

W PŁYW GRZYBÓW ENDOMIKORYZOWYCH (*Glomus* sp.) NA WZROST I ROZWÓJ PĘDU I KORZENIA ORAZ MASĘ OWOCÓW POZIOMKI (*Fragaria vesca* „Rugia”)

Dawid Mik (Tarnów)

Streszczenie

Przedmiotem mojej pracy badawczej było ustalenie, czy grzyby endomikoryzowe (*Glomus* sp.) mają wpływ na wzrost i rozwój pędu oraz masę plonów poziomki (*Fragaria vesca*) odmiany Rugia.

Z efektów moich badań i obserwacji wnioskuję, że symbioza grzybów endomikoryzowych z poziomką wpływa na masę plonów, która zwiększyła się ponad dwukrotnie. Poziomki żyjące w symbiozie miały zauważalnie więcej korzeni bocznych. Długość korzeni w próbach badawczych była o ponad 28% większa. Pole powierzchni liści było większe o 25%. Również na poziomie komórkowym można było zaobserwować pod mikroskopem zmiany w grubości ściany komórkowej, która była zauważalnie grubsza w komórkach liści prób badawczych oraz liście te posiadały wyraźnie widoczną większą liczbę komórek.

Wstęp

Dzisiaj poziomka jako roślina lecznicza przeżywa drugą młodość. Ludzie coraz częściej sięgają po naturalne sposoby leczenia i pielęgnacji swojego ciała. Zbierana była już w okresie neolitu. Pierwsze pisane wzmianki o jej owocach znajdziemy w pismach Hipokratesa czy Horacego. Jednak opisana została dopiero w XIV w. W następnych stuleciach ludzie zdobywali informacje na temat leczniczych i kosmetycznych właściwości owoców, jak i liści tej byliny.^[1] Sam w ogrodzie hodowałem poziomki i zastanawiałem się jak zwiększyć ich plony i wpłynąć na wzrost i rozwój pędów oraz korzeni. W literaturze znalazłem informacje na temat wpływu grzybów mikoryzowych na rozwój i wzrost wielu roślin. Po dodaniu do systemów korzeniowych roślin szczepionek mikoryzowych, bez użycia nawozów, zwiększały one plony prawie dwukrotnie.^[2] Nie dotarłem jednak do jakichkolwiek danych o wpływie tych organizmów na poziomki. Ustalenie tego stało się moją inspiracją i celem do napisania tej pracy.

Również fakt wzrastającej liczby nawozów sztucznych, używanych do uprawy wielu owoców,

spowodował wybranie tego tematu, który niewątpliwie jest ważnym problemem ekologicznym i ekonomicznym.

Materiały i metody

Badanym przeze mnie organizmem była poziomka (*Fragaria vesca*) odmiana Rugia. Jest to cenna odmiana, bezrozłogowa, plenna, owocująca od czerwca do listopada. Jest rośliną leczniczą. W owocach znajdują się cenne składniki mineralne, jak żelazo, fosfor, wapń, siarka i potas oraz witaminy C, P, K, a także witaminy z grupy B. Wykorzystuje się również liście, osiągające ok. 15–25 cm wzrostu, bogate w sole mineralne, garbniki, flawonoidy, glikozydy, oraz dużo większe ilości witaminy C niż w jej owocach.^[3] Łodygi osiągają 10–20 cm wzrostu. Rodzi duże, owalne, smaczne i aromatyczne owoce, które mają zastosowanie w gastronomii, kosmetyce oraz zielarstwie.

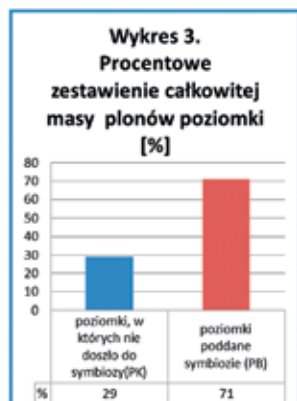
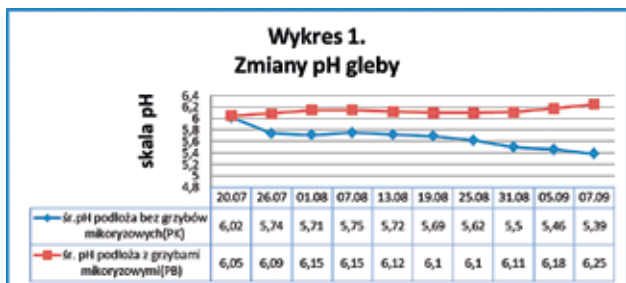
Sadzonki przygotowałem z rozmnażania generatywnego. Nasiona do wysiewu przygotowałem sam z dorodnej, zdrowej i rodzącej dużo owoców poziomki latem 2014 r, aby wszystkie sadzonki były podobne do organizmu macierzystego,^[4] którego liście osiągały 24 cm wzrostu, a ich śr. pole powierzchni wynosiło 42,8 cm². Łodygi mierzyły 18 cm, a śr. masa jednego owocu wynosiła ok. 550 mg.

Część pierwsza badań polegała na posianiu nasion w drugim tygodniu lutego 2015 r. Kiedy wszystkie sadzonki wyrosły i pojawiły się 3 listki zaaplikowałem je do donic (średnica 15 cm, wysokość 15 cm) i podlewałem co drugi dzień 5 ml wcześniej odstanej wody kranowej.

Część druga badań trwała od 13 do 20 lipca. Do systemów korzeniowych połowy poziomek oznaczonych numerami od 1 do 27, które były próbami badawczymi (PB), dodałem mieszanek szczepów grzybów endomikoryzowych (*Glomus mosseae*, *Glomus magnicaule*, *Glomus macrocarpum*), zakupioną od „Laboratorium Grzybów Mikoryzowych”. Poziomek oznaczonych numerami od 28 do 54 nie szczepiłem grzybnia, były próbami kontrolnymi (PK). Wszystkie 54 doniczki ustawiłem na tarasie, po stronie

południowej, gdzie warunki są najlepsze dla rozwoju i owocowania poziomki.^[5] Taras został osłonięty przed deszczem, mogącym wpłynąć na pH gleby. Podczas badań średnia temperatura powietrza wynosiła 24,8°C.

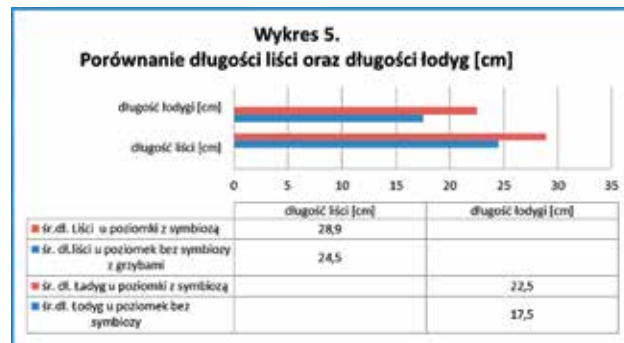
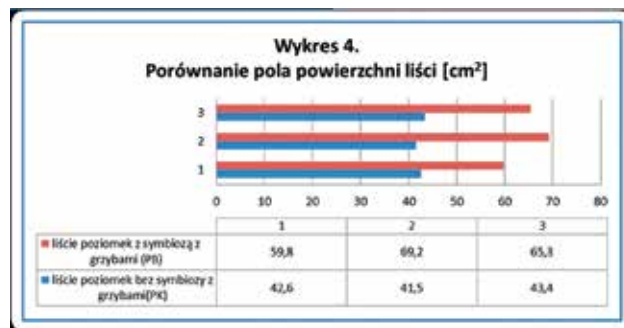
Część trzecia badań była połączeniem doświadczenia i obserwacji. Codziennie wieczorem podlewałem każdą poziomkę 5 ml wcześniej odstanej wody kranowej. Co 6 dni mierzyłem pH-metrem pH podłoża, co 3 dni zbierałem owoce,^[6] które następnie ważyłem wagą analityczną. Po zakończeniu badań mierzyłem pole powierzchni liści, długość łodyg oraz dokonałem obserwacji mikroskopowych, w których oceniłem grubość ściany komórkowej oraz liczbę i wielkość komórek liścia na takim samym polu powierzchni i w identycznym powiększeniu mikroskopu.



Tab. 1. Porównanie budowy komórkowej zaobserwowane pod mikroskopem po zakończeniu badań.

Wyniki

Cecha:	Komórki w liściach poziomki bez symbiozy z grzybami (PK)	Komórki w liściach poziomki z symbiozą z grzybami (PB)
Grubość ściany komórkowej	mniejsza	większa



Tab. 2. Porównanie cech morfologicznych liści i korzeni poziomki. Obserwacje gołym okiem.

Liczba komórek na takim samym polu powierzchni	większa	mniejsza
--	----------------	-----------------

Wyniki cd.

Cecha:	Próby kontrolne:	Próby badawcze:
Kolor liści	Jasnozielony	Intensywnie zielony
Przebarwienia na liściach	Obecne; jasno zielone plamy; plamy spowodowane niedoborem pierwiastków	Brak
Długość korzeni poziomki	Wyrasta dużo cienkich korzeni bocznych do 10 cm długości	Wyrasta bardzo dużo grubych korzeni bocznych do 14 cm długości

Dyskusja

Od kiedy człowiek zaczął uprawiać rośliny, z których zbierał owoce, zastanawiał się nad sposobem zwiększenia masy plonów. Eksperymentował z różnego rodzaju substancjami pochodzenia naturalnego, ale rozwój nauki i techniki umożliwił mu wykorzystanie sztucznych metod nawożenia. Dzisiaj jednak powraca się do natury, poszukuje rozwiązań ekologicznych.

Analizując Wykres 1. możemy zauważyć, że gleba, w której posadzone były poziomki, przed badaniem miała odczyn pH 6. Średnia wartość pH w próbach kontrolnych malała i doszła do 5,39 w skali pH (odczyn kwaśny), który może mieć negatywny wpływ na rozwój poziomki. Zaś w próbach badawczych odczyn gleby wzrastał i doszedł do 6,25 w skali pH (odczyn lekko kwaśny), w którym poziomka najobficiej plonuje i wydaje najdorodniejsze owoce.^[6]

Najistotniejszym czynnikiem, jaki badałem, było zwiększenie całkowitej masy plonów przez zaszczepienie grzybami endomikoryzowymi systemów korzeniowych poziomek. Wyniki były zdumiewające, gdyż masa owoców u poziomek z symbiozą (PB) była 2,45 razy większa niż w próbie kontrolnej (PK), gdzie poziomki nie żyły w symbiozie z grzybami mikoryzowymi. Przede wszystkim na to zjawisko ma wpływ jedna z właściwości mikoryzy – zaopatrywanie roślin w wodę. Niewielka część grzybni pozostaje na zewnątrz korzenia, tym samym zwiększając sferę kontaktu ze środowiskiem glebowym, tzw. mikoryzosferę. Część wody jest także zatrzymana w ryzosferze i grzybni, pełniąc tym samym funkcję zapasową. Również zmiany wewnątrz korzenia mają funkcje gromadzenia wody. Po penetracji, podczas przerastania do korzenia, grzyb pozostawia pęcherzyki, które pełnią rolę zbiorników, w których gromadzi się woda. Zatrzymana w ten sposób woda zostanie wykorzystana w czasie stresu suszy.^[2] Systemy korzeniowe prób badawczych były wyraźnie dłuższe o ponad 28 %, miały więcej korzeni bocznych oraz były grubsze, niż w przypadku prób kontrolnych.

Również pole powierzchni, jak i długość liści i łodyg poziomki wzrosła. Myślę, że wpływ na to zjawisko może mieć zdolność symbiozy mikoryzowej do utrzymywania homeostazy wodnej.^[2] Także budowa komórki liści ma duże znaczenie dla wzrostu pola powierzchni i długości liści. W próbach badawczych

komórki miały grubszą ścianę komórkową niż w próbach kontrolnych, jak również ilość komórek była większa w próbach badawczych.

Liście prób badawczych miały intensywniejszy kolor blaszki liścia oraz nie miały przebarwień powodowanych promieniami słonecznymi, które pojawiły się u prób kontrolnych.^[6] Również w ostatnim tygodniu pojawiły się na próbach kontrolnych przebarwienia opisane w literaturze jako spowodowane niedoborem pierwiastków.^[7]

W literaturze znalazłem informacje, że rośliny z symbiozą mikoryzową mają także dużo większą zdolność do zwiększania przyswajalności pierwiastków z gleby, niż rośliny nie żyjące w symbiozie.^[2]

Przeprowadzone przeze mnie badania wykazały, że symbioza endomikoryzowa wpływa na rozwój i wzrost poziomki oraz jej plenność. Myślę, że badania powinny być kontynuowane i sam zamierzam je w przyszłym roku rozszerzyć. Powinno się uświadamiać plantatorów zarówno wielkich plantacji, jak i właścicieli tych małych, lokalnych upraw, że bez korzystania ze sztucznych nawozów, można zwiększyć plony wielokrotnie i dbać przy tym o środowisko naturalne.

Praca została wykonana w ramach XLV Olimpiady Biologicznej, została wyróżniona w etapie rejonowym. Dawid Łukasz Mik w trakcie Olimpiady był uczniem klasy 2. I Liceum Ogólnokształcącego w Tarnowie. Pasją autora jest neurobiologia oraz popularyzacja nauki. W 2016 roku założył Fundację Impuls Rozwoju, aby rozwijać zainteresowanie nauką wśród młodzieży.

e-mail: dawid.mik@impulsrozwaju.pl

Bibliografia

1. Joanna Cis, Gerard Nowak, Ziółowe królestwo, wyd. publicat Poznań, Poznań 2009.
2. Barbara Borkowska, Fizjologia roślin sadowniczych tom I, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011.
3. Krystyna Bonenberg, Rośliny użyteczne człowiekowi, Instytut wydawniczy Związków zawodowych, Warszawa 1988.
4. Aleksander Rejman, Szkółkarstwo roślin sadowniczych, Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne, Warszawa 2002.
5. Aleksander Rejman, Polmologia – odmianoznawstwo roślin sadowniczych, Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne, Warszawa 1994.
6. Andrzej Sarwa, Szlachetne i dzikie drzewa i krzewy, wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1999.
7. Edward Żurawicz, Truskawka i poziomka, Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne, Warszawa, 2005.