

Prof. dr hab. Mieczysław Grzesik
Instytut Ogrodnictwa
Skierniewice

Recenzja
rozprawy doktorskiej mgr inż. Chrystiana Chomontowskiego
pt. „Zmiany właściwości owoców buraka cukrowego (*Beta vulgaris* L.) zachodzące w
trakcie procesu pobudzenia”

W ostatnim czasie na świecie obserwuje się duże zainteresowanie doskonaleniem technik uszlachetniania nasion metodami kondycjonowania, które stosuje się w celu przyspieszenia i poprawy równomierności kiełkowania oraz uzyskania jednolitych wschodów i wyrównanego rozwoju siewek, a także umożliwia skrócenie okresu produkcji rozsady, lepsze plonowanie roślin oraz zmniejszenie nakładów pracy, co obniża koszty produkcji. Ponadto w niekorzystnych warunkach pogodowych, szczególnie chłodnej i suchej wiosny, tylko kondycjonowane nasiona mają szansę wytworzyć właściwie rozwijające się rośliny. Dlatego na całym świecie poszukuje się efektywnych metod uszlachetniania nasion. Większość publikacji naukowych dotyczących omawianego zagadnienia ma charakter ogólnikowy, traktuje ten problem przyczynkowo w odniesieniu do różnych gatunków i w niewielkim stopniu wskazuje na mechanizmy warunkujące efektywność kondycjonowania, co wynika z ograniczonej wiedzy w tym zakresie lub chęci zachowania i wykorzystania opracowanych parametrów w celu zwiększenia konkurencyjności własnych firm nasiennych. Opracowanie efektywnej technologii kondycjonowania wymaga precyzyjnego określenia metod i parametrów dla nasion konkretnego gatunku, odmiany, a nawet partii materiału siewnego, a formownie na ich podstawie uniwersalnych procedur jest mało przydatne. Badania przedstawione w ocenianej pracy nawiązują do światowych trendów w zakresie poznania istoty kondycjonowania i opracowania najważniejszych parametrów decydujących o efektywności metod poprawy wartości siewnej nasion.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska jest napisana w układzie tradycyjnym, zgodnie z obowiązującymi zasadami. Została wykonana w Katedrze Fizjologii Roślin SGGW pod kierunkiem prof. dr hab. Sławomira Podlaskiego. Celem pracy było wykazanie wpływu wybranych metod pobudzenia na aktywność fizjologiczną i kiełkowanie nasion buraka cukrowego oraz wzrost i plon uzyskanych z nich roślin. Temat i zakres prezentowanych badań uważam za bardzo istotny z naukowego i praktycznego punktu widzenia, biorąc pod

uwagę innowacyjność opracowanych zagadnień, ich poznawczy charakter oraz możliwości aplikacji uzyskanych wyników w produkcji wysokiej jakości nasion buraka cukrowego.

Praca, obejmująca 148 stron, składa się z 10 rozdziałów, wśród których znajdują się Streszczenie, Wstęp, Przegląd literatury, Cel pracy, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski, Spis literatury oraz Wykaz tabel, rysunków i fotografii. Biografia zawiera 135 dobrze dobranych tematycznie pozycji literaturowych, oraz 5 stron internetowych, w których jest zawarta dotychczasowa wiedza dotycząca omawianego zagadnienia, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki pobudzania nasion buraka cukrowego. W pracy zamieszczono estetycznie wykonanych 26 tabel, 51 rysunków i 21 fotografii, które bardzo dobrze dokumentują uzyskane wyniki oraz istotnie podnoszą merytoryczną i wizualną jakość przedstawionej dysertacji.

We **Wstępie i Przeglądzie literatury** Autor wyczerpująco omówił całokształt zagadnień związanych z tematem pracy, kładąc szczególny akcent na konieczność poprawy wartości genetycznej i somatycznej nasion, która warunkuje wysoką efektywność produkcji roślinnej, pobudzanie nasion jako metodę poprawy ich wartości siewnej, zasadność badań nad fizjologicznymi aspektami tego pobudzania, dotychczasowy zakres wiedzy dotyczącej biologii buraka cukrowego, właściwości owoców determinujących kiełkowanie oraz fizjologiczne aspekty pobudzania. Omawiane zagadnienia są bardzo obszerne. Dlatego dobrze się stało, że Autor szczególną uwagę poświęcił zagadnieniom ściśle związanym z celem pracy, to jest omówieniu fizjologicznych i praktycznych efektów pobudzania nasion buraka cukrowego, w którym specjalizuje się promotor niniejszej dysertacji Prof. dr hab. Sławomir Podlaski, autor uznanych i opatentowanych technologii stosowanych w praktyce.

W rozdziale **Cel pracy** Autor wyszczególnił w pięciu punktach zakres przedstawionych badań, dotyczących wpływu pobudzania nasion na fizyko-chemiczne właściwości owocni, biologiczne właściwości nasion i ich kiełkowanie, wschody i wzrost roślin oraz plon korzeni i cukru. Zakres omawianych zagadnień jest szeroki i wykracza poza tradycyjne ramy badań prowadzonych nad uszlachetnianiem nasion w wielu ośrodkach naukowych.

We właściwy sposób opracowany został rozdział **Materiał i metody**, w którym Autor syntetycznie przedstawił sposoby pobudzania nasion zgodnie z recepturą dwóch opatentowanych przez KFR SGGW metod, otoczkowania oraz dobrze dobrane i wykonane metody oceny jakości owoców. Wybrane metody, do których należy test kiełkowania, oraz wschodów i wzrostu roślin, a także analiza plonu są znane, ale nieodzowne w ocenie wartości siewnej nasion. Natomiast fizyczne właściwości owocni, wilgotność oraz potencjał wody

owoców, owocni i nasion, współczynnik dyfuzyjności wodnej owocni, elektroprzewodnictwo ekstraktów wodnych z owoców, odpadanie wieczek, zawartość związków fenolowych, a także analiza biochemicznych i molekularnych właściwości owoców są rzadziej stosowane w badaniach, mimo, że są one bardzo przydatne w monitorowaniu przebiegu procesu pobudzania nasion i ich jakości. Dlatego bardzo dobrze się stało, że w prezentowanej rozprawie Autor zastosował tak szeroki wachlarz precyzyjnych metod oceny jakości nasion, co umożliwiło rozszerzenie wiedzy dotyczącej ich pobudzania. Znaczna ilość tych metod badawczych wymaga dużej precyzji wykonania, predyspozycji i odpowiedniego przygotowania zawodowego, technicznego oraz dobrze wyposażonych laboratoriów w profesjonalną aparaturę. Sposób omówienia metodyki badań w recenzowanej pracy świadczy, że Autor bardzo dobrze rozumie istotę stosowanych metod i zachodzących procesów oraz, że techniki są mu dobrze znane.

W rozdziale **Wyniki** Autor szczegółowo przedstawił uzyskane rezultaty badań, które udokumentował 26 tabelami, 51 wykresami i 21 fotografiami, obrazującymi wpływ stosowanych metod pobudzania na wartość siewną i wybrane procesy metaboliczne zachodzące podczas uszlachetniania nasion buraka cukrowego. Do najcenniejszych wyników z punktu widzenia wartości poznawczych i praktyki rolniczej należy zaliczyć te, które wskazują na fizjologiczne mechanizmy zachodzące podczas pobudzania i dotyczą oceny porowatości owocni, zmian w wartości potencjału wody w owocach i samych nasionach, współczynnika dyfuzyjności wodnej owocni, odpadania wieczek oraz zawartości związków fenolowych w nasionach o niskim i wysokim wigorze. Cennym aspektem pracy jest wykazanie zawartości apoplastowego nadtlenu wodoru w pobudzanych nasionach, zlokalizowanie anionorodnika ponadtlenkowego w kiełkujących nasionach, określenie zawartości białka oraz ocena aktywności enzymatycznej systemu antyoksydacyjnego (katalazy, peroksydaz, dysmutazy ponadtlenkowej), a także poziom ekspresji genów kodujących te enzymy. Ważnym i korzystnym aspektem pracy jest przeprowadzenie analizy cyklu komórkowego w pobudzanych nasionach. Znaczna część przeprowadzonych testów oceny aktywności fizjologicznej jest rzadko stosowana w badaniach nad kondycjonowaniem nasion i dlatego uzyskane w niniejszej pracy wyniki rozszerzają znacznie naszą wiedzę w tym zakresie. W dalszej części pracy Autor wykazał, że skutkiem zwiększonej dynamiki fizjologicznych procesów była poprawa szybkości, wyrównania i zdolności kiełkowania nasion, zwiększenie ich zdolności przechowalniczej, przyspieszone i wyrównane wschody siewek oraz zwiększony plon biomasy roślinnej, korzeni i zawartości cukru. Uzyskane wyniki

przedstawiono w zwięzły sposób, a opis każdej analizy został zakończony podsumowaniem, co ułatwia zapoznanie się z przedstawianą problematyką.

Rozdział **Dyskusja** jest bardzo dobrze opracowanym fragmentem pracy. W sposób bardzo skondensowany, na 8 stronach, Autor wykorzystując właściwie dobrane pozycje literaturowe omówił uzyskane wyniki na tle dotychczasowej wiedzy oraz wyjaśnił istotę otrzymanych przez niego zależności, jak również uzasadnił ich występowanie. Dobór literatury i sposób dyskusji wyników świadczą nie tylko o dobrej znajomości literatury przedmiotu, ale również o profesjonalizmie w prowadzeniu badań oraz umiejętności interpretacji wyników.

We **Wnioskach**, w 7 punktach przedstawiono najważniejsze konkluzje wynikające z wyników badań.

W **Streszczeniu**, umieszczonym na początku pracy i napisanym w języku polskim oraz angielskim, zostały przedstawione poprawnie i syntetycznie tezy oraz wyniki badań ocenianej rozprawy.

Praca została napisana w dobrym stylu, na ogół przejrzysto, a przedstawione w niej zagadnienia są omówione właściwie i zrozumiale. Również opis zastosowanych metod badawczych i wyników jest poprawny. Na szczególne wyróżnienie zasługuje dyskusja, którą czyta się z dużym zainteresowaniem i w której Autor jasno omówił i zinterpretował istotę prowadzonych badań oraz uzyskanych wyników nawiązując do licznych danych literaturowych. Estetyczne, czytelne i dobrze wkomponowane w tekst zdjęcia, rysunki oraz tabele, ułatwiają zrozumienie omawianych zagadnień i podnoszą wartość rozprawy. Poprawny i swobodny język oraz sposób w jaki Autor przedstawił dotychczasową wiedzę, szeroki zakres przeprowadzonych badań, a także bardzo duża umiejętność dyskusji i wyjaśniania uzyskanych wyników na bazie dobrze dobranych pozycji literatury światowej świadczy o profesjonalizmie doktoranta, szerokiej wiedzy w zakresie prowadzonych doświadczeń i predyspozycjach do prowadzenia badań naukowych.

Jak każde opracowanie, praca doktorska mgr Chrystiana Chomątowskiego nie jest wolna od usterek. Do nich należą, np. niefortunne sformułowania: „istotne statystycznie różnice” (str. 96, 106), „zdolność wschodów” (str.110-112), „końcowa procentowa zdolność wschodów” (str. 112), „po wykiełkowaniu w glebie młoda roślina rozpoczyna wschody” „zdolność wschodów potrafi znacznie różnić się”, „po zakończeniu wschodów polowych siewka rozpoczyna wzrost, rozwój i formowanie rośliny” (str. 127).

Treść punktu 7 należałoby skrócić ograniczając się tylko do perspektyw stosowania pobudzania nasion w produkcji, co jest związane z zakresem prezentowanych badań.

Wymienione uwagi, niektóre zresztą o charakterze dyskusyjnym, nie zmieniają mojej bardzo pozytywnej oceny pracy, w której zastosowano szeroki zakres nowoczesnych metod badawczych, oceniających metabolizm pobudzanych nasion, co w sumie wskazuje na większość procesów fizjologicznych zachodzących podczas uszlachetniania nasion buraka cukrowego, determinujących ich kiełkowanie, wschody i wzrost roślin oraz plon korzeni i zawartość cukru. Praca stanowi oryginalny dorobek naukowy, a sposób opracowania rozprawy i duża swoboda poruszania się w omawianym temacie świadczą o dojrzałości naukowej Autora oraz o tym, że jest On w pełni przygotowany do prowadzenia badań.

Biorąc pod uwagę zakres przeprowadzonych badań, uzyskane wyniki, sposób ich prezentacji i interpretacji, a także ich wartości poznawcze i praktyczne stwierdzam, że przedstawiona rozprawa w pełni odpowiada wymaganiom ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz stawianym wymaganiom pracom doktorskim. Na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie mgr Chrystiana Chomątowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie biorąc pod uwagę szeroki zakres zastosowanych analiz aktywności metabolicznej pobudzanych nasion buraka cukrowego i ich wartości siewnej oraz ich przydatność w poznaniu fizjologicznych podstaw uszlachetniania, a także możliwości praktycznego wykorzystania uzyskanych wyników w nasiennictwie, zgłaszam wniosek o wyróżnienie niniejszej pracy przez Jego Magnificencję Rektora SGGW w Warszawie.

Skierniewice 7.02.2017

Prof. dr hab. Mieczysław Grzesik

