

## ZAWARTOŚĆ MIKROELEMENTÓW W JEDNOROCZNEJ SOŚNIE ZWYCZAJNEJ

*Witold Mucha, Antoni Sienkiewicz, Mirosława Szymańska*

Instytut Przyrodniczych Podstaw Leśnictwa AR, Poznań

Koncentracja składników odżywczych w różnych organach drzew leśnych stanowi istotny wskaźnik zależności między jej wielkością a wzrostem określonych gatunków. Zawartość poszczególnych elementów odżywczych i ich proporcje w analizie liści [3, 7] dają względnie dobrą informację kontrolną, zarówno w zakresie żywienia, jak i nawożenia roślin. Względność ta polega m. in. na braku rozeznania potrzeb i obrotu biologicznego rozmaitych gatunków drzew oraz ich ras w zróżnicowanych warunkach środowiska.

Przeprowadzone badania stanowią podstawowe tło do prac wieloletnich, związanych z kontrolowaniem zawartości mikroelementów i ich roli w organach sosny w różnych stadiach rozwojowych. Pobrane do analizy jednoroczne siewki są materiałem próbnym z sadzonek przeznaczonych do zalesienia powierzchni doświadczalnych. Rośliny wybrano losowo w ilości 800 sztuk z całej partii przygotowanej do odnowienia. Oznaczenia ilościowe mikroskładników przeprowadzono przyjętymi metodami [1, 2, 5, 6]; oddzielnie dla korzeni, pędów i szpilek. Poza tym podzielono sosnę na osobniki z dobrze wykształconymi pączkami szczytowymi i bez wyraźnie wykształconych pączków.

Otrzymane wyniki wykazały, że zdolność roślin do pobierania poszczególnych mikroelementów jest bardzo zróżnicowana. Utrzymuje się jednak ogólna prawidłowość wielkości potrzebnych pierwiastków, którą można ująć w następujący szereg:  $Mn > Zn > B > Cu > Mo$ . Prawidłowość ta widoczna jest w obu grupach — zarówno u sosny z dobrze wykształconymi pączkami, jak i bez wyraźnie wykształconych pączków (tab. 1-4).

W ogólnym pobraniu mikroelementów przez sosnę zaznacza się także wpływ środowiska. Widać to z porównania tabeli 1 i 2 (jedna szkółka) oraz 3 i 4 (druga szkółka), zwłaszcza w odniesieniu do manganu, cynku,

miedzi i boru. Podkreślone, ogólne zróżnicowanie pierwiastków odzwierciedla się wyraźnie w ich akumulacji w poszczególnych organach.

Bor. Zawartość boru kształtuje się nierównomiernie, wykazując w jednym przypadku układ: igły > pędy > korzenie, a w drugim: pędy > igły > korzenie. Brak również jakiegokolwiek zależności w ilościowym występowaniu boru (podobnie jak i w większości oznaczanych pierwiastków) w sośnie z dobrze rozwiniętymi pączkami i bez wyraźnie wykształconych pączków. Natomiast we wszystkich oznaczeniach najmniejszą ilość tego składnika stwierdzono w korzeniach.

Tabela 1

Całkowita zawartość mikroelementów w sadzonkach sosny pospolitej (w ppm) z dobrze wykształconymi pączkami

| Składnik | Igły   | Pędy   | Korzenie |
|----------|--------|--------|----------|
| Bor      | 30,58  | 23,08  | 16,74    |
| Cynk     | 121,85 | 132,85 | 62,86    |
| Mangan   | 567,12 | 326,50 | 107,04   |
| Miedź    | 14,23  | 16,66  | 9,79     |
| Molibden | 0,60   | 0,45   | 0,75     |

Tabela 2

Całkowita zawartość mikroelementów w sadzonkach sosny pospolitej (w ppm) bez wyraźnie wykształconych pączków

| Składnik | Igły   | Pędy   | Korzenie |
|----------|--------|--------|----------|
| Bor      | 35,95  | 27,78  | 13,80    |
| Cynk     | 106,12 | 96,79  | 83,45    |
| Mangan   | 389,83 | 263,27 | 122,26   |
| Miedź    | 6,50   | 8,96   | 5,38     |
| Molibden | 0,54   | 0,45   | 0,45     |

Tabela 3

Całkowita zawartość mikroelementów w sadzonkach sosny pospolitej (w ppm) z dobrze wykształconymi pączkami

| Składnik | Igły   | Pędy   | Korzenie |
|----------|--------|--------|----------|
| Bor      | 31,70  | 37,47  | 26,35    |
| Cynk     | 108,17 | 109,83 | 76,69    |
| Mangan   | 443,31 | 274,57 | 91,94    |
| Miedź    | 15,52  | 21,61  | 8,97     |
| Molibden | 0,60   | 0,45   | 0,74     |

Tabela 4

Całkowita zawartość mikroelementów w sadzonkach sosny pospolitej (w ppm) bez wyraźnie wykształconych pączków

| Składnik | Igły   | Pędy   | Korzenie |
|----------|--------|--------|----------|
| Bor      | 19,78  | 21,97  | 16,15    |
| Cynk     | 131,85 | 121,64 | 108,74   |
| Mangan   | 505,43 | 292,96 | 98,04    |
| Miedź    | 6,15   | 7,99   | 4,46     |
| Molibden | 0,44   | 0,44   | 0,73     |

**C y n k.** W występowaniu cynku można stwierdzić podobną nieprawidłowość, jak u boru. W większości przypadków jego nagromadzenie przyjmuje układ: szpilki > pędy > korzenie. Tylko w jednym przypadku (tab. 1) większą zawartość cynku wykazują pędy niż szpilki. Na podkreślenie zasługuje rozmieszczenie cynku w poszczególnych częściach roślin, które wskazuje na jego względną ruchliwość w roślinie z najmniejszą kumulacją w korzeniach.

Tabela 5

Zawartość boru, cynku, manganu, miedzi i molibdenu w sosnie pospolitej (w ppm)

| Element pomiaru | Bor       | Cynk        | Mangan      | Miedź    | Molibden  |
|-----------------|-----------|-------------|-------------|----------|-----------|
| Szpilki         | 19,7-35,9 | 101,9-194,9 | 236,9-618,7 | 6,0-15,5 | 0,24-0,60 |
| Pędy            | 20,4-37,4 | 90,2-152,8  | 125,2-427,7 | 7,9-21,6 | 0,11-0,46 |
| Korzenie        | 13,7-27,2 | 62,8-133,2  | 73,2-251,0  | 4,4-10,5 | 0,33-0,75 |

**M a n g a n.** Pierwiastek ten jest pod względem ilościowym w wyrażonej przewadze. W jego akumulacji widoczne są przy tym stałe zależności: szpilki > pędy > korzenie. Nie zaznacza się jednak proste powiązanie między wielkością manganu a wykształceniem pączka szczytowego.

**M i e d ź.** W odróżnieniu od innych oznaczonych mikroskładników miedź w sosnie układa się następująco: pędy > szpilki > korzenie. Wyraźnie widać również znacznie zmniejszone występowanie miedzi w tej partii sadzonek sosnowych, która nie posiada właściwie wykształconych pączków. Można by zatem przypuszczać, że pierwiastek ten swoim lub proporcjonalnie korelatywnym oddziaływaniem określa w znacznej mierze wykształcenie pączków szczytowych.

**M o l i b d e n.** Podobnie jak miedź, molibden układa się swoiście w różnych organach sosny: korzenie > szpilki > pędy. Jest także pierwiastkiem pobieranym przez sosnę w najmniejszych ilościach.

Przytoczone wyniki nie obrazują w pełni nagromadzenia i rozmieszczenia oznaczonych mikroskładników w jednoletniej sośnie. Na podstawie szeregu innych oznaczeń można stwierdzić, że wartości te wahają się w szerokich granicach (tab. 5), zachowują jednak na ogół przytoczone zależności w poszczególnych organach. Poza tym należy podkreślić, że jakkolwiek są to ilości niewielkie, stały ubytek mikroskładników ze szkółek wraz z sadzonkami wymaga ciągłego uzupełnienia we właściwych proporcjach [4]. Pozwoli to na otrzymanie dorodnego materiału sadzeniowego z większym przystosowaniem do nowych warunków rozwoju.

#### LITERATURA

1. Benne E. J., Jerrim D. M.: Report on Molybdenum in Plants. Jour of Off. Agric. Chemists, v. 39, No 2, 156, s. 412-419.
2. Judel G. K., Heilenz S.: Mineralstoffanalyse von biologischen Material mit Hilfe der Atom-Absorptions Spektralphotometrie. Z.f.P.-Bodenkunde B. 124, H. 1, 1969, s. 43-51.
3. Lundegardt H.: Die Blattanalyse. Jena 1945 (Fischer-Verlag).
4. Mucha W.: Nawożenie jako czynnik wzmożenia produktywności lasu. Post. Techn. w Leśn. t. XIV, Warszawa 1968.
5. Oelschläger H.: Fehlermöglichkeiten bei der Bestimmung des Pflanzenaufnehmbaren Bores in Boden. Landw. Forsch. t. 1, z. 1, 1958.
6. Praca zbiorowa: Przepisy robocze. Oznaczenia mikroskładników w materiale roślinnym. Ośrodek Metodyczno-Naukowy. IUNG, Wrocław 1968.
7. Tamm C. D.: Nutrient uptake and growth after forest fertilization in Sweden. Transact. 7. Congr. Soil. Sc. Madison III. 347, 1960.