

Streszczenie rozprawy doktorskiej w języku polskim

Wpływ biopreparatów na zdrowotność, wybrane cechy morfologiczne i plonowanie truskawki (*Fragaria x ananassa* Duchesne) uprawianej w systemie ekologicznym

Truskawka to gatunek o dużym znaczeniu gospodarczym szczególnie w Polsce, która należy do czołowych producentów tych owoców w Unii Europejskiej i jest liderem w ich produkcji w systemie ekologicznym. Obowiązujące strategie Unii Europejskiej w zakresie polityki rolnej zmierzają do ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin i syntetycznych nawozów, co sprzyja rozwojowi niechemicznych metod ochrony roślin, w tym opartych na biopreparatach.

Celem podjętych badań była ocena wpływu nowo opracowanych biopreparatów, opartych na pożytecznych mikroorganizmach i wyciągach roślinnych, na wielkość plonu owoców truskawki, występowanie chorób grzybowych (szara pleśń, skórasta zgnilizna owoców truskawki i antraknoza), cechy biometryczne roślin, jak również opłacalność ekonomiczną stosowania biopreparatów i ich wpływ na zawartość makroelementów i mikroelementów oraz metali ciężkich w owocach.

Badania przeprowadzono w latach 2020-2022 na certyfikowanym polu ekologicznym należącym do Rolniczego Zakładu Doświadczalnego IUNG-PIB w Grabowie nad Wisłą. Doświadczenie z uprawą truskawki o łącznej powierzchni 23a podzielono na dwa obiekty: nawadniany i bez nawadniania. Uwzględniono pięć kombinacji biopreparatów (K2-K6) zawierających szczepy bakterii z rodzaju *Bacillus* spp. oraz ekstrakty roślinne oraz trzy odmiany truskawki ('Honeoye', 'Rumba' i 'Vibrant').

Testowane odmiany truskawki ('Honeoye', 'Vibrant' i 'Rumba') reagowały w różny sposób na zastosowane nowo opracowane biopreparaty, zawierające pożyteczne mikroorganizmy oraz ekstrakty roślinne, zarówno pod względem plonowania, jak i podatności na patogeny grzybowe. Odmiana 'Honeoye' najlepiej reagowała na testowane biopreparaty mikrobiologiczne w postaci zwiększenia plonowania. Wykazywała też największą odporność na *Colletotrichum acutatum*, sprawcę antraknozy truskawki. Największy wzrost plonu w sezonie 2021 (średnio o 33%) zaobserwowano po zastosowaniu biopreparatu K4, zawierającego szczepy bakterii: *Bacillus* sp. AF75BC i *Bacillus subtilis* AF75AB2 na nośniku składającym się z suchych kwasów humusowych, gorczycy, oleju rzepakowego i olejku goździkowego w mikronizowanym dolomicie, a także *Bacillus* sp. Sp116AC*, *Bacillus* sp. Sp115AD, kwasy humusowe oraz odciek po produkcji drożdży w mikronizowanym dolomicie. Skuteczność biopreparatów w ograniczaniu występowania objawów chorób grzybowych owoców truskawki zależała od odmiany oraz warunków pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym. W 2020 roku zastosowanie kombinacji preparatów K6 ograniczyło występowanie szarej pleśni (*Botrytis cinerea*) na owocach truskawki. W odmianie 'Vibrant' natomiast stwierdzono zmniejszenie porażenia owoców przez patogena wywołującego skórastą zgniliznę owoców truskawki (*Phytophthora*

cactorum), szczególnie po zastosowaniu kombinacji K3. W 2021 roku zaobserwowano zmniejszenie objawów tej choroby po zastosowaniu kombinacji K2, K3 i K6 o 26 - 30% w stosunku do kontroli.

Większość zastosowanych kombinacji biopreparatów (z wyjątkiem K2 w 2021 r.), sprzyjały zwiększeniu liczby koron na roślinach truskawki w porównaniu do kontroli, co wskazuje pośrednio na znaczenie biopreparatów w stymulowaniu wzrostu i rozwoju krzewów.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że efektywność działania biopreparatów mogła być modyfikowana przez obecność nawadniania. Kombinacja biopreparatów K3 zapewniła korzystne efekty ekonomiczne dla wszystkich badanych odmian w szerokich warunkach uprawy, zarówno na plantacji nawadnianej, jak i bez nawadniania, co wskazuje na jej uniwersalny charakter. Kombinacja biopreparatów K4 przyniosła wysoką efektywność ekonomiczną w uprawie truskawki bez nawadniania, co pozwala rekomendować go do tego typu plantacji.

Zastosowane biopreparaty mikrobiologiczne wpłynęły na skład chemiczny owoców truskawki (zawartość suchej masy oraz azotu, żelaza, manganu, miedzi, cynku, kadmu, ołowiu), a ich działanie było uzależnione od odmiany. Biopreparaty nie wpłynęły natomiast istotnie na zawartość wapnia, magnezu i sodu w owocach truskawki. W żadnej z analizowanych prób nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości metali ciężkich. Stwierdzono istotne różnice w zawartości pierwiastków: N, Mn, Na, Mg, Ca, K, P oraz metali ciężkich: Cu, Zn, Pb, Cd w owocach truskawki między odmianami. Odmiana 'Honeoye' cechowała się mniejszą zawartością Na, K, P, Mg, Mn, Fe w owocach w porównaniu do pozostałych odmian. Natomiast odmiana 'Vibrant' charakteryzowała się wyższą zawartością Mg, Zn, Mn i Pb, Cd, Ca niż pozostałe odmiany. Z kolei w owocach odmiany 'Rumba' stwierdzono najniższe poziomy zawartości metali ciężkich: Cu, Zn, Pb oraz wapnia, a jednocześnie najwyższą zawartość N całkowitego, K, P, Na w porównaniu do pozostałych odmian. Nie stwierdzono jednakowej tendencji działania biopreparatów, co świadczy o złożoności interakcji pomiędzy odmianą, biopreparatem a warunkami środowiska.

Wyniki badań wskazują, że stosowanie biopreparatów, zawierających pożyteczne mikroorganizmy i wyciągi roślinne, może korzystnie wpływać na plonowanie oraz efektywność ekonomiczną uprawy truskawki w systemie ekologicznym. Jednak przy doborze preparatu należy uwzględnić zarówno odmianę, jak i warunki prowadzenia plantacji (nawadnianie lub jego brak). Biopreparaty mają potencjał do poprawy jakości owoców w rolnictwie ekologicznym, ale ich stosowanie wymaga indywidualnego dopasowania do warunków uprawy i konkretnej odmiany.

Słowa kluczowe: biopreparaty, rolnictwo ekologiczne, patogeny grzybowe, mikrobiologiczne preparaty nawozowe, makroelementy, mikroelementy, metale ciężkie, efektywność ekonomiczna, wskaźnik opłacalności, truskawka, plon