

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до захисту рослин від негативної дії шкідливих організмів та хвороб.

В картоплярстві відомі польові та лабораторні способи визначення стійкості сортів та гібридів картоплі до збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival [1,2].

Польовий спосіб визначення стійкості картоплі до раку, заснований на безпосередньому зараженні зразків картоплі зимовими зооспорами збудника раку у природних польових умовах [1].

Лабораторний спосіб включає в себе зараження паростків картоплі літніми зооспорами зі свіжих ракових наростів [прототип, 3].

Найближчим аналогом є спосіб, який полягає в тому, що він включає в себе зараження паростків бульб картоплі літніми зооспорами зі свіжих ракових наростів за температури 11-13 °С. Після 21 дня проводять облік реакції рослин на зараження літніми зооспорами з ракових наростів картоплі. У сприйнятливих сортів картоплі спостерігається деформація паростків картоплі та поява ракових наростів, а у стійких - поява поодиноких сорусів та некротичне відмирання тканини паростків картоплі [3].

Згадані способи та найближчий аналог мають такі недоліки:

1. Вони є трудомісткими.
2. Їх використання пов'язане з затратою часу, який займає цілий вегетаційний період розвитку рослин картоплі та патогена.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити спосіб визначення стійкості картоплі до збудника раку шляхом зараження паростків мікробульб картоплі, вирощених в умовах *in vitro*, літніми зооспорами збудника раку зі свіжих ракових наростів, інкубацію патогеном збільшити до 48 годин, а реакцію рослин на зараження збудником раку оцінити за п'ятибальною шкалою шляхом мікроскопії.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення стійкості картоплі до збудника раку *SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM* (SCHILBERSKY) PERCIVAL, що включає зараження паростків картоплі літніми зооспорами збудника хвороби і їх аналіз, згідно з корисною моделлю, зараження паростків мікробульб картоплі літніми зооспорами збудника раку проводять в умовах *in vitro*, інкубацію літніми зооспорами патогена збільшують до 48 годин, визначення ступеня стійкості картоплі до раку проводять шляхом мікроскопії.

Запропонований спосіб дозволяє:

1. Визначити ступінь стійкості картоплі до збудника раку у зазначених лабораторних умовах (клімокамері).
2. Зараження паростків мікробульб картоплі літніми зооспорами збудника раку можна проводити на більш ранніх етапах селекції, що дає можливість скорочувати термін випробування селекційного матеріалу картоплі на стійкість до раку на один рік.
3. Дослідження можна проводити в любий період року.

ПРИКЛАДИ ЗДІЙСНЕННЯ СПОСОБІВ

Приклад 1 (найближчий аналог).

Зразки бульб сортів картоплі, коли паростки досягають 1-2 мм, заражають літніми зооспорами зі свіжих ракових наростів упродовж 24 годин за температури 11-13 °С. Для цього на верхівку бульби картоплі навколо паросткової частини приліплюють паперове кільце за допомогою суміші парафіну та вазеліну (1:1). В кільце наливають дистильовану воду, поміщають свіжі ракові нарости розміром 0,5 см³, які вміщують літні зооспори збудника хвороби (фіг. 1). Інокуляцію проводять у клімокамері з підвищеною вологістю і температурі 11-13 °С. Час експозиції 24 години. Інфекцію з паперовими кільцями знімають з бульб і залишають зразки картоплі за температури 17-18 °С впродовж 20 діб, після чого відзначають реакцію паростків картоплі на зараження патогеном за п'ятибальною шкалою. Для цього їх аналізують бінокулярною лупою і визначають ступінь ураження:

- 1 - високостійкий (некротизована тканина паростка);
- 2 - стійкий (поодинокі соруси (до 5); розсіяні соруси (якщо більше 5);
- 3 - середньостійкий (розсіяні соруси (якщо більше 5), щільні соруси без деформації паростка);
- 4 - сприйнятливий (щільні соруси з деформацією паростка картоплі);
- 5 - сильно сприйнятливий (раковий нарост).

В аналізованих таким чином 8 зразках картоплі (таблиця, додаток 1) ступінь стійкості паростків картоплі літніми зооспорами збудника раку складала:

- 1 - три сорти картоплі: Глазурна, Княгиня та Хортиця.
- 2 - три сорти: Солоха, Слов'янка та Щедрик.
- 3 - два сорти: Фантазія та Тетерів. 4-0 сортів.
- 5 - позитивний контроль - Поліська рожева (додаток 2, таблиця).

Приклад 2.

Після розмноження в умовах *in vitro* відібрали бульбовий матеріал картоплі, розміщали у планшет, додавали 2 мл дистильованої води та 0,5 см³ ракових наростів, що вміщували літні зооспорангії збудника раку картоплі. Інкубацію з патогеном проводили у клімокамері з підвищеною вологістю і температурі 11-13 °С. Час експозиції - 48 годин. Дистильовану воду разом з інфекцією відливали, а

замість води до кожного зараженого зразка картоплі додавали 1 мл рідкого живильного середовища Murashige-Skoog, 1962 (фіг. 2) [4]. Планшет з зараженими збудником раку зразками мікробульб картоплі поміщали у клімокамері за температури 17-18 °C та вологості 80 % впродовж 28 діб, після чого визначали реакцію на зараження патогеном. Для цього відрізи уражених паростків картоплі аналізували під мікроскопом марки BioLight 300 (DELTA optical - Польща) (8 x 15). Дослідження проводять у стерильних умовах. Ступінь стійкості до збудника раку визначають також за п'яти бальною шкалою:

- 1 - високостійкий (некротизована тканина паростка);
- 2 - стійкий (поодинокі соруси (до 5); розсіяні соруси (якщо більше 5);
- 3 - середньостійкий (розсіяні соруси (якщо більше 5), щільні соруси без деформації паростка);
- 4 - сприйнятливий (щільні соруси з деформацією паростка картоплі);
- 5 - сильно сприйнятливий (раковий нарост).

В аналізованих таким чином 8 зразках картоплі (додаток 2, таблиця) ступінь стійкості картоплі збудником раку складала:

- 1 - високостійкими були три сорти картоплі: Княгиня, Глазурна та Хортиця;
- 2 - стійкими - чотири сорти: Солоха, Слов'янка, Фантазія та Щедрик;
- 3 - середньостійкі - один сорт картоплі - Тетерів;
- 4 - сприйнятливі - 0 сортів картоплі (таблиця).
- 5 - сильносприйнятливі - (позитивний контроль) сорт картоплі Поліська рожева, (фіг. 3).

Таким чином, шляхом зараження паростків бульбового матеріалу картоплі літніми зооспорами зі свіжих ракових наростів в умовах *in vitro* при інкубації патогеном упродовж 48 годин за температури 11-13 °C з наступним зараженням у клімокамері за температури 17-18 °C та вологості 80 %, оптимальної для прояву захворювання до 28 доби та оцінкою ступеня стійкості проти хвороби шляхом мікроскопії вдається визначити більш точний ступінь стійкості зразків картоплі до збудника раку.

Запропонований спосіб визначення стійкості картоплі проти збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival, здійснювався шляхом зараження патогеном сортів картоплі, отриманих з Інституту картоплярства НААН та Поліського дослідного відділення Інституту картоплярства НААН.

Таблиця

Реакція сортів картоплі на зараження літніми зооспорами збудника раку (2023-2024 р.)

№п/п	Сорти картоплі	Ступінь стійкості, визначений способом-прототипом	Ступінь стійкості, визначений способом <i>in vitro</i>
1.	Глазурна	1,2±0,03	1,4±0,04
2.	Княгиня	1,6±0,04	1,6±0,06
3.	Солоха	1,8±0,06	2,0±0,05
4.	Хортиця	2,0±0,03	2,2±0,03
5.	Слов'янка	2,2±0,06	2,4±0,04
6.	Тетерів	2,4±0,03	2,8±0,06
7.	Фантазія	2,2±0,04	2,6±0,03
8.	Щедрик	1,8±0,03	2,0±0,03
9.	Поліська рожева (позит. контроль)	4,2±0,03	4,8±0,06

Джерела інформації:

1. Зея А.Г. Стійкість картоплі проти збудника раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc, методи його виявлення і диференціації. Автореферат кандидатської дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 06.01.11 "фітопатологія". - К., 2009. - 24 с.
2. Мельник П.О. Етіологія раку картоплі, біоекологічне обґрунтування заходів його профілактики та обмеження розвитку. - Чернівці: Прут, 2003. - 284 с.
3. Зея Г.В., Олійник Т.М., Зея А.Г., Гунчак В.М., Пилипенко Л. А. Методика оцінки та відбору селекційного матеріалу картоплі стійкого до раку *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc, гармонізована з вимогами ЄС". Методичні рекомендації. - Чернівці, 2015. - 24 с.
4. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. - Немішаєве, 2002. - 183 с.

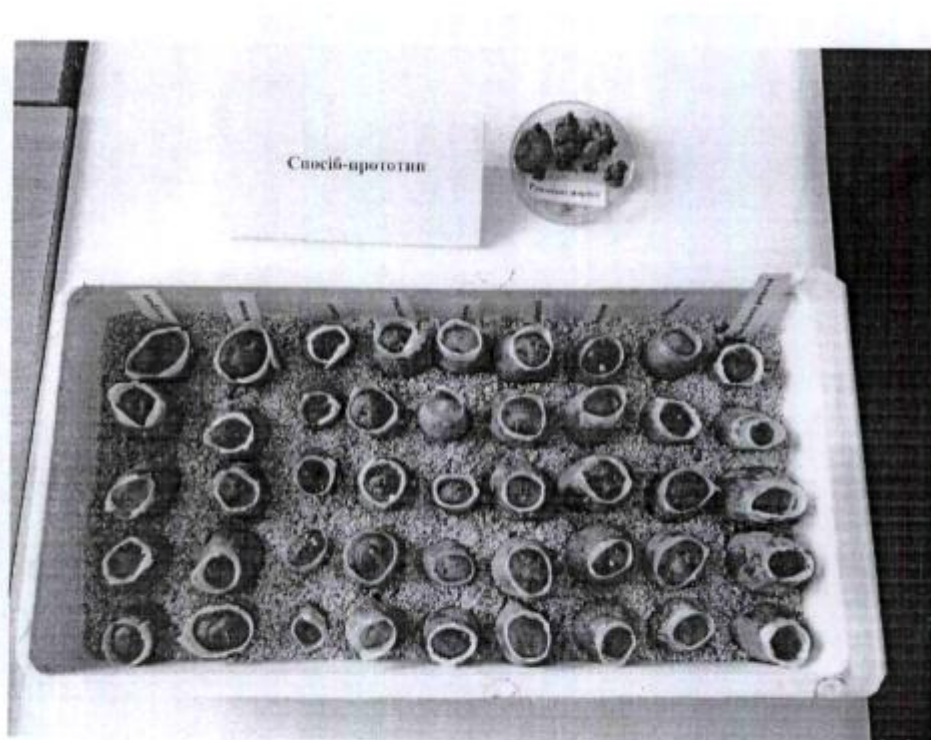


Fig. 1

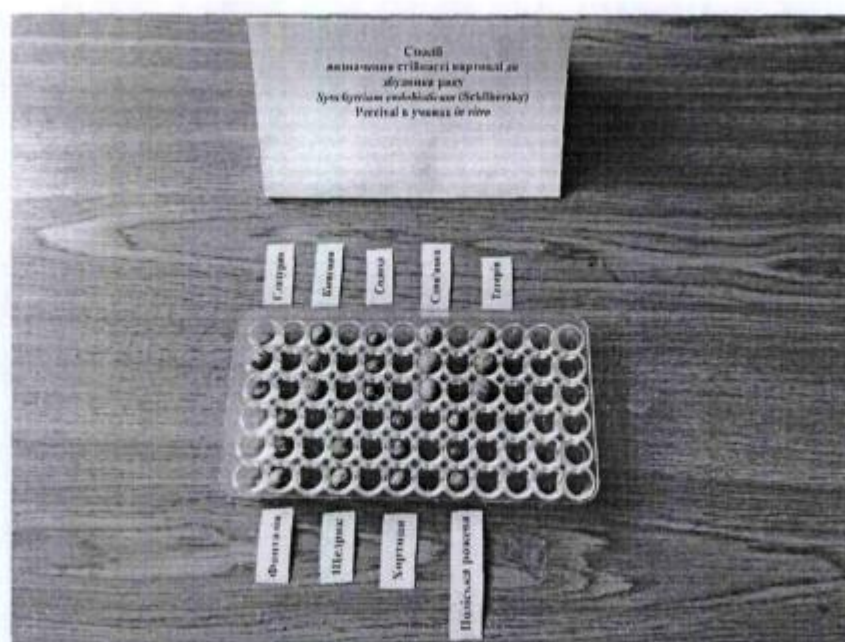


Fig. 2

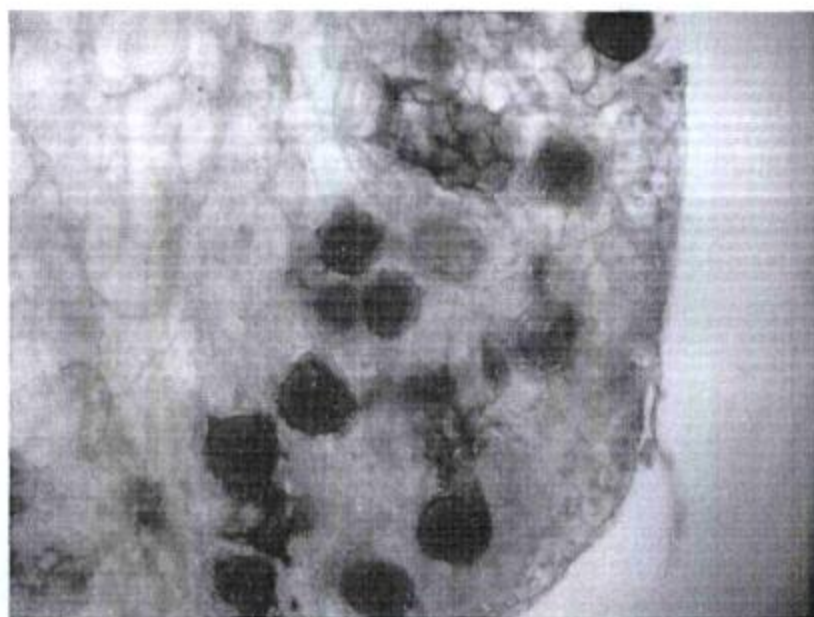


Fig. 3