

ROMAN PACHLEWSKI, ELŻBIETA CHRUSCIAK

WYKORZYSTANIE RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ POTASU PRZEZ
WYBRANE GRZYBY EKTOMIKORYZOWEZakład Gleboznawstwa i Nawożenia IBL, Warszawa-Sękocin
Instytut Gleboznawstwa SGGW-AR, Warszawa

WSTĘP

Fizjologiczny wpływ potasu na rośliny zielone udokumentowany jest w wielu pracach, natomiast analogicznych badań w odniesieniu do grzybów jest niewiele. Steinberg (za [3]) obserwował zależność między wartością suchej masy *Aspergillus niger* a stężeniem K w podłożu. Według Nowosielskiego [7] gatunek ten przy drastycznym niedostatku badanego pierwiastka nie tworzy konidiów. Inny z grzybów glebowych *Penicillium chrysogenum* do optymalnego wzrostu wymaga 40 mg/l potasu [3]. Istnieją dane [6], że pod wpływem K u roślin wyższych zwiększa się aktywność enzymów, np. amylazy, sacharazy, fosforylasy. Podobne zjawisko w stosunku do grzybów obserwowano u drożdży, u których enzymy, biorące udział w fermentacji, są aktywowane przez dodanie potasu [3].

Według Melina [4], stosując w czystych kulturach grzybów mikoryzowych K_2SO_4 , przyjmuje się dawki 0,5 g/l, a przy KCl — 0,1 g/l podłoża.

Jaques-Felix w swoich badaniach nad grzybami wyższymi rodzaju *Clitocybe* wykazała, że brak potasu w podłożu hodowlanym wyraźnie osłabia ich wzrost w kulturach *in vitro* [2]. Guyot [1] przeprowadzając badania nad *Armillaria mellea* w warunkach naturalnych i laboratoryjnych stwierdził stymulujący wpływ potasu na aktywność patogeniczną tego grzyba, między innymi na tworzenie ryzomorf. Palmer [10] w rozważaniach nad techniką i postępowaniem hodowlanym *in vitro* z grzybami ektomikoryzowymi *Agaricales*, umieszcza potas wśród nieorganicznych jonów niezbędnych dla kultur tej grupy grzybów. Warto nadmienić, że grzyby mikoryzowe mają dużą zdolność pobierania K ze związków mineralnych gleby, co dokumentowane jest w licznych pracach: na przykład Melin [5] podaje, że siewki mikoryzowe sosny — *Pinus strobus* miały o 75% więcej potasu w igłach niż siewki niemikoryzowe.

W glebach polskich ogólna zawartość K jest rzędu 1,36–2,40% K_2O [6], głównie w formie trudno dostępnej. Dlatego wiele gleb wymaga nawożenia potasem, który to zabieg dość powszechny jest również w leśnictwie.

Kontynuując cykl badań nad wpływem nawozów NPK na wybrane grzyby mikoryzowe drzew, w tej serii doświadczeń zajęto się potasem.

MATERIAŁ I METODY

Kultury grzybów. Obserwacjami objęto kilka gatunków grzybów teko-mikoryzowych (tab. 1). Wszystkie szczepy pochodziły z kolekcji Pracowni Biologii Gleb Leśnych IBL w Sękocinie.

T a b e l a 1

Kultury testowanych grzybów
Cultures of the fungi tested

Gatunek - Species	Nr kultury Culture No.	Test mikoryzowy z sosną za [3] Mycorrhizal test with pine after [8]
<i>Amanita verna</i> /Bul. ex Fr./Pers. ex Vitt	0141	+
<i>Cenococcum graniforme</i> Ferd. et Winge	3543	+
<i>Cenococcum graniforme</i> Ferd. et Winge	4947	- ^x
<i>Rhizopogon luteolus</i> Fr.	0211	+
<i>Suillus bovinus</i> /L.ex Fr./O.Kuntze	1941	+
<i>S. granulatus</i> /L.ex Fr./O.Kuntze	1445	+
<i>S. luteus</i> /L.ex Fr./S.F. Gray	0112	+
<i>Tricholoma albobrunneum</i> /Pers. ex Fr./Kummer	1951	+

^x Szczep amerykański; wynik testu mikoryzowego nie publikowany
^x American Strain; result of the mycorrhizal test was not published

Źródła potasu. W praktyce leśnej z nawozów potasowych używane są m.in. KCl i K₂SO₄. W naszych badaniach zastosowano w podłożu stężenia tych związków wyliczone z dawek stosowanych w praktyce nawozowej (tab. 2). Do

T a b e l a 2

Źródła i dawki potasu
Potassium sources and rates

Nazwa związku Compound	Dawka K ₂ O K ₂ O rate kg/ha	Ilość związku użyta w mg/l podłoża Compound amount used in mg/l of the nutrient medium	Ilość K w mg/l podłoża K amount in mg/l of the nutrient medium
K ₂ SO ₄	60	40	17
	90	60	26
	120	80	35
KCl	60	40	20
	90	60	31
	120	80	41
KH ₂ PO ₄	nie stosuje się not applied	1000	287

kontroli używano KH_2PO_4 — powszechnie wprowadzany jako źródło potasu (także fosforu) w podłożach syntetycznych dla grzybów.

Związki potasu — KCl i K_2SO_4 w wymienionych trzech stężeniach dodawano do podłoża hodowlanego dla grzybów mikoryzowych [4, 8] o składzie:

glukoza — 20 g,

maltoza — 5 g,

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,5 g,

winian amonu — 0,5 g,

AlPO_4 — 64 mg,

cytrynian żelaza (roztwór 1-procentowy) — 0,5 ml,

ZnSO_4 (roztwór 0,2-procentowy) — 0,5 ml,

tiamina — 50 μg ,

agar — 15 g,

woda destylowana ... 1000 ml; pH ok. 5,5.

W podłożu kontrolnym (Pp) zamiast AlPO_4 stosowano KH_2PO_4 , będące jednoczesnym źródłem K i P. Jako źródło P wprowadzony został AlPO_4 , ponieważ z wcześniejszych naszych badań [9] wynikało, że związek ten jest dobrze przyswajalny przez testowane grzyby.

Poszczególne pożywki rozlewano do sterylnych płytek Petriego, inokulowano centralnie krążkami grzybni o średnicy 0,9 cm, wyciętymi z odpowiedniej 14–21-dniowej hodowli na podłożu z KH_2PO_4 . Inkubacja przebiegała 21 dni w 25°C. Każdy wariant doświadczenia wykonany był w trzech powtórzeniach. Intensywność wzrostu poszczególnych izolatów oceniano na podstawie pomiaru średnicy grzybni.

WYNIKI

Szczegółowe dane uzyskane w doświadczeniu przedstawiono na rysunku 1. A oto zmiany w nasileniu wzrostu testowanych grzybów pod wpływem zastosowanych form i dawek potasu.

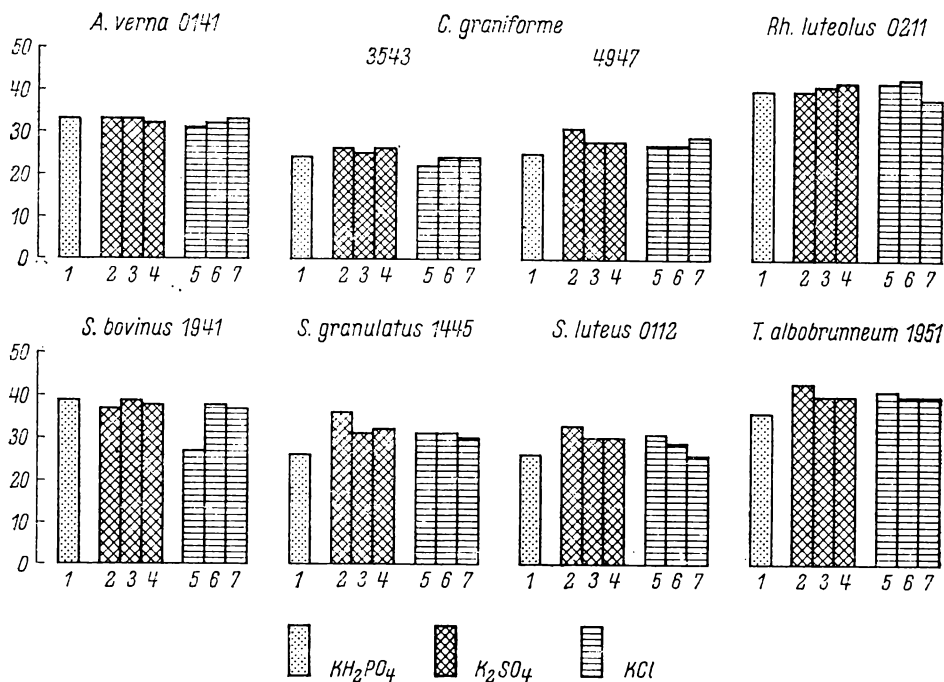
Amanita verna 0141 — wzrost tego gatunku był równie dobry na podłożach z K_2SO_4 i KCl , co na podłożu z KH_2PO_4 . W przypadku użycia KCl obserwowano nieznacznie pozytywną gradację wzrostu w miarę podwyższania stężenia związku.

Cenococcum graniforme 3543, 4947 — u tego gatunku zanotowano pewne niewielkie różnice we wzroście obu szczepów. Szczep 4947 rósł w obecności K_2SO_4 lepiej niż na pożywce Pp, natomiast u szczepu 3543 różnice te były nieistotne.

Rhizopogon luteolus 0211 — oba testowane związki okazały się dla tego gatunku równie dobrym źródłem K, co kontrolne. Jedynie KCl w maksymalnej dawce przyczyniał się do nieco gorszego wzrostu.

Suillus bovinus 1941 — na pożywce z K_2SO_4 brak istotnych różnic w zestawieniu z podłożem kontrolnym. Pożywka z KCl , szczególnie w minimalnej dawce, nieznacznie hamowała wzrost.

Suillus granulatus 1445 — K_2SO_4 i KCl jednoznacznie sprzyjały lepszemu wzrostowi we wszystkich stężeniach w porównaniu z KH_2PO_4 .



Średnica grzybni (mm)

ilość związku w mg/l podłoża: 1—1000, 2—40, 3—60, 4—80, 5—40, 6—60, 7—80

Mycelium diameter (mm)

amount of the compound in mg/l of solution: 1—1000, 2—40, 3—60, 4—80, 5—40, 6—60, 7—80

Suillus luteus 0112 i *Tricholoma albobrunneum* 1951 — rosły także lepiej w obecności KCl i K_2SO_4 .

Rozpatrując uzyskane wyniki w aspekcie potrzeb pokarmowych grzybów mikoryzowych (ektomikoryzowych) można stwierdzić, że stosowane w nawożeniu lasu dawki K zawarte w związkach KCl i K_2SO_4 nie wpływają negatywnie na wzrost grzybni testowanych grzybów w kulturach *in vitro*. Na przykładzie szczepu 1445 oraz w mniejszym stopniu szczepów 4947, 1951, 0112 można by nawet wnioskować, że K_2SO_4 stanowi lepsze źródło potasu niż KH_2PO_4 , przy czym najkorzystniejsza wydaje się dawka minimalna. Wyniki obserwacji sugerują, że dla grzybów mikoryzowych, podobnie zresztą jak dla cytowanego grzyba glebowego *A. niger*, wystarczają niewielkie stężenia potasu — rzędu 17–41 mg/l podłoża.

LITERATURA

- [1] Guyot R.: Influence des cendres et des sels de potassium dans les cultures in vitro d'Armillaire. Bull. Soc. Pharm. 1932, Bordeaux, Congres AFAS.
- [2] Jacques-Felix M.: Recherches sur la morphologie et la morphogenese des rhizomorphes et des telepodes de quelques champignons superieurs. Bull. Soc. Mycol France, 83, 1967, 1, 1–307.
- [3] Lilly V. G., Barnett H. L.: Fizjologia grzybów. Warszawa 1959.

- [4] Melin E.: Methoden der experimentellen Untersuchung mykotropher Pflanzen. *Abderhaldens Handb. Biol. Arbeitsmethoden*. 11, 1936, 1015–1108.
- [5] Melin E.: Physiology of mycorrhizal relations in plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 1953, 4, 325–345.
- [6] Nawozy i nawożenie. T. II. pod red. M. Górskiego. Warszawa 1961.
- [7] Nowosielski O.: Metody oznaczania potrzeb nawozowych. Warszawa 1968.
- [8] Pachlewski R., Pachlewska J.: Studies on symbiotic properties of mycorrhizal fungi of pine with the aid of the method of mycorrhizal synthesis in pure cultures on agar. Warszawa 1974.
- [9] Pachlewski R., Chruściak E.: Wpływ mineralnych źródeł fosforu na wzrost grzybów ektomikoryzowych. *Rocz. glebozn.* 32. 1981. 75–85.
- [10] Palmer J. G.: Techniques and procedures for culturing ectomycorrhizal fungi. In "Mycorrhizae" E. Hacskeylo ed. 1971, 132, 144.

Р. ПАХЛЕВСКИ, Е. ХРУСЦЯК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ КАЛИЯ НЕКОТОРЫМИ ЭКТОМИКОРИЗОВЫМИ ГРИБАМИ

Отдел почвоведения и удобрения Исследовательского института лесного хозяйства в
Варшаве-Сенкоцине
Институт почвоведения Варшавской сельскохозяйственной академии

Резюме

Изучали влияние применяемых в лесной практике калийных удобрений K_2SO_4 и KCl , вносимых в трех различных дозах, на развитие 8 штаммов эктomикоризовых грибов. В контроле вносили KH_2PO_4 . Установлено, что концентрация калия в K_2SO_4 и KCl порядка 17–41 мг на литр субстрата была, в общем, достаточной для роста испытуемых растений.

R. PACHLEWSKI, E. CHRUŚCIAK

UTILIZATION OF VARIOUS POTASSIUM SOURCES BY SELECTED ECTOMYCORRHIZAL FUNGI

Department of Soil Science and Fertilization, Forestry Research Institute,
Warszawa-Sękocin
Department of Soil Science, Agricultural University of Warsaw

Summary

The effect of potassium fertilizers — K_2SO_4 and KCl , applied in the practical forestry, on the development of eight strains of ectomycorrhizal fungi was investigated. In the investigations three different rates of the above fertilizers were applied. KH_2PO_4 was used as a control.

It has been found that the potassium concentration in K_2SO_4 and KCl amounted to 17–41 mg/l of the nutrient medium and thus was, on the whole, sufficient for the growth of the fungi tested.

