Notatnik Naukowy
Instytutu Badawczego Leśnictwa
5(59)/2003(XI)
ISSN 1509–7447
Przeczytaj, wykorzystaj, zachowaj

Nawozy wieloskładnikowe – nowe możliwości dla leśnictwa

Optymalny wzrost i rozwój każdej rośliny zależy między innymi od zawartości składników pokarmowych w glebie, ich przyswajalności i wzajemnych proporcji oraz od stopnia zakwaszenia gleby. Roślinność leśna ma inne wymagania pokarmowe niż roślinność rolnicza (tab. 1), co ogranicza stosowanie w leśnictwie rolniczych nawozów wieloskładnikowych. Konieczne jest zatem opracowanie form nawozów, które zaspokajałyby potrzeby nawozowe gatunków leśnych i mogły być wykorzystane w tych drzewostanach, których główną funkcją jest i pozostanie nadal funkcja produkcyjna. Nawozy takie zostały wyprodukowane przez Instytut Nawozów Sztucznych w Puławach według koncepcji opracowanej w Zakładzie Siedliskoznawstwa IBL. W koncepcji tej przyjęto, że do produkcji nawozów należy korzystać z surowców tanich, a same nawozy powinny działać przez okres co najmniej 2–3 lat (nawozy wieloskładnikowe o przedłużonym działaniu).

Na podstawie analizy chemizmu organów roślinnych (igieł, liści, gałęzi, nasion, kory, pnia, korzeni) stosunkowo łatwo można określić wymagania pokarmowe poszczególnych gatunków. Przy określaniu potrzeb nawozowych drzew należy wziąć pod uwagę nie tylko ich wymagania pokarmowe, zdeterminowane głównie współzależnością składników pokarmowych w organach asymilacyjnych, ale także zawartość składników pokarmowych w glebie i ich pobieranie przez rośliny w środowisku kwaśnym i słabo kwaśnym, wypłukiwanie ich z gleby oraz uwstecznianie (zmiana na formę niedostępną dla roślin). Opracowane nawozy charak-

Tab. 1. Zawartość składników pokarmowych w organach asymilacyjnych roślin, % s.m.*

Gatunki	N	P	K	Ca	Mg
Leśne	**1,5–3,0**	**0,15–0,35**	**0,50–1,50**	**0,20–0,60**	**0,10–0,25**
Rolnicze	3,0–7,0	0,30–0,80	2,0–6,0	0,50–2,0	0,20–1,0

Tab. 2. Typy i formuły nawozów wieloskładnikowych wytworzone w INS do badań na uprawach leśnych

Numer formuły	Typ nawozu	Składniki mineralne, %			
		N	P_2O_5	K_2O	MgO
1	NPKMg	4	6	12	6
2	NPKMg	6	6	15	9
3	PKMg	-	6	18	14
4	NPKMg	6	5	14	6,5

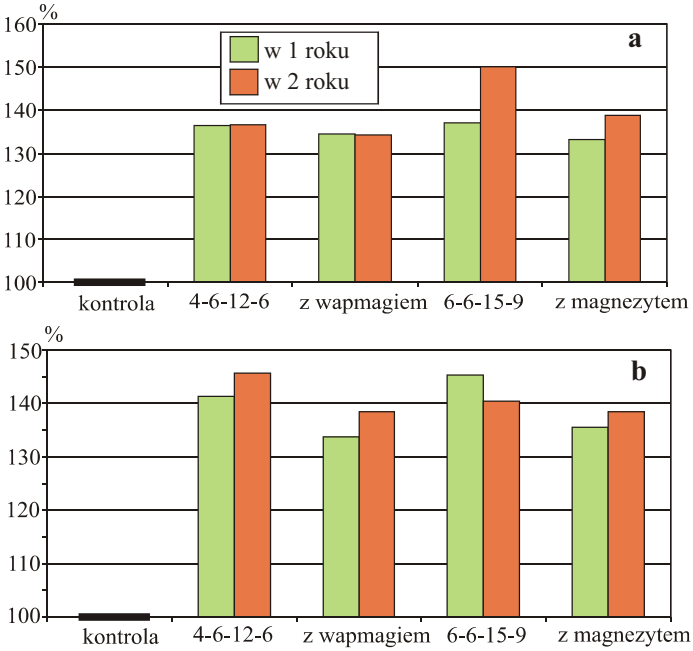
* s.m. – sucha masa

IBL
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 Roku nr 3, 00-973 Warszawa, e-mail: IBL@ibles.waw.pl

teryzują się podwyższoną w stosunku do wymagań pokarmowych gatunków leśnych zawartością potasu (K) i magnezu (Mg) i obniżoną, ze względu na eutrofizację siedlisk, zawartością azotu (N) i fosforu (P). Nawozy wg nowych formuł (tab. 2) poddano badaniom w trudnych warunkach środowiskowych w uprawach leśnych: sosnowych w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym (GOP) i świerkowych w Sudetach.

Stosowane wiosną dawki nawozu 20 g pod 1 sadzonkę w GOP (So) i 30-40 g w Sudetach (Św) zależały od formuły użytych nawozów i od powierzchni zajętej przez system korzeniowy, np. nawóz o formule 4-6-12-6 zastosowany w ilości 1 t/ha odpowiada następującym dawkom poszczególnych składników: 40 kg N/ha, 60 kg P_2O_5/ha, 120 kg K_2O/ha, 60 kg MgO/ha. Jesienią każdego roku oceniano efekty działania nawozów o różnych formułach mierząc przyrosty sadzonek na wysokość oraz analizując zawartość makroelementów w igłach sosny i świerka. Otrzymane wyniki porównywano z danymi dla sadzonek sosny w warunkach kontrolnych (bez nawożenia) oraz z wariantami, w których do nawożenia użyto mieszaniny składników wykorzystanych przy produkcji poszczególnych nawozów wieloskładnikowych (np. mocznik + sól potasowa + wapmag lub magnezyt) – tzw. kontrole pośrednie. Dwie pierwsze formuły nawozowe (1, 2) różniły się rodzajem surowca magnezowego oraz zawartością wapnia (Ca) ogólnego i rozpuszczalnego, a przede wszystkim technologią granulacji.

Sześcioletnia uprawa świerka w Sudetach: u góry wariant kontrolny, u dołu wariant nawożony 2 lata wcześniej nawozem o formule 6-6-15-9



Ryc. 1. Procent przyrostu wysokości w stosunku do wariantu kontrolnego: a – sosny w uprawach w GOP, b – świerka w uprawach w Sudetach

W uprawie sosnowej w rok po nawożeniu nawozem o formule 4-6-12-6 (1) i 6-6-15-9 (2) przyrosty sadzonek na wysokość były w obu przypadkach wyższe od przyrostów sadzonek nienawożonych o 33,1 i 37,1% (ryc. 1a). W dwa lata po nawożeniu tempo przyrostu utrzymywało się na podobnym poziomie, a przyrost był wyższy niż w kontroli o 34,3 i 50% (w

Tab. 3. Zawartość makroelementów w igłach sosny na uprawach w GOP

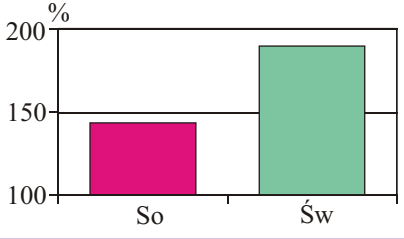
Wariant	N	P	K	Ca	Mg
	%				
1 rok po nawożeniu					
Kontrola	0.87	0.13	0.37	0.25	0.04
4-6-12-6	1.32	0.15	0.92	0.30	0.06
6-6-15-9	1.47	0.15	0.89	0.37	0.06
Kontrola	1.14	0.10	0.23	0.24	0.03
6-5-14-6.5	1.51	0.12	0.42	0.32	0.06
2 lata po nawożeniu					
Kontrola	1.03	0.11	0.19	0.24	0.04
4-6-12-6	1.44	0.16	0.39	0.46	0.06
6-6-15-9	1.56	0.16	0.39	0.49	0.06

Optimum: N – 1,4-1,7%, P – 0,14-0,30%, K – 0,35-0,80%, Ca – 0,25-0,60%, Mg – 0,09-0,20%

Tab. 4. Zawartość makroelementów w igłach świerka na uprawach w Sudetach

Wariant	N	P	K	Ca	Mg
	%				
1 rok po nawożeniu					
Kontrola	1.42	0.13	0.40	0.25	0.05
4-6-12-6	2.35	0.25	0.65	0.39	0.08
6-6-15-9	2.30	0.24	0.62	0.33	0.08
Kontrola	1.12	0.17	0.26	0.15	0.06
0-6-18-14	1.96	0.24	0.44	0.35	0.11
2 lata po nawożeniu					
Kontrola	1.33	0.12	0.39	0.17	0.04
4-6-12-6	1.78	0.23	0.38	0.39	0.08
6-6-15-9	1.68	0.21	0.35	0.34	0.07

Optimum: N – 1,35-1,70%, P – 0,13-0,25%, K – 0,50-1,20%, Ca – 0,35-0,80%, Mg – 0,09-0,25%



Ryc. 2. Średnie przyrosty wysokości sosny i świerka po nawożeniu nawozem o formule 3 i 4, w stosunku do kontroli

kontrolach pośrednich był niższy niż w wariantach z nawozami wieloskładnikowymi).

W uprawie świerkowej przyrosty wysokości w rok po nawożeniu nawozami wieloskładnikowymi były wyższe (ryc. 1b) niż w kontroli o 41,3 i 45,3%. W drugim roku po nawożeniu, podobnie jak u sosny, tempo przyrostu utrzymywało się na podobnym poziomie (przyrosty wyższe o 40,4 i 45,7%). W przypadku kontroli pośrednich przyrosty były niższe niż w wariantach z nawozami wieloskładnikowymi, ale wyższe niż w kontroli (o 33,7 i 38,5%).

Analiza chemiczna igieł (tab. 3 i 4) wykazała, że w wyniku nawożenia mineralnego wzrosła zawartość wszystkich makroelementów do wartości optymalnych dla każdego z gatunków (podanych pod tabelami), z wyjątkiem magnezu, którego zawartość nadal utrzymywała się poniżej wartości optymalnej. Po pierwszym roku w igłach świerka stwierdzono wzrost zawartości azotu ponad wartości optymalne. W drugim roku po nawożeniu w igłach obu gatunków stwierdzono prawie 50% spadek zawartości potasu, a w igłach świerka około 25%, korzystny, spadek zawartości azotu.

Wyniki te uwzględniono przygotowując nawozy o nowych formułach (0-6-18-14 i 6-5-14-6,5), zakładających niższy udział azotu, zwiększony potasu oraz zróżnicowaną rozpuszczalność magnezu.

Zastosowanie na uprawach w GOP i w Sudetach nawozów o nowych formu-

Czteroletnia uprawa sosnowa w GOP, u góry wariant kontrolny, u dołu wariant nawożony rok wczesniej nawozem o formule 6-6-15-9

łach: 0-6-18-14 (3) i 6-5-14-6,5 (4), w pierwszym roku po nawożeniu zwiększyło przyrosty wysokości świerka w stosunku do kontroli o blisko 90%, a sosny o blisko 40% (ryc. 2). Podobnie jak poprzednio nastąpił wzrost zawartości makroskładników w aparacie asymilacyjnym, ale tylko po zastosowaniu formuły 4 ilość magnezu u świerka wzrosła do wartości optymalnej.

Wstępne badania przeprowadzone nad zastosowaniem różnych formuł nawozów wieloskładnikowych dla potrzeb leśnictwa pozwalają stwierdzić, że:

a) nawożenie zwiększało zawartość makroskładników w igłach do wartości optymalnych świadczących o dobrym stanie odżywienia sadzonek na uprawach,

b) przyrosty sadzonek na wysokość utrzymują się przez 2 lata po nawożeniu na zbliżonym poziomie,

c) zwiększenie dawek nawożeniowych nie wpływa na zwiększenie pobrania składników pokarmowych przez sadzonki.

Efekty przyrostu wysokości uzyskane w kontrolach pośrednich były zawsze niższe niż w wariantach z zastosowaniem nawozów wieloskładnikowych, co potwierdza słuszność stosowania tych ostatnich i wpływa na zmniejszenie kosztów zabiegów nawożeniowych.

Przy stosowaniu 20–40 g nawozu pod sadzonkę zapotrzebowanie nawozu na 1 tys. sadzonek wynosi 20 do 40 kg. Przy cenie 1 tony nawozu około 500 zł koszt nawozu dla tysiąca sadzonek wyniesie 10–20 zł. Czas wykonania nawożenia tysiąca sadzonek szacuje się na ok. 5 godzin.

Opracowali: dr Grażyna Szołtyk, dr inż. Rudolf Walendzik

Badania IBL nad zastosowaniem nawozów wieloskładnikowych dla potrzeb leśnictwa, wyprodukowanych przez INS Puławy, są prowadzone w ramach współpracy w projekcie badawczym 6 P06H 021 20 pt. „*Rewitalizacja zdegradowanych gleb leśnych na terenach zagrożenia ekologicznego nawozami wieloskładnikowymi o przedłużonym działaniu*”