗ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

*Досліджено вплив краплинного зрошення та внесення мінеральних добрив на розвиток і поширення церкоспорозу ехінацеї пурпурової та урожайність лікарської сировини. Встановлено тенденцію до збільшення кількості уражених церкоспорозом рослин за застосування краплинного зрошення на ехінацеї пурпуровій. Внесення добрив сприяло зниженню ураження хворобою. Найвищу урожайність сухих коренів із кореневищами (2,18 т/га) та сухої трави (5,58 т/га) було отримано у варіанті з комплексним застосування краплинного зрошення та передпосівним внесенням мінеральних добрив в нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$ .*

## **ехінацея пурпурова, хвороби, зрошення, добрива, урожайність**

Одним із резервів збільшення виробництва лікарської сировини для потреб хіміко-фармацевтичної промисловості і аптечної мережі є розробка нових та удосконалення існуючих технологічних прийомів вирощування традиційних лікарських культур.

На сьогодні основним обмежуючим чинником збільшення виробництва ехінацеї пурпурової, в умовах Лісостепу України, є недостатня кількість вологи у весняний період та під час вегетації культур, яка зумовлена глобальними змінами клімату. Ще одним стримуючим фактором зростання виробництва лікарських рослин є хвороби, які призводять до втрат врожаю сировини, посівного матеріалу, зниження вмісту біологічно активних речовин (БАР), а іноді і повної загибелі посівів.

Оптимізація фітосанітарного стану лікарських рослин щодо хвороб можлива лише за вчасного і якісного комплексу захисних заходів, основою якого є агротехнічний метод [1].

Розробка та удосконалення існуючих технологій із застосування нових агротехнічних методів дозволяє не лише знизити собівартість вирощування сировини за рахунок нововведень, але і значно підвищити урожайність і якість сировини,

**О.М. СІРІК,**

**Н.В. ПРИВЕДЕНЮК**

*Дослідна станція лікарських рослин  
Інституту агроєкології  
і природокористування НААН  
37535, вул. Леніна, 16А, с. Березоточа,  
Лубенський р-н, Полтавська обл.  
E-mail: sirikoksana@ukr.net*

стійкість рослин проти фітофагів та патогенів різної природи.

Протягом останнього десятиріччя проводяться дослідження із вирощування лікарських культур в умовах краплинного зрошення. Цей спосіб поливу зарекомендував себе як найбільш прогресивний, що підтверджується чисельними дослідженнями в овочівництві та вирощуванні деяких видів лікарських рослин, зокрема валеріани лікарської, меліси лікарської, м'яти перцевої [2–4].

При підтриманні високої вологості ґрунту під час вирощування овочевих та лікарських культур протягом вегетації підвищується вологість у травостой культур, як наслідок створюється сприятливий мікроклімат для розвитку хвороб [1–4].

Внесення оптимальних норм комплексних мінеральних добрив посилює процес фотосинтезу та активує роботу багатьох вітамінів й ферментів, що беруть участь в азотному і вуглеводному обміні, окисно-відновних процесах [6, 7], що підвищує стійкість рослин проти ураження хворобами [5].

Варто зазначити, що недостатня кількість елементів у ґрунті не призводить до загибелі рослин, але є причиною зниження швидкості протікання процесів, що відповідають за розвиток організму. В остаточному підсумку рослини не реалізують свій генетичний потенціал, дають низький та не завжди якісний урожай. Покращення умов росту і розвитку культур завдяки позакоре-

невому застосуванню комплексних добрив є одним із вагомих факторів підвищення імунітету рослин та підвищення урожайності [6, 7].

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) — це лікарська культура, яка гарно реагує на зрошення та внесення мінеральних добрив. Попит на сировину ехінацеї пурпурової — кореневища з коренями, траву та суцвіття — сприяє розширенню площ, зайнятих під культурою. Ехінацея займає одне із провідних місць в лікуванні хвороб людини та є джерелом одержання різноманітних біологічно-активних речовин для хіміко-фармацевтичної промисловості [8]. Удосконалення водно-поживного режиму вирощування ехінацеї дало б змогу забезпечити формування високого врожаю відповідної якості за один рік вирощування.

**Метою** досліджень було встановити комплексний вплив краплинного зрошення та внесення мінеральних добрив на поширення і розвиток хвороб ехінацеї пурпурової.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили у 2012, 2016 та 2017 роках на дослідних полях відділу технології вирощування лікарських культур Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН у с. Березоточа Полтавської області.

Вплив агротехнічних заходів на розвиток хвороби визначався за даними моніторингу за поширенням і розвитком хвороб у дослідах із дослідження ефективності краплинного зрошення та внесення мінеральних добрив на ехінацеї пурпуровій.

Поширення хвороб визначалося шляхом систематичних обліків ураження рослин після виявлення прояву перших ознак захворювання. Для цього на посіві культури по двох діагоналях на однакових відстанях вибрали 10 ділянок по одному погонному метру, де підраховували здорові та уражені рослини. Поширення хвороби визначали, як кількість уражених рослин у відсотках за формулою [9]:

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

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

Ступінь ураження рослин визначали за площею ураженої поверхні органів та інтенсивністю прояву інших ознак захворювання.

Інтенсивність ураження плямистостями оцінювали за 6-бальною шкалою:

0 — ознаки ураження відсутні;

0,1 — ураження дуже слабке, на окремих листках поодинокі невеликі плями, що займають не більше 1% поверхні листка;

1 — ураження слабке, на нижніх листках хлороз, дрібні плями, що займають до 10% поверхні листка;

2 — плямами вкрито близько 25% поверхні листків нижнього та до 15% середнього ярусу;

3 — багаточисельні плями вкривають близько 50% поверхні листків нижнього та до 30% середнього і верхнього ярусів;

4 — уражена вся рослина, листки вкриті багаточисельними плямами, що зливаються на 75–100% поверхні листків. Листя жовтіє і осипається.

Розвиток хвороби визначали за формулою:

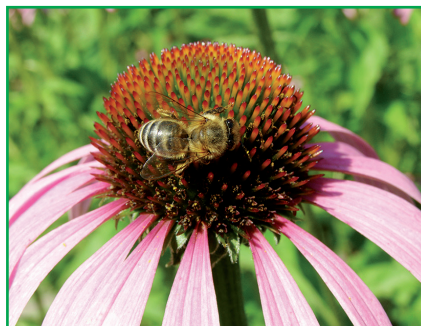
$$R = \frac{\sum ab}{n \times k} \times 100,$$

де  $a$  — кількість хворих рослин;  $b$  — бал ураження;  $n$  — кількість рослин у пробі;  $k$  — найвищий бал шкали обліку;

**Результати досліджень.** Протягом періоду досліджень вологість кореневмісного шару ґрунту підтримували на рівні 80% від найменшої вологоємності за допомогою системи краплинного зрошення.

В досліді було встановлено вплив мінеральних добрив із зрошенням на поширення і розвиток церкоспорозу ехінацеї пурпурової (*Cercospora rudbeckia* Sacc.). Дані наведено в таблиці 1.

У 2012 р. зрошення сприяло зростанню ураженості церкоспорозом. Кількість уражених рослин збільшувалася у цьому варіанті, порівняно з контролем без поливу, — 82% проти 64%. Внесення добрив на фоні поливу підвищувало стійкість рослин проти хвороби, адже різниця між кількістю уражених рослин у варіантах із поливом та поливом із внесенням добрив статистично до-



стовірна і становила 22%. Суттєвої різниці між контролем та поливом з внесенням добрив у поширенні хвороби не виявлено.

Наведені в таблиці 1 дані свідчать, що в 2016 та 2017 роках зволоження ґрунту краплинним зрошенням сприяло поширенню церкоспорозу. Проявилася тенденція до збільшення кількості уражених рослин, у варіанті з поливом їх було 89,0–89,9%, в контролі без поливу — 65,3–69,0%. Розвиток хвороби суттєво не мінявся. Внесення під посів добрив в цілому не змінювало фітосанітарний стан у ценозі, тенденція вищого ураження ехінацеї хворобами у варіанті з поливом збереглася.

Разом з тим, щодо розвитку хвороби, статистично значимих відмінностей не зафіксовано. При цьому, якщо поширення хвороби за роками досліджень в межах одного варіанту

досліді (за винятком варіанту з краплинним зрошенням та внесенням добрив  $N_{90}P_{90}K_{90}$  у 2012 р.) варіювало в незначному ступені, то розвиток хвороби на всіх варіантах досліді у 2017 р. був значно вищим. Такі дані, на нашу думку, можна пояснити різними умовами природного зволоження — кількістю опадів, що випали в першій половині вегетаційного періоду, та вологістю повітря у ці роки.

Під час досліджень було встановлено високу ефективність застосування краплинного зрошення у комплексі з мінеральними добривами, як засобів, що суттєво впливають на урожайність культури. Передпосівне внесення мінерального добрива в нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  без використання зрошення підвищувало урожайність сухих коренів з кореневищами на 0,16 т/га та сухої трави на 0,67 т/га відносно контролю — варіанту без зрошення. В умовах краплинного зрошення передпосівне внесення мінеральних добрив було більш ефективним. Урожайність сухих коренів з кореневищами підвищилася на 0,42 т/га, сухої трави — на 1,34 т/га відносно варіанту із зрошенням без внесення добрив (табл. 2, 3).

Застосування краплинного зрошення за вирощування ехінацеї пур-

### 1. Поширення і розвиток церкоспорозу ехінацеї пурпурової на фоні застосування поливу та добрив (2012, 2016, 2017 рр.)

Фактори		Поширення хвороби, %			Розвиток хвороби, %		
Полив (А)	Внесення добрив (В)	2012 р.	2016 р.	2017 р.	2012 р.	2016 р.	2017 р.
Контроль (без поливу)	Без добрив	64	65,3	69,0	10,4	8,7	22,4
	Передпосівне внесення добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$	60	69,6	52,9	9,6	8,9	16,1
Краплинне зрошення	Без добрив	82	89,0	89,9	12,6	9,2	24,7
	Передпосівне внесення добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$	60	87,4	82,5	7,5	8,5	21,4
НІР <sub>05</sub> за фактором А		6,7	13,9	13,2	$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$
НІР <sub>05</sub> за фактором В		$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$	$F_{\phi} < F_t$

### 2. Вплив краплинного зрошення та мінеральних добрив на урожайність сухого кореня з кореневищем ехінацеї пурпурової першого року вегетації

Фактори		Урожайність сухого кореня з кореневищем, т/га			
Зрошення (А)	Внесення добрив (В)	2012 р.	2016 р.	2017 р.	середнє
Контроль (без поливу)	Без добрив	0,89	1,21	1,02	1,04
	Передпосівне внесення добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$	1,12	1,34	1,15	1,20
Краплинне зрошення	Без добрив	1,68	1,75	1,86	1,76
	Передпосівне внесення добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$	2,01	2,21	2,31	2,18
НІР <sub>05</sub> за фактором А		0,14	0,21	0,10	
НІР <sub>05</sub> за фактором В		0,14	0,21	0,10	

### 3. Вплив краплинного зрошення та мінеральних добрив на урожайність сухої трави ехінацеї пурпурової першого року вегетації

Фактори		Урожайність сухої трави, т/га			
Зрошення (А)	Внесення добрив (В)	2012 р	2016 р	2017 р	середнє
Контроль (без поливу)	Без добрив	1,92	2,17	1,99	2,03
	Передпосівне внесення добрив N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,45	2,60	2,54	2,53
Краплинне зрошення	Без добрив	4,27	4,58	3,86	4,24
	Передпосівне внесення добрив N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	5,69	5,51	5,53	5,58
НІР <sub>05</sub> за фактором А		0,55	0,31	0,68	
НІР <sub>05</sub> за фактором В		0,55	0,31	0,68	

пурової — високоефективний засіб підвищення урожайності культури. Урожайність сухого кореня з кореневищами у варіанті із зрошенням без внесення добрив була вищою на 0,72 т/га та сухої трави — на 3,55 т/га відносно варіанту без зрошення та без внесення добрив.

Найвища урожайність сухих коренів із кореневищами — 2,18 т/га та сухої трави — 5,58 т/га була у варіанті з комплексним застосуванням краплинного зрошення та передпосівним внесенням мінеральних добрив в нормі N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Застосування двох агротехнічних заходів — зрошення та добрива — дало можливість вже в перший рік одержати високу урожайність лікарської рослини сировини ехінацеї пурпурової, що дозволяє вирощувати цю рослину, як однорічну культуру.

#### ВИСНОВКИ

Одержані дані трирічних досліджень вказують на тенденцію до збільшення кількості уражених цер-

кспорозом рослин за застосування крапельного зрошення на ехінацеї пурпуровій. Знизити ураження на фоні зрошення допомагало передпосівне внесення добрив N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> у роки з посушливою погодою.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. *Возделывание лекарственных растений* / Под ред. Н.Я. Ицкова, П.Т. Кондратенко. — М.: Медгиз, 1954. — С. 406—410.
2. *Приведенюк Н.В.* Удосконалення технології вирощування ехінацеї пурпурової шляхом застосування краплинного зрошення / Н.В. Приведенюк, Н.М. Шевчук, В.А. Трубка / Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100 річчю Дослідної станції лікарських рослин «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень», (с. Березоточа, 14—15 липня 2016) Лубни, 2013. С. 139—147
3. *Приведенюк Н.В.* Актуальність застосування краплинного зрошення лікарських рослин / Н.В. Приведенюк, Н.М. Шевчук, О.Г. Губаньов // 1-ша Всеукраїнська конференція молодих вчених. «Перспективні напрями наукових досліджень лікарських та технічних культур» (с. Березоточа, 5—6 червня 2013) Лубни, 2013. С. 47—50.
4. *Трубка В.А.* Вплив шкідливих ор-

ганізмів на валеріану лікарську в умовах зрошення / В.А. Трубка, Н.В. Приведенюк, Т.В. Сапа // 2-га Всеукраїнська конференція молодих вчених «Перспективні напрями наукових досліджень лікарських культур та ефіроолійних культур», (с. Березоточа, 4—5 червня 2015) Лубни, 2015. С. 63—67.

5. *Лісовий М.Б.* Довідник із захисту рослин / Ред. М.Б. Лісового. — К.: Колос, 1979. — 316 с.

6. *Бойко В.С.* Основное удобрение эхинацеи пурпурной, влияние на урожай и его качество: материалы Междунар. науч. конф. «Изучение и использование эхинацеи», (г. Полтава, 21—24 сентября 1998). — Полтава: Верстка, 1998. С. 58—61.

7. *Марущак Г.М.* Формування продуктивності рису залежно від мікродобрив та способу їх застосування: дис. кан. с.-г. наук: 06.01.09 / Марущак Г.М.; ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», 2007. — 144 с.

8. *Горбань А.Т.* Лекарственные растения: вековой опыт изучения и возделывания / А.Т. Горбань, С.С. Горлачева, В.П. Кривуненко и др. Полтава: Верстка, 2004. 230 с.

9. *Трибель С.О.* Методици випробування і застосування пестицидів / під. ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — С. 60.

**Сирік О.Н., Приведенюк Н.В.**

#### Церкоспороз ехінацеї пурпурної при капельному зрошенні

*Исследовано влияние капельного орошения и внесения минеральных удобрений на развитие и распространение церкоспороза эхинацеи пурпурной и урожайность лекарственного сырья. Установлена тенденция увеличения количества пораженных церкоспорозом растений при применении капельного орошения на эхинацее пурпурной. Внесение удобрений способствовало снижению поражения болезнью. Наивысшую урожайность сухих корней с корневищами (2,18 т/га) и сухой травы (5,58 т/га) получили в варианте с комплексным применением капельного орошения и предпосевным внесением минеральных удобрений в норме N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>.*

**ехінацеї пурпурної, захворювання, зрошення, удобрення, урожайність**

**Sirik O., Privedenyuk N.**

#### Cercospora leaf spot on Echinacea purpurea under drip irrigation

*The effect of drip irrigation and mineral fertilizers on the development and spread of cercospora leaf spot of Echinacea purpurea and the yield of medicinal raw materials were studied. It was found that the use of drip irrigation on Echinacea purpurea resulted in an increase of plants affected by Cercospora rudbeckia. Application of fertilizers favored decrease of disease development. The highest yield of dry roots with rhizomes (2.18 t/ha) and dry grass (5.58 t/ha) was obtained in a variant with a complex application of drip irrigation and mineral fertilizers in a dose of N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>.*

**Echinacea purpurea, diseases, irrigation, fertilization, yield**

Рецензент:

Кислик Т.М.,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
Інститут захисту рослин НААН  
Надійшла 18.01.2018 р.

