

ZADANIE 41

BADANIA NAD GENETYCZNYM UWARUNKOWANIEM WYBRANYCH CECH UŻYTKOWYCH TRUSKAWKI (POWTARZANIE OWOCOWANIA, WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU, ZDROWOTNOŚĆ ROŚLIN) W OPARCIU O ANALIZĘ BIOMETRYCZNĄ I MOLEKULARNĄ

POSTĘP BIOLOGICZNY
Okres realizacji: 2022

KIEROWNIK ZADANIA 41

dr hab. Agnieszka Masny, prof. IO
e-mail: Agnieszka.Masny@inhort.pl

Instytut Ogrodnictwa –
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3
96-100 Skierniewice

Wykonawcy: dr hab. Stanisław Pluta, dr Anita Kuras,
dr Mariusz Lewandowski, dr Sylwester Masny, dr Łukasz Seliga,
dr Marek Szymajda, dr Sylwia Keller-Przybyłkiewicz, mgr Hubert Głos,
mgr Jarosław Kołodziejcki, mgr Jolanta Kubik, mgr Agnieszka Walencik,
mgr Bogusława Idczak, mgr Agnes Laszlovszky-Zmarlicka,
mgr Renata Czarnecka, Krzysztof Pęzik, Marzena Śnieguła,
Katarzyna Skrzeczkowska, Igor Stankiewicz, Krystyna Strączyńska,
Małgorzata Bartkowicz, Dominik Budynek



CELE PROJEKTU

1. Wykonanie oceny stopnia porażenia siewek i ich form rodzicielskich przez choroby grzybowe liści dla określenia ogólnej (efekty GCA) i specyficznej (efekty SCA) zdolności kombinacyjnej genotypów rodzicielskich.
2. Ocena stopnia nasilenia objawów zgnilizny korony truskawki na roślinach mieszańców F_1 truskawki i ich form rodzicielskich w podłożu kontaminowanym grzybnią *Phytophthora cactorum* w warunkach kontrolowanych dla określenia wartości hodowlanej (efekty GCA i SCA) genotypów rodzicielskich pod względem cechy odporności/małej podatności roślin na tę chorobę.

Cele zostały osiągnięte.

MATERIAŁY I METODY

TEMAT BADAWCZY 1. Indywidualna ocena stopnia porażenia przez choroby liści 1 680 siewek (mieszkańców) oraz ich form rodzicielskich (480 roślin) dla określenia potencjału genetycznego

- **Materiał badawczy:** siewki 28 rodzin mieszkańców pokolenia F_1 , uzyskane w wyniku krzyżowania w układzie diallelicznym (IV metoda Griffinga) 8 genotypów truskawki ('Florence', 'Destiny', 'Cory', 'Hokent', 'Selva', 'Albion', 'San Andreas', 'Harmony') oraz ich formy rodzicielskie.
- **Doświadczenie polowe:** układ bloków losowych, 4 powtórzenia po 15 roślin z każdej rodziny mieszkańców i formy rodzicielskiej.
- **Indywidualna ocena bonitacyjna mieszkańców i ich form rodzicielskich pod względem następujących cech:**
 - **Ocena stopnia porażenia roślin przez białą i czerwoną plamistość liści - skala bonit. 0-5**
0 – oznacza rośliny zdrowe, 1 – do 1% powierzchni liści zajętej przez plamy, 2 – od 1 do 5 % powierzchni liści zajętej przez plamy, 3 – od 5 do 20% powierzchni liści zajętej przez plamy, 4 – od 20 do 50% powierzchni liści zajętej przez plamy, 5 – powyżej 50% powierzchni liści zajętej przez plamy.
 - **Ocena stopnia porażenia przez mączniaka prawdziwego truskawki - skala bonit. 0-5**
0 – oznacza rośliny zdrowe, 1 – ślady porażenia liści (1-10% powierzchni liści z objawami porażenia przez mączniaka), 2 – widoczne wyraźne porażenie na liściach (10-20% powierzchni liści z objawami porażenia przez mączniaka), 3 – początki zwijania się liści (20-50% powierzchni liści z objawami porażenia przez mączniaka), 4 – zwijanie się liści (50-80% powierzchni liści z objawami porażenia przez mączniaka), 5 – porażenie całych roślin (ponad 80% zniszczeń, spowodowanych przez mączniaka).

MATERIAŁY I METODY

TEMAT BADAWCZY 2. Ocena stopnia nasilenia objawów zgnilizny korony truskawki na roślinach 840 siewek i ich form rodzicielskich (240 roślin) po posadzeniu w podłożu kontaminowanym grzybnią *Phytophthora cactorum* w warunkach kontrolowanych

- **Materiał badawczy:** siewki 28 rodzin mieszańców pokolenia F_1 , uzyskane w wyniku krzyżowania w układzie diallelicznym (IV metoda Griffinga) 8 genotypów truskawki ('Florence', 'Destiny', 'Cory', 'Hokent', 'Selva', 'Albion', 'San Andreas', 'Harmony') oraz ich formy rodzicielskie.
- **Doświadczenie szklarniowe:** 3 powtórzenia po 10 roślin z każdej rodziny mieszańców / formy rodzicielskiej uprawianych w doniczkach w podłożu kontaminowanym grzybnią *Phytophthora cactorum*.
- **Indywidualna ocena bonitacyjna** wszystkich mieszańców i ich form rodzicielskich pod względem stopnia nasilenia objawów zgnilizny korony truskawki - dwukrotnie z wykorzystaniem 6- stopniowej skali bonitacyjnej
(1- zdrowe rośliny bez objawów zahamowania wzrostu, 2- brak wyraźnych objawów chorobowych, ale roślina odstaje wielkością od roślin w klasie 1, 3- roślina bez wyraźnych objawów chorobowych, ale o silnie ograniczonym wzroście, 4- wyraźne objawy więdnienia (liście tracą wigor), 5- roślina obumierająca z pojedynczymi odrostami liściowymi, 6- roślina zamarta).

WYNIKI

TEMAT BADAWCZY 1. Indywidualna ocena stopnia porażenia przez choroby liści 1 680 siewek (mieszkańców) oraz ich form rodzicielskich (480 roślin) dla określenia potencjału genetycznego

➤ Porażenie siewek oraz ich form rodzicielskich przez białą plamistość liści było bardzo niewielkie i wynosiło 0,2 (w skali 0-5).

- Najsilniejsze porażenie liści - rodziny mieszkańców: 'Cory' × 'Selva', 'Florence' × 'Albion' oraz 'Selva' × 'Albion', odmiany rodzicielskie 'Albion' i 'San Andreas'.
- Najłabsze porażenie liści - siewki 'Florence' × 'Harmony' oraz odmiana 'Harmony'.



➤ Porażenie roślin siewek i ich form rodzicielskich przez mączniaka prawdziwego kształtowało się na poziomie 0,246 (w skali 0-5).

- Najsilniejsze porażenie liści - rodzina mieszkańców 'Cory' × 'Selva'.
- Na roślinach odmian 'Selva', 'San Andreas' i 'Harmony' nie zaobserwowano żadnych symptomów.



➤ Porażenie siewek przez czerwoną plamistość liści wynosiło 1,397.

- Najsilniejsze porażenie - rodziny mieszkańców: 'Destiny' × 'Cory' i 'Cory' × 'Selva' oraz odmiany rodzicielskie: 'Destiny' i 'Cory'.
- Najniższe porażenie - siewki: 'Florence' × 'San Andreas' oraz 'Florence' × 'Harmony' i odmiana 'San Andreas'.



TEMAT BADAWCZY 1. (cd.)

- **Oszacowane efekty GCA dla stopnia porażenia roślin przez białą plamistość liści:**
 - Istotnie dodatnie - dla odm. 'Selva' (0,080) *(niepożądane z punktu widzenia hodowli odpornościowej)*
 - Istotnie ujemne - dla odm. 'Hokent' (-0,080) *(pożądane z punktu widzenia hodowli odpornościowej)*
- **Oszacowane efekty GCA dla stopnia porażenia roślin przez czerwoną plamistość liści:**
 - Istotnie dodatnie - dla 'Destiny' (0,439) i 'Cory' (0,428) *(niepożądane)*
 - Istotnie ujemne - dla 'Florence' (-0,329) i 'San Andreas' (-0,287) *(pożądane)*
- **Oszacowane efekty GCA dla stopnia porażenia roślin przez mączniaka prawdziwego:**
 - istotnie ujemne - dla odmian 'Hokent' (-0,149) oraz 'San Andreas' (-0,104) *(pożądane)*
- **Oszacowane efekty SCA dla stopnia porażenia roślin przez białą plamistość liści:**
 - Istotnie dodatnie - dla rodzin mieszańców 'Florence' × 'Albion' (0,219) i 'Cory' × 'Selva' (0,272) *(niepożądane)*
 - Istotnie ujemne - dla rodziny mieszańców 'Destiny' × 'Albion' (-0,180) *(pożądane)*
- **Oszacowane efekty SCA dla stopnia porażenia roślin przez czerwoną plamistość liści:**
 - Istotnie dodatnie - dla rodziny 'Florence' × 'Albion' (0,522) *(niepożądane)*
 - Istotnie ujemne - dla rodzin 'Florence' × 'Cory' (-0,514) i 'Cory' × 'Harmony' (-0,591) *(pożądane)*
- **Oszacowane efekty SCA dla stopnia porażenia roślin przez mączniaka prawdziwego:**
 - Istotnie dodatnie - dla rodziny mieszańców 'Cory' × 'Albion' (0,440) *(niepożądane)*

TEMAT BADAWCZY 2. Ocena stopnia nasilenia objawów zgnilizny korony truskawki na roślinach 840 siewek i ich form rodzicielskich (240 roślin) po posadzeniu w podłożu kontaminowanym grzybnią *Phytophthora cactorum* w warunkach kontrolowanych

- Średnie porażenie siewek oraz ich form rodzicielskich przez zgniliznę korony truskawki w warunkach kontrolowanych było duże i wynosiło 2,76 w 6 stopniowej skali bonitacyjnej; objawy chorobowe obserwowano u 68,2% badanej populacji.
 - Najsilniejsze porażenie roślin stwierdzono w przypadku czterech rodzin mieszańców: 'Cory' × 'Albion', 'Hokent' × 'Harmony', 'Selva' × 'Albion' oraz 'Cory' × 'San Andreas', a także odmian rodzicielskich 'Hokent', 'San Andreas' i 'Albion'.
 - Najśłabszym porażeniem roślin odznaczały się rodziny: 'Selva' × 'Harmony', 'Florence' × 'Selva', 'Albion' × 'San Andreas' oraz 'Florence' × 'Cory'.
- Odnotowano zróżnicowany udział genotypów z objawami zgnilizny korony truskawki w poszczególnych rodzinach mieszańców.
 - Najwięcej siewek z wyraźnymi objawami tej choroby stwierdzono w rodzinach 'Cory' × 'Albion', 'Hokent' × 'Harmony', 'Albion' × 'Harmony', 'Cory' × 'Harmony', 'Cory' × 'Hokent' oraz 'Cory' × 'San Andreas', a także odmian rodzicielskich 'Hokent' i 'Albion'.
 - Największym odsetkiem roślin bez objawów zgnilizny korony truskawki odznaczały się rodziny: 'Selva' × 'Harmony', 'Florence' × 'Selva', 'Albion' × 'San Andreas', 'Destiny' × 'Cory', 'Florence' × 'Cory' oraz 'Destiny' × 'Selva'.

TEMAT BADAWCZY 2. (cd.)

- **Wartości efektów GCA dla stopnia porażenia roślin przez zgniliznę korony truskawki były:**
 - Istotnie dodatnie – dla odmian ‘Cory’ (0,15) i ‘Hokent’ (0,12) (*niepożądane z punktu widzenia hodowli*)
 - Istotnie ujemne - dla odmian ‘Selva’ (-0,23) i ‘Florence’ (-0,16) (*pożądane z punktu widzenia hodowli*)
- **Wartości efektów GCA dla cechy procentowego udziału genotypów z objawami choroby w badanych rodzinach mieszańców były:**
 - Istotne dodatnie - dla odmian ‘Hokent’ (9,5), ‘Cory’ (7,2) i ‘Albion’ (6,3) (*niepożądane*)
 - Istotnie ujemne – dla odmian ‘Selva’ (-14,5) i ‘Florence’ (-8,3) (*pożądane*)
- **Wartości efektów SCA dla stopnia porażenia roślin przez zgniliznę korony truskawki były:**
 - Istotnie dodatnie - dla rodzin : ‘Selva’ × ‘Albion’ (0,53), ‘Hokent’ × ‘Harmony’ (0,34), ‘Florence’ × ‘San Andreas’ (0,33), ‘Selva’ × ‘San Andreas’ (0,30) i ‘Cory’ × ‘Albion’ (0,25) (*niepożądane*)
 - Istotnie ujemne - dla rodzin mieszańców: ‘Selva’ × ‘Harmony’ (-0,77), ‘Albion’ × ‘San Andreas’ (-0,53), ‘Florence’ × ‘Selva’ (-0,38), ‘Hokent’ × ‘Albion’ (-0,36), ‘Florence’ × ‘Cory’ (-0,30) oraz ‘Destiny’ × ‘Hokent’ (-0,26) (*pożądane*)
- **Wartości efektów SCA dla cechy procentowego udziału genotypów z objawami choroby w badanych rodzinach mieszańców były:**
 - Istotnie dodatnie – dla rodzin: ‘Selva’ × ‘Albion’ (22,1), ‘Florence’ × ‘San Andreas’ (21,0), ‘Selva’ × ‘San Andreas’ (13,9), ‘Albion’ × ‘Harmony’ (13,5) oraz ‘Destiny’ × ‘Albion’ (13,0) (*niepożądane*)
 - Istotnie ujemne – dla rodzin: ‘Selva’ × ‘Harmony’ (-40,1), ‘Albion’ × ‘San Andreas’ (-33,6), ‘Hokent’ × ‘Albion’ (-22,0), ‘Destiny’ × ‘Cory’ (-21,2), ‘Florence’ × ‘Selva’ (-16,6) i ‘Florence’ × ‘Cory’ (-15,0) (*pożądane*)

WNIOSKI

1. Odmiana 'Hokent' jest donorem genów warunkujących małą podatność roślin na białą plamistość liści oraz mączniaka prawdziwego truskawki, i powinna być używana jako forma rodzicielska w programach krzyżowań dla poprawienia wartości tych cech.
2. Odmiana 'San Andreas' jest donorem genów warunkujących małą podatność roślin na czerwoną plamistość liści oraz mączniaka prawdziwego truskawki, i powinna być używana jako forma rodzicielska w programach krzyżowań w hodowli odpornościowej na te patogeny.
3. Odmiana 'Florence' jest donorem genów warunkujących małą podatność roślin na czerwoną plamistość liści i powinna być rekomendowana do programów krzyżowań dla obniżenia podatności na ten patogen.
4. Odmiany 'Florence' i 'Selva' są donorami genów warunkujących małą podatność roślin na zgniliznę korony truskawki i powinny być używane jako formy rodzicielskie w programach krzyżowań dla poprawienia wartości tej cechy.
5. Spośród badanych kombinacji krzyżowań, najwyższą przydatność w hodowli odpornościowej truskawki wykazują: 'Destiny' × 'Albion' (na białą plamistość liści), a także 'Florence' × 'Cory' i 'Cory' × 'Harmony' (na czerwoną plamistość liści), z uwagi na istotnie pozytywne (o wartościach ujemnych) efekty nieaddytywnego działania genów wskazujące na silne współdziałanie tych genotypów w tworzeniu wartościowego potomstwa.
6. Najwyższą przydatność w hodowli odpornościowej truskawki dla poprawienia odporności na zgniliznę korony truskawki wykazują: 'Florence' × 'Cory', 'Florence' × 'Selva', 'Destiny' × 'Cory', 'Hokent' × 'Albion', 'Selva' × 'Harmony' oraz 'Albion' × 'San Andreas', z uwagi na istotnie pozytywne (o wartościach ujemnych) efekty nieaddytywnego działania genów wskazujące na silne współdziałanie tych genotypów w tworzeniu wartościowego potomstwa.