

KSZTAŁTOWANIE SIĘ ZAWARTOŚCI MIKROELEMENTÓW W RUNI ŁĄKOWEJ W OKOLICY ELEKTROWNI „DOLNA ODRA”

Henryk Czyż¹, Edward Niedźwiecki², Maria Trzaskoś¹

¹ Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza w Szczecinie

² Katedra Gleboznawstwa, Akademia Rolnicza w Szczecinie

Wstęp

Ruń łąkowa stanowi podstawę żywienia zimowego bydła, owiec i koni. Pobranie odpowiedniej ilości składników mineralnych w tym mikroelementów, uwarunkowane jest wieloma czynnikami, np. naturalną zasobnością gleby, nawożeniem, składem gatunkowym, fazą rozwojową roślin, warunkami pogodowymi i in. [CIEĆKO, NOWAK 1992; WARDA 1992].

Na zmiany w zawartości niektórych składników chemicznych, zwłaszcza mikroelementów w runi łąkowej pod wpływem pyłów emitowanych z Elektrowni zwracają uwagę CIEĆKO i NOWAK [1992]. Popioły z węgla kamiennego charakteryzują się wysoką zawartością mikropierwiastków jak: glin i żelazo, wysokotoksycznych metali ciężkich oraz mikropierwiastków biogennych: manganu, boru, miedzi i cynku [KOŁODZIEJ- NOWAKOWSKA 1994].

Celem niniejszej pracy było określenie ważniejszych mikroelementów: cynk, miedź, mangan i żelazo w runi trwałych użytków zielonych położonych w różnej odległości od Elektrowni „Dolna Odra”.

Materiał i metody

Obiektem badawczym była ruń łąk trwałych, położonych w sąsiedztwie Elektrowni „Dolna Odra”, w aspekcie oceny oddziaływania istniejących przy Elektrowni składowisk odpadów ze spalania węgla kamiennego, na zmiany zawartości wybranych mikroelementów.

Badania przeprowadzono w latach 1998–1999 na materiale roślinnym, zebranym z łąk zlokalizowanych w sąsiedztwie Elektrowni „Dolna Odra”, o zróżnicowanych warunkach wilgotnościowych. Na wybranych do badań obiektach ustalono transekty I, II, III, IV, a na każdym transekcie 6–8 powierzchni badawczych. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki pochodzące z dwóch obiektów łąkowych, zlokalizowanych w odległości 5 km od Elektrowni, na linii Elektrownia „Dolna Odra” – Regalica (transekt II) i w bezpośrednim sąsiedztwie (transekt IV). Wybrane do badań łąki zlokalizowane były w zróżnicowanych warunkach

siedliskowych, a tym samym różniły się składem florystycznym runi.

Obiekt badawczy na transekcji II, to łąki trwałe o starej darni, głównie zdominowane przez małowartościowe zbiorowiska typu: *Deschampsia caespitosa* (L.) P. BEAUV., *Festuca rubra* L. S.S., *Holcus lanatus* L., które zasiedlały siedliska (podział według OŚWITA [1992]): suche okresowo nawilżane, świeże wilgotne przesycające i świeże wilgotne.

Obiekt badawczy na transekcji IV, położony najbliżej strefy oddziaływania popiołów, charakteryzował się większym uwilgotnieniem siedliska w porównaniu z transektem II. Na powierzchniach badawczych wyróżniono siedliska wilgotne i mokre oraz bagienne [OŚWIT 1992], będące wynikiem wtórnego zabagnienia, najczęściej reprezentowane przez zbiorowiska szuwarowe.

W trakcie badań pobierano próby materiału roślinnego (ruń wielogatunkowa, frakcje runi: trawy turzycowate, zioła i chwasty) i wybrane gatunki (dominanty), do analiz chemicznych. Zarówno ruń ogólna, jej frakcje i niektóre dominanty, pobierano w pełni rozwoju generatywnego dominujących gatunków.

Oceny zawartości cynku (Zn), miedzi (Cu), manganu (Mn), żelaza (Fe) dokonano metodą ASA. Z obszernego zestawu danych przedstawiono tylko niektóre wyniki.

Wyniki i dyskusja

Wyniki badań analitycznych runi (ruń wielogatunkowa), wskazują, że zawartość ważniejszych mikroelementów (Zn, Cu, Mn) jest większa w suchej masie runi pobranej w bezpośrednim sąsiedztwie Elektrowni „Dolna Odra” (transekt IV, w porównaniu z runią pochodzącą z powierzchni badawczych transektu II. Stwierdzenie to nie dotyczy zawartości żelaza (tab. 1). Źródłem zwiększonej ilości składników należy dopatrywać się w oddziaływaniu pyłów wychodzących z kominów elektrowni. Oceniając zawartość omawianych składników w kontekście jakości paszy dla zwierząt gospodarskich, należy zwrócić uwagę na niedobory miedzi w runi obydwu porównywanych obiektów oraz niską zawartość cynku w runi pochodzącej z powierzchni badawczych transektu II.

Interesująca jest ocena runi podzielonej na frakcje (trawy, zioła i chwasty, turzycowate). Niezależnie od miejsca zbioru (transekt II i IV), zioła i chwasty charakteryzowały się znacznie wyższą zawartością analizowanych mikroelementów w porównaniu do traw i turzycowatych.

Tabela 1; Table 1

Zawartość niektórych mikroelementów ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w runi łąkowej w zależności od położenia w stosunku do Elektrowni „Dolna Odra”

Content of microelements ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in meadow sward in relation to the location of „Dolna Odra” power plant

Transekt Transect	Cynk (Zn) Zinc	Miedź (Cu) Copper	Mangan (Mn) Manganese	Żelazo (Fe) Iron
II	23,4	4,0	72,5	117,1
IV	30,2	5,2	122,8	78,4

Podobne zależności obserwowwała WARDA [1992]. Na wyraźnie wyższą ocenę pod względem pokarmowym, zasługują frakcje runi z transektu IV. Jedyne wyjątek

stanowi frakcja z ziół i chwastów, w której oznaczona ilość cynku jest niższa w porównaniu z frakcją pochodzącą z powierzchni badawczej transektu II (tab. 2).

Tabela 2; Table 2

Zawartość wybranych mikroelementów ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) we frakcjach runi łąkowej w zależności od położenia obiektu

Content of microelements ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in sward fractions in relation to the meadow location

Mikroelementy Microelements	Transekt Transect	Trawy Grasses	Zioła i chwasty Herbs and weeds	Turzycowate Sedges
Cynk (Zn) Zinc	II IV	24,1 26,8	42,1 34,0	22,8 23,6
Miedź (Cu) Copper	II IV	2,8 4,5	5,9 6,9	3,1 4,5
Mangan (Mn) Manganese	II IV	122,3 134,3	141,7 158,6	118,6 140,3
Żelazo (Fe) Iron	II IV	53,3 61,4	75,4 72,1	9,1 6,9

Ocena trzech wybranych gatunków, występujących na powierzchniach badawczych obydwu transektów, jako reprezentantów poszczególnych frakcji runi wielogatunkowej: trawy – *Festuca rubra* L., turzycowate – *Carex gracilis* CURTIS, zioła i chwasty – *Filipendula ulmaria* (L.) MAXIM. potwierdza wcześniej stwierdzoną zależność zwiększonej kumulacji badanych mikroelementów, w gatunkach pochodzących z powierzchni badawczych transektu IV.

Najwięcej cynku, w porównaniu do pozostałych gatunków kumulowała *Filipendula ulmaria*, natomiast manganu najwięcej było u *Carex gracilis*. Różnice w koncentracji żelaza między badanymi gatunkami były nieznaczne (tab. 3).

Tabela 3; Table 3

Zawartość mikroelementów ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w wybranych gatunkach występujących w runi porównywanych obiektów (transekt II i IV)

Content of microelements ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in some plant species present in the sward of transects II and IV

Gatunek Species	Transekt Transect	Cynk (Zn) Zinc	Miedź (Cu) Copper	Mangan (Mn) Manganese	Żelazo (Fe) Iron
<i>Festuca rubra</i> L.	II	15,9	1,3	60,1	73,3
	IV	23,4	5,4	64,3	61,2
<i>Carex gracilis</i> CURTIS	II	23,3	3,2	154,3	58,7
	IV	20,3	4,9	205,5	55,3
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) MAXIM.	II	62,3	5,5	72,4	66,1
	IV	49,9	8,8	94,6	62,7

FALKOWSKI i in. [1990] wskazują, że zdolność koncentracji składników pokarmowych może być cechą gatunkową i dla przykładu podają, że niektóre gatunki

traw, np. *Dactylis glomerata* oraz *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus* i *Lolium perenne*, charakteryzują się dużą zdolnością gromadzenia miedzi, natomiast słabe zdolności w koncentracji miedzi wykazuje *Phalaris arundinacea*. Zróżnicowanie w zawartości badanych mikroelementów w gatunkach pochodzących z runi porównywanych obiektów (transekt II i IV) przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4; Table 4

Zawartość mikroelementów ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w wybranych gatunkach roślin łąkowych występujących na transektie II i IV
Content of microelements ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in chosen plant species present in transects II and IV

Gatunek Species	Cynk (Zn) Zinc	Miedź (Cu) Copper	Mangan (Mn) Manganese	Żelazo (Fe) Iron
Transekt II; Transect II				
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. BEAUV.	21,1	2,8	39,6	34,1
<i>Festuca rubra</i> L. S.S.	23,8	1,5	40,7	36,5
<i>Festuca pratensis</i> HUDS.	29,6	2,9	54,5	46,6
<i>Phragmites australis</i> (CAV.) TRIN. EX STUEUD.	42,5	2,9	36,1	32,9
<i>Carex gracilis</i> CURTIS	17,8	3,7	78,3	60,5
<i>Geum rivale</i> L.	22,4	1,7	44,7	51,3
<i>Caltha palustris</i> L.	17,8	5,4	84,4	72,7
<i>Ranunculus repens</i> L.	54,7	6,3	32,7	35,3
<i>Potentilla anserina</i> L.	39,8	5,3	39,6	41,4
Transekt IV; Transect IV				
<i>Festuca rubra</i> L. S.S.	26,7	6,0	55,2	50,7
<i>Holcus lanatus</i> L.	22,5	4,3	111,6	43,1
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	27,8	4,3	85,1	58,1
<i>Calamagrostis neglecta</i> (TIMM) KOELER	24,8	3,4	60,9	37,5
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	24,8	3,4	37,6	51,1
<i>Carex gracilis</i> CURTIS	28,9	3,3	122,8	84,6
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) SCOP.	43,3	10,2	38,5	81,9
<i>Symphytum officinale</i> L.	55,8	7,1	35,9	94,2
<i>Urtica dioica</i> L.	19,2	8,4	64,0	451,0
<i>Lathyrus palustris</i> L.	28,5	3,9	117,2	89,9

Oddzielne zagadnienie, to wpływ warunków wilgotnościowych na zróżnicowanie zawartości mikroelementów. Roślinność pobrana z powierzchni badawczych transektu II reprezentowała trzy typy siedlisk, a transektu IV, dwa typy siedlisk. Ruń z siedliska wilgotnego i mokrego charakteryzowała się optymalną (według potrzeb zwierząt), zawartością cynku, a pozostałych była niedostateczna. FALKOWSKI i in. [1990] wskazują na niedobory cynku w glebie i runi łąkowej na Pomorzu Zachodnim. To samo stwierdzenie odnosi się do miedzi.

Dane analityczne materiału roślinnego potwierdziły tę opinię, gdyż niezależnie od wpływu warunków wilgotnościowych, zawartość miedzi była niska i wahała się od 3,5 do 5,3 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m. Zawartość manganu i żelaza była wystarczająca dla potrzeb zwierząt [FALKOWSKI i in. 1990], a zróżnicowanie w zawartości analizowanych mikroelementów zależało od warunków wilgotnościowych, a także odległości użytku zielonego od elektrowni. Najwyższą zawartość manganu (249 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) notowano w siedlisku bagienym, a ruń pochodząca z siedlisk:

suchego, świeżego wilgotnego przesychnającego i świeżego wilgotnego charakteryzowała się znacznie niższą zawartością badanego składnika (tab. 5). CIEĆKO i NOWAK [1992] zaobserwowali dodatni wpływ emisji pyłów (popiołów) na akumulację manganu. Podobną zależność stwierdzono w badaniach własnych, gdyż analizowany materiał roślinny pochodzący z siedlisk transektu II oddalony od Elektrowni „Dola Odra”, cechował się mniejszą zawartością manganu w porównaniu do zawartości badanego składnika w materiale roślinnym pochodzącym z siedlisk usytuowanych najbliżej Elektrowni „Dolna Odra”.

Tabela 5; Table 5

Zawartość niektórych mikroelementów ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.) w runi łąkowej w zależności od uwilgotnienia siedliska

Content of microelements ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM) in meadow sward as dependent on habitat moisture conditions

Siedlisko Habitat	Cynk (Zn) Zinc	Miedź (Cu) Copper	Mangan (Mn) Manganese	Żelazo (Fe) Iron
Suche, okresowo nawilżane Dry, periodically moisten	22,4	3,5	79,8	130,4
Świeże wilgotne przesychnające Fresh moist partly dry	26,7	4,1	78,6	85,2
Świeże wilgotne Fresh moist	22,1	4,8	51,8	122,4
Świeże wilgotne i mokre Fresh moist and soggy	31,2	5,3	97,4	81,9
Bagienne Boggy	25,4	5,1	249,4	61,3

Przedstawione powyżej dane analityczne i rozważania dotyczące zawartości niektórych mikroelementów w runi wielogatunkowej, jej frakcjach i gatunkach zlokalizowanych w podobnych lub zróżnicowanych warunkach siedliska i w różnej odległości od źródła emisji pyłów, wskazuje jak zróżnicowana i złożona jest zależność koncentracji mikroelementów w badanej roślinności łąkowej.

Wnioski

1. Zawartość mikroelementów w runi łąkowej pochodzącej z łąk położonych w różnej odległości od Elektrowni „Dolna Odra”, była zróżnicowana i wystarczająco zasobna w mangan i żelazo, obawy może wzbudzać niższa od optymalnej dla potrzeb zwierząt zawartość miedzi, a także w niektórych próbach cynku. Koncentracja tych składników zależała od uwilgotnienia siedliska, odległości od źródła emisji pyłów, a także gatunków roślin występujących w runi.
2. Ruń łąki położonej w bliskim sąsiedztwie Elektrowni „Dolna Odra” o znacznym uwilgotnieniu siedliska, charakteryzuje się przeciętnie wyższą zawartością manganu miedzi i cynku, a mniejszą żelaza w porównaniu do zawar-

tości tych składników w runi łąki oddalonej od źródła emisji pyłów.

3. Dla uzyskania właściwych efektów żywieniowych w produkcji zwierzęcej, wskazana jest systematyczna kontrola składu chemicznego runi i jej elementów, celem uzyskania informacji o jakości paszy pochodzącej z terenów położonych w okolicy Elektrowni „Dolna Odra”.

Literatura

- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S. 1990. *Właściwości chemiczne roślin łąkowych*. Wyd. AR Poznań: 109 ss.
- CIEĆKO Z., NOWAK G. 1992. *Działanie popiołu z węgla kamiennego na akumulację manganu w glebie i roślinach uprawnych*. Mat. VII Symp. „Mikroelementy w rolnictwie” Wrocław 16–17 IX 1992: 114–117.
- KOŁODZIEJ-NOWAKOWSKA M. 1994. *Odpady paleniskowe Elektrowni „Dolna Odra”, a środowisko przyrodnicze doliny Dolnej Odry*. Mat. Międzyn. Konf. „Zagospodarowanie odpadów paleniskowych i odpadów z odsiarczania spalin” 17–18 XI 1994, Świnoujście: 233–244.
- OŚWIT J. 1992. *Identyfikacja warunków wilgotnościowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fitoindykacji)*, w: *Hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe*. Red. Sapek A., IMUZ Falenty: 40–66.
- WARDA M. 1992. *Zawartość B, Cu, Mn, Zn, Fe i Co w niektórych gatunkach traw i roślin dwuliściennych*. Materiały VII Symp. „Mikroelementy w Rolnictwie” Wrocław 16–17 IX 1992: 328–330.

Słowa kluczowe: mikroelementy, run łąkowa, siedlisko

Streszczenie

Obiektem badawczym była run łąk trwałych położonych w sąsiedztwie (bezpośrednio – transekt IV i w odległości 5 km – transekt II) od Elektrowni „Dolna Odra”. Wybrane do badań łąki różniły warunki glebowo-wilgotnościowe i skład florystyczny runi.

W materiale roślinnym (run wielogatunkowa, jej frakcje: trawy, turzycowate, zioła i chwasty oraz wybrane gatunki), określono zawartość: Zn, Cu, Mn i Fe.

Największy wpływ na zmiany w zawartości analizowanych mikroelementów miało oddziaływanie emisji pyłów z elektrowni, gdyż zarówno run jak i jej elementy charakteryzowały się większą zawartością Cu, Zn i Mn. Zaznaczył się też niewielki wpływ uwilgotnienia siedlisk na zmiany zawartości badanych mikroelementów. Stwierdzono różnice w grupach roślin oraz międzygatunkowe w koncentracji analizowanych mikroelementów. Głównie występował niedobór miedzi, a poziom koncentracji pozostałych mikroelementów (Zn, Mn, Fe) nie przekraczał wartości granicznych, dopuszczalnych dla surowców przeznaczonych do żywienia zwierząt gospodarskich.

CONTENT OF MICROELEMENTS IN MEADOW SWARD IN THE VICINITY OF „DOLNA ODRA” POWER PLANT

Czyż Henryk¹, Niedźwiecki Edward², Trzaskoś Maria¹

¹ Department of Grassland, Agricultural University, Szczecin

² Department of Soil Science, Agricultural University, Szczecin

Key words: microelements, meadow sward, habitat

Summary

The sward of permanent meadows located near the Dolna Odra power plant (direct transect IV and at 5 km distance – transect II). The meadows differed as far as the moisture conditions and floristic composition are concerned. The plant material (whole sward, fractions – grasses, sedges, herbs, weeds and selected plant species) was analysed for the contents of zinc, copper, manganese and iron.

The strongest influence on microelement contents showed dust emissions from the power plant, hence all parts of the sward contained more Cu, Zn and Mn. Some effect of soil moisture content was also observed. Concentrations of microelements were also influenced by herbage composition and plant species. Mostly a copper deficit was found, while the contents of Zn, Mn, and Fe did not exceed the limits set up for plant materials used for livestock feeding.

Prof. dr hab. Henryk **Czyż**

Katedra Łąkarstwa

Akademia Rolnicza

ul. Słowackiego 17

71-434 SZCZECIN

e-mail: hczyz@agro.ar.Szczecin.pl