

BALANCE OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN SELECTED FARMS OF THREE COMMUNITIES OF LESZNO REGION

Summary

In this paper the balance of phosphorus and potassium in 91 selected farms of three communities of Leszno Region is presented. It was stated in carried out research the surplus balance of phosphorus in 65 farms (71.4% of the total number of farms). In 20 farms (22.2% of the total number) the surplus value of balance of this component was larger than 50 kg P₂O₅ per 1 ha of agriculturally utilized area. In case of potassium, the surplus balance occurred in 48 examined farms (52.7% of total number). In 12 farms (13.2%) it was larger than 50 kg K₂O/ha of AUA. Among cultivated plants the highest surplus balance value of phosphorus was stated in fodder beet, potato and winter rape cultivation. In cultivation of the most plants it was showed the negative balance of potassium.

BILANS FOSFORU I POTASU W WYBRANYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH TRZECH GMIN REGIONU LESZCZYŃSKIEGO

Streszczenie

Praca przedstawia bilans fosforu i potasu w 91 wybranych gospodarstwach rolnych trzech gmin regionu leszczyńskiego. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono dodatni bilans fosforu w 65 gospodarstwach, co stanowiło 71,4% ogółu gospodarstw. W 20 gospodarstwach (22,2% ogółu) dodatnie saldo bilansowe składnika przekraczało 50 kg P₂O₅/ha UR. W przypadku potasu dodatnia różnica bilansowa miała miejsce w 48 badanych gospodarstwach (52,7% ogółu gospodarstw). W 12 gospodarstwach (13,2%) była ona większa niż 50 kg K₂O/ha UR. Spośród uprawianych roślin największą dodatnią różnicę bilansową fosforu stwierdzono w uprawie buraków pastewnych i cukrowych, ziemniaków oraz rzepaku ozimego. W uprawie większości gatunków roślin wykazano ujemny bilans potasu.

1. Wstęp

Składniki pokarmowe wprowadzane do gleby w postaci nawozów naturalnych i mineralnych, niewykorzystane przez rośliny, mogą być wymywane przez wody opadowe. Spośród nich największe zagrożenie zanieczyszczeniem wód stanowią związki azotu. Ograniczeniu odpływu azotu ze źródeł rolniczych ma służyć określenie przez regionalne zarządy gospodarki wodnej wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu z takich źródeł oraz obszarów szczególnie narażonych (OSN), z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć [5, 9]. Dla każdego takiego obszaru dyrektor regionalnego zarządu gospodarki wodnej zobowiązany jest opracować program działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. W programach tych zwraca się, między innymi, uwagę na racjonalność nawożenia nie tylko azotem, ale również fosforem i potasem. Badania stanu wód wykazują często możliwość ich zanieczyszczenia innymi związkami niż azotu, a spośród nich przede wszystkim fosforem [7].

W przeprowadzonych badaniach własnych dokonano bilansu fosforu i potasu w wybranych gospodarstwach trzech gmin regionu leszczyńskiego, tj. gminy Świąciechowa, Wschowa i Lipno, których części powierzchni ujęte są w wykazie obszarów szczególnie narażonych (OSN) na odpływ azotu ze źródeł rolniczych [6, 7].

2. Metodyka

Badania oparto na wywiadach bezpośrednich przeprowadzonych w 2005 r. w 21 gospodarstwach rolnych gminy

Świąciechowa, w 20 gminy Wschowa i 50 gminy Lipno. Ilość rocznej produkcji fosforu i potasu w nawozach naturalnych w gospodarstwach na 1 ha użytków rolnych określono z średniorocznej obsady zwierząt w DJP (Duże Jednostki Przeliczeniowe) i normatywnej produkcji tych nawozów [4]. Obsadę zwierząt w DJP wyliczono w gospodarstwach ze stanów średniorocznych poszczególnych ich grup i odpowiednich współczynników przeliczeniowych [8]. Zawartość składników w nawozach naturalnych przyjęto według materiałów szkoleniowych IUNG Puławy [2].

Bilans fosforu oraz potasu dla gospodarstw, jak i poszczególnych gatunków roślin, wyliczono z różnicy ilości składników wniesionych w nawozach naturalnych oraz mineralnych i pobranych przez rośliny w plonach. Pobranie składników w plonach określono w oparciu o plony rzeczywiste i wskaźniki jego pobrania na jednostkę plonu [2, 3].

3. Wyniki badań

Bilans fosforu w badanych gospodarstwach był bardzo zróżnicowany i mieścił w przedziale od -54,4 do 170,0 kg P₂O₅/ha UR (tab. 1). W 26 gospodarstwach, tj., 28,6% ogółu badanych, stwierdzono ujemną wartość bilansową tego składnika. W tej grupie znalazło się aż 21 gospodarstw gminy Lipno (42% ogółu badanych w gminie) i tylko 4 gospodarstwa gminy Świąciechowa i 1 gminy Wschowa. Najliczniejszą grupę, w liczbie 45 (49,5% ogółu), stanowiły gospodarstwa, w których stwierdzono dodatnią wartość bilansową fosforu, nie przekraczającą 50 kg P₂O₅/ha UR, przy czym tylko w 9 z nich była ona większa od 30 kg/ha. W gminie Świąciechowa gospodarstwa z takim saldem bi-

lansowym stanowiły 76,2% ogółu badanych gospodarstw. Dodatkowo wartość bilansową fosforu w przedziale 50-100 kg P₂O₅/ha UR miały 4 gospodarstwa gminy Wschowa i 11 gminy Lipno. W pozostałych 5 gospodarstwach, z czego w 1 w gminie Świąciechowa i po 2 w gminach Wschowa i Lipno, różnica bilansowa przekraczała 100 kg P₂O₅/ha.

Bilans potasu aż 53 gospodarstwach (58,2% ogółu badanych gospodarstw) miał wartość ujemną (tab. 2). W gminie Świąciechowa takich gospodarstw było 16 (76,2% ogółu badanych w gminie), w gminie Wschowa 11 (55,0%), a w gminie Lipno 26 (52,0%). W 26 gospodarstwach

(28,6% ogółu), z których 4 przypadły na gminę Świąciechowa, 8 na gminę Wschowa i 14 na gminę Lipno, dodatnie saldo bilansowe tego składnika mieściło się w przedziale 0 – 50 kg K₂O/ha UR. Gospodarstwa z wartością bilansową przekraczającą 50 kg K₂O/ha występowały głównie w gminie Lipno. W tej gminie 4 gospodarstwa miały wartość bilansową w przedziale 50-100, a 6 większą od 100 kg K₂O/ha. W gminie Wschowa było tylko 1 gospodarstwo z saldem bilansowym potasu w granicach 50-100 kg, a w gminie Świąciechowa też 1 z saldem powyżej 100 kg K₂O/ha UR.

Tab. 1. Bilans fosforu w badanych gospodarstwach rolnych

Table 1. Balance of phosphorus in examined farms

Gmina	Różnica bilansowa w kg P ₂ O ₅ /ha UR	Numer gospodarstwa/ wartość różnicy bilansowej	Liczba gospodarstw
Świąciechowa	<0	10/-9,8; 13/-7,5; 11/-6,7; 21/-5,3	4
	0-50	15/0,7; 3/0,9; 19/5,1; 17/6,7; 9/7,2; 7/7,3; 20/10,7; 16/10,9; 18/13,1; 5/16,0; 8/21,1; 6/21,7; 12/22,0; 2/25,6; 14/30,6; 1/38,1;	16
	50-100		
	>100	4/121,0;	1
Wschowa	<0	4/-34,1;	1
	0-50	9/7,0; 20/8,6; 14/9,0; 19/20,5; 8/21,4; 15/23,4; 16/24,6; 11/27,4; 10/29,7; 6/32,9; 7/33,5; 5/35,5; 12/48,0;	13
	50-100	3/53,0; 18/62,6; 2/70,1; 1/76,4;	4
	>100	13/108,9; 17/133,6	2
Lipno	<0	45/-54,4; 46/-46,0; 31/-45,0; 39/-38,0; 2/-34,0; 50/-34,0; 3/-27,0; 9/-26,0; 44/-25,4; 7/-24,0; 42/-20,0; 8/-18,0; 48/-17,0; 13/-16,0; 20/-15,0; 15/-14,0; 6/-12,0; 41/-10,3; 47/-9,5; 33/-9,0; 14/-5,0;	21
	0-50	18/1,0; 38/5,0; 37/6,0; 16/8,0; 49/8,4; 43/8,9; 17/11,0; 34/12,3; 35/17,6; 4/23,0; 30/25,2; 19/28,0; 21/28,0; 40/31,8; 5/33,0; 29/49,0;	16
	50-100	26/51,0; 10/55,0; 1/56,0; 28/57,5; 11/67,0; 36/69,0; 12/70,0; 24/80,0; 27/84,0; 23/86,0; 25/97,0;	11
	>100	22/112,0; 32/170,0;	2
Ogółem	<0		26
	0-50		45
	50-100		15
	>100		5

Tab. 2. Bilans potasu w badanych gospodarstwach rolnych

Table 2. Balance of potassium in examined farms

Gmina	Różnica bilansowa w kg K ₂ O/ha UR	Numer gospodarstwa/ wartość różnicy bilansowej	Liczba gospodarstw
Świąciechowa	<0	3/-142,0; 11/-87,1; 15/-77,9; 10/-69,1; 9/-60,0; 13/-46,9; 12/-45,9; 7/-40,8; 21/-36,9; 16/-33,3; 19/-31,6; 6/-14,7; 2/-8,8; 18/-2,1; 14/-2,0; 17/-1,4	16
	0-50	8/0,7; 20/8,6; 5/28,0; 1/30,6;	4
	50-100		
	>100	4/237,4;	1
Wschowa	<0	4/-118,1; 15/-54,9; 14/-49,9; 19/-35,8; 7/-23,7; 9/-21,7; 3/-20,9; 8/-18,7; 11/-16,9; 18/-8,6; 20/-0,3	11
	0-50	10/1,0; 5/10,2; 17/26,0; 16/28,6; 2/33,2; 6/33,8; 12/36,5; 13/40,6;	8
	50-100	1/66,8;	1
	>100		
Lipno	<0	48/-154,0; 39/-148,0; 2/-131,0; 47/-128,0; 31/-118,0; 18/-100,0; 15/-99,0; 3/-92,5; 45/-88,0; 33/-84,0; 6/-75,5; 7/-52,0; 19/-52,0; 38/-52,0; 9/-47,8; 5/-46,0; 29/-46,0; 41/-46,0; 13/-42,0; 11/-41,7; 37/-34,0; 14/-33,0; 21/-27,5; 16/-20,0; 8/-18,0; 28/-9,0;	26
	0-50	4/4,0; 36/5,0; 12/11,0; 17/14,7; 35/16,0; 20/16,4; 40/17,0; 26/18,6; 42/21,0; 44/27,0; 46/28,0; 25/29,0; 59/43,0; 30/48,0;	14
	50-100	23/55,0; 27/62,0; 34/72,0; 10/89,1;	4
	>100	1/116,0; 43/165,0; 24/171,6; 22/226,0; 49/274,0; 32/281,0;	6
Ogółem	<0		53
	0-50		26
	50-100		5
	>100		7

Tab. 3. Bilans fosforu dla roślin uprawnych w badanych gospodarstwach
 Table 3. Balance of phosphorus of plants cultivated in examined farms

Roślina	Różnica bilansowa w gminach (kg P ₂ O ₅ /ha UR)		
	Święciechowa	Wschowa	Lipno
Żyto ozime	24,3	16,5	21,9
Pszenżyto ozime	17,9	16,0	22,3
Pszenica ozima	9,3	18,7	28,4
Pszenica jara	-2,4		36,0
Jęczmień jary i ozimy	13,2	24,3	13,1
Owies	2,7	17,2	-0,9
Kukurydza na ziarno	-1,2		
Mieszanki zbożowe	1,2		0,2
Buraki cukrowe	24,2	112,0	-26,7
Buraki pastewne	63,2	122,5	41,1
Ziemniaki	39,2	59,0	12,0
Kukurydza silosowa	21,9	21,9	20,2
Rzepak ozimy	21,9	61,7	12,1
Lucerna	-18,9		
Trawy w uprawie polowej			-21,0
Trwałe użytki zielone	-18,9	37,6	-28,9

Tab. 4. Bilans potasu dla roślin uprawnych w badanych gospodarstwach
 Table 4. Balance of potassium of plants cultivated in examined farms

Roślina	Różnica bilansowa w gminach (kg K ₂ O/ha UR)		
	Święciechowa	Wschowa	Lipno
Żyto ozime	13,9	-13,3	10,1
Pszenżyto ozime	11,5	-13,7	3,5
Pszenica ozima	-14,9	-52,0	37,3
Pszenica jara	-60,8		16,0
Jęczmień jary i ozimy	-13,6	19,5	9,9
Owies	-30,7	-17,9	-61,6
Kukurydza na ziarno	-15,3		
Mieszanki zbożowe	-36,8		-31,9
Buraki cukrowe	-18,4	35,5	-61,5
Buraki pastewne	-48,2	15,7	-0,3
Ziemniaki	-17,2	5,0	-73,4
Kukurydza silosowa	-81,6	-63,0	-46,2
Rzepak ozimy	5,9	72,7	-2,2
Lucerna	-128,9		
Trawy w uprawie polowej			-135,5
Trwałe użytki zielone	-167,7	-2,3	-163,5

Różnice bilansowe fosforu i potasu w badanych gospodarstwach dla różnych gatunków roślin przedstawiają tabele 3 i 4. Wynika z nich, że salda bilansowe różniły się nie tylko w zależności od gatunku rośliny, ale również w obrębie w gmin. Najniższe wartości różnicy bilansowej fosforu, w tym również ujemne, stwierdzono w uprawie zbóż, kukurydzy silosowej, lucerny, traw w uprawie polowej i użytków zielonych (tab. 3). W przypadku tych upraw dodatnie wartości bilansowe najczęściej były wyraźnie niższe od 30 kg P₂O₅/ha UR. Najwyższe dodatnie saldo bilansowe miało miejsce w uprawie buraków pastewnych i cukrowych, ziemniaków oraz rzepaku ozimego. W przypadku buraków pastewnych i cukrowych dodatnie saldo bilansowe w gminie Wschowa przekraczało nawet 100 kg P₂O₅/ha i wynosiło odpowiednio 122,5 i 112,0 kg/ha. Z porównania wartości bilansowych w gminach wynika, że dla większości roślin najwyższe były one w gminie Wschowa.

Bilans potasu w uprawie poszczególnych gatunków roślin najczęściej był ujemny (tab. 4). Największe ujemne wartości bilansowe tego składnika, przekraczające 100 kg K₂O/ha UR, miały miejsce w uprawie trwałych użytków zielonych (z wyjątkiem gminy Wschowa), traw w uprawie

polowej i lucerny. Wysokie ujemne salda bilansowe potasu, od 46,2 do 81,6 kg K₂O/ha UR, wykazano także we wszystkich badanych gminach w uprawie kukurydzy silosowej. W uprawie pozostałych roślin wartości bilansowe w gminach były różne, przyjmując przy tym zarówno wartości ujemne i dodatnie. Stwierdzone wartości dodatnie z reguły były niskie i tylko w przypadku pszenicy ozimej w gminie Lipno, buraków cukrowych i rzepaku ozimego w gminie Wschowa przekraczały 30 K₂O/ha UR, odpowiednio 37,3, 35,5 i 72,7 kg.

4. Dyskusja wyników

W czteroletnie programy działań, mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych, opracowane dla obszarów szczególnie narażonych (OSN) na odpływ tego składnika, nawiązują do poprawy praktyki rolniczej i diagnozowania zagrożeń dla zanieczyszczenia wód [7]. W ramach tych działań w gospodarstwach położonych w strefach OSN obowiązkowe jest opracowanie i stosowanie rocznego planu nawozowego, polegającego na prawidłowym rozdzieleniu nawozów pod poszczególne rośliny pło-

dozmiaru, uwzględniając ich zapotrzebowanie na podstawie makroskładniki (N, P, K) oraz zasobność gleb w przyswajalne składniki pokarmowe. Zagrożenie zanieczyszczeniem wód związkami azotu i fosforu jest szczególnie duże w przypadku stosowania nadmiernych ilości nawozów naturalnych (obornika, gnojowicy). Jest ono tym większe im w bilansie składników ilość wnoszonych makroelementów do gleby przekracza ich pobranie przez rośliny.

W przeprowadzonych badaniach własnych stwierdzono dodatni bilans fosforu w 65, a potasu w 48 gospodarstwach badanych gmin, co stanowiło odpowiednio 71,4% i 52,7% ogółu gospodarstw. W 20 gospodarstwach (22,2% ogółu) w przypadku fosforu i w 12 (13,2%) w przypadku potasu, dodatnie saldo bilansowe składników przekraczało 50 kg/ha.

Stwierdzone salda bilansowe określanych składników w gospodarstwach były skutkiem sposobu nawożenia uprawianych roślin i wielkości ich plonów. Skrajne ujemne wartości bilansowe, zarówno dla gospodarstw, jak i uprawianych roślin, wynikały najczęściej z zaniechania stosowania mineralnych nawozów fosforowych i potasowych, bądź małych ich dawek oraz stosowania nawozów naturalnych w ilościach nie rekompensujących pobranie składników przez rośliny w plonach. Najwyższe dodatnie wartości bilansowe związane były głównie z zbyt dużymi dawkami nawozów naturalnych, co dotyczyło przede wszystkim roślin okopowych w przypadku fosforu. Znaczącą liczbę gospodarstw, jak i uprawianych roślin, z ujemnym bilansem potasu przypisać należy reakcji rolników na wysoki wzrost cen nawozów potasowych w 2005 r., o ponad 50%, [10] i drastycznemu ograniczeniu ich stosowania. Wykonane bilanse fosforu i potasu, a przede wszystkim ich skrajne ujemne i dodatnie wartości, wskazują niewątpliwie na nieprawidłowości w nawożeniu roślin w wielu gospodarstwach objętym zakresem niniejszej pracy. Zalecenia Okręgowej Stacji Chemiczno – Rolniczej dla OSN [1] idą w kierunku stosowania na glebach o bardzo niskiej i niskiej zasobności fosforu oraz potasu naddatków tych składników ponad potrzeby pokarmowe roślin celem doprowadzenia gleby do stanu zasobności średniej. Dawki fosforu, potasu na glebach o wysokiej i bardzo wysokiej ich zawartości powinny być mniejsze od potrzeb pokarmowych roślin, z uwagi na możliwość, przy ich nadmiarze, przedostawania się do wód fosforu i nadmiernego, niepożądanego gromadzenia potasu w częściach wegetatywnych roślin.

5. Wnioski

1. Stwierdzono dodatni bilans fosforu w 65 gospodarstwach, co stanowiło 71,4% ogółu badanych gospodarstw. W 20 gospodarstwach (22,2% ogółu) dodatnie saldo bilansowe składnika przekraczało 50 kg P₂O₅/ha UR.

2. W przypadku potasu dodatnia różnica bilansowa miała miejsce w 48 gospodarstwach badanych gmin (52,7% ogółu gospodarstw). W 12 gospodarstwach (13,2%) była ona większa niż 50 kg K₂O/ha UR.

3. Spośród uprawianych roślin, największą dodatnią różnicę bilansową fosforu stwierdzono w uprawie buraków pastewnych i cukrowych, ziemniaków oraz rzepaku ozimego.

4. W uprawie większości gatunków roślin wykazano ujemny bilans potasu.

6. Literatura

- [1] Czyż G., Lipski R.: Agrochemiczne badania gleb na obszarach szczególnie narażonych w województwie wielkopolskim. Poznań 2007.
- [2] Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (2001). Uprawa i nawożenie w proekologicznych technologiach produkcji. Materiały szkoleniowe. Puławy.
- [3] Łabętowicz J.: Podstawy zasady opracowania planu nawozowego w gospodarstwie specjalizującym się w chowie zwierząt. SGGW Warszawa 1999.
- [4] Nowak D.: Zbilansowane nawożenie roślin w gospodarstwie w kontekście wdrażania dyrektywy azotanowej. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Poznaniu, 2005.
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych. Dz. U. z 2003 r. Nr 4, poz. 44.
- [6] Rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu w sprawie określenia wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszarów szczególnie narażonych, z których odpływ azotu za źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć. Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z 2004 r. Nr 2, poz.38.
- [7] Rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie programu działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych dla obszaru zlewni rzek Samica Stęszewska i Mogilnica. Dz. U. Województwa Wielkopolskiego z 2004 r. Nr 51, poz. 1173.
- [8] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 maja 2005r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko. Dz. U. z 2005 r. Nr 92, poz. 769.
- [9] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Dz. U. z 2001 r. Nr 115, poz. 1229.
- [10] Zalewski A., Mieczkowski J., Oleksiak T., Pawlak J., Pruszyński S., Talarek M., Zalewski A., Mieszkowska L.: Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa – stan i perspektywy. IER i GŻ, ARR, MRiRW, 2007, 32.