

JÓZEF KARAS
SGGW – Warszawa

ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W SIANIE ŁĄKOWYM I POROŚCIE PASTWISKOWYM

Zawartość pierwiastków mineralnych w paszach z trwałych użytków zielonych ulegać może dużym wahaniom i zależy od wielu czynników m. in. od: jakości i odczynu gleby, nawożenia, składu botanicznego porostu, terminu i sposobu sprzętu. Wpływ tych czynników na skład mineralny siana i porostu pastwiskowego jest duży. Prócz tego na wyniki analiz pewien wpływ może mieć sposób pobrania i przygotowania próbek, wybór metody analizy i dokładność jej przeprowadzenia.

W naszej literaturze rolniczej jest już pewna ilość danych o zawartości składników mineralnych w różnych sianach łąkowych i porostach pastwiskowych. Jednak są to dane rozproszone w wielu czasopismach z różnych lat i podawane w różnych wartościach np. CaO, P₂O₅ lub P i Ca przy niejednakowej wilgotności tych pasz. Z punktu widzenia żywienia zwierząt wydawało się celowe zebranie wyników analiz i ich opracowanie.

W opracowaniu tym siana podzielono następująco: siana z gleb mineralnych i torfowych, siana górskie i z terenów nawadnianych ściekami. Natomiast porost pastwiskowy na porost z pastwisk nizinnych, górskich i nawadnianych ściekami.

W niniejszym opracowaniu oparto się na oryginalnych pracach publikowanych w Rocznikach Nauk Rolniczych, Postęпах Nauk Rolniczych, Zeszytach Problemowych Postępów Nauk Rolniczych, Wiadomościach Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych, Rocznikach Gleboznawczych oraz Zeszytach Naukowych wszystkich Uczelni Rolniczych (od pierwszych numerów tych czasopism do 1968 r.). Prócz tego uwzględniono 3 prace dyplomowe oraz materiały autora jeszcze nie publikowane.

W tabeli przedstawiono zawartość pierwiastków mineralnych (w gramach, miligramach i mikrogramach) w sianach łąkowych i poroście pastwiskowym. W tabeli podano dla poszczególnych pierwiastków liczbę analiz, średnią zawartość oraz najniższą i najwyższą ich zawartość.

Opierając się na średnich zawartościach pierwiastków przedstawionych w tabeli wynika, że zawartość wapnia (Ca) była najniższa w sianach z terenów nawadnianych ściekami (5,0 g/kg s. m.) w porównaniu do pozostałych sian, między którymi różnice były nieduże (od 9,3 do 10,1 g/kg s.m.).

Zawartość w 1 kg suchej masy

Rodzaj siana łąkowego i porostu pastwiskowego	Ca g	P g	Mg g	K g	Na g	S g
Siano, z gleb mineralnych	(334)* 9,9** 1,6—21,9***	(548) 2,8 0,7—7,2	(8) 2,8 1,4—6,2	(264) 22,2 9,9—40,2	(29) 1,93 0,33—9,10	(5) 2,8 2,4—3,4
Siano, z gleb torfowych	(323) 10,1 1,4—21,7	(996) 2,1 0,4—5,2	(21) 2,9 1,3—3,7	(590) 13,8 2,1—33,6	(44) 3,81 0,15—8,09	3,8
Siano górskie	(140) 9,3 4,6—17,5	(196) 2,5 1,4—4,1	(111) 2,2 1,5—3,9	(183) 20,4 4,6—34,5	(11) 2,96 0,50—5,06	2,8
Siano, z łąk nawadnianych ściekami	(153) 5,0 1,1—12,2	(153) 3,4 1,8—5,2	(24) 2,4 1,8—3,5	(153) 25,1 11,0—41,2	(114) 2,19 0,30—8,61	(18) 2,0 0,7—3,0
Pastwisko nizinne	(1027) 8,3 3,1—26,1	(1265) 4,1 2,4—6,0	(9) 3,6 2,9—5,4	(1268) 24,3 11,3—46,1	(16) 1,40 0,74—1,85	(9) 4,0 3,7—4,2
Pastwisko górskie	(9) 9,1 5,9—14,7	(9) 5,4 4,0—6,4	—	(9) 23,8 16,8—31,0	—	—
Pastwisko z terenów nawadnianych ściekami	(29) 4,8 2,8—8,0	(29) 4,0 3,0—4,9	—	(29) 25,1 13,3—34,0	(29) 1,43 0,96—2,08	—

* Liczba analiz;

** Średnia zawartość;

*** Granice wahań.

Natomiast zawartość fosforu (P) była najwyższa w sianach z terenów nawadnianych ściekami (3,4 g/kg s.m.), a najniższa w sianach z gleb torfowych (2,1 g/kg s.m.).

W zawartości magnezu (Mg) nie wystąpiły wyraźne różnice między sianami. Najniższa zawartość tego pierwiastka była w sianach górskich, a najwyższa w sianach z gleb torfowych.

Zawartość potasu (K) w sianach z gleb torfowych (13,8 g/kg s.m.) odbiegała znacznie od zawartości tego pierwiastka w pozostałych sianach (od 20,4 do 25,1 g/kg s.m.).

Natomiast zawartość sodu (Na) była najwyższa w sianach z gleb torfowych (3,8 g/kg s.m.), a najniższa w sianach z gleb mineralnych (1,93 g/kg s.m.).

Fe mg	Mn mg	Zn mg	B mg	Cu mg	Mo mg	Ni mg	Co mcg
(9) 186 136—254	(129) 86 21—295	(117) 30 15—118	(5) 14 10—18	(126) 4,1 1,2—15,2	(23) 0,77 0,17—1,61	(111) 1,34 0,27—3,82	(124) 174 40—640
(3) 83 32—176	(175) 105 25—309	(84) 29 7—51	(42) 10 3—26	(209) 7,5 0,6—27,7	(166) 1,93 0,07—38,5	(47) 1,06 0,23—3,90	(170) 173 00—2340
(5) 154 125—181	(5) 120 56—256	(2) 38 30—46	—	(4) 6,1 4,2—7,7	(4) 0,15 0,10—0,22	—	(4) 399 210—680
(24) 216 72—472	(47) 101 36—410	(24) 78 43—131	(24) 15 10—28	(33) 14,0 5,5—22,2	(9) 2,64 1,64—4,33	—	—
(9) 185 160—198	(9) 84 73—102	(9) 47 35—81	(9) 15 12—19	(9) 15,2 13,3—16,7	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

Ze względu na małą liczebność analiz zawartość siarki (S) w poszczególnych sianach trudno porównywać między sobą.

W zawartości żelaza (Fe) były dość znaczne różnice między sianami, najwyższa zawartość tego pierwiastka (216 mg/kg s.m.) odnosi się do sian z gleb torfowych.

Najwyższa zawartość manganu (Mn) była w sianach górskich (120 mg/kg s.m.), a najniższa w sianach z gleb mineralnych (86 mcg/kg s.m.).

Wyraźniejsze różnice wystąpiły między sianami w zawartości cynku (Zn), najwyższa jego zawartość była w sianie z terenów nawadnianych ściekami (78 mg/kg s.m.) w porównaniu do pozostałych sian, między którymi dużych różnic nie stwierdzono (od 29 do 38 mg/kg s.m.).

Nie spotkano w literaturze zawartości boru (B) w sianach górskich, natomiast w pozostałych sianach najmniej tego pierwiastka zawierały siana z gleb torfowych, a najwięcej siana z terenów nawadnianych.

W zawartości miedzi (Cu) wystąpiły znaczne różnice; najwięcej zawierały jej siana z terenów nawadnianych (14 mg/kg s.m.), a najmniej siana z gleb mineralnych (4,1 mg/kg s.m.). W większości przypadków siana z gleb mineralnych zawierały niedostateczną ilość tego pierwiastka.

Największe różnice wystąpiły między sianami w zawartości molibdenu (Mo), siana z terenów nawadnianych zawierały tego pierwiastka najwięcej (2,64 mg/kg s.m.), a najmniej siana górskie (0,15 mg/kg s.m.). Należy zaznaczyć, że zawartość molibdenu w niektórych sianach z gleb torfowych była b. wysoka (nawożone z dodatkiem molibdenu) i uważana za toksyczną dla zwierząt (38,5 mg/kg s.m.).

Zawartość niklu (Ni) oznaczona była tylko w sianach z gleb mineralnych i torfowych, między którymi dużych różnic nie było.

Średnia zawartość kobaltu (Co) była prawie identyczna w sianach z gleb mineralnych oraz torfowych i niższa niż w sianach górskich. Spotykano siana z gleb torfowych, które zawierały tylko ślady kobaltu.

Przechodząc do porównania średnich zawartości składników mineralnych w poroście pastwiskowym, to należy zaznaczyć, że dotyczą one tylko Ca, K, P i Na, gdyż pozostałych pierwiastków nie spotkano w literaturze odnośnie porostu pastwisk górskich i nawadnianych ściekami. Zawartość wapnia była znacznie niższa w poroście pastwiskowym (podobnie jak w sianie) z terenów nawadnianych (4,8 g/kg s.m.) w porównaniu do porostu z pozostałych pastwisk (8,3 i 9,1 g/kg s.m.). W zawartości zaś fosforu różnice między porostami z poszczególnych pastwisk były znacznie mniejsze (od 4,0 do 5,4 g/kg s.m.), natomiast w zawartości potasu i sodu różnic tych prawie nie było.

Reasumując należy stwierdzić, że w przedstawionym sianie i poroście pastwiskowym ilość analiz poszczególnych składników mineralnych jest bardzo zróżnicowana; począwszy od braku oznaczeń niektórych pierwiastków do 996 oznaczeń fosforu w sianach z gleb torfowych i do 1268 oznaczeń potasu w poroście z pastwisk nizinnych. Zatem zaufanie do średnich zawartości nie jest jednakowe, gdyż wyliczone one są z różnych i nieraz bardzo małych ilości analiz (np. średnia zawartość Zn w sianach górskich pochodzi z dwóch analiz).

W średnich zawartościach pierwiastków między poszczególnymi sianami wystąpiły pewne różnice i wynoszą one dla molibdenu nawet 1660%, miedzi 241%, cynku 169%, żelaza 160%, kobaltu 131%, wapnia 102%, sodu 97%, siarki 90%, potasu 82%, fosforu 62%, boru 50%, manganu 40%, magnezu 31% i niklu 26%. Między porostem pastwiskowym różnice te wynoszą dla wapnia 90%, fosforu 35%, potasu 5% i sodu 2%.

Granice wahań niektórych pierwiastków w sianach i poroście pastwiskowym są bardzo duże. Najwyższe zawartości w porównaniu do najniższych są większe dla: molibdenu aż 550 razy, sodu 54, miedzi 46, niklu 17,

wapnia i potasu 16, manganu 14, fosforu 13, boru 9, cynku 8, żelaza 7, magnezu i siarki 4 razy, natomiast w poroście pastwiskowym odpowiednio dla wapnia 8, potasu 4 oraz fosforu i sodu tylko 3 razy.

Opracowanie to wykazuje, że w naszej literaturze nie ma jeszcze dostatecznej ilości analiz niektórych pierwiastków mineralnych, dotyczy to głównie mikroelementów w sianach górskich oraz poroście pastwiskowym.

LITERATURA

1. Boćko J. (1958): Roczn. Nauk Roln. T. 72, F. 4, 1483—1519.
2. Brandyk T. (1957): Roczn. Nauk Roln. T. 72, F. 2, 879—892.
3. Cieśliński Zb. (1967): Wiadom. IMUZ. T. VI. 4, 11—77.
4. Chodań J. (1962): Roczn. Nauk Roln. T. 75. F. 3, 545—562.
5. Chwastek M. (1957): Roczn. Nauk Roln. T. 72. F. 2, 863—877.
6. Czyżyk F. (1968): Wiadom. IMUZ. T. VII. 4, 41—56.
7. Ejzak B., Sadowski H. (1962): Zesz. Nauk. SGGW, Roln. 6, 49—64.
8. Falkowski M., Karłowska G. (1957): Roczn. Nauk Roln. T. 72. F. 2.
9. Falkowski M., Karłowska G. (1961): Roczn. Nauk Roln. T. 75. F. 1.
10. Filipek J. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 3, 593—622.
11. Fritz Z., Preś J. (1957): Zesz. Nauk WSR Wrocław, Zootech. T. IV. 11, 39—47.
12. Gajda J. (1965): Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 55, 173—180.
13. Gajda J. (1967): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 4, 746—773.
14. Gawęda H., Nowak M. (1962): Roczn. Nauk Roln. T. 80. B. 3, 343—354.
15. Gawęda H., Ralska M. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 85. B. 1, 135—157.
16. Gawęda H., Ralska M. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 86. B. 4, 663—688.
17. Grzymała J., Skolimowski L., Grzyb J. (1956): Roczn. Nauk Roln. T. 71. F. 4, 943—1001.
18. Honczarenko G. (1962): Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 34, 211—222.
19. Kabata A. (1958): Roczn. Nauk Roln. T. 78. A. 3, 379—451.
20. Kabata-Pendias A., Bolibrzuch E. (1964): Roczn. Nauk Roln. T. 88. A. 3, 605—617.
21. Karaś J. (1963): Praca doktorska (maszynopis), Bibl. SGGW, W-wa.
22. Karaś J. (1966): Roczn. Nauk Roln. T. 87. B. 4, 527—544.
23. Karaś J. (1966): Zesz. Nauk. SGGW Warszawa, Zootech. (oddano do druku).
24. Karaś J. (1969): Materiały nie publikowane. Kat. Żyw. Zwierząt SGGW, Warszawa.
25. Karaś J., Kalbarczyk M., Szymona K., Witczak Fr. (1969): Skład chemiczny i strawność siana z terenów nawadnianych wodami ściekowymi rzeki Neru. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. (oddano do druku).
26. Karaś J., Rytel Z., Ejzak B. (1969): Skład chemiczny siana w zależności od stadium rozwojowego i dawek wód ściekowych rz. Neru (maszynopis Kat. Żywienia Zwierząt SGGW i Kat. Melioracji Rolnych i Leśnych SGGW, Warszawa).
27. Karkoszka W. (1967): Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 74, 247—255.
28. Kiełpiński J. (1952): Roczn. Nauk Roln. T. 64. 1, 53—82.
29. Kiełpiński J. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 3, 529—540.
30. Kiełpiński J. (1967): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 4, 667—680.
31. Kiełpiński J., Gierat K. (1954): Roczn. Nauk Roln. T. 69. A. 2, 243—266.
32. Kociołkowski Z., Czekalski A., Bulak A. (1967): Roczn. Nauk Roln. T. 93. A. 1, 155—170.
33. Kuczyńska I. (1965): Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 55, 161—171.

34. Kurhański M. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 2, 307—326.
35. Kutera J. (1963): Wiadom. IMUZ. T. IV. 1.
36. Kutera J. (1968): Wiadom. IMUZ. T. VII. 4, 119—142.
37. Kutera J., Rusak J. (1968): Wiadom. IMUZ. T. VII. 4, 57—75.
38. Lidtke W. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 2, 233—263.
39. Lidtke W. (1965): Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 55, 99—108.
40. Liwski S. (1961): Roczn. Nauk Roln. T. 75. F. 1, 7—74.
41. Łękawska I. (1964): Wadom IMUZ. T. IV. 4, 119—126.
42. Łękawska I. (1966): Wiadom. IMUZ. T. VI. 1, 93—117.
43. Moraczewski R. (1961): Roczn. Gleb. T. X. 1, 49—90.
44. Moraczewski R. (1966): Roczn. Gleb. T. XVI. 2, 431—446.
45. Moraczewski R., Borkowski D. (1962): Ekol. Polska T.X.A. 4, 231—254.
46. Nazaruk M. (1962): Zesz. Nauk. SGGW Warszawa, Roln. 6, 67—92.
47. Nazaruk M. (1966): Praca doktorska (maszynopis) Bibl. SGGW, Warszawa.
48. Nazaruk M. (1967): Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 74, 115—132.
49. Nazaruk M., Karaś J. (1969): Maszynopis Kat. Przyrodniczych Podstaw Mel. Wodnych i Kat. Żyw. Zwierząt SGGW, Warszawa.
50. Niewiadomski W. (1949): Roczn. Nauk Roln. T. 52. 1, 74—138.
51. Nowak M., Nazaruk M. (1967): Wadom. IMUZ. T. VII. 1, 201—220.
52. Olszewska L. (1961): Roczn. Nauk Roln. T. 74. F. 4, 673—692.
53. Olszewska L. (1964): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 1, 135—161.
54. Olszewska L. (1967): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 4, 681—707.
55. Okruszko H. (1964): Wiadom. IMUZ. T. IV. 2, 9—69.
56. Okruszko H. (1966): Wiadom. IMUZ. T. VI. 1, 13—45.
57. Orcholski J., Rogiński S. (1958): Roczn. Nauk Roln. T. 72. F. 4, 1455—1481.
58. Preś J. (1962): Roczn. Nauk Roln. T. 81. B. 1, 1—21.
59. Ralska M., Gawęda H., Deskur J., Żywczak Fr. (1967): Roczn. Nauk Roln. T. 89. B. 4, 589—614.
60. Rogiński S., Roguski W., Orcholski J. (1957): Roczn. Nauk Roln. T. 72. F. 2, 728—779.
61. Roguski W. (1956): Roczn. Nauk Roln. T. 71. F. 4, 921—941.
62. Roguski W. (1961): Roczn. Nauk Roln. T. 74. F. 4, 581—672.
63. Roguski W., Cieśliński Z. (1964): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 1, 55—87.
64. Roguski W., Ciśliński Z. (1964): Wiadom. IMUZ T. V. 2, 13—56.
65. Rojek S. (1961): Roczn. Nauk Roln. T. 84. A. 1, 105—124.
66. Rusak S. (1962): Roczn. Nauk Roln. T. 75. F. 3, 479—495.
67. Sadowski H. (1960): Praca magisterska (maszynopis) Bibl. SGGW Warszawa.
68. Sapek A., Sapek B. (1967): Roczn. Gleb. T. XVIII. 1, 207—216.
69. Seidler S. (1957): Roczn. Nauk Roln. T. 72. F. 2, 929—949.
70. Seidler S. (1964): Zesz. Nauk. WSR Szczecin 15, 32—35.
71. Seidler S. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 3, 623—634.
72. Skulmowski J., Wierciński J. (1963): Roczn. UMCS T. XVIII. 88. 1,
73. Sołtys J. (1949): Roczn. Nauk Roln. T. 52. 1, 154—196.
74. Stańko B. (1962): Roczn. Nauk Roln. T. 75. F. 2, 261—293.
75. Szyborska H. (1965): Roczn. Nauk Roln. T. 76. F. 3, 485—528.
76. Szyborska H. (1966): Wiadom. IMUZ T. VI. 1, 47—71.
77. Wierzbicki J. (1963): Wykorzystanie ścieków w rolnictwie i leśnictwie. PWRiL Warszawa.
78. Ziaja A., Żółkowski J., Wnuk-Brzozowska J. (1959): Zesz. Nauk. SGGW, Warszawa, Roln. 3, 3—38.