

Zadanie 7.3. Opracowanie ekologicznych metod produkcji nasiennych roślin jednorocznych (fasola, ogórek, brokuł) i dwuletich (marchew, cebula) o zwiększonym potencjale plonotwórczym oraz przyjaznej środowisku kompleksowej technologii produkcji nasion o wysokiej jakości i zdrowotności.

Cel zadania: opracowanie przyjaznych środowisku metod ekologicznej produkcji nasion roślin jednorocznych (fasola, ogórek, brokuł) i dwuletich (marchew, cebula), uwzględniających niechemiczne metody uszlachetniania i osłony materiału siewnego, mateczników i wysadków przed patogenami oraz zwiększenia ich potencjału prozdrowotnego i plonotwórczego.

W 2021 roku w ramach zadania prowadzono kompleksowe badania uwzględniające przedsięwzięte, proekologiczne zabiegi **uszlachetniania nasion** roślin jednorocznych (ogórka, fasoli i brokułu) i dwuletich (marchwi i cebuli), **oceny następczego efektu uszlachetniania** na wzrost i rozwój uzyskanych roślin oraz skuteczności stosowanych zabiegów w zakresie osłony roślin nasiennych przed patogenami i szkodnikami, wpływu na ontogenezę roślin, architekturę nasiennika, zawiązywanie nasion i ich jakość pozbiorną (u roślin jednorocznych) oraz potencjał plonotwórczy testowanych gatunków roślin warzywnych, uprawianych na nasiona w systemach ekologicznych.

Badania prowadzono w warunkach laboratoryjnych, szklarniowych i polowych.

W uszlachetnianiu nasion stosowano metody fizyczne i biologiczne.

Wśród **metod fizycznych** uwzględniono:

- ✓ ozonowanie nasion,
- ✓ traktowanie nasion falami radiowymi (kontynuacja - doskonalenie metody),
- ✓ hydrotermoterapię,
- ✓ stres termiczny stosowany na etapie imbibicji nasion

Metody biologiczne opierały się głównie na łączeniu zabiegu kondycjonowania ze środkami biologicznymi, wykazującymi się efektem ochronnym przed patogenami zasiedlającymi nasiona.

Komercyjne nasiona 5 gatunków roślin: cebuli odmiany Wolska, marchwi odmiany Sukces, ogórka odmiany Delicatess, brokułu odmiany Sebastian oraz fasoli odmiany Perelka poddano analizom jakości i zdrowotności oraz opracowano metodyki uszlachetniania, uwzględniające przede wszystkim specyfikę składu gatunkowego mikoflory zasiedlającej nasiona poszczególnych gatunków oraz spoczynku pozbiornego. Opracowane metodyki są ukierunkowane na eliminację mikoflory kontaminującej okrywą nasienną (porażenia zewnętrznego) przez zabiegi odkażania i hydrotermoterapii; ograniczenie porażenia wewnętrznego nasion i przyspieszenie kiełkowania nasion - biokondycjonowanie; zwiększenie zdrowotności i jakości nasion przez traktowanie nasion ozonem oraz falami radiowymi; zwiększenie odporności nasion na niskie temperatury poprzez zastosowanie szoku termicznego na etapie imbibicji nasion. **Oceniono jakość i zdrowotność komercyjnych nasion** ogórka, fasoli, brokułu, marchwi i cebuli, które **po uszlachetnianiu poddano kolejnej ocenie mikrobiologicznej i jakościowej**. Uszlachetnione nasiona wysiano w warunkach szklarniowych i polowych, celem weryfikacji skuteczności opracowanych parametrów i metod przedsięwziętego traktowania oraz ich wpływu na wzrost, rozwój i plonowanie roślin warzywnych uprawianych na nasiona.

Uszlachetnione nasiona ogórka, fasoli, brokułu, marchwi i cebuli poddano **analizom laboratoryjnym zgodnie z wymogami ISTA (International Seed Testing Association) oraz Polskiej Normy i odnośnych rozporządzeń Ustawy o Nasiennictwie** z uwzględnieniem wskazań dotyczących podłoża, temperatury, liczenia dni pierwszego (EK) i końcowego

kiełkowania (ZK) oraz dodatkowych wskazówek i zaleceń dla przełamania spoczynku nasion poszczególnych gatunków roślin warzywnych. Wykonano:

- Analizy i ocenę parametrów jakości komercyjnych (nie traktowanych) i uszlachetnianych nasion: energii i zdolności kiełkowania (EK i ZK), masy tysiąca nasion (MTN), świadczącej o ich dorodności oraz wilgotności.
- Analizy mikrobiologiczne nasion nie traktowanych (komercyjnych) i uszlachetnianych – ocena zdrowotności wykonywana była celem określenia składu jakościowego (diagnostyka do rodzaju i gatunku patogena) i ilościowego zasiedlenia nasion przez mikroorganizmy patogeniczne oraz ustalenia celowanej osłony biologicznej przed najgroźniejszymi patogenami przenoszonymi z materiałem siewnym.
- Ocenę wzrostu roślin powstałych z uszlachetnionych nasion w testach Phytotoxkit, precyzyjnym, szybkim i łatwym w wykonaniu testem kiełkowania nasion i wczesnego wzrostu roślin oraz określenia fitotoksyczności środków użytych do traktowania nasion z bezpośrednim pomiarem długości korzeni zarodkowych i pędów roślin metodą analizy obrazu.

Doświadczenia i badania laboratoryjne. Przedsięwzięte traktowanie nasion ogórka, fasoli, brokołu, marchwi i cebuli z zastosowaniem wybranych metod i testów w aspekcie poprawy ich zdrowotności i wartości siewnej oraz ocena ich wartości siewnej.

Stosowanie zróżnicowanych metod odkażania nasion. Opracowano metody odkażania i parametry stosowania (czas, stężenie i temperatura kiełkowania nasion) dla poszczególnych gatunków i odmian roślin w ramach:

- ✓ **Hydrotermoterapii** – metoda polegała na płukaniu nasion 5 gatunków w gorącej wodzie. Zastosowano dwie temperatury wody 40 i 50°C i dwa czasy traktowania nasion 20 i 30 minut. Zabieg miał na celu eliminację patogenów nasion zasiedlających je zewnętrznie (bytujących w spermoplane i spermosferze nasion) oraz usunięcie inhibitorów kiełkowania nasion, zlokalizowanych w okrywie nasiennej.
- ✓ **Ozonowania nasion** - określono parametry traktowania nasion ozonem, uwzględniając wydajność generatora ozonu i czas traktowania nasion.
- ✓ **Traktowania nasion falami radiowymi (PRF)** - doskonalenia metod - podjęto badania nad opracowaniem zaleceń do traktowania nasion kolejnych gatunków i odmian falami radiowymi oraz oceniono wpływ fal radiowych na wartość siewną nasion w warunkach laboratoryjnych i szklarniowych a następnie weryfikowano wyniki w ścisłych doświadczeniach polowych.

Zastosowanie nowych środków ekologicznych jako biokondycjonerów podczas kondycjonowania nasion (biokondycjonowanie). Nasiona pięciu testowanych gatunków i odmian poddano uszlachetnianiu z zastosowaniem nowych biokondycjonerów o zróżnicowanych mechanizmach działania: stymulujących kiełkowanie i wigor nasion oraz ochronnych. W badaniach stosowano zarówno **środki mikrobiologiczne, komercyjne środki biotechniczne** oraz środki naturalne. Oceniono ich fitotoksyczność, skuteczność ochronną i przydatność w biologicznej osłonie nasion i poprawie wartości siewnej.

Indukcja odporności roślin na stres termiczny. W tym aspekcie prowadzono badania nad przedsięwziętym traktowaniem nasion jednorocznych roślin ciepłolubnych: fasoli i ogórka, celem indukcji ich odporności na stres termiczny oraz brokołu – celem zwiększenia tolerancji na chłód nasion i rozsady oraz optymalizacji produkcji nasiennej tego gatunku. Stres temperaturowy (naprzemienne wysokie i niskie temperatury stosowano na etapie imbibicji nasion w różnych stadiach wzrostu zarodka i korzonków zarodkowych, wymienionych gatunków roślin warzywnych).

Doświadczenia szklarniowe i polowe, w których weryfikowano wyniki badań laboratoryjnych zlokalizowano w szklarni oraz na Certyfikowanym Ekologicznym Polu Doświadczalnym Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach. Doświadczenia polowe założono w układzie bloków losowanych, w 3 powtórzeniach w rozstawie roślin 30 x 45 cm. Powierzchnia poletka wynosiła 32,4m², powierzchnia doświadczenia z 5 gatunkami wynosiła 10 arów.

W uprawach wymienionych gatunków aplikowano w miarę pojawów chorób i szkodników ekologiczne środki ochrony roślin, biostymulatory wzrostu i rozwoju roślin oraz inne, pożądane z uwagi na specyfikę produkcji nasiennej. Oceniono ich skuteczność i wpływ na wzrost i rozwój roślin, a w przypadku gatunków jednorocznych (brokuł, fasola i ogórek), na zawiązywanie nasion i ich jakość. W badaniach polowych prowadzono następujące, cykliczne obserwacje i pomiary:

- ✓ dynamika wschodów roślin,
- ✓ pomiary biometryczne roślin,
- ✓ index zawartości chlorofilu w liściach,
- ✓ pomiary aktywności oddechowej roślin,
- ✓ monitoring pojawów chorób,
- ✓ monitoring pojawów szkodników.

Zbiory poszczególnych gatunków roślin uprawianych na nasiona wykonywano w terminach agrotechnicznych właściwych dla roślin dwuletnich - cebuli i marchwi (produkcja materiału rozmnożeniowego - wysadków), natomiast nasienniki roślin jednorocznych zbierano w fazach dojrzałości zbiorczej nasion. Biorąc pod uwagę specyfikę produkcji nasiennej, architekturę nasiennika oraz czynnik maternalny i morfologię owoców, w których znajdują się nasiona (strąk – dla fasoli, wielonasienna łuszczyzna u brokułu oraz jagoda u ogórka), zbiory wykonano zgodnie z wymogami dla poszczególnych roślin.

Wyniki

Wyniki **badania laboratoryjnych** prowadzonych w zakresie uszlachetniania nasion, wskazują na wysoką efektywność odkażania nasion i istotną rolę w poprawie wartości siewnej. Opracowane parametry dla metod ozonowania nasion, traktowania ich falami radiowymi, hydrotermoterapii oraz aplikacji donasiennej naturalnych odkażalników KMnO₄ i HuwaSan, dały wymierne, oczekiwane rezultaty w aspekcie poprawy jakości nasion w stosunku do kontroli (nasiona nie traktowane). **Spektakularne efekty** w dotychczasowych badaniach uzyskano stosując **ozonowanie nasion** u wszystkich pięciu testowanych gatunków roślin warzywnych. Wstępne badania wskazują, że jest to perspektywiczna, innowacyjna, przyjazna środowisku i nieinwazyjna metoda uwalniania nasion roślin warzywnych od patogenów kontaminujących okrywy nasienne. Analizy mikologiczne wskazują, że w wyniku odkażania nasion poprzez ozonowanie, otrzymywano nasiona o najlepszej zdrowotności, wolne od większości patogennych grzybów, przenoszonych z materiałem siewnym.

Na podstawie wyników badań opracowano:

- Metodykę oceny zdrowotności komercyjnych i uszlachetnionych nasion ogórka
- Metodykę oceny zdrowotności komercyjnych i uszlachetnionych nasion fasoli
- Metodykę oceny zdrowotności komercyjnych i uszlachetnionych nasion brokułu
- Metodykę oceny zdrowotności komercyjnych i uszlachetnionych nasion marchwi
- Metodykę oceny zdrowotności komercyjnych i uszlachetnionych nasion cebuli
- W ramach prowadzonego monitoringu entomofauny opracowano skład gatunkowy szkodliwej i pożytecznej entomofauny, zasiedlającej uprawy nasienne marchwi, brokułu fasoli ogórka i cebuli w systemach ekologicznych oraz zalecenia biologicznej ochrony wymienionych gatunków roślin warzywnych przed szkodnikami
- Publikację/artykuł - Janas R. 2021. Czym zaprawiać nasiona w ekologii. Warzywa i Owoce Miękkie 12/2021: 58-61.