

**МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГАВРИЛЮК АЛЬОНА ТОДОРІВНА

УДК 632.4:635.21

**ДИСЕРТАЦІЯ
АЛЬТЕРНАРІОЗ КАРТОПЛІ ТА БІОЛОГІЧНЕ
ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО РОЗВИТКУ
В ПІВДЕННО-ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06. 01. 11 – "Фітопатологія"
(біологічні науки)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук
Дисертація містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело А. Т. Мельник

Науковий керівник –
КИРИК МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ
доктор біологічних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України
академік НААН

КИЇВ – 2021

АНОТАЦІЯ

Гаврилюк А. Т. Альтернаріоз картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в умовах південно – західного Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 06.01.11 – "Фітопатологія". – Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

Дисертаційна робота присвячена вивченню альтернаріозу картоплі, розробці та удосконаленню заходів інтегрованого захисту насаджень цієї культури від хвороби в умовах південно – західного Лісостепу України.

У результаті проведення фітосанітарного моніторингу поширення та розвитку альтернаріозу картоплі встановлені наступні показники за роки проведення досліджень: у Чернівецькій області найвище поширення (90,0 %) та розвиток хвороби (73,5 %) виявлено у населеному пункті с. Сергії Путильського району. Найменше ураження спостерігалось у с. Михайлівка Кельменецького району, де поширення складало 31,8% при розвитку хвороби – 22,0 %. У Закарпатській області показник поширення захворювання коливався від 61,5 % до 42,4 % , при цьому його розвиток був у межах 42,5 % – 22,5 %. Найбільше поширення відмічено у с. Ясіня (61,5 %) Рахівського району, а розвиток хвороби становив 42,5 %. Найменші показники відмічено у с. Пилипець Міжгірського району – відповідно 42,4 % і 22,5 %. У Івано – Франківській області хвороба охопила 58,6 % – 67,4 % рослин її розвиток був у межах 36,4 % – 41,8 %. Найвищий рівень поширення (67,4 %) відмічено у с. Соколівка Косівського району, а розвиток сягав 41,8 %. Найнижчий рівень поширення та розвитку альтернаріозу (відповідно 58,6 % і 36,4 %) зафіксовано у с. Ільці Верховинського району. У Львівській області (м. Турка) ці показники становили відповідно 63,5 % і 37,8 %.

Встановлено, що на території південно – західного Лісостепу основним збудником альтернаріозу є *Alternaria solani* (Ell et Mart), рідше виявляється *Alternaria alternata* (Keissler).

Швидкість зростання інфекційного матеріалу хвороби залежить від вологості повітря та температури. Оптимальна температура для міцеліального росту становила 24–26°C. За температури +26°C спостерігались найвищі показники приросту діаметру колоній ізолятів. За подальшого зростання температури відбувалось інгібування росту колоній. За результатами проведених досліджень прояв захворювання в певній мірі залежав від глибини розміщення рослинних решток у ґрунті.

Перші прояви альтернаріозу картоплі спостерігались у варіанті, де уражені рослинні рештки знаходились на поверхні ґрунту і на глибині 10 см: поширення хвороби складало відповідно 93,2 % і 81,6 %. На глибині 15 см цей показник був у межах 46,5 %, а на глибині 25 см – 30,1 %. На ділянках з інфекційним навантаженням 20 рослин/м² перші прояви альтернаріозу виявлені раніше, ніж у попередньому варіанті експерименту. Ураженість рослин картоплі альтернаріозом коливалось від 30,1 % до 95,6 %. Найвищі показники ураженості спостерігали у варіантах, де інфікований матеріал був розміщений на поверхні ґрунту та на глибині 10 см, їх значення становило 95,6 % і 85,2 %.

Серед використаних різних живильних середовищ найбільш сприятливим для росту і розвитку збудника альтернаріозу картоплі виявився синтетичний агар Чапека, на якому діаметр колонії варіював у межах 50 – 62 %, а інтенсивність формування конідій становила 76 тис. шт./мл.

При використанні пасажів *A. alternata* (Keissler) на живильному середовищі проявлялось сповільнення росту та розвитку альтернаріозу при застосуванні Планриз, Триходерміну і Фітодоктора. Найбільше пригнічення росту міцелію спостерігалось у варіанті з 10% розчином Планриз і Триходерміну – відповідно склало 25,0 і 29,9 мм.

Для визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу використовували методи інфрачервоної спектроскопії та кондуктометрії. У

результаті оцінки та відбору сортів картоплі стійких до альтернаріозу, за результатами інфрачервоної спектроскопії, найбільш чутливим до хвороби виявились ранньостиглі сорти Загадка, Скарбниця, Серпанок. Ступінь ураження у них становив 52 – 55 %; у середньоранніх сортів ці показники становили 35 – 39 %, у середньостиглих сортів 28–31 %. Найбільш стійкими виявились середньопізні сорти картоплі: Поліське Джерело, Явір та Червона Рута. Відсоток їх ураження сягав 20–24 %. Отримана закономірність підтверджується результатами, що були отримані при застосуванні традиційного способу визначення ступеня ураженості.

У результаті проведених лабораторних досліджень при визначенні стійкості методом кондуктометрії найменше значення витоку електролітів виявлено у сортів картоплі Слов'янка – $0,80 \mu\text{S}/\text{cm}^2$; Червона Рута – $0,81 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Поліське Джерело – $0,85 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Лугівська – $0,87 \mu\text{S}/\text{cm}^2$. Дані сорти картоплі характеризуються вищою стійкістю до альтернаріозу. У решти сортів цей показник становив: у сорту Віриня – $0,91 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Фантазія – $0,92 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Світанок Київський – $0,94 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Скарбниця – $0,96 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Загадка – $0,97 \mu\text{S}/\text{cm}^2$.

Згідно із отриманими результатами встановлено, що у стійких сортів до стресових чинників, а саме: Поліське Джерело та Червона Рута активність пероксидази становила відповідно 4,39 – 10,1 моль/хв. У найбільш сприйнятливих до стресових умов сортів Скарбниця та Фантазія активність пероксидази була майже вдвічі сильнішою і становила 24,3 – 34,3 моль/хв.

Результати відбору стійких сортів картоплі до альтернаріозу у польових умовах показали, що найбільш стійким виявився сорт Ластівка. Для середньоранніх сортів цей показник становив від 4,6 до 5,1 бали це, зокрема, характерно для сорту Фантазія. Для середньостиглих сортів бал ураження коливався від 7,1 до 8,4. Узагальнення результатів дозволяє виділити сорт Лугівська як найбільш стійкий, а для середньопізніх сортів картоплі бал ураження становив від 6,6 до 7,8, що притаманно для сорту Червона Рута.

У виробництві доцільно впроваджувати із ранніх сортів – Ластівку, із середньоранніх – Фантазію, із групи середньостиглих сортів – Лугівську,

Слов'янку, Явір, із середньопізніх – Оксамит та Червону Руту, яким притаманна висока стійкість.

Ураженість рослин альтернаріозом у варіантах із порівняно ранніми строками посадки (третья декада квітня) становила відповідно 22,0 % – 23,9 %, що зумовлено високою вологістю повітря, яка перевищувала середньобагаторічний показник, зокрема у роки досліджень. Розвиток хвороби у варіантах із порівняно пізніми строками посадки становив відповідно від 20,1 % до 21,1 %, що також свідчить про інтенсивне накопичення інфекції та особливості біології збудників за порівняно оптимальних умов патогенезу в регіоні досліджень.

За результатами досліджень, розвиток хвороби на рослинах сорту Серпанок при обробці біопрепаратами Планризом становив 58,8 %, Червона Рута – 43,2 %, а при обробці Фітодоктором – відповідно 65,7 % і 57,2 %, при обробці МікоХелпом – 56,2 % і 41,6 %, а при використанні фунгіциду Триходермін цей показник мав значення 62,8 % та 55,4 %. Технічна ефективність використаних препаратів на досліджуваних сортах складала 18,1 – 33,7 %.

Таким чином, технічна ефективність досліджуваних препаратів залежить і від сорту, на якому його випробовують. Порівняно висока технічна ефективність встановлена при використанні препаратів МікоХелп (33,7 %), Планриз (32,1 %); Триходермін (26,8 %).

Технічна ефективність комбінацій біологічних препаратів коливалась в межах 53,0–68,0 %. Кращу ефективність показала комбінація препаратів МікоХелп+ Humat Ultra – 68,0 %.

Польові досліді щодо технічної ефективності хімічних засобів захисту картоплі свідчать про важливість заходів захисту. Зокрема у варіанті з використанням препарату Курзат М (цимоксаніл - 45 г/кг, манкоцеб - 680 г/кг) відмічені вірогідні показники зниження прояву хвороби на рівні до 86,2 у порівнянні з контролем .

Новизна роботи полягає в наступному:

Вперше проведено фітосанітарний моніторинг території південно – західного Лісостепу України та виявлено рівень поширення і розвитку альтернаріозу картоплі.

Удосконалено способи визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу лабораторними методами: аналізом пероксидази, методом кондуктометрії, способом інфрачервоної спектроскопії. Здійснено оцінку придатності даних методів та запатентовано корисні моделі: "Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу *Alternaria* (Nees)", "Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) аналізом пероксидази", "Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell et Mart), *Alternaria alternata* (Keissler)", затверджено та прийнято до впровадження у системі Держпродспоживслужби у Чернівецькій області (Управління фітосанітарної безпеки; Чернівецької обласної державної фітосанітарної лабораторії) та у ТЗОВ "Бабинське", ФГ "УкрАгро", ФГ "Еліта".

Отримані результати дозволили оптимізувати методологію моніторингу альтернаріозу і удосконалити заходи захисту картоплі у південно – західному Лісостепу України.

Ключові слова: альтернаріоз, картопля, розвиток, поширення, шкідливість, стійкість сортів, фунгіциди, біологічні препарати, ефективність.

ANNOTATION

Gavrilluk A.T. Potato alternaria blight and it's biological basis for it's development decrease in conditions of South-Western Foreststeppe of Ukraine. – Manuscript.

The dissertation for a science degree of candidate of biological sciences on speciality 06.01.11-phytopathology- National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2021.

Dissertation work is dedicated to potato alternaria blight study, the developing and improving means of this cultivar integrated plant protection from disease in terms of South-western Foreststeppe of Ukraine.

The following indexes were received by researches years by the results of phytosanitary monitoring and potato alternaria blight developing. The highest spread (90,0 %) and disease development (73,5 %) determined in v. Serhii Putyla district, Chernivtsi region. The lowest defeating spread observed in v. Mihaylovka, Kelmentsy district. The disease development index was in the scope 61,5 % – 42,4 % in Zakarpattia region. So it's development was in the scope 42,5 % – 22,5 %, relatively. The highest index was recorded inv. Yasynya(61,5%) Rachiv district, the disease development consisted of 42,5%. The lowest indexes recorded in v. Pylypets, Mizhirrya district consisted of 42,4 % and 22,5 %, relatively. The disease covered 58,6 % – 67,4 % of plants in Ivano-Frankivsk region. It's development was in the scope of 36,4 % – 41,8 %, relatively. The highest spread level recorded 67,4 % in v. Sokolivka, Kosiv district. It's development reached 41,8 %.The lowest level of alternaria blight spread and development (58,6 % and 36,4 %, relatively) recorded in v. Iltsy Verkhovyna district. The indexes consisted of 63,5 % and 37,8 % in Lviv region(t. Turka) for isolates colonies observed during the temperature increase. The disease appearing was depended upon the depth plant's remnants location in soil by the results of conducted researches.

Alternaria solani (Ell.et Mart) is a main causative agent for alternaria blight in the area o South-Western Foreststeppe of Ukraine. *Alternariia alternata* (Keissler) meets rarely.

The disease's infectious material speed depends upon the air's humidity and temperature. Micelium's growth optimal temperature consisted of 24-26⁰C. The highest growth indexes for isolates colonies observed during the temperature +26⁰C.The cononies growth inhibiting happened during the next temperature growing. The disease appearing was depended upon the depth of plant's remnants location in soil by the results of conducted researches.

The first potato alternaria blight observed in the variant by the plant remnants located on the soil's surface and on depth 10 cm. The disease spread consisted of 93,2 % and 81,6 %, relatively. This index was in the scope of 46,5% on the depth 15 cm, and 30,1 % on depth 25 cm. The first alternaria blight exhibition appeared early on

plots with infectious load 20 plants/m², early than in previous experiment's variant. The alternaria blight potato plant was in the scope from 30,1% to 95,6%. The highest defeating indexes observed in the variants with infected material on soil's surface and on the depth 10cm. Their evaluation was consisted of 95,6% and 85,2%

Czapek synthetic agar appeared the most favourable for the potato alternaria blight causative agent among different nutrient mediums. Their diameter variant was in the scope 50 – 62 %.The conidium intensity forming consisted of 76 thos.pcs/ ml.

The alternaria blight's disease showed the growth decrease and development during the *Alternaria alternata* (Keissler) passages usage with preparations Planrise, Trichodermin and Phytodoctor. The mycellium highest growth inhibit showed in variant 10% Planrise and Trichodermin solution- consisted of 25,0 and 29,9 mm, reatively.

The methods of infra-red spectroscopy and conductometry used for determining potato resistance to alternaria blight causative agent. There were determined the most resistant alternaria blight by the results of infrared spectroscopy usage. The following early ripening varieties Zagadka, Skarbnytsa, Serpanok were the most susceptible by the infra-red spectroscopy results. The defeating degree consisted of 52-55%, the mid-early varieties consisted of 35-39%, the medium ripe 28 – 31 %. The following potato medium-late varieties were: Poliske Dzerelo, Javir and Chervona Ruta. Their defeating percent reached 20 – 24 %. The regularity was received by traditional way for determining defeating degree.

The lowest value of electrolyte outlet was determined among the following potato varieties: Slovaynka— 0,80 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Chervona Ruta-0,81 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Poliske Dzerelo-0,85 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Luhivska- 0,87 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ by the results of conducted researches by conductometric methods in laboratory. These potato varieties have a high resistance to alternaria blight. This index for other varieties consisted of Virineya – 0,91 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Fantasy – 0,92 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Svitanok Kyivskyi – 0,94 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Skarbnysya – 0,96 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$, Zagadka – 0,97 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$.

The present resistant varieties to stress factors recorded according to the received results. Among them are Poliske Dzerelo and Chervona Ruta. The peroxidase activity consisted of 4,39 – 10,1 mole/min, relatively. The peroxidase activity was more high in

two times and consisted of 24,3 – 34,3 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ among the most susceptible to stress terms varieties Skarbnytsya and Fantasy.

The variety Lastivka is the most resistant to alternaria blight by the result of resistant varieties choice in the field conditions. This medium variety index consisted from 4,6 to 5,1 points. It is especially characterized for Fantasy variety. The defeating point was in the scope from 7,1 to 8,4. It is necessary to specify variety Lugivska for results generalizing. The defeating point consisted of from 6,6 to 7,8 points to medium late potato varieties. It is more typically to variety Chervona Ruta

It is efficient to put into production the following varieties – Lastivka (from early varieties), Fantasy (from mid –early), Lugivska, Slovyanka, Yavir (from medium-ripe varieties) Ozamut and Chervona Ruta (from medium-late). These varieties have a high resistance.

The alternaria blight plant defeating consisted of 22,0 % – 23,9 %, relatively in comparison with early plantation terms (third ten-day of April). It is caused by high air humidity, which was higher in comparison with long-term average index, especially in researches years. The disease development by variants in compare with late plantation terms consisted of from 20,1 % to 21,1 %. It is witnessed about intensive accumulation of infections and causative agents biology peculiarities in comparison with optimal terms pathogenesis in researches region.

The disease development on variety Serpanok was consisted of 58,8 % and Chervona Ruta -43,2%, during the Planrise treating as per researches results. The alternaria blight developing on the same varieties treated by Phytodoctor consisted of 65,7 % and 57,2 %, relatively; for MicoHelp: 56,2 % and 41,6 %, relatively. The fungicide Trichodermin index had evaluation 62,8 % and 55,4 %, relatively. The technical efficiency of used preparations consisted of 18,1 – 33,7 %, on the researched varieties.

So the researched preparations technical efficiency depends upon the testing variety. The compare technical efficiency recorded during the following preparations usage: MicoHelp (33,7 %); Planrise (32,1 %); Trichodermin (26,8 %).

The biological preparations technical efficiency were in the scope 53,0–68,0 %.The best preparation's combinations efficiency showed MicoHelp+ Humat Ultra – 68,0 %.

The chemical potato protection preparation usage showed the importance of protection means. The preparations technical efficiency was confirmed by field trials. Especially the variant of preparation Kurzat M(cymoxamil-45g/kg: mankozeb-680g/kg) showed the possible indexes for disease decrease appearing on the level to 86,2in comparison with control.

The novelty of the work is following:

The potato alternaria blight's level of spread and developing conducted at the first time through the phytosanitary monitoring on the South-Western Foreststeppe Ukraine area.

The ways for potato resistance determining to alternaria blight agent by laboratory methods through: peroxidase analysis, conductometry method ways of infra-red spectroscopy were improved. The property assessment was conducted. The following useful models patented. Ways for potato resistance to alternaria blight causative agent *Alternaria* (Nees), “ Ways for potato resistance to alternaria blight *Alternaria* (Nees) by peroxidase analysis”, “Ways for potato resistance determining to *Alternaria solani* (Ell et Mart), *Alternaria alternata* (Keissler).” They were approved and put into implementation in system SSUFCP (State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection) (Management of Phytosanitary safety; Chernivtsi Regional Phytosanitary Laboratory)and put into the production by “Babinske” Ltd, farms “UkrAgro”, “Elite”.

The received results allowed to optimize alternaria blight monitoring methodology and to improve ways of disease development and spread on potato in conditions of south-western Foreststeppe of Ukraine.

Key words: alternaria blight. Potato, development, spread, harmfulness, variety resistance, fungicides, biological preparations.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Т. О. Андрійчук, Г. М. Шевага, М. М. Кирик Вплив метеофакторів на розвиток альтернаріозу у Лісостеповій зоні України *Захист і карантин рослин*. 2013. № 59. С. 196 – 202. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано і узагальнено експериментальні дані, написано статтю).

2. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.) Відбір сортів картоплі із господарсько-цінними ознаками стійких проти альтернаріозу *Захист і карантин рослин*. 2014. № 60 – С. 220 – 225.

3. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), В. М. Гунчак, М. М. Кирик, О. В. Панімарчук Зміна активності пероксидази у бульбах картоплі, інфікованих збудниками альтернаріозу *Картоплярство*. 2014. №42. С. 19 – 24. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано і узагальнено експериментальні дані, написано статтю).

4. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик, В. М. Гунчак, А. Г. Зея Інфрачервона спектроскопія як експрес-метод визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу *Захист і карантин рослин*. 2016. № 11 – 12. С. 12 – 14. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано і узагальнено експериментальні дані, написано статтю).

5. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик, В. М. Гунчак Ріст колоній *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) на різних живильних середовищах за різних температур *Захист і карантин рослин*. 2017. № 1–3. С. 23–24. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано і узагальнено експериментальні дані, написано статтю).

Стаття у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародної наукометричної бази даних

6. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), В. М. Гунчак, М. М. Кирик Використання показників відносного витоку електролітів для визначення

стійкості сортів картоплі до альтернаріозу Електронний науковий фаховий журнал *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2015. №5 (54) Режим доступу до статті: <http://www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi>. (Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано і узагальнено експериментальні дані, написано статтю).

Деклараційні патенти на корисну модель

7. Пат. на корисну модель № 97683 від 25.03.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) аналізом пероксидази. / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, М. М. Кирик., В. М. Гунчак, О. І. Борзих, А. Г. Зеля, М. Г. Нікорюк, М. П. Соломійчук, О. В. Кушнір, З. Г. Тома //Промислова власність. Офіційний бюлетень № Бюл. № 6. (Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент).

8. Пат. корисну модель № 97975 від 10.04.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, М. М. Кирик, В. М. Гунчак, О. І. Борзих, А. Г. Зеля, М. Г. Нікорюк, М. П. Соломійчук, З. Г. Тома //Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 7. (Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент).

9. Пат. на корисну модель № 100610 від 10.08.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell. et Mart) та *Alternaria alternata* (Keissler) / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, М. М. Кирик, А. Г. Зеля, В. М. Гунчак, З. Г. Тома, Г. В. Зеля, Р. О. Кордулян, М. В. Гунчак, М. П. Соломійчук, Г. М. Шевага, О. І. Борзих, Л. Л. Гаврилюк, А. А. Бондарчук, Т. М. Олійник, М. М. Фурдига, Б. А. Тактаєв; //Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 15. (Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент).

10. Пат. на корисну модель № 126208 від 11.06.2018 р. Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату Регоплант проти альтернаріозу

картоплі / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Кирик М. М., Гунчак В. М., Зея А. Г., Нікорюк М. Г., Скорейко А. М., Кувшинов О. Я., Соломійчук М. П., Кочмаровська У. С., Пономаренко С. П. // Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 11. *(Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент)*.

11. Пат. на корисну модель № 126792 від 10.07.2018 р. Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату Стимпо проти альтернаріозу картоплі / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Кирик М. М., Гунчак В. М., Зея А. Г., Нікорюк М. Г., Андрійчук Т. О., Кувшинов О. Я., Ілінчук М. В., Немченко А. О., Пономаренко С. П., Макар Т. Й.; // Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 13. *(Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент)*.

12. Пат. на корисну модель № 130404 від 10.12.2018 р. Спосіб зберігання культур фітопатогенних грибів картоплі – *Phoma exigua* (Desm. Var. *Exigua*), *Alternaria solani* (Ell et Mart) / Андрійчук Т. О., Скорейко А. М., Гунчак В. М., Соломійчук М. П., Піковський М. Й., Ванзар О. М., **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Зея А. Г.; // Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 23. *(Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент)*.

13. Пат. на корисну модель № 143452 від 27.07.2020 р. Спосіб локалізації вогнищ карантинних організмів / Зея А. Г., Гунчак В. М., Сухарева Р. Д., Соломійчук М. П., Зея Г. В., Кордулян Р. О., Скорейко А. М., **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Андрійчук Т. О., Борзих О. І., Кордулян Ю. В., Макар Т. Й., Нікорюк М. Г., Гунчак М. В., Філімонова А. Г., Лісничий В. Б., Крим І. В., Білик Р. М., Кувшинов О. Я., Кочмаровська У. С. // Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 14. *(Здобувачем здійснено експеримент, проведено патентний пошук, трактувались результати досліджень та написано патент)*.

Тези наукових доповідей

14. Зея Г. В., Олійник Т. М., **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)** Біохімічна характеристика сортів картоплі стійких до хвороб в умовах південно – західного

Лісостепу України Тези Міжнародної науково – практичної конференції присвяченої 100-річчю від дня народження видатного вченого В. П. Васильєва Стан та перспективи розвитку захисту рослин (2 – 3 квітня 2013 р.). Київ. 2013. С. 46. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

15. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** М. М. Кирик, В. М. Гунчак, Г. В.Зеля Дослідження радіусу розповсюдження та умов поширення спор *Altenraria solani* (Ell.et Mart) та *Alternaria alternata* (Keissler) в умовах Південно-Західного Лісостепу Тези VIII Міжнародної наукової конференції Молодь та поступ біології (16-19 квітня 2013 р.). Львів. 2013. С.325 – 326. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

16. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** М. М. Кирик, В. М. Гунчак, Г. М. Шевага , Р. О. Кордулян Методи дослідження альтернаріозу картоплі, у лабораторних умовах та заходи запобігання його розвитку «Фітосанітарна безпека і контроль сільськогосподарської продукції» Матеріали конференції Інформаційний бюлетень – Бояни. 2013. № 44 С.177-181. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

17. **Мельник А. Т.(Гаврилюк А. Т.),** В. М. Гунчак, М. М. Кирик Стійкість сортів картоплі проти альтернаріозу “Фітопатологія: сучасність і майбутнє”. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 100-річчю з дня народження академіка В. Ф. Пересипкіна (16-18 жовтня 2014 р.). - Київ: ВЦ НУБіП України, 2014. С. 58-59. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

18. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** М. М. Кирик Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) методом кондуктометрії // Біотехнологія: звершення та надії. Тези IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (21 – 22 травня 2015 р.). – Київ: ВЦ НУБіП України, 2015. С.18 – 119. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

19. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик** Вплив Планриз у на розвиток збудників альтернаріозу картоплі // Екологізація і біологізація природокористування в контексті збалансованого розвитку. Тези докладів Міжнародної наукової конференції молодих вчених (29 вересня – 1 жовтня 2015 р.). Одеса: ТЕС, 2015. С. 43 – 44. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

20. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик** Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу *Alternaria Nees* методом ІЧС // Інтегрований захист та карантин рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті. Тези Міжнародної наукової конференції вчених, аспірантів і студентів (19 – 20 листопада 2015 р.). Київ: ВЦ НУБіП України, 2015. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

21. **Луканюк М. М., А. Т. Мельник (А. Т. Гаврилюк), М. М. Кирик** Альтернаріоз картоплі та його розвиток на сортах з різним періодом дозрівання // Досягнення і перспективи в захисті рослин від хвороб. Тези Всеукраїнської студентської наукової конференції (26 – 27 березня 2015 р.). Київ: ВЦ НУБіП України, 2015. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані).*

22. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик** Відбір сортів картоплі стійких до альтернаріозу // "Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин". Тези Міжнародної науково – практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, присвяченої 70 – річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України (07 – 09 листопада 2016 р.). Київ, 2016. С. 57 – 59. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

23. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)** Екстракон – Universal – екологічна технологія захисту рослин картоплі від альтернаріозу // "Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин". Тези Міжнародної науково – практичної конференції, присвяченої 85 – річчю факультету захисту рослин (1932 – 2017 р.) Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, 2016 (14 – 15 вересня 2017 р.). Харків, 2017. С. 73 – 74. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

24. **Melnyk A. T. (Gavrilyuk), M. M. Kyryk** Phytosanitary monitoring for alternaria blight spreading in the area of Chernivtsi region // "Біологічні дослідження – 2018" Тези ІХ Всеукраїнської науково – практичної конференції (14 – 16 березня 2018 р.). Житомир, 2018. С. 376 –378. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

25. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)** Інтегрована система заходів захисту насаджень картоплі проти альтернаріозу// "Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур". Тези VI Міжнародної науково – практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, 2018 (20 квітня 2018 р.). с. Центральне, 2018. С. 56. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

26. **Melnyk A. T. (Gavrilyuk), M. M. Kyryk** The evaluation of potato breeding material on resistance to *Alternaria blight*. // "Біологічні дослідження - 2019". Тези Х Всеукраїнської науково – практичної конференції (16–18 березня 2019 р.). Житомир, 2019. С.371 – 372. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

27. **Melnyk A. T. (Gavrilyuk), M. M. Kyryk** Biological preparations efficiency research against alternaria blight potato in terms of western uikrainian foresteppe // "Biotehnologii avansate – realizari si perspective". Internatoinal Scientific symposium 5 th, (21 – 22 Octtober 2019 y.) Chisinau, Republic of Moldova, 2019. P. 104. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

28. **Melnyk A. T. (Gavrilyuk), M. M. Kyryk** Biological preparation Micohelp usage efficiency research against potato alternaria blight in terms of western ukrainian Foreststeppe province // "Актуальні питання аграрної науки". Тези VII Міжнародної науково – практичної конференції, присвяченій 175 – річчю з дня заснування Уманського національного університету садівництва (21 листопада 2019 р), С. 85 – 87. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

29. **Melnyk A. T. (Gavrilyuk), Kyryk M. M.** Phitodoctor's usage efficiency research against alternaria blight in conditions of western Ukrainian province

"Dynamics of the development of world science"// Тези V Міжнародної науково – практичної конференції (22 – 24 January 2020) Vancouver, 2020. P.215 – 218; *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

30. **Melnik A. T. (Gavrilyuk)**, Kyryk M. M. Effect of potato planting time and the plantation treating by microbiological preparation Planrise on alternaria blight infecting, tubers yield // "Перспективи розвитку регіонального виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб" Тези Міжнародного семінару (онлайн), присвяченого Міжнародному рокові здоров'я рослин (11 вересня 2020 р) Одеса Хлібодарське, 2020 р. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

31. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Кирик Н. Н. Влияние биофунгицидов на развитие возбудителей альтернариоза картофеля //Международный научный симпозиум "Защита растений: достижения и перспективы" (27 – 28 октября 2020 г.) Кишинев, 2020 – С.104. *(Здобувачем отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	20
ВСТУП	21
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД АЛЬТЕРНАРІОЗУ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	29
1.1. Походження, ботанічна характеристика та народногосподарське значення картоплі	32
1.2. Ареал альтернаріозу в регіонах вирощування картоплі	35
1.3. Збудники альтернаріозу картоплі та їхні морфологічні особливості	37
Висновки до розділу 1	41
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Місце та умови проведення досліджень	41
2.2. Програма і методика досліджень	42
2.3. Агрокліматичні умови зони південного регіону Західного Лісостепу України	53
Висновки до розділу 2	58
РОЗДІЛ 3. ПОШИРЕННЯ АЛЬТЕРНАРІОЗУ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ	61
Висновки до розділу 3	64
РОЗДІЛ 4. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>Alternaria solani</i> (Ell et Mart)	65
4.1. Особливості перезимівлі збудника альтернаріозу і весняного відновлення інфекційного матеріалу	65
4.2. Вплив живильного середовища на ріст і розвиток колоній <i>A. solani</i> (Ell. et.Mart) за дії різних температурних режимів	66
Висновки до розділу 4	69
РОЗДІЛ 5. СТІЙКІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗУ	70

5.1. Дослідження стійкості сортів картоплі проти хвороби	70
5.2. Визначення стійкості сортів картоплі проти альтернаріозу способом інфрачервоної спектроскопії	74
Висновки до розділу 5	76
6. ФІЗІОЛОГО – БІОХІМІЧНІ ЗМІНИ В РОСЛИНАХ КАРТОПЛІ ТА СОРТОСПЕЦИФІЧНІСТЬ	78
6.1. Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу за методом кондуктометрії	78
6.2. Активність ферментів і їх роль у стійкості рослин картоплі до альтернаріозу	79
Висновки до розділу 6	80
РОЗДІЛ 7. ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД АЛЬТЕРНАРІОЗУ	83
7.1. Вплив строків висаджування картоплі на розвиток альтернаріозу і урожайність бульб	83
7.2. Застосування біологічних засобів захисту проти альтернаріозу картоплі	85
7.2.1. Ефективність застосування бакових сумішей біологічних препаратів з іншими засобами проти альтернаріозу картоплі	91
7.3. Хімічні заходи захисту картоплі від альтернаріозу	92
7.3.1 Економічна ефективність засобів захисту картоплі від альтернаріозу	94
Висновки до розділу 7	96
ВИСНОВКИ	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	101
Додатки	119

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

г – грам

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

д.р. – діюча речовина

м – місто

мг/кг – міліграм на кілограм

КА – картопляний агар

кг/га – кілограм на гектар

КГА – картопляно-глюкозний агар

КМС – картопляно-моркв'яне середовище

м² – метр квадратний

МЕ – мікроелементи

рН – градієнт концентрації

Т_е – технічна (біологічна) ефективність дії

% – відсоток

т/га – тонн на гектар

НІР – найменша істотна різниця

н.п. – населений пункт

с – село

см – сантиметр

см³ – сантиметр кубічний

т/га – тонн на 1 гектар

ц/га – центнерів на 1 гектар

хв. – хвилина

ТВП – температурно-вологісний показник

ДСТУ – Державний стандарт України

УкрНДСКР ІЗР НААН – Українська науково-дослідна станція карантину рослин

Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук України

С – градусів по Цельсію

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми досліджень. Картопля (*Solanum tuberosum* L.) є важливою сільськогосподарською культурою, що займає одне із провідних місць у переліку продуктів харчування людини, широко використовується як корм худобі, так і в промисловості. В Україні обсяги її вирощування коливаються у межах 1500–1600 тис.га, а валові збори становлять 15,4 – 20,4 млн. т. (Кононученко В.В. та інш., 2002). Важливим аспектом у недоборі врожаю, втраті якості та товарного вигляду насіннєвого та продовольчого матеріалу картоплі є вірусні, грибні та бактеріальні хвороби.

Одним із найбільш шкідливих грибних захворювань, що уражує надземну та підземну частини картоплі, є альтернаріоз, відомий у картоплярстві ще як макроспоріоз або суха плямистість картоплі (Омелюта В.П. та інш., 1986); збудниками його є гриби роду *Alternaria* spp., що належать до некротрофних незавершених патогенів класу *Deuteromycetes* (Левкина Л. М., 1984). За сучасною класифікацією ці гриби відносять до класу *Ascomycetes* порядку *Pleosporales* (Трибель С. О. та ін., 2001). Фітопатологи розподіляють альтернаріоз на дві форми: ранню суху плямистість, збудником якої є *Macrosporium solani* (син. *Alternaria solani* Ell.et Mart.), та пізню суху плямистість, збудником якої називають гриб *Alternaria alternata* (Keissler).

Вважається, що *A. alternata* з'являється на старіючому бадиллі в другій половині вегетаційного періоду чи наприкінці фази цвітіння. Райчук Т. М. на основі отриманих результатів досліджень (Т. М. Райчук, 2010) установила, що дану хворобу в зоні Північного Лісостепу України викликають 4 види грибів роду *Alternaria* Nees: *A. solani* (Ell.et Mart.), *A. alternata* (Keissler), *A. tenuissima* (Kunze) Wiltshire, *A. infectoria* (E. G. Simmous). На її думку хвороба проявляється кожного року, сприятливими умовами для її розвитку є посушливе літо із випаданням короткочасних дощів. Шкідливість полягає у зниженні врожаю на 30%, а в епіфітотійні роки цей показник сягає 60% (Іванюк В.Г., 1983, Leiminger J., 2008).

Аналіз джерел літератури свідчить про те, що дослідження з виявлення збудників альтернаріозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України не

проводились. Попри це, кожного року збільшуються площі вирощування цієї культури, змінюється асортимент районованих сортів, зменшується рівень застосування засобів захисту. Необхідність вивчення біології збудника альтернаріозу картоплі, розробка методів його виявлення, ідентифікації, способів оцінки стійкості сортів та біологічне обґрунтування дієвих засобів та заходів щодо захисту картоплі від хвороби в умовах південного регіону Західного Лісостепу України визначили актуальність наших досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи, передбаченої тематичним планом Інституту захисту рослин Національної академії аграрних наук, виконана в лабораторії біотехнології та селекційного відбору сортів-диференціаторів та лабораторії карантинних шкідників і хвороб Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН, на базі кафедри фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України та кафедри органічної хімії Інституту біології, хімії і біоресурсів Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича і лабораторії молекулярної організації геному Інституту генетики АН Республіки Молдови .

Результати науково-дослідних робіт, які викладено в дисертації, виконано в рамках бюджетних науково-дослідницьких тем: “Альтернаріоз картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в умовах південно-західного Лісостепу України” (номер державної реєстрації 0114u000149 (2014–2015 рр.) і “Адаптувати методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до грибів роду *Alternaria* (Nees) із забезпеченням супроводу селекції на стійкість“ (номер № державної реєстрації 0116U002543, 2016–2018 рр.), “Екологізація елементів захисту насаджень картоплі проти альтернаріозу на території Західного Лісостепу України“ (номер державної реєстрації 0119U100230, 2019 – 2020 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета роботи полягає у вивченні біолого-екологічних особливостей збудників альтернаріозу картоплі у південно-західному

регіоні України та розробці заходів обмеження поширення і розвитку хвороби, які б сприяли підвищенню врожайності в даному регіоні.

Досягнення поставленої мети здійснювали шляхом вирішення наступних завдань:

- встановити видовий склад збудників альтернаріозу картоплі;
- дослідити морфолого-біологічні особливості патогенів;
- визначити поширення та особливості розвитку альтернаріозу картоплі залежно від агроценозу і метеорологічних умов у Західній Лісостеповій зоні України;
- встановити рівень шкідливості хвороби;
- дати оцінку різних сортів картоплі на стійкість проти альтернаріозу в умовах природного та штучного інфекційних фонів;
- дослідити взаємозалежність між строками висаджування картоплі та розвитком хвороби;
- дослідити роль рослинних решток у збереженні інфекції;
- вияснити вплив агротехнічних прийомів на розвиток альтернаріозу картоплі;
- дослідити ефективність біологічних та хімічних засобів захисту щодо обмеження поширення і розвитку альтернаріозу;
- здійснити апробацію перспективних засобів захисту картоплі від альтернаріозу;
- провести розрахунок економічної ефективності технологічних заходів при вирощуванні картоплі і застосування системи захисних заходів захисту.

Об’єкт дослідження – поширення та розвиток альтернаріозу картоплі, біолого–екологічні особливості збудника хвороби.

Предмет дослідження– стійкість сортів проти хвороби із врахуванням групи стиглості, біологічні та хімічні засоби захисту.

Методи досліджень – мікологічні, біохімічні, фізіологічні, фітопатологічні, маршрутні обстеження, вегетаційні, польові і порівняльно-розрахункові.

Наукова новизна одержаних результатів:

- уперше уточнено видовий склад і особливості розвитку збудників сухої плямистості картоплі в умовах південно – західного Лісостепу України. Встановлено, що на території даного регіону суху плямистість викликають два види грибів: *A. solani* (Ell. et Mart) та *A. alternata* (Fr.) Keissler., які різняться між собою за морфологічними ознаками;
- вивчено інкубаційний період збудників альтернаріозу, особливості їх перезимівлі та весняне відновлення інфекції на рослинах;
- встановлено параметри залежності розвитку та поширення хвороби від впливу метеорологічних умов у районі проведення досліджень;
- здійснено оцінку сортів картоплі проти альтернаріозу;
- у лабораторних умовах проведена оцінка стійкості сортів картоплі до стресових факторів із використанням методів кондуктометрії, інфрачервоної спектроскопії та проведенням аналізу ферментативних речовин;
- виявлено перспективні методи здійснення оцінювання стійкості, які б дозволяли визначити ступінь стійкості селекційного насіннєвого матеріалу картоплі до альтернаріозу,
- вивчено вплив агротехнічних, хімічних та біологічних заходів захисту на розвиток альтернаріозу.

Практичне значення одержаних результатів

Результати досліджень мають вагоме теоретичне і практичне значення для спеціалістів агропромислового комплексу та сільськогосподарських установ, фахівців по захисту рослин, фермерів. Вони дозволяють вирішити важливе сільськогосподарське питання – захист урожаю картоплі від шкідливого грибного захворювання – альтернаріозу. Практичне значення має розроблене здобувачем поєднання та застосування комплексу хімічних і біологічних засобів захисту.

За результатами досліджень отримано 7 деклараційних патентів України на корисну модель: "Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell. Et Mart.) та *Alternaria alternata* (Keissler)", "Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) аналізом пероксидази", "Спосіб

визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees)", "Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату Стимпо проти альтернаріозу картоплі", "Спосіб визначення імупротекторної дії біологічного препарату Регоплант проти альтернаріозу картоплі", "Спосіб зберігання культур фітопатогенних грибів картоплі – *Phoma exigua* (Desm. Var. *Exigua*), *Alternaria solani* (Ell. Et Mart) ", "Спосіб локалізації вогнищ карантинних організмів".

Здійснено оцінку придатності розроблених експрес – методів та визначення стійкості проти хвороби, на які одержано деклараційні патенти на корисні моделі: "Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу *Alternaria* (Nees)", "Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) аналізом пероксидази", "Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell et Mart) *Alternaria alternata* (Keissler)" прийнято їх до впровадження у систему Держпродспоживслужби у Чернівецькій області (Управління фітосанітарної безпеки; Чернівецької обласної державної фітосанітарної лабораторії) та у ТЗОВ "Бабинське", ФГ "УкрАгро", ФГ "Еліта".

Важливим у роботі є результати досліджень патологічних показників біології, екології та особливостей поширення виявлених видів збудників хвороби, що дозволяють якісно контролювати розвиток альтернаріозу картоплі на сучасних сортах за обґрунтованих систем і технологій вирощування.

Особистий внесок здобувача

Дисертаційна робота є особистою науковою працею автора, виконаною упродовж 2012 – 2020 рр. Здійснена постановка проблеми досліджень, висунуто робочі гіпотези з проведення експериментів у ході дисертаційної роботи, розроблено теоретичні, методологічні та методичні положення. На підставі проведених досліджень та отриманих результатів автору належить опрацювання літературних джерел, проведення лабораторних і польових досліджень та супутних спостережень, аналіз, узагальнення та обґрунтування отриманих результатів і на їх основі здійснення висновків. Автором проведена статистична обробка матеріалів, підготовка друкованих праць, апробація отриманих

результатів, формування рекомендацій виробництву, написання та оформлення дисертаційної роботи.

Автор висловлює подяку науковому керівникові, д. б. н., проф. кафедри фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна, академіку НААН М. М. Кирику, директору УкрНДСКР ІЗР НААН В. М. Гунчаку та співробітникам дослідної станції за зауваження та цінні поради, які були надані при виконанні даної роботи.

Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертаційної роботи були викладені, обговорені та схвалені на Міжнародній конференції молодих вчених і спеціалістів, присвяченій 100 – річчю від дня народження видатного вченого в галузі ентомології й захисту рослин, академіка НАН України, лауреата Державної премії, Заслуженого діяча науки та техніки Вадима Петровича Васильєва "Стан та перспективи розвитку захисту рослин" (Київ, 2013 р.); IX Міжнародній науковій конференції студентів та аспірантів "Молодь і поступ біології", приуроченій 150 – річчю від дня народження академіка В. Вернадського (Львів, 2013 р.); Міжнародної науково - практичної конференції "Фитосанитарная безопасность и контроль сельскохозяйственной продукции" (Бояни, 2013 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 100 – річчю з дня народження академіка В. Ф. Пересипкіна "Фітопатологія: сучасність і майбутнє" (Київ, 2014); I Всеукраїнській студентській науковій конференції "Досягнення і перспективи в захисті рослин від хвороб" (Київ, 26–27 березня 2015 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Біотехнологія: звершення та надії" (Київ, 2015 р.); Міжнародної конференції молодих вчених "Экологизация и биологизация природопользования в контексте сбалансированного развития" (Одеса, 2015 р.); Міжнародній науковій конференції "Інтегрований захист та карантин рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті" (Київ, 19 – 20 листопада 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів, присвяченій 70 – річчю від дня заснування Інституту захисту рослин НААН України "Актуальні проблеми та перспективи інтегрованого захисту рослин" (Київ, 7 – 9 листопада 2016 р.); Міжнародній

науково – практичній конференції присвяченій 85 – річчю факультету захисту рослин (1932 – 2017 р.) "Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин" (Харків, 14 – 15 вересня 2017 р.); IX Всеукраїнській науково – практичній конференції "Біологічні дослідження – 2018" (14 – 16 березня 2018 р.); VI Міжнародній науково – практичній конференції молодих вчених і спеціалістів "Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур" (20 квітня 2018 р.); X Всеукраїнській науково–практичній конференції "Біологічні дослідження –2019" (16–18 березня 2019 р.); Internatoinal Scientific symposium 5 th, "Biotehnologii avansate – realizari si perspective" (Chisinau, Republic of Moldova, 21 – 22 October 2019 y.); VII Міжнародній науково–практичній конференції "Актуальні питання аграрної науки", присвяченій 175 – річчю з дня заснування Уманського національного університету садівництва (21 листопада 2019 р.); V Міжнародній науково – практичній конференції "Dynamics of the development of world science" (Ванкувер, 22–24 січня 2020 р.); Міжнародному семінарі "Перспективи розвитку регіонального виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб" (Одеса, 11 вересня 2020 р.); Міжнародному науковому симпозіуму "Защита растений: достижения и перспективы" (Кишинев, 27 – 28 октября 2020 р.), а також на засіданнях Вченої ради Української науково-дослідної станції карантину рослин Інституту Захисту Рослин НААН України (Бояни, 2012 – 2020 рр.), засіданнях кафедри фітопатології ім. акад. В. Ф. Пересипкіна і проблемної вченої ради НДІ біоресурсів і природокористування України (2013 – 2016 рр.).

Публікації: Основні результати досліджень за матеріалами дисертації опубліковано в 31 наукових працях, головні положення роботи увійшли до 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття – у науково фаховому виданні України, яке включене до міжнародних наукометричних баз даних, 7 – деклараційних патентів України на корисну модель, 18 тез наукових доповідей.

Обсяг і структура дисертації.

Дисертація складається із анотацій, вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Робота викладена на 123 сторінках друкованого

тексту і включає 5 рисунків, 25 таблиць. Список використаної літератури складається із 206 найменувань, серед яких 35 іноземних.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД АЛЬТЕРНАРІОЗУ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У кінці XX – початку XI століття аграрії виставили на перший план питання про виробництво продуктів харчування та охорону навколишнього середовища. Для вирішення даних питань вчені використовують новітні розробки щодо підвищення урожайності овочевих культур, зокрема картоплі, покращення товарного вигляду та якості продукції.

Зважаючи на дану ситуацію, для підвищення рівня урожайності культури і поліпшення товарного вигляду продукції, покращення фітосанітарного стану агроценозу слід розробити та застосовувати інтегровану систему захисту, а саме: створювати та вводити у виробництво інтенсивні сорти та високоякісний насіннєвий матеріал, застосовувати прогресивні агротехнічні прийоми та системи застосування добрив, проводити відповідні агротехнічні заходи (Серова З. Я. , 1982, Симаковий і інш, 2006).

За обсягами споживання та ареалом вирощування культура картоплі займає одне з чільних місць у мережі цінної харчової та кормової продукції на теренах України. Результати аналітичної обробки статистичних даних стосовно цієї культури свідчать, що з 90-х років минулого століття з'явилась негативна тенденція в розвитку галузі картоплярства. Площі насаджень картоплі в суспільному секторі господарств скоротились, натомість в індивідуальному секторі вони зросли. В Україні площі вирощування цієї культури збільшились незначно – з 1473 до 1551 тис. га, тобто лише на 5% (додаток А–рис. А.1).

Альтернаріоз належить до агресивних грибних захворювань картоплі. Тому у фермерських господарствах доцільно регулярно проводити моніторинг хвороби щодо подальшого прогнозування її поширення (Егураздова А. С., 1991, Кулешов А. В. і інш., 2001, Кулешов А. В. і інш., 2008, Косов В. В, 1958).

Для захисту картоплі від цієї небезпечної хвороби доводиться використовувати комплекс засобів хімізації, які негативно впливають на стан

ґрунтів, продуктивні властивості земель: забруднення ґрунтів важкими металами, нітратами, зниження рівня гумусу (Дьяков Ю. Т., 1985, Пройда П. і інш, 1930).

Зважаючи на дану ситуацію, для підвищення рівня урожайності та покращення товарного вигляду бульб картоплі, поліпшення фітосанітарного стану агроценозу, слід розробити та застосовувати інтегровану систему захисту. В інтегрований системі захисту одним із доцільних способів, який позитивно впливає на фітосанітарний стан агробіоценозу–агротехнічний (Серова З. Я. , 1982, Симаковий і інш, 2006).

Даний метод дозволяє забезпечити нормальний розвиток рослин та підвищує їх стійкість до збудників хвороби, а елементи агротехніки: добір і впровадження стійких сортів, багатопільна сівоzmіна, внесення добрив, підготовка до висадки насіннєвого матеріалу, просторова ізоляція, строки висадки, знищення післязбиральних рослинних решток – не лише створюють несприятливі умови для розвитку та поширення хвороби, а й підвищують урожайність даної культури. (Анисимов Б. В., 2006, Кирай З. 1974)

- Картопля не переносить монокультури, при цьому слід забезпечити просторову ізоляцію її від інших представників родини *Solanaceae*, адже недотримання даного заходу створює сприятливі умови для накопичення збудників різних хвороб, зокрема альтернаріозу та слугує причиною суттєвого зниження величини і якості урожаю (Кононученко В. В., 2002);

- Слід уважно віднестись до вибору місця картопляних насаджень. Ґрунт під насадження повинен бути легким, володіти хорошим дренажем, адже надлишкова крапельна волога сприятиме активному проростанню конідій збудника та його поширенню (Скурихин И. М.і інш., 1987, Трибель С. О. і інш., 2001, Федоринчик Н. С., 1971, Новожилов К. В., 1979).

- Обґрунтований період повернення рослин картоплі на попереднє місце у сівоzmіну (через 4–6 років) зменшує накопичення інфекційного матеріалу, відповідно це покращує імунітет рослин. Важливим є включення культур попередників та передпопередників, які б сприяли біологічному очищенню ґрунтового покриву (Пожар З. О. , 1985).

- Впровадження стійких сортів картоплі у виробництво – складова інтегрованого захисту, яка дозволяє усунути необхідність проведення захисних заходів, а головне – забезпечує вирощування екологічно чистої продукції та захист навколишнього середовища (Кранич Ю., 1979). Даний захід проводиться згідно із рекомендаціями Державного реєстру сортів рослин України.

- Ранні сорти картоплі є сприйнятливими та володіють меншою стійкістю до захворювання, а ніж сорти інших груп стиглості.

- Внесення калійних добрив під насадження картоплі.

- Для зниження втрат урожаю доцільно здійснювати збір бульб повністю дозрівшими, при цьому слід уникати пошкоджень в період збору, після збирання необхідно витримувати упродовж трьох тижнів в теплих умовах за вологості $> 90 \%$ та здійснювати вибраковування ураженого матеріалу.

Слід зауважити, що розвиток захворювання значно зменшувався при середньому та пізньому висаджуванні сприйнятливого сорту картоплі. Крім строку висаджування на розвиток впливають метеорологічні умови.

Із літературних даних відомо, що потрапляння паразита викликає суттєву перебудову в системі ферментів, що каталізують дихання рослини – господаря

Активним компонентом ряду окисних систем є пероксидаза. Згідно із даними В. А. Андреевой (1988), пероксидаза здійснює окислювання поліфенолів, ароматичних амінів і ряду інших легкоокислювальних речовин. Присутність її у хлоропластах вказує на те, що вона бере активну участь в окисно-відновних реакціях фотосинтезу.

Про активацію пероксидази в уражених тканинах хворої рослини відомо із робіт багатьох дослідників. В. П. Нилова, З. Н. Ксендзова (1971) встановили, що підвищення активності ферменту не можна пов'язати із наявністю в організмі рослини – господаря тіла паразита. В їхніх дослідках пероксидазна активність не проявлялась ні в спороносному міцелії, ні в живильних середовищах, на яких вирощували ці гриби. На думку Б. А. Рубина, Т. М. Ивановой і М. А. Давыдовой (1951) в основі активації пероксидази, під впливом ураження у імунних форм рослин, лежить новоутворення специфічного білка пероксидази.

1.1. Походження, ботанічна характеристика та народногосподарське значення картоплі

Батьківщиною культурної картоплі є Південна Америка. Вважається, що бульбу дикої картоплі первісні люди цього регіону почали використовувати близько 14 тис. років тому, а можливо ще раніше.

Картопля була виявлена у 1536 – 1537 рр. іспанськими мореплавцями на території нинішнього Перу. Перший опис бульб цієї культури зробив іспанський конкістадор та історик Сієза де Ліон у книзі «Хроніка Перу», яка була опублікована у 1553 році. Він привів відомості про зовнішній вигляд картоплі, яку індіанці називали «папа», способи приготування, та зберігання. У книжці описується: «Папа як особливий рід земляних горіхів. Будучи звареними, вони стають м'якими, як печений каштан, зовні вкриті шкіркою, яка товстіша за шкірку трюфеля» (Кокин А. Я, 1948).

Картопля (*Solanum tuberosum* L), належить до родини Пасльонові *Solanaceae* (Pers), роду Картопля *Solanum*, виду *Tuberosum*. Це багаторічна рослина із трав'янистими стеблами та підземними столонами, проте при вирощуванні вважається однорічною культурою. Розмножується вегетативно, при цьому зберігаються характерні ознаки для сорту.

Доросла розвинена рослина картоплі має вигляд куща, який складається із 4–8 стебел, розміщених паралельно один до одного. Стебла розвиваються з меристеми бульб картоплі. За формою вони можуть бути три або чотиригранні, ребристі, за забарвленням – зелені чи із червоно-фіолетовим – синьо-фіолетовим відтінком. Висота стебел залежить від умов вирощування і коливається в межах 30 – 150 см. Встановлено кореляцію їх висоти із групою стиглості сорту. Пізньостиглі сорти завжди формують вищі стебла у порівнянні із ранніми.

Листки виконують основну функцію у формуванні та накопиченні органічної маси рослин; їх основними ознаками є розмір, розміщення часток, розсіченість. Поверхня матова або блискуча, гладенька чи опушена із слабким або виразним жилкуванням. Розміщення листків по стеблу спіральне.

Квітка складається із чашечки з п'ятьма чашолистками, п'ятипелюсткового віночка, п'яти тичинок із пиляками. Забарвлення віночка може бути білим, синім, синьо-фіолетовим, червоно-фіолетовим із відтінками різної інтенсивності. Пиляки можуть мати жовте, зеленувато-жовте, оранжеве, лимонне забарвлення. Квіти картоплі зібрані у суцвіття – складний завиток, розміщене на квітконосі.

Плід – верхня синкарпна, двогнізда багатонасінна ягода, овальної чи округлої форми. Чимало сортів здатні утворювати плоди, проте вони не завжди розвиваються; у більшості рослин опадають бутони, не сформувавши самої квіттки. Насіння світло-жовтого кольору.

Коренева система, столони і бульби являють собою підземну частину рослини. У рослин картоплі, які висаджують бульбами, уворюється мичкувата коренева система. Ступінь розвитку залежить від особливостей сорту та умов вирощування картоплі. Інтенсивніше коріння розвивається під час цвітіння, в процесі досягання бульб вони відмирають. Столони формуються у пазухах листків підземної частини стебла.

Характерною ознакою сортових особливостей картоплі є форма та забарвлення бульб. Вони бувають округлі, округло-овальні, видовжено-овальні, мають білий, червоний та синій із різними відтінками колір. Для м'якушу бульб характерне біле, кремове, жовте або червоно-фіолетове забарвлення.

На сьогодні, картопля цінується не лише в якості "другого хліба", висококалорійного корму для сільськогосподарських тварин, особливо свиней, де в період відгодівлі вона складає більше половини раціону для цих тварин та птиці, але й використовується як технічна і лікарська рослина.

Із-за високої врожайності і унікального набору життєво важливих для людини сполук, низка вчених вважає дану культуру «продуктом харчування майбутнього». Бульби цієї культури – справжня "хімічна лабораторія", вони багаті на крохмаль, білок, каротини, ліпіди, вітаміни С, РР, К, групи В та провітамін А, клітковину, пектинові речовини, амінокислоти і мінеральні солі; їх вміст сильно різниться залежно від сорту і умов вирощування.

В останні роки в шкірці картоплин, квітках, листках і стеблах картоплі вчені-хіміки виявили глікоалкалоїди – речовини, близькі за своєю будовою до серцевих глікозидів наперстянки і конвалії. У помірних дозах дані сполуки викликають стійке і тривале зниження артеріального тиску.

За вмістом живильних речовин, яких дає дана культура з 1 гектара, вона перевищує у 2 – 4 рази жито та ячмінь, поступається лише цукровим бурякам і кукурудзі. За широким спектром використання картоплі в народному господарстві, з нею не може зрівнятися жодна сільськогосподарська культура.

У бульбах *Solanum tuberosum* (L) міститься близько 26 % сухих речовин, із них 80 – 85 % припадає на частку крохмалю, майже 3 % становлять білкові речовини. Вміст крохмалю в бульбах становить 14 – 30 %, сирого протеїну – в середньому 2 %.

Картоплю використовують для масового виробництва напівфабрикатів: чіпсів, пластівців, пюре, картоплі-фрі.

Основна поживна речовина бульб картоплі – крохмаль. Його кількість є однією з важливих характеристик картоплі. Із картопляного крохмалю отримують спирт, молочну кислоту, ацетон, бутілен, гліколь, пластмасу (Корольок М. А. і інш., 1988). Його використовують як протизапальний засіб та при шлунково-кишкових розладах.

Білок у бульбах міститься в незначній кількості, проте за своєю цінністю він наближається до тваринного, адже включає незамінні кислоти в тій же кількості, що і білок молока.

Наявність клітковини дозволяє використовувати картоплю не тільки в дитячому, але й дієтичному харчуванні при хворобах шлунка. Клітковина та пектини сприяють виведенню холестерину з організму, покращуючи при цьому мікрофлору кишечника. Вітаміну С, джерела аскорбінової кислоти в зимово-весняний період дуже мала кількість міститься у бульбах, але завдяки частому вживанню даної культури організм людини поповнює запаси його самостійно.

Калію в бульбах вміщується понад 400 мг у 100 г продукту. Цей мінерал необхідний для нормалізації водного обміну та стимуляції роботи серцевого

м'язу. Залізо знижує рівень цукру, покращує показники крові, має протиракову дію.

Лікувальна дія картоплі проявляється в якості своєрідного регулятора травлення, який покращує засвоєння продуктів. Окрім того, у народній медицині картопляна дієта рекомендується як сечогінний засіб: свіжий сік використовують при золотусі, цинзі, запорах і гастритах із підвищеною кислотністю, при лікуванні виразки шлунку. Сирий м'якуш картоплі прикладають при опіках, гемороїдних вузлах. У косметології м'якуш та сік вводять до складу живильних масок. Вдихання пари, що одержується при роздавлюванні тільки що звареної картоплі, допомагає при катарах верхніх дихальних шляхів.

Окрім важливої ролі, яку картопля відіграє як продовольча, кормова та технічна культура, вона має велике агротехнічне значення, як хороший попередник для зернових та овочевих культур. Після вирощування ранньої картоплі досить непоганий врожай можна отримати столових буряків та моркви.

1.2. Ареал альтернаріозу в районах вирощування картоплі

Суха плямистість картоплі, або альтернаріоз, є однією з найбільш поширених хвороб у період вегетації. Перші відомості стосовно альтернаріозу картоплі у Європі з'явилися у 80-х роках XIX сторіччя (Корольок М. А. і інш., 1988). В останній період у лісостеповій зоні України альтернаріоз став однією із головних причин різкого зниження урожаю та якості картоплі. Хвороба проявляється на початку вегетації культури і розвивається упродовж усього літа, особливо за сухої спекотної погоди (Кваснюк Н. Я. і інш., 1985). Нині альтернаріоз картоплі розповсюджений практично в усіх районах вирощування цієї сільськогосподарської культури. Наприклад, у Білорусі від цієї хвороби врожай зменшується на 20–25 %, в Узбекистані на 16–23 %. Недобір урожаю при цьому в окремих кліматичних зонах може сягати 30–50 %, а в Поліській частині України—до 60% (Бондарчук А. А. і інш. 2007).

Збудниками сухої плямистості є гриби роду *Alternaria* (Nees): *A. solani* (Ell.et Mart), *A. alternata* (Keissler), що належать до незавершених грибів класу *Deuteromycetes*. За сучасною класифікацією їх відносять до класу *Ascomycetes* порядку *Pleosporales* (Ганнібал Ф. Б. , 2011). Види *A. solani* та *A. alternata* здатні уражати багато видів рослин із родини *Solanaceae*, за винятком роду *Datura*. Це слід враховувати при розробці програм заходів захисту картоплі від альтернаріозу, особливо це актуально на присадибних ділянках (Букасов С. М., 1947; Кваснюк Н.Я., 1985; Коночученко В. В. , 2002).

Шкідливість альтернаріозу визначається в основному ступенем ураження вегетативної маси, зменшенням асимілюючої поверхні листків. Особливо різко в хворій рослині знижується вміст фосфору, калію й азоту. Альтернаріоз викликає раннє засихання бадилля, значно знижуючи врожай. Шкідливість хвороби полягає не тільки в кількісному зниженні врожаю, але й у погіршенні його товарних якостей. Альтернаріоз варто віднести до категорії хвороб, що уражують рослини в другій фазі онтогенезу. Максимальний розвиток альтернаріозу відбувається в період після цвітіння картоплі, коли рослини фізіологічно ослаблені (Ганнібал Ф. Б. , 2011).

Альтернаріоз зазвичай сильніше уражує більш ранні сорти, врожай яких знижується на 40 %; середньостиглих—на 15 –20 %. Від альтернаріозу найбільш сильно страждають сорти картоплі, сприйнятливі до цієї хвороби. Зменшення ваги бульб, навіть при слабкому ураженні цих сортів, становить 14 %, при середньому – 31 %, сильному – 45 % (Кокин А. Я., 1948)(рис. 1. 4.).

Для виникнення епіфітотії альтернаріозу на картоплі вагомим чинником є частота та кількість опадів. Тому хвороба сильніше розвивається в роки з частими короткочасними дощами або росами (Дорожкін Н. А. , 1973).

1.3. Збудники альтернаріозу картоплі та їхні морфологічні особливості

Ураження рослин картоплі грибом *A. solani* (Ell et Mart) починається з появи дрібних хлоротичних плям спочатку на листках нижнього та середнього ярусів, які поступово темніють і набувають коричневого кольору із сірим відтінком (рис 1.1, рис. 1.2). Плями мають округлу форму, вони чітко відокремлені від здорових тканин рослини. На верхній стороні листків добре помітна концентричність уражених ділянок. Плями розміщені переважно в центрі листкових пластинок. На нижній стороні листків може утворюватись слабкий наліт спороношення, що з'являється через 3 – 4 тижні після появи перших ознак хвороби. На стеблах і черешках рослин альтернаріоз з'являється у вигляді штрихів, які, зливаючись, утворюють суцільні плями витягнуті в довжину на 3–5 см. Зараження бульб картоплі грибом *A. solani* практично не зустрічається (Асякин Б. П., 1986).

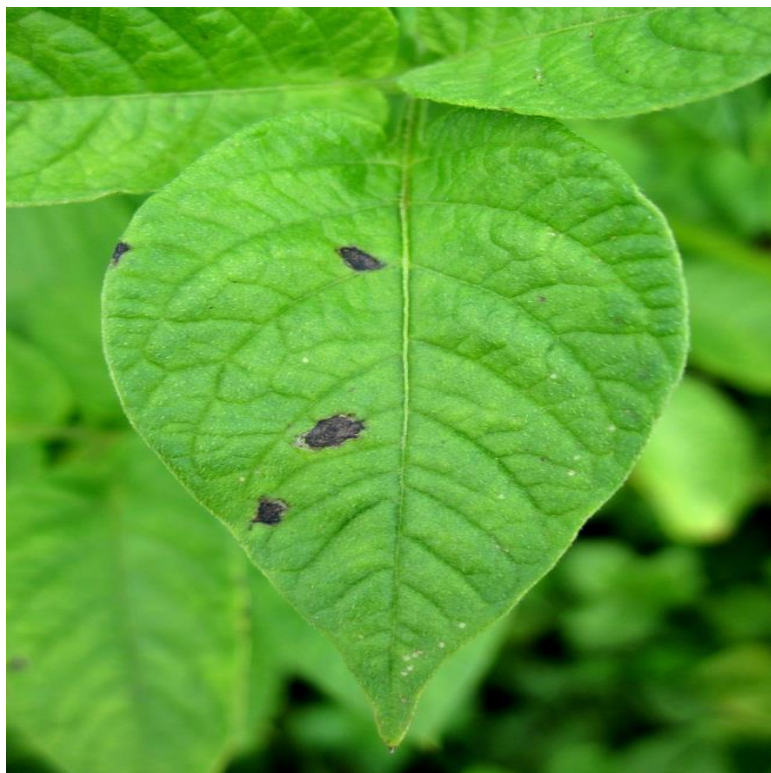


Рис. 1. 1. Ознаки прояву ураження листкової пластинки картоплі грибом *A. solani* (Ell et Mart)



Рис. 1. 2. Вигляд конідій гриба *A. solani* (Ell et Mart) (фото Піковського М. Й.)

Ураження грибом *A. alternata* (Keissler) відбувається на листках, черешках та стеблах, в окремих випадках – на бульбах. При проникненні патогена в тканини перші хлоротичні плями проявляються у вигляді дрібних крапок по краях листка між жилками (рис 1.3.). Пізніше вони стають округлими але без концентричності, набувають темно-бурого кольору. За наявності сприятливих умов для розвитку альтернаріозу плями зливаються та покривають весь листок , при цьому бадилля повністю відмирає. У суху погоду краї уражених листків загинаються доверху у вигляді човника, а іноді закручуються в трубку. При зараженні центру листка плями витягуються до його країв. Спорношення гриба починається через 4 – 5 днів після прояву симптомів у вигляді добре помітного нальоту оливкового кольору. На черешках і стеблах хвороба розвивається також у вигляді штрихів, які, зливаючись, утворюють суцільні темно-коричневі плями без видимої концентричності. У сприятливі для хвороби роки цей збудник може уражувати нижню частину стебла. Іноді на бульбах спостерігаються невеликі поверхневі плями чорного кольору. Гриб *A. alternata* (Keissler) може розвиватись тільки на уражених бульбах. У такому разі хвороба проявляється у вигляді невеликих плям

з добре помітним бархатним нальотом спороношення гриба. Уражені тканини стають коричневі, сухі, легко відстають від здорових у вигляді суцільної стрічки товщиною 3 – 4 мм. На думку окремих дослідників (Кучко А. А. і інш., 1988), ізоляти, що виділені з надземних органів картоплі, як правило, не заражають бульби й навпаки.



Рис. 1.3. Ознаки прояву ураження грибом *A. alternata* (Keissler) листкової пластинки картоплі

По мірі розвитку альтернarioзу на бадиллі морфологічні відмінності між обома формами хвороби майже збігаються. Плями з'єднуються, уражені тканини стають сухими та крихкими, краї–бахромчатими. Гриб *A. alternata* (Keissler) поглиблює та довершує ураження листків, викликане *A. solani*. Тому переважна більшість попередніх дослідників цієї хвороби вважають, що доцільно об'єднати ці два збудники в одну хворобу – альтернarioз картоплі (таблиця 1.1) (Ганнибал Ф. Б., 2011).

Альтернarioз картоплі зазвичай з'являється окремими вогнищами, які можуть поступово поширюватися на все поле. Найбільш інтенсивно хвороба розвивається в центрі такого вогнища, передчасно викликаючи повне відмирання

бадилля. Вогнища діаметром 10–15 м добре виділяються своїм коричневим кольором на фоні зеленого бадиллях (Кучко А. А., 1988).

Таблиця 1.1.

Порівняльна характеристика морфологічних ознак збудників альтернаріозу картоплі (Ганнибал Ф. Б., 2011)

№ п/п	Ознака	Назва збудника	
		<i>Alternaria solani</i> (Ell.et Mart.)	<i>Alternaria alternata</i> (Keissler)
1.	Конідієносці : довжина(мкм): діаметр(мкм):	40 – 120 3 – 4	50 – 80 2 – 4
2.	Форма	Пряма, колінчаста	Пряма, рідше колінчаста
3.	З'єднання	Поодинокі чи зібрані в пучки	Поодинокі, апікальні, чи в невеликих групах
4.	Забарвлення конідієносців:	Оливкове, коричневе	Блідо або помірно-оливкове, золотисто-коричневе
5.	Розмір конідій (мкм)	104 – 260 × 15 – 25	42 – 89 × 16 – 20
6.	Форма	Булавовидна	Оберненобулавовидна, оберненогрушеподібна, яйцеподібна, еліптична
7.	З'єднання	Поодинокі	Зібрані в ланцюжки (2 – 7 шт.)
8.	Забарвлення	Світло - оливкове	Золотисто - коричневе
9.	Наявність відростків	Є, довжиною 70 – 140 мкм	Відсутні
10.	Наявність перегородок	8 – 16 поперечних, 1 – 3 поздовжніх	4 – 10 поперечних, 1 – 4 повздовжніх

Альтернаріоз за деякими ознаками відрізняється від фітофторозу, який також уражує листя картоплі в період вегетації. Плями альтернаріозу за будь-якої погоди залишаються сухими, майже без нальоту, мають концентричність, зазвичай чітко обмежені, округлі, розкидані по всій поверхні листка. При сильному ступені ураження альтернаріозом листків вони жовтіють (Маслов Ю. И., 1988).

Висновки до розділу 1:

Проведено аналіз літературних джерел стосовно особливостей ареалу та розвитку збудників альтернаріозу.

1. В огляді літератури наведена інформація щодо альтернаріозу, симптомів хвороби. Натомість, у різних регіонах мають місце специфічні особливості виникнення та розвитку захворювання, залежно від екологічних факторів та виду патогенів.

2. Нині відсутня інформація стосовно території південно – західної зони Лісостепу стосовно особливостей альтернаріозу картоплі та його збудників. Тому вивчення цього питання із врахуванням екологічних умов регіону дозволить застосовувати раціональні заходи захисту картоплі, що сприяють зменшенню навантаження пестицидів на агроценоз і підвищувати врожайність.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти та місце проведення дослідів

Наукові дослідження за темою дисертаційної роботи проводили упродовж 2012–2020 рр. Дисертаційна робота включає в себе локально-вибіркові обстеження, лабораторні, лабораторно-вегетаційні, польові досліді, фітопатологічні та мікологічні методи.

Локально-вибіркові обстеження посадок картоплі проводили на дослідних та присадибних ділянках Чернівецької, Івано – Франківської, Закарпатської та Львівської областей.

Лабораторні дослідження виконували в лабораторіях біотехнології та селекційного відбору сортів-диференціаторів та карантинних хвороб Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН, на базі кафедри фітопатології ім. В.Ф. Пересипкіна, на базі кафедри органічної хімії Інституту біології, хімії та біоресурсів Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича (ЧНУ), та на базі лабораторії молекулярної організації геному Інституту генетики АН Республіки Молдови.

Вивчення технологічних елементів, схеми посадки і заходів захисту від хвороби проводили в карантинних стаціонарах населених пунктів (н. п.). Майдан, н.п. Ясиня, м. Рахів Закарпатської області, н.п. Бистрень Івано-Франківської області, а лабораторно-вегетаційні та досліді в лізиметрах – у н.п. Бояни Чернівецької області на базі дослідних ділянок УкрНДСКР ІЗР НААН (с. Бояни Новоселицького р-ну, Чернівецької обл.), ТзОВ "Бабинське", ФГ "УкрАгро", ФГ "Еліта".

Картоплю вирощували відповідно до агротехнічних та ґрунтово-кліматичних умов південного регіону західного Лісостепу України. Актуальним завданням на сьогодні є визначення рівня кореляції між ґрунтово-кліматичними

умовами, розвитком шкідливих організмів та розробка системи зниження їх негативної дії на рослинний матеріал, а в подальшому—і на урожайність культури.

2.2. Програма і методика досліджень

Враховуючи особливості сезонного розвитку хвороби, ми проводили обстеження насаджень картоплі упродовж вегетаційного періоду, починаючи від фази бутонізації – фази цвітіння і до кінця вегетації (вересень). На дослідних та присадибних ділянках здійснювали локально-вибіркові обстеження. Огляд рослин і відбір проб при маршрутному обстеженні проводили проходячи по діагоналі, двох пів-діагоналях або рівномірно по всій ділянці згідно з її конфігурацією, за загальноприйнятими методиками .

Для лабораторного аналізу зразки рослинного матеріалу із ознаками ураження відбирали у насадженнях картоплі УкрНДСКР ІЗР НААН. Рослини закладали в поліетиленовий пакет, закріпили етикетку і виносили з ділянки з дотриманням заходів безпеки. Кожен зразок містив не менше 10 рослин. На етикетці, окрім традиційних показників, відмічали кількість оглянутих рослин, число підозрілих, а також ступінь їх ураження за наступною шкалою.

Для оцінки сортів картоплі на стійкість до альтернаріозу застосовували дев'ятибальну шкалу розроблену співробітниками Інституту картоплярства НААН (Кононученко В. В., 2002.):

- 0 – рослини без симптомів ураження;
- 1 – незначне ураження, окремі плями, що займають менше 2,5 % поверхні листків;
- 2 – окремі плями, що займають не більше 5 % площі листків;
- 3 – уражено 10 % площі листків;
- 4 – середнє ураження, симптоми на 15 % поверхні листків;
- 5 – середнє ураження, майже кожен листок уражений, до 25 % поверхні листків засохло;

6 – дуже значне ураження, до 50 % листків загинуло, початок ураження стебел;

7 – до 75 % площі листків загинуло, прогресує ураження стебел;

8 – всі рослини загинули.

На підставі результатів обліку ураження бадилля картоплі вираховували поширення та розвиток хвороби (у відсотках).

Поширення альтернаріозу ®, яке характеризує частку хворих рослин відносно їх загальної кількості, досліджували з першої декади червня до другої декади серпня з інтервалом 10 днів. Відбір проб здійснювали по діагоналі поля, а їх кількість (по 20 кущів у кожній пробі) визначали залежно від площі поля. За площі до 5 га відбирали 15 проб, від 5 до 10 га – 20, від 10 до 15 га – 25, більше 15 га – додатково по дві проби на кожні наступні 5 га. Остаточні показники вираховували за формулою 1:

$$R = \frac{n}{N} \cdot 100\%,$$

де R- поширення хвороби (%); (1)

n – кількість хворих рослин у пробах, шт;

N – загальна кількість обстежених рослин у пробах (хворих і здорових), шт.

Розвиток хвороби характеризує відношення ураженої листкової поверхні до всієї площі листя, визначали його у відсотках за формулою 2:

$$P = \frac{\sum ab}{NK} \cdot 100\%,$$

де P – розвиток хвороби (%); (2)

$\sum ab$ – показник суми добутків кількості хворих рослин (a) на відповідний їм бал ураження (b);

N – загальна кількість облікових рослин у пробах, шт.;

K – найвищий бал шкали обліку.

Для вивчення впливу умов перезимівлі ураженого рослинного матеріалу картоплі на прояв захворювання провели спеціальний експеримент. Було використано уражений рослинний матеріал сприйнятливо до альтернаріозу сорту Серпанок.

Рослинний матеріал картоплі розміщували як на поверхні ґрунту, так і на глибині 10 – 25 см (по 10 рослин у кожному варіанті). За аналогічною схемою розміщували на поверхні ґрунту 10 рослин, в інших варіантах – на глибині 10 см, 15 см і 25 см. Ідентичний експеримент провели на ділянках, де рослинний матеріал розмістили на поверхні ґрунту і на глибині 10 – 25 см (по 20 рослин у кожному випадку).

Під час вивчення особливостей розвитку збудника хвороби, визначали його морфологічні ознаки та чутливість до метеорологічних умов. При цьому використовували методи мікроскопічних досліджень, наведені у роботах М. К.Хохрякова, (1979).

Патогени виділяли із живих рослин шляхом перенесення міцелію або спор із ураженої поверхні на нове живильне середовище. У випадку, коли міцелій гриба чи його спори неможливо було виділити з поверхні рослин, уражені частини поміщали у вологу камеру. Для цього використовували чашки Петрі з вологим фільтрувальним папером, які витримували за оптимальних температурних умов: (+24 – 26°C) і високої відносної вологості повітря (90 – 100%) з метою утворення колоній даного збудника.

Для полегшення процесу ідентифікації збудників альтернаріозу картоплі, доречно порівняти їхні морфологічні ознаки. У них спостерігається ідентичність у життєвому циклі, перезимівлі та весняному відновленні і проявляється різниця в морфо-культуральних ознаках (табл. 1.1).

Чисту культуру отримували внаслідок пасажу колонії на свіже живильне середовище (картопляно-моркв'яне). Штрихи на поверхню середовища наносили зигзагоподібною лінією по діаметру чашки з агаром або двома-трьома короткими паралельними штрихами.

Виділення фенотипів у чисту культуру з уражених рослин картоплі здійснювали за методикою, описаною В.Г. Іванюком (2003) з наступним культивуванням їх на картопляно-морквяному середовищі для подальшої ідентифікації фенотипів та їх патогенності.

Вплив живильного середовища на ріст міцелію та інтенсивність спороношення збудників альтернаріозу вивчали в лабораторії карантинних шкідників та хвороб. Для цього збудник альтернаріозу висівали одночасно на різні живильні середовища: картопляно-глюкозний агар, картопляно-моркв'яне середовище, мальт-пептонний агар та синтетичний агар Чапека в центр чашки Петрі та інкубували при температурі 20 – 28 °С. Спостереження за розвитком патогенів (наявністю чи відсутністю росту, діаметром колонії) здійснювали упродовж семи діб і визначали яке із досліджуваних живильних середовищ було оптимальним.

Матеріалом для дослідження слугували збудники альтернаріозу *A. solani*, виділені із уражених частин рослин картоплі методом вологої камери. Вирощували культуру на живильних середовищах: картопляно-глюкозному агарі (КГА), картопляно-моркв'яному середовищі (КМС), мальт-пептонному агарі, синтетичному агарі Чапека. рН середовищ становив 6,0–7,0.

Ізоляти збудника альтернаріозу картоплі виділяли у чисту культуру за загальноприйнятими методиками. Їх вирощували на різних середовищах в чашках Петрі. Перед здійсненням пасажу чашки Петрі з середовищем витримували в термостаті для перевірки його на чистоту. Чашки витримували за різних температурних режимів: 20, 22, 24, 26, 28°C (Кирай З., 1974).

Інтенсивність спороношення вивчали залежно від типу живильного середовища із використанням камери Горяєва (Кирай З., 1974). Діаметр колоній вимірювали кожної доби.

Стійкість рослин картоплі у лабораторних умовах визначали за методом кондуктометрії (Мельник А. Т., 2015). Бульби сортів картоплі вирощували у лабораторних умовах до появи перших двох парних листків. Починаючи з апікального листка, відбирали листки першої і другої пари. Промивали їх двічі

дистильованою водою та висушували поверхню фільтрувальним папером. Це необхідно для видалення екзогенних електролітів, адсорбованих на поверхні листка. З відібраних та підготовлених листочків коркорізом вирізали диски діаметром 10 мм, поміщали їх в пробірки (по 3 диски в кожну) місткістю 0,2 мл з бідистильованою водою. Перед виміром витоку електролітів до кожної пробірки додавали 3,8 мл води і поміщали в ультратермостат для інкубації в певному часовому діапазоні та температурі. Після зазначеного часу пробірки переносили у водяний термостат, інкубували упродовж двох годин за температури 100 °C при постійному коливанні і заміряли електричну провідність за допомогою кондуктометра марки S713/Cond/Fds/Sa/Ras/Meter, Ulab, СС. У кінці експерименту визначали максимальну електропровідність (E_{55}) після змертвіння листових дисків кип'ятінням упродовж 30 хв, з наступним урівноваженням виходу електролітів інкубацією упродовж однієї години за температури 55 °C з постійним коливанням. Електропровідність вимірювали в $\mu\text{S}/\text{cm}^2$. Відносний витік електролітів (BBE) виражали співвідношенням електропровідності за певної температури (E_{55}) і (E_{100}).

Стійкість сортів проти хвороби вивчали в умовах природного і штучного інфекційних фонів. Обліки ураження бульб проводили на підставі наведеної нижче п'ятибальної шкали (Кононученко В. В., 2002).

Таблиця 2. 1.

Шкала для визначення розвитку альтернаріозу картоплі відповідно балу ураження рослин

Бал ураження	Розвиток хвороби (%)
0	0
0,1 – 1	5 – 10
2 – 3	20 – 30
4 – 5	≥ 50

Традиційне визначення стійкості сортів у лабораторних умовах здійснювали шляхом штучного зараження здорових листків картоплі. Останні переносили в

кімнату, де підтримували оптимальні для зараження та розвитку хвороби умови. Спочатку листки розкладали верхньою частиною вниз для нанесення краплі суспензії в концентрації 15 – 20 конідій в полі зору мікроскопа. Через 12 годин їх повертали в звичайне положення. Упродовж семи днів вели спостереження для визначення тривалості інкубаційного періоду. На восьму добу після інфікування вимірювали діаметр ураженої тканини (мм), визначали інтенсивність спороношення (бали). При цьому використовували трьохбальну шкалу, розроблену В. М. Положенцем, Л. В. Немерицькою та інш., 2012.

Проводили триразове зараження листків, починаючи з фази цвітіння, закінчуючи відмиранням бадилля. Використовуваи по 3 листки кожного разу, тобто повторюваність досліду становила $n=3 \times 3 = 9$. Ступінь стійкості визначали за показниками, що наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Відповідність індексу та балу ураження ступеням стійкості

Індекс ураження	Бал ураження	Ступінь стійкості до альтернаріозу
0,0...5,0	9,0	дуже висока
5,1...10,0	8,0...8,9	висока
10,1...15,0	7,0...7,9	відносно висока
15,1...20,0	5,0...6,9	середня
20,1...30,0	3,0...4,9	низька
>30,0	1,0...2,9	дуже низька

Вивчення стійкості рослин картоплі проти альтернаріозу у лабораторних умовах проводили методом інфрачервоної спектроскопії.

Спосіб визначення стійкості сортів картоплі проти альтернаріозу проводили наступним чином: зразки рослинного матеріалу картоплі, уражені інокулюмом (рис. 2.2., 2.3), вирощували у лабораторних умовах, де підтримували температуру на рівні 25 – 30°C упродовж семи тижнів. Для проведення аналізу реакції зразків картоплі на зараження патогеном листки картоплі (1 см²), уражені збудником альтернаріозу поміщали у кювету інфрачервоного аналізатора ІФС – Ломо – 46

(Росія) і в подальшому проводили аналіз їх реакції на зараження патогеном. При аналізі використовували довжину хвиль 1510 нм.



Рис 2. 2. – Зразки картоплі, в період інокуляції збудником альтернarioзу



Рис 2. 3. – Зразки рослинного матеріалу картоплі після інокуляції збудником альтернarioзу

З метою підвищення точності аналізу за результат брали середнє із трьох значень, отриманих при повороті кювети на 90°.

Ступінь стійкості картоплі проти збудників альтернаріозу визначали за формулою:

$$U = K \cdot OG \cdot (W),$$

де: К – константа градуйованого рівняння;

ОГ – оптична густина

(W) – аналітична довжина хвилі (1510 нм);

U – ступінь стійкості зразків картоплі проти збудника альтернаріозу (в %).

Математичну обробку даних для визначення стійкості картоплі до альтернаріозу методом інфрачервоної мікроскопії проводили за методикою Маслової Ю. І. (1988).

При вивченні стійкості сортів картоплі проти альтернаріозу, визначали активність пероксидази, яка бере участь у окислювально-відновлювальних реакціях фотосинтезу, у процесах дихання, метаболізмі білків і регулюванні процесів росту, детоксикації перекису водню, катаболізмі фенольних сполук, в утворенні супероксидного радикалу $O_2^{\cdot -}$, руйнуванні високо активного радикалу OH^{\cdot} в реакціях з H_2O_2 (Андреева В. А., 1988). Фермент відіграє значну роль в утворенні фітоімунітету. Це дає підставу назвати пероксидазу „аварійним” ферментом. Із п’яти грамів паросткової частини бульб виділяли екстракт шляхом розтирання з 5 мл трис – боратного буферу (рН 7,8) та центрифугуванням за 6000 об/хв упродовж десяти хвилин. Для визначення пероксидазної активності 1 мл екстракту інкубували з 1 мл 0,1 % розчином H_2O_2 та забарвлювали 0,01 % розчином бензидину упродовж 5 - и хвилин до появи блакитного забарвлення. На спектрофотометрі «ІФС– Ломо-46» (Росія) за 600 нм визначали величину екстинкції. Активність пероксидази визначали за методом А. М. Бояркіна: формула 3:

$$A = EK/t ; (3)$$

де: А – активність ферменту (у мкмоль бензидину х 100/1г.хв.)

Е – величина екстинкції;

К – коефіцієнт пропускання світла при 600 нм;

t – час інкубації ферменту з субстратом та прояви забарвлення.

Таким чином, шляхом визначення активності пероксидази сортів картоплі, вдається визначити їх ступінь стійкості проти патогену.

Математичну обробку даних для визначення стійкості картоплі проти альтернаріозу методом інфрачервоної мікроскопії проводили за методикою Ю. І. Маслова (1988).

У польових умовах картоплю висаджували вручну за загальноприйнятою технологією (Доброзракова Т. Л. і інш., 1969). Використовували цілі бульби масою 50 – 60 г, які поміщали в гребені на глибину до 20 см із розрахунку 50 тис. бульб/га за схемою 70х30 см.

Для кожного зазначеного сорту в польових та лабораторних умовах вченими було визначено два різних ступеня стійкості між якими існує так звана „спірна” межа (Єрмаков А. И., 1987). Необхідно прийняти рішення щодо стійкості сорту, тобто вона є вище чи нижче цієї спірної межі. Для вирішення даного завдання слід розрахувати наближення оцінок кожного методу до спірної межі. Тоді, яка оцінка більш віддалена від спірної межі, таку стійкість і слід обрати.

Для здійснення кількісно завершального етапу поєднання стійкості, необхідно відняти від віддалення в бік більшої стійкості віддалення в бік меншої, і якщо ця різниця (d) є позитивною, то оцінка стійкості є вищою з двох.

Даний підхід до оцінки стійкості аналітично може бути описаний таким чином (Положенець В. М., 1997):

$$d = \left(\frac{|s_B - m|}{|m_{+1} - m|} - \frac{|s_M - n|}{|n - n_{-1}|} \right) \begin{matrix} \text{БІЛЬША} \\ > 0 \\ \text{МЕНША} \\ < 0 \end{matrix}$$

де s_B - кількісна оцінка стійкості для того методу, за яким стійкість вища;

s_M - кількісна оцінка стійкості для того методу, за яким стійкість нижча;

m - межа між ступенями стійкості для методу, за яким стійкість вища;

m_{+1} - верхня межа ступеня стійкості для методу, за яким стійкість вища;

п - межа між ступенями стійкості для методу, за яким стійкість нижча;

п₁ - нижня межа ступеня стійкості для методу, за яким стійкість нижча.

У польових дослідженнях всі обліки та оцінки уражених і неуражених бульб з'ясовували в період збору урожаю. Результати урожайності (масу та кількість бульб) рослин-живителів отримували шляхом їх зважування з кожного куща, одержані результати порівнювали із показниками в контролі (урожайність рослин, вирощених на незараженому ґрунті).

Вивчення дії біопрепаратів та фунгіцидів на розвиток збудників альтернаріозу проводили за методиками К. В. Новожилова, (1985), С. О. Трибеля і інш, (2013).

Експеримент проводили в чотирьохкратному повторенні дрібноділянковим способом. Площа кожної облікової ділянки складала 1м²; на ній висаджували гніздовим способом по 12 бульб (3х4) кожного сорту та варіанту. Садіння картоплі здійснювали в строки згідно зі схемою досліджу. У польових умовах використовували ранній сорт Серпанок та середньоранній Мадлен. Із біологічних препаратів використовували: Планриз⁺ (3,0 л/га), МікоХелп (0,075 л/га), ФітоДоктор (2,0 л/га), Триходермін (2,0 л/га).

Планриз – це високоефективний мікробний препарат фунгіцидної та бактерицидної дії, на основі життєздатних ґрунтових (ризосферних) бактерій *Pseudomonas fluorescens* штаму AP-33 та продуктів їх метаболізму з титром не нижче $3,0 \cdot 10^9$ спор в 1 мл препарату. При внесенні препарату в ґрунт бактерії активно заселяють кореневу систему рослин – живителів, продукують ряд речовин: ферменти, фітоалексини (імуностимулятори вегетуючих рослин), антибіотики, органічні кислоти, сидерофори (речовини, що транспортують у клітини бактерій іони феруму, чим інгібують розвиток фітопатогенів і стимулюють ріст рослин). На рослинах, у період вегетації, вони теж інгібують розвиток патогенів (Положенець В. М. і інш, 1994, Чеботарев Н. Т. і інш., 2012)

МікоХелп – багатофункціональний та багатокомпонентний мікробний препарат, рекомендується для лікування та профілактики грибних захворювань, а саме пригнічення розвитку фітопатогенів із родів: *Rhizoctonia*, *Phytophthora*,

Pythium і інш. Створений на основі сапротрофних грибів – антагоністів роду *Trichoderma*, живих клітин бактерій *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, біологічно – активних продуктів життєдіяльності мікроорганізмів – продуцентів. Загальне число життєздатних клітин не менше $1 \cdot 10^9$ КУО/см³.

ФітоДоктор – біофунгіцид широкого спектра дії, рекомендується для профілактики та лікування комплексу хвороб сільськогосподарських культур, спричинених фітопатогенними грибами і бактеріями: фітофторозу, борошнистої роси, альтернаріозу, ризоктоніозу, фузаріозу, септоріозу, пероноспорозу, мілдью, оїдіуму, бурої іржі, парші, ув'янення, чорної ніжки. Виготовлений на основі живих клітин та спор бактерії *Bacillus subtilis*, титр не менше $5 \cdot 10^9$ (Ehrenberg 1835, Cohn 1872). ФітоДоктор ефективно попереджує прояв хвороби та діє антагоністично на збудників широкого спектру хвороб рослин: *Botrytis*, *Erwinia*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Pyrenophora*, *Rhizoctonia*, *Septoria*, *Verticilium*.

Триходермін БТ – біологічний препарат, призначений для боротьби з комплексом грибних і бактеріальних хвороб рослин. Препарат створений на основі міцелію та спор гриба - антагоніста *Trichoderma lignorum* штаму LZ 15 з титром не нижче $2 \cdot 10^9$ КОЕ/мл, та біологічно – активних речовин. Пригнічує ріст і розвиток грибів роду: *Alternaria*, *Ascochyta*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phoma*, *Phytophthora*.

Експеримент проводили у чотирьох повтореннях, на природньому інфекційному фоні, площа облікових ділянок – становила 3 пог.м

Технічну ефективність препаратів визначали за формулою 4. (Чумаков А. Е., 1972):

$$E = \frac{P_{\text{контр}} - P_{\text{досл}}}{P_{\text{контр}}} \cdot 100\%,$$

де E – технічна ефективність (%); (4)

$P_{\text{контр}}$ – показник розвитку хвороби в контролі,

$P_{\text{досл}}$ – показник розвитку хвороби на дослідній ділянці.

Статистичну обробку експериментальних результатів здійснювали за методикою Б. А. Доспехова (1985) із використанням Microsoft Office Excel 2010.

Локально-вибіркове обстеження насаджень картоплі проводили на основі застосування GPS – системи навігації.

GPS (Global Positioning System) – супутникова система навігації, що дозволяє з максимальною точністю визначити місце розташування об'єкта, його широту, довжину та висоту над рівнем моря, а також напрямок і швидкість його руху.

Основний принцип використання системи є визначення місця розташування шляхом вимірювання відстаней до об'єкту від точок з відомими координатами – супутників. Відстань вираховували за часом затримки поширення сигналу від посилення його супутником до прийому антеною GPS-приймача. Для визначення тривимірних координат GPS – приймача потрібно знати відстань до трьох супутників і час GPS системи. Використання GPS дозволяє записати свій маршрут, знайти об'єкт, дорогу, визначити точні координати точок і границі земельних ділянок.

У сільському господарстві GPS картографічні системи допомагають описувати особливості ділянок полів, які перебувають в інтенсивному сільськогосподарському використанні. Можливо пов'язати такі характеристики як мікроклімат, тип ґрунту, ділянки урожаю, пошкоджені хворобами, обсяг продукції.

2. 3. Агрокліматичні умови зони південного регіону західного Лісостепу України

Інтенсивний розвиток науки і техніки сьогодення спонукає до зростання антропогенного впливу на навколишнє середовище. Одним із проявів цього є негативні тенденції зміни клімату останніх десятиліть.

Кліматичні явища упродовж останніх десятиліть свідчать про відхилення функціонування системи від норми на глобальному біосферному рівні. Причиною цих змін є порушення енергетичного балансу біосфери та її складових – природних екосистем, що виникають під впливом дії антропологічного чинника.

Саме це виступає причиною появи злив, підвищення середньорічних температур і зростання амплітуди коливання кліматичних показників.

Нині науковцями доведено, що потепління призвело до зміни тривалості сезонів року, до дестабілізації фітосанітарного стану агроценозів, збільшення чисельності та поширення шкідників, зростання розвитку хвороб сільськогосподарських культур, особливо в умовах південного регіону Західного Лісостепу України.

Динаміка агрометеорологічних показників дозволила прийти до висновку, що за останні роки зміни клімату в Україні проявились через вирівнювання температурного режиму по території країни, підвищення середньорічної температури та збільшення суми ефективних температур.

Польові дослідження проводили упродовж 2012 – 2020 років в умовах південного регіону західного Лісостепу України, який охоплює північну частину Львівської, Закарпатської, Івано-Франківської і Чернівецької областей.

Для території УкрНДСКР ІЗР НААН характерні ґрунти дерново-опідзолені сірі важко суглинкові. Середньозважені показники вмісту елементів живлення наступні: гумусу – 2,0 % (Тюрін), легкогідролізованого азоту – 80 мг/кг, рухомого фосфору – 56 мг/кг (Кірсанов), обмінного калію – 87 мг/кг (Маслова), мікроелементу бору–0,78 мг/кг, мікроелементу марганцю–19,12 мг/кг, мікроелементу міді – 0,82 мг/кг, мікроелементу заліза – 5,20 мг/кг, мікроелементу цинку–0,57 мг/кг, мікроелементу свинцю–0,25 мг/кг, мікроелементу кадмію – 03 мг/кг. Середньозважений показник кислотності становить 5,7 одиниць рН. Середньозважений агрохімічний бал ґрунтів у господарстві становить 33 бали. Агроекологічний бонітет земель становить 30 балів (Рижук С. М і інш., 2003).

Середньорічні опади знаходяться в межах 550 – 700 мм, а сума річних температур (вище +10⁰С) коливаються в межах +2500 – +2600⁰С.

Для південного регіону західного Лісостепу притаманний клімат із м'якими та сухими проявами. Зима зазвичай м'яка з тривалими відлигами. Середня температура у січні коливається в межах – 4 - 5⁰С. Упродовж зими формується

сніговий покрив, максимальна висота якого сягає 40 – 50 см. Абсолютні мінімуми сягають до -30°C морозу, що можуть завдавати шкоду плодовим деревам, а у випадку безсніжних зим – озимим культурам.

Весна (період з середньою добовою температурою від 0°C до $+15^{\circ}\text{C}$) тут короткочасна. Її тривалість близько 70 днів. Середні температури зростають від 0°C у березні до $+15^{\circ}\text{C}$ у травні. Опادي стають інтенсивнішими, випадають переважно у вигляді дощу.

Звичайним явищем для цих територій є повернення навесні холодного арктичного повітря та заморозків. Останні заморозки спостерігаються у третій декаді квітня. На поверхні вони закінчуються тижнем пізніше.

Літній сезон розпочинається у травні. Перехід середніх добових температур через 15°C здебільшого відбувається у середині травня. Середні температури липня становлять $17 - 28^{\circ}\text{C}$.

Сприйнятливі умови південно – західного Лісостепу України, визначаються як сприятливі для розвитку сільського господарства.

Холодний період у даному регіоні розпочинається у листопаді та триває до січня. На більшій його частині початок холодного періоду припадає на 20 – 30 листопада, а закінчення відбувається на початку другої декади березня.

Сума від'ємної температури у зимовий сезон тут складає -400°C . Кількість опадів за холодний період становить пересічно 180 – 200 мм.

Теплий період. На початку та наприкінці теплого періоду рослини переходять із стану анабіозу до активної вегетації або навпаки. Тривалість теплого періоду складає 267 днів. Середня сума позитивної температури повітря за теплий період становить $3000 - 4000^{\circ}\text{C}$.

Період між датами переходу повітря через мітку 5°C навесні і восени характеризує вегетаційний період. За термінами і тривалістю він співпадає з активною частиною вегетаційного циклу багаторічних рослин. Вегетаційний період розпочинається у південному регіоні західного Лісостепу – з квітня і триває до 30 жовтня, тривалість його складає 210 днів. Кількість опадів упродовж

вегетаційного періоду зменшується від 508 мм у Передкарпатті до 280 мм у східних регіонах.

Упродовж року в південному регіоні Західного Лісостепу України пересічно спостерігається близько 160 днів з опадами. Даний регіон належить до зони надмірного зволоження, де значення ГТК = 1,6 – 2,0); ця зона охоплює частину Івано-Франківської, Львівської, та Чернівецької областей, а також Тернопільську та Хмельницьку області.

Метеорологічні показники за період досліджень у 2012 – 2020 рр. були досить різномірними. Вегетаційний сезон 2012 р. розпочався наприкінці березня, а період активного росту рослин спостерігався з третьої декади квітня. Середня температура (квітень-травень) складала 9,1 і 12,6 °С. Середньодобова температура червня становила 18,3 °С, що на 1,1°С вище за багаторічні показники.

Упродовж 2013 р. середньомісячна температура повітря (квітень - травень) складала 10,9°С і 17,0°С. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - серпень) характеризувалась показниками 19,3°С; 20,2°С та 19,8°С.

У 2014 р. середньомісячна температура повітря за квітень та травень становила відповідно 10,3°С і 15,2°С. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - серпень) характеризувалась показниками 17,8°С; 20,3°С та 20,2°С.

Проаналізувавши метеорологічні умови, можна зробити висновок, що поточні умови для росту та розвитку рослин картоплі виявилися не досить сприятливими. Дефіцит вологи за цей період варіював від 26 мм у серпні до 56 мм у червні. Пік кількості опадів припадав на травень і липень та становив відповідно 102 та 103 мм.

У 2015 р. весна була теплою та досить вологою. Середньомісячна температура повітря за квітень та травень становила 9,8 і 13,5 °С. Літній період виявився досить посушливим. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - липень) мала показники 19,2 і 21,9 °С, що перевищувало на 1,2 і 2,1 °С норму. Метеорологічні умови 2015 року характеризувались як сприятливі для вирощування картоплі. Високі середньодобові температури та нестача опадів негативно впливали на розвиток альтернаріозу.

У 2016 р. перевищення середньомісячних температур повітря спостерігали у лютому на 5,6°C, березні – на 2,9°C, квітні – на 3°C, відповідно, та у вересні на 3,3°C вище норми. Середньомісячна температура повітря за квітень та травень становила 12,2°C і 14,8°C. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - серпень) мала такі показники: 19,7°C, 21,6°C та 20,1°C. Можна зробити висновок, що погодні умови для росту та розвитку рослин картоплі в період проведення досліджень виявились не досить сприятливими. Дефіцит вологи варіював від 5 мм у травні до 64 мм у липні. Пік кількості опадів припадав на червень; він становив відповідно 115 мм.

Упродовж 2017 р. відмічено перевищення середньомісячних температур повітря у лютому на 5,6 °C, березні – на 2,9 °C, у квітні – на 3 °C, відповідно, та у вересні спостерігалось на 3,3°C вище норми. Дефіцит вологи за цей період становив від 5 мм у травні до 64 мм у липні. Пік кількості опадів припадав на червень, він становив відповідно 115 мм.

У 2018 р. середньомісячна температура повітря за квітень та травень становила 14,7°C і 17,5°C. Літній період виявився посушливим. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - серпень) мала показники 19,4°C, 20,7°C та 21,5°C.

У 2019 р. середньомісячна температура повітря за квітень та травень становила 10,3°C і 15,2°C. Літній період виявився посушливим. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - серпень) мала показники 17,8°C, 20,3°C та 20,2°C. Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2019 р. вирізнялись великою кількістю опадів та високою температурою. Температура упродовж вегетаційного періоду була вищою за багаторічні показники. Сума опадів за період квітень – вересень становила 918 мм, що є вище норми на 212,5 %. Розподіл опадів упродовж сезону був не рівномірним. Спостерігали нестачу вологи у липні та серпні на 79 % та 47 %.

У 2020 р. середньомісячна температура повітря за квітень та травень становила 10,1°C і 12,9°C. Літній період виявився посушливим. Середньомісячна температура літніх місяців (червень - серпень) мала показники: 19,4°C, 20,3°C та

21,2°C. Перевищення середньомісячних температур повітря 2020 р. спостерігалось у серпні на 2,1°C відповідно та у вересні на 2,9°C вище норми.

Нами було зроблено висновок, що ґрунтово-кліматичні умови південного регіону Західного Лісостепу України є оптимальними для вирощування сортименту картоплі, але в той же час вони сприяють масовому розвитку збудників грибних хвороб, зокрема – альтернаріозу. У період проведення експериментів, аналізуючи дані «Прогнозів фітосанітарного стану» агроценозу південного регіону західного Лісостепу України, встановлено, що максимальне ураження насаджень спостерігалось на початку липня–середина серпня. Упродовж липня розвиток хвороби набував піку на ранніх сортах, які володіли низьким ступенем стійкості.

Висновки до розділу 2

1. Встановлено, що ґрунтово-кліматичні умови південного регіону Західного Лісостепу України є оптимальними для вирощування картоплі, але в той же час вони сприяють масовому розвитку збудників грибних хвороб, зокрема – альтернаріозу.

2. Поширення та розвиток альтернаріозу картоплі у польових умовах вивчали упродовж вегетаційного періоду районованих та перспективних сортів базових районів досліджень.

3. Особливості біології збудників альтернарозу уточнені з визначенням комплексу показників та окремих механізмів поширення хвороби.

За матеріалами даного розділу автором дисертації опубліковано наукові праці:

1. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Т. О. Андрійчук, Г. М. Шевага, М. М. Кирик Вплив метеофакторів на розвиток альтернаріозу у Лісостеповій зоні України *Захист і карантин рослин*. 2013. № 59. С. 196 – 202.

2. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Кирик М. М., Гунчак В. М., Шевага Г. М., Кордулян Р. О. Методи дослідження альтернаріозу картоплі, у лабораторних умовах та заходи запобігання його розвитку. *Фітосанітарна*

безпека і контроль сільськогосподарської продукції Матеріали конференції Інформаційний бюлетень – Бояни. 2013 № 44 С. 177 – 181.

3. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Кирик М. М. Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) методом кондуктометрії Біотехнологія: звершення та надії. Тези IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (21 – 22 травня 2015 р.). – Київ: ВЦ НУБіП України, 2015. С.118 – 119.

4. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)** Кирик М. М. Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу *Alternaria* Nees методом ІЧС // Інтегрований захист та карантин рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті. Тези Міжнародної наукової конференції вчених, аспірантів і студентів (19–20 листопада 2015 р.). – Київ: ВЦ НУБіП України, 2015

РОЗДІЛ 3

ПОШИРЕННЯ АЛЬТЕРНАРІОЗУ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПІВДЕННО – ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

За сучасних систем вирощування картоплі особливого значення набуває контроль розвитку і поширення альтернаріозу, зокрема у присадибних і господарствах вузькоспеціалізованого вирощування картоплі. Нагальним є оптимізація заходів захисту картоплі від альтернаріозу із врахуванням біології збудників, а також структури формувань шкідливих організмів, за нових технологій моніторингу і оцінки ефективності біологічних препаратів.

Для отримання результатів аналізу рівня поширення та розвитку альтернаріозу картоплі у даній місцевості упродовж 2012 – 2016 рр. ми здійснювали фітопатологічну експертизу насаджень картоплі. Результати досліджень наведені у табл.3. 1.

Таблиця 3.1.

**Поширення і розвиток альтернаріозу картоплі у господарствах
південно – західного Лісостепу України (середнє за 2012 – 2016 рр.)**

Район	Населений пункт	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %
<i>Чернівецька область</i>			
Вижницький	с. Банилів	59,3	35,2
	с. Іспас	63,6	37,9
	с. Черногузи	67,0	41,3
Герцаївський	с. Горбова	47,2	28,8
	с. Остриця	43,8	25,1
	м. Герца	42,0	25,0
Глибоцький	с. Чагор	69,2	44,0
	с. Михайлівка	71,0	50,0
	с. Думбрава	67,5	41,2
Заставнівський	с. Дорошівці	40,1	22,0
	с. Веренчанка	49,6	29,5
	м. Заставна	44,8	26,0
Кельменецький	м. Новоселиця	39,0	20,7
	с. Нагоряни	37,6	25,1
	с. Михайлівка	31,8	22,0
	с. Чортория	40,8	22,4

Кіцманський	с. Шипинці	38,5	21,6
	с. Давидівці	43,0	28,1
Новоселицький	с. Магала	52,3	30,4
	с. Бояни	70,4	48,6
	с. Рингач	57,0	33,5
Путильський	с. Сергії	90,0	73,5
	с. Тюдів	89,1	66,0
	с. Путила	86,0	63,0
Сокирянський	с. Ломачинці	39,7	21,2
	с. Шишківці	46,3	31,0
	м. Сокиряни	42,9	27,5
Сторожинецький	с. Стара Жадова	55,0	32,4
	с. Красноільськ	61,3	42,0
	с. Панка	53,6	37,8
Хотинський	с. Владична	55,4	32,3
	с. Динівці	56,8	33,7
	м. Хотин	52,6	31,0
	м. Чернівці	63,3	37,6
<i>Закарпатська область</i>			
Міжгірський	с. Синевір	49,5	29,3
	с. Майдан	45,2	28,0
	с. Пилипець	42,4	22,5
Рахівський	с. Сурупи	54,6	32,7
	с. Ясіня	61,5	42,5
	м. Рахів	54,2	38,0
<i>Івано – Франківська область</i>			
Верховинський	с. Ільці	58,6	36,4
	с. Бистрець	63,4	38,0
	сmt. Верховина	67,2	41,5
Рожнятівський	с. Рожнятів	64,2	38,6
	с. Небилів	65,7	39,0
Косівський	с. Шешори	63,7	38,0
	с. Соколівка	67,4	41,8
<i>Львівська область</i>			
Турківський	м. Турка	63,5	37,8

У результаті проведення фітосанітарного моніторингу поширення та розвитку альтернаріозу картоплі встановлені наступні узагальнені показники, за роки проведення досліджень: У Чернівецькій області найвищі показники поширення (90,0 %) та розвитку хвороби (73,5 %) виявлено у населеному пункті с. Сергії Путильського району. Найменше ураження спостерігали у с. Михайлівка

Кельменецького району, де поширення складало 31,8% при розвитку хвороби – 22,0 %. (Додаток Б)

У Закарпатській області поширення захворювання коливалось від 61,5 % – 42,4 %, при цьому його розвиток знаходився у межах 42,5 % – 22,5 %. Найбільше поширення спостерігали у с. Ясіня (61,5 %) Рахівського району, а розвиток становив 42,5 %. Найнижчі показники відмітили у с. Пилипець Міжгірського району – відповідно 42,4 % і 22,5 %.

У Івано – Франківській області хвороба охопила 58,6 % – 67,4 % рослин, а її розвиток знаходився у межах 36,4 % – 41,8 %. Найвищий рівень поширення спостерігали у с. Соколівка Косівського району – 67,4 %, а розвиток сягав 41,8 %. Найнижчий рівень поширення та розвитку альтернаріозу (відповідно 58,6 % і 36,4 %) спостерігали у с. Ільці Верховинського району (Додаток В).

У м. Турка Львівської області ці показники становили відповідно 63,5 % і 37,8 %.

Застосовувавши загальноприйнятий поділ зон розвитку альтернаріозу картоплі, залежно від рівня розвитку хвороби, нами було здійснено поділ району проведення досліджень на наведені нижче зони (табл. 3.2):

- зона дуже сильного розвитку (більше 40 %);
- зона сильного розвитку (35 – 40 %);
- зона помірного розвитку (30 – 35 %);
- зона слабого розвитку (до 30 %).

Таблиця 3.2.

Поширення і розвиток альтернаріозу картоплі по областях південно – західного Лісостепу України (середнє за 2012 – 2016 рр.)

Область	Зона розвитку альтернаріозу	Поширення хвороби, %	Розвиток захворювання, %
<i>Чернівецька</i>	II (зона сильного розвитку)	55	37,4
<i>Закарпатська</i>	III (зона помірного розвитку)	51,2	32,2
<i>Івано - Франківська</i>	II (зона сильного розвитку)	64,3	39,0
<i>Львівська</i>	II (зона сильного розвитку)	63,5	37,8

Зона II – зона сильного розвитку альтернаріозу (Чернівецька, Івано – Франківська, Львівська області). Рівень розвитку захворювання в цих областях перевищує 35 %, а поширення становить 55 %;

Зона III – зона помірного розвитку альтернаріозу (Закарпатська область). Розвиток захворювання коливався в межах 30 – 35 %, рівень поширення при цьому складав 51,2 %.

Висновки до розділу 3

1. У результаті проведення фітосанітарного моніторингу поширення та розвитку альтернаріозу картоплі встановлені наступні показники за роки проведення досліджень: у Чернівецькій області найвищі показники поширення (90,0 %) та розвитку хвороби (73,5 %) виявлено у населеному пункті с. Сергії Путильського району. Найменше ураження спостерігали у с. Михайлівка Кельменецького району, де поширення складало 31,8% при розвитку хвороби – 22,0 %.

У Закарпатській області показник поширення захворювання коливався від 61,5 % – 42,4 % , при цьому його розвиток знаходився у межах 42,5 % – 2,5 %. Найбільше поширення відмічено у с. Ясеня–61,5 %, Рахівського району, а розвиток хвороби становив 42,5 %. Найменші показники відмічено у с. Пилипець Міжгірського району – відповідно 42,4 % і 22,5 %.

У Івано – Франківській області хвороба охопила 58,6 % – 67,4 % рослин, а її розвиток знаходився у межах 36,4 % – 41,8 %. Найвищий рівень поширення (67,4 %) відмічено у с. Соколівка Косівського району, а розвиток сягав 41,8 %. Найнижчий рівень поширення та розвитку альтернаріозу (відповідно 58,6 % і 36,4 %) зафіксовано у с. Ільці Верховинського району.

У Львівській області (м. Турка) ці показники становили відповідно 63,5 % і 37,8 %.

2. Встановлено, що на території південно – західного Лісостепу України основним збудником альтернаріозу є *Alternaria solani* (Ell et Mart), рідше зустрічається *Alternaria alternata* (Keissler).

РОЗДІЛ 4

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *ALTERNARIA SOLANI* (Ell et Mart)

4.1. Особливості перезимівлі збудника альтернаріозу і весняного відновлення інфекційного матеріалу

Для захисту картоплі від альтернаріозу важливими показниками є наявність хвороби, процес перезимівлі її збудника та весняне відновлення інфекції. У літературних джерелах досить мало даних стосовно перезимівлі патогену. Це зумовило необхідність вивчення цього питання в умовах південного регіону Західного Лісостепу України.

Упродовж 2014–2016 рр. на базі УкрНДСКР ІЗР НААН було здійснено експериментальні дослідження із перезимівлі рослинних решток картоплі, уражених збудником альтернаріозу. Показник ураженості рослинного матеріалу картоплі альтернаріозом коливався в межах 93,2 – 30,1 % (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Вплив умов перезимівлі на прояв альтернаріозу картоплі (Сорт Серпанок, 2014 – 2016 рр., УкрНДСКР ІЗР)

Варіанти дослід (10 рослин), розміщення рослин:	Дата прояву альтернаріозу	Кількість уражених рослин, %
На поверхні ґрунту	27.05	93,2
У ґрунті на глибині 10 см	13.06	81,6
У ґрунті на глибині 15 см	19.06	46,5
У ґрунті на глибині 25 см	23.06	30,1
НІР₀₅		3,7
Варіанти дослід (20 рослин), розміщення рослин:	Дата прояву альтернаріозу	Кількість уражених рослин, %
На поверхні ґрунту	24.05	95,6
У ґрунті на глибині 10 см	10.06	85,2
У ґрунті на глибині 15 см	17.06	50,6
У ґрунті на глибині 25 см	21.06	34,1
НІР₀₅		4,8

Примітка. * НІР – найменша істотна різниця

Найвищий показник кількості хворих рослин спостерігали на ділянці, де уражений рослинний матеріал картоплі був розміщений на поверхні ґрунту (93,2 %) і на ділянці, де рослини були поміщені на глибині 10 см (81,6 %). Дещо нижчі показники ураженості спостерігали на ділянках, де рослини були поміщені на глибину 15 та 25 см. При цьому їх ураження становило 46,5 % і 30,1 % , відповідно (табл. 4.1).

Перші прояви альтернаріозу спостерігали у варіанті, де уражені рослинні рештки знаходились на поверхні ґрунту і на глибині 10 см; ураження складало 93,2 % і 81,6 %. На глибині 15 см цей показник становив 46,5 %, а на глибині 25 см – 30,1 %.

На ділянках з інфекційним навантаженням 20 рослин на м² перші прояви альтернаріозу спостерігали раніше, ніж у попередньому експерименті. Ураженість рослинного матеріалу картоплі альтернаріозом з інфекційним фоном у 20 рослин коливалась у межах 34,1–95,6 %. Найвищі показники ураженості спостерігали у варіантах, де рослинний матеріал був розміщений на поверхні ґрунту та на глибині 10 см, їх значення становило відповідно 95,6 % і 85,2 % (табл. 4.2).

Результати експерименту свідчать про те, що прояв захворювання певною мірою залежить від глибини розміщення рослинного матеріалу у ґрунті. Встановлено, що патоген хвороби перезимовує в ґрунті конідіями на уражених альтернаріозом рештках рослин. Про це свідчить факт, що навесні, на початку вегетаційного сезону із рослинного матеріалу, який перезимував, було виділено життєздатні конідії.

4.2. Вплив живильного середовища на ріст і розвиток колоній *Alternaria solani* (Ell. Et.Mart) за дії різних температурних режимів

Відомо, що для вивчення циклу розвитку та морфо-культуральних особливостей патогена в мікології є важливим виділення чистої культури та її застосування. Серед важливих факторів культивування чільні місця займають

температура, відносна вологість та живильне середовище, які мають значний вплив на процеси життєдіяльності культури в процесі росту та розвитку.

Для з'ясування впливу температурних режимів на міцеліальний ріст гриба *A. solani* було проведено спеціальні спостереження. Установлено, що при вирощуванні ізолятів діаметр колоній варіював за різних температур. Оптимальна температура для міцеліального росту становила 24 – 26°C. За температури +26°C спостерігали найвищі показники приросту діаметру колоній ізолятів. За подальшого зростання температури відбувалось інгібування росту колоній (табл.4.2).

Таблиця 4.2.

Ріст збудника альтернаріозу (Ell et Mart) на різних живильних середовищах при вирощуванні за різних температурних режимів

Назва живильного середовища	Діаметр колоній (мм) за t, °C				
	20°C	22°C	24°C	26°C	28°C
Картопляно-глюкозний агар (КГА)	24,5	26,7	29,5	32,0	22,3
Картопляно-моркв'яне середовище (КМС)	41,1	45,3	48,7	52,3	39,5
Мальт-пептонний агар	52,4	54,0	57,3	59,4	48,3
Синтетичний агар Чапека	55,5	58,3	60,2	62,5	50,1

При визначенні впливу живильних середовищ (КГА, КМС, мальт-пептонний агар, синтетичний агар Чапека) на ріст і розвиток колоній *A. solani* ріст міцелію на всіх живильних середовищах порівнювали після сьомої доби, коли спостерігався сильний його приріст у всіх варіантах.

Найкращий міцеліальний ріст відбувався на синтетичному агарі Чапека, на якому діаметр колоній варіював у межах 50,1–62,5 мм, а також на мальт-пептонному агарі, на якому діаметр колоній становив 48,3–59,4 мм. Дещо повільніший міцеліальний ріст *A. solani* зафіксовано на КМС та КГА, де діаметр колонії становив у першому випадку 39,5–52,3 мм, а у другому цей показник становив 22,3 – 32,0 мм.

Аналіз літературних джерел (Ганнибал Ф. Б., 2011) свідчить, що

оптимальними параметрами для росту та розвитку *A. solani* є температурний режим, який варіює в межах +24°C, відносна вологість повітря – 90%. Коливання температури в різних діапазонах може як сповільнювати, так і, навпаки, прискорювати ріст та розвиток ізолятів збудника. Низькі температури сприяють уповільненню розвитку гриба. Встановлено, що для спороношення збудникам альтернаріозу підходить більшість живильних середовищ, але частіше використовують картопляно-моркв'яне середовище та V-8 агар (Ганнібал Ф. Б., 2011, Виднер Й., 1986).

Для з'ясування впливу різних температурних режимів при здійсненні пасажу за різних живильних середовищ на міцеліальний ріст і розвиток колоній альтернаріозу картоплі, ми провели відповідний дослід. Вирощування *A. solani* на різних живильних середовищах засвідчило, що найкраще формування конідій відбувається на синтетичному агарі Чапека (76 тис. шт./мл). Значення інтенсивності спороношення на мальт-пептонному агарі становило 69,0 тис. шт./мл. Досить низьку інтенсивність спороношення спостерігали за використання картопляно-моркв'яного середовища та картопляно-глюкозного агару. Цей показник коливався в межах 5,6–12,0 та 11,0–25,3 тис. шт./мл, відповідно (рис. 4.1).

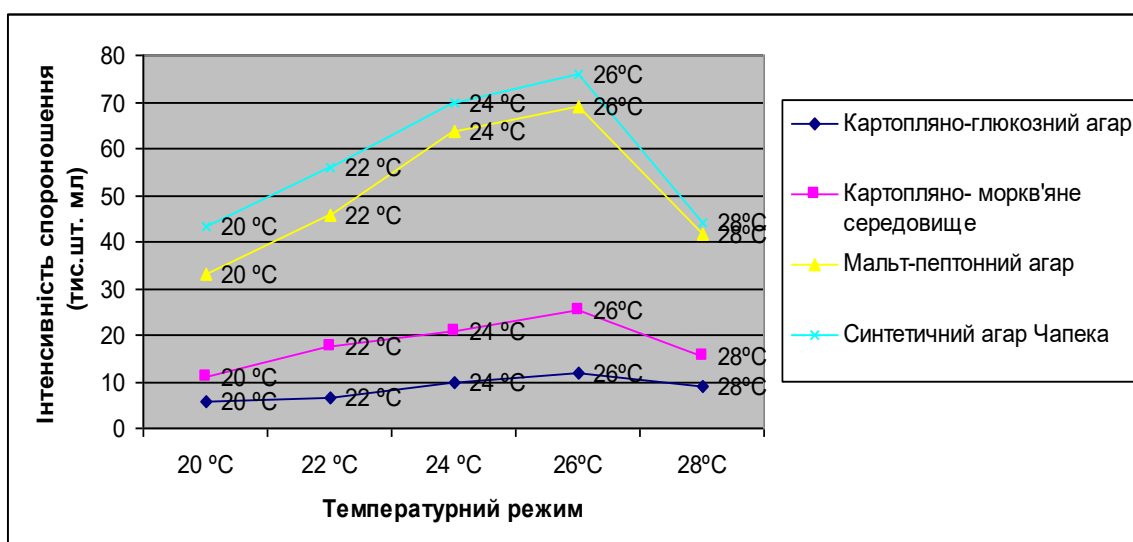


Рис. 4.1. Інтенсивність спороношення збудника альтернаріозу при вирощуванні на різних живильних середовищах, за різних температурних режимів

Висновки до розділу 4:

1. Результати досліджень із вивчення біолого – екологічних особливостей збудника альтернаріозу картоплі свідчать, що швидкість зростання інфекційного матеріалу хвороби залежить від вологості повітря та температури. Оптимальна температура для міцеліального росту становила 24 – 26°C. За температури +26°C спостерігали найвищі показники приросту діаметру колоній ізолятів. За подальшого зростання температури відбувалось інгібування росту колоній. За результатами проведених досліджень прояв захворювання в певній мірі залежав від глибини розміщення рослинних решток у ґрунті. Встановлено, що патоген хвороби перезимовує конідіями на ураженому альтернаріозом рослинному матеріалі. Про це свідчить факт, що навесні на початку вегетаційного сезону із рослинних решток, що перезимували, було виділено життєздатні конідії.

2. Перші прояви альтернаріозу картоплі спостерігали у варіанті, де уражені рослинні рештки знаходились на поверхні ґрунту і на глибині 10 см: поширення хвороби складало відповідно 93,2 % і 81,6 %. На глибині 15 см цей показник був у межах 46,5 %, а на глибині 25 см – 30,1 %.

3. Серед використаних різних живильних середовищ найбільш сприятливим для росту і розвитку збудника альтернаріозу картоплі виявився синтетичний агар Чапека, на якому діаметр колонії варіював у межах 50 – 62 %, а інтенсивність формування конідій становила 76 тис. шт./мл.

За матеріалами цього розділу автором дисертації опубліковано наукові праці:

1. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик, В. М. Гунчак Ріст колоній *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) на різних живильних середовищах за різних температур. *Захист і карантин рослин*. 2017. № 1 – 3. С. 23 – 24.

2. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик, В. М. Гунчак, Г. В. Зеля Дослідження радіусу розповсюдження та умов поширення спор *Altenraria solani* (Ell.et Mart) та *Alternaria alternata* (Keissler) в умовах Південно-Західного Лісостепу”. Тези VIII Міжнародної наукової конференції *Молодь та поступ біології* (16-19 квітня 2013 р.). Львів. 2013. С.325 – 326.

РОЗДІЛ 5

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ КАРТОПЛІ ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗУ

5.1. Дослідження стійкості сортів картоплі проти хвороби

Зважаючи на тенденцію до зростання поширення альтернаріозу картоплі та можливість розвитку його епіфітотій, одним із важливих аспектів картоплярства є створення і впровадження у виробництво найбільш стійких та високопродуктивних сортів, які б забезпечили одержання високих урожаїв даної культури із меншою кількістю застосування пестицидів.

Отримані нами результати визначення стійкості та сприйнятливості сортів картоплі до захворювання у лабораторних умовах наведені в табл.5.1.

Таблиця 5.1.

Стійкість сортів картоплі до альтернаріозу в лабораторних умовах

Назва сорту	Значення складових індексу ураження			Індекс ураження	Ступінь стійкості до альтернаріозу
	Діаметр ураженої тканини, мм	Бал спороношення	Інкубаційний період, діб		
Бородянська рожева	40	2,4	5,1	19,9	середня
Скарбниця	44	2,3	5,0	19,6	середня
Ластівка	45	2,2	4,9	19,2	середня
Загадка	51	2,5	4,8	20,0	середня
Світанок Київський	41	2,1	5,2	18,0	середня
Фантазія	47	2,0	5,3	17,9	середня
Обрій	43	2,4	5,6	18,0	середня
Лугівська	22	2,3	6,2	8,6	висока
Слов'янка	27	2,4	5,9	9	висока
Явір	30	2,3	6,1	10,1	відн.висока
Промінь	46	2,4	5,9	19,7	середня
Оксамит-99	31	2,2	6,0	12,3	відн.висока
Червона Рута	31	2,0	6,2	9,3	висока

Як видно із даних, наведених у табл. 5.1, діаметр ураженої тканини на ранніх сортах коливався в межах 40 – 51 мм., бал спороношення – від 2,3 – 2,5, інкубаційний період – від 4,8 до 5,1 діб. Найбільш стійким у даній групі виявився сорт Скарбниця, який має індекс ураження (19,6).

У середньоранніх сортів картоплі (Світанок Київський, Фантазія), діаметр уражених ділянок становив 41 – 47мм., бал спороношення знаходився в межах від 2,0 до 2,4, інкубаційний період становив від 5,2 до 5,6 діб. У даній групі стійким виявився сорт Фантазія 17,9.

У середньостиглих сортів діаметр ураженої тканини коливався в межах 22 – 30 мм., бал спороношення – від 2,3 – 2,4, інкубаційний період – від 5,9 до 6,2 діб. Найбільш стійким у даній групі виявився сорт Лугівська, який має індекс ураження 8,6.

Аналіз результатів досліджень, наведених у табл. 5.1. дозволяє стверджувати, що у середньопізніх сортів картоплі діаметр ураженої тканини знаходиться в межах від 31 – 46 мм., бал спороношення – від 2,0 – 2,4, інкубаційний період – від 5,9 до 6,2 діб. Найбільш стійким у даній групі виявився сорт Червона Рута, який має індекс ураження 9,3.

У польових умовах бал ураження ранніх сортів коливався в межах 3,8 – 4,8 (табл.5. 2.)

Таблиця 5.2.

Стійкість сортів картоплі до альтернаріозу в польових умовах(УкрНДСКР ІЗР НААН)

Назва сорту	Бал ураження	Ступінь стійкості
1	2	3
Бородянська рожева	4,7	низька
Скарбниця	4,8	низька
Ластівка	4,7	низька
Загадка	3,8	низька
Світанок Київський	5,0	середня
Фантазія	5,1	середня
Обрій	4,9	низька
Лугівська	8,4	висока
Слов'янка	7,1	відносно висока
Явір	7,7	відносно висока

продовж. таблиці 5.2.

1	2	3
Промінь	6,6	середня
Оксамит-99	7,7	відносно висока
Червона Рута	7,8	відносно висока

Найбільш стійким у польових умовах виявився сорт Ластівка. Для середньоранніх сортів цей показник знаходився в межах від 4,6 до 5,1, що зокрема характерно для сорту Фантазія. Для середньостиглих сортів бал ураження коливається від 7,1 до 8,4. Узагальнення результатів дозволяє виділити сорт Лугівська як найбільш стійкий, а для середньопізніх сортів картоплі бал ураження варіював від 6,6 до 7,8, що притаманно для сорту Червона Рута.

Узагальнюючи отримані результати, можна зробити висновок, що у польових та лабораторних умовах простежується нижча стійкість ранніх сортів картоплі у порівнянні із пізніми.

Оцінки стійкості в польових та лабораторних умовах у більшості випадків співпадають, проте зустрічаються сорти з різними ступенями стійкості (табл.5.3).

Таблиця 5.3.

**Сорти картоплі з різними ступенями стійкості до альтернаріозу
(УкрНДСКР ІЗР НААН)**

Назва сорту	Оцінка стійкості			
	У лабораторних умовах		У польових умовах	
	індекс ураження	ступінь стійкості	бал ураження	ступінь стійкості
1	2	3	4	5
Бородянська рожева	19,9	середня	4,7	низька
Скарбниця	19,6	середня	4,8	низька
Ластівка	19,7	середня	4,7	низька
Загадка	20,0	середня	3,8	низька
Світанок Київський	18,0	середня	5,0	середня
Фантазія	17,9	середня	5,1	середня
Обрій	18,0	середня	4,9	низька
Лугівська	8,6	висока	8,4	висока
Слов'янка	9	висока	7,1	відн.висока
Явір	10,1	відн. висока	7,7	відн.висока
Промінь	19,7	середня	6,6	середня

продовж. таблиці 5.3.

1	2	3	4	5
Оksamит-99	12,3	відн.висока	7,7	відн.висока
Червона Рута	9,3	висока	7,8	відн.висока

У цьому випадку слід застосовувати поєднання оцінок стійкості. Для сортів з різними ступенями стійкості цей показник визначали за обома методами узагальнена стійкість і результати наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4.

**Стійкість сортів картоплі до альтернаріозу
(Українська науково – дослідна станція карантину рослин Інституту
захисту рослин НААН, середнє за 2012 – 2020 рр)**

Назва сорту	Ступінь стійкості		d	Узагальнена оцінка стійкості
	у лабораторних умовах	у польових умовах		
Бородянська рожева	середня	низька	-0,15	низька
Скарбниця	середня	низька	-0,13	низька
Загадка	середня	низька	-0,10	низька
Ластівка	середня	низька	-0,12	низька
Світанок Київський	середня	середня	-0,09	середня
Фантазія	середня	середня	-0,08	середня
Обрій	середня	низька	-0,09	середня
Лугівська	висока	висока	-0,07	відносно висока
Слов'янка	висока	відносно висока	-0,06	відносно висока
Явір	відносно висока	відносно висока	-0,06	відносно висока
Промінь	середня	середня	-0,08	середня
Оksamит 99	відносно висока	відносно висока	-0,05	відносно висока
Червона Рута	висока	відносно висока	-0,04	відносно висока

Необхідність використання модуля для поєднання оцінок стійкості зумовлена тим, що для польового методу, при збільшенні стійкості, кількісна характеристика (бал) зростає, а для лабораторного— індекс ураження зменшується.

При цьому параметр d дозволяє не тільки визначити узагальнену ступінь стійкості сорту картоплі до альтернаріозу, але й кількісно охарактеризувати наближення оцінки стійкості до межі певного ступеня.

Застосувавши даний підхід та узагальнивши отримані результати, ми дійшли висновку, що у виробництво доцільно впроваджувати із ранніх сортів – Ластівку, із середньоранніх – Фантазію, із групи середньостиглих сортів – Лугівську, Слов'янку, Явір, із середньопізніх – Оксамит та Червону Руту, яким притаманна висока стійкість.

5.2. Визначення стійкості сортів картоплі проти альтернаріозу за методом інфрачервоної спектроскопії (ІЧС)

Відомо, що одержання високоякісної продукції картоплі залежить від підбору продуктивних сортів, дотримання агротехнічних вимог та застосування інтегрованої системи захисту. Тому актуальним на сьогоднішній день є створення та впровадження у виробництво сортів картоплі, що володіють стійкістю проти альтернаріозу.

На території південного регіону західного Лісостепу України в межах фермерських господарств вирощується близько 13 сортів картоплі. Вони характеризуються господарсько-цінними ознаками, що в свою чергу відзначаються добрими смаковими властивостями, хорошою лежкістю та високою врожайністю.

У зв'язку з тим що, сортова стійкість картоплі проти альтернаріозу в даній зоні вивчена недостатньо, ми провели аналіз стійкості сортів картоплі в лабораторних умовах, використовуючи фізико-біохімічні методи.

Даний експеримент проводили за допомогою інфрачервоного аналізатора ІФА – 61, при довжині хвилі 1510 нм (Вилкова І. А. і інш., 1986).

У процесі проведення експерименту виявлено, що спосіб ІЧС дозволяє визначити ступінь стійкості за значно коротший термін часу – за 20 хвилин (при застосуванні традиційного способу цей термін сягає вісім діб).

Способом інфрачервоної спектроскопії вдається точніше визначити ступінь стійкості картоплі до альтернаріозу, ніж іншими способами, зокрема традиційним, що підтверджується патентними розробками (Мельник А. Т. і інш., 2015). Для визначення стійкості картоплі проти альтернаріозу способом інфрачервоної

спектроскопії рослини заражали збудником хвороби у лабораторних умовах. Після появи симптомів хвороби проводили аналіз реакції зразків картоплі на зараження патогеном. Для цього сегменти листків картоплі діаметром 1 см² з ознаками захворювання поміщали у кювету інфрачервоного аналізатора ІФА – 61 і при довжині хвилі 1510 нм визначали ступінь їх ураження (%).

Одержані дані обробляли статистично за допомогою пакета прикладних програм STATISTICA v.6.0. Повторність дослідів триразова (Маслов Ю. И, 1978). Результати досліджень наведені у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5.

Ступінь ураження сортів картоплі альтернаріозом за різних способів ідентифікації (лабораторні дослідження, УкрНДСКР ІЗР НААН, 2013 – 2015 рр.)

Назва сорту	Ступінь ураження, %		
	група стиглості	традиційний спосіб визначення	спосіб інфрачервоної спектроскопії
Загадка	рс	20,0	54,0±0,0033
Скарбниця	рс	19,6	52,0 ±0,01
Серпанок	рс	20,1	55,0 ±0,0058
Фантазія	ср	18,2	39,0 ±0,0033
Світанок Київський	ср	18,0	37,0 ±0,0033
Обрій	ср	17,9	35,0±0,0058
Лугівська	сс	8,8	30,0±0,0033
Слов'янка	сс	9,0	31,0±0,0033
Віриня	сс	8,6	28,0 ±0,0058
Червона рута	сп	10,1	24,0 ±0,0058
Явір	сп	9,1	20,0 ±0,0033
Поліське Джерело	сп	9,3	22,0 ±0,0033

Примітка: РС - ранньостиглий, СР - середньоранній, СС - середньостиглий, СП - середньопізній

Дані таблиці 5.6. свідчать, що всі досліджувані сорти в тій чи іншій мірі уражувались альтернаріозом. За результатами інфрачервоної спектроскопії, найбільш чутливими проти хвороби виявились ранньостиглі сорти: Загадка, Скарбниця, Серпанок. Ступінь ураження у них сягав 52 – 55 %; у середньоранніх сортів ці показники становили 35 – 39 %, у середньостиглих сортів – 28 – 31 %.

Найбільш стійкими виявились середньопізні сорти картоплі: Поліське Джерело, Явір та Червона Рута. Відсоток їх ураження становив відповідно 20 – 24 %. Отримані дані підтверджені результатами, що були отримані при застосуванні традиційного способу визначення ступеня ураженості.

Високий розвиток альтернаріозу зумовлює сортова сприйнятливість більшості досліджуваних сортів картоплі. Хвороба розпочинається практично одночасно на всіх сортах, які відносяться до групи ранніх та середньоранніх строків дозрівання. Лише на сортах середньостиглих та середньопізніх перші ознаки хвороби з'являються на кілька днів пізніше.

Висновки до розділу 5:

1. У лабораторних умовах найвищий ступінь стійкості картоплі проти альтернаріозу відмічено у сортів: Ластівка, Фантазія, Лугівська і Червона Рута.

2. Найбільш стійким у польових умовах виявився сорт Ластівка. Для середньоранніх сортів цей показник варіював від 4,6 до 5,1, що характерно для сорту Фантазія. Для середньостиглих сортів бал ураження коливався від 7,1 до 8,4. Узагальнення результатів дозволяє виділити сорт Лугівська як найбільш стійкий, а серед середньопізніх бал ураження становив від 6,6 до 7,8 – сорт Червона Рута.

3. Таким чином, у виробництві доцільно впроваджувати із ранніх сортів – Ластівку, із середньоранніх – Фантазію, із групи середньостиглих сортів – Лугівську, Слов'янку, Явір, із середньопізніх – Оксамит та Червону Руту, яким притаманна висока стійкість.

4. За результатами інфрачервоної спектроскопії встановлено, що найбільш чутливими до хвороби виявились ранньостиглі сорти Загадка, Скрабниця, Серпанок. Ступінь ураження у них становив 52 – 55 %; у середньоранніх сортів ці показники становили 35 – 39 %, у середньостиглих сортів 28 – 31 %. Найбільш стійкими виявились середньопізні сорти картоплі: Поліське Джерело, Явір та Червона Рута. Відсоток їх ураження сягав 20 – 24 %.

За матеріалами цього розділу автором дисертації опубліковано наукові праці:

1. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)** Відбір сортів картоплі із господарсько-цінними ознаками стійких проти альтернаріозу. *Захист і карантин рослин*. 2014. № 60 – С. 220 – 225.

2. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, М. М. Кирик, В. М. Гунчак, А. Г. Зеля Інфрачервона спектроскопія як експрес-метод визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу. *Захист і карантин рослин*. 2016. № 11 – 12. С. 12 – 14.

3. **Мельник А. Т.**, Гунчак В. М., Кирик М. М. “Стійкість сортів картоплі проти альтернаріозу”“ФІТОПАТОЛОГІЯ: СУЧАСНІСТЬ І МАЙБУТНЄ”. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 100-річчю з дня народження академіка В. Ф. Пересипкіна (16-18 жовтня 2014 р.). – Київ: ВЦ НУБіП України, 2014. – С. 58 – 59.

4. **Мельник А. Т.**, Кирик М. М. «Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу *Alternaria* Nees методом ІЧС» // Інтегрований захист та карантин рослин. Перспективи розвитку в ХХІ столітті. Тези Міжнародної наукової конференції вчених, аспірантів і студентів (19 - 20 листопада 2015 р.). – Київ: ВЦ НУБіП України, 2015

5. Пат. на корисну модель № 97975 від 10.04.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Кирик М. М., Гунчак В. М., Борзих О. І., Зеля А. Г., Нікорюк М. Г., Соломійчук М. П., Тома З. Г. //Промислова власність. Офіційний бюлетень. Бюл. № 7.

РОЗДІЛ 6

ФІЗІОЛОГО – БІОХІМІЧНІ ЗМІНИ В РОСЛИНАХ КАРТОПЛІ ТА СОРТОСПЕЦИФІЧНІСТЬ

Екстремальні чинники середовища – високі і низькі температури, посуха, ураження шкідливими організмами. Все це несприятливо впливає на ріст і продуктивність рослин. Це обумовлює необхідність розробки методичних підходів, що здатні визначити загальну і специфічну стійкість рослин до стресових чинників. Вираженням цієї необхідності є багато методів діагностики стійкості рослин до стресових факторів, розроблених із застосуванням методів класичної біології.

6.1. Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу за методом кондуктомерії

Рівень витоку електролітів дозволяє судити про стан клітинних мембран, структуру і функції, які порушуються під впливом стресових факторів.

Для вивчення стійкості сортів картоплі до стресових умов нами проведено лабораторні експерименти методом кондуктометрії (Кирай З., 1974). У результаті проведених досліджень встановлено, що ступінь ураження сортів картоплі Скарбниця та Загадка склав 5 балів, Світанок Київський – 4 бали, Фантазія та Віриня – 3 бали, Лугівська – 2 бали, а Поліське Джерело, Слов'янка та Червона Рута – 1 бал. (табл. 6.1.)

Стійкість сортів картоплі проти альтернаріозу, визначена різними методами (УкрНДСКР ІЗР НААН, середнє за 2013-2014 рр.)

Сорт картоплі	Ступінь стійкості до альтернаріозу	
	Фітопатологічний метод, бал	Метод кондуктометрії ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)
2	3	4
Загадка	5	$0,97 \pm 0,01$
Скарбниця	5	$0,96 \pm 0,0033$
Фантазія	3	$0,92 \pm 0,0058$
Світанок Київський	4	$0,94 \pm 0,0088$
Віриня	3	$0,91 \pm 0,0058$
Лугівська	2	$0,87 \pm 0,0033$
Поліське Джерело	1	$0,85 \pm 0,0033$
Червона Рута	1	$0,81 \pm 0,0058$
Слов'янка	1	$0,80 \pm 0,0058$

За результатами проведених досліджень найменше значення витоку електролітів виявлено у сортів картоплі: Слов'янка – $0,80 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Червона Рута – $0,81 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Поліське Джерело – $0,85 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Лугівська – $0,87 \mu\text{S}/\text{cm}^2$. Дані сорти картоплі характеризуються вищою стійкістю до альтернаріозу. У решти сортів картоплі витік електролітів склав: Віриня – $0,91 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Фантазія – $0,92 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Світанок Київський – $0,94 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Скарбниця – $0,96 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Загадка – $0,97 \mu\text{S}/\text{cm}^2$.

Таким чином, шляхом визначення витоку електролітів кондуктометричним способом вдається з'ясувати ступінь стійкості картоплі до альтернаріозу.

6.2. Активність ферментів і їх роль у стійкості рослин картоплі проти альтернаріозу

Даних про активність пероксидази в рослинах картоплі при ураженні збудниками альтернаріозу не має у вітчизняній та іноземній літературі: наведені нижче показники отримані нами на основі біохімічних аналізів.

У результаті проведених досліджень встановлено ступінь ураження сортів картоплі: Скарбниця та Загадка 5 балів, Світанок Київський – 4 бали, Фантазія та

Віриня – 3 бали, Лугівська – 2 бали, Поліське Джерело та Червона Рута – 1 бал.
(табл.6.2)

Таблиця 6.2.

**Активність пероксидази сортів картоплі та їх стійкості проти збудника
альтернаріозу**

Сорт картоплі	Стійкість рослин, бал	Кількість уражених рослин, шт	Активність пероксидази, моль/хв $M \pm m$
Загадка	5	5	$34,3 \pm 0,25$
Скарбниця	5	5	$24,3 \pm 0,06$
Фантазія	3	5	$18,7 \pm 0,46$
Світанок Київський	4	5	$14,15 \pm 0,11$
Віриня	3	5	$15,9 \pm 0,19$
Лугівська	2	5	$10,7 \pm 0,03$
Поліське Джерело	1	0	$10,1 \pm 0,15$
Червона Рута	1	0	$4,39 \pm 0,13$

Згідно отриманих результатів встановлено, що у стійких сортів до стресових чинників Поліське Джерело та Червона Рута активність пероксидази становила відповідно 4,39 – 10,1 s/m. У найбільш сприйнятливих до стресових умов сортів Скарбниця та Фантазія активність фермента була майже вдвічі більша і становила 24,3 – 34,3 s/m.

Висновки до розділу 6.

1. Найменше значення витоку електролітів виявлено у сортів картоплі Слов'янка – $0,80 \mu\text{S}/\text{cm}^2$; Червона Рута – $0,81 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Поліське Джерело – $0,85 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Лугівська – $0,87 \mu\text{S}/\text{cm}^2$. Дані сорти характеризуються вищою стійкістю до альтернаріозу. У решти сортів цей показник становив: у сорту Віриня – $0,91 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Фантазія – $0,92 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Світанок Київський – $0,94 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Скарбниця – $0,96 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Загадка – $0,97 \mu\text{S}/\text{cm}^2$.

2. Встановлено, що у стійких сортів до стресових чинників, а саме Поліське Джерело та Червона Рута, активність пероксидази становила відповідно 4,39 і 10,1 s/m. У найбільш сприйнятливих до стресових умов сортів Скарбниця та

Фантазія активність пероксидази була майже вдвічі вищою і становила 24,3 – 34,3 s/m.

За матеріалами цього розділу автором дисертації опубліковано наукові праці:

1. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** В. М. Гунчак, М. М. Кирик, О. В. Панімарчук Зміна активності пероксидази у бульбах картоплі, інфікованих збудниками альтернаріозу. *Картоплярство*. 2014. №42. С. 19 – 24

2. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** В. М. Гунчак, М. М. Кирик Використання показників відносного витоку електролітів для визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу Електронний науковий фаховий журнал *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2015. №5 (54).

3. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Кирик М. М. «Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) методом кондуктометрії» // Біотехнологія: звершення та надії. Тези IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (21 – 22 травня 2015 р.). – Київ: ВЦ НУБіП України, 2015. – С.118 – 119.

4. Пат. на корисну модель № 97683 від 25.03.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) аналізом пероксидази. / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Кирик М. М., Гунчак В. М., Борзих О. І., Зеля А. Г., Нікорюк М. Г., Соломійчук М. П., Кушнір О. В., Тома З. Г. ; заявник та патентовласник Українська науково – дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН. – № Бюл. № 6.

5. Пат. на корисну модель № 97975 від 10.04.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) / **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** М. М.Кирик, В. М. Гунчак, О. І. Борзих , А. Г. Зеля, М. Г. Нікорюк, М. П. Соломійчук, З. Г. Тома //Промислова власність. Офіційний бюлетень Бюл. № 7.

6. Пат. на корисну модель № 100610 від 10.08.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell. et Mart) та *Alternaria alternata* (Keissler)

/ **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.)**, Кирик М. М., Зея А. Г., Гунчак В. М.,
Тома З. Г., Зея Г. В., Кордулян Р. О., Гунчак М. В., Соломійчук М. П.,
Шевага Г. М., Борзих О. І., Гаврилюк Л. Л., Бондарчук А. А., Олійник Т. М.,
Фурдига М. М., Тактаєв Б. А. ; заявник та патентовласник Українська
науково – дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН.– № Бюл. 15

РОЗДІЛ 7

ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ КАРТОПЛІ ВІД АЛЬТЕРНАРІОЗУ

Упродовж 2012 – 2020 рр апробовані сучасні агротехнічні, біологічні та хімічні засоби захисту від альтернаріозу картоплі.

Так, агротехнічний метод захисту картоплі в своїй основі включав створення умов, які забезпечували порівняно високу продуктивність агроценозу, контроль накопичення інфекції, а також інгібували рівень розвитку хвороби та підвищували стійкість рослин до біотичних факторів.

Біологічний заходи захисту полягали у контролі збудників хвороби, досліджуваними природними антидотами.

Хімічний метод включав застосування хімічних препаратів для захисту картоплі від захворювання та лікування заражених рослин відповідно ступеня та поширення у регіоні досліджень.

7.1. Вплив строків висаджування картоплі на розвиток альтернаріозу і урожайність бульб

Аналіз джерел літератури свідчить про загострення фітосанітарного стану овочевих культур, зокрема картоплі, що пов'язано зі зниженням рівня застосовуваної агротехніки, використанням неякісного садивного матеріалу, значного поширення вірусної інфекції, бактеріальних та грибних захворювань (Амелин А.А., 1984). Тому важливим є впровадження біологічних та мікробіологічних препаратів у органічне землеробство, які б забезпечили отримання високих врожаїв даної культури. Дослідження проводили упродовж 2017–2019 рр. шляхом проведення польових експериментів. Як об'єкт експерименту було використано сорти картоплі: ранній–Глазурна, середньоранній –Дубравка, середньостиглий–Легенда та середньопізній–Поліська рожева. Догляд за посівами–загальноприйнятий для Західноукраїнської Лісостепової зони. При

проведенні досліджень використовували загальноприйняті методики в картоплярстві (Барабаш О. Ю., 1988).

Ураженість рослин альтернаріозом у варіантах із порівняно ранніми строками посадки (22–23. 04.) становила відповідно 22,0 % – 23,9 %, що зумовлено високою вологістю повітря, яка перевищувала середньобагаторічний показник, зокрема у роки досліджень. Розвиток хвороби у варіантах із порівняно пізніми строками посадки (10–11.05.) становив відповідно від 20,1 % до 21,1 %, що також свідчить про інтенсивне накопичення інфекції та особливості біології збудників за порівняно оптимальних умов патогенезу в регіоні досліджень.

Встановлена прямо пропорційна залежність впливу строку посадки картоплі на розвиток альтернаріозу. Так, у варіанті із вирощуванням сорту Глазурна цей показник відповідно становив 20,1 – 23,9 % л 13,37–3,43 т/га. При цьому спостерігали зменшення його при 2–ому та 3–ому термінах висаджування. Сорт Дубравка показав урожайність в межах 5,20 – 5,25 т/га, яка зростала при 2–ому строкові посадки. У сорту Легенда показники урожайності становили 4,10–4,16 т/га; їх підвищення спостерігали при 3 – ому термінові посадки. Урожайність сорту Поліської рожевої підвищувалась від 4,18 до 4,25 т/га. Вірогідне зниження ступеня розвитку хвороби і підвищення урожайності відмічено за терміну посадки від 10 до 11. 05.

Таблиця 7.5.

**Урожайність бульб сортів картоплі залежно від термінів висаджування
(УкрНДСКР ІЗР НААН, 2017 – 2019 р. польові дослідження)**

Варіант	Термін висаджування	Розвиток хвороби, %	Урожайність, т/га
1	2	3	4
Назва сорту	Глазурна		
	22 – 23. 04	23,9	3,43
	01 – 02. 05	20,5	3,40
	10 – 11. 05.	20,1	3,37
НІР ₀₅		0,5	0,01

продовж. таблиці 7.5.

1	2	3	4
Назва сорту	Дубравка		
	22 – 23. 04	22,0	5,20
	01 – 02. 05	19,7	5,25
	10 – 11. 05.	20,5	5,22
НІР ₀₅		0,3	0,01
Назва сорту	Легенда		
	22 – 23. 04	22,7	4,10
	01 – 02. 05	17,5	4,16
	10 – 11. 05.	21,1	4,12
НІР ₀₅		0,1	0,01
Назва сорту	Поліська рожева		
	22 – 23. 04	22,4	4,18
	01 – 02. 05	21,9	4,20
	10 – 11. 05.	21,0	4,25
НІР ₀₅		0,1	0,03

7.2. Застосування біологічних засобів захисту проти альтернаріозу картоплі

Біологічний метод – застосування живих організмів чи продуктів їх життєдіяльності для зниження чисельності та обмеження розмноження шкідливих організмів у тому числі збудників хвороб. Н. С. Федоринчик. (1971) вважає що актуальним завданням біометоду є мобілізація природних ресурсів з числа паразитних комах, у тому числі мікроорганізмів для пригнічення ентомофауни і мікрофлори, що наносить шкоду сільськогосподарським культурам на всіх етапах їх вирощування і зберігання.

В основі методу боротьби із хворобами рослин лежать антагоністичні відносини між мікроорганізмами, які вносять у живильні середовища чи у формі концентрованих препаратів у ґрунт. Біологічні препарати володіють цінними властивостями: безпечність для людини, флори та фауни, відсутність специфічних запахів.

В останні роки вітчизняними та зарубіжними вченими виділено ряд бактерій і грибів, що мають антагоністичні властивості по відношенню до

фітопатогенної мікрофлори рослин. Найбільше поширені і застосовуються бактеріальні препарати на основі: *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma lignorum*, *Azotobacter*, *Enterococcus*.

Важливим аспектом у застосуванні біологічних препаратів є їх можливість поєднань з речовинами стимулюючої дії для підвищення вегетаційних показників рослин та збільшення конкурентоспроможності з хімічними засобами захисту.

Дослідження проводили упродовж 2015 – 2020 рр. у лабораторних (на базі лабораторії карантинних шкідників і хвороб УкрНДСКР ІЗР) та польових умовах. Метою наших досліджень було вивчення впливу біопрепаратів на збудники альтернаріозу. Препарати (норми і способи) застосовували відповідно до рекомендацій з їх використання. Дослідження проводили на сортах: ранньому – Серпанок та середньостиглому – Червона Рута.

У якості живильного середовища використовували КГА, після охолодження добавляли розчин препаратів у концентраціях 2,5 %, 5 %, 10 %. Для контролю використовували чашки з живильним середовищем, без додавання препаратів.

Ріст культури відбувався при температурі 25⁰С в термостаті. Спостереження за ростом і розвитком колоній грибів проводили візуально щоденно, їх розмір визначали за середніми значеннями трьох вимірів діаметрів (Левкина Л. М., 2003).

Результати досліджень з використання біологічних препаратів свідчать про суттєве зменшення росту патогенів при додаванні в живильне середовище 10 % концентрації препаратів Планриз і Триходерміну. Дещо нижчі показники спостерігали при використанні ФітоДоктора.

Найбільший ріст міцелію (розмір колоній становив 9,3 мм) патогенів спостерігався у контролі (без внесення препаратів). Найбільше пригнічення росту було відмічено у варіанті з 10 % розчином Планризу та Триходерміну – відповідно становило 25,0 і 29,9 мм. (табл. 7.1.)

Таблиця 7.1

Інтенсивність росту гриба *Alternaria alternata* та його залежність від концентрацій біопрепаратів

Назва препарату/концентрації	Кількість діб, після пасажу/діаметр колонії, мм.			
	1	3	5	8
Планриз⁺	Діаметр колонії, мм.			
К	9,3	50,0	72,5	83,6
2,5%	1,0	5,0	17,1	41,4
5%	0,2	3,7	10,4	39,0
10%	0	0	5,0	25,0
НІР ₀₅				1,1
Триходермін				
К	9,3	50,0	72,5	83,6
2,5%	1,7	7,6	19,2	43,0
5%	0,5	6,8	15,3	40,8
10%	0	0,2	7,6	29,9
НІР ₀₅				1,2
ФітоДоктор				
К	9,3	50,0	72,5	83,6
2,5%	2,5	9,0	25,4	52,0
5%	1,2	7,4	19,6	49,5
10%	1,0	5,2	16,4	36,0
НІР ₀₅				0,7

При використанні пасажів запропонованих патогенів на живильному середовищі проявлялось сповільнення росту та розвитку альтернаріозу при застосуванні Планриз, Триходерміну і Фітодоктора. Найбільше пригнічення росту міцелію виявлено у варіанті з 10% розчином Планриз і Триходерміну – відповідно склало 25,0 і 29,9 мм. У досліді із обробкою біологічними препаратами насіннєвого матеріалу картоплі розвиток хвороби у сорту Серпанок при використанні препарату Фітодоктор складав 68,4 %, у випадку із застосуванням Планриз – 42,1 % (в контролі – 79,6 %) (табл. 7.2).

Перед закладкою на зберігання продукції та для зменшення розвитку хвороби і збереження урожаю здійснили обробку біологічними фунгіцидами: Планриз (*Pseudomonas fluorescens*, штам AP-33), Фітодоктор (*Bacillus subtilis*), МікоХелп

(*Trichoderma*, *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterococcus*), Триходермін (*Trichoderma lignorum* штам LZ 15).

Таблиця 7.2

Ефективність застосування біологічних засобів захисту при обробці насіннєвого матеріалу картоплі проти альтернаріозу (УкрНДСКР ІЗР НААН, 2015 – 2020рр.)

Назва фунгіциду	Розвиток альтернаріозу, %
Сорт Серпанок	
Контроль (без обробки насіннєвого матеріалу)	79,6
Планриз (Бактерії штаму AP – 33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> – титр $3,0 \times 10^9$ КУО/мл)	42,1
Фітодоктор спорофіт (Живі культури роду <i>Subtilis</i> , вид <i>Bacillus subtilis</i> титр не менше $2,5 \times 10^9$ КУО/мл)	68,4
МікоХелп (<i>Trichoderma</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Enterococcus</i>)	50,6
Триходермін (<i>Trichoderma lignorum</i> штам LZ 15)	66,4
НІР ₀₅	1,5
Сорт Червона Рута	
Контроль (без обробки насіннєвого матеріалу)	68,3
Планриз БТ (В. С.) Бактерії штаму AP – 33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> – титр $3,0 \times 10^9$ КУО/мл	40,9
Фітодоктор спорофіт (П) Живі культури роду <i>Subtilis</i> , вид <i>Bacillus subtilis</i> титр не менше $2,5 \times 10^9$ КУО/мл	45,6
МікоХелп (<i>Trichoderma</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Enterococcus</i>)	38,7
Триходермін (<i>Trichoderma lignorum</i> штам LZ 15)	42,1
НІР ₀₅	1,2

Обробка насіннєвого матеріалу картоплі Фітодоктором сорту Червона Рута зменшила розвиток альтернаріозу в 1,5 раза, а при застосуванні Планриза – 1,8 рази (табл.7.2).

У подальшому дані препарати застосовували при обприскуванні рослин картоплі. Обробка упродовж вегетаційного періоду дозволяє підвищити імунний стан рослинного матеріалу до стресових умов навколишнього середовища. Досліди закладали на природному інфекційному фоні.

Першу обробку рослин здійснювали на початку цвітіння до появи альтернаріозу на листових пластинках рослин. Друге обприскування проводили при появі перших плям на листках ранніх сортів картоплі.

За результатами досліджень встановили, що розвиток хвороби у сорту Серпанок при обробці Планризом становив 58,8 %, Червона Рута – 43,2 %, при обробці препаратом Фітодоктор розвиток альтернаріозу складав відповідно 65,7 % і 47,2 %. Технічна ефективність використаних препаратів на обох сортах знаходилась в межах 43,2 – 9,1 % (табл. 7.3.).

Таблиця 7.3

Технічна ефективність застосування біологічних препаратів під час вегетації рослин проти альтернаріозу (УкрНДСКР ІЗР НААН, 2017 – 2020рр.)

Препарат	Діюча речовина та її вміст	Норма витрат препарату л/га, кг/га	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність препаратів, %
Назва сорту	Серпанок			
Контроль (обприскування водою)	—	—	89,6	—
Планриз	Бактерії штаму AP – 33 <i>Pseudomonas fluorescens</i> – титр $3,0 \times 10^9$ КУО/мл	3,0 л/га	58,8	30,8
Фітодоктор (спорофіт)	Живі культури <i>Bacillus subtilis</i> титр не менше 5×10^9 КУО/мл	2,0 л/га	65,7	23,9
МікоХелп	Живі клітини <i>Trichoderma</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Enterococcus</i> , титр $1,0 \times 10$ КУО/г	0,075 л/га	56,2	33,4
Триходермін	Живі культури гриба- антагоніста <i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i> штаму LZ 15 титр не менше 5×10^8 КУО/мл	2,0 л/га	62,8	26,8
НІР 05			2,1	

продовж. таблиці 7.3.

Назва сорту	Червона Рута			
Контроль (обприскування водою)	—	—	75,3	—
Планриз БТ	Бактерії штаму АР – 33 <i>Pseudomas fluorescens</i> –титр 3,0x10 ⁹ КУО/мл	3,0 л/га	43,2	32,1
Фітодоктор (спорофіт)	Живі культури <i>Bacillus subtilis</i> титр не менше 2,5 x 10 ⁹ КУО/мл	2,0 л/га	57,2	18,1
МікоХелп	Живі клітини <i>Trichoderma</i> , <i>Bacillus subillis</i> , <i>Azotobacter</i> , <i>Enterococcus</i> , титр 1,0x10 КУО/г	0,075 л/га	41,6	33,7
Триходермін	Живі культури гриба- антагониста <i>Trichoderma</i> <i>lignorum</i> штама LZ 15 титр не менше 5x10 ⁸ КУО/мл	2,0 л/га	55,4	19,9
НІР₀₅			1,2	

Примітка. *НІР – найменша істотна різниця

Таким чином, технічна ефективність досліджуваних препаратів залежить і від сорту на якому його випробовують. Це дозволяє здійснити усереднення технічної ефективності препаратів за районованими сортами. Так порівняно висока технічна ефективність встановлена для препаратів: МікоХелп (33,7 %); Планриз (32,1 %); Триходермін (26,8 %).

7.2.1. Ефективність застосування бакових сумішей біологічних препаратів з іншими засобами проти альтернаріозу картоплі

Метеорологічні умови вегетаційних періодів 2017–2020 рр. характеризувалися чергуванням засушливих та дощових періодів, у результаті чого спостерігалось коливання ефективності застосування біофунгіцидів (табл. 7.4.).

Використання бакових сумішей препаратів сприяло зменшенню розвитку хвороби від 88,7 % до 39,8 %. Ефективність при цьому становила 55,0 % –68,0 %.

Таблиця 7.4.

Ефективність застосування бакових сумішей біологічних препаратів з іншими засобами проти збудника альтернаріозу *Alternaria alternata* (Keissler) (УкрНДСКР ІЗР НААН, сорт Подолянка)

Варіанти досліджу	Норма витрати	Поширення альтернаріозу, %	Розвиток хвороби, %	Ефективність препаратів, %
Контроль (без обробки)	–	88,7	79,5	–
Планриз+янтарна кислота	3,0 л/га+0,002%	55,6	35,3	55,0
ФітоДоктор (спорофіт)+янтарна кислота	2,0 л/га+0,002%	59,3	37,4	53,0
Триходермін+янтарна кислота	2,0 л/га+0,002%	57,4	36,1	55,0
МікоХелп+янтарна кислота	0,075 л/га+0,002%	54,2	34,0	57,0
Рaufin+янтарна кислота	10 мл/л+0,002%	54,3	34,5	56,0
Планриз+янтарна кислота+хелатні сполуки Zn	3,0 л/га+0,002%	50,2	31,6	60,0
ФітоДоктор (спорофіт)+янтарна кислота+хелатні сполуки Zn	2,0 л/га+0,002%	48,9	30,4	62,0
Триходермін+янтарна кислота+хелатні сполуки Zn	2,0 л/га+0,002%	45,8	29,1	63,0
МікоХелп+янтарна кислота+хелатні сполуки Zn	0,075 л/га+0,002%	43,5	28,5	64,0
Рaufin +янтарна кислота+хелатні сполуки Zn	10 мл/л+0,002%	43,9	28,8	63,0
Планриз+Humat Ultra	3,0 л/га+60г/га	42,0	27,0	66,0
ФітоДоктор (спорофіт)+Humat Ultra	2,0 л/га+60г/га	43,1	27,6	65,0

продовж. таблиці 7.4.

Триходермін+Humat Ultra	2,0л/га+60г/га	41,6	26,0	67,0
МікоХелп+Humat Ultra	2,0 л/га+60г/га	39,8	24,8	68,0
Paurin +Humat Ultra	10 мл/л+60г/га	40,0	25,0	68,0
НІР ₀₅			0,2	—

При застосуванні бакових сумішей препаратів з янтарною кислотою, розвиток хвороби зменшувався відповідно від 37,4 % до 34,0 %. При обробці Планризом з янтарною кислотою цей показник становив 35,3 %, у варіанті Фітодоктор з янтарною кислотою – 37,4 %, а з Триходерміном – 36,1 %, з МікоХелпом відмічено – 34,0 %, з Paurin – 34,5 % тоді як у контролі він становив 79,5 %.

У варіанті з хелатними сполуками Zn розвиток хвороби коливався від 31,6 % до 28,5%, а у випадку з стимулятором росту Humat Ultra цей показник мав значення 27,0 % – 24,8 %. При добавлянні до комбінацій хелатних сполук Zn розвиток хвороби у варіанті з Планризом склав 31,6 %, у варіанті з Фітодоктором – 30,4 %, з Триходерміном – 29,1 %, а з МікоХелпом – 28,5 %, натомість Paurin – 28,8 % .

У варіанті Планриз та Humat Ultra розвиток альтернаріозу становив 27,0 % , з ФітоДоктором – 27,6 %, у варіанті із добавлянням Триходерміну – 26,0 %, з МікоХелпом це значення складало 24,8 %, а з Paurin – 25,0 %.

Технічна ефективність комбінацій біологічних препаратів коливалась в межах 53,0 – 68,0 %. Вищі показники ефективності виявлені у комбінаціях препаратів МікоХелп+ Humat Ultra – 68,0 %.

7.3. Застосування фунгіцидів проти альтернаріозу картоплі

У роки досліджень в системі заходів захисту картоплі від альтернаріозу превалюючим методом визначено хімічні препарати, що зареєстровані для контролю хвороби на основних етапах формування урожаю. Встановлено, що проведення цих заходів за результатами розробленого моніторингу дозволяє

зменшити розвиток та поширення у господарствах досліджених рівнів контролю хвороби.

Для зменшення ступеню забруднення хімічними сполуками рослинної продукції необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, встановлених для кожного окремого препарату. Не можна використовувати препарати, що не є рекомендовані для використання в приватному секторі (Бублик і інш., 1999).

При цьому високоефективними виявились наступні фунгіциди: Ридоміл Голд (металаксил-М+манкоцеб), 25% з.п. (2,5 кг/га), Еместо Квантум 273,5 FS (Клотіанідин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л), Скор 250 ЕС (Дифеноконазол, 250 г/л), Танос 50 в.г. (пенконазол, 100г/л), Курзат М (цимоксаніл - 45 г / кг, манкоцеб - 680 г/кг), які сприяли вірогідному збереженню кількісних і якісних показників у варіантах районування і перспективних сортів картоплі (табл. 7.6.).

Таблиця 7.6

**Технічна ефективність дії хімічних препаратів проти альтернаріозу
(Сорт Ластівка, УкрНДСКР ІЗР НААН, 2014 – 2016 рр.)**

Варіант із внесенням препарату	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Технічна ефективність, %
Без обробки (контроль)	65,0	15,2	-
Купроксат (еталон) (еталон) (сульфат міді триосновний 345 г/л)	55,0	5,8	61,8
Ридоміл Голд МЦ 68 WG в.г. (640г/кг манкоцеб; 40 г/кг металаксил-М)	29,0	3,0	80,2
Скор 250 ЕС (дифеноконазол, 250 г/л)	47,0	6,5	57,2
Танос 50 в.г. (пенконазол, 100г/л)	23,0	3,3	78,3
Курзат М (цимоксаніл - 45 г / кг, манкоцеб - 680 г/кг)	34,0	2,1	86,2
НІР 05	-	0,6	-

Як свідчать дані, наведені у таблиці 7.6., у всіх варіантах була відмічена ефективність дії фунгіцидів. Їх застосування знижувало ураженість рослин

альтернаріозом, з іншого боку підвищувало технічну та господарську ефективність.

Найвищі показники були одержані у варіанті із застосуванням Курзату М (цимоксаніл+манкоцеб). Рослини, оброблені цим фунгіцидом у порівнянні із контрольними на 31 % менше уражувалися альтернаріозом.

Слід відмітити, що окупність застосування того чи іншого засобу захисту рослин від шкідливих організмів визначається такими показниками як урожайність, собівартість, прибуток і рентабельність.

7.3.1. Економічна ефективність засобів захисту картоплі від альтернаріозу

Економічну ефективність визначають шляхом порівняння вартості додаткової продукції з додатковими коштами, що витрачаються на ці заходи, та затрати на отримання додаткової продукції (Положенець В. М. , 2002).

Собівартість – важливий показник економічної ефективності, що здатен зменшуватись завдяки раціональному та економному використанню садивного матеріалу, добрив, паливо – мастильних матеріалів, зменшення організаційних витрат. Шляхами підвищення рентабельності вирощування картоплі – підвищується урожайність картоплі, та знижується собівартість одержаної продукції.

Збільшення рівня рентабельності можливо досягти методом удосконалення заходів та засобів захисту картоплі від альтернаріозу. При запровадженні нових чи удосконаленні вже відомих засобів захисту слід оцінити їх економічну ефективність. У випадку, якщо додаткові витрати (закупівля препаратів, оплата праці, транспортні витрати) окупляться, то слід вважати, що дані засоби чи заходи є доцільні та ефективні.

Оцінку економічної ефективності препарату із фунгіцидною його дією, що виявився найбільш ефективним (Курзат) провадили на двох ділянках висаджування картоплі із використанням сприйнятливого сорту Серпанок. Одну

з них обробляли фунгіцидом Курзат М у концентрації та кратності обробки згідно рекомендацій виробника. Натомість, на іншій ділянці не здійснювались обробки. Вона була в якості “контролю”. Результати оцінки економічної ефективності представлені в табл. 7.7.

Таблиця 7.7

**Економічна ефективність застосування препарату Курзат М
(Сорт Серпанок, УкрНДСКР ІЗР НААН, 2014 – 2016 рр.)**

Показник економічної ефективності (на 1 га)	Варіант досліджу	
	Без препарату (контроль)	Обробка препаратом
Урожайність, т	25,76	31,6
Прибавка урожайності, т	—	5,84
Собівартість, тис. грн.	27,23	30,07
Додаткові витрати (на використання фунгіциду та збирання додаткового врожаю), тис. грн.	—	2,84
Виручка від реалізації, тис. грн.	27,58	33,81
Вартість прибавки, тис. грн.	—	6,23
Прибуток, тис. грн.	0,60	3,13
Окупність додаткових затрат, разів	—	2,15
Рентабельність, %	2,4	10,7

Аналіз даних, наведених у таблиці 7.7 засвідчує, що завдяки застосуванню препарату Курзат М врожайність картоплі збільшилась з 25,76 до 31,6 т/га, що привело до аналогічного підвищення виручки від реалізації з 27,58 до 32,81 тис. грн/га. Внаслідок застосування такого додаткового заходу захисту собівартість виробництва зросла з 27,23 до 30,07 тис. грн./га.

Загалом, прибуток від застосування даного фунгіциду збільшився з 0,60 до 3,13 тис. грн/га, що привело до зростання рентабельності виробництва. За рахунок виконання обробок найбільш ефективним в умовах УкрНДСКР ІЗР НААН України протияльтернативним препаратом Курзат М досягається підвищення

рентабельності з 2,4 % до 10,7 %, тобто на 8,3 %, при окупності додаткових затрат на рівні 2,15.

Висновки до розділу 7.

1. При використанні пасажів *Alternaria alternata* (Keissler) запропонованих патогенів на живильному середовищі проявлялось сповільнення росту та розвитку альтернаріозу при застосуванні Планриз, Триходерміну і Фітодоктора. Найбільше пригнічення росту міцелію відмічено у варіанті з 10% розчином Планриз і Триходерміну – відповідно склало 25,0 і 29,9 мм.

2. Технічна ефективність комбінацій біологічних препаратів з іншими засобами коливалась в межах 53,0 – 68,0 %. Найвищі показники ефективності відмічено для комбінацій препаратів МікоХелп+ Humat Ultra – 68,0 %.

3. Встановлено, що серед фунгіцидів проти альтернаріозу в польових умовах найбільш ефективним виявився Курзат М (цимоксаніл - 45 г / кг, манкоцеб - 680 г/кг), технічна ефективність становила 86,2 %.. Рослини, оброблені цим фунгіцидом, у порівнянні із контрольними на 31 % менше уражувалися альтернаріозом.

За матеріалами цього розділу автором дисертації опубліковано наукові праці:

1. **Мельник А.Т. (Гаврилюк А. Т.), М. М. Кирик** Дослідження ефективності застосування біологічних препаратів в обмеженні шкідливості альтернаріозу картоплі в умовах західноукраїнської Лісостепової провінції. *Захист і карантин рослин*. 2020.

2. **Мельник А. Т.(Гаврилюк А. Т.), Гунчак В. М., Кирик М. М.** Стійкість сортів картоплі проти альтернаріозу “ФІТОПАТОЛОГІЯ: СУЧАСНІСТЬ І МАЙБУТНЄ”. Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої 100-річчю з дня народження академіка В. Ф. Пересипкіна (16-18 жовтня 2014 р.). - . Київ: ВЦ НУБіП України, 2014. – С. 58-59.

3. **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Кирик М. М. Вплив Планризy на розвиток збудників альтернarioзу картоплі // Екологізація і біологізація природокористування в контексті збалансованого розвитку. Тези доповідей Міжнародної наукової конференції молодих вчених (29 вересня – 1 жовтня 2015 р.). – Одеса: ТЕС, 2015. – С. 43 – 44.

4. **Melnik A. T. (Gavrilyuk A. T.),** Kyryk M. M. The evaluation of potato breeding material on resistance to *Alternaria blight*. // Біологічні дослідження - 2019. Тези Х Всеукраїнської науково – практичної конференції (16 – 18 березня 2019 р.). – Житомир, 2019. – С.371 – 372.

5. **Melnik A. T. (Gavrilyuk A. T.),** Kyryk M. M. «Phitodoctor's usage efficiency research against alternaria blight in conditions of western Ukrainian province» // V Міжнародній науково – практичній конференції "DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE"(22 – 24 january 2020) – Vancouver, 2020. – P.215 – 218;

6 **Melnik A. T. (Gavrilyuk A. T.),** Kyryk M. M. « Effect of potato planting time and the plantation treating by microbiological preparation Planrise on alternaria blight infecting, tubers yield» // Міжнародному семінарі "Перспективи розвитку регіонального виробництва і застосування біологічних засобів захисту рослин від шкідників і хвороб" (11 вересня 2020 р) – Одеса – Хлібодарське, 2020 р.

7 **Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),** Кирик Н. Н. Влияние биофунгицидов на развитие возбудителей альтернarioза картофеля //Международному научному симпозиуму "Защита растений: достижения и перспективы" (27 – 28 октября 2020 г.) – Кишинев,2020 – С.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування і розроблення наукових елементів підвищення заходів захисту картоплі від альтернаріозу, здійснено удосконалення моніторингу та ідентифікації збудників *A. solani* (Ell et Mart) і *A. alternata* (Keissler), збільшення урожайності сортів в умовах південно-західного Лісостепу України, що дало змогу сформулювати такі висновки:

1. Встановлено, що біологія, інтенсивність розвитку та поширення альтернаріозу залежать від погодно-кліматичних умов та технологій вирощування картоплі.

2. Визначено регіональну біологічну градацію, зокрема у Чернівецькій області інтенсивність поширення та розвитку хвороби становлять відповідно 90,0 і 73,5 %, у Закарпатській – 61,5 і 42,4 %, в Івано-Франківській області хвороба охопила 58,6–67,4 % рослин, а її розвиток був у межах 36,4–41,8 %. У Львівській області (м. Турка) ці показники становили відповідно 63,5 і 37,8 %.

3. Уточнено біологію і визначено ступені розвитку та ареали збудників, які на території південно-західного Лісостепу України представлено *A. solani* (Ell et Mart), а в інших базових районах спостереження – *A. alternata* (Keissler).

4. Доведено, що оптимальна температура для міцеліального росту патогену *A. solani* становить 24–26 °С. За температури +26 °С спостерігається високий показник приросту діаметра колоній ізолятів. За умов підвищення температури повітря відбувається інгібування росту колоній збудників хвороби.

5. Встановлено, що *A. solani* (Ell et Mart) перезимовує в ґрунті конідіями на ураженому альтернаріозом рослинному матеріалі. Навесні, на початку вегетаційного сезону, життєздатність конідій складає понад 65 %.

6. Розвиток альтернаріозу залежить від глибини розміщення рослинних решток у ґрунті. Перші прояви альтернаріозу було виявлено на інфікованих рослинних рештках, що знаходилися на поверхні ґрунту і на його глибині до 10 см, у подальшому поширення хвороби становило від 81,6 до 93,2 %.

За глибини розміщення рослинних решток у ґрунті понад 15 см ці показники коливаються від 30,1 до 46,5 %.

7. Сприятливим для росту і розвитку збудника альтернаріозу є синтетичний агар Чапека, на якому діаметр колонії варіював у межах 50–62 мм, а інтенсивність формування конідій становила 76 тис. шт./мл. На мальт-пептонному агарі ці показники коливаються від 48 до 59 мм і 69,0 тис. шт./мл відповідно. Дещо повільніший ріст міцелію і менше спороутворення спостерігали на картопляно-моркв'яному середовищі та картопляно-глюкозному агарі.

8. Середньоранній сорт картоплі Фантазія має стійкість до альтернаріозу від 4,6 до 5,1 бала, середньостиглий сорт Лугівська – 7,1 бала та середньопізній Червона Рута – 8,4 бала.

9. За результатами інфрачервоної спектроскопії розроблено експрес-метод визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу. Порівняно стійкими виявилися середньопізні сорти Поліське Джерело, Явір та Червона Рута, із ураженням на рівні 20–24 %. Сприйнятливими до хвороби були ранньостиглі сорти Загадка, Серпанок, ступінь ураження яких складав 52–55 %. У середньоранніх сортів цей показник коливався від 35 до 39 %, у середньо-стиглих – від 28 до 31 %.

10. За використання методу кондуктометрії найменше значення витоку електролітів виявлено у сортів картоплі Слов'янка – $0,80 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Червона Рута – $0,81 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Поліське Джерело – $0,85 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, Лугівська – $0,87 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, що характеризуються вищою стійкістю до альтернаріозу. У решти сортів цей показник був у межах від 0,91 до $0,97 \mu\text{S}/\text{cm}^2$.

11. Доведено, що у стійких до альтернаріозу сортів картоплі – Поліське Джерело та Червона Рута – активність пероксидази становить відповідно 4,39 і 10,1 моль/хв, водночас у сприйнятливих – Скарбниця та Фантазія – 24,3 та 34,3 моль/хв.

12. У процесі досліджень порівняно високу технічну ефективність встановлено за застосування біологічних препаратів «МікоХелп» (33,7 %),

«Планриз» (32,1 %), «Триходермін» (26,8 %), а за технологій застосування хімічного препарату «Курзат М» (цимоксаніл – 45 г/кг, манкоцеб – 680 г/кг) – понад 86,2 %.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У науково – дослідних установах рекомендовано застосовувати розроблені і запатентовані експрес–методи оцінювання сортів на стійкість проти альтернаріозу: визначення активності пероксидази; проведення кондуктометричного аналізу із визначенням витоку електролітів через мембрану листків; використання способів інфрачервоної спектроскопії та імунопротекторної дії біологічних препаратів Регоплант і Стимпо.

У лабораторних і польових дослідженнях пропонується використовувати розроблений спосіб зберігання культур фітопатогенних грибів *Phoma exigua* (Desm. Var. *Exigua*), *Alternaria solani* (Ell. Et Mart) при зберіганні культур.

Сільськогосподарським підприємствам усіх форм власності рекомендовано:

– вирощувати сорти картоплі з порівняно високою стійкістю проти хвороби: Ластівку (із групи ранніх), Фантазію (середньоранній сорт), Лугівську, Слов'янку, Явір (середньостиглі сорти), Оксамит та Червону Руту (середньопізній);

– дотримуватись оптимальних строків висаджування картоплі, із урахуванням групи стиглості сорту та біологічних особливостей патогена;

– застосовувати для захисту від альтернаріозу хімічний препарат Курзат М (цимоксаніл – 45 г/кг, манкоцеб – 680 г/кг), що пройшов випробовування в наших дослідженнях і внесений до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов И.Н. Болезни картофеля на Дальнем Востоке. Хабаровское областное издательство. 1983. 208 с.
2. Амелин А.А., Соколов О.А. Условия внешней среды, режим минерального питания и содержание нитратов в клубнях различных сортов картофеля. Агрохимия. 1994. № 7–8. С. 21–26.
3. Андреева В. А. Фермент пероксидаза, участие в защитном механизме растений. М.: Наука. 1988. 128 с.
4. Анисимов Б. В. Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека. Картофель и овощи. 2006. № 4. С. 9–10.
5. Арушкина С.В. Руководство по химическому анализу почв. М. Колос. 1981. С. 14–21.
6. Асякин Б.П., Бешаннов А.В. Экологические аспекты защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорняков. Тр. ВИЗР. 1986. С. 102 – 110.
7. Барабаш О. Ю., Хареба В. В. Изменение показателей плодородия почвы и урожай овощных культур при интенсивной технологии их выращивания. Сб. наук. тр. Одесского СХИ. Одесса, 1988. С. 65-69.
8. Баталова Т. С., Бегляров Г. А., Бешанов А. В., Бондаренко Н. В. Системы защиты растений. Л. Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 367 с.
9. Беккер З.Э. Физиология и биохимия грибов. М.: Изд. МГУ. 1988. 233 с.
10. Бердніков О.М., Никитюк Ю.А. Роль сидерації в сучасному землеробстві. Вісник аграрної науки. 2004. № 3. С. 12 – 15.
11. Бертон В. Картофель. Изд-во иностранной лит. 1952.
12. Билай В.И. Основы общей микологии. [2-е изд.]. К. Вища шк. 1980. С. 317 - 319.
13. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г. Микроорганизмы - возбудители болезней растений. К. Наукова думка. 1988. 552с.
14. Білик М.О., Кулешов А.В. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу. Х. Вид-во, 2006. С. 97с.

15. Богданов О.І. Деякі заходи зниження шкідливості макроспоріозу картоплі. Картоплярство. 1982. Вип. 13. С. 85 – 87.
16. Богданов О. І., Білько Л. П. Захист картоплі від хвороб і шкідників. К. Урожай, 1984. 44 с.
17. Бойко М. И. Макроспориоз картофеля и томатов и меры борьбы с ним. Достижение науки с.-х. производству. Овощеводство и картофелеводство. Ленинград, 1982. С. 14 – 18.
18. Болотских А. С. Интенсивная технология, основа получения высоких урожаев. Картофель и овощи. 1988. № 5. С. 22-25.
19. Бондаренко М.В. Биологическая защита растений. Л. 1976. 256 с.
20. Бондаренко Г. Л. Індустріальні технології виробництва овочів. К. Урожай. 1986.
21. Бондарчук А. А. Виродження картоплі та прийоми боротьби з ним. Біла Церква, 2007. 104 с.
22. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Біла церква, 2010. – 400 с.
23. Бондарчук А. А., Молоцького М. Я., Куценко В. С. Картопля. Біла церква, 2007. Т. 3. 356 с.
24. Болотских А. С. Интенсивная технология, основа получения высоких урожаев. Картофель и овощи. 1988. № 5. С. 22-25.
25. Бордукова М. В. О поражении клубней картофеля альтернариозом. Защита растений. 1971. №2. С. 47 – 48.
26. Бордукова М. В. Определитель болезней и вредителей картофеля и меры борьбы с ними. М. 1987. 335 с.
27. Бояркин А. Н. Быстрый метод определения активности пероксидазы. Биохимия. 1951. 16. вып. 4. С. 352.
28. Бровко Г.А., Бровко С.П. Биометод получает признание. Защита и карантин растений. 2007. №11. 32с.
29. Бублик Л. І., Васечко Г. І. , Васильєв В. П., Лісовий М. П. Довідник із захисту рослин. К. Урожай. 1999. 744с.

30. Букасов С. М. Картофель на Урале. 1947.
31. Быховец С.Л. Как вырастить здоровый картофель. ИООО "Золотой улей". 1988. 64 с.
32. Вагоннер П.Е. Имитация и эпифитотий. Эпифитотии болезней растений. М. Колос С. 172-199.
33. Ван дер Планк Дж. Е. Болезни растений (эпифитотии и борьба с ними). пер. с англ. М. Колос. 1966. 360 с.
34. Великанов Л.Я., Сидорова И.И. Экологические основы биологической защиты растений от болезней. Итоги науки и техники. Защита растений. Т.6. М.1988. 65 с.
35. Виднер Й., Добиаш К. Влияние сорта, места выращивания и года на столовое качество и вкус картофеля. Науч. тр. науч.-исслед.и селекц. ин-т. — Гавличков Брод, 1986. т. 10. С. 59–70.
36. Вилкова И.А., Шапиро И.Д., Борщова Т.А. Использование инфракрасной спектроскопии для диагностики повреждения и устойчивости зерновок к клопам. Методы исследований патологических изменений растений. М. «Колос». 1986. С. 216-219.
37. Вітенко В.А., Власенко М.Ю., Куценко В.С. Картопля. К. Урожай, 1988. 235 с.
38. Власюк П.А., Власенко Н.Е., Мицко В. Н. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества. К. Наук. думка. 1979. 195 с.
39. Воловик А.С., Глѐз В.М., Замотаев А.И. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. М. Агропромиздат. 1989. 122 с.
40. Ганнибал Ф.Б. Видовой состав, таксономия и номенклатура возбудителей альтернариоза листьев картофеля. Лаборатория микологии и фитопатологии им. А. А. Ячевского ВИЗР. История и современность. 2007. СПб: ВИЗР. С. 142 – 148.
41. Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие. СПб. ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии 2011. 70 с.

42. Григорюк І.П., Войцешина Н.І., Тарасенко О.О., Мицько В.М. Стійкість сортів картоплі проти грибних захворювань залежно від погодних умов Захист рослин. 2001. №4. С. 14.
43. Грищенко І. М. Картоплярство в умовах ринку. К. Вид-во УСГА, 1991. 75 с.
44. Грудзев Г.С. Химическая защита растений. М. Агропромиздат, 1987. № 3. 415 с.
45. Грига В.А., Матвієць О.Г., Ісак Д.І., Козик В.М. Ґрунти гірської зони Закарпаття та їх агрохімічна характеристика. Проблеми агропромислового комплексу Карпат : міжвід. темат. наук. зб. 1995. № 4. С. 39 – 53.
46. Голышин Н.М. Фунгициды. Защита растений. 1983. № 11. С. 49-54.
47. Демидів О. А., Гаврилюк М. М., Бондарчук А. А. Промислова технологія виробництва картоплі в Україні. та ін. Київ. КИТ, 2010. 104 с.
48. Дрозда В.Ф. Биологические основы интегрированной системы защиты овощных культур от болезней Мет. реком. 1990. 87 с.
49. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования. 3 – е изд., перераб. и доп. Л. Агропромиздат. Ленингр. отд. 1982. 551 с.
50. Доброзракова Т. Л., Хохрякова М. К. Сільськогосподарська фітопатологія. "Урожай". 1969. 336 с.
51. Дорожкин Н. А., Ремнева З. И., Иванюк В. Г. Возбудители ранней сухой пятнистости картофеля и их специализация на других видах сем. Solanaceae. Ботаника. 15. 1973. С. 160-167.
52. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). М. Колос, 1979. 416 с.
53. Дьяков Ю.Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов. М.: ИД "Муравей", 1998. 384 с.
54. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растения. Л. Агропромиздат, 1987. 430 с.

55. Иванюк В.Г., Ремнева З.И. Внутривидовая неоднородность *Macrosporium solani* Ell et Mart. – возбудитель ранней пятнистости картофеля. Микология и фитопатология, 1968. №3. С. 202 – 209.

56. Иванюк В. Г. Гифомицеты – возбудители пятнистостей паслёновых культур (особенности патогенеза и способы подавления паразитической активности): дис. доктора биол. наук Иванюк Виталий Григорьевич. Минск. 1978. с. 255.

57. Иванюк В. Г., Демидко Я. Д. Устойчивость диких и примитивных культурных видов картофеля к ранней сухой пятнистости. Проблемы и пути повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции, 4, Л.: ВИР, 1981, с.60.

58. Иванюк В. Г. К вопросу об устойчивости пасленовых культур к макроспориозу, индуцированной биологически активными веществами. Сельскохозяйственная биология. 1983, №8. С. 58–62.

59. Иванюк В.Г., Брукши Д. А. Экологические принципы оптимизации защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза. Актуальные проблемы современного картофелеводства. Минск : Бел. НИИК, 1997, с. 134.

60. Иванюк В. Г., Бусько И. И., Журомский Г.К., и др. Фитопатологическая ситуация на картофеле в Беларуси и пути ее улучшения. Картофелеводство. 2000. №10. С. 163–171.

61. Иванюк В. Г., Банадысев С. А., Журомский Г. К. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков. Минск. РУП "Белорусский НИИ картофелеводства", 2003, с. 550.

62. Кадыров Х. Н. О вредоносности макроспориоза картофеля. Защита растений. 1982. №10. С. 45 – 49.

63. Казицына Л. А., Куплетская Н. Б. Применение УФ – , ИК – и ЯМР – спектроскопии в органической химии. М. Высшая школа, 1971.

64. Калач В.И. Токсичность фитофунгицидов и биопрепаратов по отношению к возбудителю альтернариоза Актуальные проблемы современного картофелеводства. 2002. № 1. С.38 – 42.

65. Каталог сортів картоплі селекції Інституту картоплярства та його Поліської дослідної станції ім. О. М. Засухіна УААН. Ін-т картоплярства, 2006.
66. Кваснюк Н.Я., Козловский Б.Е. Альтернариоз картофеля. Защита растений, 1985, 11. С. 27 – 28.
67. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. М. Колос, 1974. 344 с.
68. Кирик Н.Н., Пиковский М.И., Азаики С. Болезни овощных культур и картофеля: [Монография]. – К.: „ЦП КОМПРИНТ”, 2016. –434 с.
69. Кожанчиков И. В. Техника регуляции и измерения влажности в условиях лабораторного эксперимента. Защита растений”, №3, 1985.
70. Козловський Б.Е., Филипов А. В. Альтернариоз на картофеле становиться болем вредоносным. Защита и карантин растений. 2007. №5. С. 12 –13.
71. Кокин А. Я. Физиологические и анатомические исследования больного растения. Госиздат Карело-Финской ССР. Петрозаводск, 1948.
72. Кононученко В. В., Молоцький М. Я. Картопля. Біла церква, 2002. Т. 1. 356 с.
73. Кононученко В. В. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.
74. Кононученко В. В., Сторожук В. А. Ринок картоплі в Україні: стан та проблеми. Картоплярство: міжвідом. тем. наук, зб. 2002. Вип. 31. С. 3-15.
75. Кононученко В. В., Оверчук П. В., Сторожук В. А. Стан та основні напрями розвитку картоплярства України в сучасних соціально-економічних умовах. Картоплярство: міжвідом. тем. наук, зб. 2000. Вип. 30. С. 11-19.
76. Королюк М. А., Токарев В. М., Майорова И.Г. Определение активности каталазы. Лаб. дело. 1988. № 1. С. 16-18.
77. Краниц Ю. и др. Эпифитотии болезней растений (математический анализ и моделирование). М.: Колос, 1979. 208 с.
78. Кудряшева З. Н. Микология с основами фитопатологии. Минск: Высш. шк., 1988. 326 с.

79. Куценко В. С., Молоцький М. Я., Кононученко В. В. Картопля. Хвороби і шкідники. Київ, 2003. Т. 2., 240 с.
80. Кучко А.А., Мицько В. М. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі. Довіра, 1997. 142 с.
81. Левкина Л. М. Таксономия рода *Alternaria*. Микология и фитопатология. 1984, № 1. Т. 18. С. 80-85.
82. Левкина Л. М. Род *Alternaria* Nees. Новое в систематике и номенклатуре грибов. Национальная академия микологии; Микология для всех, 2003. с. 276-303
83. Лискер И.С. Физические методы исследования в агромониторинге. 1987. С. 3 – 21.
84. Ліпінський В. М. Клімат України. К. Вид-во Рєвського, 2003. 343 с.
85. Лісовий М.П. Стан та перспективи селекції на стійкість, щодо збудників основних хвороб рослин в Україні. Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 70-72.
86. Маслов Ю. И. Статистическая обработка данных биохимических исследований. Методы биохимического анализа растений. Л., 1988. С. 163–178.
87. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Андрійчук Т. О., Шевага Г. М., Кирик М. М. Вплив метеофакторів на розвиток альтернаріозу у Лісостеповій зоні України. Захист і карантин рослин. 2013. № 59. С. 196–202.
88. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.). Відбір сортів картоплі із господарсько-цінними ознаками стійких проти альтернаріозу. Захист і карантин рослин. 2014. № 60. С. 220–225.
89. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Гунчак В. М., Кирик М. М. Використання показників відносного витоку електролітів для визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 5 (54). URL: <http://www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi>.
90. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М., Зея А. Г. Інфрачервона спектроскопія як експрес-метод визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу. Карантин і захист рослин. 2016. № 11–12. С. 12–14.

91. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М. Ріст колоній *Alternaria solani* (Ell et Mart.) на різних живильних середовищах за різних температур. Карантин і захист рослин. 2017. № 1–3. С. 23–24.

92. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Гунчак В. М., Кирик М. М., Панімарчук О. В. Зміна активності пероксидази у бульбах картоплі, інфікованих збудниками альтернаріозу. Картоплярство. 2014. № 42. С. 19–24.

93. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М., Борзих О. І., Зеля А. Г., Нікорюк М. Г., Соломійчук М. П., Кушнір О. В., Тома З. Г., Патент на корисну модель № 97683 від 25.03.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) аналізом пероксидази. Промислова власність. Бюл. № 6.

94. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М., Борзих О. І., Зеля А. Г., Нікорюк М. Г., Соломійчук М. П., Тома З. Г. Патент на корисну модель № 97975 від 10.04.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees).

95. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Зеля А. Г., Гунчак В. М., Тома З. Г., Зеля Г. В., Кордулян Р. О., Гунчак М. В., Соломійчук М. П., Шевага Г. М., Борзих О. І., Л. Л. Гаврилюк, Бондарчук А. А., Олійник Т. М., Фурдига М. М., Тактаєв Б. А. Патент на корисну модель № 100610 від 10.08.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell. et Mart) та *Alternaria alternata* (Keissler). Промислова власність. Бюл. № 15.

96 Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М., Зеля А. Г., Нікорюк М. Г., Скорейко А. М., Кувшинов О. Я., Соломійчук М. П., Кочмаровська У. С., Пономаренко С. П. Патент на корисну модель № 126208 від 11.06.2018 р. Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату Регоплант проти альтернаріозу картоплі. Промислова власність. Бюл. № 11.

97. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М., Зеля А. Г., Нікорюк М. Г., Андрійчук Т. О., Кувшинов О. Я., Ілинчук М. В., Немченко А. О., Пономаренко С. П., Макар Т. Й. Патент на корисну модель № 126792 від 10.07.2018 р. Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату

Стимпо проти альтернаріозу картоплі. Промислова власність. Бюл. № 13.
12. Андрійчук Т. О., Скорейко А. М., Гунчак В. М., Соломійчук М. П.,
Піковський М. Й., Ванзар О. М.,

98. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Зеля А. Г. Патент на корисну модель
№ 130404 від 10.12.2018 р. Спосіб зберігання культур фітопатогенних грибів
картоплі – *Phoma exigua* (Desm. Var. *Exigua*), *Alternaria solani* (Ell et Mart).
Промислова власність. Бюл. № 23.

99. Зеля А. Г., Гунчак В. М., Сухарева Р. Д., Соломійчук М. П., Зеля Г. В.,
Кордулян Р. О., Скорейко А. М., Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.),
Андрійчук Т. О., Борзих О. І., Кордулян Ю. В., Макар Т. Й., Нікорюк М. Г.,
Гунчак М. В., Філімонова А. Г., Лісничий В. Б., Крим І. В., Білик Р. М.,
Кувшинов О. Я., Кочмаровська У. С. Патент на корисну модель № 143452 від
27.07.2020 р. Спосіб локалізації вогнищ карантинних організмів. Промислова
власність. Бюл. № 14.

100. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М., Зеля Г. В.
Дослідження радіусу розповсюдження та умов поширення спор *Alternaria solani*
(Ell et Mart) та *Alternaria alternata* (Keissler) в умовах південно-західного
Лісостепу. Молодь та поступ біології: VIII Міжнародна наукова конференція,
м. Львів, 16–19 квітня 2013 року: тези доповіді. Львів, 2013. С. 325–326.

101. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М., Гунчак В. М.,
Шевага Г. М., Кордулян Р. О. Методи дослідження альтернаріозу картоплі у
лабораторних умовах та заходи запобігання його розвитку. Фітосанітарна безпека
і контроль сільськогосподарської продукції: Міжнародна науково-практична
конференція, с. Бояни, 16–19 квітня 2013 року: тези доповіді. Бояни, 2013. С. 177–
181.

102. Луканюк М. М., Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М.
Альтернаріоз картоплі та його розвиток на сортах з різним періодом дозрівання.
Досягнення і перспективи в захисті рослин від хвороб: Всеукраїнська студентська
наукова конференція, м. Київ, 26–27 березня 2015 року: тези доповіді. К., 2015.
С. 43–44.

103. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М. Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees) методом кондуктометрії Біотехнологія: звершення та надії: IV Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Київ, 21–22 травня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 18–119.

104. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М. Вплив Планриз у на розвиток збудників альтернаріозу картоплі. Екологізація і біологізація природокористування в контексті збалансованого розвитку: Міжнародна наукова конференція молодих вчених, м. Одеса, 29 вересня –1 жовтня 2015 року: тези доповіді. Одеса, 2015. С. 43–44.

105. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик М. М. Визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу *Alternaria* Nees методом ІЧС. Інтегрований захист та карантин рослин: Перспективи розвитку в ХХІ столітті: Міжнародна наукова конференція вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 19–20 листопада 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 43–44.

106. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.) Екстракон – Universal – екологічна технологія захисту рослин картоплі від альтернаріозу. Фундаментальні і прикладні проблеми сучасної екології та захисту рослин: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 85-річчю факультету захисту рослин (1932–2017 р.) Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, м. Харків, 14–15 вересня 2017 року: тези доповіді. Х., 2017. С. 73–74

107. Melnyk A. T. (Havryliuk A. T.), Kyryk M. M. Biological preparation Micohelp usage efficiency research against potato alternaria blight in terms of western ukrainian Foreststeppe province. Актуальні питання аграрної науки: VII Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 175-річчю з дня заснування Уманського національного університету садівництва, м. Умань, 21 листопада 2019 року: тези доповіді. Умань, 2019. С. 85–87.

108. Melnyk A. T. (Havryliuk A. T.), Kyryk M. M. Phitodoctor's usage efficiency research against alternaria blight in conditions of western Ukrainian province.

Dynamics of the development of world science: V Міжнародна науково-практична конференція, м. Ванкувер, Канада, 22–24 січня 2020 року: тези доповіді. Ванкувер, 2020. С. 215–218.

109. Мельник А. Т. (Гаврилюк А. Т.), Кирик Н. Н. Влияние биофунгицидов на развитие возбудителей альтернариоза картофеля. Защита растений: достижения и перспективы: Міжнародний науковий симпозіум, м. Кишинів, Республіка Молдова, 27–28 жовтня 2020 року: тези доповіді. Кишинів, 2020. С. 104.

110. Методические указания по краткосрочному прогнозу, определению потерь урожая и мер защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза. М. Агропромиздат, 1988. 18 с.

111. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. К. Вища школа, 2006. 463 с.

112. Мюллер Е., Лёффлер В. Микология М. Мир, 1995. С. 158 – 179.

113. Надкерничний С. Біологічний захист рослин. Пропозиція, 2006. № 10. С. 72.

114. Новотельнова Н. С., Пыстина К. А., Голубева О. В. Пероноспорозные грибы – патогены культурных растений в СССР. Справочник по диагностике и методам исследования. Л. Наука, 1979. 151 с.

115. Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. К. "Урожай", 1986. 296 с.

116. Орынбаев С.О., Гештовт Н.Ю. Микробиометод на овощных культурах. Защита растений. 1985. №8. С. 22.

117. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К., 2006. С 311.

118. Пересипкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. К. Урожай, 1989. Т.2. 248 с.

119. Пересыпкин В. Ф., Кирик Н. Н., Пожар З. А. Болезни сельскохозяйственных культур. К. Урожай, 1990. Т. 3. 246 с.

120. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля. М.: Агропромиздат. 1990. 208 с.
121. Плешков В.П. Методы биохимического анализа растений. М. Колос. 1978., 326 с.
122. Прияткин А.С. Методы биохимического анализа растений. М. Наука. 1972. С. 168—193.
123. Положенець В. М., Марков І. Л., Мельник П. О. Хвороби і шкідники картоплі. Житомир, Полісся, 1994.
124. Положенець В.М. Комплексна оцінка сортів і гібридів картоплі на стійкість проти хвороб. Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. УААН. К. Аграрна наука, 1997. Вип. 27. С.106 – 113.
125. Положенець В.М., Немерицька Л. В., Журавська І. А., Овчар І. В., Плотницька Н. М. Вплив ступеня ураження листків картоплі ранньою сухою плямистістю на продуктивність і фізіолого – біохімічні особливості рослин. Вісник Львівського державного аграрного університету: агрономія. Львів. ЛДАУ, 2006. № 10. С.302 –306.
126. Положенець В.М., Немерицька Л. В., Вернигора І. Ф., Журавська І. А. Основные болезни листьев картофеля в Украине. Картофелеводство. сборник научных трудов. М. Всероссийски НИИ картофельного хозяйства, 2009. №1. С.305 – 310.
127. Положенець В.М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Розповсюдженість та шкодочинність альтернаріозу картоплі в Поліссі України. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. науково – теоретичний збірник. Житомир: ЖНАЕУ, 2012. № 1, т.2 (30).
128. Положенець В.М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Дослідження впливу фунгіцидів на альтернаріоз картоплі лабораторним та польовим методами в умовах Полісся України. Карантин і захист рослин: зб.наук. праць. К.: НААЕУ, 2012.
129. Попкова К. В., Шнейдер Ю. И. , Воловик А. С., Шмыгля В. А. Болезни картофеля. М. Колос, 1980. 304 с.

130. Пусенкова Л. И., Глез В. М., Зейрук В. Н., Деревягина М. К., Максимов И. В. Биопрепараты для защиты картофеля от болезней. Защита и карантин растений. 2010. №10. С.26 – 28.

131. Ретьман С. В., Шевчук О. В., Горбачова Н. П., Райчук Л. В. Прогноз фітосанітарної ситуації та заходи з обмеження поширеності і зниження шкодочинності основних хвороб. Карантин і захист рослин. 2004. № 10.

132. Рогуски К. Методы селекции картофеля на устойчивость и хозяйственные признаки. Сел и сем. картофеля в странах СЭВ. 1969. С. 69 – 71.

133. Рубин Б.А. Молекулярные механизмы взаимодействия партнеров в системе растение-хозяин. Труды V Всес. сов. по иммун. раст. Киев. 1969. С. 11 – 13.

134. Рубин Б.А. Биохимия и физиология иммунитета растений. Рубин Б.А., Арциховская Е.В., Аксенова В.А. М.: Высшая школа, 1975. – 320 с.

135. Рудаков В.О., Пусенкова Л. И., Глез В. М., Деревягина М.К., Максимов И.В. Биопрепараты для защиты картофеля от болезней. Защита и карантин растений. 2010. № 10. С.26 – 28.

136. Сарсенбаев К. Н., Полимбетова Ф. А. Роль ферментов в устойчивости растений. Алма-Ата. Наука, 1986. 184 с.

137. Сергієнко Ю. М. Обробка картоплі фунгіцидами і мікроелементами та їхній вплив на розвиток альтернаріозу й урожай. Картоплярство. К. Аграр. наука, 2004. Вип. 33. С. 163 – 167.

138. Сергиенко В.Г., Ткаченко А. Н., Титова Л.В. Использование биопрепаратов для защиты овощных культур от болезней. Защита и карантин растений. 2010. №7. С.28 – 30.

139. Сидляревич В.И. Биологический метод защиты растений. Защита растений на рубеже XXI в. Минск. 2001. С. 40 – 49.

140. Симаковий Е. А., Анисимов Б. В., Склярова Н. П., Яшина И. М. Российские сорта картофеля. ВНИИКХ, Россельхозакадемия, 2006. 55 с.

141. Ситченко М.Н. Картопля: інтегрований захист. Захист рослин. 1996. №5. С. 6 – 7.

142. Сич П.С., Картопля — високоврожайна культура Полісся. Сич П.С., Процько Я.І. К.: Урожай, 1975. — 24 с.
143. Скурихин И. М., Волгарева М. Н. Химический состав пищевых продуктов. М - во агропромиздат, 1987. кн. 1. 224 с.
144. Смирнов В.В. Бактерии рода *Pseudomonas*. В.В.Смирнов, Е.А. Киприанова К.: Наукова думка. 1990. 264 с.
145. Соколова М.Г., Акимова Г. П., Бойко А. В., Нечаєва А. А., Ведерникова Л. В. Влияние бактериальных биопрепаратов на урожай картофеля и его качество. Агрохимия. 2008. №6. С. 62 –67.
146. Станчева И. В. Атлас болезней сельскохозяйственных растений. Болезни овощных культур. София-Москва: ПЕНСОФТ, 2005. Т.1. 181 с.
147. Степанов К.М. Грибные эпифитотии (введение в общую эпифитотиологию грибных болезней растений). М.: Изд-во с.-х. литературы. 1962. 472 с.
148. Степанов К.М. Грибные эпифитотии. Автореф. дис. докт. биол. наук. Л., 1958. – 36 с.
149. Стрельникова М.С., Филиппов И. Г. Новая препаративная форма бактеріального препарата на основе *Pseudomonas fluorescens*. ГАВРИШ. 2009. №2. С.4 – 7.
150. Теслюк П. С. Картопля – другий хліб: Науково-популярний альманах у трьох вип. П. С. Теслюк. К. Вид-во “Довіра”, 1995. Вип. II 235 с.
151. Теслюк П.С., Новосельська А.П., Бульбодько Г.В., Теслюк Л.П. Картопля — годує і лікує. К., Кий, 1999. 253 с.
152. 143. Тете Л. Г. Макроспориоз картофеля и разработка мер борьбы с ним в Полесье Украины : дис. кандидата сел.-хоз. Наук. Киев, 1972. 158 с.
153. Тимошенко Т. В., Ярошовець В. Ф. Альтернатив на реєстрованих сортах картоплі. Картоплярство України. 2006. № 4 –5. С. 19-20.
154. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П., Іващенко О. О. Методики випробування і застосування пестицидів. К. Світ. 2001. 448 с.

155. Трибель С. О., Пилипенко Л. А., Бондарчук А. А., Сергієнко В. Г., Стригун О.О. Методологія оцінювання сортозразків картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб. К.: Аграр. Наука, 2013. 264с. + 8 с. дод.
156. Успенская Г.Д., Дьяков Ю.Т., Семенова И.Г. Общая фитопатология с основами иммунитета. М. Колос. 1967. 239 с.
157. Фарнев А.Т., Кулов Б. З. Роль биопрепаратов в повышение устойчивости к болезням. Овощеводство. 2009. №9. С.11 – 15.
158. Флентже Н.П. Физиология проникновения паразита и заражения хозяина. Проблемы и достижения фитопатологии. 1962. С. 29 – 36.
159. Фомін Є.Є. Обслідування хвороб картоплі на насінних та господарських посівах ХКС-ГД станції в 1927 р. Бюл. Харківської краєвої с.-г. дослідної станції. № 6. 1928.
160. Хандобина Л.М., Гераксина Г.И. О полифенолоксидазе и пероксидазе больного растения. Труды V Всес. совещ. по иммун. раст. К. 1969. Вып. 1. С. 31–33.
161. Хохряков М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. ВИЗР. Ленинград. 1979. 71 с.
162. Хохряков М.К. Определитель болезней растений. Л. Колос, 1966. 592 с.
163. Черницький Ю.О., Гриник І.В., Лікоть О.Ю. Мікробні препарати у біоконтролі фітопатогенів. Агроєкологічний журнал. 2010. №4. С. 65 – 67.
164. Чумаков А.Е., Минкевич И.И, Захарова Т.И. Использование агроклиматических и погодных факторов в прогнозе развития болезней растений. Тр. ВИЗР. 1972. – Вып. 38. – С. 11-17.
165. Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. Уфа. Гилем, 2001. 160 с.
166. Шматько И.Г., Григорюк И.А., Шведова О.Б. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам. К. Наукова думка, 1989. 368 с.
167. Шпаар Д. В., Бикин А.Н., Драгер Д.М. Картофель. Торжок. ООО Вариант, 2004. 466 с.

167. Ягнешко Д. И., Альтернариоз картофеля. Ахова раслын, 3, 2000, с. 21-22.
168. Яровий Г. І., Кулешов А.В. Сезонне та короткострокове прогнозування епіфітотійних хвороб овочевих рослин на основі математичного моделювання. Карантин і захист рослин. 2009. №7. С. 14 – 15.
169. Яровой Г. И., Рудь В. П. Перспективы украинского овощеводства в контексте мировых тенденций. Овощеводство. 2005. № 4. С. 8-11.
170. Эванс Э. Болезни растений и химическая борьба с ними. М.: Колос. 1971. С. 101-117.
171. Ardakani S.S., Arjmandi R. Development of new bioformulations of *Pseudomonas fluorescens* and evaluation of these products against damping – off. J. Plant Pathol. 2010. Vol. 92. N 1. P. 83 –88.
172. Birch P.R., Avrora A.O., Lyon G.D. Isolation of potato genes that are induced during an early stage of the hypersensitive response. Mol. Plant – Microbe Interact. 1999. №12. P.356 – 361.
173. Bourke A. Potato blight in Europe. Cambridge University Press. 1991. P.12 – 24.
174. Boyd A. Potato storage diseases. Rev. of plant path. 1972. 51 p.
175. Braun H. Internationale Kartoffelkrebserregung. Der Kartoffelbou. 1959. T.10. № 3.S. 60-61.
176. Bria P.W. The phytotoxic properties of alternaria acid in relation to the ecology of plant diseases caused by *Alternaria solani*. Ann. Appl. Biol. 1982. 39 p.
177. Cook J. Biological control of plant pathogens: Theory to application. Phytopatology. 1985. Vol.75. N. 1 P.25 – 29.
178. Cox A.E., Large E.C. Potato blight epidemics throughout the world. U.S. Dep. Agric. 1980. 174 p.
179. Douglas D.R. Occurrence of *Ulocladium consortiale* as an associate fungus of *Alternaria solani* in potato tuber blight. Plant Dis. Reporter. 1981. P.308 – 309.

180. Eberlein C.V., Haderlie Z.C., Whitmore J.C. Diagnosing herbicide drift and carryover injury in potatoes. USA Moscow Idaho University of Idaho Bull. 1992. №7. 377 p.
181. Ferron P. Biological control of insect pests by entomogenous fungi. Ann.Rev. Entomol. 1978. Vol. 23.
182. Ganguly A.. Wart disease of potatoes in India. Sci. and Cuet. Ganguly A. and Paul D.K.,1953, v.18, № 12-p.605-606.
183. Ganguly A. and Paul D.K. Wart disease of potatoes in India. Ref.-Rev. appl. Mycol. 1953, v.32, № 11, p.641.
184. Hampson C. Potato Disease, its Introduction to North America, Distribution and Control Problems in Newfoundlad. FAO Plant protection bulletin. Hampson C. and Proudfoot K.G.Newfoundland, Canada. 1974. Vol. 22, № 3, p.53-66.
185. Hampson M.C. Curent research studies on potato wart disease in Newfoundland. EPPO Publications, 1977. Ser.c 50. Appendix 3.
186. Hoffmann M. Pilz-und Bakterienkrankheiten der Kartoffel. Handb. “Die Kartoffel”Berlin. 1962. Bd. 2-s. 1139-1253.
187. Hoyle M. C. Indoleacetic Acid Oxidase: A Dual Catalytic Enzyme. Plant Physiol. 1972. V.50. P. 15-18.
188. Ivanyuk V.G. Phytopathological situation in potato in Belarus. Bulletin OEPP. EPPO. Paris, 1998. №4. P. 475 – 481.
189. Joly P.A. Recherches sur les genres *Alternaria* et *Stemphylium*. Action de la lumiere et de ultraviolets. Rev. Mycol. 1982. №1. P. 1. 16.
190. Kyryk M. M., Pikovskyi M.Y., Azaiki S. Diagnostic signs of diseases of vegetable crops and potato / Under the editorship of M.M. Kyryk. – Kyiv: Phenix, 2012. – 175 p.
191. Leach S.S. Amer Potato. 1985. Vol. 62. №3. P.129 - 136.
192. Leiminger J, Huckelhoven R., Hausladen H. Mehrjahrige Untersuchungen zur Schadrelevanz der Durrfleckkrankhait (*Alternaria* spp.). Mitt. Julius Kuhn-Inst. 2008, № 417. P. 76 – 77.

193. Narasimham J. V., Chawla H. S. Indian J. Plant Physiol. 1984. V.27. №4. P. 340.
194. Olsen O.A., Nelson G.A. Biotypes of potato wart in Newfoundland. Nature. 1964. v 204, p.406.
195. Pound G. S., Stahmann M. A. The production of a toxic material by *Alternaria solani* and its relation to the early blight disease of tomato. Phytopathology. 1981. 41 p.
196. Preston T.J. Defens of *Alternaria solani*. Mycologia. №96. 1989. P.22 – 25.
197. Pscheidt J. W., Stevenson W.R. Early blight of potato and tomato. A literature review. Wis. Agric. Exp. Stn. Bull. 1986. 177 p.
198. Puts B. Kartoffeln: Zuchtung, Anban, Verwertung. Verlag, 1989. 263 p.
199. Rich A. E. Potato diseases. London: Academic Press. 1983. 238 p.
200. Roberts R.G., Reymond S.T., Andersen B. RAPD fragment pattern analysis and morphological segregation of smallspored *Alternaria* species and species groups. Mycol. Res. 2000. P.151 - 160.
201. Rotem, J. The genus *Alternaria*. Biology, epidemiology and pathogenicity. St. Paul, APS Press, 1994, 326 p.
202. Simmons E.G. Typification of *Alternaria*, *Stemphylium*, and *Ulocladium*. Mycologia. №59. 1987. P. 67 – 92.
203. Simmons E.G., Chelkowski Eds J., Visconti A. *Alternaria* taxonomy: current status, viewpoint, challenge. *Alternaria*. Biology, plant diseases and metabolites. Amsterdam. Elsevier, 1992. P.1 – 36.
204. Spieckermann A. Kotthoff D. Die prii jung von Kartoffe sorten aef krebsfetrigreit Dt. Daidw. Prussc. 1964.51,p.114-115.
205. Sprau F. Über das Auftreten physiologischer Rassen beim Erreger des Kartoffelkrebses. Prakt. Bl. Pflahzenbau und Pflanzen-schutzd. 1960. 55. № 5-6, s.161
206. Vakrus M., Schaad N.W. Phytopathology. 1989. Vol. 69. №5. P. 517 – 520.

ДОДАТКИ



Рис. 1. Розміщення посівних площ картоплі за природно - кліматичними зонами України, тис. га

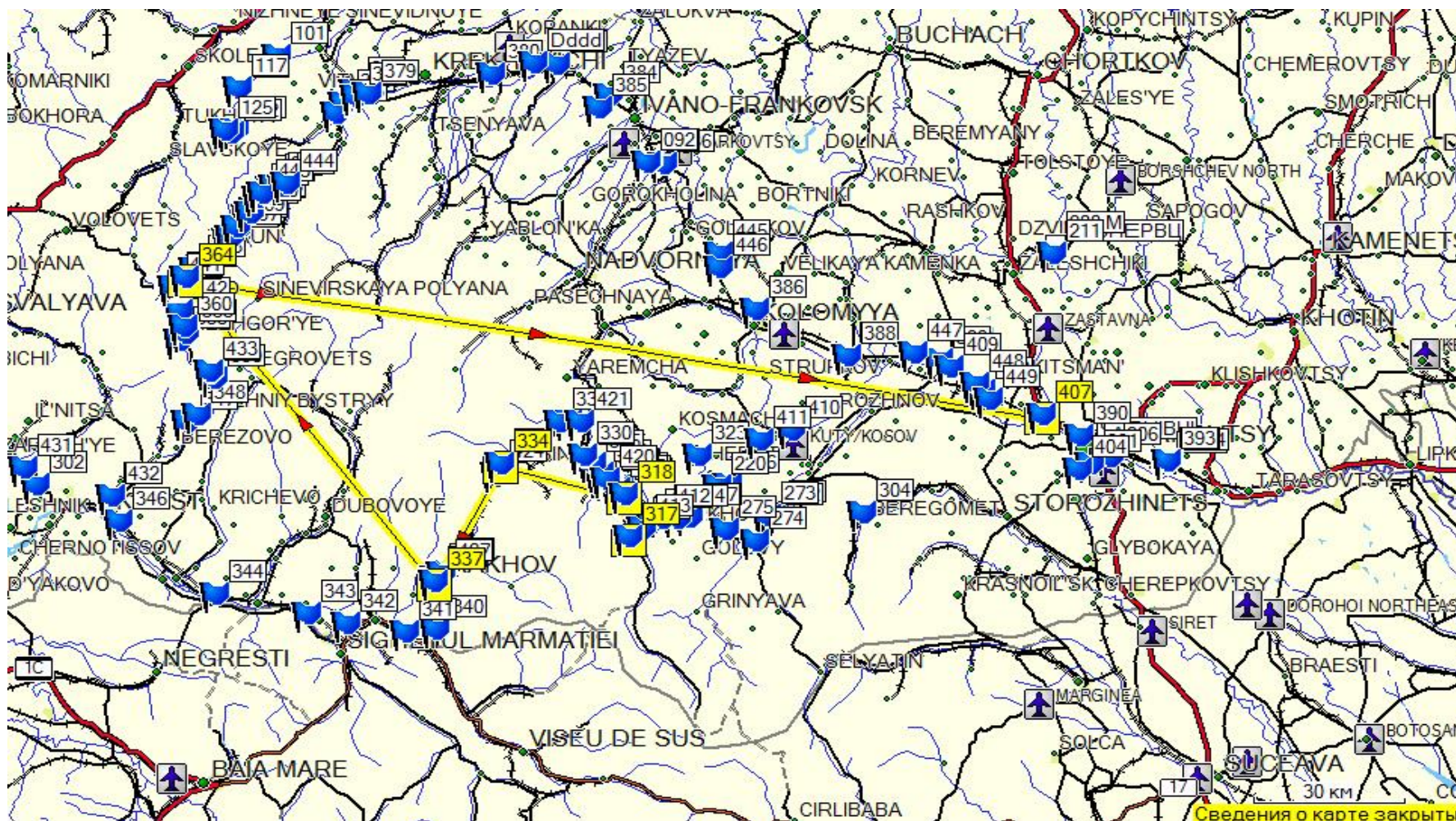


Рис. 2. Фіксація точок та маршруту із використанням GPS-системи для локалізації і виявлення збудника альтернативу картоплі в Чернівецькій області

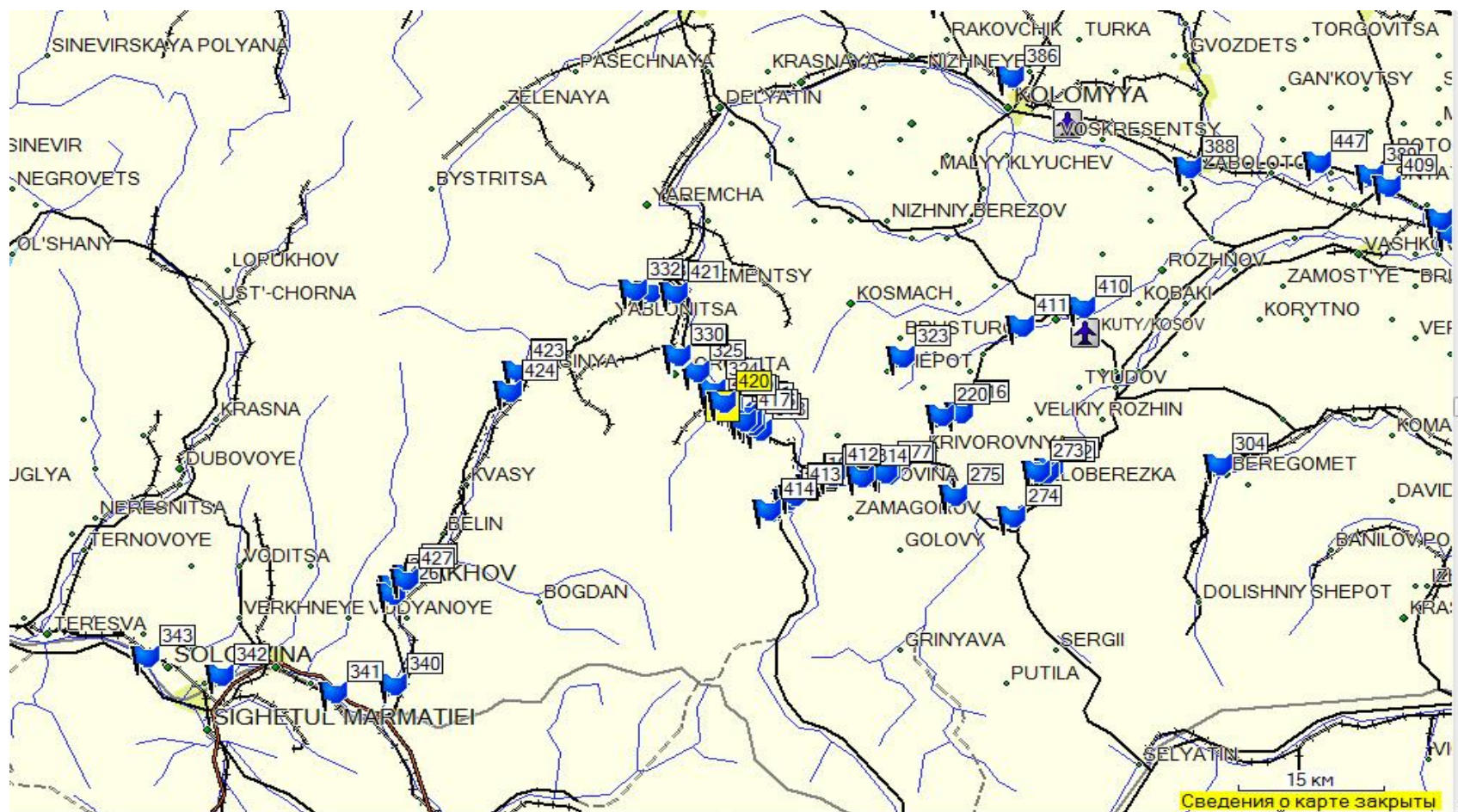


Рис. 3. Фіксація точок та маршруту з використанням GPS-системи для локалізації і виявлення збудника альтернативу картоплі в Чернівецькій області



(11) 97683

(19) UA

(51) МПК (2015.01)
A01C 1/00

(21) Номер заявки: u 2014 12112
(22) Дата подання заявки: 10.11.2014
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.03.2015
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 25.03.2015, Бюл. № 6

(72) Винахідники:
Мельник Альона Тодорівна, UA,
Кирик Микола Миколайович, UA,
Гунчак Володимир Михайлович, UA,
Борзих Олександр Іванович, UA,
Зеля Аврелія Георгіївна, UA,
Нікорюк Марія Георгіївна, UA,
Соломійчук Михайло Петрович, UA,
Кушнір Олег Васильович, UA,
Тома Занфіра Гергіївна, MD

(73) Власник:
УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
КАРАНТИНУ РОСЛИН,
с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КАРТОПЛІ ДО ЗБУДНИКА АЛЬТЕРНАРІОЗУ РОДУ ALTERNARIA (NEES) АНАЛІЗОМ ПЕРОКСИДАЗИ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу аналізом пероксидази, що включає зараження бульб картоплі інокулюмом збудника хвороби і їх аналіз, який відрізняється тим, що із різних за групою стиглості сортів картоплі виділяють пероксидазу, визначають її активність, та підбирають стійкі до даного захворювання сорти.

(11) 97683

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.
25.03.2015

Уповноважена особа



(підпис)



(11) **97975**

(19) **UA**

(51) МПК (2015.01)
A01G 7/00

(21) Номер заявки: **u 2014 12111**
(22) Дата подання заявки: **10.11.2014**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.04.2015**
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **10.04.2015, Бюл. № 7**

(72) Винахідники:
Мельник Альона Тодорівна, UA,
Кирик Микола Миколайович, UA,
Гунчак Володимир Михайлович, UA,
Борзих Олександр Іванович, UA,
Зеля Аврелія Георгіївна, UA,
Нікорюк Марія Георгіївна, UA,
Соломійчук Михайло Петрович, UA,
Тома Занфіра Гергіївна, MD

(73) Власник:
УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ КАРАНТИНУ РОСЛИН,
с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КАРТОПЛІ ДО ЗБУДНИКА АЛЬТЕРНАРІОЗУ ALTERNARIA (NEES)

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees), що включає вирощування сортів картоплі у лабораторних умовах, який відрізняється тим, що проводиться кондуктометричний аналіз витоку електролітів через мембрану листків картоплі з подальшим визначенням ступеню стійкості картоплі до збудника альтернаріозу.

(11) **97975**

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.
10.04.2015



Уповноважена особа

(підпис)



(11) **100610**

(19) **UA**

(51) МПК (2015.01)
G01N 21/00
G01N 21/35 (2014.01)
G01N 21/3563 (2014.01)
C12Q 1/04 (2006.01)

(21) Номер заявки: **a 2013 12800**
(22) Дата подання заявки: **04.11.2013**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.08.2015**
(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер бюлетеня: **26.01.2015, Бюл. № 2**
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: **10.08.2015, Бюл. № 15**

(72) Винахідники:
Мельник Альона Тодорівна, UA,
Кирик Микола Миколайович, UA,
Зеля Аврелія Георгіївна, UA,
Гунчак Володимир Михайлович, UA,
Тома Занфіра Гергієвна, MD,
Зеля Георгій Віорелович, UA,
Кордулян Роман Олександрович, UA,
Гунчак Михайло Володимирович, UA,
Соломійчук Михайло Петрович, UA,
Шевага Галина Миколаївна, UA,
Борзих Олександр Іванович, UA,
Гаврилюк Людмила Леонідівна, UA,
Бондарчук Анатолій Андрійович, UA,
Олійник Тетяна Миколаївна, UA,
Фурдига Микола Миколайович, UA,
Тактаєв Борис Анатолійович, UA

(73) Власник:
УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ КАРАНТИНУ РОСЛИН,
с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КАРТОПЛІ ДО ALTERNARIA SOLANI (ELL. ET MART.) TA ALTERNARIA ALTERNATA (KESSLER)

(57) Формула корисної моделі:

(11) 100610

Спосіб визначення стійкості картоплі до альтернатії, що включає в себе зараження збудником хвороби бульб різних за стійкістю до патогену сортів картоплі, який відрізняється тим, що аналіз ураження рослин проводять способом інфрачервоної спектроскопії за довжини хвилі 1510 нм.



(11) 126208

(19) UA

(51) МПК (2018.01)
A01C 1/00
A01N 63/00
A01G 22/25 (2018.01)
A01P 3/00
A01P 21/00

(21) Номер заявки: u 2017 13133
(22) Дата подання заявки: 29.12.2017
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2018
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 11.06.2018, Бюл. № 11

(72) Винахідники:
Мельник Альона Тодорівна, UA,
Кирик Микола Миколайович, UA,
Гунчак Володимир Михайлович, UA,
Зея Аврелія Георгіївна, UA,
Нікорюк Марія Георгіївна, UA,
Скорейко Алла Миколаївна, UA,
Кувшинов Олександр Янкелевич, UA,
Соломійчук Михайло Петрович, UA,
Кочмаровська Уляна Степанівна, UA,
Пономаренко Сергій Платонович, UA

(73) Власник:
УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
КАРАНТИНУ РОСЛИН ІЗР
НААН,
с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ІМУНОПРОТЕКТОРНОЇ ДІЇ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ РЕГОПЛАНТ ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗУ КАРТОПЛІ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату Регоплант проти альтернатозу картоплі, що включає обробку рослин картоплі препаратом, зараження сортів картоплі інкулюмом збудника альтернатозу, який відрізняється тим, що реакцію рослин на зараження збудником хвороби після обробки препаратом визначають на сьомий день аналізом активності окисно-відновних ферментів, що дозволяє визначити ефективність дії препарату.

Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та оформленою позначкою часу.

Ідентифікатор електронного документа 0067080618.

Для отримання оригіналу документа необхідно:

1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці <http://base.uipv.org/searchInvStat/>.

2. Виконати пошук за номером заявки.

3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа.

Ідентичний за документарною інформацією та реквізитами паперовий примірник цього документа містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Уповноважена особа Укрпатенту



І.Є. Матусевич

11.06.2018



(11) 126792

(19) UA

(51) МПК (2018.01)
A01C 1/00
A01N 63/00
A01G 22/25 (2018.01)
A01P 3/00
A01P 21/00

(21) Номер заявки: u 2017 13132
(22) Дата подання заявки: 29.12.2017
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2018
(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.07.2018, Бюл. № 13

(72) Винахідники:
Мельник Альона Тодорівна, UA,
Кирик Микола Миколайович, UA,
Гунчак Володимир Михайлович, UA,
Зеля Аврелія Георгіївна, UA,
Нікорюк Марія Георгіївна, UA,
Андрійчук Тетяна Олександрівна, UA,
Кувшинов Олександр Янкелевич, UA,
Ілінчук Марія Василівна, UA,
Немченко Антон Олександрович, UA,
Пономаренко Сергій Платонович, UA,
Макар Таїса Йосипівна, UA


(73) Власник:
УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
КАРАНТИНУ РОСЛИН ІЗР НААН,
с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ІМУНОПРОТЕКТОРНОЇ ДІЇ БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ СТИМПО ПРОТИ АЛЬТЕРНАРІОЗУ КАРТОПЛІ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб визначення імунопротекторної дії біологічного препарату Стимпо проти альтернаріозу картоплі, що включає обробку бульб картоплі препаратом і зараження сортів картоплі інокулюмом збудника альтернаріозу, який відрізняється тим, що реакцію рослин на зараження збудником хвороби після обробки препаратом визначають на сьомий день за допомогою аналізу активності окисно-відновних ферментів, дозволяють визначити ефективність дії препарату.

<p>Державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності» (Укрпатент)</p>	
<p>Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та сформованою позначкою часу.</p> <p>Ідентифікатор електронного документа 1456090718.</p> <p>Для отримання оригіналу документа необхідно:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці http://base.uipv.org/searchInvStat/.2. Виконати пошук за номером заявки.3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа. <p>Ідентичний за документарною інформацією та реквізитами паперовий примірник цього документа містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.</p> <p>Уповноважена особа Укрпатенту  І.Є. Матусевич</p> <p>10.07.2018</p>	



(11) 130404

(19) UA

(51) МПК (2018.01)
A01H 15/00
C12N 1/14 (2006.01)
A01G 18/00

(21) Номер заявки: u 2018 05622
(22) Дата подання заявки: 21.05.2018
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2018
(48) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 10.12.2018, Бюл. № 23

(72) Винахідники:
Андрійчук Тетяна
Олександрівна, UA,
Скорейко Алла Миколаївна,
UA,
Гунчак Володимир
Михайлович, UA,
Соломійчук Михайло
Петрович, UA,
Піковський Мирослав
Йосипович, UA,
Ванзар Оксана Миколаївна,
UA,
Мельник Альона Тодорівна,
UA,
Зея Аврелія Георгіївна, UA

(73) Власник:
УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
КАРАНТИНУ РОСЛИН ІЗР
НААН УКРАЇНИ,
с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ КУЛЬТУР ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ КАРТОПЛІ - PHOMA EXIGUA DESM.
VAR. EXIGUA, ALTERNARIA SOLANI ELL. ET MART.

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб зберігання культур фітопатогенних грибів за допомогою захисного покриття, який відрізняється тим, що використовують гідрогель, який являє собою зшитий полімер калієвої та амонійної солей акрилової кислоти (розмір часток гідрогелю - більше 2,5 мм; pH=6), що дозволяє зберігати в ній культури *Phoma exigua* Desm. var. *exigua*, *Alternaria solani* Ell. et Mart, упродовж тривалого часу, який для *Phoma exigua* Desm. var. *exigua* становить 24 місяці та для *Alternaria solani* Ell. et Mart - 20 місяців без пересіву та втрати патогенності.

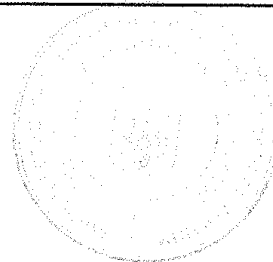
(11) 130404

Пронумеровано, прошито металевими
люверсами та скріплено печаткою
2 арк.
10.12.2018

Уповноважена особа



(підпис)



Сторінка 4 із 4



(11) 143452

(19) UA

(51) МПК (2020.01)

G01N 1/00

G01N 33/24 (2006.01)

(21) Номер заявки: u 2020 01726

(22) Дата подання заявки: 12.03.2020

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.07.2020

(46) Дата публікації відомостей про видачу патенту та номер бюлетеня: 27.07.2020, Бюл. № 14

(72) Винахідники:

Зея Аврелія Георгіївна, UA,
Гунчак Володимир Михайлович, UA,
Сухарева Руслана Дмитрівна, UA,
Соломійчук Михайло Петрович, UA,
Зея Георгій Віорелович, UA,
Кордулян Роман Олександрович, UA,
Скорейко Алла Миколаївна, UA,
Мельник Альона Тодорівна, UA,
Андрійчук Тетяна Олександрівна, UA,
Борзих Олександр Іванович, UA,
Кордулян Юлія Вікторівна, UA,
Макар Таїсія Йосипівна, UA,
Нікорюк Марія Георгіївна, UA,
Гунчак Михайло Володимирович, UA,
Філімонова Анастасія Геннадіївна, UA,
Лісничий Віталій Борисович, UA,
Крим Інесса Вільгельмівна, UA,
Білік Роман Михайлович, UA,
Кувшинов Олександр Янкелевич, UA,
Кочмаровська Уляна Степанівна, UA

(73) Власник:

УКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ
КАРАНТИНУ РОСЛИН ІЗР
НААН,

с. Бояни, Новоселицький р-н,
Чернівецька обл., 60321, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ВОГНИЩ КАРАНТИННИХ ОРГАНІЗМІВ

(57) Формула корисної моделі:

Спосіб локалізації вогнищ карантинних організмів, що включає в себе відбір зразків ґрунту та підкарантинної продукції з виділенням збудників, який відрізняється тим, що для забезпечення точної локалізації вогнища та ефективного виявлення карантинних організмів проводять фіксацію точок відбору із встановленням координат з подальшим створенням картосхем розповсюдження патогенів.

<p>Погоджено</p> <p>Директор Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН</p> <p> В.М. Гунчак</p> <p>«24»  2017 р.</p> <p>М.П.</p>	<p>Погоджено</p> <p>Начальник Головного Управління Держпродспоживслужби у Чернівецькій області</p> <p> О.Г. Александрюк</p> <p>«24»  2017 р.</p> <p>М.П.</p>
---	--

А К Т

про впровадження результатів кандидатської дисертаційної роботи

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної кандидатської роботи н тему: «Альтернативіоз картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в Південно-Західному Лісостепу України», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук виконаної Мельник Альоною Тодорівною впроваджені у системі Держпродспоживслужби у Чернівецькій області (Управління фітосанітарної безпеки)

- | | |
|--|--|
| <p>1. Вид впроваджуваних результатів</p> <p>2. Новизна отриманих результатів</p> <p>3. Практичне впровадження результатів</p> <p>4. Значущість отриманих результатів</p> | <p>Корисна модель</p> <p>Патент 97683 UA. МПК: A01C 1/00 (2015. 01) Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернативіозу род <i>Alternaria</i> (Nees) аналізом пероксидази / Мельник А.Т., Кирик М.М. Гунчак В.М., Борзих О.І., Зеля А.Г., Нікорюк М.Г., Соломійчук М.П. Кушнір О.В., Тома З.Г., заявник: Українська науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин. - № а 2014 12112; заяв. 10.11.2014; опубл. 25.03.2015, Бюл. № 6, 2015 р.</p> <p>Система Держпродспоживслужби у Чернівецькій області (Управління фітосанітарної безпеки; Чернівецька обласна державна фітосанітарна лабораторія)</p> <p>Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернативіозу аналізом пероксидази, що включає зараження бульб картоплі інокулюмом збудника хвороби і їх аналіз, відрізняється тим, що і різних за групою стиглості сортів картоплі виділяють пероксидазу, визначають її активність, та підбирають стійкі до даного захворювання сорти.</p> |
|--|--|

5. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами Дисертаційну роботу виконано в 2012-2016 роках в Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН в рамках НДР: "Альтернатива картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в умовах Південно-Західного Лісостепу України" (УДК 632.4: 635.21. № державної реєстрації 0114U00014 (2014–2015 pp.); "Адаптувати методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до грибів роду *Alternaria* (Nees) із забезпеченням супроводу селекції на стійкість" (УДК 632.4.01/.08; номер державної реєстрації 0116U002543, 2016–2018 pp.).

Від Української науково-дослідної станції
карантину рослин ІЗР НААН

Директор УкрНДСКР ІЗР НААН


В.М. Гунчак
(підпис)
«24» 2017 р.

Заступник директора з наукової роботи
УкрНДСКР ІЗР НААН


(підпис)
«24» 2017 р.

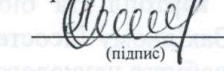
М.П. Соломійчук
(ПІБ)

Аспірант
А.Т. Мельник
(підпис)
«24» 2017 р.

А.Т. Мельник
(ПІБ)

Від Головного Управління
Держпродспоживслужби у
Чернівецькій області


Начальник Головного Управління
Держпродспоживслужби у
Чернівецькій області


(підпис) О.Г. Александрюк
(ПІБ)
«24» 2017 р.

Начальник Управління фітосанітарної
безпеки Головного Управління
Держпродспоживслужби у
Чернівецькій області

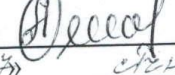

(підпис) В.С. Коврик
(ПІБ)
«24» 2017 р.

Погоджено
Директор Української науково-
дослідної станції карантину рослин
ІЗР НААН


В.М. Гунчак
«28» _____ 2017 р.

М.П.

Погоджено
Начальник Головного Управління
Держпродспоживслужби у Чернівецькій
області


О.Г. Александрюк
«28» _____ 2017 р.

М.П.

А К Т

про впровадження результатів кандидатської дисертаційної роботи

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної кандидатської роботи на тему: «Альтернатива картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в Південно-Західному Лісостепу України», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук виконаної

Мельник Альоною Тодорівною
впроваджені у системі Держпродспоживслужби у Чернівецькій області (Управління фітосанітарної безпеки)

назва підприємства, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджуваних результатів
2. Новизна отриманих результатів

Корисна модель

Патент 100610 UA. МПК: G01N 21/00 (2015.01) Спосіб визначення стійкості картоплі до *Alternaria solani* (Ell. Et Mart.) та *Alternaria alternata* (Keissler) / Мельник А.Т., Кирик М.М., Зея А.Г., Гунчак В.М., Тома З.Г., Зея Г.В., Кордулян Р.О., Гунчак М.В., Соломійчук М.П., Шевага Г.М., Борзих О.І., Гаврилюк Л.Л., Бондарчук А.А., Олійник Т.М., Фурдига М.М., Тактаєв Б.А.; заявник: Українська науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин. - № а 2013 12800; заявл. 04.11.2013; опубл. 26.01.2015, Бюл. № 15, 2015 р.

3. Практичне впровадження результатів

Система Держпродспоживслужби у Чернівецькій області (Управління фітосанітарної безпеки; Чернівецька обласна державна фітосанітарна лабораторія)

4. Значущість отриманих результатів

Спосіб визначення стійкості картоплі до альтернативіозу, що включає в себе зараження збудником хвороби бульб різних за стійкістю до патогену сортів картоплі і відрізняється тим, що аналіз ураження рослин проводять способом інфрачервоної спектроскопії з довжини хвилі 1510 нм.

5.Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційну роботу виконано в 2012-2016 роках в Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН в рамках НДР: "Альтернатива картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в умовах Південно-Західного Лісостепу України" (УДК 632.4: 635.21. № державної реєстрації 0114U00014 (2014–2015 рр.); "Адаптувати методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до грибів роду *Alternaria* (Nees) із забезпеченням супроводу селекції на стійкість" (УДК 632.4.01/08; номер державної реєстрації 0116U002543, 2016–2018 рр.).

Від Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН

Від Головного Управління Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

Директор УкрНДСКР ІЗР НААН

Начальник Головного Управління Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

В.М. Гунчак

О.Г. Александрюк

(підпис)

(ПІБ)

«24»

січня

2017 р.

Заступник директора з наукової роботи
УкрНДСКР ІЗР НААН

(підпис)

(ПІБ)

«24»

січня

2017 р.

Начальник Управління фітосанітарної безпеки Головного Управління Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

(підпис)

(ПІБ)

«24»

січня

2017 р.

Аспірант

М.П. Соломійчук

В.С. Коврик

(підпис)

(ПІБ)

«24»

січня

2017 р.

А.Т. Мельник

Погоджено
Директор Української науково-
дослідної станції карантину рослин
ІЗР НААН

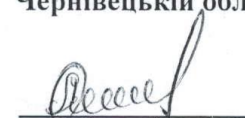

В.М. Гунчак

«24»

М.П.

2017 р.

Погоджено
Начальник Головного Управління
Держпродспоживслужби у
Чернівецькій області


О.Г. Александрюк

«24»

2017 р.

М.П.

А К Т про впровадження результатів кандидатської дисертаційної роботи

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему:
«Альтернатива картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в
Південно-Західному Лісостепу України»,

що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук
виконаної Мельник Альоною Тодорівною

впроваджені у системі Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

1. Вид Корисна Модель

впроваджуваних
результатів

2. Новизна
отриманих
результатів

Патент 97975 UA. МПК: A01G 7/00 (2015.01) Спосіб визначення
стійкості картоплі до збудника альтернативізу *Alternaria (Nees)*
Мельник А.Т., Кирик М.М., Гунчак В.М., Борзих О.І., Зеля А.Г.
Нікорюк М.Г., Соломійчук М.П., Тома З.Г., заявник: Українська
науково-дослідна станція карантину рослин Інституту захисту рослин
- № у 2014 12111; заявл. 10.11.2014; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 7
2015 р.

3. Практичне
впровадження
результатів

Система Держпродспоживслужби у Чернівецькій області
(Управління фітосанітарної безпеки; Чернівецька обласна державна
фітосанітарна лабораторія)

4. Значущість
отриманих
результатів

Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника
альтернативізу роду *Alternaria (Nees)*, що включає вирощування
сортів картоплі у лабораторних умовах, відрізняється тим, що
проводиться кондуктометричний аналіз витоку електролітів через
мембрану листків картоплі з подальшим визначенням ступеня
стійкості картоплі до збудника альтернативізу.

5. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційну роботу виконано в 2012-2016 роках в Українській науково-дослідній станції карантину рослин Інституту захисту рослин НААН в рамках НДР: "Альтернатива картоплі та біологічне обґрунтування заходів обмеження його розвитку в умовах Південно-Західного Лісостепу України" (УДК 632.4: 635.21. № державної реєстрації 0114U00014 (2014–2015 рр.); "Адаптувати методи оцінки стійкості селекційного матеріалу картоплі до грибів роду *Alternaria* (Nees) із забезпеченням супроводу селекції на стійкість" (УДК 632.4.01/.08; номер державної реєстрації 0116U002543, 2016–2018 рр.).

Від Української науково-дослідної станції карантину рослин ІЗР НААН

Директор УкрНДСКР ІЗР НААН

(підпис)

«24»



В.М. Гунчак

(ПІБ)

2017 р.

Заступник директора з наукової роботи
УкрНДСКР ІЗР НААН

(підпис)

«24»

М.П. Соломійчук

(ПІБ)

2017 р.

Аспірант

(підпис)

«24»

А.Т. Мельник

(ПІБ)

2017 р.

Від Головного Управління
Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

Начальник Головного Управління
Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

(підпис)

«24»

(підпис)

О.Г. Александрюк

(ПІБ)

2017 р.

Начальник Управління фітосанітарної
безпеки Головного Управління
Держпродспоживслужби у Чернівецькій області

(підпис)

«24»

В.С.Коврик

(ПІБ)

2017 р.

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор УкрНДСКР ІЗР НААН

В. М. Гунчак

"___" ___ 20__ р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО ПАТЕНТА НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

Даний акт складено про те, що патент на корисну модель № 97975 від 10.04.2015 р. “Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria* (Nees)” авторів: А. Т. Мельник, М. М. Кирик, В. М. Гунчак, О. І. Борзих, А. Г. Зеля, М. Г. Нікорюк, М. П. Соломійчук, З. Г. Тома було впроваджено у виробництво ПЗОВ “Бачис”
с. Бачис Кельменецького району

на площі _____ га картоплі, частиною якого є результати наукових здобутків аспіранта кафедри фітопатології ім. В. Ф. Пересипкіна Навчально-дослідного інституту рослинництва, ґрунтознавства, біотехнології та сталого природокористування Національного університету біоресурсів і природокористування України МЕЛЬНИК Альони Тодорівни.

Заступник директора УкрНДСКР ІЗР НААН

з наукової роботи

В. М. Гунчак

М. П. Соломійчук

Науковий співробітник

А. Т. Мельник

А. Т. Мельник

*Голова ПЗОВ
Бачис*

Представник господарства



В. М. Гунчак

В. М. Гунчак

ПІБ