

УДК 632 : 633.88

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ ВІД ЦЕРКОСПОРОЗУ**О.М. Сірік***молодший науковий співробітник, аспірант***Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН**

Досліджено вплив біологічних препаратів Мікосан-В і Фітоспорин та регулятора росту Еміс-тим С на фітосанітарний стан в агробіоценозі ехінацеї пурпурової. Найвищу ефективність у захисті проти хвороби мав Мікосан-В. Він знижував розвиток церкоспорозу на 26% та забезпечив збільшення врожаю сировини надземної маси на 24%, коріння — на 26% порівняно з контролем.

Ключові слова: біологічні препарати, хвороба, ехінацея пурпурова, надземна маса, корені з кореневищами, ефективність.

.....

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) посідає одне з провідних місць за обсягами виробництва рослинної сировини для фармацевтичної промисловості як в Україні, так і в країнах далекого і близького зарубіжжя. Отримання високоякісної сировини — головне завдання лікарського рослинництва, успішне вирішення якого значною мірою залежить від максимального зменшення втрат врожаю, пов'язаного з негативними чинниками довкілля, зокрема з дією шкідливих організмів [1–4].

На лікарських культурах шкідливість хвороб набагато вища, ніж на сільськогосподарських. Втрати врожаю від ураження, зокрема церкоспорозом, значно більші, тому що, за показниками якості фармацевтичної сировини, з неї повинні бути видалені всі частини з невласливим забарвленням, плямами, побурілі тощо. Недобір урожаю в більшості випадків прямо пропорційний обсягу уражених у середньому чи сильному ступені рослин у посівах.

Отримати врожай якісної сировини без захисту рослин від хвороботворних організмів досить проблематично. Тому захист ехінацеї пурпурової від хвороб є одним з важливих заходів спрямованих на збільшення виробництва якісної сировини цієї культури.

При розробленні системи захисту від шкідливих організмів необхідно враховувати й те, що частина лікарської рослинної сировини ехінацеї використовується без глибокого хімічного перероблення. Фасована сировина реалізується через аптечну мережу як лікарська форма для приготування настоїв, відварів, чаїв у домашніх умовах. Ці обставини та жорсткі вимоги «Guideline on Good Agricultural and Collection Practice for Starting Materials of Herbal Origin» GACP (Належна практика культивування та збирання лікарських рослин) щодо якості сировини спонукають до пошуку ефективних та екологічно безпечних заходів і засобів захисту посівів ехінацеї пурпурової від

шкідливих організмів, які були б альтернативою хімічному методу. Застосування хімічних препаратів на посівах лікарських рослин суворо обмежене на сучасному етапі господарської практики в Україні. Згідно з Європейською фармакопеею, вміст залишків інсекто-фунгіцидів у лікарській рослинній сировині дозволений на рівні допустимих для плодоовочевої продукції, незважаючи на те, що добова норма вживання нативних форм препаратів із рослинної сировини в десятки разів менша за кількість споживаних овочів і фруктів [5–7].

Не менш гостро стоїть питання зменшення хімічного навантаження на довкілля, що важливо для охорони природного середовища від забруднення. Усе більшого значення набуває розроблення системи захисту рослин, що не призводить до порушень у природних екосистемах. Тому в інтегрованій системі захисту лікарських рослин біологічний метод має більш важливе значення, ніж хімічний, а в деяких випадках йому немає альтернативи [8, 9].

Зважаючи на цілковиту безпечність для людини і довкілля, біологічний метод захисту є одним із найбільш сприйнятливих для лікарського рослинництва. Саме тому було проведено вивчення ефективності деяких біологічних засобів захисту рослин і регуляторів росту для удосконалення системи захисту ехінацеї пурпурової від хвороб, зокрема церкоспорозу. У цій статті вплив біологічних препаратів та регуляторів росту на перебіг захворювання та збереження врожаю сировини ехінацеї пурпурової для удосконалення системи захисту культури.

Дослідження проводили на дослідних полях агротехнічної сівозміни Дослідної станції лікарських рослин ІАП НААН України. Об'єктом для досліджень були фітоценози ехінацеї пурпурової сорту Чарівниця.

Для вивчення ефективності біологічних препаратів проти збудників хвороб у фазу роз-

винуті розетки ехінацеї пурпурової проводили оброблення по вегетації: перше — за появи перших симптомів, друге — через 14 днів після першого, згідно з методичними вказівками по випробуванню агрохімікатів [9, 10].

Поширення хвороби визначали у відсотках за такою формулою [9, 10]:

$$P = \frac{N \times 100}{n}, \quad (1)$$

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

Розвиток хвороб, або ступінь ураження, обраховували за такою формулою [10–11]:

$$R = \frac{\sum ab}{n \times k} \times 100, \quad (2)$$

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

Оброблювали рослини препаратами Мікосан-В, Фітоспорин і регулятором росту Емістим-С.

Мікосан В — 3% в.р.к. — лужний екстракт афілофорального гриба *Fomes fomentarius* — 30 г/л, Фітозан — 0,5 г/л, ВАС — 100 г/л. Мікосан забезпечує високу і тривалу захисну реакцію рослин від широкого спектра хвороб, має стимулювальну дію на ріст і поліпшує стійкість рослин до екстремальних кліматичних умов [8].

Фітоспорин-М, П — мікробіологічний препарат. Основою його є жива спорова бактерія *Bacillus subtilis*, штам 26 D, 100 млн.кл./М, яка пригнічує продуктами своєї життєдіяльності розмноження і розвиток багатьох фітопатогенних грибів і бактерій, сприяє підвищенню імунітету й стимулює розвиток рослин [8].

Емістим-С — регулятор росту природного походження з широким спектром дії. Емістим підсилює здатність рослин чинити опір несприятливим чинникам.

Економічна ефективність застосування засобів захисту лікарських рослин родини Айстрових від хвороб визначали за допомогою показників умовно чистого прибутку й рентабельності [9].

У польових умовах проти церкоспорозу ехінацеї пурпурової сорту Чарівниця вивчалися ефективність оброблення вегетуючих рослин біологічними препаратами Мікосан-В, Фітоспорин і регулятором росту Емістим-С.

Установлено, що на посівах ехінацеї пурпурової проти церкоспорозу (*Cercospora rudbeckiae* Peck.) ефективними виявилися препарати Мікосан-В і Фітоспорин. Поширення хвороби у варіанті із застосуванням препарату Мікосан-В у 2011 р. виявилось на 17% меншим в порівнянні з контролем, у 2012 р. — на 19%, у 2016 р. — на 53%. Препарат Фітоспорин також проявив ефективну дію: у 2011 р. поширення хвороби становило 74%, що на 17% нижче від контролю, у 2012 р. цей показник зменшився на 32, а в 2016 р. — зменшувалось на 19% (табл. 1).

Застосування препаратів Мікосан-В та Фітоспорин пригнічує розвиток церкоспорозу ехінацеї. Так, ступінь розвитку хвороби становив у середньому 7,2% проти 12,6% у контролі. Отже, біологічна ефективність застосованих препаратів становила 28–43% в абсолютних числах (табл. 2).

Застосування біологічних препаратів показало, що в польових умовах вони стимулювали розвиток рослин, збережений врожай трави ехінацеї пурпурової становив від 11–36%. При цьому найвищу ефективність проявив препарат Мікосан-В, який разом із захисною дією сприяв наростанню вегетативної маси у 2011 р. на 12%, у 2012 р. — на 36, у 2016 р. — на 24%. Фітоспорин також проявив ефективність, збережений врожай сировини в 2012 і 2016 роках становив 28 і 21% відповідно. Використання регулятора росту Емістиму-С виявило позитивну дію, стимулюючи підвищення врожаю

Таблиця 1

Вплив біологічних препаратів на поширення церкоспорозу ехінацеї пурпурової

Варіант	Норма витрати препарату	Поширення хвороби, %			
		2011 р.	2012 р.	2016 р.	Середнє
Контроль	—	89,1	62,0	62,6	71,2
Мікосан-В, 3% в.р.к.	8 л/га	74,4	50,3	33,3	52,4
Фітоспорин-М.П.	2 кг/га	74,2	42,0	50,0	55,4
Емістим-С	6 л/га	—	90,2	42,6	66,4
НІР ₀₅		0,2	3,1		

Таблиця 2

Вплив біологічних препаратів на розвиток церкоспорозу ехінацеї пурпурової

Варіант	Норма витрати препарату	Розвиток хвороби, %			
		2011 р.	2012 р.	2016 р.	Середнє
Контроль	—	6,7	15,6	15,7	12,6
Мікосан-В, 3% в.р.к.	8 л/га	3,6	12,5	8,5	7,2
Фітоспорин-М.П.	2 кг/га	3,9	10,7	12,5	9,0
Емістим-С	6 л/га	—	22,5	10,5	16,5
НІР ₀₅		2,3	2,2		

суцвіть у 2012 і 2016 роках на 27 і 11% відповідно (табл. 3).

Аналогічні результати показали й обліки сировини кореневищ із коренями: збережений урожай коренів становив 13–33%; найвищий показник відмічено у варіантах із застосуванням препарату Мікосан, а саме: в 2011 р. — 18% порівняно з контролем, у 2012 р. — 27, у 2016 р. — 33%. За врожайністю надземної маси і врожайністю кореневищ із коренями менш

ефективним, але досить значимим був також Фітоспорин: прибавка врожаю в 2012 р. становила 21, у 2016 р. — 18% (табл. 4).

З розрахунків показників, що характеризують економічну ефективність застосування біологічних препаратів, видно, що найвищу рентабельність — 123,6% отримано у варіанті із застосуванням біологічного препарату Мікосан-В: прибуток з 1 га становив 149 900 грн, що значно більше за контроль. Застосування пре-

Таблиця 3

Вплив біологічних препаратів на врожайність надземної маси ехінацеї пурпурової

Варіант	Урожайність сухої маси трави					
	2011 р.		2012 р.		2016 р.	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Контроль	36,5	100,0	23,0	100,0	33,0	100,0
Мікосан В, 3% в.р.к.	40,9	112,0	31,5	136,9	41,0	124,0
Фітоспорин-М.П.	36,5	100,0	29,4	127,8	39,9	121,0
Емістим С	—	—	29,4	127,8	36,6	111,0
НІР ₀₅	1,6		3,4		2,7	

Таблиця 4

Вплив біологічних препаратів на врожайність кореневищ з коренями ехінацеї пурпурової

Варіант	Урожайність сухої маси коріння					
	2011 р.		2012 р.		2016 р.	
	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю	ц/га	% до контролю
Контроль	49,5	100,0	6,2	100,0	12,5	100,0
Мікосан-В, 3% в.р.к.	58,4	117,9	7,9	127,4	16,6	133,0
Фітоспорин-М.П.	50,2	101,4	7,5	120,9	14,7	118,0
Емістим-С	—	—	7,1	114,5	14,1	113,0
НІР ₀₅	3,2		3,4		1,4	

Таблиця 5

Економічна ефективність застосування засобів захисту ехінацеї пурпурової від хвороби

Варіант	Вартість урожаю, грн/т	Сума базових витрат, грн/га	Вартість збереженого врожаю, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Контроль	216 666	120 000	—	96 666	80,5
Мікосан-В	271 100	121 200	53 233	149 900	123,6
Фітоспорин	244 033	121 000	26 366	123 033	101,7
Емістим-С	225 000	120 150	28 600	104 850	87,2

парату Фітоспорин в умовах років дослідження забезпечив рентабельність на рівні 101,7% та прибуток — 123 033 грн/га (табл. 5).

ВИСНОВКИ

З результатів вивчення біологічної та господарської ефективності біопрепаратів проти церкоспорозу ехінацеї пурпурової (*Cercospora rudbeckiae* Pesk.) видно, що більш ефективне застосування Мікосану-В. Препарат знижував поширення хвороби на 26, розвиток — на 42% і мав кращі показники технічної ефективності, забезпечуючи збереження врожаю надземної маси в середньому на 24, а коренів з кореневищами — на 26%. Рентабельність становила 123,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Ганькович Н.М. Основные болезни эхинацеи пурпурной в Лесостепи Украины и поиск экологически безопасных мер борьбы с ними // Материалы Междунар. конф. «Изучение и использование эхинацеи» (Полтава, 21–24 сент. 1998) — Полтава: Верстка, 1998. — С. 66–69.
3. Реут А.А. Интродукция *Echinacea purpurea* (L.) Moench в Республике Башкортостан / А.А. Редут, Л.Н. Миронова // Матер. III Між-нар. конф., присвяченої 100-річчю Дослідної станції лікарських рослин «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень» (Березоточа, 14–15 лип. 2016 р.) / ДСЛР ІАП НААН. — К.: ТОВ «Діа», 2016. — С. 77.
4. Horst Mielke. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Medicinal and spice plants — Cultivation and use / H. Mielke // Berlin-Dahlem, Berlin und Braunschweig, 2007. — P. — 106–149.
5. WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants // Geneva, World Health Organization, 2003.
6. Державна фармакопея України [1-е вид.]. — Доповнення 2. — Харків: Науково-експертний центр, 2008. — 620 с.
7. Належна практика культивування і збору лікарських рослин (GACP) як гарантія якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі / Кол. авт.: наук.-практ. посіб. — Лубни: Комунальне вид-во «Лубни», 2016 — 100 с.
8. Трохименко М.Г. Біологічні засоби клубу органічного землеробства: Каталог-довідник. — К.: «До землі з любов'ю», 2012. — С. 159.
9. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель под. ред. проф. С.О.Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
10. Доля М.М. Фітосанітарний моніторинг / М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін. — К.: ННЦІФЕ, 2004. — 294 с.