

Lucyna KOZAK, Maria BUBICZ, Maria MIKOS-BIELAK,
Zofia WARDA

Zawartość i pobranie cynku przez owies pochodzący z pól rolników indywidualnych

The Content and Uptake of Zinc by Oats Grown on Fields Under Private Farming

Owies jest rośliną zbożową, której udział w ogólnej strukturze zasiewów w Polsce od lat osiemdziesiątych kształtuje się przeciętnie na poziomie ok. 10%. Posiada dużą wartość paszową, odporność na choroby grzybowe i naturalną znaczną konkurencyjność w stosunku do chwastów. Dlatego też w ostatnich latach gatunek ten jest coraz częściej wprowadzany do uprawy i zmianowań, zajmując ważną pozycję w łańcuchu roślin zbożowych. Ranga tego zboża związana jest nie tylko z wartością pastewną plonu, ale również i jego zielonki. Okres użytkowania zielonej masy owsa trwa od fazy drugiego kolanka aż do dojrzałości woskowej. Nie bez znaczenia pozostaje również fakt dużej wartości odżywczej i dietetycznej produktów pochodzących z przerobu ziarna tego zboża.

Większość badań krajowych dotyczących składu chemicznego owsa obejmuje głównie plon, tj. ziarno i słomę (10, 11). Natomiast bardzo niewiele doniesień zawiera informacje określające jego chemiczny skład w okresie wzrostu i rozwoju (2). Nieliczne tylko prace badawcze zajmują się mineralnym składem tej rośliny uprawianej w warunkach wysoko produkcyjnych pól na glebach o zdefiniowanej zasobności w składniki pokarmowe (2). Te wszystkie czynniki zdecydowały o potrzebie podjęcia przez nas badań nad tym właśnie gatunkiem. Celem naszych badań było określenie zawartości i wielkości pobrania wybranych składników pokarmowych w plonie i w nadziemnych częściach roślin owsa w okresie ich wzrostu i rozwoju (5). Niniejsza praca stanowi tylko fragmentaryczny ich wycinek dotyczący wyłącznie cynku.

MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Przedmiot badań stanowił owies odmiany Diadem. Badania realizowano w cyklu trzyletnim, za każdym razem na 12 wybranych polach produkcyjnych rolników indywidualnych. Powierzchnia pól przekraczała 0,5 ha, a lokalizacja ich to teren Lubelszczyzny w okolicach Bełżyc i Lublina.

Uprawa roślin owsa prowadzona była na glebach brunatnych wytworzonych z lessu, zaliczanych do kompleksu pszennego bardzo dobrego, a różniących się tylko zasobnością w przyswajalne formy makro- i mikroskładników. Nawożono je różnymi dawkami NPK w ilościach: 140, 160, 200, 260 kg/ha.

Analizowany materiał roślinny to całe nadziemne części roślin owsa oraz ziarno i słoma. Części nadziemne zebrane w 7 fazach wzrostu: początek krzewienia, krzewienie, strzelanie w źdźbło, 2 tygodnie od strzelania w źdźbło, kłoszenie, kwitnienie i dojrzałość mleczna. Ziarno i słomę uzyskano z roślin zbieranych w fazie dojrzałości pełnej.

Próbki do badań pobierano z czterech miejsc na polu o powierzchni 1 m². Wraz z roślinami owsa (w fazie dojrzałości pełnej) z tych samych miejsc na polu z warstwy ornej (25 cm) pobierano próbki materiału glebowego. Cały materiał roślinny (uśrednione próby) suszono w przewiewnym pomieszczeniu o t^o pokojowej, następnie mielono je i oznaczano % zawartości popiołu, spalając w piecu laboratoryjnym w t^o nie przekraczającej 450°C.

W uzyskanym popiele określono (w roztworach wodnych z HCl) zawartość cynku metodą atomowej spektrofotometrii absorpcyjnej. Jednocześnie także metodą ASA określono zawartość przyswajalnych form cynku w zebranych materiale glebowym (stosując ekstrahent Sommera-Weara). Oznaczono również odczyn próbek glebowych (metodą potencjometryczną w H₂O). Ponadto opierając się na wielkościach plonu i zawartości cynku w ziarnie i słomie wyliczono jego pobranie z plonem z powierzchni 1 hektara. Wyniki dotyczące ziarna i słomy poddano analizie wariancji, a istotność różnic oceniano testem Tuckey'a. Obliczono też współczynniki korelacji pomiędzy zawartością Zn w ziarnie i słomie oraz glebie a wielkością plonów ziarna i słomy przy poziomie istotności P=0,05.

WYNIKI BADAŃ

Wartości liczbowe charakteryzujące wielkość pobrania i zawartość cynku w materiale roślinnym i glebowym oraz wysokość plonów przedstawiono w postaci średnich z 3 lat (tab. 1).

Tab. 1. Zawartość i pobranie cynku przez nadziemne części roślin owsa, ziarno i słomę
The content and uptake of zinc by oats grown on fields under private farming

		Zawartość w mg/kg s.m.	Pobranie w kg/ha	
Części nadziemne	początek krzewienia	113,1 60-189	0,03 0,02-0,05	
	krzewienie	98,8 34-171	0,05 0,02-0,09	
	strzelanie w źdźbło	84,8 22-148	0,13 0,03-0,22	
	dwa tygodnie od strzelania w źdźbło	64,6 15-144	0,15 0,04-0,34	
	pełnia kłoszenia	60,5 18-90	0,28 0,08-0,42	
	pełnia kwitnienia	52,3 26-79	0,45 0,23-0,68	
	dojrzałość mleczna	39,0 15-59	0,51 0,26-0,82	
Słoma ziarno	dojrzałość	41,2 26-59	0,17 0,07-0,35	plon w t/ha
				4,2
	pełna	54,4 37-67	0,30 0,15-0,52	2,7-5,9 5,5 4,0-7,7
Nur-LSD P = 0,05	dla pól dla nawożenia	7,4 9,5		

Zawartość cynku w nadziemnych częściach roślin owsa była znacznie zróżnicowana. Zróżnicowanie to wystąpiło zarówno w analizowanych fazach wzrostu, jak i na poszczególnych polach, a także i latach, w których prowadzono uprawy.

Najwyższa akumulacja tego pierwiastka wystąpiła w materiale roślinnym zebranych w fazie początku krzewienia (średnio 113,1 mg/kg s. m.), najniższa zaś w dojrzałości młecznej (średnio 39,0 mg/kg s. m.). Górne zakresy zawartości cynku uzyskane dla roślin w fazach od krzewienia do kłoszenia należy uznać za raczej wysokie, co potwierdza opracowanie K a b a t y - P e n d i a s (3). Widać też wyraźnie, jak wraz z wiekiem roślin postępowało zmniejszanie się zawartości cynku (w ich suchej masie). Wynikło to z efektu tzw. rozcieńczenia składnika, wiążącego się ze znacznym przyrostem masy roślinnej. Podobne ilości cynku dla różnych odmian roślin zbożowych i owsa uzyskali w swych badaniach inni autorzy (4, 7, 10, 11).

Podobnie jak w przypadku nadziemnych części roślin, również w ziarnie i słomie zebranych w fazie dojrzałości pełnej dało się zauważyć duże zróżnicowanie w zawartości cynku. Jego ilość w ziarnie kształtowała się w granicach od 26,0 do 59,0 mg/kg s. m., a w słomie od 37,0 do 67,0 mg/kg s. m. Były to wartości liczbowe charakterystyczne dla zalecanych dla ziarna i słomy roślin zbożowych (8), przy czym i wszystkie gleby, na których prowadzono uprawy owsa, były zasobne w przyswajalny cynk. Jednakże rozkład tego pierwiastka pomiędzy ziarno a słomę był odwrotny od uzyskanego zarówno w badaniach R u s z k o w s k i e j (9), jak i S z u k a l s k i e g o (10, 11).

Pobranie cynku przez rośliny owsa posiadało nieco inny charakter aniżeli dynamika jego zawartości w tych samych organach roślin i tych samych fazach ich wzrostu. O ile zawartość cynku począwszy od fazy początku krzewienia wskutek efektu rozcieńczania regularnie malała wraz ze wzrostem roślin, to pobieranie tego pierwiastka gwałtownie się zwiększało (tab. 1). Jest to zrozumiałe, gdyż wraz z postępującym wzrostem wystąpił bardzo duży przyrost masy nadziemnej. Stwierdzono wyraźny wzrost pobrania cynku od fazy strzelania w źdźbło w porównaniu z pobraniem w fazie krzewienia (0,05 kg/ha). Zwiększyło się ono prawie trzykrotnie, średnio kształtując się na poziomie 0,13 kg/ha. Niewiele więcej cynku pobrały rośliny owsa w fazie następnej, tzn. w 2 tygodnie od strzelania w źdźbło, średnio – 0,15 kg/ha. Ale już w kolejnym etapie wzrostu, w pełni kłoszenia, zanotowano znaczący skok w wielkości pobrania tego pierwiastka (średnio 0,28 kg/ha), a jeszcze gwałtowniejszy w pełni kwitnienia – średnio 0,45 kg/ha. Najwyższe pobranie wystąpiło w roślinach zebranych w fazie dojrzałości młecznej – 0,51 kg/ha. Jest to uzasadnione, gdyż właśnie w tej fazie wzrostu następuje proces tzw. nalewania ziarna, mający znaczący wpływ na przyrost masy całych nadziemnych części roślin owsa. Ilości cynku pobrane z plonem owsa były bardzo zróżnicowane, dla ziarna wahały się w zakresie od 0,07 do 0,35 kg/ha (średnio 0,17 kg/ha), a dla słomy od 0,15 do 0,52 kg/ha (średnio 0,3 kg/ha). Tak więc słoma pobrała średnio prawie dwukrotnie więcej cynku w porównaniu z ziarnem.

W badaniach naszych obliczono też plony ziarna, które należały do średnich, i plony słomy zbliżone do najczęściej spotykanych (8). Dla ziarna kształtowały się na poziomie 4,2 ton z hektara, przy znacznym zróżnicowaniu w poszczególnych obiektach doświadczalnych (2,7 do 5,9 ton z hektara). W przypadku słomy średni plon wyniósł 5,5 tony z hektara przy rozrzucie od 4,0 do 7,7 ton z hektara. Wartości te zarówno dla plonu słomy, jak i plonu ziarna zbliżone są do podawanych dla owsa przez K o t e r a, N o w a k a i C z a p l ę (6). Korzystnie też układały się stosunki słomy do plonu ziarna, zawierające się w

przedziale 1:1,1 – 1,6. Odpowiadały więc wartościom zalecanym przez Komitet Hodowli i Uprawy Roślin (8) jako pożądane i mające kształtować się w granicach 1:1,2 – 1,5.

Analiza statystyczna wyników dotycząca plonu wykazała istotnie dodatnią zależność między plonem ziarna a plonem słomy. Poszukiwano również zależności między zawartością cynku w ziarnie i słomie a zawartością jego przyswajalnych form w glebie. Obliczony współczynnik korelacji wynoszący 0,50 (przy $P=0,01$) wskazywałby na występowanie pewnej współzależności pod tym względem. Podobne zależności zostały stwierdzone w badaniach innych autorów (2, 9).

WNIOSKI

1. Zaopatrzenie roślin w cynk na przestrzeni okresu wegetacyjnego od początku krzewienia po fazę dojrzałości młecznej należy określić jako prawidłowe.

2. Zawartość cynku w ziarnie i słomie analizowanego owsa w stosunku do wymagań stawianych zbożom w aspekcie ich wartości żywieniowych była zgodna z zaleceniami agrotechnicznymi.

3. Plony ziarna były średnie, stosunek plonu ziarna do plonu słomy właściwy, a korelacja między plonem ziarna a plonem słomy statystycznie dodatnia.

4. Wszystkie gleby, na których prowadzono uprawy owsa, były zasobne w przyswajalny cynk.

PIŚMIENNICTWO

1. Czarnowska K., Gworek B.: Mat. VI Symp. nt.: "Mikroelementy w rolnictwie", 37-41, 1991.
2. Jurkowska H., Rogóż A., Wojciechowicz T.: Acta Agr. et Silv., vol. XXIX, 96-107, 1990.
3. Kabata-Pendias A. i in.: Ocena stopnia zanieczyszczenia gleb i roślin metalami ciężkimi i siarką. Ramowe wytyczne dla rolnictwa. IUNG, ser. P(53), Puławy 1993.
4. Kozak L., Tarkowski Cz.: Roczn. Nauk Rol., Seria A, t. 104, z. 2, 113-129, 1979.
5. Kozak L., Bubicz M., Mikos-Bielak M., Warda Z.: Frag. Agron., 1, 77-87, 1992.
6. Koter M., Nowak G., Czaplą J.: Roczn. Nauk Rol., seria A, t. 107, z. 4, 131-145, 1990.
7. Łabuda St.: Mat. VI Symp. nt. "Mikroelementy w rolnictwie", 78-80, 1991.
8. PAN, Komitet Hodowli i Uprawy Roślin: Ważniejsze właściwości roślin wiążące się z pracą maszyn rolniczych. PWN, Warszawa 1975.
9. Ruszkowska M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 179, 13-24, 1976.
10. Szukalski H., Sikora H.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., z. 179, 73-85, 1976.
11. Szukalski H., Sikora H.: Hod. Roślin Aklimat. i Nasien., t. 22, z. 6, 369-377, 1978.

SUMMARY

In a three-year field experiment with oats variety Diadem, the uptake and content of zinc was studied in the above-ground parts during various growth stages, as well as in the grain, straw, and the soil. Both the green tops of oats plants during vegetation period and the oats yield were characterized by a normal content of zinc, while the soils showed high contents of available forms of zinc. The grain yields can be evaluated as high, the ratio of grain to straw yield was proper and the grain yield positively correlated with the yield of straw. Statistically proved relationship was found out between the zinc content in the straw and grain and its available forms in the soil.