

Zadanie 72: Ocena potencjału genetycznego wybranych genotypów borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.) w oparciu o czynnikiowy układ krzyżowań

W roku 2017 realizowano 3 tematy badawcze:

Temat badawczy 1

Ocena cech fenotypowych 2 100 siewek w doświadczeniu w warunkach polowych oraz ocena poziomu ploidalności kolejnych mieszańców borówki wysokiej przy użyciu cytometrii przepływowowej

Celem tego tematu była ocena siewek pokolenia F₁ borówki wysokiej pod względem siły wzrostu roślin w doświadczeniu polowym, zawartości substancji prozdrowotnych oraz poziomu ploidalności 12 genotypów rodzicielskich i wytypowanych siewek (mieszańców), pochodzących z programu krzyżowań.

Materiał roślinny stanowiło 2 100 siewek, uzyskanych z krzyżowania w latach 2014-2015 w układzie czynnikiowym siedmiu form matecznych – ‘Aurora’, ‘Bluecrop’, ‘Brigitta Blue’, ‘Chandler’, ‘Draper’, ‘Duke’ i ‘Northland’ oraz 5 form ojcowskich – ‘Earliblue’, ‘KazPliszka’, ‘Polaris’, ‘Toro’ i ‘Weymouth’. Siewki posadzono w doświadczeniu polowym, w Sadzie Pomologicznym w Skierniewicach jesienią 2014 roku. W 2017 roku wykonano cenę siły wzrostu siewek w dwóch terminach wiosną (pocz. maja) i jesienią (II poł. października), w oparciu o pomiar siewek (wysokość i szerokość roślin w cm) oraz skalę bonitacyjną (1-9, w której 1 oznacza siewki najslabiej rosnące, 5 – średnio-silnie rosnące, a 9 – siewki najsilniej rosnące). Ocena ta pokazała, że młode rośliny należące do 35 rodzin mieszańcowych różniły się wzrostem. Najsilniej rosły siewki należące do następujących rodzin: ‘Brigitta Blue’ x ‘Toro’, ‘Northland’ x ‘Toro’, ‘Duke’ x ‘Earliblue’, ‘Aurora’ x ‘Polaris’, ‘Aurora’ x ‘Toro’, ‘Chandler’ x ‘Polaris’, ‘Northland’ x ‘Earliblue’, ‘Duke’ x ‘Weymouth’, ‘Northland’ x ‘Weymouth’, ‘Brigitta Blue’ x ‘KazPliszka’ i ‘Bluecrop’ x ‘Weymouth’.

Do badań cytometrycznych użyto młodych liści zebranych z krzewów 12 odmian rodzicielskich (7 form matecznych – ‘Aurora’, ‘Bluecrop’, ‘Brigitta Blue’, ‘Chandler’, ‘Draper’, ‘Duke’ i ‘Northland’ oraz 5 form ojcowskich – ‘Earliblue’, ‘KazPliszka’, ‘Polaris’, ‘Toro’ i ‘Weymouth’), użytych w ww. programie krzyżowań oraz 150 siewek borówki, losowo wybranych z populacji, liczącej 2 100 siewek. Jako standardy zewnętrzne użyto diploidalny gatunek borówki czarnej (*V. myrtillus*, 2n=2x=24) i tetraploidalną odmianę borówki wysokiej ‘Bluecrop’ (2n=4x=48). Ocenę zawartości jądrowego DNA (wielkość genomu) wykonano przy użyciu cytometru przepływowego; poziom ploidalności określano na podstawie histogramów. Wyniki oceny cytometrycznej wykazały, że genotypy rodzicielskie i wszystkie badane siewki okazały się tetraploidami (2n=4x=48).

Zamrożone próbki (ok. 1,0 kg) owoców 12 genotypów rodzicielskich oraz 3 pojedynków użyto do wykonania podstawowych analiz składu chemicznego owoców i aktywności przeciwutleniającej, przy użyciu powszechnie stosowanych metod i aparatury. Badane genotypy rodzicielskie różniły się pod względem zawartości ekstraktu, kwasowości, kwasu L-askorbinowego, antocyjanów, polifenoli i aktywności przeciwutleniającej w owocach. Najwyższe zawartości w/w bioaktywnych związków i aktywność przeciwutleniającą stwierdzono w owocach nowej polskiej odmiany ‘KazPliszka’ oraz odmian ‘Northland’, ‘Duke’ i ‘Aurora’.

Temat badawczy 2

Rożmnożenie wyselekcjonowanych pojedynków o innowacyjnych cechach fenotypowych przy użyciu metod tradycyjnych oraz *in vitro* dla uzyskania klonów

Celem badań była optymalizacja warunków do inicjacji kultur *in vitro* i stabilizacji 15 pojedynków oraz rozmnożenie przez sadzonki zielne 20 pojedynków i 2 form rodzicielskich borówki wysokiej.

Materiał badawczy stanowiło 15 genotypów (siewek) borówki wysokiej. Materiał inicjalny stanowiły młode pędy, z których odcinano pąki wierzchołkowe i kątowe. Pąki inicjalne pobierano w czerwcu, odkażano i wykładano po jednym na inicjalną pożywkę ($\frac{1}{2}$ soli WPM, 1 mg/l zeatyny, 15 g/l sacharozy, agar Bacto). Po 4-6 tygodniach w fitotronie, eksplantaty inicjalne przenoszono na pożywkę do stabilizacji kultur (sole WPM, 1 mg/l zeatyny, 15 g/l sacharozy, agar Bacto). Do rozmnażania tradycyjnego przez sadzonki zielne pobierano tegoroczne pędy z 20 pojedynków i 2 odmian rodzicielskich, użytych jako standardy ('Bluecrop' i 'Duke'). Pędy cięto na dwuwęzłowe odcinki. Dolne fragmenty pędów zanurzano w ukorzeniaku i umieszczano w podłożu, (mieszanka kwaśnego torfu i perlitu, w proporcji 1:1) oraz ukorzeniano w szklarni, w warunkach 100% wilgotności pod zacięzionym tunelem.

Wyniki badań wskazują, że inicjacja i stabilizacja kultur borówki wysokiej do warunków *in vitro* jest trudna i długotrwała (ok. 6 miesięcy). Powodzenie inicjacji i stabilizacji kultur *in vitro* borówki było silnie uzależnione od genotypu. Najtrudniej było zainicjować kultury *in vitro* siewek oznaczonych numerami 51, 70, 75, 77/10, a łatwiej w przypadku siewek 68, 77/9 i 49. Użyta cytokinina miała wpływ na namnażanie w kulturach *in vitro* 15 genotypów borówki wysokiej. Na pożywce z zeatyną odsetek eksplantatów, które podjęły namnażanie był dwukrotnie wyższy, w porównaniu z 2iP. Odsetek ukorzenionych sadzonek rozmnażanych tradycyjną metodą (sadzonki zielne) wynosił od 13,4 do 85,0%, zależnie od genotypu.

Temat badawczy 3

Estymacja zdolności kombinacyjnej (GCA i SCA) oraz określenie współczynników odziedziczalności i korelacji genetycznej dla ocenianych cech biologicznych

Celem badań było określenie zdolności kombinacyjnej 12 odmian rodzicielskich borówki wysokiej w oparciu o ogólną i specyficzną zdolność kombinacyjną (GCA i SCA) dla siły wzrostu.

Materiałem roślinnym była populacja mieszańców (2.100 siewek) borówki wysokiej rosnących w doświadczeniu. W sezonie wegetacyjnym 2017 roku wykonano kolejną ocenę siły wzrostu siewek, w dwóch terminach (wiosną i jesienią) w oparciu o pomiar siewek (wysokość i szerokość roślin w cm) oraz skalę bonitacyjną (1-9, w której 1 oznacza siewki najsłabiej rosnące, 5 – średnio-silnie rosnące, a 9 – siewki najsilniej rosnące). Dane poddano analizie statystycznej w dwóch etapach: średnie z pomiarów opracowano metodą jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA), estymację efektów GCA i SCA oraz szczegółowe testowanie jednoczesne wykonano za pomocą programu komputerowego SERGEN (Instytut Genetyki Roślin PAN w Poznaniu).

Wyniki analizy statystycznej pokazują, że badane genotypy rodzicielskie borówki wysokiej różniły się zdolnością kombinacyjną (efekty GCA i SCA) pod względem siły wzrostu siewek (pomiar wysokości i szerokości roślin). Oszacowane efekty GCA dla 12 form rodzicielskich oraz efekty SCA dla 35 rodzin mieszańcowych przyjmowały wartości istotnie różne od średniej ogólnej. Oznacza to, że badane odmiany rodzicielskie użyte w programach krzyżowań wykazujące dodatnie i istotne efekty GCA i SCA są donorami genów warunkujących silny wzrost u potomstwa ocenianych siewek. Wartości negatywne i istotne tych efektów oznaczają, że genotypy rodzicielskie przekazują potomstwu słabą siłę wzrostu siewek borówki wysokiej.