

АЛЬТЕРНАРІОЗ СЕРПІЮ УВІНЧАНОВОГО ЗА ІНТРОДУКЦІЇ В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Іващенко І.В., Невмержицька О.М., Плотницька Н.М., Котюк Л.А.

Поліський національний університет

бульв. Старий, 7, 10008, м. Житомир

kalateya@ukr.net, onevmerzhtiska@ukr.net, plotnat@ukr.net, kotyukla@ukr.net

Серпій увінчаний (*Serratula coronata* L.) є цінною лікарською та кормовою рослиною, що належить до родини *Asteraceae*. Рослини цього виду в умовах України розсіяно зростають практично на всій її території. У рослинах серпю міститься значна кількість біологічно активних речовин, зокрема, таких як фітоекдистероїди, флавоноїди, кумарини, дубильні речовини, аскорбінова кислота, каротиноїди, тощо.

Інтродукція серпю увінчаного в умовах Полісся проводиться науковцями Поліського національного університету на території ботанічного саду з 2013 року. У статті наведено результати спостережень щодо встановлення фітопатологічного стану інтродукованих насаджень серпю увінчаного. Виявлено, що рослини *S. coronata* за інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету уражуються сухою плямистістю або альтернаріозом. У лабораторних умовах встановлено, що збудником захворювання є гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. Впродовж 2017–2019 років проведено спостереження за розвитком та поширенням гриба *A. alternata* на рослинах серпю увінчаного.

Також досліджено ефективність деяких біологічних препаратів проти збудника альтернаріозу на рослинах *S. coronata*. Дослідження ефективності біопрепаратів проводили за наступною схемою: Мікосан-В, р. (діюча речовина – лужний екстракт афілофоральних грибів) – 2,0 л/га; Фітоагро універсальний, р. (діюча речовина – *Bacillus subtilis*, збагачений гуматом калію та мікроелементами) – 2,0 кг/га; Триходермін, р. (діюча речовина – спори і міцелій гриба *Trichoderma viride*) – 2,0 л/га. Отримані трирічні результати спостережень дають можливість стверджувати, що усі досліджувані біологічні препарати володіють ефективністю щодо зниження показників поширення і розвитку альтернаріозу на рослинах серпю увінчаного.

Найвищу ефективність щодо зниження розвитку і поширення проти гриба *A. alternata* на рослинах серпю увінчаного отримано за використання препарату Мікосан, р., 2,0 л/га. Застосування вказаного біопрепарату дозволяє знизити досліджувані показники у 1,9 рази, порівняно із контрольним варіантом. Використання біопрепаратів проти альтернаріозу дасть можливість вирощувати здорові рослини серпю увінчаного за умов його культивування у Поліссі. **Ключові слова:** серпій увінчаний, альтернаріоз, розвиток хвороби, поширення хвороби, біопрепарати, ефективність.

Alternaria of *Serratula coronata* L. in the result of introduction in Polissya of Ukraine. Ivashchenko I., Nevmerzhtiska O., Plotnytska N., Kotiuk L.

Serratula coronata L. is a valuable medicinal and fodder plant belonging to the *Asteraceae* family. Plants of this species in the conditions of Ukraine grow scattered over almost its entire territory. *Serratula coronata* contain a lot of biologically active substances, such as flavonoids, coumarins, phytoecdysteroids, tannins, ascorbic acid, carotenoids, etc.

The introduction of the crowned *Serratula coronata* in the conditions of Polissya has been carried out by scientists of the Polissya National University on the territory of the botanical garden since 2013. The article presents the results of observations regarding the establishment of the phytopathological condition of introduced plantations of these plants. It was found that *S. coronata* plants after introduction in the botanical garden of the Polissya National University are affected by dry spot. In laboratory conditions, it was established that the causative agent of the disease is the fungus *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. during 2017–2019, the development and spread of the fungus *A. alternata* on the plants of the *Serratula coronata* was observed.

The effectiveness of some biological preparations against the causative agent of Alternaria on *S. coronata* plants was also investigated. The study of the effectiveness of biological preparations was carried out according to the following scheme: Mikosan-B (active substance – alkaline extract of apylophoral mushrooms) – 2,0 l/ha; Phytoagro universal (active substance – *Bacillus subtilis*, enriched with potassium humate and trace elements) – 2,0 kg/ha; Trichodermin (active substance – spores and mycelium of the fungus *Trichoderma viride*) – 2,0 l/ha. The obtained three-year results of observations make it possible to state that all studied biological preparations are effective in reducing the indicators of the spread and development of Alternaria on plants of *Serratula coronata*.

The highest efficiency in terms of reducing the development and spread of the fungus *A. alternata* on plants of the crowned *Serratula coronata* was obtained by using the Mikosan 2,0 l/ha. The use of the indicated biological preparation allows to reduce the activity of *A. alternata* by 1,9 times, compared to the control variant. **Key words:** *Serratula coronata*, Alternaria, development of the disease, spread of the disease, biological preparations, effectiveness.

Постановка проблеми. Використання людиною рослин із високим вмістом біологічно активних речовин як елементу в оздоровленні організму та лікуванні захворювань, наразі набуває значного інтересу в усьому світі. Пошук такої лікарської сировини відбувається як із аборигенних видів рослин, так і за умов інтродукції з інших регіонів світу. Проте

потрібно враховувати, що інтродуковані види рослин потребують більш ретельного спостереження за їх фітосанітарним станом.

Актуальність дослідження. У рослинах серпю увінчаного міститься значна кількість біологічно активних речовин, зокрема, таких як фітоекдистероїди, флавоноїди, кумарини, дубильні речовини,

аскорбінова кислота, каротиноїди, тощо, що дає можливість використовувати їх у фармацевтичній галузі [1; 2]. Проте вирощування виду *S. coronata* за умов інтродукції в умовах Центрального Полісся України вимагає спостереження і за його фітопатологічним станом. Враховуючи відсутність інформації щодо особливостей розвитку фітопатогенних грибів на рослинах виду *S. coronata*, нами проведено спостереження щодо встановлення фітопатологічного стану інтродукованих насаджень серпю увінчаного, а також здійснено пошук ефективних біологічних препаратів проти альтернаріозу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Серпій увінчаний (*Serratula coronata* L.) є цінною лікарською та кормовою рослиною. Що стосується України – то у нас серпій увінчаний використовується лише в народній медицині.

Вид *S. coronata* L. поширений на території Східної Європи, Середньої Азії, Східного і Західного Сибіру, а також на Далекому Сході. На території України рослини серпю увінчаного зростають розсіяно в умовах Полісся, Лісостепу та північної частини Степу. В умовах Центрального Полісся України інтродукційні дослідження виду *S. coronata* L. проводяться, зокрема, із 2013 року на території ботанічного саду Поліського національного університету [4; 5; 6].

Лікувальні властивості серпю увінчаного зумовлені наявністю у його надземній масі фітоекдистероїдів, флавоноїдів, кумаринів, дубильних речовин, сесквітерпенових лактонів, антоціанів, каротиноїдів, аскорбінової кислоти, тощо. Завдяки таким речовинам він проявляє антимікробні, імуностимулюючі та протизапальні властивості. Рослина широко використовується у народній медицині для терапії новоутворень, запалень, гіперхолестеринемії та гіпоімунних розладів, неврозів, епілепсії, психічних захворювань, анемії, як ранозагоювальний, антимікробний засіб, в науковій медицині – як гемореологічний, імуномодулюючий, адаптогенний, антиоксидантний засіб [1; 4; 7].

Незамінні амінокислоти становлять 40% від загального вмісту амінокислот у листках *S. coronata*, що свідчить про високу поживну цінність цього виду рослин [1; 6; 8].

Завдяки оптимальному біохімічному складу, рослини серпю увінчаного є гарним поживним субстратом для збудників хвороб різної таксономічної належності.

Саме тому, вивчення патогенності та шкідливості хвороб на серпю увінчаному та розробка оптимальної системи захисту рослин із обов'язковим врахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов є досить актуальним. Детальне дослідження вказаної проблематики дасть змогу вирощувати екологічно чисту продукцію з мінімальними втратами та з мінімальним фунгіцидним навантаженням на рослину і навколишнє середовище.

Наукова новизна. Вперше в умовах Полісся України проведена фітопатологічна експертиза *S. coronate*. Встановлено, що найбільшою шкоди рослинам серпю увінчаного завдає альтернаріоз, збудником якого є гриб *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl [9]. Рослини серпю при ураженні цим збудником в'януть і без вчасно проведених захисних заходів можуть повністю загинути.

Методологія дослідження. В умовах ботанічного саду Поліського національного університету впродовж 2017–2019 рр. було проведено спостереження за розвитком рослин серпю увінчаного, а також проведено спеціальні дослідження щодо захисту рослини від альтернаріозу. Екологічні умови ботанічного саду є типовими для Центрального Полісся України. Клімат помірно-континентальний, сприятливий для культивування різних видів рослин, у тому числі і серпю увінчаного.

Дослідження щодо ураження рослин хворобами здійснювали на 1–6-річних рослинах серпю. Зразки із ознаками ураження альтернаріозом відбирали з надземної частини рослин у наступні фенологічні фази: вегетативна, бутонізації, цвітіння, плодоношення. Поширення альтернаріозу визначали згідно показника кількості хворих рослин у кожному зразку за їх відсотковим співвідношенням до загальної кількості за формулою:

$$P = n \times 100 / N,$$

де N – загальна кількість облікових рослин;
 n – кількість уражених рослин.

Ступінь ураження альтернаріозом або інтенсивність розвитку – це якісний показник хвороби, який відображає ступінь ураження рослини. З метою визначення цього показника використовували бальні шкали із зазначенням відсоткового ураження органів рослин і обчислювали згідно формули:

$$R = \sum (a \times b) 100 / N \times K,$$

де $\sum (a \times b)$ – сума добутку кількості рослин (a) уражених з однаковим ступенем у одному балі (b) на відповідний бал ураження;

K – найвищий бал шкали обліку [10, 11].

Виділення збудника альтернаріозу у чисту культуру та його ідентифікацію проводили відповідно до загальноприйнятих у фітопатології методик. Чисті культури грибів вирощували в чашках Петрі за температури +23 °С на картопляно-морквяному агарі та на середовищі Чапека. При появі міцелію на 5–10 добу проводили мікроскопічні дослідження виділених об'єктів [11].

Вивчення дії біопрепаратів проти збудника альтернаріозу проводили на дрібноділянкових дослідках у шестиразовій повторності протягом 2017–2019 рр. за наступною схемою:

– контроль (обробка водою);

– Мікосан-В, р. (діюча речовина – лужний екстракт афілофоральних грибів) – 2,0 л/га;

– Фітоагро універсальний, р. (діюча речовина – *Bacillus subtilis*, збагачений гуматом калію та мікроелементами) – 2,0 кг/га;

– Триходермін, р. (діюча речовина – спори і міцелій гриба *Trichoderma viride*) – 2,0 л/га.

Обробку рослин серпію увінчаного досліджуваними препаратами проводили тричі протягом вегетації через кожні 10 діб, починаючи із вегетативної фази [10].

Викладення основного матеріалу. Із 2013 року у ботанічному саду Поліського національного університету здійснюються інтродукційні дослідження серпію увінчаного (*Serratula coronata* L.). Протягом 2017–2019 рр. було проведено фітопатологічні дослідження щодо ймовірності ураження рослин виду *S. coronata* L. збудниками хвороб різної таксономічної належності. Встановлено, що рослини цього виду уражуються збудниками хвороб грибного походження. Зокрема, протягом періоду вегетації у рослин серпію одно-шестирічного віку на листках відмічали утворення чітко обмежених округлих плям

темно-бурого, темно-сірого або коричневого забарвлення із слабким темним нальотом (рис. 1). Ознаки хвороби були типовими при ураженні рослин збудником сухої плямистості або альтернаріозу.

За сухої прохолодної погоди поширення хвороби майже не спостерігалось, проте за вологої і теплої погоди відбувалося дуже швидке розповсюдження по рослині, плями з'єднувалися, уражувалися листки, стебла і під кінець вегетації окремі рослини засихали. За початкового сильного ураження хворобою спостерігали пожовтіння листків, в першу чергу нижнього ярусу, з подальшою їх некротизацією (рис. 2).

Симптоми захворювання виявлено на рослинах серпію увінчаного в різні онтогенетичні періоди: прегенеративний та генеративний. Ознаки ураження альтернаріозом спостерігали у вегетативній фазі, бутонізації, цвітіння і плодоношення. Суху плямистість спостерігали на листках ювенільних, іматурних, вергінільних рослин. На молодих і зрілих генеративних особинах відмічено ураження листків, черешків, стебел і генеративних органів.



Рис. 1. Ураження листя серпію увінчаного альтернаріозом (ботанічний сад Поліського національного університету, 2018 рік)



Рис. 2. Ураження рослин серпію увінчаного альтернаріозом (ботанічний сад Поліського університету, 2019 рік)

Для визначення видової належності гриба, що спричиняє характерні ознаки на рослинах серпю увінчаного нами у лабораторних умовах досліджено морфологічні особливості збудника, а саме: міцелію та макроконідій. Враховуючи, що за особливостями будови міцелію практично неможливо визначити видову належність гриба, тому нами здійснено спостереження за розміром, формою, кількістю перетинок, характером зігнутості конідій тощо. У результаті проведеної ідентифікації встановлено, що збудник сухої плямистості серпю увінчаного є гриб із роду *Alternaria* Nees. Формування на картопляно-морквяному середовищі оливкового та оливково-бурого міцелію, який, зазвичай, у молодому віці був забарвлений в білий колір, добре розвинений, вдавнений (рис. 3), що відповідає колоніям виду *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

Також нами відмічено формування поодиноких або в ланцюгах конідій, різної довжини, забарвлені в темний колір. За формою вони оберненояйцеподібні або оберненобулавовидні із декількома попережними та поздовжніми перегородками, біля вер-



Рис. 3. Розвиток міцелію грибів роду *Alternaria*, виділених із уражених рослин серпю увінчаного, на картопляно-морквяному середовищі



Рис. 4. Конідії гриба *Alternaria alternata*

хівки витягнуті в більш світлу шийку (рис. 4), що характерно для виду *Alternaria alternata*.

В умовах ботанічного саду Поліського національного університету протягом трьох років проведено спостереження щодо розвитку та поширення альтернاریозу на рослинах серпю увінчаного (рис. 5). Ці показники мали незначну варіацію за роками, проте, інтенсивність розвитку і поширення хвороби щороку збільшувалися і були найвищими у 2019 році. Підвищення досліджуваних показників, ймовірно, пов'язано з погодними умовами, а також зі щорічним накопиченням інфекційного матеріалу. Зокрема, за період дослідження встановлено, що поширення альтернاریозу було на рівні 12,4–17,0 %.

Інтенсивність розвитку хвороби протягом років спостереження становила у межах 8,1–8,6 %.

Отримані показники вказують на досить високу шкідливість розвитку альтернاریозу на серпю увінчаному, а також свідчать про необхідність проведення захисних заходів захисту від захворювання. Саме тому нами проведено дослідження щодо вивчення ефективності деяких біопрепаратів проти альтернاریозу серпю увінчаного.

Встановлено, що застосування досліджуваних препаратів сприяє зниженню поширення і розвитку збудника альтернاریозу серпю увінчаного, порівняно із контрольним варіантом (табл. 1). Найкращий результат отримано за використання препарату Мікосан, р. (2,0 л/га). Застосування вказаного біопрепарату сприяло зниженню поширення і розвитку альтернاریозу в середньому за роки дослідження на 7,06 % та 3,64 % відповідно, порівняно із контрольним варіантом.

Використання препарату Фітоагро універсальний, р., 2,0 кг/га сприяло зниженню поширення хвороби протягом років дослідження на 6,22 % та розвитку хвороби на 3,14 % у порівнянні із варіантом, де проводилося обприскування водою. Найнижчу ефективність щодо поширення та розвитку збудника альтернاریозу нами отримано при використанні препарату Триходермін, р., 2,0 л/га.

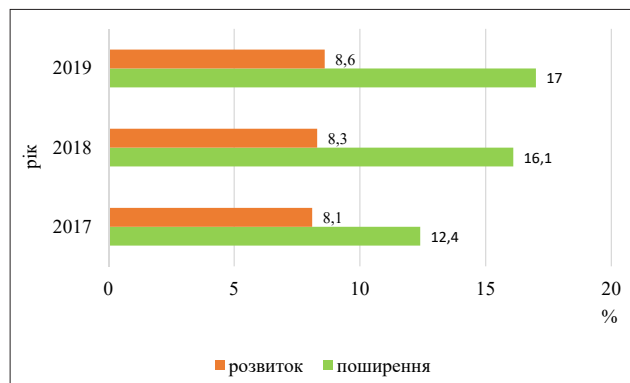


Рис. 5. Динаміка розвитку та поширення альтернاریозу серпю увінчаного (ботанічний сад Поліського національного університету)

Таблиця 1

Вплив біопрепаратів на ураженість інтродукованої популяції рослин серпю увінчаного альтернаріозом у ботанічному саду Поліського національного університету

Варіант досліджу	2017		2018		2019		середнє	
	P*	R**	P*	R**	P*	R**	P*	R**
Контроль (обробка водою)	12,4	8,11	16,1	8,32	17,0	8,64	15,2	7,59
Мікосан, р., 2,0 л/га	6,98	3,21	7,93	3,81	8,35	4,12	8,14	3,95
Фітоагро універсальний, р., 2,0 кг/га	7,83	3,92	8,42	4,22	9,53	4,77	8,98	4,45
Триходермін, р., 2,0 л/га	8,67	4,75	9,53	5,0	11,67	5,43	10,6	5,2

Примітка: *P – поширення альтернаріозу, %; **R – розвиток альтернаріозу, %

Висновки:

1. Встановлено, що в умовах ботанічного саду Поліського національного університету інтродукційні рослини серпю увінчаного уражуються сухою плямистістю або альтернаріозом.

2. Гриб, що викликає альтернаріоз серпю увінчаного при лабораторних дослідженнях було ідентифіковано як вид *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.

3. Найвищу ефективність щодо зниження поширення та розвитку альтернаріозу серпю

увінчаного отримано за використання препарату Мікосан, р., 2,0 л/га. Застосування вказаного біопрепарату дозволяє знизити показники поширення та розвитку хвороби у 1,9 рази, порівняно із контролем.

Подальші дослідження спрямовані на встановлення фітопатологічного стану насаджень, впливу ураження рослин хворобами на біохімічний склад *S. coronata* L., а також пошуку ефективних заходів захисту рослин серпю увінчаного від хвороб.

Література

1. Bajguz A., Bakata I., Talarek M. Ecdysteroids in plants and their pharmacological effects in vertebrates and humans. *Studies in Natural Products Chemistry*. 2015. Vol. 45. P. 121–145.
2. Насінна та сировинна продуктивність *Serratula coronata* L. та *Serratula tinctoria* L. / С. О. Четверня, Н. І. Джуренко, О. П. Паламарчук, В. П. Грахов *Біологічні системи*. 2015. Т. 7, вип. 2. С. 222–228.
3. Флора УРСР: У 12 т. Т. 4 / за ред. О. Д. Васюліної. Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. 589 с.
4. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 323 с.
5. Huseynova A. Y., Aghayeva P. N., Qarakhani P. Kh., Ali-Zade V. M. *Serratula coronata* (Asteraceae) – a new species record for the flora of Azerbaijan. *Український ботанічний журнал*. 2019. Т. 76, № 1. P. 67–70. doi: <https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.01.067>
6. Іващенко І. В., Рахметов Д. Б., Вергун О. М. Біохімічні особливості інтродукованої популяції *Serratula coronata* L. (Asteraceae) у Центральному Поліссі України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т15, № 2. P. 200–2005. doi: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2.2019.173574>
7. Ivashchenko I. V. Antimicrobial activity of ethanolic extracts of *Serratula coronata* L. (Asteraceae) introduced in Zhytomyr Polissya. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol State Pedagogical University*. 2016b. Vol. 6, No1. P. 290–303. doi: <http://dx.doi.org/10.15421/201616>
8. Ivashchenko I., Ivashchenko O., Rakhmetov D. Phenolic Compounds in *Serratula coronata* L. (Asteraceae) Introduced in Ukrainian Polissya. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. The scientific proceeding of international network AgroBioNet. Nitra*. 2016. P. 149–154.
9. Марченко А. Б. Географічне поширення представників роду *Alternaria* Nees. на однорічних квітково-декоративних рослинах. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2015. Т. 11, № 3. С. 338–345. DOI: 10.14255/2308-9628/15.113/7.
10. Методика випробування і застосування пестицидів / С. О.Трибель та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. К. : Світ, 2001. 448 с.
11. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 294 с.