

ANDRZEJ GORZELAK

Zastosowanie mieszanek nawozowych przy hodowli siewek sosny zwyczajnej w namiocie foliowym

Применение смесей удобрений в ходе выращивания сеянцев сосны обыкновенной
в полиэтиленовой палатке

The application of fertilizer mixtures at production of Scotch pine plants in plastic
greenhouse

I. WSTĘP

W nawożeniu podłoży torfowych jako wzorzec przyjmuje się opracowaną w Finlandii recepturę Puustjärvi (5). Obejmuje ona użycie makro- i mikroelementów oraz wapnowanie. Do nawożenia 1 m³ torfu przeznaczają się: siarczan potasu — 1 kg, superfosfat — 2 kg, tomasynę — 2 kg, dolomit — 6 kg, boraks — 10 g, siarczan miedzi — 25 g i siarczan magnezu — 50 g. Według Pospisila i Koutnika (4) lepsze wyniki niż przy normie fińskiej można uzyskać dodając do 1 m³ torfu: mocznik — 1,5 kg, superfosfat — 3,7 kg, siarczan potasu — 2,0 kg, siarczan wapnia 1,25 kg, siarczan magnezu — 1,0 kg, siarczan manganu — 50 g, siarczan miedzi — 25 g, siarczan żelaza — 25 g i kwas borny — 7 g. Badania i zalecenia w ZSRR przewidują użycie do nawożenia 1 m³ torfu: po 0,64 kg P₂O₅ i K₂O oraz 0,13 N, a także siarczanu magnezu — 100 g, siarczanu miedzi — 2,5 g, kwasu bornego — 6 g, siarczanu manganu — 2 g, molibdenianu amonu — 2 g i siarczanu cynku — 2 g (1, 2).

W badaniach poddano próbie gotowe mieszanki nawozowe produkowane w kraju dla potrzeb ogrodnictwa i rolnictwa. Ich skład często znacznie odbiega od potrzeb roślin drzewiastych.

II. CEL BADAŃ, MATERIAŁY I METODYKA

1. Cel badań

Celem badań było skreślenie przydatności kilku gotowych mieszanek nawozowych produkowanych w kraju do nawożenia podłoża torfowego przy hodowli siewek sosny.

W badaniach dążono do ustalenia wpływu nawożenia na cechy biometryczne siewek (długość pędów i korzeni, grubość szyi korzeniowej, ciężar suchej masy pędów i korzeni) oraz do określenia najwłaściwszych mieszanek nawozowych i ich dawek do nawożenia podłoża torfowych w namiotach foliowych.

2. Materiały badawcze

a. Podłoża: torf wysoki (torfowcowo-dolinkowy) z Imszaru (stopień rozkładu — 15%, pH w H₂O — 3,1, N ogółem — 1,05%, P — 0,01%, K — 0,05%, Ca — 0,18%, Mg — 0,03% w suchej masie)

b. Nawozy: Azofoska, Florovit, Fructus-1, Mikro, Mikroflor, Mis-4, Polifoska, Vitaflor, Mocznik oraz wapno magnezowo-węglanowe.

3. Metodyka badań

Doświadczenia przeprowadzono w stacji namiotowej szkółki Gierłachy w nadl. Janów Lubelski w latach 1977—1978. Założono je w układzie „split-plot” w 3 powtórzeniach, przyjmując jako podstawowe poletko 0,5 m² (w obudowanych deskami grzędach). Prócz poletek nawożonych startowo pozostawiono również poletka nawożone tylko azotem i w ogóle nie nawożone.

Podłoża przygotowywano przez zmieszanie torfu z odważkami nawozów w zaprawiarce do nasion, a następnie wykładano je warstwą 20 cm.

Założono 3 doświadczenia. W doświadczeniu I stosowano tylko nawożenie, w II nawożenie i wapnowanie (wapno magnezowo-węglanowe — 2 kg/m³), a w III nawożenie oraz wapnowanie — 4 kg/m³. W wymienionych doświadczeniach stosowano do nawożenia startowego mieszanki nawozowe: Azofoska, Fructus-1, Florovit, Mikro, Mikroflor, Mis-4, Polifoska i Vitaflor w dawkach 1, 2 i 3 kg/m³ torfu. Pełny siew sosny w ilości 8 g/m² nasion I kl. jakości wykonano w 4 tygodnie po wyłożeniu podłoża. Przed wysiewem nasiona zabezpieczano Granosanem. W okresie wschodów i później ochronę siewów prowadzono przez polewanie Chinosyzolem. Do nawożenia pogłównego zastosowano mocznik — 3 i 6 g/m² (pierwszy zabieg w 3 tygodnie po wschodach i drugi w odstępie 14 dni).

Siewy podlewano wodą z rzeki Trzebensz, rozprowadzoną do namiotów za pomocą hydroforu i systemu rur winidurowych ze zraszaczami. Folię z namiotów zdejmowano w pierwszych dniach sierpnia.

Siewki do pomiarów pobierano w październiku i listopadzie i w laboratorium mierzono: długość pędów i korzeni z dokładnością do 1 mm, grubość pędów w szyi korzeniowej — do 0,01 mm oraz ustalano ciężar suchej masy pędów i korzeni z dokładnością do 0,01 g. Zebrane materiały obliczono statystycznie metodą analizy wariancji. Do wyznaczania różnic między doświadczeniami zastosowano wskaźniki przyrodnicze — wskaźnik wielkości (3).

III. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Sosna reagowała wyraźnie na mieszanki nawozowe przy różnych poziomach wapnowania. Ogólnie najlepsze wyniki wzrostowe uzyskano

w doświadczeniu z wapnowaniem — 2 kg/m³, nieco gorsze — bez wapnowania oraz z wapnowaniem — 4 kg/m³.

1. Długość pędów

W doświadczeniu I ogólna analiza statystyczna wysokości siewek wykazała istotne różnice między jego wariantami oraz wysoko istotne różnice w mieszankach nawozowych. Nie stwierdzono natomiast istotności między kontrolami i w dawkach nawozowych (tab. 1). Szczegółowe porównanie wysokości wykazało istotne różnice in plus po nawożeniu Fructusem w dawkach 2 i 3 kg/m³, Mikro i Vitaflowem 1 i 2 kg/m³ oraz Azofoską — 2 kg/m³ torfu (ryc. 1).

Tabela 1

Analiza statystyczna długości pędów i korzeni, grubości w szyi korzeniowej oraz ciężaru pędów i korzeni siewek sosny z doświadczeń nawozowych

Doświadczenie	Źródło zmienności	F emp.				F teor.		
		długość pędów	długość korzeni	grubość pędów	ciężar pędów	ciężar korzeni	0,95	0,99
I	Warianty doświadczalne	+		+	++	+		
	Między kontrolami	5,77	0,01	4,06	8,58	5,57	4,04	7,18
	Mieszanki nawozowe	0,37	0,46	0,99	0,04	1,03	4,04	7,18
	Dawki nawozowe	++		+	++	+		
		12,77	1,18	2,20	4,65	2,56	2,20	3,03
II	Dawki nawozowe	1,13	0,65	0,52	1,19	0,63	1,86	2,40
	Warianty doświadczalne	++		+	++			
	Między kontrolami	16,06	0,49	5,50	7,74	1,47	4,04	7,18
	Mieszanki nawozowe	0,70	0,01	0,01	0,08	0,05	4,04	7,18
	Dawki nawozowe	++	+	++	++	++		
III	Mieszanki nawozowe	10,32	2,27	5,19	7,31	4,06	2,20	3,03
	Dawki nawozowe	0,59	1,70	0,85	0,65	0,62	1,86	2,40
	Warianty doświadczalne	++		++	++	++		
	Między kontrolami	52,45	2,49	16,28	28,33	9,64	4,04	7,18
	Dawki nawozowe	+						
III	Mieszanki nawozowe	4,20	2,24	1,17	0,01	0,06	4,04	7,18
	Dawki nawozowe	++		++	++			
	Mieszanki nawozowe	17,92	1,94	6,62	12,28	0,93	2,20	3,03
	Dawki nawozowe	0,62	0,82	0,54	0,93	0,43	11,86	2,40

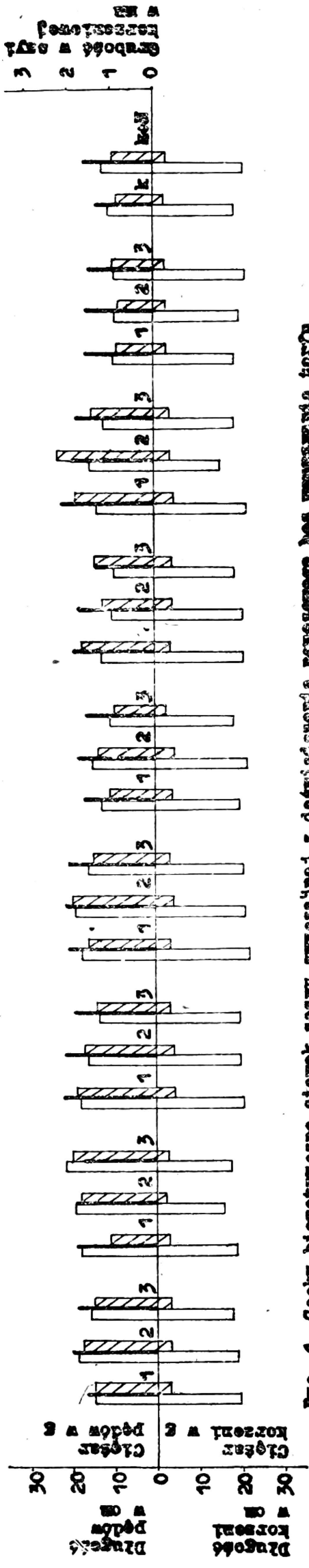


Fig. 1. Cechy bionometryczne siatek senny wyszczupłej z dehidracją mrozowego los wspaniała torfu

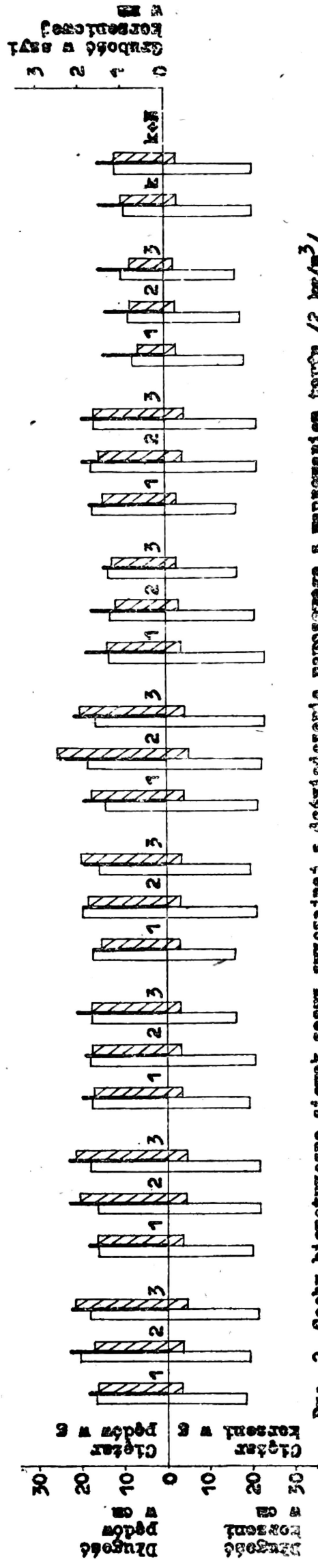


Fig. 2. Cechy bionometryczne siatek senny wyszczupłej z dehidracją mrozowego s wspaniałem torfu /2 kg/m³/

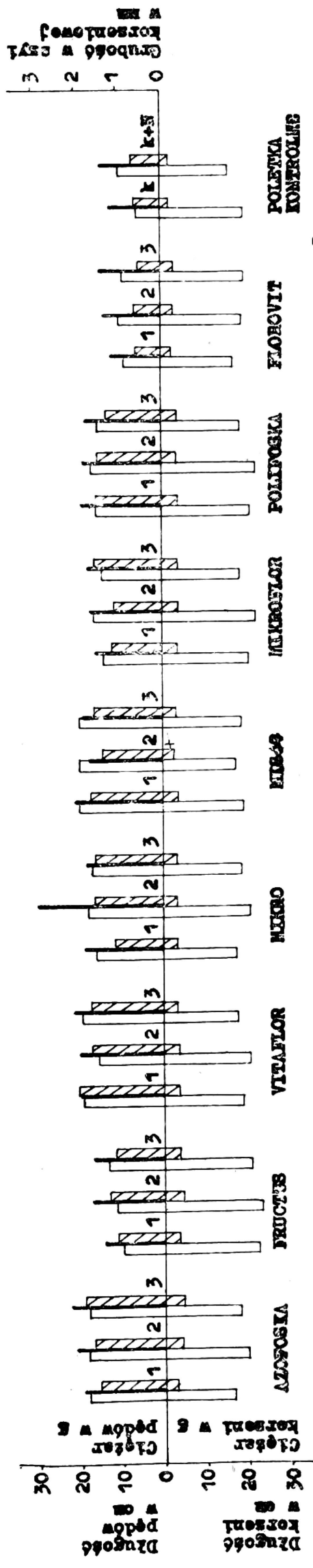


Fig. 3. Cechy biometryczne siewek sosny sycylijskiej z dodatkami azotowymi i fosforowymi w dawce 1/4 kg/m²

W doświadczeniu II z wapnowaniem torfu (2 kg/m^3) najwyższy wzrost osiągnęła sosna po nawożeniu Azofoską, Vitaflorem, Mikro, Polifoską, Fructusem-1 i Mis-4, przy czym dawki nawozowe dla Vitafloru i Polifoski wynosiły 1, 2 i 3 kg/m^3 , Azofoski i Mikro 1 i 2 kg/m^3 , a dla Mis-4 i Fructusu 2 i 3 kg/m^3 (ryc. 2). Analiza statystyczna długości pędów dała wysoko istotne różnice w wariantach doświadczenia oraz między mieszankami nawozowymi (tab. 1).

W doświadczeniu III z wapnowaniem (4 kg/m^3) wyniki wzrostowe były zbliżone do doświadczenia II, ale największy przyrost stwierdzono po zastosowaniu Mis-4, Vitafloru, Azofoski, Mikro i Polifoski, natomiast słabsze wyniki uzyskano po nawożeniu Fructusem. Najlepsze wyniki uzyskano przy dawkach Azofoski, Vitafloru i Mis-4 w ilości 1, 2 i 3 kg/m^3 oraz Mikro i Polifoski 1 i 2 kg/m^3 (ryc. 2). Ogólna analiza statystyczna wykazała wysoko istotne różnice między wariantami i mieszankami nawozowymi oraz istotne między kontrolami (tab. 1).

Z badań Izvekovej i in. (1) nad wpływem nawożenia na wzrost siewek na podłożu torfowym wynika, że na poletkach nawożonych uzyskiwano przyrost ponad 100% wyższy niż na kontrolnych (tab. 2). W doświadczeniach własnych nie stwierdzono tak dużych różnic, z wyjątkiem Fructusu — 3 kg/m^3 (dośw. I), przy którym wysokość sosny wynosiła 20,9 cm, a na kontroli — 10,6 cm (ryc. 1).

Tabela 2

Wyniki nawożenia sosny (według Izvekovej i in.)

Wariant	Nawożenie w kg/m^3 torfu	Wysokość cm	Grubość mm	Ciężar 100 szt. siewek g
I	0,13 N + 0,64 P_2O_5 + K_2O	17,30	1,18	75,4
II	0,13 ++ 1,28 P_2O_5 + 0,96 K_2O	17,90	1,42	70,8
III	0,07 N + 1,28 P_2O_5 + 0,96 K_2O	18,46	1,22	75,2
IV	Kontrola	8,20	0,97	29,9

2. Długość korzeni

W długości korzeni brak jest wyraźnych zależności wynikających z zastosowanych mieszanek nawozowych i dawek w doświadczeniach I i III, podczas gdy w doświadczeniu II istotna różnica wystąpiła tylko między mieszankami nawozowymi (tab. 1, ryc. 1, 2, 3). Ogólnie jednak można stwierdzić tendencję do malejącej długości korzeni przy wyższych dawkach nawozowych.

3. Grubość pędów w szyi korzeniowej

Na podstawie wykresów i obliczeń można stwierdzić, że grubość siewek była wyższa w doświadczeniu II niż w I i III. Ogólna analiza statystyczna wskazała na małe (na granicy istotności) różnicowanie w grubości w wariantach doświadczalnych i mieszankach nawozowych w doświadczeniu I oraz istotne i wysoko istotne w doświadczeniach II i III (tab. 1). Szczegółowe porównanie grubości w doświadczeniu I (ryc. 1) wskazało na najwyższą grubość pędów siewek sosny i istotną zależność po nawożeniu Vitaflorem, Mikro i Polifoską (może to mieć także związek z mniejszą liczbą siewek na 1 m² po użyciu Polifoski). W doświadczeniu II największą grubość pędów i istotne różnice stwierdzono po nawożeniu Azofoską, Fructusem, Vitaflorem i Mis-4 (ryc. 2), a w doświadczeniu III wszystkie mieszanki nawozowe poza Florovitem przyniosły istotne różnicowanie w grubości (ryc. 3).

W badaniach Izvekovej i in. (1) po nawożeniu makroelementami grubość pędu w szyi korzeniowej siewek sosny wahała się w granicach 1,18—1,42 mm, a w wariacie kontrolnym — 0,97 mm (tab. 2). W doświadczeniach własnych najwyższą grubość uzyskano po zastosowaniu Vitafloru (np. w dawce 1 kg/m³ — 2,18 mm), a na kontroli — 1,43 mm.

4. Ciężar pędów i korzeni

Najwyższy ciężar tych organów zanotowano w doświadczeniach II i I, przy czym większe różnice wystąpiły w ciężarze części nadziemnej (ryc. 1, 2, 3). Analiza statystyczna ciężaru pędów we wszystkich doświadczeniach wykazała wysoko istotne różnice w wariantach oraz mieszankach nawozowych. Nie stwierdzono natomiast istotności między kontrolami oraz w dawkach nawozowych. Mniejsze różnicowanie w ciężarze korzeni niż pędów wyraziło się tylko istotnymi różnicami w wariantach doświadczalnych oraz po zastosowaniu mieszanek nawozowych (dośw. I), wysoko istotnym różnicowaniem w mieszankach nawozowych (dośw. II) oraz wysoko istotnym kontraście (dośw. III) (tab. 1). Szczegółowe porównanie ciężarów wskazało na najwyższe ich wielkości kolejno w doświadczeniach II, I i III.

Ciężar 100 siewek sosny w badaniach Izvekovej i in. (1) wynosił po nawożeniu 70,8—75,4 g, a na kontroli 29,9 g (tab. 2), podczas gdy w badaniach własnych najwyższy ciężar 100 siewek uzyskano po użyciu Polifoski — 2 kg/m³ — 87,7 g, a na kontroli 36,6 g.

5. Wyniki produkcyjne

W najlepszych wariantach doświadczalnych osiągnięto wymiary siewki odpowiadające pod względem wysokości 2/0 do M, (materiał do zarzewień) zaś pod względem długości korzenia i grubości 1/0—2/0 I kl. jakości zgodnie z normą BN-76/9212-02, natomiast na kontroli nie nawożonej — 1/0—2/0 (pod względem wysokości w dośw. I i II oraz 1/0 w dośw. III), 1/0 (pod względem długości korzenia) I kl. jakości i 1/0 (pod względem grubości) II kl. jakości. Sadzonki z wariantów nawożonych przeniesione do uprawy wykazywały bardzo dobrą udatność, ale

stosunkowo mały przyrost w pierwszym roku, czego nie stwierdzono przy dalszej produkcji pod folią w pojemnikach.

Średnie liczby siewek sosny w doświadczeniach I—III wahały się w granicach 708—1539 szt./m². Większe zróżnicowanie w ich liczbie wystąpiło w doświadczeniu bez wapnowania, w którym po nawożeniu Mis-4, Mikroflorem i Polifoską stwierdzono znaczną redukcję siewek.

IV. OGÓLNE WYNIKI BADAŃ

Wyniki doświadczeń nad nawożeniem startowym sosny zwyczajnej można uogólnić następująco:

1. Ogólnie najlepsze wyniki wzrostowe uzyskano w doświadczeniu II z wapnowaniem torfu (2 kg/m³) — wskaźnik wielkości +0,55), dalej w doświadczeniu I bez wapnowania torfu (wskaźnik wielkości — minus 0,17) i w doświadczeniu III z wapnowaniem torfu (4 kg/m³) — wskaźnik wielkości — minus 0,42).

2. Sosna najbardziej reagowała na nawozy i dawki:

a. W doświadczeniu II z wapnowaniem torfu (2 kg/m³) po zastosowaniu: Azofoski i Mikro (1—2 kg/m³), Vitafloru i Polifoski (1—3 kg/m³) oraz Fructusu i Mis-4 (2—3 kg/m³).

b. W doświadczeniu I bez wapnowania torfu po użyciu mieszanek: Fructus (2—3 kg/m³), Mikro (1—2 kg/m³), Azofoski (2 kg/m³) oraz Vitafloru i Polifoski (1—2 kg/m³).

c. W doświadczeniu III z wapnowaniem torfu (4 kg/m³) po zastosowaniu: Mis-4, Vitafloru i Azofoski (1—3 kg/m³) oraz Mikro i Polifoski (1—2 kg/m³).

3. Do nawożenia startowego torfu przy uprawie siewek sosny najodpowiedniejsze okazało się wapnowanie (2 kg/m³) oraz nawożenie mieszankami jak w p. 2a.

LITERATURA

1. Izvekova I. M., Merinova E. G., Štanko N. I.: Dynamika pitatelnych veščestv v torfe i rost sejancev sosny i eli v teplice. Les. Choz. 1977 nr 3.
2. Maslakov E. L., Melešyn P. I., Izvekova I. M., Belostokaja S. Ch.: Wyrasčivanie sejancev chvojnyh porod v teplicach s polietilenovym pokrytem. Leningrad: NIILCh 1977.
3. Perkal I.: Matematyka dla przyrodników i rolników. Warszawa: PWN 1958.
4. Pospišil J., Koutnik V.: Živiny do rašelinných substratu pro pěstování semenačku lesních dřevin. Les. Pr. 1977 R, 66 nr 3.
5. Puusjärvi V.: Principy udobrenija torfa (za Les. Choz. 1977 nr 3).

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 9 marca 1983 r.

Краткое содержание

Опыт применения готовых смесей удобрений (Азофоска, Флоровит, Фруктус-1, Микро, Микрофлор, Мис-4, Полифоска, Витафлор), а также мочевины был проведен на торфяном субстрате из высокого торфа в полиэтиленовой плакате размером (6 × 3 × 30 м) в питомнике Надлесничества Янув Любельский. Заложены 3 опытные участка I без известкования торфа, II с использованием карбонатно-магнезиевой извести — 2 кг/м³ и III с карбонатно-магнезиевой известью — 4 кг/м³.

Самые хорошие результаты яоста были получены во II опыте с известкованием торфа (2 кг/м³) и далее в очередности I опыт без известкования субстрата, а также в опыте III с известкованием (4 кг/м³). В опыте II сосна обыкновенная лучше всего реагировала на удобрения и их дозы Азофоска и Микро — 1–2 кг/м³ торфа, Витафлор и Полифоска — 1–3 кг/м³, а также Фруктус и Мис-4 — 2–3 кг/м³.

Summary

Experiments with application of ready for use fertilizer mixtures (Azofoska, Florovit, Fructus-1, Mikro, Mikroflor, Mis-4, Polifoska, Vitaflor) and urea were carried out on substrate of highmoor peat in plastic greenhouse (dimensions 6 × 3 × 30 m) in the nursery of forest district Janów Lubelski. Three experiments were established: I — without liming the peat, II — with application of magnesium-carbonate lime 2 kg/m³ and III — with magnesium-carbonate lime 4 kg/m³.

The best growth results were obtained in experiment II (liming of peat in dose 2 kg/m³) then in experiment I (without liming the substrate) and the worst results in experiment III (liming in dose 4 kg/m³). In experiment II, the Scotch pine responded most to fertilizers and their doses: Azofoska and Mikro — 1–2 kg/m³ peat; Vitaflor and Polifoska — 1–3 kg/m³; Fructus and Mis-4 — 2–3 kg/m³.

Z LITERATURY

Jerzy Gotzman — Z LORNETKA WŚRÓD PTAKÓW, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1980, s. 345, cena 80 zł.

W książce opisano 136 gatunków ptaków, występujących w Polsce w różnych porach roku. Ilustracje tych gatunków znajdują się na 30 barwnych planszach.

Omówiono sposoby obserwacji i rozpoznawania gatunków w wa-

runkach naturalnych oraz zasady posługiwania się lornetką i aparatem fotograficznym. Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla miłośników ptaków.

Andrzej Grzywacz, Wiesław Dudziński, Tadeusz Szymaniak: GRZYBY I LAS, PWRiL 81, 112 s., 24 tabl., il., cena tekt. 90 zł