

ЗАХИСТ ХМЕЛЮ БІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

О.В. Венгер¹, Н.А. Федорчук², В.А. Дранківський³

^{1,2}Інститут сільського господарства Полісся НААН
вул. Шосе Київське, 131, м. Житомир, 10007, Україна

³Головне управління Держспродспоживслужби в Житомирській області
вул. Гагаріна 55, м. Житомир, 10002, Україна
e-mail: ^{1,2}venger_o@ukr.net, ³drankowsky@ukr.net

Надійшла 03.08.2018

Мета. Вивчити можливість застосування біологічного фунгіциду Аватар-1, р. Захист проти основних хвороб в технології вирощування хмелю. **Методи.** Польовий дослід проводили згідно з методикою С.О. Трибеля (2001 р.). Після вивчення біофунгіциду Аватар-1, р. Захист впродовж 3-х років вибрали найбільш ефективні концентрації робочого розчину — 10 і 20 мл/10 л води. Черенки хмелю перед садінням у ґрунт замочували у водному розчині препарату з експозицією 3 год. Плодоносні рослини проти псевдопероноспорозу обприскували тракторним вентиляторним обприскувачем ОПВ-2000. В еталонному варіанті застосовували хімічний зареєстрований фунгіцид системної дії Ридоміл Голд МZ, в.г. У контрольному варіанті використовували чисту воду. Вміст α -кислот у шишках хмелю визначали згідно з «ДСТУ 4099:2009 Хміль. Правила відбирання проб та методи випробування». **Результати.** Встановлено, що замочування черенків хмелю у водному розчині біофунгіциду Аватар-1, р. Захист перед висаджуванням у польову шкільку забезпечує їх приживлюваність до 70%, що на 6,5% більше, ніж у контролі і позитивно впливає на процес формування та вихід стандартних саджанців, дає змогу вдвічі знизити кількість колосоподібних пагонів на сходах хмелю. Ефективність захисту плодоносних рослин хмелю від несправжньої борошнистої роси за наземного обприскування становить 74,2 – 74,4%; урожайність шишок порівняно з контролем збільшується на 1,9 – 2,2 ц/га, а вміст α -кислот — на 1,1%. **Висновки.** Застосування біофунгіциду Аватар-1, р. Захист у системі захисту хмелю дає змогу ефективно стримувати розвиток і розповсюдження найбільш небезпечної хвороби хмелю — псевдопероноспорозу на початку вегетації, та отримати стандартний посадковий матеріал, або заплановану врожайність шишок хмелю належної якості.

Ключові слова: біологічний препарат, черенки хмелю, ступінь ураження, розповсюдження, псевдопероноспороз, кореневі гнилі, урожайність, вміст α -кислот.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-05>

На сучасний екологічний стан агроєко-систем України головним чином впливають антропічні чинники, зокрема застосування високотоксичних пестицидів для захисту сільськогосподарських рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Установлено, що пестициди стають факторами відбору стійких рас

і популяції шкідників або фітопатогенів, масове їх використання забруднює агроценози та водні ресурси, наносить шкоду людині і навколишньому середовищу [1].

Багаторічний досвід багатьох країн світу показує, що запобігти негативним наслідкам, які спричиняє застосування хімічних

1. Ефективність застосування біофунгіциду Аватар-1, р. Захист для замочування черенків за їх приживлюваністю

Варіант	Посаджено черенків, шт.	Вирощено саджанців, шт.	Приживлюваність, %	+/- до контролю
1 Контроль — замочування черенків хмелю у воді	200	125	62,5	–
2 Еталон — Ридоміл Голд MZ, в.г., 25 г/10 л	200	137	68,5	+6,0
3 Аватар-1, р. Захист, 10 мл/10 л	200	131	65,5	+3,0
4 Аватар-1, р. Захист, 20 мл/10 л	200	138	69,0	+6,5

засобів захисту від шкідників та хвороб, можливо лише за використання речовин природного походження [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед багатьох вірусів, бактерій, грибів є такі, що в змозі різко знижувати та обмежувати розвиток різних шкідливих об'єктів. Створені на їхній основі біологічні препарати окрім прямої захисної дії сприяють оздоровленню агроценозу, покращенню фітосанітарного стану, зменшують пестицидне навантаження, тому їх застосування є вагомим альтернативним хімічному захисту [3].

В Україні розроблено новий високоефективний мікроелементний препарат Аватар-1, р. Захист (виробник ТОВ «НБК АВАТАР»). Це біофунгіцид нового покоління з рідстимулювальними властивостями. Використовують препарат для обробки насіння та вегетуючих рослин. Висока його ефективність зумовлена комплексною дією органічних сполук сірки, міді та йоду з лимонною кислотою, підсиленою синергетичним впливом іонів алюмінію, нікелю, ванадію і кобальту (діючі речовини) [4]. Мікроелементи, які входять до складу

препарату, проявляють свою системну і контактну токсичну дію на фітопатогени.

Аватар-1, р. Захист забезпечує фунгіцидний вплив на збудників хвороб, він активізує ростові процеси у рослин, сприяє поліпшенню мінерального живлення, очищенню ґрунту від залишків пестицидів, відтворенню й активізації життєдіяльності корисної мікрофлори [4, 5]. Великою перевагою препарату є те, що він абсолютно безпечний для людини, теплокровних тварин, риби, бджіл, рослин [6].

Одержання високих і сталих урожаїв хмелю значною мірою залежить від якості садивного матеріалу [7], тому забезпечення виробників хмелю високоякісним садивним матеріалом має особливе значення [8].

Мета досліджень — вивчити можливість застосування біологічного фунгіциду Аватар-1, р. Захист проти основних хвороб у технології вирощування хмелю.

Методи досліджень. У відділі захисту рослин Інституту сільського господарства Полісся впродовж 2015–2017 рр. випробовували препарат Аватар-1, р. Захист з метою захисту посадкового матеріалу та плодоносних

2. Ефективність замочування у розчині Аватар-1, р. Захист черенків перед висаджуванням у ґрунт за формуванням стандартних саджанців хмелю

Варіант	Вирощено саджанців, шт.	У тому числі				Ураженість саджанців кореневими гнилями	
		стандартних (1 ґатунок)		нестандартних (2 ґатунок)			
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
Контроль — замочування черенків хмелю у воді	125	81	67,5	39	32,5	7	6,0
Еталон — Ридоміл Голд MZ, в.г., 25 г/10 л	137	121	88,3	16	11,7	2	1,5
Аватар-1, р. Захист, 10 мл/10 л	131	100	76,3	31	23,7	5	4,0
Аватар-1, р. Захист, 20 мл/10 л	138	115	83,3	23	16,7	5	3,7

3. Ефективність замочування саджанців у розчині Аватар-1, р. Захист перед висаджуванням у ґрунт за ураженістю рослин хмелю несправжньою борошнистою росю

Варіант	Ураженість сходів хмелю на добу, %			
	10-ту	15-ту	20-ту	25-ту
Контроль — замочування у воді	13,2	18,6	36,4	56,2
Еталон — Ридоміл Голд МЗ, в.г., 25 г/10 л	1,8	2,5	8,7	17,5
Аватар-1, р. Захист, 10 мл /10 л	5,4	5,9	17,4	25,9
Аватар-1, р. Захист, 20 мл /10 л	2,1	3,0	10,2	19,4

хмільників від хвороб. У статті розглядаємо найбільш ефективні концентрації препарату — 10 і 20 мл/10 л води. Вплив біофунгіциду на вихід і формування саджанців хмелю та ураженість їх несправжньою борошнистою росю вивчали за методикою С.О. Трибеля (2001 р.) способом замочування протягом 3 год черенків у робочому розчині [9]. За еталон використали водний розчин (25 г/10 л) хімічного фунгіциду системної дії Ридоміл Голд МЗ, в.г. (металаксил-М, 40 г/кг + манкоцеб, 640 г/кг). У контрольному варіанті черенки хмелю замочували чистою водою [9, 10]. Плодоносні рослини проти псевдопероноспорозу обприскували за допомогою тракторного вентиляторного обприскувача ОПВ-2000, норма витрати препарату Аватар-1, р. Захист становила 0,4 та 0,8 л/га, а Ридомілу Голд МЗ, в.г. — 2,5 кг/га. Вміст α -кислот у шишках хмелю визначали згідно з «ДСТУ 4099:2009 Хміль. Правила відбирання проб та методи випробування» [11].

Результати досліджень. Установлено, що замочування черенків хмелю з експозицією 3 год у водному розчині біофунгіциду Аватар-1, р. Захист з концентраціями 10 і 20 мл препарату на 10 л води перед висаджуванням у польову шкілку забезпечило

їх приживлюваність 65,5–69,0%, що на 3,0–6,5% більше, ніж у контролі (табл. 1).

Крім того, застосування препарату позитивно впливало на процес формування та вихід стандартних саджанців (табл. 2).

Після викопування саджанців виявили значну різницю між черенками хмелю, замоченими у розчині біофунгіциду Аватар-1, р. Захист і контрольними рослинами. У дослідних варіантах кількість головних і допоміжних коренів в 2–3 рази перевищувала контроль, вони були на 10–20 см довшими і краще розвинутими.

Дані ефективності біофунгіциду Аватар-1, р. Захист за обробки саджанців хмелю від хвороб наведено в табл. 3. Найвищим розвиток псевдопероноспорозу на рослинах через 25 діб після сходів був у контрольному варіанті, де саджанці хмелю замочували в чистій воді (56,2%). У варіантах, де саджанці хмелю замочували в нормах біофунгіциду Аватар-1, р. Захист, ураження рослин хворобою на 25-ту добу після сходів становило 19,4 та 25,9%, що на 30,3 і 36,8% менше, ніж у контролі.

Застосування препарату Аватар-1, р. Захист на плодоносних хмільниках, після обрізування маток хмелю (табл. 4) дає змогу знизити кількість колосоподібних пагонів на сходах

4. Вплив Аватару-1, р. Захист на ураженість рослин хмелю несправжньою борошнистою росю при обробці маток хмелю після їх обрізування

Варіант	Кількість колосоподібних пагонів сходів хмелю (шт./10 кущів) на добу			
	3-тю	5-ту	7-му	10-ту
Контроль — обприскування водою	6	10	22	29
Еталон — Ридоміл Голд МЗ, в.г., 25 г/10 л	0	2	5	8
Аватар-1, р. Захист, 10 мл/10 л	0	3	10	15
Аватар-1, р. Захист, 20 мл/10 л	0	3	8	10

5. Ефективність застосування препарату Аватар-1, р. Захист для захисту хмелю від псевдопероноспорозу

Варіант	Показник, %		Обробка			
			Контроль — обробка водою	Еталон — Ридоміл Голд MZ, в.г., 2,5 кг/га	Аватар-1, р. Захист, 0,4 л/га	Аватар-1, р. Захист, 0,8 л/га
1	Ступінь ураження	У	56	20	26	22
		Р	38	12	16	14
2	листівок	У	58	16	22	18
		Р	40	12	14	12
3		У	62	12	16	14
		Р	44	8	10	10
4		У	64	26	30	20
		Р	48	14	16	12
	Ефективність, %		—	80,6	74,4	74,2
1	Ступінь ураження	У	26	12	16	14
		Р	12	8	10	9
2	шишок	У	32	8	12	11
		Р	14	4	9	6
3		У	32	13	14	12
		Р	16	7	9	8
4		У	34	18	20	16
		Р	18	12	13	12
	Ефективність, %		—	75,0	62,5	65,6
	Урожайність, ц/га		6,0	8,4	7,9	8,2
	Вміст α -кислот, %		2,5	3,9	3,6	3,6

Примітка: У — ураженість рослин хворобою; Р — розповсюдженість хвороби у відсотках.

хмелю (первинної інфекції хвороби) порівняно з контролем. У контрольному варіанті на 10-ту добу після появи сходів кількість колосоподібних пагонів становила 29 шт./10 кущів хмелю, а після застосування Аватару-1, р. Захист з нормами 10 і 20 мл на 10 л води кількість колосоподібних пагонів становила 10 і 15 шт./10 кущів хмелю, а в еталоні — 8 шт.

Застосування різних норм препарату (0,4–0,8 л/га) Аватар-1, р. Захист під час

захисту плодоносних рослин хмелю від несправжньої борошністої роси (табл. 5) забезпечило ефективність проти псевдопероноспорозу на листках хмелю в межах 74,2–74,4%, а на шишках — 62,5–65,6% порівняно з контролем.

Також вивчали біохімічні показники якості шишок хмелю та урожайність на дослідних ділянках. Урожайність, порівняно з контролем, збільшилася на 1,9–2,2 ц/га, а вміст α -кислот — на 1,1% (табл. 5).

Висновки

Дослідженнями встановлено, що застосування біофунгіциду Аватар-1, р. Захист забезпечує приживлюваність черенків хмелю на 3–6,5% вищу від контролю, дає змогу одержати на 8,8–15,8% більше стандартних саджанців з добре розвиненими головними і допоміжними коренями, на 2%

знижує ураженість посадкового матеріалу кореневими гнилями. Установлено, що застосування даного препарату відразу після обрізування головних кореневих у нормі 10–20 мл на 10 л води дає можливість значно зменшити кількість первинної інфекції (колосоподібні пагони),

стримує ураженість саджанців псевдопероноспорозом у період від появи сходів до висоти рослин 1,5–2,0 м. Застосування препарату Аватар-1, р. Захист дає можливість відмінити одне обприскування фунгіцидами, і своєчасно провести весняні роботи по догляду за рослинами хмелю (навішування дроту, заведення стебел на підтримку). Ефективність біофунгіциду

для захисту хмелю від псевдопероноспорозу становить 65,6 і 74,4% за норм витрати 0,4 і 0,8 л/га.

Одержані результати доводять доцільність включення в технологічний процес вирощування хмелю операції по замочуванню саджанців перед посадкою в розчині Аватар-1, р. Захист (10–20 мл/10 л води, з експозицією 3 год).

Венгер О.В.¹, Федорчук Н.А.², Дранковский В.А.³

¹ Інститут сільськогосподарського господарства Полесся НААН, ул. Шоссе Киевское, 131, г. Житомир, 10007, Україна, ² Главное управление Госпродпотребслужбы в Житомирской области, ул. Гагарина 55, г. Житомир, 10002, Україна; e-mail: ^{1,2}venger_o@ukr.net, ³drankowsky@ukr.net

Защита хмеля биологическими препаратами

Цель. Изучить возможность применения биологического фунгицида Аватар-1, р. Защита против основных болезней в технологии выращивания хмеля. **Методы.** Полевой опыт проводили по методике С.А. Трибеля (2001 г.). После изучения биофунгицида Аватар-1, р. Защита в течение 3-х лет выбрали наиболее эффективные концентрации рабочего раствора — 10 и 20 мл/10 л воды. Черенки хмеля перед высаживанием в почву замачивали в данном водном растворе препарата с экспозицией 3 ч. Плодоносящие растения против псевдопероноспороза опрыскивали тракторным вентилятором опрыскивателем ОПС-2000. В эталонном варианте применяли химический зарегистрированный фунгицид системного действия Ридомил Голд МЗ, в.г. В контрольном варианте использовали чистую воду. Наличие кислот в шишках хмеля определяли согласно «ГОСТ 4099: 2009 Хмель. Правила отбора проб и методы испытания». **Результаты.** Установлено, что замачивание черенков хмеля в водном растворе биофунгицида Аватар-1, р. Защита перед высаживанием в полевую школку обеспечивает их приживаемость до 70%, что на 6,5% больше, чем в контроле, и положительно влияет на процесс формирования и выход стандартных саженцев, дает возможность вдвое снизить количество колосовидных побегов на всходах хмеля. Эффективность защиты плодоносящих растений хмеля от ложной мучнистой росы способом наземного опрыскивания составляет 74,2–74,4%; урожайность шишек, по сравнению с контролем, увеличивается на 1,9–2,2 ц/га, а содержание α -кислот — на 1,1%. **Выводы.** Применение биофунгицида Аватар-1, р. Защита

в системе защиты хмеля дает возможность эффективно сдерживать развитие и распространение наиболее опасной болезни хмеля (псевдопероноспороз) в начале вегетации и получить стандартный посадочный материал или запланированную урожайность шишек хмеля надлежащего качества.

Ключевые слова: биологический препарат, черенки хмеля, степень поражения, распространение, псевдопероноспороз, корневые гнили, урожайность, содержание α -кислот.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agroviznyk201903-05>

Venger O.¹, Fedorchuk N.², Drankivskyi V.³

^{1,2} Institute of Agriculture of Polissya, NAAS, Zhytomyr, Kyivske Shose Str., 131, 10007, Ukraine, ³ Head of the Department of forecasting, phytosanitary diagnosis and risk analysis, phytosanitary, and safety management, Gagarin Str., 55, Zhytomyr, 10002, Ukraine; e-mail: ^{1,2}venger_o@ukr.net, ³drankowsky@ukr.net

Protection of hop with biological preparations

The purpose. To study an opportunity of application of biological fungicide Avatar-1, r. Zashchita against the basic illnesses in technique of cultivation of hop. **Methods.** Field experiment was spent using S.A. Tribel's technique (2001). After studying biofungicide Avatar-1, r. Zashchita within 3 years they have chosen the most efficient concentrations of working solution — 10 and 20 ml/10 l of water. They soaked (3 hours) cuttings of hop in the given water solutions before planting in soil. Fructifying plants they sprayed against pseudoperonosporosis with the help of tractor fan sprayer OPV-2000. In reference variant they used fungicide of systemic action Ridomil Gold MZ, inc. In control variant they used pure water. Presence of acids in hop cones was determined according to «ГОСТ 4099:2009 Hop. Rules of sampling and test methods». **Results.** It is established that soaking of cuttings of hop in water solution of biofungicide Avatar-1, r. Zashchita before planting in field provides their survival up to 70% (on 6,5% more than in the control), and positively influences process of formation and exit of standard seedlings, enables twice to lower amount of ear shoots on sprouts of hop. Efficiency of protection

of fructifying plants of hop against false mealy dew in the way of land spraying makes 74,2–74,4%; productivity of cones, in comparison with control, increases on 1,9–2,2 c/hectare, and contents of α -acids — on 1,1%. **Conclusions.** Application of biofungicide Avatar-1, r. Zashchita in the system of protection of hop enables effectively to constrain development and distribution of the most dangerous

illness of hop (pseudoperonosporosis) in the beginning of vegetation and to receive standard planting material or the planned productivity of hop cones of appropriate quality.

Key words: biological preparation, cuttings of hop, degree of affection, distribution, pseudoperonosporosis, root rot, productivity, content of α -acids.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-05>

Бібліографія

1. Венгер В.М., Савченко Ю.І., Ковальов В.Б. та ін. Технологія вирощування та захисту хмелю від шкідливих організмів. Київ: Фенікс, 2011. 196 с.
2. Боярин В.В. Агат-25К на посівах зернових. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 7. С. 13–14.
3. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика; за ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграрна наука, 2006. 312 с.
4. Венгер О.В. Застосування органічного добрива Аватар-1, р. Захист з фунгіцидними властивостями в насадженнях хмелю. *Аграрник*. 2017. № 21. С. 15–17.
5. Онищук Д.О. Вплив мікроелементного комплексу Аватар-1 р. на врожайність та якість хмелепродукції. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 7. С. 35–41.
6. Венгер В.М., Якубенко І.В., Федорчук Н.А.

Поширеність кореневих гнилей хмелю в хмелегосподарствах Житомирської області. *Карантин і захист рослин*. 2013. № 6. С. 19–21.

7. Венгер В.М., Лапа О.М., Романчук В.Г. та ін. Захист хмелю від шкідників, хвороб та бур'янів. Київ: ТОВ «Компанія Юнівест Маркетинг», 2004. 90 с.

8. ДСТУ 4810-2:2007. Садивний матеріал хмелю. Сортові і садивні якості. Технічні умови. 23 с.

9. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. Київ: Світ, 2001. 448 с.

10. Венгер В.М., Рудик Р.І., Лапа О.М. та ін. Захист хмелю за технологією компанії «Сингента»: науково-методичні рекомендації, 2012. 15 с.

11. Хміль. Правила відбирання проб та методи випробування ДСТУ 4099:2009. Чинний від 2011-07-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 32 с. (Національний стандарт України).