

Recenzja pracy badawczej

Recenzja przygotowana przez redaktora portalu biologhelp.pl

Temat pracy: Wpływ parametrów granulometrycznych utworu glebowego na wzrost Pieprzycy siewnej (*Lepidium sativum* L.)

Autor: Publikacja anonimowa

1. Tematyka pracy

	Niewielka	Poprawna	Wyróżniająca
Oryginalność tematyki pracy		X	
Poprawność założeń	X		
Możliwość zastosowań edukacyjnych / praktycznych		X	

Ocena opisowa (0-10 pkt):

Praca dotyczy stosunkowo dobrze poznanego problemu, jakim jest wpływ uziarnienia gleby na wschody roślin. Tytuł pracy sugeruje jednak badanie dłuższego okresu w rozwoju ontogenetycznym roślin niż rzeczywiście zbadany. Autor podjął próbę standaryzacji badania różnych rodzajów podłoży co na poziomie szkolnym może nieść pewną wartość edukacyjną, przez co tematykę i możliwość zastosowań edukacyjnych oceniam jako poprawne. Zastosowana realizacja standaryzacji niestety ogranicza możliwości odniesienia wyników badań na gleby naturalne, ze względu na brak uwzględnienia w badanych „utworach glebowych” wszystkich składników typowej gleby, jak np. materii organicznej. W pracy brakuje wprost sformułowanej hipotezy czy problemu badawczego. Autor we wstępie wspomina jedynie o metodzie użytej do enigmatycznych „celów pracy”, których nie wyjaśnia.

Przyznana liczba punktów: 5

2. Materiały i metody pracy

	Niewystarczające	Poprawne	Wyróżniające
Dobór i opis obiektu badawczego / terenu obserwacji	X		

Liczba powtórzeń umożliwiające statystyczne opracowanie wyników	X		
Dobór i wykorzystanie sprzętu badawczego	X		
Właściwe porównanie warunków kontrolnych i badanych	X		

Ocena opisowa (0-15 pkt):

W pracy wykorzystano prosty w uprawie gatunek rośliny, dla której opracowane zostały typowe testy wschodów i kiełkowania, zarówno do oceny jakości nasion jak i podłoża, co stanowi zaletę. W związku z tym znany jest typowy czas kiełkowania pieprzycy siewnej, jak również terminy, po których należy oceniać kiełkowanie w typowych testach. Przykładowo reguły ISTA dla pieprzycy siewnej przewidują pierwsze liczenie po 4 dniach, a końcowe po 10. Szkoda jednak, że nie odniesiono się do tych danych w pracy i wygląda na to, że pominięto je w planowaniu badań. Zastosowanie dwóch partii nasion zwiększa reprezentatywność próby.

Koncepcja zbadania wystandaryzowanych podłoży stanowi ciekawe i wartościowe podejście do tematu. Można jednak dostrzec pewne mankamenty związane z realizacją tego pomysłu. Po pierwsze, wbrew opisowi, badano nie 6 frakcji granulometrycznych lecz 6 z 16 głównych grup granulometrycznych wg PTG 2008 (frakcje stanowią elementy składowe przygotowanych „utworów glebowych”). Nie jest przy tym jasne, dlaczego zbadano jedynie część wyróżnianych grup granulometrycznych ani jakim kryterium posłużono się w ich wyborze. Należy również zauważyć, że użyta w badaniu ziemia okrzemkowa nie jest dobrym substytutem pyłu mineralnego. Jest ona silnie porowata i z tego powodu wiąże znacznie więcej wody niż pył o podobnej średnicy ziaren.

Opis przygotowania „utworów glebowych” jest dosyć skąpy. Nie jest jasne, czy składniki odważano w stanie suchym, czy wilgotnym. Brakuje również jasnej informacji o liczbie powtórzeń czy chociażby liczbie przygotowanych doniczek dla każdego badanego „utworu glebowego”. Bez informacji o liczbie powtórzeń nie da się ocenić wiarygodności uzyskanych wyników. Zastosowane oznaczenia „IZ/A/1-4” mogą pośrednio sugerować, że zastosowano 4 doniczki na dane podłoże i partię nasion, jednak nie zostało to wyjaśnione.

Również opis warunków przeprowadzenia doświadczenia i pomiarów zawiera pewne nieścisłości. Podano objętości wody, którymi podlewano doniczki, jednak bez wiedzy na temat wielkości doniczek lub podlewanej masy „utworu glebowego” taka informacja nic nie wnosi. Wobec przywołanej przez badacza różnej retencji wody w podłożach, zasadny byłby również pomiar wilgotności, którego nie wykonano. Opis ekspozycji doniczek jest również skąpy. Nie przedstawiono, czy badania wykonywane były w pomieszczeniu, czy na zewnątrz, w jakiej temperaturze, czy była stała czy zmienna, czy dokonywano rotacji bądź losowego ustawiania

doniczek. Nie podano również głębokości siewu ani rozmieszczenia nasion w doniczkach (losowe/równomierne?).

Wobec chęci zbadania wpływu podłoża również na proces kiełkowania nasion, niezrozumiałe jest, dlaczego zastosowano namaczanie nasion na wilgotnej wacie przez 24 godziny przed umieszczeniem ich w badanych „utworach glebowych”. Takie działanie mogło wpłynąć na otrzymane wyniki, ponieważ procesy związane z kiełkowaniem rozpoczynają się już w momencie kontaktu nasion z wodą. Nie wiemy, czy dane podłoże nie wpływałoby na nasiona właśnie w tym 24-godzinny etapie procesu, stąd wyniki badania nie mogą posłużyć do wnioskowania na temat wpływu podłoża na kiełkowanie nasion wysiewanych standardowo, bezpośrednio na dane podłoże. Nasiona tego gatunku kiełkują na tyle szybko, że część z nich mogła wykiełkować nawet przed przeniesieniem ich na właściwe podłoże. Podany w pracy argument za zastosowaniem takiej procedury („w celu przyspieszenia wzrostu”) nie odnosi się do celu prowadzenia badania, ani dobrych praktyk badawczych, a sama procedura nie stanowi elementu typowych testów stosowanych do oceny wpływu podłoża czy substancji w nich zawartych na kiełkowanie. Ostatecznie zastosowana procedura nie skróciła badania, ponieważ ocena kiełkowania i tak musi trwać określoną odgórnie liczbę dni, uniemożliwiła natomiast uzyskanie dobrej jakości danych na temat wpływu badanego podłoża na kiełkowanie.

Przyjęty czas doświadczenia (7 dni) był za krótki, aby oceniać wzrost roślin, a nawet zdolność kiełkowania pieprzycy siewnej. Nie jest też jasne, od którego momentu liczono 7-dniowy okres oceny wzrostu. Czy od momentu przeniesienia nasion do właściwego podłoża, czy indywidualnie dla każdej rośliny od momentu rozpoznania wykiełkowania? Wobec zaznaczenia, że liczbę wykiełkowanych nasion oceniono w tym samym czasie co wzrost, można przypuszczać, że przyjęto jednakowy początek oceny wzrostu dla wszystkich roślin. W takim wypadku część z odnotowanych różnic w ich masie mogła wynikać z różnego czasu kiełkowania. Nawet jeden dzień w 7-dniowym okresie obserwacji istotnie wpływa na masę, jaką może osiągnąć roślina. Dla części roślin faktyczny czas wzrostu wynosiłby wtedy 7 dni, dla innych 6, a dla jeszcze innych 5 dni. Co więcej, z opisu i wartości na wykresie 3 wynika, że ważono łączną biomasa z doniczki. Taka masa zależy od liczby siewek, więc w dużej części powtarza wynik kiełkowania. Innymi słowy, dane dotyczące masy roślin mogą być również odbiciem różnej energii i zdolności kiełkowania nasion, a nie tylko różnic w samym tempie przyrostu ich masy. Brak przedstawionej oceny energii lub czasu kiełkowania sprawia, że nie możemy tego zweryfikować.

Z opisu wynika, że najprawdopodobniej dokonano pomiaru świeżej masy roślin, która w przeciwieństwie do suchej masy zależy dodatkowo od uwodnienia rośliny. Nie jesteśmy w ten sposób w stanie ocenić, czy różnice wynikają tylko z różnicy nawodnienia roślin, transpiracji czy też faktycznej różnicy produkcji biomasy. Samo opłukanie roślin, pomimo osuszenia, mogło wpłynąć na wynik (słabiej nawodnione rośliny mogły mocniej wchłaniać wodę podczas płukania). Wczesny termin ważenia roślin sprawił, że pomiar ten był trudniejszy technicznie i obciążony większym błędem. Dokładność zastosowanej wagi (0,02 g) była za mała dla wykonanych pomiarów. Przykładowo dla grupy GL, w której masa wyniosła około 0,1 g, należy liczyć się z wynikającym z dokładności wagi błędem pomiarowym rzędu 20%.

W projekcie badania brakuje również próby kontrolnej, np. testu kiełkowania obu partii nasion na bibule lub uprawy w standardowym podłożu ogrodniczym.

Przyznana liczba punktów: 5

3. Wyniki i ich interpretacja

	Niewystarczające	Poprawne	Wyróżniające
Poprawność zebrania i opracowania wyników w tym analiza statystyczna potwierdzająca ich istotność	X		
Czytelne przedstawienie wyników w formie tabeli/wykresów/diagramów		X	
Dobór i adekwatność ilustracji i zdjęć		X	
Umiejętność wykorzystywania i cytowania piśmiennictwa	X		

Ocena opisowa (0-20 pkt):

Wyniki przedstawiono w formie czytelnych wykresów oraz opisowo. W tekście skupiono się jednak na zastosowanych metodach statystycznych, co stanowi raczej opis metod niż wyników. Nie wyróżniono w tekście kluczowych różnic widocznych na wykresach, np. procentowej różnicy w liczbie wykiełkowanych nasion między GL a GPI.

Na wykresach nieprawidłowo zaznaczono istotność statystyczną – wobec braku wyszczególnionej grupy kontrolnej, gwiazdki nad jedną grupą nie niosą informacji, względem której grupy różnica jest istotna – należałoby zastosować klamry łączące porównywane grupy lub oznaczenia literowe.

Brak również informacji co oznaczają słupki błędów na wykresach (odchylenie standardowe?).

Opis metod statystycznych sugeruje, że testy statystyczne wykonane zostały nieprawidłowo, co uniemożliwia interpretację wyników. Założenie normalności powinno dotyczyć rozkładu w obrębie grup, a nie całego zbioru danych. Podanie jednego wyniku testu wskazuje, że autor testował dane połączone. Nie podano również informacji o liczebności poszczególnych grup, przez co nie można oszacować poprawności ani mocy wykonanych testów.

Dwie partie nasion, wyróżnione na wykresach, należało uwzględnić także w testach statystycznych i interpretacji wyników, do czego jednak się nie odniesiono.

Wnioski przedstawione w dyskusji i streszczeniu pracy stanowią w dużej mierze nadinterpretację uzyskanych wyników. Wnioskowanie na temat całej, dość szerokiej rodziny roślin kapustowatych na podstawie wyników doświadczenia jest nieuprawnione – badano tylko jeden gatunek w bardzo krótkim, początkowym okresie wzrostu. Ze względu na zastosowane modele podłoża, nieuwzględniające chociażby materii organicznej, nie można w prosty sposób estymować wyników badania na gleby naturalne.

Należy też zauważyć, że przedstawiony w streszczeniu wniosek, jakoby przyczyną najmniejszej liczby wschodów pieprzycy był duży udział piasku, który obniża retencję wody, jest nieuprawniony z dwóch powodów. Po pierwsze, w przebiegu badań nie sprawdzano retencji wody (np. przez ważenie doniczek) ani nawet wilgotności podłoża. Można jedynie przypuszczać, na podstawie literatury, że istotny wpływ na wyniki miała retencja wody, nie jest to jednak wniosek z badania i nie powinien trafić do streszczenia. Po drugie, uzyskane wyniki przeczą temu, aby głównym czynnikiem wpływającym na różnice we wschodach była zawartość piasku. Należy bowiem zauważyć, że podłoże GL (o najmniejszej liczbie wschodów) i GPI (o największej liczbie wschodów) mają taką samą zawartość piasku, tj. 60%.

W dyskusji należałoby odnieść się również do słabych aspektów i ograniczeń przeprowadzonych badań oraz braku różnic pomiędzy pozostałymi „utworami glebowymi”, podczas gdy odniesiono się tylko do wyników jednego podłoża.

W pracy brakuje publikacji dotyczących stricte kiełkowania i wschodów w glebach o różnym uziarnieniu, pomimo że są one dostępne. W cytowaniach skupiono się głównie na literaturze dotyczącej właściwości gleby oraz wpływu jej składu na retencję wody, której w pracy nie badano. Pozycje 3 i 4 literatury to strony narzędzi do analizy statystycznej. Nie powinny być one opisywane w literaturze. Programy należy podawać z nazwą i wersją w rozdziale „Materiały i metody”, nie ma potrzeby zamieszczania linków.

Przyznana liczba punktów: 8

4. Styl i język pracy

	Niewystarczające	Poprawne	Wyróżniające
Styl i język pracy		X	
Formatowanie tekstu i ilustracji		X	

Poprawność ortograficzna, interpunkcyjna, nazewnictwa	X		
--	---	--	--

Ocena opisowa (0-5 pkt):

Praca została sformatowana przejrzysto i w większości zgodnie z wymogami regulaminu Olimpiady. Występują pewne odstępstwa od nazewnictwa głównych części pracy („Metodologia” zamiast regulaminowego „Materiał i metody”). Autor również w pewnych kwestiach posługuje się wyrażeniami potocznymi jak np. „ilość wykiełkowań”, „waga roślin” zamiast masa roślin. W kontekście kiełkowania dużo lepiej byłoby posługiwać się terminologią do tego przeznaczoną i o określonym znaczeniu badawczym, jak np. energia i zdolność kiełkowania. Pojawiają się również inne błędy nazewnictwa. Uziarnienie gleby to nie klasyfikacja jak zostało ujęte to we wstępie. Błędnie wykorzystano sformułowanie „frakcje granulometryczne” do opisu grup granulometrycznych.

Zawarte w pracy ilustracje są czytelnie sformatowane, nie zostały jednak wystarczająco dokładnie opisane. W podpisie pod wykresem 1 nie wyjaśniono wszystkich zastosowanych na nim skrótów, przez co odbiorca niezaznajomiony z klasyfikacją PTG nie odczyta jakie grupy granulometryczne zostały pominięte w pracy. Brakuje też informacji o źródle wykresu (np. wg PTG 2008 [2], zmienione). Na pozostałych wykresach nie opisano co oznaczają słupki błędów oraz których różnic dotyczą informacje o istotności statystycznej.

Praca w dużej mierze została napisana poprawną polszczyzną, z drobnymi błędami stylistycznymi i logicznymi wypowiedzi.

Pozycje na liście literatury nie są ułożone alfabetycznie jak wymaga tego regulamin Olimpiady.

Przyznana liczba punktów: 3

5. Recenzja opisowa podsumowująca

Praca przedstawia stosunkowo proste i powtarzalne doświadczenie. Temat jest zgodny z regulaminem Olimpiady, jednak dotyczy dobrze poznanego problemu bez próby jego rozwinięcia nowym pytaniem badawczym. Starano się zapewnić powtarzalność i profesjonalny charakter badania poprzez zastosowanie podłoża o określonym składzie, posługiwanie się powszechnie stosowaną klasyfikacją PTG 2008 oraz wykonanie badania na dwóch partiach nasion. Wpływa to korzystnie na wartość edukacyjną pracy. Podjęto również próbę wykonania analizy statystycznej przy pomocy zaawansowanych, jak na poziom szkolny, narzędzi. Opis analizy statystycznej zawarty w pracy budzi jednak wątpliwości co do poprawności jej wykonania. Główny wniosek przedstawiony w streszczeniu nie wynika z uzyskanych danych. Różnicy między GL i GPI (dwoma podłożami najbardziej różniących się uzyskanymi wynikami) nie można przypisać zawartości piasku, ponieważ w obu podłożach

była ona zbliżona. Zastosowana metodyka nie pozwala na jednoznaczne ustalenie przyczyn obserwowanych różnic.

6. Ocena końcowa:

21/50 pkt

Uwagi końcowe

Przedstawiona powyżej ocena jest oceną indywidualną redaktora serwisu biologhelp.pl, nie przesądza o wyniku, jaki praca uzyskałaby w ocenie komisji Olimpiady Biologicznej. Autor recenzji skupił się na wskazaniu błędów w celach edukacyjnych dla czytelników pragnących stworzyć własną pracę badawczą. Być może ocena wystawiona przez komisję Olimpiady Biologicznej byłaby wyższa.