

Zakład Biochemii i Analizy Instrumentalnej. Centralne Laboratorium Przemysłu Paszowego w Lublinie.
Instytut Żywnienia i Higieny Zwierząt AR w Lublinie

Waldemar KOROL, Stanisław MATYKA, Jacek RĄCZKIEWICZ

Zawartość selenu w nasionach roślin strączkowych grubonasiennych

Селен в семенах стручковых крупносемянных растений

Selenium in the Seeds of Coarse-seeded Pod-bearing Plants

Selen jest niezbędnym mikroelementem w dawkach pokarmowych zwierząt w ilościach od 0,1 do 0,2 mg/kg. Natomiast toksyczny poziom selenu (10–12 mg/kg) jest około 100 razy wyższy od zapotrzebowania pokarmowego. Tak wąski dopuszczalny zakres zawartości selenu w dawkach pokarmowych zwierząt stwarza potrzebę kontroli jego poziomu w paszach.

Źródła zagraniczne wskazują, że Europa, głównie kraje skandynawskie, należy do rejonów o niskiej ilości selenu w glebach i w roślinach pastewnych pochodzących z tych terenów (1, 4, 11, 19). Np. Wiesner i wsp. (17, 18) stwierdzili, że powodem niskiej ilości selenu w paszach roślinnych pochodzących z obszaru NRD jest mała przyswajalność tego pierwiastka z gleby. Badania krajowe również wskazują na możliwość wystąpienia deficytu selenu w paszach (5, 15, 16).

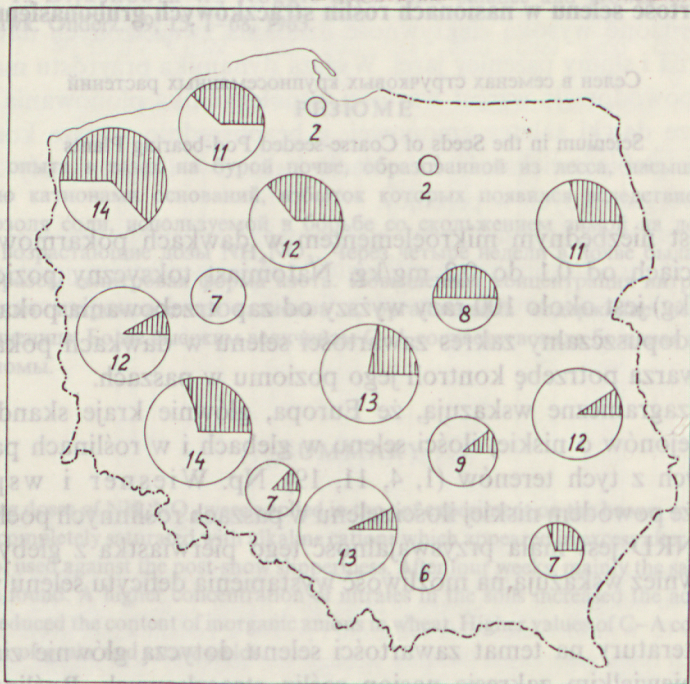
Dane literatury na temat zawartości selenu dotyczą głównie ziarna zbóż i tylko w niewielkim zakresie nasion roślin strączkowych. Rośliny te mają zdolność kumulowania składników mineralnych. Obserwuje się także międzygatunkowe różnice w zawartości niektórych pierwiastków w nasionach tych roślin (7, 8, 9, 12). Smoleński i wsp. (14) wskazują, w pracy poświęconej toksycznym składnikom występującym w roślinach strączkowych w warunkach północnoamerykańskich, na możliwość kumulowania toksycznych związków selenu przez te rośliny.

Uznano zatem za celowe zbadanie zawartości selenu w nasionach roślin strączkowych uprawianych w kraju.

MATERIAŁ I METODA

Materiał do badań uzyskany w liczbie 161 próbek z 32 terenowych oddziałów 17 przedsiębiorstw „Centrali Nasiennej”, reprezentował obszar całego kraju (ryc. 1). Nasiona pochodziły ze zbiorów w latach 1982–1983. Próbkę nasion obejmowały 4 grupy odmianowe: łubin żółty, biały, wąskolistny pastewny i wąskolistny gorzki. Badaniom poddano także niemal wszystkie uprawiane w kraju odmiany bobiku, grochu i peluszk. W nasionach oznaczono zawartość selenu metodą spektrofotometryczną z użyciem o-fenylenodwuaminy (2).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej obliczając wartości średnie, odchylenia standardowe oraz współczynniki zmienności. Istotność różnic pomiędzy średnimi zawartościami selenu w nasionach łubinów, bobiku, peluszk i grochu sprawdzono testem t-Studenta, przyjmując 5% ryzyka błędu wnioskowania.



Ryc. 1. Pochodzenie próbek nasion roślin strączkowych grubonasiennych. Wewnątrz koła podano liczbę uzyskanych próbek. Powierzchnia zakreskowanej części koła jest proporcjonalna do liczby próbek o zawartości selenu poniżej 0,1 mg/kg

The origin of grain samples of coarse-seeded pod-bearing plants. The number of obtained samples is given inside the circle. The surface of the hachured part of the circle is proportional to the number of samples with the selenium content below 0,1 mg/kg

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Średnia zawartość selenu w nasionach łubinu żółtego (tab. 1) wynosiła 0,366 mg/kg s.m. i okazała się istotnie wyższą ($p < 0,05$) od zawartości selenu

w nasionach pozostałych łubinów: wąskolistnego pastewnego (0,266), białego (0,183) i wąskolistnego gorzkiego (0,227 mg/kg s.m.), przy wysokich sięgających do 60%, współczynnikach zmienności wyników. W nasionach bobiku (0,165), peluszki (0,158) i grochu (0,126 mg/kg s.m.) zawartość selenu była zbliżona ($p > 0,05$), ale niższa niż w nasionach łubinów. W przypadku tych nasion otrzymano również wysokie współczynniki zmienności wyników (do 70%).

Pochodzenie badanych nasion, uwzględniające ilość próbek o zawartości selenu poniżej 0,1 mg/kg, przedstawiono na ryc. 1. Ogółem próbki nasion o zawartości selenu poniżej 0,1 mg/kg stanowiły 23,6% całkowitej ilości próbek, w przypadku nasion bobiku, peluszki i grochu wartość ta wynosiła 42,9%, natomiast dla nasion łubinów — 4,9%.

Tab. 1. Zawartość selenu w nasionach roślin strączkowych grubonasiennych (w mg/kg s.m.)
The content of selenium in the seeds of coarse-seeded pod-bearing plants (in mg/kg d.m.)

Wyszczególnienie	Liczba prób n	Zakres obserwowanych wartości od - do	Wartość średnia $\bar{x}$	Odchylenie standardowe SD	Współczynnik zmienności V
Łubin pastewny żółty	47	0,09–0,97	0,366 ^a	0,241	66,0
Łubin pastewny wąskolistny	16	0,09–0,44	0,226 ^b	0,099	43,7
Łubin pastewny biały	3	0,11–0,31	0,183 ^{bc}	0,110	60,1
Łubin wąskolistny gorzki	16	0,11–0,41	0,227 ^b	0,101	44,5
Bobik	16	0,03–0,41	0,165 ^{bc}	0,118	71,7
Peluszka	35	0,05–0,55	0,158 ^{bc}	0,103	65,5
Groch	28	0,03–0,39	0,126 ^c	0,083	66,2

^{a, b, c} – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p < 0,05$

Średni poziom selenu w badanych nasionach odpowiadał zapotrzebowaniu zwierząt na ten mikroelement. Najwyższe otrzymane wyniki nie przekraczały 1 mg/kg i były około dziesięciokrotnie niższe od poziomu uznanego za toksyczny, zwłaszcza dla bydła i świń (4, 19).

W ponad 40% badanych próbek nasion bobiku, peluszki i grochu zawartość selenu była niższa od 0,1 mg/kg. Pasze te pochodziły głównie z północno-zachodniej części kraju (ryc. 1). Jak wynika z przeprowadzonych uprzednio badań (3, 10, 13), poziom selenu niższy od 0,1 mg/kg można uznać za niewystarczający dla pokrycia zapotrzebowania zwierząt, zwłaszcza wobec deficytu tokoferoli i aminokwasów siarkowych. Niedobór tych składników w dawkach pokarmowych powoduje zwiększone zapotrzebowanie zwierząt na selen (3, 6).

WNIOSKI

1. Średnia zawartość selenu w nasionach roślin strączkowych grubonasiennych uprawianych w kraju odpowiada zapotrzebowaniu zwierząt na ten mikroelement.

2. Najwyższa koncentracja selenu w nasionach nie wskazuje na toksyczne zagrożenie dla zwierząt.

3. Najniższą zawartością selenu charakteryzują się nasiona bobiku, peluszek i grochu uzyskane z upraw w północno-zachodniej części kraju.

PIŚMIENICTWO

1. Anderson P. H., Berret S., Patterson D. S. P.: The biological selenium status of livestock in Britain as indicated by sheep erythrocyte glutathione peroxidase activity. *Vet. Rec.* 17, 235, 1979.
2. Erdmann F., Pawlik J.: Spektrofotometryczne oznaczanie selenu w paszach z użyciem o-fenylendowuaminy i 1,2-dwuamino-4-nitrobenzenu. *Biul. Inf. Przem. Pasz.* 23 (3), 3, 1984.
3. Froseth A. J.: Selenium and vitamin E: Blood and tissue levels in pigs. *Hoffman-La Roche Inf. Service*, Basel 1979.
4. Girling C. A.: Selenium in agriculture and the environment. *Agric. Ecosystems Environ.* 11, 37, 1984.
5. Grzebuła S.: Badania nad pokarmową dystrofią mięśni u źrebiąt. *Biuletyn V Zjazdu PTWN*, str. 103, Olsztyn 1974.
6. Hansard S. L.: Microminerals for ruminant animals. *Nutr. Abstr. Rev.* — ser. B, 53 (1), 1, 1983.
7. Hill G. D.: The composition and nutritive value of lupin seed. *Nutr. Abstr. Rev.* — ser. B, 47 (8), 511, 1977.
8. Korol W., Matyka S.: Zawartość kadmu i ołowiu w nasionach roślin strączkowych grubonasiennych. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* 19/41, 251, 1986.
9. Matyka S., Burczyńska-Niedziałek A., Korol W.: Składniki chemiczne nasion krajowych odmian roślin strączkowych grubonasiennych. *Wyd. własne CLPP*, Lublin 1985.
10. McDowell L. R., Froseth J. A., Kroening G. H., Haller W. A.: Effects of vitamin E and oxidized cottonseed oil of SGOT, erythrocyte hemolysis, testicular fatty acids and testicular selenium in swine fed peas (*Pisum sativum*). *Nutr. Rep. Int.* 9, 359, 1974.
11. Moré E., Coppenet M., Le Corré L.: Teneurs en sélénium des plantes fourragères. Influence de la fertilisation et des apports de sélénite. *Annales Agronomiques* 31 (3), 297, 1980.
12. Newton S. D., Hill G. D.: The composition and nutritive value of field beans. *Nutr. Abstr. Rev.* — ser. B, 53 (2), 99, 1983.
13. Piper R. C., Froseth J. A., McDowell L. R., Kroening G. H., Dyer J. A.: Selenium-vitamin E deficiency in swine fed peas (*Pisum sativum*). *Amer. J. Vet. Res.* 36, 273, 1975.
14. Smoleński S. J., Kinghorn A. D., Balandrin M. F.: Toxic constituents of legume forage plants. *Econ. Bot.* 35 (3), 321, 1981.
15. Staśkiewicz G.: Stosowanie selenu w lecznictwie zwierząt. *Med. Wet.* 20, 654, 1964.
16. Uziębło B.: Ocena skuteczności stosowania kwaśnego seleninu sodu w profilaktyce i terapii pokarmowej dystrofii mięśni jagniąt. *Biuletyn V Zjazdu PTWN*, Olsztyn 1974.
17. Wiesner E., Berschneider F., Neuffer K., Menzel M.: Selenwerte in Futtermitteln. 1. Methodik und Normalwerte. *Arch. Tierernähr.* 24, 601, 1974.
18. Wiesner E., Berschneider F., Neuffer K., Ludwig Ch.: Selenwerte in Futtermitteln. 2. Einflüsse einiger geologischer und Bodenfaktoren und der Niederschlagshöhe während der Vegetationsperiode auf den Selengehalt von Pflanzen. *Arch. Tierernähr.* 32, 685, 1982.
19. Wilber Ch. G.: Toxicology of selenium: A review. *Clin. Toxicol.* 17 (2), 171, 1980.

РЕЗЮМЕ

Исследовалось содержание селена в 161 пробе семян кормового люпина: желтого, белого и узколистного, а кроме того горьких люпинов, а также конских бобов, гороха и пелюшки. Пробы собирались с территории всей страны. Содержание селена в семенах желтого люпина (0,366 мг/кг сухой массы) оказалось существенно выше, чем содержание этого элемента в семенах узколистного кормового люпина (0,266), белого (0,183) и узколистного горького люпина (0,227), ($p < 0,05$). В семенах конских бобов (0,165), пелюшки (0,158) и гороха (0,126 мг/кг сухой массы), при более низкой концентрации селена, чем в семенах люпинов, содержание этого элемента было похожим ($p > 0,05$). Средний уровень селена в семенах исследуемых растений соответствовал потребности животных в этом элементе, составляющей около 0,1–0,2 мг/кг корма. Самые высокие из полученных результатов не превышали 1 мг/кг сухой массы. Более чем 40% проб семян конских бобов, гороха и пелюшки, взятых главным образом с полей северо-западной части страны, содержали меньше селена, чем 0,1 мг/кг сухой массы.

SUMMARY

The content of selenium was studied in 161 seed samples of pasture lupines: yellow, white, and narrow-leaf ones, and bitter lupines, as well as broad bean, pea, and field pea. The samples were collected from the area of the whole country. It appeared that the content of selenium in the seeds of yellow lupine (0,366 mg/kg s.m.) was significantly higher than its content in the seeds of narrow-leaf lupine (0,266), white (0,183), and narrow-leaf bitter (0,227) ones, ($p < 0,05$). In the seeds of broad bean (0,165), field pea (0,158), and pea (0,126 mg/kg s.m.), with the concentration lower than in lupine seeds, the content of selenium was similar ($p < 0,05$). The average level of selenium in the seeds of investigated plants corresponded to the requirements of animals for this micro-element determined at the level of about 0,1–0,2 mg/kg of the fodder. The highest results obtained did not exceed 1 mg/kg s.m. The content of selenium was lower than 0,1 mg/kg s.m. in over 40% samples of the seeds of broad bean, pea, and field pea mainly from the cultivations in north-western part of the country.

MATERIAL I METODY BADAŃ

Materiał doświadczalny stanowiły gnojowice płynne z następujących źródeł:
— Zakład Doświadczalny IUNG w Aszopolu (gnojowica bydlęca) pochodząca od zwierząt mlecznych, stan pogłowia zamieścił w analizowanym okresie ok. 80 sztuk;
— PGR Ziemi (gnojowica bydlęca) pochodząca od mlecznej bydła opasowego, stan pogłowia ok. 3500 sztuk;
— PGR Bełżyce (gnojowica trzody chlewnej) pochodząca od świń, stan pogłowia ok. 100 sztuk;
— Rolnictwo Spółdzielcze Produkcji w Działoszynie (gnojowica trzody chlewnej) pochodząca od warchlaków i prosiąt, stan pogłowia ok. 100 sztuk;
Gnojowice z wymienionych źródeł były pobierane w 1979 roku w następujących okresach:
I — styczeń, II — marzec, III — czerwiec, IV — lipiec, V — listopad.