

УДК 632.4: 635.21

**ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВІДНОСНОГО ВИТОКУ  
ЕЛЕКТРОЛІТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ СОРТІВ КАРТОПЛІ  
ДО АЛЬТЕРНАРІОЗУ**

**А. Т. МЕЛЬНИК**, молодший науковий співробітник

**В. М. ГУНЧАК**, кандидат сільськогосподарських наук

*Українська науково-дослідна станція карантину рослин ІЗР НААН*

**М. М. КИРИК**, доктор біологічних наук, професор, академік НАН України

*Національний Університет біотехнології і природокористування*

*E-mail: allona\_melnik@ukr.net*

*Викладено результати досліджень з визначення стійкості до альтернаріозу 12 сортів картоплі методом витоку електролітів. Виділено 4 сорти картоплі: Червона Рута, Поліське Джерело, Оксамит-99, Слов'янка, які відносяться до середньопізньої та середньостиглої групи, мають високий ступінь стійкості до альтернаріозу. Дані сорти рекомендовано для вирощування на території західного лісостепу України.*

**Ключові слова:** *картопля, сорти, альтернаріоз, стійкість, витік електролітів*

Картопля в Україні – це один із найпоширеніших продуктів повсякденного харчування населення. Вона є висококалорійним кормом для худоби та надзвичайно цінною технічною культурою, тому виведення нових, стійких до хвороби сортів картоплі, залишається однією з найважливіших проблем селекції та фітопатології. Слід відмітити, що серед хвороб картоплі на перший план виходять листові плямистості. На сьогоднішній день вони значно знижують продуктивність рослин цієї культури [1, 3, 5].

Альтернаріоз, або суха плямистість, є однією з найпоширеніших хвороб картоплі у період вегетації. Спеціалісти багатьох країн світу занепокоєні зростанням шкідливості хвороби [3, 12, 13]. Розрізняють ранню і пізню форми хвороби. Рання форма проявляється в першій половині вегетації. На листовій пластинці з'являються сухі коричневі округлі або кутуваті плями різного розміру, розкидані по всій поверхні. Іноді плями зливаються, що призводить до відмирання значної поверхні листків. Більш пізня форма хвороби проявляється

у вигляді дрібних округло-кутуватих темно-бурих плям. Некротизація тканин поширюється далі між жилками у вигляді язиків. Здорова тканина листків жовтіє і відмирає[3, 5, 12-14].

Останнім часом під час визначення стресового стану рослин використовують метод витоку електролітів. Естремальні чинники середовища, такі як високі і низькі температури, посуха, ураження шкідливими фітопатогенними організмами, негативно впливають на ріст і продуктивність культури. Як наслідок, пошук нових способів визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу є досить актуальним. Застосування даного лабораторного способу, заснованого на змінах біохімічних показників, які відбуваються в тканинах рослини за цих умов, дозволяє прискорити пошук нових сортів, які виявляють стійкість до альтернаріозу. Позитивні результати отримані під час визначення посухостійкості різних сортів картоплі [7, 10], жаростійкості представників родини бобові [17–18]. Заслужують на увагу дослідження А. М. Скорейко під час визначення стійкості суниці до фітофторозу[15].

Слід відмітити, що структурні зміни тканин рослини відбуваються набагато раніше, ніж проявляються перші симптоми хвороби, адже найбільш чутливою є система фотосинтезу [2, 6, 7, 11-16].

**Метою досліджень** було визначення стійкості різних сортів картоплі до альтернаріозу.

**Матеріали і методи досліджень.** Експеримент проводили на базі лабораторії карантинних шкідників та хвороб УкрНДСКР ІЗР НААН упродовж 2013 – 2014 рр. Для дослідницької роботи відбирали здорові та уражені збудниками альтернаріозу бульби, різні за стійкістю і групами стиглості сортів картоплі вітчизняної та зарубіжної селекції: Скарбниця, Серпанок, Загадка, Фантазія, Світанок Київський, Невська, Віриня, Лугівська, Слов'янка, Поліське Джерело, Червона Рута, Оксамит - 99.

У даній роботі ми використовували кондуктометр №5721М (Польща), (рис. 1), що дозволяє визначати рівень витоку електролітів у живому листку рослини.



**Рис.1. Кондуктометр №5721М (Польща)**

Булби тестуючих сортів картоплі вирощували в лабораторних умовах. Починаючи з апікального листка, відбирали листки першої і другої пар, промивали їх двічі дистильованою водою та висушували поверхню фільтрувальним папером. Це необхідно для видалення екзогенних електролітів, адсорбованих на поверхні листка. З відібраних і підготовлених листочків коркорізом вирізали диски діаметром 0,5 см, розміщували в пробірках (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 розміщували в ультратермостаті для інкубації протягом 60 хв за температури 55 °С. Після зазначеного часу пробірки переносили у водяний термостат, інкубували 2 години за температури 100 °С за постійного коливання і заміряли електричну провідність.

В кінці експерименту визначали максимальну електропровідність ( $E_{55}$ ) після змертвіння листкових дисків кип'ятінням упродовж 30 хв з наступним урівноваженням виходу електролітів інкубацією упродовж 1 години за

температури 55 °С з постійним коливанням. Електропровідність вимірювали в  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . Відносний витік електролітів (ВВЕ) виражали співвідношенням електропровідності за певної температури ( $E_{55}$ ) і ( $E_{100}$ ) [2-4, 6, 7, 9, 10-11]. Дослідження закладались згідно із загальноприйнятими методиками [4]. Статистичну обробку даних проводили за Ю. І. Масловим [8].

**Результати досліджень.** За результатами отриманих даних встановлено, що значення витіку електролітів в уражених рослин упродовж експерименту значно вища, ніж у здорових, що свідчить, про наявність чутливості у сортів картоплі до інфікування грибковими патогенами роду *Alternaria Nees*. Найбільш сприйнятливими до захворювання виявились сорти ранньої групи стиглості: Скарбниця, Загадка, Серпанок. Стійкими до захворювання виявились сорти середньопізньої та середньостиглої групи, що вирізнялись низьким відсотком ураження (табл. 1).

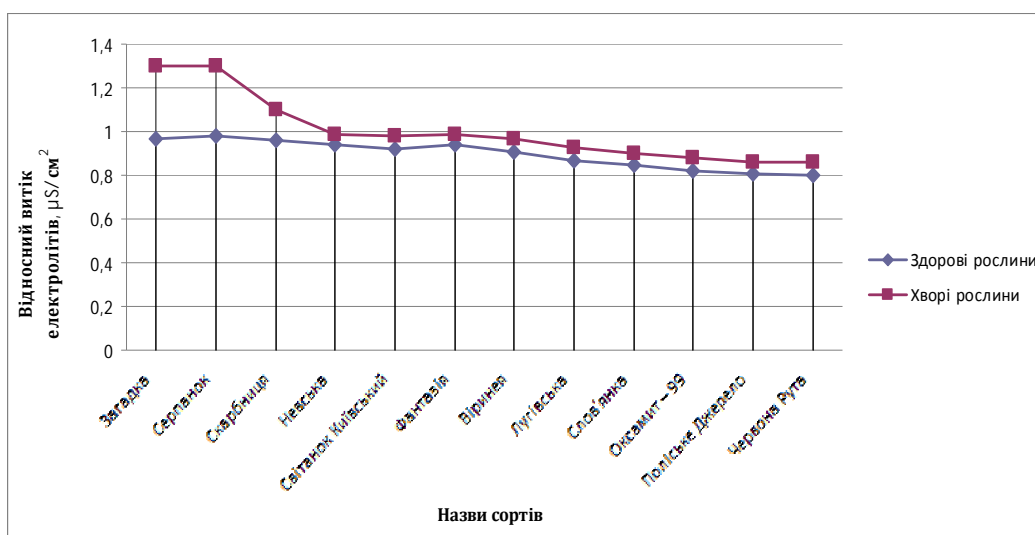
Найнижчі показники витіку електролітів відмічені у здорових рослинах *Solanum tuberosum* L. сортів: Червона Рута, Поліське Джерело, Оксамит – 99 , де їх значення відповідно становили - 0,80, 0,81, 0,82  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . Підвищення рівня витіку знаходиться у прямій залежності від групи стиглості. Високі показники витіку електролітів представлені у сортів ранньої групи стиглості Загадка та Серпанок - 0,97  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , - 0,98  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ .

В уражених рослинах ранньої групи стиглості ці показники становили: Скарбниця–1,1  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , Серпанок, Загадка–1,3  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , у рослин середньоранньої групи: Світанок Київський – 0,98  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , Фантазія, Невська –0,99  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ ; середньостиглої групи: Слов'янка–0,9  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , Лугівська–0,93  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , Віриня – 0,97  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , середньопізньої групи стиглості: Червона Рута, Поліське Джерело – 0,86  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , Оксамит – 0,88  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ .

**1. Відносний витік електролітів із листків різних за стійкістю до альтернаріозу сортів картоплі (лабораторні досліди, УкрНДСКР ІЗР НААН, 2013-2014 рр.)**

Назва сорту	Значення витоку електролітів, $\mu\text{S}/\text{cm}^2$			
	Здорові рослини	M $\pm$ m	Хворі рослини	M $\pm$ m
Загадка	0,97	0,01	1,3	0,057
Серпанок	0,98	0,033	1,3	0,057
Скарбниця	0,96	0,033	1,1	0,033
Невська	0,94	0,033	0,99	0,033
Світанок Київський	0,92	0,058	0,98	0,067
Фантазія	0,94	0,088	0,99	0,033
Віриня	0,91	0,058	0,97	0,067
Лугівська	0,87	0,033	0,93	0,033
Слов'янка	0,85	0,033	0,9	0,067
Оксамит – 99	0,82	0,058	0,88	0,033
Поліське Джерело	0,81	0,058	0,86	0,033
Червона Рута	0,80	0,058	0,86	0,033

Таким чином, визначення ступеня стійкості картоплі до альтернаріозу за результатами відносного витоку електролітів із листкового апарату показали, що кондуктометричні дані відрізняються у стійких та сприйнятливих сортах картоплі (рис. 2).



**Рис. 2. Відносний витік електролітів із листків сортів картоплі, 2013-2014 рр.**

Необхідно взяти до уваги результати експериментальної частини, яка показала кореляцію мінливості витоку електролітів групи стиглості і ступеня стійкості сорту. Застосування кондуктометра дозволяє за короткий часовий проміжок і в будь-який період року здійснити швидко та ефективно визначення оцінки стійкості картоплі до збудника альтернаріозу роду *Alternaria (Nees)*, що в останні роки завдає все більшу шкоду врожаю цієї культури. Це дозволяє застосовувати даний метод для визначення стійкості сортів різних сільськогосподарських культур.

**Перспективи подальших досліджень.** Отримані дані можуть слугувати корисним інформаційним джерелом для селекціонерів і спеціалістів агропромислового комплексу за умови впровадження даних районованих сортів картоплі, стійких до альтернаріозу.

### **Висновки**

1. Сорти картоплі виявляють різну стійкість до альтернаріозу, що позначається на їх здатності утримувати електроліти.

2. Спостерігається сортова специфіка стійкості сортів картоплі до хвороби. З аналізованих зразків картоплі високим ступенем стійкості до альтернаріозу характеризуються наступні сорти: Червона Рута, Поліське Джерело, Оксамит 99, Слов'янка, які рекомендовано для вирощування в умовах західного Лісостепу України.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бондарчук А. А. Виродження картоплі та прийоми боротьби з ним / А. А. Бондарчук. – Біла Церква, 2007. – 104 с.
2. Зауров О. А. Кинетика экзоосмоса электролитов теплолюбивых растений при действии пониженных температур / О. А. Зауров, А. С. Лукаткин // Физиология растений. – 1985. – Т. 32, Вып. 2. – С. 347
3. Козловський Б. Е. Альтернариоз на картофеле становится более вредоносным / Б. Е. Козловський, А. В. Филипов // Защита и карантин растений. – 2007. – № 5. – С. 12 – 13.

4. Кононученко В. В. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / В. В. Кононученко – Немішаєве, 2002. – 183 с.

5. Куценко В. С. Картопля. Хвороби і шкідники / В. С. Куценко – К., 2003. – Т. 2. – С. 240.

6. Лискер И. С. Физические методы исследования в агромониторинге / И. С. Лискер // Физические методы и средства получения информации в агромониторинге. Л., 1987. С. 3 – 21.

7. Мельник П. О. Визначення стійкості рослин до високих температур методом витоку електролітів / П. О. Мельник, І. І. Мойса, О. П. Даскалюк // Вісник аграрної науки. – 2006. – С.44 - 46.

8. Маслов Ю. И. Статистическая обработка данных биохимических исследований / Ю. И. Маслов // Методы биохимического анализа растений. –Л., 1978. – С. 163-178.

9. Методические указания по определению вредоносности болезней сельскохозяйственных культур. / ВНИИЗР. – М: Колос, 1975. – 13 с.

10. Патент України на корисну модель № 97040 МПК А01G 7/00| від 25.02.2015 р. Спосіб визначення стійкості картоплі до посухи / А. Г. Зея, І. І. Мойса, В. М. Гунчак, М. Г. Нікорюк, Ю. М. Бундук., Г. В. Зея, Т. М. Олійник, Н. А. Захарчук, М. М. Фурдига, А. А. Бондарчук, О. І. Борзих, Л. А. Пилипенко, Р. В. Ільчук., Н. В. Писаренко, опубл. 25. 02. 2015р. // Офіційний бюлетень. Промислова власність, Бюл. № 4.

11. Патент України на корисну модель № 97975 МПК А01G 7/00| від 10.04.2015р. Спосіб визначення стійкості картоплі до збудника альтернаріозу *Alternaria (Nees)* / А. Т. Мельник, М. М. Кирик, В. М. Гунчак, О. І. Борзих, А. Г. Зея, М. Г. Нікорюк, М. П. Соломійчук, З. Г. Тома, опубл. 10.04.2015р. // Офіційний бюлетень. Промислова власність, Бюл. № 7.

12. Пересипкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В. Ф. Пересипкин. – М.: Колос, 1969. – С. 251–252.

13. Попкова К. В. Болезни картофеля / К. В. Попкова, Ю. И. Шнейдер [и др.] –М.: Колос, 1980. – 304.с.

14. Сергієнко В. Г. Шкідливість сухої плямистості картоплі / В. Г. Сергієнко, С. В. Богданович // Карантин і захист рослин. – 2013, № 59. – С. 231 – 237.

15. Скорейко А. М. Сортова стійкість сортів суниці проти фітофторозу/ А. М. Скорейко, В. М. Гунчак, Т. О. Андрійчук // Збірник тез Міжнародної науково–практичної конференції молодих вчених і спеціалістів, присвяченої 100–річчю від дня народження видатного вченого Вадима Петровича Васильєва. – Київ, 2013. – 116 с. – С. 87

16. Alexandrov V. Y. Cytophysiological and cytoecological investigations of heat resistance of plant cells toward the action of high and low temperature // Quart. Rev. Biol.,–1964. – 30. – P. 35–77.

17. Sapra V. Screening soybean genotypes for drought and heat tolerance / V. Sapra, A. Onaele // J. Agron. Crop. Sci. - 1991. – 167. – P. 96-102.

18. Schaff D. Comparison of TTC and electrical conductivity heat tolerance screening techniques in Phaseolus / D Schaff, C. Clayberg, G. Williken // Hort. Sci. – 1987. – 22. – P.642-645.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ИСТОКА ЭЛЕКТРОЛИТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ К АЛЬТЕРНАРИОЗУ**

**А. Т. Мельник, В. М. Гунчак, М. М. Кирик**

*Изложены результаты исследований по определению устойчивости к альтернариозу 12 сортов картофеля методом утечки электролитов. Выделено 4 сорта картофеля: Червона Рута, Полесское Источник, Бархат-99, Славянка, которые относятся к среднепоздней и среднеспелой группы, обладают высокой степенью устойчивости к альтернариозу. Данные сорта рекомендуются для выращивания на территории западного лесостепи Украины.*

**Ключевые слова:** картофель, сорта, альтернариоз, устойчивость, утечка электролитов



# **APPLYING INDICES OF THE RELATIVE ELECTROLYTES LEAKAGE FOR POTATO RESISTANCE ESTIMATION TO ALTERNARIOSIS**

**A. T. Melnyk, M. M. Kyryk, V. M Gunchak**

*The research results on studying 12 potato varieties resistance to alternariosis, using electrolytes leakage method are pointed out. Four selected potato varieties Chervona Ruta, Poliske Dzherelo, Oksamyt-99 and Slovianka, which are referred to middling late and middling ripe group, have resistance to alternariosis contamination. Given varieties are recommended for cultivation on the territory of western Forrest-steppe of Ukraine.*

**Key words:** *potato, varieties, alternariosis, resistance, leakage electrolytes*