

JAN MATRAS

*Zawartość ołowiu i kadmu w liściach buraków cukrowych
z główkami zależnie od odległości od szlaku
komunikacyjnego*

Lead and Cadmium Content in the Leaves with Tops Grown in the Neighbourhood
of the Road with an Intensive Traffic

Wraz z dynamicznym rozwojem cywilizacji wzrasta emisja metali ciężkich. Zwiększające się stale skażenie środowiska przyrodniczego toksycznymi pierwiastkami, zwłaszcza ołowiem i kadmem, związane jest w znacznym stopniu z ciągłym wzrostem liczby pojazdów samochodowych (1). Do ostrych zatruc zwierząt ołowiem i kadmem dochodzi na ogół rzadko, jednak długotrwałe narażenie zwierząt na podwyższoną zawartość tych pierwiastków w podawanych paszach prowadzi do uszkodzenia nerek, kości, chorób układu naczyniowego, zaburzeń w funkcjonowaniu układu rozrodczego (4). Na terenie naszego kraju prowadzone są badania monitoringowe nad zawartością tych pierwiastków głównie w pokarmach dla ludzi (9). Spośród pasz dla zwierząt najczęściej badane są pod tym względem zielonki z traw i motylkowatych (4,7).

We wschodniej Polsce wciąż jeszcze użytkowane są na pasze, zwłaszcza dla przeżuwaczy, liście buraków cukrowych z główkami, stanowiąc tu główny surowiec do sporządzania kiszzonek (6). Udział kiszzonek z liści i wysłodków buraczanych w zimowych dawkach dla krów mlecznych stanowi w wielu gospodarstwach ok. 1/3 pobranej w dawkach suchej masy (5).

Celem badań było określenie zawartości ołowiu i kadmu w liściach buraków cukrowych z główkami, uprawianych w pobliżu drogi o dużym nasileniu ruchu kołowego, zależnie od odległości od krawędzi jezdni.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na próbach liści buraków cukrowych z główkami. Próby tych pasz pobierano z upraw buraków położonych w sąsiedztwie drogi krajowej nr 17, na odcinku Lublin-Kurów. Nasilenie ruchu w r. 1995 na tym odcinku wynosiło około 17 tys. pojazdów na dobę (dane z Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych, Oddział w Lublinie).

Próby liści przez trzy kolejne lata (1994 – 1996) pobierano w pierwszej połowie października z 4 obiektów, z odległości 5, 50, 100, 150 i 200 m od krawędzi jezdni.

Obiekty z których pobierano próby, zlokalizowane były na terenach o glebach brunatnych wytworzonych z lessu. W próbach określano zawartość suchej masy i popiołu metodą standardową (8) oraz zawartość ołowiu i kadmu metodą płomieniową ASA.

Wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu analizy wariancji oraz wielokrotnych przeobrażeń ufnosci T-Tukeya, przy poziomie istotności $P \leq 0,05$.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

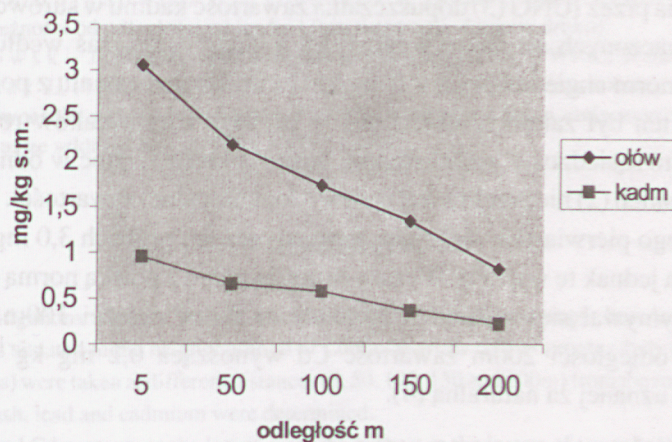
Najwyższą zawartość ołowiu i kadmu w badanych próbach liści buraków cukrowych z główkami stwierdzono w najbliższym sąsiedztwie jezdni, co koresponduje z wynikami badań nad innymi rodzajami zielonek (4,7). Średnia z trzech lat zawartość ołowiu w suchej masie tych prób wynosiła średnio $3,06 \text{ mg kg}^{-1}$ (tab. 1),

Tab. 1. Średnia zawartość suchej masy oraz popiołu surowego, ołowiu i kadmu w suchej masie liści buraków cukrowych w zależności od odległości od krawędzi jezdni
Average content of dry matter and of crude ash, lead and cadmium in dry matter of sugar beet leaves, depending on the distance from the road

Odległość (m)	Zawartość			
	sucha masa g kg^{-1}	w 1 kg s.m.		
		popiół, g	Pb, mg	Cd, mg
5	150	137 ^a	3,06a	0,96a
50	142	101 ^{ab}	2,18 ^{ab}	0,66 ^{ab}
100	137	97 ^b	1,73 ^b	0,58 ^{ab}
150	141	91 ^b	1,34 ^b	0,36 ^b
200	142	96 ^b	0,82 ^b	0,22 ^b

^{a,b,c,g} Średnie oznaczone różnymi literami w tej samej kolumnie różnią się istotnie ($P \leq 0,05$).

przy zawartości w pojedynczych próbach wahającej się od 1,39 do $4,70 \text{ mg kg}^{-1}$. Stężenie Pb w s.m. liści buraków rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni było więc o ponad 30% wyższe w porównaniu z zawartością tego pierwiastka w s.m. pobieranych przy tej samej trasie traw (7). W odległości 50 m poziom ołowiu w liściach buraczanych był średnio o $0,80 \text{ mg/kg s.m.}$ niższy. W miarę dalszego oddalania się od jezdni zawartość Pb zmniejszała się niemal prostoliniowo (ryc. 1)



Ryc. 1. Dynamika zmian zawartości ołowiu i kadmu w suchej masie liści buraka cukrowego w miarę wzrostu odległości od krawędzi jezdni

Dynamic of lead and cadmium content changes in sugar beet leaves dry matter with the increasing distance from the road

aż do punktów oddalonych 200m od jezdni, dokąd sięgała strefa prowadzonych badań. Zawartość tego pierwiastka w suchej masie liści buraczanych pobranych 200m od jezdni była blisko 4-krotnie niższa w porównaniu z zawartością notowaną w paszach w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni. Średnia zawartość ołowiu w badanych próbach liści buraczanych zmieniała się nieco w poszczególnych latach. Niezależnie od odległości od jezdni wahała się ona od $1,78 \text{ mg kg}^{-1} \text{ s.m.}$ w r. 1996 do $2,03 \text{ mg kg}^{-1} \text{ s.m.}$ liści w r. 1994. Różnice te nie były jednak statystycznie istotne.

Generalnie zawartość ołowiu w suchej masie badanych prób liści buraczanych nie przekraczała nawet w pojedynczych próbach poziomu $10 \text{ mg kg}^{-1} \text{ s.m.}$ przyjętego jako wartość krytyczna, warunkującego przydatność pastewną produktu paszowego (3).

Zmiany zawartości kadmu w zielonkach zależnie od odległości od szlaku komunikacyjnego miały podobny charakter jak zmiany dotyczące ołowiu. Zawartość tego pierwiastka w suchej masie liści buraczanych z główkami w sąsiedztwie jezdni wynosiła $0,96 \text{ mg kg}^{-1}$ i zmniejszała się liniowo do poziomu $0,22 \text{ mg kg}^{-1}$ w odległości 200 m (ryc.1). Zaznaczyły się istotne różnice w zawartości tego pierwiastka pomiędzy poszczególnymi latami. Niezależnie od odległości od jezdni najwyższą zawartość ($0,74 \text{ mg kg}^{-1} \text{ s.m.}$) stwierdzono w próbach liści z r. 1996, najniższą zaś ($0,28 \text{ mg}$) w suchej masie liści w r. 1995.

Podawana przez IUNG (3) dopuszczalna zawartość kadmu w surowcach roślinnych przeznaczonych na paszę wynosi $0,5 \text{ mg kg}^{-1}$ s.m., zaś według bardziej liberalnych norm angielskich (2) – 2 mg kg^{-1} s.m. W porównaniu z polską normą (3) poziom ten był zatem przekroczony w próbach liści buraków rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni średnio blisko 2-krotnie, choć w odniesieniu do norm angielskich (2) nie przekraczał połowy dopuszczalnej zawartości. Najwyższa zawartość tego pierwiastka, sięgająca w pojedynczych próbach $3,0 \text{ mg kg}^{-1}$ s.m., przekraczała jednak tę wartość. Wyższy w porównaniu z polską normą (3) poziom kadmu utrzymywał się w liściach buraków aż do odległości 100m od jezdni. Dopiero w odległości 200m zawartość Cd wynosząca $0,2 \text{ mg kg}^{-1}$ s.m. była podobna do uznanej za naturalną (4).

WNIOSKI

1. Zawartość ołowiu w liściach buraków cukrowych z główkami z upraw usytuowanych przy drodze krajowej nr 17 (dobowe nasilenie ruchu ok. 17 tys. pojazdów) nie przekraczała w 3-letnim okresie badań dopuszczalnych norm.

2. Zawartość kadmu w liściach buraków rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni przekraczała 2-krotnie poziom przyjęty jako krytyczny dla materiału pastewnego. Przekroczenie tego poziomu utrzymywało się w próbach liści do odległości 100m od jezdni.

3. Ze względu na wysoką zawartość kadmu w liściach buraków cukrowych z główkami z upraw położonych w odległości do 100m od krawędzi jezdni o dużym nasileniu ruchu kołowego nie powinny być one stosowane w żywieniu zwierząt.

PIŚMIENICTWO

1. C u r z y d ł o J. Skażenia motoryzacyjne wzdłuż dróg i autostrad oraz sposoby przeciwdziałania ujemnym skutkom motoryzacji. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 418, 1995.
2. English Feeding Stuffs Regulations, Agriculture, 336, 1988.
3. IUNG, Puławy. Ocena stopnia zanieczyszczenia gleb i roślin metalami ciężkimi i siarką. Ramowe wytyczne dla rolnictwa. Wyd. IUNG Puławy, 1993.
4. J a r o s z W. Zanieczyszczenie metalami ciężkimi traw rosnących na obrzeżach dróg. Med. Wet., 50, 1, 1994.
5. K l e b a n i u k R., M a t r a s J. Energy and Protein Expenditure on Milk Unit Production by Dairy Cows Fed Variousy Composed Rations in Eastern Poland. Part 2. Winter feeding. The 8th International Conference, Budejowice 8-9 February, 2000.
6. K l e b a n i u k R., M a t r a s J. Struktura produkcji i ocena jakości kiszzonek w gospodarstwach woj. zamojskiego specjalizujących się w chowie bydła mlecznego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. XVII, Lublin 1999.

7. Matras J., Bujanowicz B., Klebaniuk R. Zawartość metali ciężkich w zielonkach z traw w zależności od odległości od jezdni i fazy wegetacji. *Aura* (w druku).
8. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, Warszawa 1974.
9. Szymczak J., Ilow R., Regulska-Ilow B. Zawartość kadmu i ołowiu w warzywach, zbożach, owocach i glebie pochodzących z terenów o zróżnicowanym zanieczyszczeniu przemysłowym oraz ze szklarni. *Roczn. PZH*, XLIV, 4, 1993.

SUMMARY

The investigations were carried out in 1994-1996. The samples of sugar beet leaves with tops from 4 objects situated in the neighbourhood of Lublin-Warsaw (No 17) route (daily traffic – about 17000 vehicles) were taken at different distances (5, 50, 100, 150 and 200m) from the road. Dry matter (DM), crude ash, lead and cadmium were determined.

Both Pb and Cd contents in the leaves were the highest in the leaves of sugar beets grown in the direct neighbourhood of the route (3.1 and 0.96 mg kg⁻¹DM, respectively). The values decreased almost linearly with the distance from the road, and 200 m away they were 0.82 and 0.22 mg kg⁻¹DM, respectively.

Generally, the Pb contents (even in the single samples) in the leaves were lower in comparison with the norms (10 mg kg⁻¹DM), whereas the Cd contents in the leaves from the direct neighbourhood of the route were twice as high in comparison with the norms. The cadmium content exceeded the critical level in the leaves of sugar beet grown up to 100 m away of the road.

MATERIAL AND METHODS