

BALANCE OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN SELECTED FARMS OF GÓRA, KRZEMIENIEWO AND OSIECZNA COMMUNITIES

Summary

In this paper the balance of phosphorus and potassium in 78 selected farms of three communities of Leszno Region is presented. It was stated in carried out research the surplus balance of phosphorus in 74 farms (94,9% of the total number of farms). In 30 farms (38,5% of the total number) the surplus value of balance of this component was larger than 30 kg P₂O₅ per 1 ha of agriculturally utilized area. In case of potassium, the surplus balance occurred in 64 examined farms (82,1% of total number). In 28 farms (35,9%) it was larger than 30 kg K₂O/ha of UAA. Among cultivated plants the highest surplus balance value of phosphorus was stated in fodder beet, potatoes, silage maize and winter rape cultivation. The highest value of potassium balance was shown in winter triticale, winter wheat, winter and spring barley as well as winter rape cultiva

BILANS FOSFORU I POTASU W WYBRANYCH GOSPODARSTWACH ROLNYCH GMIN GÓRA, KRZEMIENIEWO I OSIECZNA

Streszczenie

Praca przedstawia bilans fosforu i potasu w 78 wybranych gospodarstwach rolnych trzech gmin regionu leszczyńskiego. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono dodatni bilans fosforu w 74 gospodarstwach, co stanowiło 94,9% ogółu gospodarstw. W 30 gospodarstwach (38,5% ogółu) dodatnie saldo bilansowe składnika przekraczało 30 kg P₂O₅/ha UR. W przypadku potasu dodatnia różnica bilansowa miała miejsce w 64 badanych gospodarstwach (82,1% ogółu gospodarstw). W 28 gospodarstwach (35,9%) była ona większa niż 30 kg K₂O /ha UR. Spośród uprawianych roślin największą dodatnią różnicę bilansową fosforu stwierdzono w uprawie buraków pastewnych, ziemniaków, kukurydzy silosowej i rzepaku ozimego. Najwyższe wartości dodatnie bilansu potasu wykazano w uprawie pszenżyta ozimego, pszenicy ozimej, jęczmienia ozimego i jarego oraz rzepaku ozimego.

1. Wstęp

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 [7, 11]. Badania stanu wód wykazują często możliwość ich zanieczyszczenia innymi związkami niż azotu, a spośród nich przede wszystkim fosforem [9].

Badania Borówcza [1, 2] wykazały, że w wielu gospodarstwach na obszarach szczególnie narażonych bilans składników NPK jest dodatni, co może skutkować zanieczyszczeniem wód, czy też nadmierną ich kumulacją w roślinach.

W przeprowadzonych badaniach własnych dokonano bilansu fosforu i potasu w wybranych gospodarstwach trzech gmin regionu leszczyńskiego, tj. gminy Góra, Krzemieniewo i Osieczna, które ujęte są w wykazie obszarów szczególnie narażonych (OSN) na odpływ azotu ze źródeł rolniczych [8, 9].

2. Metodyka

Badania oparto na wywiadach bezpośrednich przeprowadzonych w 2006 r. w 25 gospodarstwach rolnych gminy Góra, w 2007 r. w 33 gospodarstwach gminy Krzemieniewo i w 2008 r. w 20 gospodarstwach gminy Osieczna. 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

[6]. Obsadę zwierząt w DJP wyliczono w gospodarstwach ze stanów średniorocznych poszczególnych ich grup i odpowiednich współczynników przeliczeniowych [10]. Zawartość składników w nawozach naturalnych przyjęto według materiałów szkoleniowych IUNG Puławy [4].

Bilans fosforu i potasu dla gospodarstw, jak i poszczególnych gatunków roślin, wyliczono z różnicy ilości składników wniesionych w nawozach naturalnych oraz mineralnych i pobranych w plonach. Pobranie składników w plonach określono w oparciu o plony rzeczywiste i wskaźniki jego pobrania na jednostkę plonu [4, 5].

Bilans azotu dla badanych gospodarstw przedstawiono w innej pracy niniejszego wydawnictwa [1].

3. Wyniki badań

Bilans fosforu w badanych gospodarstwach był bardzo zróżnicowany i mieścił w przedziale od -14,1 do 63,0 kg P₂O₅/ha UR (tab. 1). W 4 gospodarstwach, tj. 5,1% ogółu badanych, stwierdzono ujemną wartość bilansową tego składnika. Najliczniejszą grupę, w liczbie 44 (56,4% ogółu), stanowiły gospodarstwa, w których stwierdzono dodatnią wartość bilansową fosforu nie przekraczającą 30 kg P₂O₅/ha UR. W gminie Góra gospodarstwa z takim saldem bilansowym stanowiły 60% ogółu badanych gospodarstw, natomiast w gminach Krzemieniewo i Osieczna odpowiednio 54,5 i 55%. Dodatnią wartość bilansową fosforu w przedziale 30-60 kg P₂O₅/ha UR miało 5 gospodarstw (20%) gminy Góra, 11 (33,3%) gminy Krzemieniewo i 7 (35%) gminy Osieczna. W pozostałych 7 gospodarstwach, w tym w 4 w gminie Góra, w 2 w gminie Krzemieniewo i w 1 w gminie Osieczna różnica bilansowa przekraczała 60 kg P₂O₅/ha.

Bilans potasu w 14 gospodarstwach (17,9% ogółu badanych gospodarstw) miał wartość ujemną. W gminie Góra takich gospodarstw było 6 (24% ogółu badanych w gminie), w gminie Krzemieniewo 5 (15,2%), a w gminie Osieczna 3 (15%). W 36 gospodarstwach (46,1% ogółu badanych), z których 7 przypadało na gminę Góra, 17 na gminę Krzemieniewo i 12 na gminę Osieczna, dodatnie saldo bilansowe tego składnika mieściło się w przedziale 0–30 kg K₂O/ha UR. Wartością bilansową tego składnika w przedziale 30–60 kg K₂O/ha miało 8 (32,0%) gospodarstw gminy Góra, 6 (18,2%) gospodarstw gminy Krzemieniewo i 5 (25%) gospodarstw gminy Osieczna. W gminie Góra były 4 (16%), a w gminie Krzemieniewo 5 (15,2%) gospodarstw z saldem bilansowym potasu przekraczającym 60 kg K₂O/ha UR.

Bilans potasu w 14 gospodarstwach (17,9% ogółu badanych gospodarstw) miał wartość ujemną. W gminie Góra takich gospodarstw było 6 (24% ogółu badanych w gminie), w gminie Krzemieniewo 5 (15,2%), a w gminie Osieczna 3 (15%). W 36 gospodarstwach (46,1% ogółu badanych), z których 7 przypadało na gminę Góra, 17 na gminę Krzemieniewo i 12 na gminę Osieczna, dodatnie saldo bilansowe tego składnika mieściło się w przedziale 0–30 kg K₂O/ha UR. Wartością bilansową tego składnika w przedziale 30–60 kg K₂O/ha miało 8 (32,0%) gospodarstw gminy Góra, 6 (18,2%) gospodarstw gminy Krzemieniewo i 5 (25%) gospodarstw gminy Osieczna. W gminie Góra były 4 (16%), a w gminie Krzemieniewo 5 gospodarstw (15,2%) z saldem bilansowym potasu przekraczającym 60 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
Góra	<0	4/-14,1	1
	0-30	11/1,0; 6/2,8; 21/4,6; 16/6,2; 7/8,0; 14/8,1; 13/8,3; 22/10,1; 10/10,3; 20/10,7; 9/16,7; 3/22,3; 17/23,0; 8/23,5; 5/26,5;	15
	30-60	15/36,9; 12/37,8; 24/40,9; 23/44,4; 2/44,7;	5
	>60	19/60,2; 18/62,9; 25/89,8; 1/103,3;	4
Krzemieniewo	<0	8/-5,3; 33/-3,3;	2
	0-30	30/5,9; 16/8,3; 32/8,7; 12/10,1; 27/11,7; 1/13,3; 20/13,5; 4/15,3; 6/15,7; 28/17,8; 31/19,8; 18/20,4; 9/21,4; 13/25,1; 19/25,2; 22/29,0; 7/29,7; 3/29,8;	18
	30-60	24/30,8; 29/34,8; 17/35,2; 21/36,9; 11/37,0; 5/41,9; 15/42,1; 23/42,1; 12/44,1; 26/46,7; 14/49,9;	11
	>60	10/64,4; 25/71,6;	2
Osieczna	<0	20/-0,5	1
	0-30	4/8,6; 16/9,8; 5/14,8; 17/20,1; 1/22,3; 7/22,6; 14/24,1; 12/24,5; 9/25,5; 2/26,2; 13/29,5	11
	30-60	18/31,6; 11/31,8; 19/33,5; 8/36,8; 6/41,4; 15/43,5; 3/43,9;	7
	>60	10/63,0	1
Ogółem	<0		4
	0-30		44
	30-60		23
	>60		7

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
Góra	<0	4/-55,7; 16/-46,4; 6/-41,4; 3/-38,1; 15/-23,1; 18/-2,7	6
	0-30	17/7,8; 9/11,0; 13/12,0; 2/17,3; 20/23,9; 21/24,0; 22/28,1	7
	30-60	8/34,1; 5/37,0; 10/38,2; 14/39,9; 19/43,3; 12/47,8; 23/54,8; 24/57,8	8
	>60	7/64,8; 11/76,0; 25/85,2; 1/131,0	4
Krzemieniewo	<0	4/-23,8; 31/-10,9; 6/-6,0; 16/-5,3; 33/-5,2	5
	0-30	18/0,1; 8/0,7; 32/1,3; 19/3,3; 30/3,9; 27/5,7; 9/6,1; 3/9,1; 28/12,1; 7/12,4; 29/16,1; 20/18,2; 24/19,7; 5/22,7; 2/23,7; 11/24,5; 12/26,4	17
	30-60	10/33,5; 17/38,1; 22/48,1; 14/54,3; 23/54,9; 1/57,2	6
	>60	25/61,3; 15/65,4; 21/66,7; 13/67,8; 26/93,3	5
Osieczna	<0	20/-13,9; 2/-4,3; 16/-3,3	3
	0-30	1/1,2; 12/1,5; 9/2,6; 4/3,8; 13/7,7; 5/9,9 17/10,3; 7/14,4; 11/15,7; 19/27,7; 15/29,0; 8/29,9	12
	30-60	14/32,3; 3/32,4; 18/34,3; 10/35,0; 6/45,0	5
	>60	-	-
Ogółem	<0		14
	0-30		36
	30-60		19
	>60		9

Różnice bilansowe fosforu i potasu w badanych gospodarstwach dla różnych gatunków roślin przedstawiają tab. 3 i 4. Wynika z nich, że salda bilansowe różniły się nie tylko w zależności od gatunku rośliny, ale również w jego obrębie w gminach. Najniższe wartości różnicy bilansowej fosforu stwierdzono w uprawie zbóż, 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, ziemniaków, kukurydzy silosowej i rzepaku ozimego. Bardzo zróżnicowane było w gminach saldo tego składnika w uprawie buraków cukrowych. Z porównania wartości bilansowych w gminach wynika, że dla większości roślin najwyższe były one w gminie Osieczna. W tej gminie w przypadku buraków cukrowych wynosiło ono 85,2 kg, buraków pastewnych 129 kg, a rzepaku ozimego 87 kg P₂O₅/ha.

Bilans potasu we wszystkich gminach ujemny był w przypadku żyta ozimego i trwałych użytków zielonych (tab. 4). Ujemne salda miały też miejsce w gminach Góra i Krzemieniewo w uprawach owsa, ziemniaków i kukurydzy silosowej. Takie saldo miała również kukurydza w uprawie na ziarno w gminach Krzemieniewo i Osieczna, a w uprawie na silos w gminach Góra i Krzemieniewo. Z porównania gmin wynika, że najwięcej roślin miało ujemne saldo tego składnika w gminie Krzemieniewo. Wyraźnie największe dodatnie wartości bilansowe stwierdzono dla wielu roślin w gminie Osieczna. Największe wartości dodatnie salda w gminach dotyczyły takich upraw jak: pszenżyto ozime, pszenica ozima, jęczmień ozimy i jary oraz rzepak ozimy, ale tylko w gminach Krzemieniewo i Osieczna.

W uprawie pozostałych roślin wartości bilansowe potasu w gminach dla roślin były różne, przyjmując przy tym zarówno wartości ujemne, jak i dodatnie, z reguły jednak niskie.

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)		
	Góra	Krzemieniewo	Osieczna
Żyto ozime	28,0	16,8	4,0
Pszenżyto ozime	22,9	35,7	17,2
Pszenica ozima	23,9	25,7	10,7
Pszenica jara	17,3	26,0	-25,0
Jęczmień ozimy	35,5	25,0	35,9
Jęczmień jary	32,1	2,1	42,5
Owies	-11	29,0	36,3
Kukurydza na ziarno	51,6		24,0
Mieszanki zbożowe	25,5	12,2	37,7
Buraki cukrowe	-8,2	24,3	85,2
Buraki pastewne	-	49,4	129,0
Ziemniaki	49,2	62,6	68,9
Kukurydza silosowa	38,0	59,7	67,9
Rzepak ozimy	32,5	32,3	87,0
Trawy w uprawie polowej	-	-	11,2
Trwałe użytki zielone	-13,1	5,4	5,5

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)		
	Góra	Krzemieniewo	Osieczna
Żyto ozime	-25,1	-5,2	-17,5
Pszenżyto ozime	27,0	47,9	29,7
Pszenica ozima	3,8	34,9	28,4
Pszenica jara	9,0	-24,0	33,0
Jęczmień ozimy	27,7	23,0	23,5
Jęczmień jary	30,5	0,5	57,0
Owies	-26,0	-6,0	31,4
Kukurydza na ziarno	31,1	-4,0	-21,0
Mieszanki zbożowe	0,9	-15,9	32,3
Buraki cukrowe	24,3	-32,3	60,4
Buraki pastewne		-36,7	47,2
Ziemniaki	-6,5	-9,6	2,9
Kukurydza silosowa	-38,0	-19,7	14,0
Rzepak ozimy	-53,0	75,3	71,1
Trawy w uprawie polowej	-	-	92,2
Trwałe użytki zielone	-102,5	-9,3	-54,3

4. Dyskusja wyników

Zagrożenie wód zanieczyszczeniem związkami azotu i fosforem szczególnie duże jest w przypadku stosowania nadmiernych ilości nawozów naturalnych (obornika, gnojowicy, gnojówki). Jest ono tym większe im w bilansie składników ilość wnoszonych składników do gleby przekracza ich pobranie w plonach. Celem ograniczenia odpływu azotu ze źródeł rolniczych na obszarach szczególnie narażonych (OSN) na odpływ tego składnika obowiązkowe jest opracowanie i stosowanie rocznego planu nawozowego, polegającego na prawidłowym rozdziale nawozów pod poszczególne rośliny płodozmianu, uwzględniając ich zapotrzebowanie na podstawowe makroskładniki (N, P, K) oraz zasobność gleb w przyswajalne składniki pokarmowe [9].

W przeprowadzonych badaniach własnych na terenie 3 gmin objętych programem działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych dodatni bilans fosforu stwierdzono w 74, a potasu w 64 gospodarstwach, co stanowiło odpowiednio 94,9 i 82,1% ogółu badanych gospodarstw. W 30 gospodarstwach (38,5% ogółu) w przypadku fosforu i w 28 (35,9%) w przypadku potasu dodatnie saldo bilansowe składników przekraczało 30 kg/ha.

Stwierdzone salda bilansowe określanych składników w gospodarstwach były skutkiem sposobu nawożenia uprawianych roślin i wielkości ich plonów. We wcześniejszych badaniach Borówcza i in. [1] bilansu fosforu i potasu w innych gminach regionu leszczyńskiego wykazano znacznie większy udział gospodarstw z ujemnym saldem tych składników. Taki stan przypisano wówczas reakcji rolników na wysoki wzrost cen nawozów i drastycznemu ograniczeniu ich stosowania [12].

Podobnie, jak we wspomnianych doświadczeniach, największą dodatnią różnicę bilansową fosforu wykazano w uprawie buraków pastewnych, ziemniaków, kukurydzy silosowej i rzepaku ozimego. W przypadku potasu wyższe salda bilansowe dotyczyły zbóż (z wyjątkiem żyta ozimego) i rzepaku ozimego. 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. Gospodarstwa i uprawy o wysokim dodatnim saldzie tych składników, wynikającym z ich naddatków ponad potrzeby pokarmowe roślin, stanowią zagrożenie przedostawania się do wód fosforu i nadmiernego, niepożądanego gromadzenia się potasu w częściach wegetatywnych roślin [3].

5. Wnioski

1. W przeprowadzonych badaniach dodatni bilans fosforu stwierdzono w 74 gospodarstwach, co stanowiło 94,9% ogółu gospodarstw. W 30 gospodarstwach (38,5% ogółu) dodatnie saldo bilansowe składnika przekraczało 30 kg/ha.

2. W przypadku potasu dodatnia różnica bilansowa miała miejsce w 64 gospodarstwach badanych gmin (82,1% ogółu

gospodarstw). W 28 gospodarstwach (35,9%) była ona większa niż 30 kg K₂O/ha UR.

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

4. Najwyższe wartości dodatnie bilansu potasu wykazano w uprawie pszenżyta ozimego, pszenicy ozimej, jęczmienia ozimego i jarego oraz rzepaku ozimego.

6. Literatura

- [1] Borówcza F., Alaszkiewicz M., Miłkowska A., Szymańska K.: Bilans fosforu i potasu w wybranych gospodarstwach trzech gmin regionu leszczyńskiego. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2008, Vol. 53 (3): 18-22.
- [2] Borówcza F., Majewska A., Przykłota S., Śmietana B.: Bilans azotu w wybranych gospodarstwach gmin Góra, Krzemieniewo i Osieczna. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering*, 2009, Vol. 54 (3): 25-28.
- [3] Czysz G., Lipski R.: *Agrochemiczne badania gleb na obszarach szczególnie narażonych w województwie wielkopolskim*. Poznań, 2007.
- [4] Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa: *Uprawa i nawożenie w proekologicznych technologiach produkcji*. Materiały szkoleniowe. Puławy, 2001.
- [5] Łąbetowicz J.: *Podstawy zasady opracowania planu nawozowego w gospodarstwie specjalizującym się w chowie zwierząt*. SGGW Warszawa, 1999.
- [6] Nowak D.: *Zbilansowane nawożenie roślin w gospodarstwie w kontekście wdrażania dyrektywy azotanowej*. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Poznaniu, 2005.
- [7] 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*.
- [8] 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 ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć. *Dz. U. Województwa Dolnośląskiego z 2004 r. Nr 2, poz. 38*.
- [9] 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*.
- [10] 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*.
- [11] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. *Dz. U. z 2001 r. Nr 115, poz. 1229*.
- [12] 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, 32, 2007.