

PRZYCZYNY I ZAPOBIEGANIE ZAMIERANIU DĘBÓW ROGALIŃSKICH

Andrzej Komosa, Jerzy Roszyk

Katedra Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Akademia Rolnicza
ul. Zgorzelecka 4, 60-198 Poznań
e-mail: ankom@au.poznan.pl

Streszczenie. Badano zasobność gleb w makro i mikroelementy, jony balastowe – sól i chlorki oraz pH i EC na stanowisku wzrostu Dębów Rogalińskich – Rus, Czech i Lech. Wykazano, że do przyczyn zamierania dębów należy zaliczyć degradację gleby, przejawiającą się niedostateczną zawartością makro i mikroelementów. Wśród makroelementów – w całym profilu glebowym 0-100 cm – stwierdzono niedostateczną zawartość azotu, fosforu (z wyjątkiem warstwy 0-20 cm), potasu, magnezu i siarki. Wśród mikroelementów wykazano niedostateczną zawartość żelaza w całym profilu, manganu i miedzi poniżej 20 cm oraz cynku poniżej 20 cm na stanowisku wzrostu Czecha, 40 cm – Lecha i 60 cm – Rusa. W glebach pod dębami stwierdzono wysoką zawartość wapnia, podwyższającą pH do poziomów niekorzystnych. Na stanowisku Rusa pH w całym profilu wynosiło 6,33-6,62, Czecha 6,48-6,63, a Lecha 6,15-6,39 – w warstwach 0-60 cm i 5,72-5,58 – poniżej 60 cm, przy odpowiednim 5,5-6. Wysoka zawartość wapnia przy niedostatecznej magnezu, ukształtowała niekorzystny stosunek Ca:Mg wynoszący 35,4 na stanowisku Rusa, 43,9 – Czecha i 20,6 – Lecha, przy odpowiednim 6-9. Niekorzystny stan zasobności pogorszyła nadmierna zawartość chlorków, przekraczająca 3 mg Cl-100⁻¹ g s.m. gleby. Nawożenie gleb pod dębami przez okres 3 lat makro i mikroelementami istotnie poprawiło wzrost Dębów Rogalińskich Rus, Czech i Lech.

Słowa kluczowe: Dęby Rogalińskie, Rus, Lech, Czech, zamieranie

WSTĘP

W Rogalinie, należącym do zasłużonego dla Polski rodu Raczyńskich, oddalonym o 30 km na południe od Poznania, rosną kilkusetletnie dęby, którym po II wojnie światowej nadano imiona legendarnych braci: Rus, Czech i Lech. Rokoko-klasycystyczny pałac w Rogalinie, wzniesiony około 1770 roku, otoczony jest parkiem, założonym w połowie XVIII wieku [10,11,14]. Pierwsza część parku – starsza – ma styl francuski z cenną aleją lipową i szpalerem grabowym, druga – styl angielski, w której rosną dęby Rus, Czech i Lech.

W Parku Rogalińskim, jak również w okolicznych lasach i wzdłuż pradoliny Warty, określanej jako „łęgi nadwarciańskie”, ciągnące się od Świątnik i Baranowa (w górze rzeki) do Sowinca i Rogalinka (w dole rzeki) rośnie 1435 dębów o obwodzie pnia (na wysokości 130 cm) powyżej 2 m. Z tej liczby, do „dębów pomnikowych”, którym przysługuje godło z napisem „Pomnik przyrody prawnie chroniony”, mających obwód pnia powyżej 3,6 m zaliczono 284 drzew [11]. Dęby rosnące na tych terenach, określane są jako „Dęby Rogalińskie”. Jeżeli do liczby 1435 dębów doliczy się drzewa o średnicy pnia niższej od 2 m to Dębów Rogalińskich jest około 2000 [8,11,12].

Dęby Rogalińskie to największe w Polsce i jedno z największych w Europie skupisko dębu szypułkowego (*Quercus robur L.*). Ich urokowi ulegali Adam Mickiewicz, Julian Ursyn Niemcewicz, Włodzimierz Tetmajer, Julian Fałat, Jacek Malczewski. Były opisywane w literaturze (19), jak również fotografowane i utrwalone na obrazach – między innymi przez Michała Gorstkina Wywiórskiego i Leona Wyczółkowskiego. Największy z nich – Rus ma obwód pnia 913 cm i wiek 609 lat, mniejszy – Czech 735 cm i wiek 523 lata, i najmniejszy – Lech – 633 cm i wiek 496 lat [11,14]. Michałowicz [12] i Pniewski [15] wykazali, że Dęby Rogalińskie zamierają. Doniesienia te potwierdziły się – w 1999 zmarł Czech. Przyczyny zamierania obejmują czynniki biotyczne i abiotyczne. Przewadzili je Przybył [16], Kasprzak i Kurczewski [7], Siwicki [17], Dąbrowski i in. [4], Król i in. [11].

Proces ratowania Dębów Rogalińskich jest utrudniony, ze względu na żerowanie w nich kozioroga dębosza (*Cerambyx cerdo L.*). Chrząszcz ten, jeden z największych i najpiękniejszych w naszym Kraju, jest również chroniony. Najgroźniejsze są larwy kozioroga dębosza, które żerując przez 3 lata osiągają długość do 100 mm i grubość 18 mm. Owad ma długość 56 mm a czułki 104 mm. Larwy drążą pod korą i w drewnie liczne korytarze i chodniki. Owad preferuje nasłonecznioną stronę starych drzew, samotnie stojących o grubej korze [11,18]. Próby przenoszenia kozioroga dębosza na młodsze dęby nie dają pozytywnego rezultatu.

Głównym celem badań było poszukiwanie przyczyn zamierania dębów Rus, Lech i Czech w zmianach zawartości w glebie makro i mikroelementów, jonów balastowych, takich jak sód i chlorki oraz w odczynie i zasoleniu (EC).

MATERIAŁ I METODY

Badania w Parku Rogalińskim przeprowadzono w latach 1999-2001. W pierwszym etapie (rok 1999) badano zasobność gleb na stanowiskach dębów Rus, Czech i Lech, w drugim i trzecim etapie (lata 2000-2001) na stanowiskach dębów, buków, lip i kasztanowców.

Próby gleb z warstwy 0-20 cm pobierano łaską Egnera, natomiast z warstw głębszych 20-100 cm świdrem glebowym. Korzenie dębów sięgają głębokości większych od 100 cm. Wiercenia wykonano w odległości 4 m od pnia w kierunku północno-wschodnim. Na jedną średnią próbę z warstwy 0-20 cm składało się 15-20 prób pojedynczych, natomiast próby z głębszych warstw były reprezentowane przez jedno wiercenie. Na stanowiskach wzrostu dębów Rus, Czech i Lech wykonano zatem 3 wiercenia, odległe od siebie o 25-30 m. Dęby Rogalińskie rosną wzdłuż jednej linii na kierunku zachód-wschód w kolejności (od zachodu) Rus, w odległości 30 m od niego Czech i po 25 m Lech. Ze względu na zabytkowy charakter obiektów nie ingerowano w środowisko glebowe większą liczbą wierceń. Warstwy 0-60 cm badanych stanowisk wykazywały skład mechaniczny piasków słabo-gliniastych, natomiast na głębokości 60-100 cm występowały piaski gliniaste mocne (Rus i Czech) lub gliny lekkie (Lech). Pod dębami rośnie trawa, która jest okresowo koszona. Stanowi ona jednak istotną konkurencję w pobieraniu wody i składników pokarmowych z drzewami.

Próby pobrano 12 marca 1999 roku. Po ich wysuszeniu i przesianiu przez sito o średnicy oczek 1 mm wykonano analizy chemiczne, metodą uniwersalną wg Nowosielskiego [13]. Ekstrakcję N-NH₄, N-NO₃, P, K, Ca, Mg, S-SO₄, Na, Cl i B przeprowadzono w 0,03 M CH₃COOH. Po ekstrakcji oznaczono: N-NH₄ – mikrodestylacyjnie wg Bremnera w modyfikacji Starcka, N-NO₃ – elektrodą jonoselektywną ORION, P – kolorymetrycznie z wanado-molibdianem amonu, K, Ca, Na – fotometrycznie, Mg – absorpcyjną spektrometrią atomową (ASA), S-SO₄ – nefelometrycznie z BaCl₂, Cl – nefelometrycznie z AgNO₃, B – kolorymetrycznie z kurkumina [IUNG 6]. Mikroelementy – Fe, Mn, Zn i Cu – ekstrahowano z gleby roztworem Lindsaya i następnie oznaczono metodą ASA [6,13]. Zasolenie oznaczono metodą konduktometryczną, jako przewodność elektrolityczną gleby (EC), wyrażając ją w milisimensach na centymetr (mS·cm⁻¹). Zasolenie i pH oznaczono w zawiesinie glebowej, przy stosunku gleby: wody = 1:2 [3].

WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki badań zawartości makro i mikroelementów, sodu, chlorków oraz pH i EC w glebach zasiedlonych przez Dęby Rogalińskie przedstawiono w tabeli 1. Zawartości wskaźnikowe, umożliwiające ocenę ich zasobności, aktualne również dla gleb użytkowanych sadowniczo w uprawie roślin drzewiastych, zamieszczono w tabeli 2. Przeprowadzone badania wykazały, że gleba na której rosną dęby Rus, Czech i Lech ma niedostateczną zawartość przyswajalnego azotu. Zwraca uwagę silne zubożenie gleby w azot azotanowy (N-NO₃) w całym profilu glebowym, przy podwyższonej zawartości N-NH₄. Stan ten jest typowy dla gleb analizowanych w okresie wiosennym i niskim nawożeniu azotowym. Azot azotanowy (N-NO₃) jako słabo sorbowany, jest silnie wypłukiwany, natomiast amonowy (N-NH₄) jest sorbowany przez kompleks sorpcyjny i pozostaje w glebie na wyższym poziomie.

Tabela 1. Zawartość makro i mikroelementów oraz sodu i chlorków w glebie pod dębami Rus, Lech i Czech
Table 1. Content of macro and microelements, sodium and chlorides in the soil under the oaks Rus, Lech and Czech

Obiekt Object	Głębokość Depth (cm)	mg·100 g ⁻¹ s.m. (d.m.)								mg·kg ⁻¹ s.m. (d.m.)					pH (H ₂ O)	EC mS· cm ⁻¹	
		N- NH ₄	N- NO ₃	P	K	Ca	Mg	S- SO ₄	Na	Fe	Zn	Mn	Cu	B			
Rus	0-20	1,3	0,2	3,1	2,6	47,0	2,1	0,2	0,4	3,2	73,8	8,0	32,2	2,1	0,71	6,62	0,083
	20-40	1,0	0,1	1,2	0,4	34,5	0,8	0,1	0,6	4,5	54,7	7,3	10,5	0,7	0,33	6,33	0,033
	40-60	1,5	0,1	1,2	0,3	37,9	0,8	śl.	0,4	4,1	62,9	5,8	15,8	0,8	0,37	6,38	0,037
	60-80	1,0	śl.	1,1	0,1	36,2	0,7	śl.	0,5	3,9	58,6	2,5	13,5	0,5	0,32	6,50	0,047
	80-100	1,3	śl.	1,5	0,1	39,6	1,0	śl.	0,6	2,5	79,2	2,3	18,7	0,4	0,30	6,49	0,046
Czech	0-20	1,3	0,1	3,7	3,4	63,0	1,7	0,1	0,4	2,7	73,8	7,9	37,0	1,9	0,75	6,57	0,066
	20-40	0,8	śl.	2,3	1,1	41,5	0,9	0,2	0,4	3,2	52,2	2,4	9,3	0,6	0,49	6,63	0,033
	40-60	0,8	śl.	1,4	0,6	38,6	0,8	śl.	0,4	3,3	52,6	2,1	13,9	0,6	0,42	6,50	0,031
	60-80	0,8	śl.	0,8	0,6	29,2	0,6	0,1	0,4	3,5	86,1	1,5	18,4	0,4	0,36	6,48	0,046
	80-100	0,3	śl.	0,8	0,3	25,3	0,6	śl.	0,3	4,4	80,6	0,8	15,1	0,3	0,23	6,50	0,035
Lech	0-20	0,8	0,1	2,6	1,4	49,2	1,4	0,2	0,4	3,5	74,6	4,8	32,1	1,4	0,70	6,39	0,062
	20-40	1,5	śl.	1,2	0,4	33,5	1,2	śl.	0,9	7,9	58,7	3,0	20,5	0,9	0,48	6,15	0,112
	40-60	1,0	śl.	1,1	0,4	33,5	1,2	śl.	0,6	4,5	105,5	2,5	17,2	0,7	0,35	6,16	0,044
	60-80	1,1	0,1	0,9	0,1	25,6	1,8	0,1	1,1	6,3	35,2	0,6	6,1	0,4	0,13	5,72	0,062
	80-100	1,2	śl.	0,3	0,1	23,3	2,2	0,1	1,4	6,6	23,6	0,5	10,3	0,3	0,11	5,58	0,158

Zawartość fosforu w górnej warstwie 0-20 cm była optymalna, natomiast malała do zawartości niedostatecznych w warstwach głębszych 20-100 cm. Jest to charakterystyczny rozkład zawartości tego składnika. Górne warstwy gleb – bogatsze w substancję organiczną – są zasobniejsze w fosfor. W ogólnej ocenie całego profilu należy uznać, że zawartość fosforu była niedostateczna.

Tabela 2. Zawartości wskaźnikowe makro i mikroelementów, sodu i chlorków w glebach użytkowanych sadowniczo dla metody uniwersalnej [9]

Table 2. Guide values of macro and microelements, sodium and chlorides in soils under orchard use, for the universal method [9]

Makroelementy Macroelements mg·100 g ⁻¹ s.m. (d.m.)	Mikroelementy Microelements mg·kg ⁻¹ s.m. (d.m.)	Zanieczyszczenia Contamination mg·100 g ⁻¹ s.m. (d.m.)
N-NH ₄ +N-NO ₃ 2,5-5,0	Fe 75-120	Na < 3,0
P 3,0-6,0	Mn 25-40	Cl < 3,0
K 5,0-8,0	Zn 3,0-6,0	EC < 0,40 mS·cm ⁻¹
Ca 25-40	Cu 1,0-4,0	
Mg 3,0-6,0	B 0,3-1,5	
S-SO ₄ 1,0-3,0		

Podobnie jak w przypadku azotu i fosforu, badane gleby miały niedostateczną zawartość potasu, przy czym w miarę wzrostu głębokości jego zawartość malała. Niski stan zasobności w potas wynika z małej zawartości części spławianych. Dęby Rogalińskie rosną na piaskach słabogliniastych występujących do głębokości 60 cm, jedynie na głębokości niższej znajdują się piaski gliniaste mocne lub gliny lekkie. Silne zubożenie gleby w azot, fosfor i potas może mieć istotny związek z zamieraniem dębów.

Zawartość wapnia w górnej warstwie gleby (0-20 cm) utrzymywała się na poziomie wysokim. Poniżej 20 cm zawartość wapnia malała, jakkolwiek były to zawartości dla dębów za wysokie. Przy tych zawartościach wapnia, pH gleb utrzymywało się na stosunkowo wysokim poziomie. Dla dębów korzystniejsze jest pH 5,5-6. Drzewa te wykazują zakłócenia we wzroście na glebach bogatych w wapń [1,2]. Na stanowisku wzrostu Rusa pH wynosiło 6,33-6,62, a Czecha 6,48-6,63. Jedynie pod Lechem pH było bardziej zróżnicowane – w warstwach górnych (0-60 cm) wynosiło 6,15-6,39, natomiast w dolnych (60-100 cm) 5,72-5,58. Gleba pod dębami jest przewapnowana. Można przypuszczać, że było stosowane wapno bez magnezowe. Wysoki poziom wapnia pogorszył stosunek Ca:Mg.

Badane gleby, podobnie jak w przypadku azotu, fosforu i potasu, charakteryzowały się niedostateczną zawartością magnezu. Górne warstwy (0-20 cm) były bogatsze w ten składnik, w porównaniu z warstwami głębszymi. Ten rozkład zawartości magnezu jest podobny do azotu, fosforu, potasu i wapnia.

Niska zawartość magnezu jest szczególnie niekorzystna w aspekcie stosunku Ca:Mg. Ten stosunek na stanowisku Rusa wynosił – średnio dla całego profilu – 35,4, dla Czecha 43,9 a Lecha 20,6, przy optymalnym 6-9. Jak widać najbardziej niekorzystny stosunek Ca:Mg występuje w glebie pod Czechem i to może mieć istotny związek z pogorszeniem wzrostu i przyspieszeniem jego zamarcia. Przy wysokim stosunku Ca:Mg następuje silne ograniczenie pobierania magnezu przez drzewa.

Do szczególnie ważnych czynników powodujących zamieranie Dębów Rogalińskich należy zaliczyć brak siarki-siarczanowej (S-SO₄). Jej poziom na wszystkich stanowiskach jest śladowy lub bardzo niski (ślady-0,2 mg S-SO₄), przy optymalnym zakresie 1-3 mg S-SO₄·100⁻¹ g gleby.

Zawartość sodu, jako jonu balastowego utrzymywała się na niskim poziomie – pod Rusem wynosiła 0,4-0,6 mg Na, Czechem 0,3-0,4 mg Na i Lechem 0,4-1,4 mg Na, przy dopuszczalnej zawartości do 3,0 mg Na·100⁻¹ g gleby. Wykazano natomiast nadmierną zawartość chlorków. Przy dopuszczalnej zawartości do 3 mg Cl·100 g⁻¹, na stanowisku Rusa stwierdzono 2,5-4,5 mg Cl, Czecha 2,7-4,4, a Lecha 3,5-6,6 mg Cl·100⁻¹ g gleby. Wydaje się pytanie, jakie są źródła nagromadzenia się chlorków. Wydaje się, że chlorki mogły się kumulować w wyniku stosowania soli potasowej (KCl) oraz gnojówki i gnojowicy, których produkcja w majątku Rogalin była duża, do nawożenia trawników pod dębami. Mogą być również inne przyczyny, jak np. nawadnianie gleby pod drzewami wodą bogatą w chlorki. Do czynników, które pogarszają wzrost Dębów Rogalińskich, obok niedostatecznej zawartości azotu, fosforu, potasu, magnezu, siarki, wysokiego stosunku Ca:Mg, należy doliczyć również nadmierną zawartość chlorków.

Analizowano również zawartość mikroelementów: żelaza, manganu, cynku, miedzi i boru. Przy optymalnej zawartości żelaza 75-120 mg Fe·kg⁻¹ gleby (tab. 2), gleba w większości badanych warstw wykazywała zawartości niedostateczne.

Zawartość cynku utrzymywała się w zakresie optymalnym 3-6 mg Zn·kg⁻¹ gleby w górnych warstwach gleby 0-60 cm (Rus), 0-20 cm (Czech), 0-40 cm (Lech), natomiast była niedostateczna w warstwach głębszych.

Optymalny zakres manganu, wynoszący 25-40 mg Mn·kg⁻¹, stwierdzono tylko w warstwie 0-20 cm. Głębsze warstwy miały niedostateczną zawartość.

Podobnie jak w przypadku cynku, tylko górna warstwa gleby 0-20 cm charakteryzowała się optymalną zawartością miedzi – wynoszącą 1-4 mg Cu·kg⁻¹ gleby. Ze wzrostem głębokości zawartość miedzi malała.

Nie stwierdzono nieprawidłowości w zasobności gleb w bor. W całym profilu glebowym utrzymywał się optymalny poziom tego składnika (Rus) lub tylko naj-

głębsze warstwy 60-100 cm (Lech) lub 80-100 cm (Czech) wykazywały zawartości niedostateczne.

Wyższe zawartości mikroelementów metalicznych – żelaza, manganu, cynku i miedzi – w górnych warstwach gleby są typowe dla większości gleb. Wymienione mikroelementy są również metalami ciężkimi i są wiązane przez substancję organiczną. Niedostateczne zawartości żelaza, manganu, cynku i miedzi, występujące już poniżej głębokości 20 cm, mogą mieć negatywny wpływ na wzrost Dębów Rogalińskich. Ten efekt może być stymulowany podwyższonym pH i wysoką zawartością wapnia. W tych warunkach przyswajalność żelaza, manganu, cynku i miedzi istotnie maleje.

Nie stwierdzono nadmiernego nagromadzenia rozpuszczalnych w wodzie soli, czyli zasolenia (EC) gleb. Jest to wynikiem niskiej zawartości składników pokarmowych i sodu, mimo przekroczenia w niektórych warstwach dopuszczalnej zawartości chlorków. Zasolenie utrzymywało się na niskich poziomach 0,033-0,083 (Rus), 0,031-0,066 (Czech) i 0,044-0,158 $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Lech). Wyższe zasolenie gleby na stanowisku Lecha jest efektem większego nagromadzenia chlorków. Zasolenie nie jest jednak czynnikiem ograniczającym prawidłowy wzrost Dębów Rogalińskich. Niskie zasolenie potwierdza silne zubożenie gleb w składniki pokarmowe.

W dotychczasowych badaniach przytaczano różne przyczyny zamierania Dębów Rogalińskich. Michałowicz [12], Przybył [16], Dąbrowski i in. [4], wskazują na kontynentalizację klimatu i zmianę stosunków wodnych, Pniewski [15] zwraca uwagę na owady szkodliwe, Siwicki [17] podkreśla znaczenie grzybów patogenicznych. Kasprzak i Kurczewski [7] widzą przyczyny zamierania w niewłaściwych zabiegach konserwatorskich – wypełnieniu wypróchnień, dziupli i ubytków w pniach kruszywem i betonem. Zabiegi te mogły nawet przyspieszyć rozkład drewna. Większość autorów podkreśla szkodliwość żerowania kozioroga dobosza. Należy jednak dodać, że czynnikiem istotnym jest naturalny proces starzenia się drzew, mimo, że nie są to dęby tysiącletnie.

Niniejsze badania dowodzą, że do wymienionych czynników należy dołączyć degradację gleb. Gleby pod dębami Rus, Czech i Lech mają niedostateczną zawartość azotu, fosforu, potasu, magnezu i siarki, charakteryzują się niewłaściwym (zbyt szeroki) stosunkiem Ca:Mg, nadmiernym nagromadzeniem chlorków oraz niedostateczną zawartością żelaza, manganu, cynku i miedzi w dolnych (poniżej 20 cm) warstwach gleby. W ogólnej ocenie można stwierdzić, że nastąpiła silna degradacja gleby pod dębami, przejawiająca się pogorszeniem się zasobności w makro i mikroelementy i w konsekwencji ukształtowania się niekorzystnych stosunków ilościowych między składnikami pokarmowymi. Dla pełnego zobrazowania relacji między zasobnością gleby a wzrostem drzew wskazane są badania zawartości składników pokarmowych w liściach dębów. Mogą one dostarczać dodatkowe informacje do określenia potrzeb nawozowych dębów.

Na podstawie przeprowadzonych badań opracowano koncepcję zapobiegania zamieraniu drzew. W oparciu o uzyskane wyniki analiz, zastosowano odpowiednie nawożenie gleb pod drzewami, prowadzące do optymalizacji stanu zasobności. W latach 1999-2001 wykonano nawożenie azotem, fosforem, potasem, magnezem, siarką, miedzią i borem, stosując fosforan amonu, siarczan potasu, siarczan magnezu, siarczan miedzi i boraks w czterech odpowiednio dzielonych dawkach w odstępach miesięcznych (w pierwszej połowie kwietnia, maja, czerwca i lipca). Uzyskano korzystne efekty poprawy wzrostu wegetatywnego i rozwoju generatywnego drzew. Pojawiło się wiele nowych gałęzi z prawidłowo wykształconymi liśćmi. Ujawniły się aktywność pąki śpiące. Pod niektóre konary drzew należało zastosować dodatkowe podpory, zabezpieczające przed ich złamaniem w wyniku dodatkowego obciążenia nowymi liśćmi. Wydaje się, że życie Dębów Rogalińskich – Rus, Lech i Czech – zostało znacząco przedłużone.

WNIOSKI

Badania zawartości makro i mikroelementów, zanieczyszczeń w postaci sodu i chlorków oraz pH i zasolenia gleb na głębokości od 0 do 100 cm, na stanowiskach wzrostu Dębów Rogalińskich – Rus, Czech i Lech wykazały, że:

1. W całym profilu badanych gleb była niedostateczna zawartość azotu, fosforu (z wyjątkiem warstwy 0-20 cm), potasu, magnezu i siarki.
2. Stwierdzono niekorzystną zawartość mikroelementów metalicznych. W całym profilu była niedostateczna zawartość żelaza. Od głębokości 20 cm zaznaczały się niedostateczne zawartości manganu i miedzi. Jedynie zawartość cynku przechodziła w zakres niedostateczny na zróżnicowanej głębokości – poniżej 20 cm na stanowisku Czecha, 40 cm – Lecha i 60 cm – Rusa.
3. Wykazano nadmierne nagromadzenie chlorków w prawie wszystkich badanych warstwach glebowych. Największe zawartości chlorków były na stanowisku Lecha, mniejsze- jakkolwiek podobne – na stanowiskach Rusa i Czecha.
4. Badane gleby miały wysoką zawartość wapnia, podwyższającą pH w całym profilu glebowym do poziomów niekorzystnych dla dębów. Na stanowisku Rusa pH wynosiło 6,33-6,62 a Czecha 6,48-6,63. Jedynie na stanowisku Lecha pH było niższe i wynosiło 6,15-6,39 w górnych warstwach i 5,72-5,58 w dolnych.
5. Przy wysokiej zawartości wapnia i niedostatecznej magnezu, ukształtował się niekorzystny stosunek Ca:Mg. Na stanowisku Rusa wynosił 35,4, Czecha 43,9, a Lecha 20,6 (przy optymalnym 6-9). Szeroki stosunek Ca:Mg powodował ograniczenie pobierania magnezu przez drzewa.
6. W generalnej ocenie można stwierdzić, że do istotnych czynników pogarszających wzrost Dębów Rogalińskich – Rus, Czech i Lech – należy zaliczyć degradację gleby, przejawiającą się pogorszeniem zasobności w prawie wszystkie

makroelementy (z wyjątkiem wapnia) i mikroelementy (z wyjątkiem boru). W efekcie zubożenia gleb w magnez, przy wysokiej zawartości wapnia, ukształtował się niekorzystny (zbyt szeroki) stosunek Ca:Mg. Zły stan zasobności został pogorszony nadmiernym nagromadzeniem chlorków oraz wysokim poziomem wapnia.

7. Nawożenie gleb pod Dębami Rogalińskimi – Rus, Czech i Lech – makro i mikroelementami, prowadzące do podwyższenia zasobności i utworzenia właściwych stosunków ilościowych między składnikami pokarmowymi, wywołało pozytywne rezultaty biologiczne, objawiające się poprawą wzrostu i rozwoju pomnikowych dębów Rus, Czech i Lech.

PIŚMIENNICTWO

1. **Aendekerk T.:** Fertilization guide for nursery crops. Boomteelpraktijkonderzoek, Boskoop, The Netherlands, 59, 1997.
2. **Baule H., Fricker C.:** Nawożenie drzew leśnych. PWRiL Warszawa, 226, 1973.
3. **Bręś W., Golcz A., Komosa A., Kozik E., Tyksiński W.:** Diagnostyka potrzeb nawożenia roślin ogrodniczych. Wydawnictwo AR Poznań, 1-130, 2003.
4. **Dąbrowski S., Górski J., Przybyłek J.:** Wśród Dębów Rogalińskich wokół pałacu i na łęgach nadwarciańskich. Mat. 62 Zjazdu Pol. Tow. Geolog. Inst. Geologii UAM w Poznaniu, Pań. Inst. Geol. Poznań, s. 67, 1991.
5. **Denysiuk Z., Szoszkiewicz J.:** W sprawie ochrony zabytkowych dębów w Rogalinie i występującej tam roślinności. Chr. Przyr. Ojcz., 4, 10-21, 1963.
6. **IUNG:** Metody badań laboratoryjnych w stacjach chemiczno-rolniczych. Cz. III. Badanie gleb, ziem i podłoży spod warzyw i kwiatów oraz części wskaźnikowych roślin w celach diagnostycznych. IUNG, Puławy; 28-81, 1983.
7. **Kasprzak K., Kurczewski R.:** Ochrona dębów rogałińskich. Kronika Wielkopolski, 4(75), 5-14, 1995.
8. **Kasprzak K., Raszka B.:** Rogaliński Park Krajobrazowy – geografia, przyroda, kultura. Kronika Wielkopolska, 2, 5-21, 2000.
9. **Komosa A., Stafiecka A.:** Zawartości wskaźnikowe składników pokarmowych dla gleb sadowniczych analizowanych metodą uniwersalną. Roczn. AR. Pozn. CCCXLI, Ogrod., 35, 105-116, 2002.
10. **Król St., Antkowiak W., Bednorz L., Szczepanik-Janyszek M.:** Dęby Rogalińskie. Inwentaryzacja. Cz. I i II. Katedra Botaniki AR Poznań. Inwestor: Wydział Ochrony Środowiska, Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu (strony nie numerowane), 1992.
11. **Król S., Antkowiak W., Bednorz L., Szczepanik-Janyszek M.:** Zmiany w populacji Dębów Rogalińskich na łęgach nadwarciańskich. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 412, 131-134, 1993.
12. **Michałowicz A.:** Dęby w Rogalinie giną. Wszechświat, 6, 160-161, 1958.
13. **Nowosielski O.:** Metody oznaczania potrzeb nawożenia. PWRiL, Warszawa, 1-91, 1974.
14. **Pacyniak C.:** Najstarsze drzewa w Polsce. Przewodnik. Wydawnictwo PTTK „Kraj”, Warszawa, 91-92, 1992.
15. **Pniewski Z.:** Tragedia rogałińskich dębów. Przyroda Polski Zachodniej, 1-4 (11-14), 146-149, 1960.
16. **Przybył K.:** Wpływ warunków klimatycznych na zamieranie dębów w Polsce oraz symptomy choroby. Arb. Kórnickie, XXXIV, 143-160, 1989.

17. **Siwicki R.:** A decline of oak forests caused by abiotic and biotic factors and attempts At biological research on his syndrome. Arb. Kórnickie, XXXIV, 161-169, 1989.
18. **Strojny W.:** Kozioróg dębosz – najokazalszy chrząszcz polski. Kraj. Ag. Wyd. Wrocław. 63, 1985.
19. **Wróblewski A.:** Osobliwości dendrologiczne powiatu Śremskiego. Stare dęby w Rogalinie. Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze w Poznaniu, Zesz., 1-5, 1932.

THE REASONS AND PREVENTION OF THE ROGALIN OAKS DYING

Andrzej Komosa, Jerzy Roszyk

Department of Horticultural Plant Nutrition, Agricultural University
ul. Zgorzelecka 4, 60-198 Poznań
e-mail: ankom@au.poznan.pl

Abstract. The fertility of soils in macro and microelements, ballast ions – sodium and chlorides, pH and EC on the stand of the Rogalin Oaks – Rus, Czech and Lech was investigated. It was shown that the reasons of the Rogalin Oaks dying should include the degradation of soils which was apparent in the insufficient content of macro and microelements. Among the macroelements – in the whole soil profile of 0-100 cm – insufficient contents of nitrogen, phosphorus (apart from the 0-20 cm layer), potassium, magnesium and sulfur was found. Among microelements, insufficient content of iron – in the whole profile, manganese and copper – below the depth of 20 cm, and zinc below 20 cm on the stand of Czech, 40 cm – for Lech and 60 cm for Rus were observed. In the soils under the oaks a high content of calcium was determined, which increased the soil pH to an unfavourable level. On the stand of Rus pH in the whole profile was 6.33-6.62, on that of Czech – 6.48-6.63, and Lech – 6.15-6.39 in the layers of 0-60 cm, and 5.72-5.58 – below 60 cm, while the favourable level is 5.5-6. A high level of calcium with a deficit of magnesium caused an incorrect Ca:Mg ratio, which was 35.4 on the stand of Rus, 43.9 – of Czech, and 20.6 – of Lech, when the optimum is 6-9. The unfavourable state of fertility was deteriorated by the accumulation of chlorides which exceeded 3 mg Cl⁻·100⁻¹ g of soil d.m. Fertilization of soil under the oaks for a period of 3 years, applying the deficient macro and microelements, improved the growth of the Rogalin Oaks.

Key words: Rogalin Oaks, Rus, Czech, Lech, dying