

WARUNKI ODŻYWIANIA BURAKÓW CUKROWYCH
MIKROELEMENTAMI W REGIONIE LUBELSKIM,
W ŚWIETLE TESTÓW GLEBOWYCH
I DIAGNOSTYKI LIŚCIOWEJ

Anna Myszka, Maria Janowska, Józefa Wiater

Instytut Gleboznawstwa i Chemii Rolnej AR, Lublin

W wyniku intensyfikacji nawożenia mineralnego i wapnowania może występować niedobór mikroelementów, co przyczynia się do obniżenia efektywności nawożenia mineralnego, jak też wartości biologicznej pól [2, 3, 11, 14]. Bergmann i współaut. [3], na podstawie szczegółowego przeglądu badań z zakresu problemów związanych z zastosowaniem analizy roślinnej w badaniach agrochemicznych, stwierdzają, że jest ona ważnym uzupełnieniem testów glebowych stosowanych w celu określenia zasobności gleb w przyswajalne składniki pokarmowe.

Z przedstawionych badań przeprowadzono ocenę możliwości zaspokajania potrzeb buraków cukrowych na Cu, Mn i Zn przez gleby, biorąc pod uwagę zawartość rozpuszczalnych form tych pierwiastków w podłożu i w masie wegetatywnej. Buraki cukrowe zaliczane są do roślin wskaźnikowych w odniesieniu do Mn i średnio wymagających w stosunku do miedzi i cynku [cyt. za 3].

METODYKA BADAŃ

Materiał eksperymentalny pobrano z plantacji buraków cukrowych, głównie z gospodarstw indywidualnych, województw lubelskiego, zamojskiego i chełmskiego. W latach 1975 i 1976, w II dekadzie lipca, pobrano próbki gleb z dwóch poziomów (0-20 i 20-40 cm) i z tych samych miejsc próby liści buraków — w sumie ze 147 plantacji. Pobierano środkowe, dobrze wykształcone liście 15 buraków z powierzchni około 100 m². Termin i sposób pobierania materiału roślinnego odpowiada założeniom autorów, którzy przedstawili wartości graniczne dla diagnostyki roślinnej [cyt. za 3].

Rozpuszczalne mikroelementy w glebach oznaczono metodami powszechnie stosowanymi w Polsce. Do ekstrakcji stosowano roztwory: dla Mn — $MgSO_4$ z dodatkiem siarczynu sodowego ($pH = 8$), dla miedzi 2% HNO_3 oraz do ekstrakcji cynku 0,1 n HCl. W blaszkach i ogonkach liści określono ogólną zawartość mikroskładników po zmineralizowaniu [wg 12]. Ilościowe oznaczenia wykonano głównie metodą ASA, jedynie Mn w wyciągach glebowych określono kolorymetrycznie. Analizy pomocnicze wykonano ogólnie przyjętymi metodami — skład mechaniczny metodą areometryczną, pH elektrometrycznie oraz próchnicę metodą Tiurina.

Wyceny zasobności gleb w rozpuszczalne mikroelementy dokonano na podstawie liczb granicznych, przyjętych przez stacje chemiczno-rolnicze [5]. Stan zaopatrzenia buraków cukrowych w mikroelementy zweryfikowano na podstawie wartości granicznych (tab. 1), zaczerpniętych z publi-

Tabela 1

Przedziały graniczne zastosowane do diagnostyki liściowej [wg 3]

Mikro- element	Części liścia	Zawartość w s.m. ppm				Autor rok
		niedo- borowa	niska	wystar- czająca	wysoka	
Cu	blaszki	—	9	9-13	> 13	Dudarev 1970
Mn	blaszki	< 10	10-25	26-360	> 360	Neubert 1970
	ogonki	—	20	20-400	> 400	Castenson 1971
Zn	blaszki	< 10	10-19	20-80	> 80	Finck 1968
	ogonki	< 5	5-9	10-80	> 80	Neubert 1970

kacji Bergmanna i współaut. [3]. Współzależności między badanymi cechami oceniono statystycznie; obliczenia zostały wykonane w Pracowni Metod Numerycznych AR w Lublinie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W doświadczeniach przeważały gleby wykształcone z lessów. Na podstawie analizy mechanicznej w warstwie ornej stwierdzono w większości utworów pyłowe (ilaste 53,7%, zwykle 19,7% oraz łył pylaste 2,0%), natomiast udział utworów o lżejszym składzie mechanicznym był niewielki —

14,9% gliny i 9,6% piaski. W próbkach pobranych z podglebia gliny stanowiły 20,4% a piaski 4,8%. Zawartość frakcji spławialnych i ładu koloidalnego wahała się w dość szerokich granicach (tab. 2). Zmienność pH w warstwie ornej i w podglebiu była bardzo zbliżona, podczas gdy ilość próchnicy na głębokości 20-40 cm była znacznie bardziej zróżnicowana niż w warstwie powierzchniowej. Współczynniki zmienności wyrażone w procentach wynosiły odpowiednio 64,8 i 31,5%. Zawartość rozpuszczalnych form Cu, Mn i Zn (tab. 2) była podobna do zawartości w innych glebach Polski [5, 6, 9, 11, 18, 20].

Ocena zasobności warstwy ornej w mangan i cynk (tab. 3) wykazała stan odpowiadający w przybliżeniu zasobności gleb ciężkich w skali kraju [5]. Jest to uzasadnione znaczną przewagą utworów glebowych zawierających więcej niż 35% części spławialnych. Zawartość przyswajalnej miedzi w tym poziomie była natomiast zbliżona do wyników przedstawionych przez Dudziaka [9] dla gleb byłego woj. lubelskiego.

Tabela 2

Wyniki analizy gleb

Badane cechy	Warstwa orna			Podglebie		
	wahania	średnio	zmienność %	wahania	średnio	zmienność %
Frakcja <0,002%	1-19	7,89	38,9	1-24	10,55	45,0
Frakcje spław. %	14-64	34,89	26,9	9-65	38,52	25,5
pH — KCl	4,1-7,6	5,91	16,9	4,2-7,6	5,98	16,6
C org. %	0,7-3,72	1,86	31,5	0,13-3,61	0,98	64,8
Cu, ppm	0,6-5,6	1,88	46,1	0,20-6,40	1,44	53,7
Mn, ppm	9,0-206,0	77,55	43,6	6,0-88,0	36,03	50,5
Zn, ppm	1,0-17,0	7,34	43,8	0,6-13,0	3,91	57,5

Tabela 3

Zasobność gleb w przyswajalne formy Cu, Mn i Zn
(udział procentowy próbek w klasach zasobności)

Zasobność	Cu		Mn		Zn	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
Niska	42,8	62,6	17,7	40,8	2,8	31,3
Średnia	42,2	29,2	2,7	12,9	27,9	50,3
Wysoka	15,0	8,2	79,6	46,3	69,3	18,4
Bonitacja negatywna	63,9	73,2	19,0	47,2	17,6	56,4

Podobnie jak oznaczenia stacji chemiczno-rolniczych [za 6, 7, 9] nasze badania wykazały również mniejszą zawartość rozpuszczalnych mikroelementów w podglebiu niż w warstwie ornej. Spadek ten zaznaczył się najmniej wyraźnie w przypadku miedzi. Stwierdziliśmy poza tym nieco większe współczynniki zmienności w warstwie 20-40 cm. Wskutek niższej zawartości rozpuszczalnych mikroelementów wskaźniki bonitacji negatywnej dla podglebia były znacznie większe (tab. 3). Wzrost udziału gleb wykazujących potrzebę nawożenia, na głębokości 20-40 cm w stosunku do warstwy powierzchniowej, kształtuje się następująco: Cu — 9,3, Mn — 28,2 i Zn — 38,8%. Analogiczne prawidłowości dla Mn i Cu stwierdzili Czuba i Zaniuk [7]. Mniejsze różnice między poziomami 0-20 i 20-40 cm dla miedzi niż dla Mn i Zn wynikają prawdopodobnie z odmiennego wpływu własności fizyko-chemicznych gleb na zawartość przyswajalnych form tych pierwiastków w glebach (tab. 7). Ilość miedzi w obu warstwach uwarunkowana jest dodatnim, kompleksowym wpływem — składu mechanicznego, pH i ilości węgla organicznego. Wpływ tych czynników na zawartość manganu i cynku jest bardziej selektywny. Ilość Mn aktywnego w warstwie ornej jest wyraźnie ujemnie skorelowana z wartością pH; w mniejszym stopniu wpływa na nią dodatnio zawartość frakcji splawialnych. Na zawartość Mn w podglebiu rzutuje pozytywnie jedynie ilość węgla organicznego, dla którego współczynnik zmienności w tym poziomie jest dwukrotnie wyższy (tab. 2). Przeważający Zn w badanych poziomach koreluje dodatnio z ilością próchnicy; w podglebiu zaznaczył się również, chociaż mniej wyraźnie, pozytywny wpływ wartości pH. Ze względu na duże zróżnicowanie zasobności warstwy ornej i podglebia przy ustalaniu potrzeb nawożenia manganem i cynkiem należy uwzględnić również zawartość ich w podglebiu. W przypadku Cu wystarczy poznanie zawartości w poziomie orno-próchnicznym.

Zawartość mikroelementów była przeważnie mniejsza w ogonkach niż w blaszkach liściowych (tab. 4). Ilość Cu i Zn stanowiła średnio około połowę wartości stwierdzanej w blaszkach, a w przypadku Mn była ona

Tabela 4

Wyniki analizy liści buraków w ppm

Mikro- element	Blaszki			Ogonki		
	wahania	średnio	zmien- ność %	wahania	średnio	zmien- ność %
Cu	4,5-28,5	10,17	32,1	2,5-10,0	4,71	26,1
Mn	62,5-868,5	369,86	62,6	21,3-418,8	101,28	86,9
Zn	28,3-207,1	81,96	44,5	22,9-94,3	39,69	34,5

Tabela 5

Wyniki diagnostyki liściowej
(udział procentowy w klasach diagnostycznych)

Zawartość	Cu		Mn		Zn	
	blaszki	ogonki	blaszki	ogonki	blaszki	ogonki
Niedoborowa	nie wystąpiła					
Niska	38,1	n.w.	n.w.	n.w.	n.w.	n.w.
Wystarczająca	44,9	55,1	98,0	59,2	98,6	
Wysoka	17,0	44,9	2,0	40,8	1,4	
Bonitacja						
negatywna	60,5	27,5	49,0	29,6	49,3	

przeciętnie 3,6 razy mniejsza. Współczynniki zmienności wyliczone dla Cu i Zn w blaszkach są nieco większe niż w przypadku ogonków. Odwrotną sytuację zaobserwowano w zmienności manganu, przy czym zróżnicowanie wahań jest tu bardziej wyraźne — współczynniki zmienności wynosiły: 62,6% blaszki i 86,9% ogonki.

Zawartość miedzi i cynku w liściach buraków była zbliżona do wartości podanych przez innych polskich autorów [15, 16, 20]. Natomiast górna granica zakresu wahań Mn w blaszkach i ogonkach przewyższa znacznie wartości, jakie znajdowali inni autorzy polscy [17, 18, 20]. Wydaje się, że główną przyczyną rozbieżności jest odczyn gleb — wysoki odsetek gleb zbadanych przez nas wykazuje odczyn kwaśny (tab. 6), podczas gdy liście buraków analizowanych przez wymienionych autorów pochodzą w większości z gleb obojętnych. Beer i współaut. [1] otrzymali natomiast podobne ilości Mn w liściach buraków cukrowych, przy bardzo silnym zróżnicowaniu w zależności od pH. Średnia zawartość w liściach

Tabela 6

Ocena potrzeb wapnowania gleb (cz. splawialne w %)

Wapnowanie	Procentowy udział próbek w klasach			
	warstwa orna		podglebie	
	11-35	>35	11-35	>35
Konieczne	9,52	27,79	5,44	32,66
Wskazane	15,66	17,01	10,20	21,10
Ograniczyć	21,15	8,88	19,72	10,88
Bonitacja	17,35	36,29	10,54	43,21
negatywna	53,64		53,75	

z gleb alkalicznych, obojętnych i kwaśnych wynosiła kolejno: 60, 220 i 550 ppm.

W myśl sugestii Melsteda i współaut. [wg 2], podobnie jak do gleb w diagnostyce liściowej zastosowano bonitację negatywną. Tylko połowę przypadków z klas „zawartość wystarczająca” potraktowano jako zaopatrzenie optymalne. Nelson i Hansen [wg 2] uważają, że zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe powinno nieznacznie przekraczać stan optymalny.

Stwierdziliśmy dużą zgodność między oceną zaopatrzenia blaszek liściowych w Cu a klasyfikacją zasobności gleb (tab. 3 i 5). Stan zaopatrzenia buraków w Mn i Zn oceniono na podstawie zawartości ich w blaszkach i ogonkach liściowych. Znacznie korzystniej przedstawia się on dla blaszek. Wynika to najprawdopodobniej ze zmienności warunków glebowych, jak również sugeruje znaczny udział gleb nie zabezpieczających w dostatecznym stopniu potrzeb pokarmowych. Boawn i Leggett [4] stwierdzili np., że zmiany zawartości Zn w glebach w większym stopniu rzutują na zawartość tego składnika w łodygach niż w liściach ziemniaków.

Bonitacja zaopatrzenia ogonków liściowych w Mn i Zn jest zgodna z oceną zasobności podglebia. Zgodność jest prawie idealna dla manganu (47,2 i 49,0%) i nieco mniejsza dla cynku (56,4 i 49,3%). Stan zaopatrzenia ogonków liściowych w Mn i Zn w dużym stopniu uwarunkowany jest zawartością tych składników w podglebiu (tab. 3).

Porównanie wyników statystycznej oceny wpływu badanych cech fizykochemicznych gleb na zawartość rozpuszczalnych mikroelementów (tab. 7) z danymi w piśmiennictwie [7, 11, 13, 14, 21] doprowadza do wniosku, że rozbieżności w wynikach uwarunkowane są różnymi czynnikami. Na zawartość Cu w blaszkach, a zwłaszcza w ogonkach liściowych, dodatnio wpływała zasobność gleb w ten składnik, szczególnie podglebia (tab. 7). Poza tym nagromadzenie miedzi w blaszkach było uwarunkowane pozytywnym wpływem ilości węgla organicznego w obu badanych warstwach gleb, a w ogonkach korelowało dodatnio z zawartością frakcji spławialnych. Pomimo znacznego dodatniego wpływu pH na ilość Cu przyswajalnej w glebach nie stwierdziliśmy oddziaływania odczynu na zawartość miedzi w liściach buraków. Na podstawie wyników badań własnych oraz przeprowadzonych przez Gorlacha i Gorlachową [11] z koniczyną, jak też przez Ziętecką [22] z owsem i koniczyną można wnioskować, że związki między ilością Cu rozpuszczalnej w 2% HNO_3 w glebach i ich podstawowymi cechami fizykochemicznymi a zawartością miedzi w roślinach układają się różnie w zależności od stopnia i charakteru zróżnicowania gleb.

Zawartość Mn i Zn w liściach dodatnio korelowała z ilością przyswajalnych składników w warstwie 0-20 cm, wpływ zasobności podglebia nie był istotny. Akumulacja tych pierwiastków w liściach wzrastała bardzo

Tabela 7

Udowodnione statystycznie współzależności

Zmienne niezależne	Zmienne zależne						
	Cu		Mn		Zn		
	r_{xy}	b_{yx}	r_{xy}	b_{yx}	r_{xy}	b_{yx}	
Zawartość w glebie							
Fracja koloid.	<i>a</i>	0,179*	—	—	—	—	—
	<i>b</i>	0,182*	—	—	—	—	—
Fracje spław.	<i>a</i>	0,279	0,026	0,287	1,03	—	—
	<i>b</i>	0,321	0,025	—	—	—	—
C org.	<i>a</i>	0,364	0,538	—	—	0,287	1,58
	<i>b</i>	0,210*	—	0,425	12,14	0,301	1,06
pH — KCl	<i>a</i>	0,387	0,335	—0,422	—14,29	—	—
	<i>b</i>	0,217	0,168	—	—	0,205*	—
Zn w glebie	<i>a</i>	0,238	0,064	0,183*	—	—	—
	<i>b</i>	0,511	0,175	0,306	2,48	—	—
Zawartość w blaszkach							
Fracja koloid.	<i>a</i>	—	—	—0,190*	—	—0,182*	—
Fracje spław.	<i>a</i>	—	—	—	—	—0,245	— 0,96
	<i>b</i>	—	—	—	—	—0,200*	—
C org.	<i>a</i>	0,226	1,32	—0,196*	—	—	—
	<i>b</i>	0,257	1,28	—0,193*	—	—	—
pH — KCl	<i>a</i>	—	—	—0,757	—175,4	—0,480	—17,60
	<i>b</i>	—	—	—0,606	—141,8	—0,460	—16,96
Mikroelem. w glebie	<i>a</i>	0,188*	—	0,371	2,54	0,239	2,72
	<i>b</i>	0,219	0,91	—	—	—	—
Zawartość w ogonkach							
Fracja koloid.	<i>a</i>	0,299	0,75	—	—	—	—
	<i>b</i>	0,246	0,06	—	—	—	—
Fracje spław.	<i>a</i>	0,221	1,69	—	—	—0,250	—0,37
	<i>b</i>	0,199*	—	—	—	—	—
C org	<i>a</i>	—	—	—	—	—	—
	<i>b</i>	—	—	—	—	—	—
pH — KCl	<i>a</i>	—	—	—0,651	—57,62	—0,299	—4,10
	<i>b</i>	—	—	—0,508	—44,13	—0,253	—3,50
Mikroelem. w glebie	<i>a</i>	0,277	0,39	0,385	1,01	0,165*	—
	<i>b</i>	0,435	0,70	—	—	—	—
blaszki ogonki		0,499	1,38	0,630	2,21	0,831	1,70

r_{xy} * istotne dla $P = 0,05$, pozostałe dla $P = 0,01$.

b_{yx} podano wyłącznie dla r_{xy} istotnego przy $P = 0,01$.

a warstwa orna, *b* podglebie.

wyraźnie ze spadkiem wartości pH w warstwie ornej i w podglebiu. Wyższe współczynniki korelacji uzyskano dla blaszek niż ogonków liściowych. Podobnie jak w naszych badaniach Beer i współautorzy [1] otrzymali wyższą korelację (ujemną) między zawartością Mn w liściach buraków cukrowych i wartością pH niż z ilością Mn aktywnego w glebach.

Zawartości mikroelementów w blaszkach i ogonkach były ze sobą dodatnio skorelowane, wartości współczynników r_{xy} malały w kolejności — Zn (0,83), Mn (0,63), Cu (0,50). Stwierdziliśmy poza tym współzależności między ilością Zn i Mn w blaszkach i ogonkach liściowych ($r_{xy} = 0,48$ i $0,45$). Stwierdzona zależność jest korzystna, gdyż jak wykazali Fuehring i Soofi [8], warunkuje ona dobre plonowanie roślin.

WNIOSKI

1. Stwierdzono zgodność między zawartością rozpuszczalnej Cu w 2% HNO₃ w warstwie ornej oraz w podglebiu a ilością jej w blaszkach liściowych, przeprowadzoną na podstawie oznaczeń Cu ogólnej.

2. Stosując jako kryterium oceny ogólną zawartość Mn i Zn w blaszkach i ogonkach liściowych, wyższe wskaźniki bonitacji negatywnej otrzymano w przypadku analizy ogonków.

3. Bonitacja negatywna w odniesieniu do zawartości Mn aktywnego oraz Zn rozpuszczalnego w 0,1 n HCl w podglebiu znalazła wyraźne odbicie w ogólnej ilości tych mikroelementów w ogonkach liściowych.

4. Zawartość Mn w liściach cechowały znacznie wyższe współczynniki zmienności niż miedzi i cynku, przy czym ilość manganu w ogonkach liściowych była w większym stopniu uwarunkowana czynnikami środowiska niż w blaszkach.

5. Na zawartość Zn, a zwłaszcza Mn w liściach (ogonki i blaszki), duży wpływ miała wartość pH gleb.

LITERATURA

1. Beer K., Durst Ch. i inni: Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkd., 16-6, 471-481, 1972.
2. Bergmann W.: Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkd., 16-2, 71-87, 1972.
3. Bergmann W., Cerling V. V. i inni: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse, Jena 1976.
4. Boawn L. C., Leggett G. E.: Soil Sci., 95-2, 137-141, 1963.
5. Czuba R., Gaszek K., Włodarczyk Z.: Roczn. glebozn., 25-3, 3-20, 1974.
6. Czuba R., Dudziak S., Malińska H.: Roczn. glebozn., 25-3, 21-53, 1974.
7. Czuba R., Zaniuk A.: Roczn. glebozn., 19-2, 249-266, 1968.
8. Fuehring H. D., Soofi G. S.: Soil Sci. Soc. Am. Proc., 28-1, 79-82, 1964.
9. Dudziak S.: Zasobność gleb woj. lubelskiego w przyswajalny magnez i mikroelementy, PWRiL, Warszawa 1973.

10. Goralski J.: Roczn. glebozn., 23-2, 149-152, 1972.
11. Gorlach E., Gorlach K.: Acta agr. silv., Ser. agr., 14-1, 19-33, 1974.
12. Kamińska W., Kardasz T. i inni: Metody badań laboratoryjnych w stacjach chemiczno-rolniczych, cz. II, IUNG, 1972.
13. Klem K.: Albrecht-Thaer-Arch., 12-10, 877-888, 1968.
14. Klem K.: Albrecht-Thaer-Arch., 13-6, 559-568, 1969.
15. Koter M., Bardzicka B., Krauze A.: Roczn. glebozn., 23-2, 117-224, 1972.
16. Koter M., Krauze A., Filuś D.: Roczn. glebozn., 18-2, 495-508, 1968.
17. Koter M., Krauze A., Filuś D.: Roczn. glebozn., 18-2, 509-522, 1968.
18. Krauze A., Bartnik W.: Roczn. glebozn., 23-2, 89-102, 1972.
19. Popowa W., Krostina E. E.: Izv. TCXA, 6-1, 3-13, 1970.
20. Strahl A.: Roczn. glebozn., 23-2, 69-73, 1972.
21. Wahl H., Thalmann E.: Albrecht-Thaer-Arch., 13-6, 569-577, 1969.
22. Ziętecka M.: Roczn. glebozn., 28-2, 17-32, 1977.

A. Мышка, М. Яновска, Ю. Вятер

УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В ЛЮБЛИНСКОМ ОКРУГЕ В СВЕТЕ ПОЧВЕННЫХ ТЕСТОВ И ЛИСТЬЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Резюме

Оценивали возможность удовлетворения потребностей сахарной свеклы в Cu, Mn и Zn на базе почвы, с учетом определения содержания растворимых форм указанных элементов в материнской породе и анализа листьев. Соответствующие исследования охватывали 147 плантаций в единоличных крестьянских хозяйствах на территории воеводств Люблин, Замосць и Хелм.

Хорошая согласованность была установлена между оценкой содержания в почвах усвояемой Cu, проведенной на основании определений общей Cu в листовых пластинках и Cu, растворимой в 2% HNO₃ в пахотном слое и в подпочве. Применяя в качестве критерия оценки общее содержание Mn и Zn в листовых пластинках и черенках, более высокие показатели отрицательной бонитации были получены в случае анализа черенков. Эта последняя показала хорошую согласованность с классификацией количеств в почве активного Mn и несколько худшую для Zn, растворимого в 0,1 n HCl. Установлено, что при определении количеств усвояемых Mn и Zn в почве следует учитывать содержание этих элементов в двух горизонтах почвенного профиля: 0-20 и 20-40 см.

A. Myszka, M. Janowska, J. Wiater

CONDITIONS OF SUGAR BEET NUTRITION WITH MICROELEMENTS IN THE LUBLIN REGION IN THE LIGHT OF SOIL TESTS AND FOLIAR DIAGNOSTICS

Summary

The possibility of satisfaction of sugar beet demands for Cu, Mn and Zn through soils on the basis of determination of soluble forms of these elements in the parental formation and analysis of leaves was estimated. The respective

investigations comprised 147 plantations in private peasant farms on the territory of the Lublin, Zamość and Chełm districts.

A good conformity between the estimation of the content of available Cu in soils carried out on the basis of determinations of total Cu in leaf blades and Cu soluble in 2% HNO₃ in the arable layer and subsoil, has been proved. At application of the total Mn and Zn in leaf blades and petioles as an estimation criterion, higher negative bonitation indices were obtained in case of the analysis of petioles. The latter proved a good conformity with the classification of the subsoil abundance in active Mn and somewhat worse one for Zn soluble in 0.1 N HCl. It has been proved that at determination of available Mn and Zn amounts in soil the content of these elements in soil profile horizons of 0-20 and 20-40 cm should be taken into consideration.