Acta Agrophysica, 2003, 1(2), 255-261

CHEMIZM WÓD ODPŁYWOWYCH ZE ZMELIOROWANEGO ŁĄKOWEGO OBIEKTU POBAGIENNEGO ZUBOWO-KNOROZY-PLOSKI

Aleksander Kiryluk, Mirosław Skorbiłowicz

Katedra Badań Technologicznych, Politechnika Białostocka
ul Wiejska 45 A, 15-351 Bialystok, e-mail: kiryluk@pb.bialystok.pl

S t r e s z c z e n i e. W pracy zbadano zawartość biogenów i innych składników wodach pochodzących z trzech różnie użytkowanych łąk pobagiennych na torfowisku niskim. Zbadano poziomy wody gruntowej w tych siedliskach w sezonie wegetacyjnym. W badaniach uwzględniono trzy różnie użytkowane łąki i zbadano ich wpływ na chemizm wód. Wykazano, że sposób użytkowania wpływa na zawartość biogenów, a w szczególności na zawartość azotu w wodach odpływowych.

S ł o w a k l u c z o w e: wody odpływowe, rowy melioracyjne, łąka, biogeny, kationy , gleba torfowo -murszowa

WSTĘP

Zmeliorowane gleby pobagienne w wyniku zachodzących procesów fizycznych i chemicznych mogą uwalniać znaczne ilości związków biogennych [3]. Uwalniający się w wyniku mineralizacji torfu azot jest wykorzystywany w znacznych ilościach przez rośliny a przy ich braku może przedostawać się do głębszych poziomów profilu glebowego i ostatecznie do wód gruntowych [9]. Zwarta ruń trawiasta występująca na łąkach pobagiennych może stanowić skuteczną barierę uniemożliwiającą przenikanie biogenów i innych składników do środowiska glebowo-wodnego [1,5,7].

Niewłaściwa, ekstensywna gospodarka łąkowo-pastwiskowa na zmeliorowanych łąkach pobagiennych może prowadzić do degradacji wartościowych zbiorowisk trawiastych i zwiększać potencjalne zagrożenie środowiska wodnego związkami uwalniającymi się z murszejącej i mineralizującej się gleby torfowej [9,10]. Niedostateczne uwilgotnienie profilu tych gleb także przyczynia się do zwiększonego uwalniania się azotu [3] i równocześnie ogranicza produkcje biomasy

roślinnej. Brak wody i roślinności na zmeliorowanych pobagiennych łąkach są czynnikami wzmagającymi eutrofizację wód powierzchniowych i podziemnych.

Rozprzestrzenianie się biogenów i innych pierwiastków z łąk pobagiennych może odbywać się poprzez wody gruntowe, sieć drenarską, a także wodami powierzchniowymi i wodami rowów melioracyjnych.

W pracy podjęto próbę oceny przenikania pierwiastków biogennych i innych związków do wód odpływających rowami melioracyjnymi oraz zależności składu chemicznego tych wód od sposobu użytkowania łąk pobagiennych.

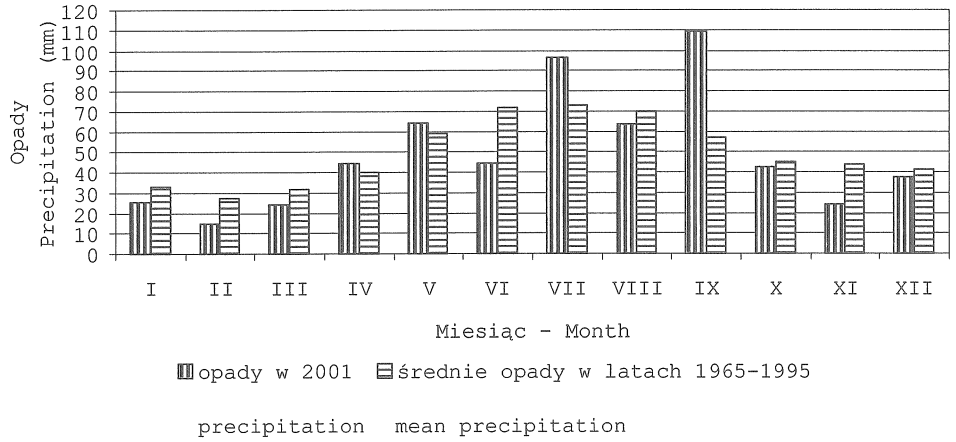
MATERIAŁ I METODY

Jakość wód odpływowych badano w latach 2001-2002 na obiekcie łąkowym Zubowo-Knorozy-Ploski, położonym w woj. podlaskim w dolinie Środkowej Narwi. Obiekt został zmeliorowany w latach 1976-1982 siecią rowów otwartych i drenowaniem uzupełniającym. Powierzchnia zmeliorowana wynosi 1463 ha, nawodnienia podsiąkowe prowadzone są na powierzchni 260 ha. Użytki zielone zajmują powierzchnie 877 ha i w 85% położone są na glebach torfowo-murszowych. Średnia miąższość torfu wynosi ok. 1,2 m. Na przeważającej części użytków zielonych nie prowadzi się intensywnej gospodarki łąkowo-pastwiskowej, a średni poziom nawożenia mineralnego wynosi ok. 65 kg NPK $\cdot$ ha^{-1}. Poziom gospodarowania, niedostateczne okresowe uwilgotnienie profilu glebowego przyczyniają się do szybkiej mineralizacji torfu. W roku 2001 na obiekcie wystąpiły normalne warunki wilgotnościowe, gdyż ich roczna suma wynosiła 590,7 mm, przy średniej z wielolecia 593 mm, a ich rozkład w ciągu roku zbliżony do przebiegu charakterystycznego dla wielolecia (Rys. 1). Najwyższe ilości opadów wystąpiły w miesiącu lipicu i sierpniu i przekraczały 90 mm. Najwyższe, średnie miesięczne temperatury zanotowano w miesiącu lipcu i wynosiły one 20,9°C.

Próbki wody do badań pobierano w trzech punktach, stanowiących rowy odpływowe wód z użytków zielonych. Punkt I charakteryzował wody odpływające z łąki ekstensywnej, punkt II z łąki średnio intensywnej i punkt III z łąki intensywnie użytkowanej. Próbki wody pobierano w terminach: październik 2001, marzec 2002, czerwiec 2002.

Zawartość składników w wodach pochodzących z rowów melioracyjnych oznaczono metodami:

- $N\text{-}NH_4$, $N\text{-}NO_2$,$N\text{-}NO_3$, PO_4, SO_4 - spektrometrem HACH w zakresie widma VIS;
- sód i potas - metodą ESA (emisyjna spektrometria atomowa);
- chlorki - metodą miareczkowania $AgNO_3$;
- wapń, magnez i mikroelementy - metodą ASA.



Rys. 1. Opady atmosferyczne w 2001 roku na obiekcie Zubowo-Knorozy-Ploski (mm).
Fig. 1. The precipitations in 2001 year on the object Zubowo-Knorozy-Ploski (mm).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Zawartość składników biogennych, siarczanów i chlorków

W badanych wodach stwierdzono niskie zawartości $N\text{-}NO_2$ nie przekraczające 0,1 $mg \cdot dm^{-3}$, przy czym najwyższą koncentracje tej formy azotu stwierdzono w wodach odpływających w okresie wczesnowiosennym z łąki ekstensywnej. Zawartość azotu amonowego w badanych wodach także była niska i wynosiła średnio 0,275 $mg \cdot dm^{-3}$ $N\text{-}NH_4$ (Tab. 1). Najniższe stężenie tej formy azotu wystąpiło w marcu 2002 na łące ekstensywnej i wynosiło 0,112 $mg \cdot dm^{-3}$ $N\text{-}NH_4$, a najwyższa zawartość azotu amonowego była w wodach odpływowych z łąki średnio intensywnej w czerwcu 2002 r. i wynosiła 0,701 $mg \cdot dm^{-3}$.

Zawartość azotanów $N\text{-}NO_3$ także była niska i wynosiła średnio 0,68 $mg \cdot dm^{-3}$ $N\text{-}NO_3$ przy czym w wodach odpływowych z łąki ekstensywnej była ich największa koncentracja wynosząca 0,93 $mg \cdot dm^{-3}$. Forma azotanowa charakteryzowała się największą zmiennością sezonową, a tendencje wzrostowe zawartości najbardziej wyraźnie wystąpiły na łące ekstensywnej najbardziej. Wyraźną zmienność sezonową azotu amonowego w wodach z rowów odpływowych potwierdzają inne badania [2,6,7]. Zawartość fosforanów w wodach odpływowych z obiektu wynosiła średnio 0,385 $mg \cdot dm^{-3}$ PO_4.

Tabela 1. Zawartość składników biogennych, siarczanów i chlorków w wodach odpływowych z obiektu ($mg \cdot dm^{-3}$)

Table 1. Content of biogenic component, sulphate and chlorides in the runoff waters with object ($mg\ dm^{-3}$)

Rodzaj łąki Type meadow	Termin pomiaru Measurement date	Składnik - Component						
		pH	$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_2$	$N\text{-}NO_3$	PO_4	SO_4	Cl
Ekstensywna Extensive	16.10.2001	6,71	0,124	0,033	0,50	0,197	68,5	24,0
	22.03.2002	6,75	0,112	0,071	0,91	0,224	81,2	23,0
	11.06.2002	7,16	0,238	śl.	0,93	0,606	67,1	22,0
Średnio intensywna Mean intensity	16.10.2001	6,89	0,523	0,019	0,75	0,415	42,2	10,0
	22.03.2002	6,96	0,273	0,064	0,32	0,254	65,5	17,5
	11.06.2002	7,01	0,701	śl.	0,84	0,795	43,6	14,5
Intensywna Intensity	16.10.2001	7,03	0,124	0,012	0,63	0,416	66,7	21,0
	22.03.2002	7,36	0,159	0,040	0,75	0,232	70,4	22,0
	11.06.2002	7,17	0,224	śl.	0,56	0,326	56,3	18,5
Średnia Mean			0,275	0,039	0,68	0,385	62,4	19,1

Najwyższą zawartość fosforanów stwierdzono w wodach odpływowych z łąki średnio intensywnej a najmniej fosforanów występowało w wodach odpływających z łąk ekstensywnie użytkowanych. Wyższe zawartości fosforanów występowały w wodach odpływających z łąk w okresie wiosennym.

Zawartość siarczanów SO_4 w badanych wodach wynosiła średnio 62,4 $mg \cdot dm^{-3}$ i w zasadzie nie stwierdza się wyraźnej różnicy zawartość w wodach w zależności od sposobu użytkowania łąki i terminu pobrania próbek. Podobnie zawartość chlorków nie była zależna od sposobu użytkowania łąki i pory roku, a średnia ich zawartość dla badanego obiektu wynosiła 19,1 $mg \cdot dm^{-3}$. Kwasowość badanych wód odpływowych wynosiła średnio 7 pH, przy czym niższym pH charakteryzowały się wody z łąki ekstensywnej.

Uwzględniając obowiązującą klasyfikacje wód powierzchniowych zawartą w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 2002 r. [10] ze względu na zawartość związków biogennych oraz siarczanów i chlorków wody odpływowe z obiektu można zaklasyfikować do kategorii A-1, natomiast występowanie fosforanów w ilościach powyżej 0,4 $mg \cdot dm^{-3}$ $P0_4$ może klasyfikować te wody do kategorii A-2. Fosforany w badanych wodach mogły pochodzić z nawozów fosforowych, z rozkładu substancji organicznej [8].

Zawartość makro- i mikrokroelementów

W wodach odpływowych nie występowały zwiększone zawartości makro- i mikroelementów, ich ilości w wodach pozwalają zaliczyć te wody do kategorii A-1 [10]. Zawartość wapnia Ca wynosiła średnio 82,6 mg·dm^{-3}, jego wyższą zawartość stwierdzono w okresie jesiennym, a dwukrotnie mniejszą w okresie wiosennym. Odwrotną relację stwierdzono w przypadku zawartości potasu, gdzie jego wyższe zawartości występowały na trzech rodzajach łąk w okresie wiosennym. Wyższa zawartość potasu w wodach odpływowych może pochodzić ze stosowanych nawozów potasowych [11].

Zawartość magnezu w wodach odpływowych z łąki intensywnej była prawie dwukrotnie, wyższa niż z łąki ekstensywnej, przy czym nie stwierdzono zmian w zawartości powodowaną sezonowością. Zawartość sodu Na wynosiła średnio 10,62 mg·dm^{-3} i wyższe jego zawartości występowały w wodach odpływowych z łąki intensywnej. Nie stwierdza się dużych różnic w zawartości sodu w próbkach pobieranych jesienią i wiosną.

Wody odpływowe zawierały niskie ilości mikroelementów, w tym szczególnie cynku i manganu. Zwartość ta może być pochodną niskiej zawartości w te pierwiastki gleb torfowych i torfowo murszowych [3]. Wody odpływowe zawierały średnio 0,74 mg·dm^{-3} Fe i wyższe jego zawartości występowały w wodach spływających w okresie wiosennym.

Zawartość makro- i mikroelementów w wodach odpływowych (Tab. 2) w mniejszym stopniu zależała od użytkowania łąki, a była podwyższona w wodzie z wiosennych odpływów.

Tabela 2. Zawartość makro- i mikroelementów w wodach odpływowych z obiektu (mg·dm^{-3})

Table 2. Content of macro- and microelements in the runoff waters with object (mg dm^{-3})

Rodzaj łąki Type meadow	Termin pomiaru Measurement date	Składnik - Component						
		K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn
Ekstensywna Extensive	16.10.2001	6,174	99,0	12,6	11,88	0,13	śl.	0,02
	22.03.2002	4,894	51,0	9,52	9,74	0,20	0,03	0,01
	11.06.2002	14,906	59,2	9,14	10,08	0,28	0,03	0,05
Średnio intensywna Mean intensity	16.10.2001	4,458	104,8	15,56	13,71	1,60	śl.	śl.
	22.03.2002	2,456	55,6	12,12	8,61	0,76	0,06	0,05
	11.06.2002	5,536	65,7	11,95	10,49	2,17	0,10	0,08
Intensywna Intensity	16.10.2001	7,484	192,0	21,73	13,41	0,41	śl.	śl.
	22.03.2002	4,432	52,2	12,75	8,15	0,28	0,03	0,05
	11.06.2002	9,856	63,6	17,61	9,56	0,86	0,04	0,02
Średnia Mean		9,688	82,6	13,66	10,62	0,74	0,04	0,04

WNIOSKI

1. Wody odpływające ze zmeliorowanego obiektu pobagiennego zawierały niską i średnią zawartość jonów amonowych i azotanowych. Zawartość jonów amonowych $N\text{-}NO_3$ nie przekraczała norm kategorii A-1 dla wód powierzchniowych, wyższe zawartości tej formy azotu występowały w okresie spływów wód wiosennych.

2. Sposób użytkowania łąk nie wpływał w wyraźny sposób na zawartość biogenów w wodach odpływowych. Nieznacznie wyższe zawartości $N\text{-}NO_3$ występowały w wodach odpływających z łąk ekstensywnych.

3. Zawartość makro- i mikroelementów w wodach odpływowych nie zależała wyraźnie od sposobu użytkowania łąki, natomiast wyższa ich koncentracja była w wodach z odpływów wiosennych.

PIŚMIENNICTWO

1. **Banaszuk P., Banaszuk H., Wysocka A.:** Rola naturalnych barier geochemicznych w ochronie wód powierzchniowych przed eutrofizacją. Mat. Konf N-Ochrona zasobów i jakości wód powierzchniowych i podziemnych, Augustów 1999, 70-76. 1999.
2. **Durkowski T., Woroniecki T.:** Jakość wód powierzchniowych obszarów wiejskich Pomorza Zachodniego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 476, 365-371, 2001.
3. **Gotkiewicz J., Gotkiewicz M.:** Gospodarowanie azotem na glebach torfowych. Bibl. Wiad. IMUZ, 77, 59-76, 1991.
4. **Ilnicki P., Bartkowiak A., Kuźmicki Z.:** Zanieczyszczenia powierzchniowe i punktowe w zlewni rzeki Wełny w latach 1993-1998. Rocz. AR Pozn. CCCXLII, Melior. Inż. Środ., 23, 103-111, 2002.
5. **Kiryluk A., Wiater J.:** Monitoring wód gruntowych i powierzchniowych na zmeliorowanym i różnie użytkowanym obiekcie łąkarskim. Roczn. AR, Poznań, CCCXLII, Melior. Inż. Środ, 23, 193-199, 2002.
6. **Koc J., Szymczyk S., Wojnowska T., Szyperek U., Skwierawski A., Ignaczak S.:** Wpływ różnych sposobów konserwacji gleby na jakość wód gruntowych. Cz. II. Koncentracja azotu fosforu i potasu. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 484, 265-274, 2002.
7. **Kopeć S.:** Ochronne działanie użytków zielonych przed utratą składników nawozowych wymywanych do wód w warunkach górskich. Wiad. IMUZ, 17, 2, 383-399, 1992.
8. **Miler A.T., Liberacki D., Plewiński D.:** Jakość wód gruntowych w różnych siedliskach położonych wzdłuż transektów odpływu wody. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 477, 93-100, 2001.
9. **Mirowski Z., Niklewska A., Wójciak H.:** Wpływ sposobu użytkowania na profilowe rozmieszczenie azotu we frakcjach humusowych zmeliorowanych gleb torfowo-murszowych. Wiad. IMUZ, XVII, 3, 147-156, 1990.
10. **Sapek A.:** Udział rolnictwa w zanieczyszczaniu wody składnikami nawozowymi. Z. Eduk. IMUZ, 1/96, 9-33, 1996.

CHEMISTRY OF RUNOFF WATER FROM MELIORATED PAST-BOOG MEADOW OBJECT ZUBOWO-KNOROZY-PLOSKI

Aleksander Kiryluk, Mirosław Skorbiłowicz

Department of Technological Research, Technical University in Białystok
Wiejska str. 45 A, 15-351 Białystok, e-mail: kiryluk@pb.bialystok.pl

S u m m a r y. In paper there was investigated the content of biogens and other components in waters come from three different used past-boog meadows on the low peatlands. There was studied the lewels of ground waters in these sites at the time of vegetation season. In the research took onto account three kinds of use of meadow and there was investigated their influence on the chemical composition of waters. There was indicated, that the kind of use of meadows influences on the content of biogens and at the particulary on the content of nitrogen in the runnof waters.

K e y w o r d s: runoff water, drainage ditch, meadow, biogens, kations, peat-moorsh soil