

Badanie wpływu obecności w glebie opakowań kompostowalnych na wzrost i rozwój rzodkwi zwyczajnej (*Raphanus sativus* L.)

ABSTRAKT

Celem badania była ocena wpływu rozdrobnionych opakowań z trzciny cukrowej na wzrost i rozwój *Raphanus sativus* L. Badano cztery próby. Dwie zawierały dodatek materiałów kompostowalnych. Analizowanymi parametrami była liczba wykiełkowanych nasion, szerokość liścieni oraz liczba liści właściwych. Zaobserwowano statystycznie istotny wzrost liczby liści właściwych w grupie badawczej w porównaniu do kontroli. Wyniki wskazują, że zastosowanie opakowań kompostowalnych może sprzyjać rozwojowi roślin w warunkach suboptymalnych dla procesu kompostowania.

WSTĘP

Wzrost świadomości ekologicznej sprawia, że konsumenci coraz chętniej wybierają opakowania biodegradowalne alternatywnie do klasycznych tworzyw sztucznych. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się opakowania kompostowalne, które stanowią istotny aspekt zrównoważonego rozwoju[1], minimalizując negatywne skutki antropopresji. Producenci jednak rekomendują zapewnienie ściśle określonych warunków[2] umożliwiających ich skompostowanie, co znacząco ogranicza ich zastosowanie w przydomowych uprawach.

Istotą badania było zbadanie wpływu materiału trzcinowego na wzrost i rozwój rzodkwi zwyczajnej bez celowego tworzenia optymalnych warunków do rozkładu, w celu symulacji amatorskich warunków uprawy. Brakuje kompleksowych analiz dotyczących efektywności takich rozwiązań. Wyniki mogą wskazać potencjał praktycznego zastosowania materiałów kompostowalnych w codziennym użytkowaniu przez osoby niemające dostępu do profesjonalnych kompostowni.

MATERIAŁY I METODY

Do doświadczenia wykorzystano cztery jednakowe doniczki produkcyjne oraz uniwersalną ziemię z nawozem (producent: Lasland). Wysiano nasiona *Raphanus sativus* L. (odmiana Opolanka, firma PlantiCo). Wybór tej rośliny był determinowany relatywnie niskimi wymaganiami agrotechnicznymi oraz jej powszechną uprawą w agrokulturze.



Przygotowując podłoże próby kontrolnej wymieszano je w celu eliminacji ewentualnego wpływu tego procesu na wyniki w próbie badawczej. Następnie podobną objętość gleby umieszczono w dwóch doniczkach. W każdej wysiano po 7 nasion.

Próby badawcze przygotowano w analogiczny sposób, z tą różnicą, że przed wymieszaniem gleby dodano rozdrobnione opakowania trzcinowe firmy Ecoway Supply posiadające certyfikat OK Compost Home. Badanie prowadzono w dniach 20.11-15.12, zgodnie z informacją na opakowaniu dotyczącą okresu, po którym może nastąpić zbiór.

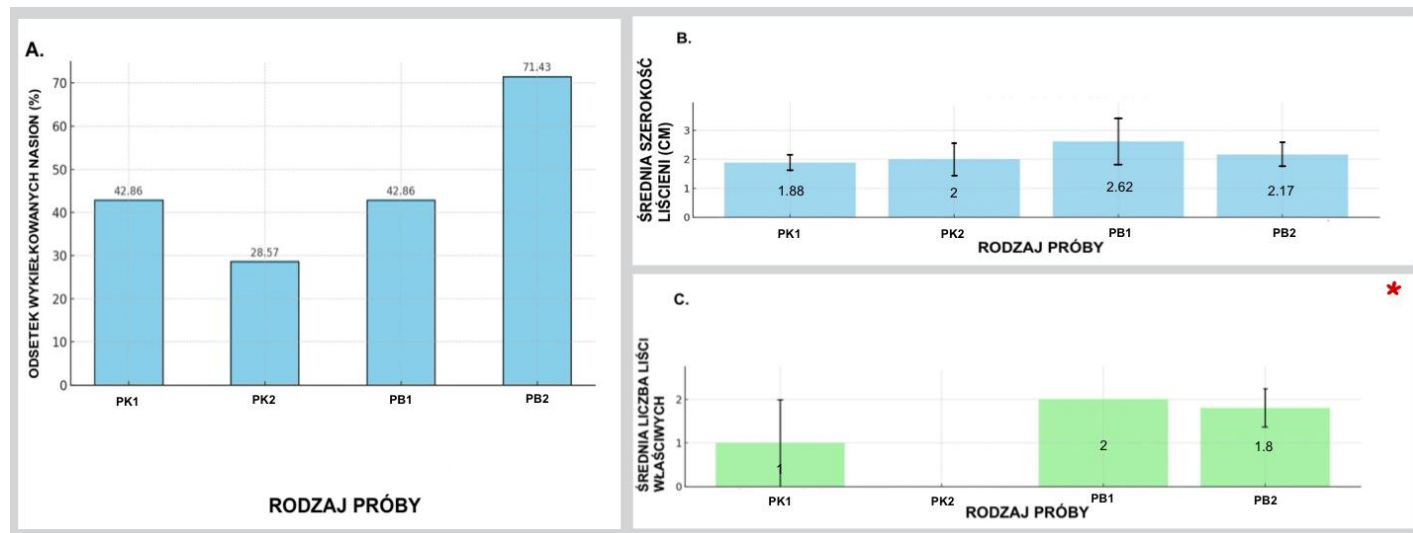
Fotografia 1.

Proces przygotowania podłoża prób badawczych.

Próby podlewano wodą z kranu co dwa dni, odmierzając 100 ml wody na doniczkę za pomocą naczynia z miarką. Temperatura w pomieszczeniu wynosiła $21 \pm 3^\circ\text{C}$. W ciągu pierwszych dwóch tygodni doświadczenia zaobserwowano zjawisko etiolacji siewek, co mogło wpłynąć na ich prawidłowy rozwój. W związku z tym, wprowadzono dodatkowe doświetlanie za pomocą żarówki firmy Grolux o długości fali 630 nm i 660 nm, które trwało 10 godzin dziennie, zgodnie z konsultacją przeprowadzoną z producentem nasion.

Określenia liczby wykiełkowanych nasion, liczby liści właściwych oraz szerokości liścieni dokonano po zakończeniu eksperymentu. Szerokość liścieni mierzono za pomocą centymetra krawieckiego. Analizę statystyczną przeprowadzono, porównując dane grupy kontrolnej z danymi grupy badawczej za pomocą testu U Manna-Whitneya, ze względu na ich niską liczebność.

WYNIKI



Rycina 1. Wykresy ilustrują analizowane parametry w poszczególnych próbach.

A. Odsetek wykiełkowanych nasion (%)

B. Średnia szerokość liścieni (cm)

C. Średnia liczba liści właściwych.

Symbolem „*” oznaczono parametr, który osiągnął istotność statystyczną w teście

U Manna-Whitneya ($p < 0,05$). Na wykresach B i C naniesiono odchylenia standardowe.

DYSKUSJA

Opakowania kompostowalne stanowią temat kontrowersji w dyskursie ekologicznym[2]. Ich optymalny rozkład wymaga specyficznych warunków, które są trudne do osiągnięcia dla osób spoza branży. Ponadto brakuje świadomości[1] dotyczącej konieczności zapewnienia takich warunków. W kontekście przeprowadzonych badań, mimo że wyniki nie zawsze były statystycznie istotne, zaobserwowano wskazania na pozytywny wpływ opakowań na rozwój rzodkwi, w szczególności na liczbę liści właściwych. Chociaż różnice w liczbie wykiełkowanych nasion nie były znaczące statystycznie, w próbie badawczej II odnotowano największy odsetek ich wykiełkowania. Należy zaznaczyć, że ograniczona liczba prób nie pozwala na jednoznaczne wnioski, co podkreśla potrzebę dalszych badań z większą próbką. W pomiarze szerokości liścieni nie stwierdzono istotnych różnic. Cecha ta może nie być odpowiednia do analizy, gdyż liścienie rozwijają się na wczesnym etapie wzrostu, kiedy rośliny korzystają głównie z materiałów zapasowych. Planowano uwzględnić w badaniu długość hipokotylu, jednak ze względu na etiolację siewek zrezygnowano z analizy tego parametru.

Przyszłe badania w różnych pomieszczeniach mogłyby umożliwić oddzielenie wpływu gazów[2] uwalnianych w czasie rozkładu opakowań od wpływu na próby kontrolne, ujmując problem badawczy w szerszej perspektywie. Dodatkowo, doświadczenie mogłoby zostać przeprowadzone wiosną. W okresie eksperymentalnym mogły występować czynniki ograniczające rozwój rzodkwi. Istnieje możliwość, że badanie nie umożliwia oceny rzeczywistego wpływu stosowania tych opakowań w innym okresie roku. Wyniki nie są zgodne z badaniami[3] dotyczącymi *Pisum sativum* L., w których zastosowano gotowy kompost. Być może związki wpływające pozytywnie na rośliny uwalniane są podczas procesu rozkładu. Należy zauważyć, że rozdrobnione opakowania mogły tworzyć większe przestrzenie w glebie, co mogło poprawić dostęp tlenu do systemu korzeniowego rzodkwi. Ponadto, zaobserwowano, że fragmenty opakowań mogły absorbować wodę, co mogło poprawić jej dostępność dla siewek. Po dwóch dniach od podlewania, pomimo relatywnie suchej gleby, opakowania były wilgotne w dotyku. Z perspektywy agronomicznej ich obecność w glebie mogłaby ograniczać wysychanie gleby, co zmniejszyłoby zapotrzebowanie na nawadnianie. W trakcie rozkładu uwalniany jest CO₂[2], co sugeruje, że wykorzystanie nierozłożonych, zblendowanych[4] opakowań mogłoby przynieść korzyści, podnosząc jego stężenie w zamkniętych pomieszczeniach, sprzyjając procesowi fotosyntezy. Takie działanie może wspomóc wzrost biomasy roślin. Przedsięwzięcia gastronomiczne mogą rozważyć uprawę szklarniową roślin wykorzystując opakowania kompostowalne.

PIŚMIENNICTWO

1. Komisja Europejska (2022). Ramy polityki UE dotyczące biopochodnych, biodegradowalnych i kompostowalnych tworzyw sztucznych. COM(2022) 682 final.
2. Markowicz F. (2018). Badanie wpływu tworzyw oxobio- i biodegradowalnych na środowisko. *Inżynieria Ekologiczna*, 19(6), 172-181.
3. Milewski K. (2024). Wpływ skompostowanych lub spopielonych opakowań z pulpy trzciny cukrowej na wzrost wegetacyjny grochu zwyczajnego (*Pisum sativum* L.). *Academia.edu*. Dostęp 27.12.2024:
https://www.academia.edu/121452172/Wp%C5%82yw_skompostowanych_lub_spopielonych_opakowa%C5%84_z_pulpy_trzciny_cukrowej_na_wzrost_wegetacyjny_grochu_zwyczajnego_Pisum_sativum_L
4. Pfohl P, et al. (2024). Influence of plastic shape on interim fragmentation of compostable materials during composting. *Sci Rep*. 21. Dostęp 28.12.2024:
<https://doi.org/10.1186/s43591-024-00084-8>