

ВИПРОБУВАННЯ СОРТОЗРАЗКІВ топінамбура на стійкість проти альтернаріозу

Мета. Для виділення високорезистентних сортоформ виконали оцінку сортозразків топінамбура на стійкість проти альтернаріозу.

Методи. Дослідження проводили в польових та лабораторних умовах. Польові експерименти — дрібноділянкові. Оцінку сортів топінамбура на стійкість проти альтернаріозу в польових умовах проводили шляхом візуальних обліків 3 рази за сезон. В лабораторних умовах оцінку сортів топінамбура здійснювали на основі штучного зараження відокремлених нетравмованих листків. Для проведення експериментів використовували сорти-стандарту резистентності: Інтерес (відносностійкий) та Скороспілка (сприйнятливий). **Результати.** Підтверджено, що рання суха плямистість викликається грибом *A. helianthi* Keissler. Найкращим поживним субстратом для культивування гриба *A. helianthi* Keissler є картопляно-глюкозний агар, на якому природна популяція проявляла високу патогенність. Найчастіше хвороба проявляється у першій декаді серпня. **Висновки.** Із загальної кількості колекційного матеріалу не виявлено жодного сортозразка з абсолютним рівнем резистентності. Відносну стійкість виявлено у зразках сортів: *Влапс пресосе* (Франція); *Вадим* (Росія); *Харківський великобульбовий* (Україна); *Майкопський* (Росія); *Гранський* (Іран); *Ratat viltmorin* (США); *Поліський білий* (Україна), *Топісоняшник Старт* (Україна), *Находка* (Росія).

топінамбур (земляна груша), альтернаріоз (рання суха плямистість), сортозразки, збудник хвороби

Топінамбур (земляна груша) в Україну завезений із Франції в середині XVII століття. Нині ця культура широко культивується в США, Канаді, Індії, Китаї, Афганістані, Німеччині, Туреччині, Єгипті, Австралії, Японії та інших

¹В.М. ПОЛОЖЕНЕЦЬ,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

²Л.В. НЕМЕРИЦЬКА,
кандидат біологічних наук, доцент

³І.А. ЖУРАВСЬКА,
кандидат сільськогосподарських наук

⁴В.Р. БЕГАНОВ
^{1,2}Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15, Київ,
03041, Україна

^{3,4}Житомирський національний
агроєкологічний університет, Старий
Бульвар, 7, Житомир, 10008, Україна
e-mail: ^{1,2}luda.nemerizka72@ukr.net,

³innazhuravska1@gmail.com,
⁴vladimirbeganov@gmail.com

країнах світу [1]. Урожайність зеленої маси земляної груші нерідко сягає — 200 т/га, а бульб — до 150 т/га [2—3]. Топінамбур широко використовується для харчування людей, годівлі тварин, виробництва ліків, спирту, етанолу та ін. [4—5].

На основі ботанічної характеристики топінамбур нараховує понад 200 видів, більшість з яких являють трав'янисті рослини заввишки 2—5 м [6].

Мета й завдання. Однією з головних причин зниження врожайності земляної груші є ураження вегетативної маси та бульб збудниками грибної, бактеріальної, вірусної та змішаної таксономії. Основним засобом підвищення врожайності рослин є створення та запровадження у виробництво сортів з високою стійкістю проти шкідливих мікроорганізмів. До найбільш небезпечних хвороб в період вегетації рослин відносять альтернаріоз (рання суха плямистість) [7—8].

Ступінь розвитку альтернаріозу топінамбура залежить від географічних особливостей регіону, ґрунтово-кліматичних, погодних

умов і ступеня резистентності сортовидів культури. Патогенез збудників роду *Alternaria* визначається ступенем ураження вегетативної маси, зменшенням асиміляційної поверхні листків та зміною фізіолого-біохімічних процесів в інфікованих мікозами та бактеріозами рослинах. Доведено, що в сприйнятливі роки для розвитку хвороби листки, пагони і стебла ранніх та середньостиглих сортів можуть уражатися в діапазоні від 15 до 75%, а пізніх — до 50%. При цьому врожай бульб і зеленої маси знижується на 40% і більше [9].

Альтернаріоз топінамбура в польових умовах часто може розвиватися окремими осередками, які поступово розповсюджуються на всю ділянку поля, але найінтенсивніше хвороба проявляється в центрі вогнища, що передчасно викликає повне побуріння листків. Доведено, що в комплексі факторів, які впливають на розвиток збудника *A. helianthi* Keissler, є температура, відносна вологість повітря, стійкість сортів, вірулентність ізолятів патогена та наявність відкритих шляхів проникнення збудника *Alternaria helianthi* в тканини рослин. Більшість дослідників-імунологів стверджують, що найрадикальнішим методом захисту рослин проти шкідливих організмів є створення імунних та стійких сортів [10—11].

Наукова інформація щодо селекції топінамбура та механізмів стійкості сортозразків проти альтернаріозу в літературі відсутня. У зв'язку з цим було вперше виконано випробування сортозразків топінамбура на стійкість проти ранньої сухої плямистості.

Методика досліджень. Польові експерименти випробування сортів, сортозразків і видів топінамбура на стійкість проти альтернаріозу проводили на дослідному полі Житомирського національного агроєкологічного університету протягом 2015—2017 рр.

Оцінювали сорти і види топінамбура на стійкість проти альтернативу в польових умовах шляхом візуальних обліків листя ураження рослин, яке здійснювалит щороку 3 рази за сезон. Стійкість визначали за наступною шкалою:

- 9 балів — дуже висока стійкість (плями відсутні);
- 8 балів — висока стійкість (поодинокі плями на окремих листках);
- 7 балів — відносно висока стійкість (ураження до 25% площі листків);
- 5 балів — середня стійкість (ураження від 25 до 50% площі листків);
- 3 бали — низька стійкість (ураження від 50 до 75% площі листків);
- 1 бал — дуже низька стійкість (ураження понад 75% площі листків).

Оцінку сортів топінамбура на стійкість проти альтернативу в лабораторних умовах здійснювали, штучно заражаючи відокремлені нетравмовані листки сумішшю ізолятів збудників *A. helianthi Keissler*.

Результати досліджень. Навантаження інокулюму 20–25 конідій у полі зору мікроскопа за 120-кратного збільшення. Відокремлені листки переносили в спеціальну інкубаційну камеру, які в подальшому розміщували на стелажах з лампами денного освітлення. Листки розкладали на скло розміром 40 × 80 см, попередньо накрите зволеним фільтрувальним папером. Впродовж семи днів спостерігали за розвитком хвороби. На восьму добу після інфікування листків вимірювали діаметр ураженої тканини (мм), інтенсивність спороношення за трибальною шкалою: 1 бал — слабе; 2 бали — середнє; 3 бали — сильне. Індекс ураження визначали за формулою:

$$X = \frac{1}{n} \left(\frac{a_1 b_1}{e_1} + \frac{a_2 b_2}{e_2} + \dots + \frac{a_n b_n}{e_n} \right) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{a_i b_i}{e_i}$$

де n — кількість заражень; a — діаметр ураженої тканини, мм; b — інтенсивність спороношення, балів; e — інкубаційний період, днів.

Для проведення експериментів щодо випробування сортозразків

топінамбура на стійкість проти альтернативу використовували сорти-стандарти резистентності — Інтерес (відносностійкий) та Скороспілка (сприйнятливий).

За результатами проведених експериментів щодо вивчення біологічних особливостей альтернативу топінамбура підтверджено, що це захворювання викликає гриб *A. helianthi Keissler* (клас *Deuteromycetes*, порядок *Hyphales*, родина *Dematiaceae*), в якого міцелій септований, складається із тонких, безбарвних гіф, здатних до утворення при певних умовах анастомозів. Конідієносці *A. helianthi Keissler* 45–115 мкм в діаметрі 3–4 мкм, одиноки або зібрані у пучки, прямі, рідше колінчасті. Конідії розміром 102–255 × 12–22 мкм з прямими та поперечними перегородками від світло-оливкового до коричневого забарвлення. Нерідко гриб *A. helianthi Keissler* утворює хламідоспори округлої форми діаметром 16–18 мкм.

Доведено, що найкращим штучним поживним субстратом для культивування гриба *A. helianthi Keissler* є картопляно-глюкозний агар, на якому природна популяція проявляла високу патогенність та активно розвивала колонії з добре вираженим спороношенням.

За даними спостережень щодо обліку хвороб земляної груші доведено, що найчастіше альтернативу проявляється у першій декаді серпня, спочатку на листках нижнього і середнього ярусів, а пізніше захворювання розповсюджується на пагони та стебла рослин (рис. 1).

Симптоми ураження на листках спочатку з'являлися у вигляді дрібних округлих плям за розміром до 4 мм, які поступово темніли, а



Рис. 1. Симптоми ураження листків топінамбура у сприйнятливого сорту Львівський

пізніше набували коричневого забарвлення. Інфікована тканина ставала крихкою і легко ламалася. Внаслідок сильного розвитку збудника *A. helianthi Keissler* листки повністю засихали. На стеблах і пагонах альтернативу проявлявся у вигляді штрихів, які в процесі патогенезу поступово з'єднувалися, а в подальшому утворювали суцільні плями завдовжки 3–5 см (рис. 2).

У природних умовах зони Полісся України ураження бульб топінамбура збудником *A. helianthi Keissler* не виявлено.

Для випробування стійкості сортозразків топінамбура проти альтернативу в досліді використали 22 сорти вітчизняної і закордонної селекції та 56 сортформ, інтродукованих з різних регіонів України, Росії, Прибалтики та місцевих популяцій із числа диких, примітивних та культурних видів.

Результати досліджень свідчать, що із загальної кількості колекційного матеріалу не виявлено жодного сортозразка з абсолютним рівнем резистентності.

Відносну стійкість (7–9 балів) виявлено у сортів: Blanc prescose (Франція); Вадим (Росія); Харківський великобульбовий (Україна); Майкопський (Росія); Іранський (Іран); Patat vilmorim (США); Поліський білий (Україна), Подільський 94 (Україна), Топісоняшник Старт (Україна), Находка (Росія) (табл.).

Середню стійкість проти альтернативу проявили сорти: Північнокавказький (Грузія), Пасько (Росія), Сонячний (Україна), Вадим (Росія), Біла врожайна (Латвія). Ступінь ураження їх цим захворюванням не більше 5 балів.



Рис. 2. Симптоми ураження стебел топінамбура у сприйнятливого сорту Скороспілка



Сприйнятливими до ураження альтернаріозом були сорти: Волжська (Росія), Київська біла (Україна), Гібрид 120 (Росія).

Із числа диких видів топінамбура високу стійкість (8—9 балів) проти альтернаріозу проявили наступні форми у виду *Var. purourallus Cock* (2015.5/11; 2015.13/21; 2015.18/23; 2015.20/27; 2015.23/11).

Внаслідок випробування примітивних видів топінамбура найвищу резистентність до альтернаріозу виявлено у вихідних різновидностей: *Var. oblongifolus Comil* (2016.5/32; 2016.9/13; 2016.11/21; 2016.17/25); *Var. rubber Comil* (2016.19/26; 2016.21/30); *Var. fuseau Meuris* (2015.6/7; 2015.9/31).

За випробування культурних видів топінамбура високу стійкість (1—2 бали) виявлено у форм: *Var. patate Meuris* (2015.12/12; 2015.15/31; 2015.18/26); *Var. piriforme Meunis* (2015.23/15; 2015.17/9); *Var. purpureus Cock* (2015.6/13; 2015.11/31).

Отже, зазначені сорти, сорто-типи і види топінамбура доцільно використовувати у цілеспрямованій селекції на стійкість проти альтернаріозу.

Основні сорто-типи топінамбура з високою відносною стійкістю проти альтернаріозу наведено в таблиці.

ВИСНОВКИ

Внаслідок встановлення видо-вої належності збудника альтернаріозу топінамбура виявили, що ранню суху плямистість викликає гриб *A. helianthi Keissler*.

За оцінювання сортів топінамбура на стійкість проти альтернаріозу виділено наступні: *Blanc presose* (Франція); Харківський великобульбовий (Україна); Іранський (Іран); *Patat vilmorin* (США); Поліський білий (Україна); Топісняшник Старт (Україна); Київський фіолет (Україна); Дієтичний (Україна); Подільський 94 (Україна); Скороспілка (Україна).

На основі випробування сорто-типів, видів і різновидностей топінамбура на стійкість проти альтернаріозу найвищу резистентність (7—9 балів) проявили серед дико-го виду — *Var. purourallus Cock*; примітивних — *Var. oblongifolus Comil*; *Var. rubber Comil*; *Var. fuseau Meuris* та культурних видів — *Var. patate Meuris*; *Var. piriforme Meunis*; *Var. purpureus Cock*. Зазначені сортозразки доцільно ви-

Перелік основних сортотипів топінамбура з високою відносною стійкістю проти альтернаріозу (2015—2017 рр.)

Назва	Країна, оригінал-тор	Ступінь ураження, бал
Сорто-типи		
1	Дієтичний (ст. стійкий)	Україна 7
2	Львівський (ст. сприйнятливий)	Україна 2
3	Київський фіолет	Україна 7
4	Ленінградський	Росія 6
5	Топісняшник Старт	Україна 8
6	Великоплідний	Україна 6
7	Находка	Росія 6
8	Подільський 94	Україна 7
9	Житомирський	Україна 7
10	Скороспілка	Росія 6
11	Blank presose	Франція 7
12	Іранський	Іран 9
13	Patat vilmorin	США 9
14	Поліський білий	Україна 7
Різновиди		
15	<i>Var. purourallus Cock</i>	США 7
16	<i>Var. oblongifolus Comil</i>	Угорщина 8
17	<i>Var. rubber Comil</i>	Росія 8
18	<i>Var. fuseau Meuris</i>	Туреччина 9
19	<i>Var. patate Meuris</i>	Литва 9
20	<i>Var. purpureus Cock</i>	Росія 7

користувати в цілеспрямованій селекції топінамбура на стійкість проти альтернаріозу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Голубев В.Н., Волкова И.В., Кушалов Х.М. Топинамбур. Состав, свойства, способы переработки, область применения. Москва, 1995. 155 с.
2. Зеленков В.Н., Кочнев Н.К., Щелкова Т.В. Топинамбур (земляная груша) — перспективная культура многоцелевого назначения. Новосибирск, 1993. 155 с.
3. Кочнев Н.К., Калиничева М.В. Топинамбур — биоэнергетическая культура XXI века. Москва: Арес, 2002. 155 с.
4. Котренко Л.В. Топинамбур. Москва: Диля, 2005. 175 с.
5. Рихлівський І.П. Біологічні і агротехнічні основи сучасної технології вирощування топінамбура: монографія. Київ, 2000. 223 с.
6. Вишов К. Über die Technologie Rochfruchtosehaltiger Produkte aus Topinambur. *Zuckerindustrie*, 1990. № 5. P. 21.
7. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Болезни технических культур и картофеля. Киев: Урожай, 1989. Т. 2. 248 с.
8. Положенець В.М., Немерицька Л.В., Журавська І.А. Оцінювання сортів картоплі на стійкість проти альтернаріозу в умовах Полісся України. *Картоплярство*. 2012. № 41. С. 49—55.
9. Дьяков Ю.Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов. Москва: Муравей, 1998. 384 с.
10. Положенець В.М., Беганов В.Р., Немерицька Л.В., Журавська І.А. Про топінамбур. Житомир: Рута, 2016. 55 с.

рицька Л.В., Журавська І.А. Про топінамбур. Житомир: Рута, 2016. 55 с.

11. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. Москва: Агропромиздат, 1989. 480 с.

Положенец В.М.¹, Немерицька Л.В.², Журавська І.А.³, Беганов В.Г.⁴

^{1,2}Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Обороны, 15, Киев, 03041, Украина; ^{3,4}Житомирский национальный агроэкологический университет, Старый Бульвар, 7, Житомир, 10008, Украина; e-mail: ^{1,2}luda.nemerizka72@ukr.net, ³innazhuravska1@gmail.com, ⁴vladimirbeganov@gmail.com

Испытание сортообразцов топинамбура на устойчивость против альтернариоза

Цель. Оценить сортообразцы топинамбура на устойчивость против альтернариоза и выделить высокорезистентные сортоформы. **Методы.** Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях. Полевые эксперименты — мелкоучастковые. Оценивали сорта топинамбура на устойчивость против альтернариоза в полевых условиях визуальными учетами 3 раза за сезон. В лабораторных условиях оценивали устойчивость сортов топинамбура против болезни на основе искусственного заражения обособленных нетравмированных листьев. В экспериментах использовали сорта-стандарты резистентности, в частности: Интерес (относительно-стойкий) и Скороспелка (восприимчивый).

Результаты. Подтверждено, что ранняя сухая пятнистость вызывается грибом *A. helianthi Keissler*. Лучшим питательным субстратом для культивирования гриба *A. helianthi Keissler* есть картофельно-глюкозный агар, на котором естественная популяция проявляла высокую патогенность. Чаще всего болезнь проявляется в первой декаде августа. **Выводы.** Из общего числа коллекционного материала не выявили ни одного сортообразца с абсолютным уровнем резистентности. Относительную устойчивость обнаружили в следующих сортообразцах: *Blanc presose* (Франция); *Вадим (Россия)*; *Харьковский крупноклубневый (Украина)*; *Майкопский (Россия)*; *Иранский (Иран)* *Patat vilmorin (США)* *Полесский белый (Украина)*, *Подольский 94 (Украина)*, *Топинодсолнечник Старт (Украина)*, *Находка (Россия)*.

топинамбур (земляная груша), альтернариоз (ранняя сухая пятнистость), сортообразцы, возбудитель болезни

Polozhenets V.¹, Nemeritska L.², Zhuravska I.³, Beganov V.⁴

^{1,2}National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15, Heroes of Defense str., Kyiv, Ukraine, 03041; ^{3,4}Zhytomyr National Agroecological University, 7, Staryi Boulevard, Zhytomyr, Ukraine, 10008; e-mail: ^{1,2}luda.nemerizka72@ukr.net, ³innazhuravska1@gmail.com, ⁴e-mail: vladimirbeganov@gmail.com

Examining of topinambur sort-varieties on their resistance to alternaria

The purpose. To estimate the topinambur sort-varieties on their resistance to *Alternaria* and to separate highly resistant sort-forms.

Methods. The research was conducted in the field and the laboratory conditions. The field experiments were conducted on small plots. The estimation of topinambur varieties on their resistance to *Alternaria* in the field conditions were conducted by visual methods three times per season. In the laboratory conditions the estimation of topinambur varieties on the diseases were conducted on the grounds of artificial infestation of separate not damaged leaves. When conducting the experiments, the varieties—standards on resistance such as Interest (relevantly resistant) and Scorospilka (acceptable) were

used. **The results.** We have proved that early dry tuber blotch is caused by a fungi *A. helianthi* Keissler. The best nutritious substrate for the cultivation of fungi *A. helianthi* Keissler is potato-glucose agar, on which natural population manifested high pathogenicity. The disease is more often manifested in the first decade of August. **Conclusions.** Of the total all the collective material we have not found any variety with an absolute resistance level. Relevant resistance was found in the following varieties Blanc precoce (France); Vadym (Russia); Kharkiv great-tubered (Ukraine); Maikop (Russia);

Iranic (Iran); Potat vilmorim (the USA); Polisia White (Ukraine); Podil 94 (Ukraine); Topil-sunflower Start (Ukraine); Nahodka (Russia).

topinambur (earth apple), *Alternaria* (early dry tuber blotch), sort-varieties, agent of disease

Рецензент:

О.Ф. Антоненко,
доктор сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Надійшла 17.09.2018 р..

УДК 632.4:633.2

© С.В. Ретьман, О.М. Ничипорук, О.В. Шевчук, 2018

ПОСІВНА ЯКІСТЬ та мікофлора насіння газонних трав

Мета. Встановити рівень інфікованості насіння, визначити видовий склад патогенних мікроорганізмів, дослідити посівну якість (енергію проростання, лабораторну схожість) насіння газонних трав та провести фітопатологічний аналіз.

Методи. Дослідження проводили впродовж 2015—2017 рр. на двох сортосумішах із різним відсотковим та видовим складом злакових трав. Енергію проростання та лабораторну схожість насіння визначали за загальноприйнятими методиками. Для ідентифікації патогенів виділяли збудників з насінневого матеріалу, культивували на штучних поживних середовищах та вивчали мікроскопічними методами. **Результати.** За аналізу лабораторної схожості та енергії проростання насіння за роки досліджень встановили, що вони були на рівні 63,7—70,0% та 72,4—86,8% відповідно. Ураженість насіння досліджуваних сумішей збудниками хвороб варіювала в межах 11,5—21,2%. Найпоширенішими на насінні газонних трав були гриби із родів *Alternaria* Nees та *Fusarium* Link., якими було інфіковано відповідно 5,6—14,5% та 2,0—5,5% насінин. Також, із насіння сумішей багаторічних злакових трав виділялись гриби родів *Bipolaris* Shoet., *Penicillium* Link, *Aspergillus* P. Micheli ex Haller. (в сумі 0,5—4,1%). Статистичний аналіз показав наявність зворотного кореляційного зв'язку між показниками енергії проростання та рівня контамінації грибами роду *Fusarium* ($r = -0,62$). Також спостерігається

ся тенденція до зниження рівня лабораторної схожості залежно від загального рівня ураження насіння ($r = -0,30$). **Висновки.** Фітопатологічний аналіз двох сумішей газонних трав показав, що посівні якості насінневого матеріалу пов'язані з рівнем інфікованості патогенними мікроорганізмами. Встановлено, що до патогенного комплексу мікофлори насіння злакових трав входять гриби з родів *Alternaria*, *Fusarium*, *Bipolaris*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Спостерігається домінування представників родів *Alternaria* та *Fusarium*.

газонні трави, фітопатогени, видовий склад, енергія проростання, лабораторна схожість

Газонне покриття в садово-парковій композиції є одним із найважливіших елементів сучасного оформлення декоративних ділянок, що дає змогу професійно сформувати ландшафт парку чи

приватної території та забезпечує різноманітні можливості й тенденції для їх розвитку і вдосконалення. Основні види рослин, які формують газонне покриття, це представники родини *Poaceae*, або злаки. Якість газону залежить, насамперед, від складу травосуміші, яку застосовують, режиму його подальшого використання, експлуатації та правильного догляду [1].

Газонна ділянка, особливо в перший рік вирощування, дуже сприйнятлива до інфекційних хвороб та негативних факторів навколишнього середовища. Ураження збудниками хвороб знижує захисні властивості рослин і, як наслідок, погіршує загальний ландшафтний фон газону, а іноді це може призвести до повної його загибелі. Для запобігання поширенню інфекційних хвороб дуже важливо виявити їх появу на рослинах на ранніх стадіях та застосувати сучасні агротехнології для збереження травостою. Під час планування безпечної системи захисту газонів від хвороб важливо враховувати біологічні й екологічні особливості патогенів, підібрати високоселективні пестициди, які безпечні для навколишнього середовища та людини, оскільки, як правило, газони та ландшафтні композиції створюються в зонах відпочинку великої кількості людей [1—3].

Важливою передумовою створення здорового та щільного газонного покриття є якість насінневого матеріалу. Слід враховувати, що в насінневному матеріалі може зберігатись значна кількість збудників хвороб, наявність яких може призвести до погіршення проростання самого насіння, а в подальшому — до ураження рослин протягом вегетації. Серед фітопатогенного комплексу в насінні найбільш численними є гриби, оскільки вели-