

## ZAWARTOŚĆ Mn, Zn, Fe, Cu, Pb, Ni, Cr W ZDZIERANEJ Z PNI I ZJADANEJ PRZEZ JELENIE (*Cervus elaphus* L.) KORZE SOSNOWEJ (*Pinus sylvestris* L.)

Witold Pazdrowski, Tadeusz Cybulko

Katedra Użytkowania Lasu, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

### Wstęp

W okresie zimowym i wczesnowiosennym zwierzęta kopytne (jelenie, łosie, zubry, daniela i muflony) zdzierają siekaczami żuchwy korę z pni drzew w celu zdobycia pokarmu. Pokarmem jest cienka, żywa kora, a więc jeszcze nie pokryta warstwą korowiny. Kora zdzierana jest zarówno z drzew rosnących (młodych), jak również leżących (także starych), świeżo ściętych lub wiatrowałów. Drzewami, które są preferowane przez zwierzynę są młode: sosny, jodły, świerki, jesiony i dęby. Zdzieranie kory przez zwierzynę nazywane jest spałowaniem drzew.

Z punktu widzenia gospodarki leśnej działanie zwierzyny jest wysoce szkodliwe, ponieważ niektóre z ospalowanych drzew giną, a u tych, które utrzymują się przy życiu, w miejscu zdartej kory powstaje trwała wada pnia drewna (zwana za-bitką), obniżająca jakość surowca drzewnego.

Według badań DZIĘCIOŁOWSKIEGO [1968] ilość kory, pędów drzew i krzewów w pokarmie spożywanym przez jelenie zimą i wiosną, znacznie przekracza 50%. Również udział tych składników w pokarmie letnim jest wysoki, bowiem wynosi 40%. Jedynie jesienią spada do 17%. DZIĘCIOŁOWSKI [1968] stwierdza także, że najważniejszą grupą roślin żernych są drzewa i krzewy, których udział w całkowitym pokarmie jeleni, w skali rocznej, przekracza 40%.

Spośród różnych części drzewa, kora stanowi w zimie i wiosną ważny składnik pokarmowy jeleni. Nic zatem dziwnego, że zwierzęta te silnie spałują młotniki sosnowe w tym czasie. Spałowanie jest szkodliwe dla produkcji surowca drzewnego, natomiast w życiu zwierzyny odgrywa pozytywną rolę, ponieważ jest sposobem zdobywania pokarmu. Z tych względów spałowaniem zainteresowani są zarówno hodowcy lasu, jak i hodowcy zwierzyny. Oczywiście każda grupa zainteresowanych z innego powodu.

Celem badań było uzyskanie informacji naukowej na temat kształtowania się poziomu zawartości w korze sosnowej, chętnie zjadanej przez jelenie, takich pierwiastków jak: mangan, cynk, żelazo, miedź, ołów, nikiel i chrom.

### Materiał i metodyka

Korę pozyskiwano z sosen (*Pinus sylvestris* L.) rosnących w drzewostanie położonym w leśnictwie Dzwonowo (oddział 64c), wchodzącego w skład Nadleś-

nictwa Łopuchówko. Typ siedliskowy lasu – bór mieszany świeży, pokrywa gleby zadarniona, zalesienie porolne. Drzewostan sosnowy, w wieku 46 lat, zadrzewienie 0,8; zwarcie umiarkowane, pierśnica drzewa przeciętnego – 19 cm, wysokość 17 m. Bonitacja dla sosny Ia. Powierzchnia pododdziału – 18,3 ha.

Miejsцем pobrania kory była część pni ze środka korony drzewa. Pozyskiwano ją w trzech terminach. W pierwszym terminie 19.02.2000 pobrano korę z wiatrowałów, w dwóch następnych (28.03.2000 i 24.05.2000) z drzew ściętych. Średnie wymiary drzew z których korę zdjęto, wynosiły:

- ospalowanych – pierśnica 20,8 cm, wysokość 16,3 m,
- nieospalowanych – pierśnica 19,6 cm, wysokość 16,4 m.

W pierwszym i drugim terminie pobrano korę zarówno z sosen ospalowanych jak i nieospalowanych. Natomiast w terminie trzecim kora pochodziła tylko z drzew nieospalowanych, ponieważ w tym sezonie zwierzyna zaprzestała spalowania drzew.

Kora z każdego drzewa stanowiła samoistną próbkę analityczną. W laboratorium korę suszono do stanu umożliwiającego jej zmielenie. Z wysuszonego i zmielonego materiału pobrano reprezentatywną próbkę o masie 1 grama. Spopielono ją w temperaturze 500°C. Popiół rozpuszczono w roztworze 3 mol  $\text{HNO}_3 \cdot \text{dm}^{-3}$ , a poszczególne pierwiastki oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA).

Czynnikami różnicującymi zawartość badanych składników były:

- pochodzenie kory z drzew spalowanych i nieospalowanych,
- termin pobrania kory z drzew.

## Wyniki i dyskusja

Wyniki analiz wyrażające zawartość badanych mikroelementów (Mn, Zn, Fe, Cu) i metali ciężkich (Pb, Ni, Cr) w korze sosny zwyczajnej, przedstawiono w tabeli w postaci średnich oraz wartości skrajnych, tj. minimalnych i maksymalnych.

Średnie obliczono oddzielnie dla sosen ospalowanych i nieospalowanych dla trzech terminów pobrania kory oraz dla całego okresu badań, ograniczonego datami: 19.02.–24.05. Skrajne wartości natomiast dotyczą zawartości w konkretnej próbie, pozyskanej z jednego drzewa.

Z zamieszczonej tabeli wynika, że średnia zawartość poszczególnych pierwiastków, ułożona w szereg malejący wynosiła (w  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  s.m.): dla manganu – 69,4; ołowiu – 66,7; cynku – 45,3; żelaza – 20,1; miedzi – 4,0; niklu – 1,11 i chromu 0,84. Wymienione wartości średnie świadczą, że żywa kora sosnowa, w porównaniu z roślinnością użytków zielonych [NOWAK 1989, CURYŁO i in. 1985; SZOSZKIEWICZ, ZNAMIROWSKI 1989], była uboga w miedź i żelazo, natomiast zawierała optymalne ilości manganu i cynku.

Porównanie otrzymanych wyników wskazuje, że kora pochodząca z drzew ospalowanych nie różni się pod względem zawartości badanych pierwiastków od kory drzew nieospalowanych (tab. 1).

Badania wykazały, że zawartość badanych pierwiastków w korze zmieniała się w miarę postępu wiosny i zimy. Wzrastała w przypadku: manganu od 40,3 do 150,0  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  s.m., systematycznie malała w przypadkach ołowiu od 69,6 do 53,3  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  s.m., cynku od 50,6 do 27,8  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  s.m. i żelaza od 21,8 do 15,9  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

s.m. i wreszcie początkowo wzrastała a następnie malała w przypadkach: miedzi od 3,4 poprzez 5,8 do 3,9 mg·kg<sup>-1</sup> s.m. i Cr od 0,75 poprzez 1,08 do 0,82 mg·kg<sup>-1</sup> s.m. Natomiast uzyskane wyniki analiz nie dały podstaw do określenia kierunku zmian zawartości niklu.

Tabela 1; Table 1

Zawartości średnie i wahania Mn, Zn, Fe, Cu, Pb, Ni, i Cr w korze sosnowej pobranej z odcinka pnia strefy korony drzewa (mg·kg<sup>-1</sup> s.m.)

Mean, maximum and minimum contents of manganese, zinc, iron, copper, lead, nickel and chromium in Scots pine bark sampled from the section of tree trunk (mg·kg<sup>-1</sup> DM)

Pierwiastki Elements	Termin pobrania kory Time of bark collection	Drzewa; Trees		Zawartość; Contents		
		ospatowane tapped	nieospatowane untapped	średnia mean	maksymalna maximum	minimalna minimum
Mn	2000.02.19	39,8	40,9	40,3	49,2	26,8
	2000.03.28	113,8	122,0	116,5	132,0	102,0
	2000.05.24	-	150,0	150,0	167,0	128,0
Średnio; Mean		62,4	75,9	69,4	116,1	85,7
Zn	2000.02.19	50,8	50,5	50,6	72,2	35,7
	2000.03.28	36,9	40,2	38,0	45,9	28,8
	2000.05.24	-	27,8	27,8	31,5	22,3
Średnio; Mean		46,5	44,2	45,3	49,9	28,9
Fe	2000.02.19	23,3	20,2	21,8	38,5	10,3
	2000.03.28	16,5	17,9	17,0	22,8	10,9
	2000.05.24	-	15,9	15,9	18,3	14,0
Średnio; Mean		21,2	19,0	20,1	26,5	11,7
Cu	2000.02.19	3,6	3,2	3,4	4,2	2,6
	2000.03.28	5,0	7,5	5,8	7,8	4,0
	2000.05.24	-	3,9	3,9	4,3	3,5
Średnio; Mean		4,0	4,0	4,0	5,4	3,4
Pb	2000.02.19	71,5	67,7	69,9	111,0	21,0
	2000.03.28	72,0	50,0	64,7	94,0	34,0
	2000.05.24	-	53,3	53,3	76,0	16,0
Średnio; mean		71,7	62,1	66,7	93,7	23,7
Ni	2000.02.19	1,12	0,98	1,05	1,57	0,42
	2000.03.28	1,28	1,26	1,27	1,72	0,78
	2000.05.24	-	1,14	1,14	1,72	0,42
Średnio; Mean		1,17	1,06	1,11	1,67	0,54
Cr	2000.02.19	0,67	0,86	0,75	0,97	0,43
	2000.03.28	1,01	1,23	1,08	1,44	0,68
	2000.05.24	-	0,82	0,82	0,90	0,74
Średnio; Mean		0,78	0,91	0,84	1,10	0,62

Wartości skrajne wskazują, że kora pochodząca z poszczególnych sosen zawierała różną ilość danego pierwiastka. Pod tym względem była to wysoka zmienność. Różnice między ilością maksymalną a minimalną wynosiły (wyrażone w mg·kg<sup>-1</sup> s.m.): w przypadku manganu – 140,2; ołowiu – 95,0; cynku – 49,9; żelaza – 28,2; miedzi – 5,2; niklu – 1,30 i chromu – 1,01.

Należy również odnotować zadziwiająco wysoką zawartość ołowiu wynoszącą 66,7 mg·kg<sup>-1</sup> s.m. Ciekawe jest, czy tak wysoka ilość ołowiu w korze nie jest szkodliwa dla jeleni. Odpowiedzi na to pytanie nie znaleziono w dostępnej literaturze.

### Wnioski

1. Ilości w jakich występowały badane pierwiastki w cienkiej, żywej zjadanej przez jelenie, korze sosnowej tworzą następujący, malejący szereg: Mn > Pb > Zn > Fe > Cu > Ni > Cr.
2. Kształtowanie się zawartości mikroelementów w korze sosnowej nie pozostaje w związku ze zjawiskiem spalowania pni drzew przez jelenie.
3. Zmienność, dotycząca zawartości badanych pierwiastków w korze pojedynczych sosen, jest wysoka.
4. W miarę zmiany pór roku od zimy do wiosny, zawartość w korze sosnowej manganu i chromu systematycznie wzrastała, ołowiu, cynku i żelaza systematycznie malała, natomiast miedzi i chromu początkowo wzrastała, potem zaś malała. Kierunek zmian zawartości niklu nie był możliwy do określenia.

### Literatura

- CURYŁO T., KRAUZE A., KUCZYŃSKA I., SAPEK B. 1985. Liczby graniczne zawartości Fe, Cu, Mn, Zn, Co, J, Se i Mo w roślinności łąk i pastwisk pod kątem oceny ich zawartości paszowej. Prace kom. PTG 93: 43–60.
- DZIĘCIOŁOWSKI R. 1968. Pokarm jelenia europejskiego (*Cervus elephus* L.) w cyklu rocznym. Prace Inst. Badaw. Leśn. Warszawa, 365.32: 303–313.
- NOWAK M. 1983. Zasobność siana w mikroelementy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 242: 239–245.
- SZOSZKIEWICZ J., ZNAMIROWSKI M. 1989. Zawartość mikroelementów w runi użytków zielonych. Wielkopolski. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 325: 181–185.

**Słowa kluczowe:** sosna pospolita (*Pinus sylvestris* L.), mikroelementy, metale ciężkie, spalowanie drzew, pokarm zwierzyzny, wada drewna (zabitka), kora

### Streszczenie

W okresie zimowym i wczesno-wiosennym jelenie zdzierają siekaczami zuchwy korę z pni drzew, która służy im jako pokarm. Jest to kora „żywa”, to znaczy cienka, nie pokryta jeszcze warstwą korowiny. Obok kory, wykorzystywane są także pędy. Te dwa składniki pokarmowe stanowią znaczną część całkowitego pokarmu jeleni.

Zjawisko zdzierania kory przez zwierzyne nazywane jest spalowaniem. Spalowanie jest szkodliwe dla produkcji surowca drzewnego, natomiast w życiu zwie-

rzyny odgrywa pożyteczną rolę, ponieważ jest sposobem zdobywania pokarmu. Z tych względów spalowaniem zainteresowani są zarówno hodowcy lasu, jak i hodowcy zwierzyny. Oczywiście, każda grupa z innego powodu. Hodowców zwierzyny interesuje jakość pokarmowa kory, w tym także zawartość w niej mikroelementów i metali ciężkich.

W prezentowanej pracy przedstawiano wyniki badań zawartości następujących pierwiastków: mikroelementy – Mn, Zn, Fe, Cu oraz metale ciężkie – Pb, Ni i Cr.

CONTENTS OF Mn, Zn, Fe, Cu, Pb, Ni, Cr IN TEARED  
AND FED BY RED DEER (*Cervus elaphus* L.)  
SCOTS PINE (*Pinus sylvestris* L.) BARK

Witold Pazdrowski, Tadeusz Cybulko  
Department of Forest Utilization,  
Agricultural University, Poznań

Key words: Scots pine, microelements, heavy metals, tapping of trees, forage of game, wood defect-ring gall, live bark, dead bark

Summary

In winter and free spring season red deer are tearing with incisors of mandible the live bark from trees for feeding purposes. The „living” bark is thin not and yet not covered by the rhytidome layers. Besides the bark, also the shoots are used. This two components are a considerable part of whole deer forage diet in this period of year.

The phenomenon of tearing out the bark is known in forest literature as the tapping. Tapping is noxious to wood raw material production, while it is very useful in the game life as a way of feed achievement. Therefore, in this problem are concerned either, the forest breeders and gamekeepers.

The gamekeepers are interested in quality of bark forage and in the contents of microelements in it. In presented paper the results of study on following microelement contents were given: Mn, Zn, Fe, Cu and heavy metals: Pb, Ni and Cr.

The experiments carried insbled to formulate the following conclusions: The content of metals in thin live Scots pine bark, eaten by red deer, is diminishing in following rank: Mn > Pb > Zn > Fe > Cu > Ni > Cr. The contents of these elements in Scots pine bark were not correlated with tapping by red deer. Individual variability in contents of studied elements was very wide. In course of Cu contents seasons (from winter to spring) the in pine bark systematically increased while the Pb, Zn, Fe – systematically decreased; Cu and Cr contents at first increased then decreased. Changes in Ni concentration were not determined.

Dr hab. Witold **Pazdrowski**, prof. AR  
Katedra Użytkowania Lasu  
Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego  
ul. Wojska Polskiego 71a  
60-625 POZNAŃ