

Ocena skutków środowiskowych zmian rodzaju użytkowania gruntów na przykładzie wybranych pól w gospodarstwie rolnym

J. BARSZCZEWSKI

Zakład Łąk i Pastwisk, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Faletnach

The estimation of environmental changes of land utilization on example chosen fields on the agricultural farm

Abstract. The studies were carried out on three fields: A – after alfalfa plough, B – field in third and fourth year of course of alfalfa growing, C – on permanent meadow. The studies shown differentiation in the range of content of mineral forms nitrogen, phosphorus and soil pH. Progressive changes in utilization structure, leading to increase of alfalfa growing, after its plough in order to get better quality of fodder, caused increase of studied nutrients. There also was noticed pH decrease, mostly in higher soil layers with large share of roots mass, indicating on significant mineralization of organic matter and nitrogen transformation caused the acceleration of soil acidification. Large amount mineral forms of nitrogen and phosphorus, not only in upper soil layers especially after alfalfa plough, testify that plough makes process of nitrogen and phosphorus liberation and displaced in soil profile more intensive, what caused soil and water pollution. Large stability of nutrient contents in particular points of permanent meadow show its protective functions. Concentrations of particular nutrients in ground water from field after alfalfa plough let classify water to III or IV class of underground water. Much less concentrations were noticed in ground waters from remaining fields, show on III or even II class of its quality.

Key words: land utilization, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, phosphorus, soil, ground water

1. Wstęp

Sianokiszonki z lucerny lub z mieszanek motylkowatych z trawami w gospodarstwach specjalizujących się w chowie bydła mlecznego są ważnym elementem żywienia, zwłaszcza zimowego (PREŚ i wsp., 1991; KRZYWIECKI, 2002; PODKÓWKA i wsp., 2001). Walory paszowe lucerny, jak wskazuje BARSZCZEWSKI (2004), spowodowały wzrost jej udziału w strukturze zasiewów, a nawet zmiany w strukturze użytkowania niektórych gospodarstw o dużej obsadzie bydła. Postępujące zmiany w tym zakresie, polegające również na przyorywaniu grądowych użytków zielonych lub plantacji motylkowatych, powodują uwalnianie znacznych ilości mineralnego azotu (SAPEK, 1996) i mogą stać się źródłem zanieczyszczenia gleby oraz wody poprzez jego przemieszcza-

nie do głębszych warstw (SAPEK i wsp., 2002). W ramach omawianych badań podjęto próbę określenia zmian struktury użytkowania w gospodarstwie oraz ich wpływu na glebę i wodę.

Celem pracy było rozpoznanie wpływu zmian w rodzaju użytkowania gruntów w gospodarstwie na zawartość mineralnych form azotu azotanowego (N-NO₃), amonowego (N-NH₄), fosforu (P-PO₄) oraz zmian pH w glebie i wodzie.

2. Materiał i metody

W ramach omawianych badań wytypowano punkty monitoringu gleby i wody gruntowej na terenie gospodarstwa IMUZ-ZD w Falentach w trzech jego miejscach, zróżnicowanych pod względem sposobu i okresu użytkowania. Wytypowane punkty zlokalizowano na następujących stanowiskach:

A – na glebie brunatnej typowej, w kilkuletniej uprawie lucerny oraz po jej przeoraniu w 2004 r., uprawie pszenicy w 2005 r. oraz kukurydzy w 2006 r.;

B – na glebie brunatnej wylugowanej, w trzecim i czwartym roku uprawy lucerny po przeorany pastwisku (2005 i 2006 r.);

C – na glebie brunatnej typowej, na trwałej 35-letniej łące w 2005 i 2006 r..

Tabela 1. Nawożenie poszczególnych pól w trakcie badań
Table 1. Fertilization on particular fields in the years of study

Pola Fields	Lata – Years/Nawożenie – Fertilization (kg ha ⁻¹)								
	2004			2005			2006		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
A	0	12	90	50	12	90	150	45	150
B	0	12	90	0	20	100	0	20	100
C	80	30	160	80	40	120	80	40	100

Pole A – pole w trakcie uprawy lucerny; Field A – field in the course of alfalfa cultivation

Pole B – pole w trzecim i czwartym roku uprawy lucerny; Field B – field in third and fourth years of alfalfa cultivation

Pole C – łąka trwała; Field C – permanent meadow

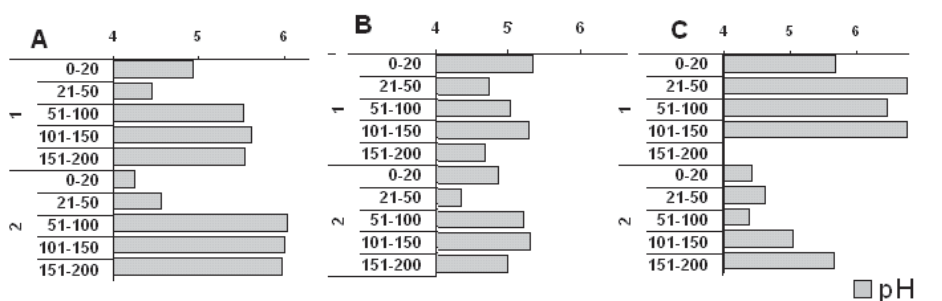
Na każdym polu produkcyjnym pobierano próby gleby i wody gruntowej z dwóch punktów odległych od siebie o około 50 m i różniących się wysokością położenia n.p.m. o ok. 20 cm, zwykle punkt 2 był usytuowany na obniżeniu terenowym. We wszystkich punktach w poszczególnych warstwach gleby określano pH gleby w 1M KCl oraz zawartości labilnych form niektórych składników: azotu azotanowego, azotu amonowego oraz fosforu w wyciągu 1% K₂SO₄. Zawartości tych składników badano w profilu gleby do poziomu wody gruntowej pobierając próby z następujących jej warstw: 0-20 cm, 21-50 cm, 51-100 cm, 101-150 cm oraz 151-200 cm. W tych samych punktach badano stężenia N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄ w wodzie gruntowej oraz jej pH. Oznaczenia zawartości składników w wyciągu ze świeżej masy gleby oraz w wodzie określano

(objętościowo) stosując automatyczną metodę kolorymetryczną. Zawartości składników w glebie oznaczano wiosną, przed wegetacją, wyrażając je w mg dm^{-3} (co również określa ich zawartości w kg ha^{-1} w 10-cio centymetrowej warstwie gleby). Stężenia składników w wodzie oznaczano w kilku terminach w sezonie wegetacyjnym, wyrażając je w mg dm^{-3} . Na obu polach lucerny, o lekko kwaśnym odczynie gleby (w warstwie 0-20 cm), zastosowano wapnowanie w ilości $3 \text{ t ha}^{-1} \text{CaO}$, nie stosowano tam nawożenia azotem, stosując umiarkowane nawożenie fosforowe w ilości $13\text{-}20 \text{ kg ha}^{-1} \text{P}$ oraz potasowe $90\text{-}100 \text{ kg ha}^{-1} \text{K}$. Znacznie mniejsze pH gleby w całym jej profilu stwierdzono w punkcie 2 na łące trwałej (C). Ze względu na duże ilości pozostawionych korzeni lucerny po jej przeoraniu ograniczono nawożenie azotem pszenicy (tab. 1). Wysoka zasobność gleby w fosfor na wszystkich polach pozwoliła na znaczne ograniczenie nawożenia tym składnikiem. Znacznie wyższe nawożenie wszystkimi składnikami w porównaniu z pozostałymi polami stosowano na wieloletniej łące.

W okresie od 2002 do 2006 r. średnie roczne temperatury powietrza były wyższe od średniej z wielolecia. Suma rocznych opadów atmosferycznych w tym okresie była najwyższa w 2006 r. (563 mm), będąc nieznacznie wyższą od ich wartości z wielolecia.

3. Wyniki i dyskusja

Pomiary pH gleby w obu punktach po przeoraniu lucerny (ryc. 1) wykazały w jej górnych warstwach (do 50 cm) kwaśny odczyn, a znaczny wzrost jego wartości stwierdzono we wszystkich warstwach poniżej. Wartości pH gleby na polu w trzecim roku uprawy lucerny wykazywały zróżnicowanie między punktami, głównie w obu górnych jej warstwach (0-20 cm oraz 21-50 cm). Znacznie mniejsze pH gleby w całym jej profilu stwierdzono w punkcie 2 na łące trwałej. Na polach po przeoranej lucernie oraz w trzecim roku jej uprawy stwierdzono również mniejsze wartości pH gleby, głównie w górnych warstwach.



Ryc. 1. Wartości pH gleby w poszczególnych profilach glebowych w 2005 r.: A – pole po przeoraniu lucerny; B – pole w trzecim roku uprawy lucerny, po przeoraniu pastwiska; C – łąka trwała
Fig. 1. Soil pH in particular soil profiles in 2005 year: A – field in the course of lucerne growing and after its plough; B – field in third year of the course of alfalfa growing; C – permanent meadow

Dwukrotne oznaczenia zawartości azotu azotanowego (N-NO₃), podczas uprawy lucerny w 2002 i 2004 roku wykazały w obu punktach (tab. 2) jego ilości około 10 mg dm⁻³ w warstwie 0-20 cm. Znacznie mniejszą jego zawartość (około 5 mg dm⁻³) stwierdzono w warstwie 21-50 cm, a w kolejnych warstwach notowano dalszą tendencję zmniejszania się wraz z głębokością. Zawartość N-NO₃ w obu punktach na polu po przeoraniu lucerny w 2005 roku wykazywała w obu warstwach gleby (0-20 cm oraz 21-50 cm) dynamiczny wzrost oraz utrzymywanie się jego dużych ilości (40-60 mg dm⁻³) w 2006 r. W poszczególnych warstwach poniżej 51 cm zawartości tej formy azotu kształtowały się na poziomie od 5 do 10 mg dm⁻³ w 2005 r. niezależnie od głębokości, a w 2006 r. wykazywały większe zróżnicowanie.

Tabela 2. Zawartość azotu azotanowego (mg dm⁻³) w poszczególnych warstwach gleby badanego pola

Table 2. Nitrate nitrogen contents (mg dm⁻³) in particular soil layers on studied fields

Nr punktu Point no.	Warstwy gleby Soil layers (cm)	N-NO ₃							
		Pole A* – Field A*				Pole B* – Field B*		Pole C* – Field C*	
		2002	2004	2005	2006	2005	2006	2005	2006
1	0 – 20	11,41	7,00	70,06	43,06	4,73	6,86	17,03	11,79
	21 – 50	4,79	5,50	47,32	33,42	4,01	3,10	9,99	5,75
	51 – 100	1,50	3,24	4,21	2,74	0,18	1,10	1,76	5,68
	101 – 150	0,75	1,82	4,13	1,50	0,14	2,34	0,48	0,91
	151 – 200	1,63	0,64	3,86	0,81	0,80	0,73	0,20	0,92
2	0 – 20	5,10	11,60	62,81	56,64	12,22	7,32	1,53	9,92
	21 – 50	3,08	5,19	42,92	60,62	4,75	4,36	1,80	3,96
	51 – 100	0,00	0,11	7,77	18,80	1,95	2,14	1,32	1,53
	101 – 150	0,63	0,14	6,10	7,73	0,35	1,25	0,80	1,07
	151 – 200	0,30	0,01	7,83	7,73	0,34	3,35	0,08	0,04

* opis jak w tabeli 1

* description like in table 1

Zawartość azotu N-NO₃ na polu w trzecim i czwartym roku uprawy lucerny po przeoranym pastwisku (tab. 2) była największa w drugim punkcie, stanowiąc w warstwie 0-20 cm około 10 mg dm⁻³, a w punkcie pierwszym oraz w obu punktach w warstwie 21-50 cm stanowiła ona około 5 mg dm⁻³. We wszystkich warstwach poniżej 51 cm ilość azotu w tej formie ulegała zmniejszaniu wraz z głębokością, a poniżej 100 cm w 2005 r. stanowiła zawartości śladowe, co w 2006 r. ulegały wyraźnemu zwiększeniu. Azot azotanowy w obu górnych warstwach gleby w pierwszym punkcie na łące trwałej (tab. 2) wykazał się dość znaczną zawartością, (około 20 mg w warstwie 0-20 cm a niecałe 10 mg w warstwie 21-50 cm). Mniejsze jego zawartości stwierdzono w obu górnych warstwach w 2006 r., a większe – w głębszych warstwach. W punkcie drugim zawartość tej formy w 2005 r. stanowiła zaledwie 2 mg w obu górnych warstwach, a poniżej 50 cm

w obu punktach stwierdzono jej obniżanie do około 1 mg dm⁻³. Zawartość tej formy azotu w punkcie drugim znacznie wzrosła w 2006 r.

Tabela 3. Zawartość azotu amonowego (mg dm⁻³) w poszczególnych warstwach gleby badanego pola

Table 3. Ammonium nitrogen contents (mg dm⁻³) in particular soil layers on studied

Nr punktu Point no.	Warstwy gleby Soil layers (cm)	N-NH ₄							
		Pole A* – Field A*				Pole B* – Field B*		Pole C* – Field C*	
		2002	2004	2005	2006	2005	2006	2005	2006
1	0 – 20	0,81	2,03	4,90	3,81	4,76	3,22	3,22	4,12
	21 – 50	0,39	3,10	2,27	7,24	2,61	3,84	3,99	1,90
	51 – 100	0,28	4,10	8,39	0,94	1,05	3,01	6,00	1,31
	101 – 150	0,18	3,26	10,07	0,23	1,53	2,31	0,77	0,86
	151 – 200	0,20	0,26	2,00	4,14	1,00	1,94	0,00	0,99
2	0 – 20	0,29	7,54	21,60	2,77	3,02	6,71	7,42	8,86
	21 – 50	0,22	4,57	3,13	3,17	2,09	1,54	8,77	8,24
	51 – 100	0,25	1,00	0,94	3,39	2,48	1,52	1,59	2,20
	101 – 150	0,55	0,59	2,04	3,63	1,49	1,87	0,81	3,65
	151 – 200	0,22	1,60	1,70	1,17	1,48	1,17	1,13	1,60

* opis jak w tabeli 1

* description like in table 1

Tak jak N-NO₃, również azot amonowy (tab. 3), dwukrotnie oznaczano na polu podczas uprawy lucerny. W 2002 roku we wszystkich warstwach w obu punktach zawartości tej formy azotu były nieznaczne, dopiero w 2004 r. stwierdzono nieco większe jego ilości we wszystkich warstwach obu profili do około 5 mg dm⁻³. Po przeoraniu lucerny w 2005 roku widoczny był dalszy wzrost zawartości tej formy azotu w większości warstw, szczególnie (do ponad 20 mg dm⁻³) w warstwie 0-20 cm w punkcie drugim. W obu punktach zawartość azotu amonowego uległa obniżeniu w 2006 r. Zawartość N-NH₄ na polu z uprawą lucerny w trzecim i czwartym roku po przeoraniu pastwisku była największa w warstwach 0-20 oraz 21-50 cm, stanowiąc w obu punktach około 5 mg dm⁻³. W kolejnych warstwach systematycznie malała wraz z głębokością. Zawartości N-NH₄ w punkcie 1 na łące trwałej w warstwach gleby od 0 do 100 cm stanowiły po ok. 5 mg, a poniżej 100 cm lub głębiej uległy znacznemu obniżeniu do ilości śladowych. W punkcie 2, o znacznie niższym pH (w środowisku kwaśnym) stwierdzono znacznie większe zawartości amonowej formy azotu w większości warstw zarówno w 2005 oraz 2006 r.

Zawartość fosforu w glebie (tab. 4) w obu punktach na polu w trakcie uprawy lucerny w 2002 i 2004 r. była niewielka, stanowiąc w warstwach 0-20 cm około 0,7 mg dm⁻³, i znacznie mniej w głębszych warstwach. Duży przyrost zawartości fosforu w glebie, a głównie w obu jej górnych warstwach, w obu punktach ujawnił się po przeoraniu lucerny w 2005 r. i utrzymywał się zwłaszcza w warstwie 0–20 cm w 2006 r. Najwięcej

fosforu zawierała górna warstwa gleby na poziomie $1,5 \text{ mg dm}^{-3}$ w trzecim roku uprawy lucerny, a ponad 2 mg dm^{-3} w czwartym roku jej uprawy po przeorany pastwisku była największa na tym polu i ulegała systematycznie zmniejszaniu w obu punktach wraz z głębokością. Na łące trwałej ilości tego składnika w obu górnych warstwach gleby w obu punktach stanowiły od ok. $0,01$ do $0,2 \text{ mg dm}^{-3}$. Wzrost zawartości fosforu stwierdzono we wszystkich warstwach w 2006 r.

Tabela 4. Zawartość fosforu (mg dm^{-3}) w poszczególnych warstwach gleby badanego pola
Table 4. Phosphorus contents (mg dm^{-3}) in particular soil layers on studied fields

Nr punktu Point no.	Warstwy gleby Soil layers (cm)	P-PO ₄							
		Pole A* – Field A*				Pole B* – Field B		Pole C* – Field C	
		2002	2004	2005	2006	2005	2006	2005	2006
1	0 – 20	0,77	0,82	2,94	1,10	1,59	2,13	0,09	0,18
	21 – 50	0,16	0,42	1,12	0,12	0,62	0,92	0,03	0,21
	51 – 100	0,12	0,11	0,12	0,12	0,09	0,33	0,01	0,13
	101 – 150	0,19	0,00	0,22	0,15	0,25	0,29	0,00	0,15
	151 – 200	0,12	0,09	0,58	0,15	0,05	0,37	0,05	0,14
2	0 – 20	0,65	0,85	0,72	2,27	1,45	1,21	0,01	0,11
	21 – 50	0,22	0,05	1,11	0,33	0,65	0,91	0,00	0,08
	51 – 100	0,13	0,11	0,10	0,24	0,30	0,33	0,03	0,10
	101 – 150	0,13	0,32	0,05	0,19	0,05	0,28	0,01	0,21
	151 – 200	0,12	0,31	0,15	0,17	0,09	0,17	0,03	0,21

* opis jak w tabeli 1

* description like in table 1

Odczyn wody gruntowej (tab. 5) na polu po przeoraniu lucerny (A) w obu punktach wykazywał niewielkie zmiany w 2005 r. oraz 2006 r., stanowiąc pH ok. 6. W trzecim i czwartym roku uprawy lucerny (B), w obu punktach odczyn wody gruntowej utrzymywał się na zbliżonym poziomie jak w drugim roku jej uprawy, stanowiąc pH ok. 6,0. Woda gruntowa na łące trwałej (C) wykazywała znaczną zbieżność odczynu w obu punktach w większości stanowiąc pH ok. 6,5.

Stężenie azotu azotanowego w wodzie gruntowej z pola podczas uprawy lucerny w 2002 r. oraz 2004 roku w obu punktach stanowiło od ok. $0,1$ do 5 mg dm^{-3} . W sezonie wegetacyjnym roku 2005 po przeoraniu lucerny w sezonie wegetacyjnym stwierdzono wzrost stężeń N-NO₃ nawet do ponad 20 mg dm^{-3} w obu punktach, które utrzymywało również się w 2006 r. Stężenie azotu azotanowego (N-NO₃) w wodzie gruntowej z pola w drugim, trzecim i czwartym roku uprawy lucerny było wyraźnie wyższe w punkcie 1, stanowiąc nawet 30 mg dm^{-3} . W punkcie 2 na tym polu wszystkie pomiary wykazały znacznie mniejsze stężenia N-NO₃, od ok. 1 do 10 mg . Stężenie azotu (N-NO₃) w wodzie gruntowej z łąki trwałej w obu punktach wykazywało niewielkie zróżnicowanie, stanowiąc w całym 2005 oraz 2006 roku zaledwie $1-2 \text{ mg dm}^{-3}$.

Tabela 5. Stężenie składników (mg dm^{-3}) oraz pH wody gruntowej w poszczególnych punktach badanego pola
 Table 5. Nutrients concentration (mg dm^{-3}) and ground water pH in particular points of studied fields

Nr punktu Point no.	Rok Year	Miesiąc Month	Pole w trakcie uprawy lucerny (A) Field in the course of alfalfa cultivation (A)				Pole w trzecim oraz czwartym roku uprawy lucerny (B) Field in third and fourth year of alfalfa cultivation (B)				Łąka trwała (C) Permanent meadow (C)						
			pH	N-NO ₃	N-NH ₄	P-PO ₄	pH	N-NO ₃	N-NH ₄	P-PO ₄	pH	N-NO ₃	N-NH ₄	P-PO ₄			
1	2002	IV	7,90	2,47	0,90	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2004	VIII	5,98	5,27	0,19	0,10	6,45	22,40	0,17	0,06	—	—	—	—	—	—	—
		IV	5,89	20,60	0,26	0,78	5,86	14,00	0,41	0,31	6,53	1,49	0,28	0,18	0,18	0,18	0,18
	2005	VI	7,12	30,80	0,28	1,11	7,62	13,70	0,34	0,23	6,90	1,42	1,49	0,40	0,40	0,40	0,40
		VIII	6,09	23,60	0,33	2,39	8,45	22,40	0,17	0,06	6,74	1,74	0,40	0,13	0,13	0,13	0,13
	2006	X	—	17,00	1,90	1,98	6,24	31,80	0,64	0,14	—	0,62	1,22	0,64	0,64	0,64	0,64
		IV	6,53	35,80	0,01	0,11	—	—	—	—	6,90	1,22	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
	2006	VI	6,28	50,00	0,13	0,09	6,19	10,60	0,63	0,14	6,20	0,56	0,06	0,72	0,72	0,72	0,72
		VIII	6,85	63,20	0,12	0,14	—	—	—	—	6,82	0,55	0,24	0,54	0,54	0,54	0,54
	2	2002	X	6,45	31,80	0,12	0,06	—	—	—	—	6,45	1,08	1,10	1,47	1,47	1,47
IV			6,77	0,12	0,60	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2004		VIII	6,27	0,55	0,11	0,12	5,71	8,24	0,06	0,14	—	—	—	—	—	—	—
		IV	6,15	10,40	0,26	0,32	6,00	1,71	0,21	0,09	6,80	0,16	0,92	0,26	0,26	0,26	0,26
2005		VI	6,00	22,80	0,27	0,60	6,47	2,02	0,34	0,05	6,76	0,33	2,13	0,70	0,70	0,70	0,70
		VIII	6,11	24,80	0,39	1,22	5,71	8,24	0,06	0,14	6,47	1,75	0,24	0,12	0,12	0,12	0,12
2006		X	—	12,00	2,41	1,75	5,58	6,66	0,21	0,00	—	0,01	1,38	0,17	0,17	0,17	0,17
		IV	5,90	35,80	0,01	0,06	6,10	2,33	0,09	0,07	6,17	2,20	0,01	0,13	0,13	0,13	0,13
2006		VI	5,40	19,80	0,14	0,11	5,84	0,35	0,14	0,04	5,96	0,01	0,04	0,11	0,11	0,11	0,11
		VIII	—	—	—	—	6,53	0,60	0,62	0,04	6,47	1,16	2,66	0,33	0,33	0,33	0,33
2006	X	—	—	—	—	—	—	—	—	7,02	0,21	0,07	0,16	0,16	0,16	0,16	
	IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

— brak wody w piezometrach
 — water shortage in piezometers

Stężenie azotu amonowego (N-NH₄) w wodzie gruntowej na polu w trakcie uprawy lucerny w 2002 roku stanowiło około 1 mg dm⁻³, w 2004 niecałe 0,5 mg dm⁻³, a po jej przeoraniu w 2005 roku znacznie wzrosło (dopiero w drugiej połowie roku) do około 2 mg w obu punktach. Na polu w drugim, trzecim oraz czwartym roku uprawy lucerny stężenie N-NH₄ w wodzie z obu punktów zmieniało się w niewielkim zakresie od 0,1 do 0,6 mg dm⁻³. Na łące trwałej stwierdzono dynamiczny wzrost stężeń N-NH₄ w wodzie gruntowej jesienią 2005 oraz 2006 r. z ok. 0,2 do ponad 2 mg dm⁻³.

Przeoranie lucerny spowodowało systematyczny wzrost stężeń fosforu w wodzie gruntowej w obu punktach, głównie w 2005 r. W kolejnych latach uprawy lucerny stężenie fosforu w wodzie zmieniało się nieznacznie w obu punktach, stanowiąc od 0,1 do 0,3 mg dm⁻³. Stężenie fosforu w wodzie gruntowej z obu punktów na łące trwałej zarówno w 2005 oraz w 2006 r. wykazywało tendencję wzrostu w kolejnych miesiącach okresu wegetacji.

Postępujące zmiany w strukturze użytkowania oraz zasiewów w tym gospodarstwie, polegające na wzroście udziału lucerny, zmierzając, jak podaje BARSZCZEWSKI (2004), do uzyskania jakościowo lepszej paszy, kształtowały zmiany chemiczne w glebie i wodzie gruntowej. Rosnący udział lucerny w strukturze zasiewów powodując wzrost produkcji mleka potwierdza badania PRESIA i wsp. (1991), PODKÓWKI i wsp., (2001) i KRZYWIECKEGO (2002), wskazujących na zalety plonotwórcze oraz żywieniowe tego gatunku. Stwierdzone obniżenie pH gleby po przeoranej lucernie głównie w obu górnych warstwach o dużym udziale masy korzeniowej, było zbieżne z wynikami badań SAPEK (1998), wskazującymi na znaczną mineralizację materii organicznej i przemiany azotu przyspieszające zakwaszanie gleby. Większa dynamika zakwaszania gleby oraz rosnąca zawartość amonowej formy azotu w glebie we wszystkich punktach w obniżeniach terenowych może świadczyć, że występujące tam spływy terenowe wód przyspieszają te procesy. Duże ilości mineralnych form azotu oraz fosforu nie tylko w górnej warstwie gleby, zwłaszcza po przeoraniu lucerny, świadczą, że ten zabieg wzmaga procesy uwalniania oraz przemieszczania ich w głąb profilu, tak jak w badaniach SAPEK (1996, 2002), zanieczyszczając glebę i wodę. Znaczne zawartości mineralnej formy fosforu w glebie w trzecim i czwartym roku uprawy lucerny po przeoranych, wieloletnim pastwisku wskazuje na jego wolniejsze przemieszczanie niż azotu. Duża stabilność zawartości badanych składników w poszczególnych punktach na łące trwałej wskazuje na jej funkcje ochronne. Stężenia poszczególnych składników w wodzie gruntowej z pola po przeoranej lucernie pozwalają na zaliczenie jej do III lub IV klasy jakości wód podziemnych. Znacznie mniejsze ich stężenia stwierdzono w wodzie z pozostałych pól, wskazując na III, a nawet II klasę jej jakości z łąki trwałej, podobnie jak w badaniach SAPEK i wsp., (2003).

4. Wnioski

- Przeoranie wieloletniej lucerny, powodując wzrost zawartości azotanów oraz labilnych form fosforu w glebie i wodzie gruntowej wykazało ujemne skutki środowiskowe.

- Duże ilości fosforanów w glebie nie tylko w górnych jej warstwach, w trzecim oraz czwartym roku uprawy lucerny po przeorany pastwisku, wyraźnie wskazują na niewielkie ich pobieranie oraz na postępujący proces przemieszczania w glebie.
- Niewielka zawartość badanych składników w glebie i wodzie na łące trwałej, mimo znacznego zróżnicowania pH gleby w poszczególnych punktach, potwierdza ochronną funkcję trwałych użytków zielonych.

Literatura

- BARSZCZEWSKI J., 2004. Proces dochodzenia do zrównoważonego systemu gospodarowania w rolnictwie na przykładzie ZDMUZ w Falentach. Perspektywy gospodarowania na trwałych użytkach zielonych w ramach „Wspólnej Polityki Rolnej UE”, Falenty, 106-114.
- KRZYWIECKI S., 2002. Żywnienie krów mlecznych paszami z łąk i pastwisk. „Pasze z użytków zielonych czynnikiem jakości zdrowotnej środków żywienia zwierząt i ludzi. Materiały Szkoleniowe, IMUZ, Falenty, 26-52.
- PODKÓWKA W., PODKÓWKA Z., ZASTAWNY J., 2001. Wybrane zagadnienia żywienia bydła mlecznego paszami pochodzenia łąkowo-pastwiskowego. W: Aktualne możliwości i sposoby wykorzystania potencjału paszowego użytków zielonych w żywieniu zwierząt w obliczu zagrożenia chorobą „szalonych krów”. Materiały Seminaryjne 46, Falenty, 37-46.
- PREŚ J., ŁUCZAK W., KRZYWIECKI S., FRITZ, 1991. Kiszonki z przewiędnionych traw z lucerną jako substytut siana w dawkach dla krów mlecznych. Roczniki Naukowe Zootechniki, Monografie i Rozprawy, 30.
- SAPEK B., 1996. Mineralizacja materii organicznej w glebach łąkowych jako źródło azotu. Zeszyty Edukacyjne, 1/96, Falenty, 75-85.
- SAPEK B., 1998. Procesy zakwaszania gleby i wody na tle działalności rolniczej. Zeszyty Edukacyjne 5/98. Rolnictwo Polskie i ochrona jakości wody. Falenty, 341-55.
- SAPEK B., 2002. Jakość gleby i wody w gospodarstwach demonstracyjnych. Zeszyty Edukacyjne 7/2002. Rolnictwo polskie i ochrona jakości wody – monografie. Cele i sposoby ograniczenia rozproszenia składników nawozowych z gospodarstwa rolnego do środowiska. Falenty, 57-71.
- SAPEK B., NAWALANY P., BARSZCZEWSKI J., 2003. Stężenie składników mineralnych i odczyn wód gruntowych spod długoletnich doświadczeń łąkowych w rejonie Falent. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie, 3 (6), 59-68.

The estimation of environmental changes of land utilization on example chosen fields on the agricultural farm

J. BARSZCZEWSKI

The Institute for Land Reclamation and Grassland Farming in Falenty

Summary

On the area of IMUZ-ZD farm the sampling points on the production fields differing in regard to the way and period of utilization were chosen. Appointed sampling points were located on the following fields: several years cultivation of alfalfa cultivation after ploughed pasture and on the permanent meadow utilized for about 35 years. In appointed points the content of nutrients in soil profile on the level of ground water was examined by taking the samples from the following soil levels: 0-20 cm, 21-50 cm, 51-100 cm and 151-200 cm.

On the field with cultivated alfalfa the contents of N-NO₃, N-NH₄ and phosphorus were small but significant increase of them and decrease of soil pH mainly in 0-20 cm and 21-50 cm levels after plough were noticed. The alfalfa plough caused the increase of nitrate nitrogen, ammonium nitrogen and phosphates in water showing their movement. Significant content of mineral form of phosphorus and phosphates in water showing their movement. Significant content of mineral form of phosphorus in soils in the third year of alfalfa cultivation after ploughed pasture testifies about slower movement than nitrogen. The N-NO₃ content in permanent meadow in higher levels of soil was higher in point with higher pH. The opposite effect and higher content of N-NH₄ was noticed in point with low pH level.

Recenzent – Reviewer: *Zofia Benedycka*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr inż. Jerzy Barszczewski
Zakład Łąk i Pastwisk, IMUZ Falenty
Al. Hrabstwa 3, 05-090 Raszyn
tel.: 022 720 05 31 w. 217
e-mail: j.barszczewski@imuz.edu.pl