

ALOJZY KOWALKOWSKI, APOLONIA OSTROWSKA, PRZEMYSŁAW SZCZĘŚNY

Badania nad przyczynami niskiej produktywności szkółki zalesieniowej

Исследования причин низкой продуктивности питомника
по производству озеленительного материала

Studies on causes of a low productivity of forest nursery

WSTĘP

Tempo produkcji biomasy determinują w danych warunkach klimatycznych warunki wzrostu roślin, a szczególnie zaopatrzenie w wodę i składniki pokarmowe. Należy podkreślić, że nie tylko niedobór któregośkolwiek ze składników, ale również nadmiar bądź niewłaściwe wzajemne stosunki między nimi mogą istotnie obniżać wzrost roślin.

W produkcji materiału sadzeniowego zapewnienie optymalnych warunków wzrostu roślin jest podstawowym czynnikiem określającym ilość i jakość produkowanych sadzonek. W tym celu stosuje się m. in. stałe dokarmianie roślin dokorzeniowe bądź dolistne pożywkami uwzględniającymi wymagania pokarmowe roślin, namioty foliowe, szklarnie, deszczownie, odpowiednio spreparowane podłoża dla wzrostu roślin.

W warunkach polskich w gospodarce szkółkarskiej zwraca się uwagę na dobór odpowiedniej lokalizacji szkółek, zgodnej z wymaganiami glebowo-siedliskowymi uprawianych gatunków roślin, oraz na zapewnienie prawidłowego żywienia przez nawożenie mineralne bądź organiczno-mineralne. Mniej uwagi w praktyce poświęca się optymalizacji warunków wodnych, co w następstwie ma istotne znaczenie dla ilości i jakości produkowanego materiału sadzeniowego.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań przeprowadzonych w latach 1974/1975 w jednej z nowo założonych szkółek zalesieniowych na terenie województwa zielonogórskiego w celu ustalenia przyczyn niskiej produktywności szkółki oraz niskiej jakości produkowanego materiału sadzeniowego.

OBIEKT

Badana szkółka leży na płaskiej, częściowo zwydmionej równinie akumulacji rzecznej, na północny wschód od nowosolskiego przełomu Odry w Kotlinie Kargowej. Pod wpływem płytko występujących wód gruntowych powstała tu mozaika hydrogenicznych gleb mułowych i mułowo-glejowych z lokalnie występującymi glebami murszowatymi, torfowymi i czarnymi ziemiami.

Szkółkę założono w 1973 r. na haliźnie po huraganie, na siedlisku boru mieszanego świeżego. Wybrany teren o płaskim mezoreliefie z różnicami względnymi 20—40 cm w mikroreliefie porastał uprzednio około 60-letni drzewostan sosnowy z domieszką buka i świerka, z maliną, jeżyną, szczawikiem, trawami i chwastami synantropijnymi w runie.

Przy zakładaniu szkółki zastosowano w 1973 r., po łubinowaniu, kilkakrotną orkę do głębokości 30 cm. Noważenie mineralne przeprowadzono wiosną 1974 r. w ilości 190 kg/ha saletry amonowej, 390 kg/ha superfosfatu, 140 kg/ha soli potasowej. W kwietniu 1975 r. wysiano nawozową mieszaną wieloskładnikową „Mikro” w ilości 300 kg/ha. Szkółkę nastawiono na produkcję głównie sadzonek sosny. Wydajność szkółki w pierwszym roku produkcji wynosiła zaledwie około 13 tys. sadzonek sosny z ara, głównie III klasy (wysokość części nadziemnej poniżej 12 cm).

W rezultacie przeprowadzonej w październiku 1974 r. wizji lokalnej stwierdzono ogólnie słaby i niewyrównany wzrost siewek. Na obniżonych częściach szkółki wystąpiły objawy niewykształcenia pączków szczytowych, skrócenia igieł, niedorozwoju i obumierania korzeni o specyficznej barwie ciemnobrunatnej do czarnej. Igły wykazywały barwę szarzieloną, gniazdami żółtozieloną do białej i fioletowoczerwoną. Jakość siewek sosny była zróżnicowana na poszczególnych kwaterach w zależności od mikroreliefu z wyraźną różnicą na niekorzyść kwater obniżonych.

Woda gruntowa występowała lokalnie w obniżeniach powierzchni lub wysyciała całkowicie warstwę orną wskutek podsiąkania kapilarnego. W miejscach wyżej położonych zwierciadło wody występowało na głębokości 40—70 cm.

W kwietniu 1975 r. siewki sosny były nadal bardzo słabe w miejscach obniżonych, jednak zaniknęły w znacznym stopniu barwy żółtozielone i fioletowoczerwone, a dominowała barwa zielona. Woda gruntowa występowała na ogół poniżej głębokości 100—130 cm.

METODY BADAŃ

Na podstawie kształtowania się reliefu teren szkółki podzielono na dwie kwatery: wyżej położoną kwaterę A i niżej położoną kwaterę B.

W październiku 1974 r. pobrano średnie próbki glebowe z poziomów Ap na głębokości 0—20 cm i Cgg na głębokości 30—35 cm na dwu kwaterach: wyżej położonej kwaterze A, o lepszej jakości siewek, i obniżonej w stosunku do niej o około 20—30 cm kwaterze B, z sosną gorszej jakości. Równolegle pobrano próbki siewek sosny na obu kwaterach oraz profilowe próbki gleby z odkrywki na obniżonej kwaterze B.

W kwietniu 1975 r. pobrano powtórnie na obu kwaterach mieszane próbki glebowe i próbki siewek sosny, a także próbki profilowe gleby

z odkrywki kontrolnej zlokalizowanej poza terenem szkółki w sąsiadującym drzewostanie. W tym samym terminie we wkopie odkrywki na terenie szkółki pobrano próbkę wody glebowo-gruntowej.

W próbkach glebowych oznaczono: skład mechaniczny metodą areometryczną Bouyoucosa w modyfikacji Prószyńskiego, ciężar właściwy piknometrycznie, ciężar objętościowy oraz pojemność wodną kapilarną — KPW max i połową — PPW w próbkach o nienaruszonej strukturze, porowatość ogólną na podstawie ciężarów właściwych i objętościowych, maksymalną higroskopijność — MH nad nasyconym roztworem K_2SO_4 . Z właściwości chemicznych oznaczono: zawartość węgla organicznego metodą Tiurina, azotu ogółem metodą Kjeldahla, skład zasadowych kationów wymiennych odmytych obojętnym roztworem i n octanu amonu, chlorki argentometrycznie, odczyn potencjometrycznie, kwasowość hydrolytyczną — Hh metodą Kappena w roztworze 1 n octanu wapnia o pH 8,2, stosując współczynnik przeliczeniowy 1,5 na niepełne wyparcie kationów wodorowych. Wyliczono również sumę zasad — S na podstawie składu kationów wymiennych, wskaźnik $T = S + Hh$ i $V = S \times 100\% / T$.

W próbkach jednorocznych siewek sosny oznaczono ogólną zawartość azotu, fosforu, siarki, potasu, wapnia, magnezu i chloru. Te same składniki oznaczono w próbce wody gruntowej, przy czym azot z rozbięciem na formę amonową i azotanową oraz dodatkowo zawartość sodu i odczyn wody.

WYNIKI BADAŃ

Glebę w badanej szkółce sklasyfikowano jako hydrogeniczną murszowatą o budowie profilu Ap (0—40 cm) — Cgg od 40 cm. Została ona wytworzona z drobnego piasku luźnego pylastego (tab. 1) akumulacji rzecznej z cechami silnego oglejenia gruntowego.

Gleba ta charakteryzuje się stosunkowo wysoką porowatością ogólną (tab. 2), przekraczającą w poziomie Ap 57%, i wysoką kapilarną pojem-

Tabela 1

Skład mechaniczny gleby w szkółce — odkrywka na kwaterze B

Poziom genetyczny	Głębokość cm	Części szkieletowe %	Części ziemiste — 100% w tym:								Grupa mechaniczna wg P.T.Gleb.
			Piasek			Pył		Ił			
			1,0—0,5 mm	0,5—0,25 mm	0,25—0,1 mm	0,1—0,05 mm	0,05—0,02 mm	0,02—0,006 mm	0,006—0,002 mm	<0,002 mm	
Ap	5—10	0,00	1,65	17,00	46,35	22	5	4	1	3	P. sł. glin. pyl.
Ap	25—30	0,00	1,60	14,75	51,65	17	8	3	1	3	P. sł. glin. pyl.
Cgg	40—50	0,00	1,00	9,10	64,90	10	12	3	0	0	P. luźny
Cgg	105—110	0,00	2,35	11,00	51,65	28	4	3	0	0	P. luźny pyl.

nością wodną, powyżej 49%. Wysoka jest również połowa pojemność wodna, stanowiąc około 50% w stosunku do pojemności kapilarnej.

W silnie oglejonym poziomie Cgg porowatość ogólna jest znacznie niższa i osiąga wartość 37%. Około pięciokrotnie niższa w tym poziomie połowa pojemność wodna oraz stosunkowo wysoka pojemność kapilarna,

Właściwości fizyczne gleby w szkółce — odkrywka na kwaterze B

Poziom genetyczny	Głębokość cm	Ciężar właściwy d/cm ³	Ciężar objętościowy g/cm ³	Porowatość ogólna %	KPW max. % obj.	PPW % obj.	MH % wag.	Wilgotność wędnięcia % obj.
Ap	0—5	2,44	1,03	57,79	51,66	27,31	3,07	5,36
Ap	25—30	2,44	1,11	54,51	49,70	25,34	3,52	6,64
Cgg	35—40	2,63	1,65	37,26	30,53	5,86	0,24	0,67
Cgg	105—110	2,63	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	0,46	n.o.

przekraczająca 30%, wskazują na silne podsiąkanie kapilarne wód gruntowych, obejmujące okresowo — zwłaszcza na niżej położonej kwaterze B — niemal cały profil glebowy. Powoduje to przejściowo lub trwale niekorzystne, beztlenowe warunki wzrostu siewek sosny. Ograniczają one również mikrobiologiczne procesy humifikacji glebowej substancji organicznej, na co wskazują stosunki C:N, w poziomie Ap szersze od 17:1 (tab. 3a).

Wysoki zasięg podsiąkania kapilarnego, a także duża zdolność nagrzewania ciemnoszaro do czarno zabarwionej gleby przyczyniają się do silnej ewaporacji. Migrujące ku powierzchni gleby wody gruntowe bogate w rozpuszczalne sole, zwłaszcza wapnia i magnezu (tab. 3b), powodują nagromadzenie tych składników w górnej części poziomu Ap. Stąd na przykład zawartość wymienionego wapnia w poziomie Ap przekracza 100 mg, a w obniżeniach nawet 200 mg/100 g gleby. Są to stężenia bardzo wysokie dla sosny o stosunkowo niewielkich wymaganiach wobec tego składnika.

Wysokie stężenia wapnia wpływają na odczyn gleby i jej kwasowość hydrolityczną. Odczyn znacznie przekracza zakres optymalny dla sosny i w krańcowym przypadku osiąga wartość pH_{KCl} 8,0 w poziomie Cgg na niżej położonej kwaterze B. Kwasowość hydrolityczna jest również bardzo niska, zwłaszcza na kwaterze B, gdzie nie przekracza 1,3 meq/100 g gleby w poziomie Ap, w poziomie Cgg natomiast obniża się do wartości śladowych.

Porównując zawartość potasu i sodu w poziomie Ap gleby w szkółce z poziomem A kontrolnej odkrywki poza terenem szkółki stwierdzono, że stosunkowo wysokie zawartości tych składników należy wiązać raczej z zasobnością naturalną, a w mniejszym stopniu z przeprowadzonym nawożeniem solą potasową, wnoszącym dodatkowo pewne ilości sodu (tab. 3a.)

Nawożenie potasowe spowodowało natomiast wysoką zawartość chloru w badanej glebie, nie występującego w odkrywce kontrolnej. W przypadku ruchliwego chloru również uwidoczniło się znaczenie mikroreliefu. Stężenia chloru na kwaterze A były niższe w stosunku do obniżonej kwatery B. Fakt ten należy wiązać z panującymi okresowo przemijającymi warunkami wodnymi na kwaterze A i ułatwioną migracją w głąb profilu w przeciwieństwie do obniżonej kwatery B.

Wskaźniki S, T i V są wysokie lub bardzo wysokie. Będąc wypadkowymi zawartości w glebie wymiennych form kationów zasadowych i kwasowości hydrolitycznej zależą od wzajemnego układu poszczególnych

Tabela 3a

Właściwości chemiczne gleby w szkółce

Poziom gene- tyczny	Głębokość cm	Kwatera	pH _{KCl}	pH _{H₂O}	C _{org} %	N _{org} %	C/N	Cl	Kationy wymienne mg/100 g gleby				S	Hh	T	V %
									K	Na	Ca	Mg				
Odkrywka na kwaterze B																
Ap	5—10		4,9	5,5	5,23	0,232	22,5	1,0	3,15	0,50	124,00	5,29	6,74	5,63	12,37	54,5
Ap	25—30		4,7	5,3	4,85	0,286	17,0	1,5	14,96	0,59	142,40	4,10	7,87	6,51	14,38	54,7
Cgg	40—50		6,1	6,8	0,08	0,014	5,7	2,0	0,55	0,44	19,80	1,03	1,10	0,78	1,88	58,5
Cgg	105—110		6,2	6,8	0,09	0,017	5,3	5,0	0,95	0,56	27,35	0,81	1,48	0,59	2,07	71,5
Próbki mieszane — 1974																
Ap	0—20	A	5,2	5,9	.	.	.	śl.	6,55	0,48	141,50	5,78	7,75	5,05	12,80	60,5
Cgg	30—35		7,8	8,3	.	.	.	0,5	0,45	0,39	43,75	1,53	2,35	0,40	2,75	85,5
Ap	0—20	B	6,8	7,2	.	.	.	0,5	4,50	0,54	189,50	5,73	10,09	1,29	11,38	88,7
Cgg	30—35		8,0	8,3	.	.	.	1,0	0,50	0,47	69,25	1,61	3,62	0,30	3,92	92,3
Próbki mieszane — 1975																
Ap	0—20	A	4,9	5,5	.	.	.	2,0	8,60	0,93	167,50	4,83	9,04	9,52	18,56	48,7
Cgg	30—35		7,0	7,7	.	.	.	0,5	0,50	0,44	35,00	1,10	1,87	0,45	2,32	80,6
Ap	0—20	B	7,1	7,6	.	.	.	3,0	8,30	1,43	219,00	10,42	12,08	0,90	12,98	93,1
Cgg	30—35		7,1	8,0	.	.	.	1,5	0,50	0,53	53,50	2,50	2,92	0,37	3,29	88,8
Odkrywka kontrolna poza terenem szkółki																
A	5—15		4,4	5,3	.	.	.	śl.	13,60	0,68	119,00	8,88	7,06	7,05	14,11	50,0
A	15—25		5,7	6,5	.	.	.	śl.	1,10	0,63	108,50	1,25	5,59	1,72	7,31	76,5
Cgg	30—40		6,2	7,0	.	.	.	śl.	0,30	0,35	35,00	0,58	1,83	0,45	2,28	80,3

Skład chemiczny wody gruntowej — kwiecień 1975

pH	N-NH ₄	N-NO ₃	P-PO ₄	S-SO ₄	Cl	K	Na	Ca	Mg
	ppm								
8,4	1,65	32,24	0	>50,0	46,0	1,3	6,5	80,0	10,9

elementów składowych. Dominującą rolę odgrywa tu mikrorelief, pośrednio różnicujący zawartość kationów wymiennych i kwasowość hydrolytyczną na obu kwaterach. Układ omawianych wskaźników jest korzystniejszy dla siewek sosny na wyżej położonej kwaterze A.

Porównując zestawione w tabeli 3 wyniki oznaczeń potasu, sodu, wapnia, magnezu i chloru wykonane w październiku 1974 i kwietniu 1975 należy stwierdzić na ogół wzrost zawartości wymienionych składników w glebie w terminie wiosennym, zwłaszcza w poziomie Ap. Wzrost ten należy jednak wiązać w dużym stopniu z wprowadzeniem do gleby wieloskładnikowej mieszanki nawozowej „Mikro”, co miało miejsce w początkach kwietnia 1975. W okresie zimy 1974/75 i wiosny 1975 nastąpiło obniżenie lustra wody gruntowej i akumulacja w glebie składników mineralnych bezpośrednio z podsiąkających wód była mniejsza.

Omówione wyżej właściwości gleby wpłynęły w poważnym stopniu na skład chemiczny siewek sosny. Stwierdzone różnice w składzie chemicznym materiału roślinnego były na ogół odbiciem zróżnicowania właściwości chemicznych gleby na obu badanych kwaterach.

Jesienią 1974 r. siewki sosny na kwaterze A charakteryzowały się wysoką zawartością składników pokarmowych. Dotyczy to zarówno części nadziemnych jak i podziemnych, przy czym zawartość badanych składników w korzeniach była na ogół nieco niższa aniżeli w częściach nadziemnych (tab. 4).

Tabela 4

Zawartość składników pokarmowych
w jednorocznych siewkach sosny zwyczajnej

Termin pobrania próbek	Kwartera	Części roślin	N	P	S	K	Ca	Mg	Cl
			%						
październik 1974	A	nadziemne	2,03	0,22	0,26	0,98	0,75	0,16	0,14
		korzenie	1,68	0,22	0,34	0,78	0,60	0,15	0,18
	B	nadziemne	1,96	0,22	0,22	0,83	0,90	0,16	0,14
		korzenie	1,92	0,22	0,28	0,83	0,90	0,17	0,22
kwiecień 1975	A	nadziemne	2,08	0,16	0,28	0,62	0,43	0,11	0,23
		korzenie	2,00	0,16	0,26	0,54	0,23	0,07	0,26
	B	nadziemne	2,26	0,16	n.o.	0,60	0,78	0,14	0,26
		korzenie	2,02	0,18	0,36	0,54	0,80	0,14	0,21
Uwieliny — kwiecień 1975		nadziemne	2,00	0,16	0,22	0,60	0,13	0,07	0,10
		korzenie	1,40	0,14	0,25	0,43	0,05	0,06	0,10

W próbkach siewek o słabym wzroście i rozwoju pobranych na kwaterze B zawartość składników pokarmowych była również wysoka, przy czym skład chemiczny korzeni był podobny do składu części nadziemnych.

W odniesieniu do próbek siewek z obu kwater szczególnie wysokie były zawartości wapnia wynoszące w siewkach z kwatery A 0,75% w częściach nadziemnych i 0,6% w korzeniach, wzrastające do 0,9% w siewkach (korzenie i części nadziemne) o słabym rozwoju pochodzących z kwatery B.

W roślinach pobranych wiosną 1975 stwierdzono istotne różnice w zawartości składników pokarmowych w stosunku do okresu jesiennego z 1974 r. Dotyczy to szczególnie siewek o korzystniejszych cechach morfologicznych pochodzących z kwatery A. Różnice te potwierdzają przeprowadzone w czasie pobierania próbek obserwacje, które wykazały, że ogólny stan roślin na kwaterze A uległ wiosną 1975 znacznej poprawie. Zawartość składników pokarmowych w siewkach z tej kwatery w stosunku do okresu jesiennego na ogół obniżyła się (tab. 4).

Sucha masa 100 sadzonek — wynosząca 47,7 g dla omawianej kwatery A — świadczy, że pobrane przez rośliny składniki pokarmowe nie są przez nie efektywnie wykorzystane. Przy tak wysokiej akumulacji w warunkach optymalnych przyrost masy powinien być znacznie wyższy.

W siewkach sosny o najslabszym rozwoju na kwaterze B stwierdzono wiosną 1975 także obniżenie zawartości fosforu, potasu, wapnia i magnezu w stosunku do okresu jesiennego 1974. Mimo jednak obniżenia zawartości składników pokarmowych akumulacja ich w badanych roślinach była w dalszym ciągu wysoka. Jednocześnie bardzo niski plon suchej masy sadzonek wynoszący 17,3 g/100 szt. świadczy o szczególnie niekorzystnych warunkach wzrostu na tej kwaterze.

Skład chemiczny roślin jest na ogół odzwierciedleniem zasobności gleby w składniki pokarmowe oraz warunków określających ich pobieranie i wykorzystanie. Jak wynika z przedstawionego materiału zasobność gleby badanej szkółki w składniki pokarmowe jest wysoka; wysoka jest także ich akumulacja w siewkach sosny. Natomiast wykorzystanie pobranych składników pokarmowych wyrażające się przyrostem masy roślin na kwaterze A jest niewielkie i maleje do minimum na kwaterze B.

Dla porównania przeanalizowano sadzonki sosny II klasy ze szkółki Uwieli (okolice Warszawy) pobrane wiosną 1975. Skład chemiczny tych roślin przy masie 100 sadzonek wynoszącej 34 g przedstawiono w tabeli 4. W przeciwieństwie do składu chemicznego sadzonek z badanej szkółki w województwie zielonogórskim zawartość składników pokarmowych w sadzonkach ze szkółki Uwieli świadczy o niskiej zasobności gleby tej szkółki, zwłaszcza w wapń i magnez.

Stwierdzone w badanym materiale roślinnym, szczególnie z kwatery B, wysokie zawartości składników pokarmowych i niskie ich wykorzystanie jest między innymi wynikiem wysokich stężeń składników pokarmowych w środowisku glebowym oraz optymalnych temperatur dla procesu pobierania przy jednocześnie niekorzystnych innych czynnikach warunkujących wzrost roślin, jak nadmierne uwilgotnienie wodami ubogimi w tlen, alkaliczny odczyn itp. Warunki glebowe w badanej szkółce nie odbiegają od wyżej wymienionych. Podobny stan wysycenia składnikami pokarmowymi można również osiągnąć w warunkach luksusowego żywienia, mimo to uzyskując maksymalny plon biomasy poprzez utrzymanie

pozostałych czynników warunkujących szybkość jej produkcji na optymalnym poziomie. W przypadku badanej szkółki gleba jest szczególnie zasobna w wapń, co uwidacznia się w wysokiej akumulacji tego składnika w roślinach. W warunkach doświadczeń modelowych zawartość wapnia w jednorocznych roślinach sosny zwyczajnej, w przypadku celowego przesunięcia równowagi w pożywcę w kierunku wapnia, wahała się w granicach 0,2 do 0,4%. Stwierdzona w analizowanych roślinach z badanej szkółki zawartość wapnia na poziomie 0,6—0,9% świadczy o niekorzystnym przesunięciu równowagi w roztworach glebowych w kierunku tego składnika i może stanowić jedną z przyczyn niskiej produktywności szkółki.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wykazały, że słaby wzrost i rozwój siewek sosny oraz niska jakość uzyskanego materiału sadzeniowego spowodowane były kilkoma wzajemnie uwarunkowanymi czynnikami. Szczególne znaczenie mają panujące w glebie warunki powietrzno-wodne kształtowane przez wysoko występujące wody gruntowe. Wpływ wód gruntowych na właściwości powietrzno-wodne gleby był istotnie kontrastowany niewielkimi różnicami wysokości względnych w mikroreliefie rzędu 20—40 cm. Znaczne wahania poziomu wód gruntowych i duża zdolność podsiąkania kapilarnego w badanych glebach mogą powodować okresowo beztlenowe warunki wzrostu siewek sosny w lokalnych obniżeniach szkółki. Rolę mikroreliefu potwierdzają różnice w masie i jakości sadzonek z kwater A i B.

Jednocześnie duża naturalna zasobność wód gruntowych w składniki pokarmowe, szczególnie w wapń, przy podsiąkaniu kapilarnym sięgającym okresowo do powierzchni gleby spowodowała akumulację zasad w górnej części profilu glebowego, a tym samym silne obniżenie kwasowości gleby i wzrost pH do zakresu znacznie przekraczającego optymalny dla sosny.

Występowanie w środowisku glebowym wysokich stężeń składników pokarmowych z przewagą jonów wapnia i niekorzystnych warunków powietrzno-wodnych wpłynęło hamująco na wzrost roślin, powodując w nich nadmierne nagromadzenie składników. Szczególną uwagę zwraca wysoka akumulacja wapnia, która — co już podkreślono — może także ujemnie wpłynąć na wzrost roślin.

WNIOSKI

1. Przedstawione wyniki badań wskazują na konieczność przeprowadzenia melioracji odwadniająco-nawadniających. Odprowadzenie wód gruntowych jest konieczne w celu zlikwidowania okresowo panujących warunków nadmiernego uwilgotnienia i zasolenia gleby, szczególnie solami wapnia. Do ewentualnego nawadniania deszczującego w okresach suszy należy stosować wody o niskiej koncentracji soli.

O dalszej prawidłowej eksploatacji badanej szkółki będzie decydowało uregulowanie warunków powietrzno-wodnych gleby, aktualnie niekorzystnych.

2. W obecnym stanie stosowanie nawożenia mineralnego należy uznać za niewskazane. Możliwe jest ewentualne dokarmianie azotem i fosforem, poprzedzone jednak stwierdzeniem niedoboru tych składników i uwzględnieniem sezonowej dynamiki wód gruntowych.

3. Zakładanie szkółek zalesieniowych powinno być poprzedzone badaniami glebowo-siedliskowymi, na podstawie których zaprojektowane zabiegi agromelioracyjne dawałyby gwarancję wysokiej produktywności. Dokarmiające nawożenie mineralne powinno być oparte na bieżącej kontroli aktualnej zasobności gleby w składniki pokarmowe.

Z Zakładu Gleboznawstwa i Nawożenia
Instytutu Badawczego Leśnictwa
Warszawa — Sękocin

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 18 marca 1976 r.

Краткое содержание

Для определения причин низкой продуктивности питомника по производству озеленительного материала расположенного на территории зеленогурского воеводства, исследовались физические и химические свойства почвы, а также химический состав однолетних растений сосны облкновенной.

На основании проведенных наблюдений и исследований в питомнике, а также полученных лабораторных анализов установлено, что слабый рост и развитие сеянцев сосны, а также низкое качество производимого посадочного материала было вызвано, главным образом, отрицательным водно-воздушным режимом почвы. Значительные колебания почвенных вод содержащих питательные вещества, а особенно, кальций вызывали рост рН почвы до границ превышающих оптимальное для сосны, а также периодическое появление высоких концентраций питательных веществ с преобладанием ионов кальция в почве. В результате этого происходит чрезмерная концентрация питательных веществ в растениях при одновременном низком их использовании для производства биомассы, что обуславливается между прочим высоким рН почвы и периодически появляющимися бескислородными условиями.

Summary

In order to identify causes of a low productivity of forest nursery situated in the Zielona Góra province, physical and chemical properties of soil and the chemical content of one — year old plants of the Scots pine were examined.

On the basis of observations and studies in the nursery and obtained laboratory results it was found that a poor growth and development of pine seedlings and a low quality of the plant material produced were caused mainly by adverse air — moisture properties of soil. Considerable fluctuations of groundwater rich in nutrients, and particularly so in calcium, resulted in an increase in soil pH to the level exceeding optimum for pine and a periodical occurrence of high concentrations of nutrients with predominance of calcium ions in the soil. As a consequence, there comes to an excessive accumulation of nutrients in plants with their simultaneously low utilization for the production of biomass determined, among other things, by a high soil pH and periodically occurring anaerobic conditions.