

Wacław Jarecki, Dorota Bobrecka-Jamro

## STAN ZUŻYCIA PODSTAWOWYCH NAWOZÓW MINERALNYCH W POLSCE I WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

**Streszczenie.** W Polsce w latach 1998–2009 istotnie wzrosło zużycie nawozów mineralnych w kg NPK na 1 ha UR, w tym głównie nawozów azotowych. Niepokojący jest natomiast stan zużycia wapna nawozowego, z wyraźnym jego spadkiem od sezonu 2005/2006. W województwie podkarpackim poziom zużycia nawozów mineralnych NPK i wapniowych w kg na 1 ha UR jest znacznie niższy od krajowego. Z analizy trendów wynika, że w ocenianym rejonie istotnie wzrosło jedynie zużycie nawozów azotowych na 1 ha UR, zaś fosforowych i potasowych wykazało tylko tendencje wzrostową. Za zjawisko negatywne w województwie podkarpackim należy uznać istotny spadek zużycia nawozów wapniowych, przy dużym udziale w rejonie gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych.

### WSTĘP

Nawozy mineralne we współczesnym rolnictwie wywierają istotny wpływ na efektywność produkcji roślinnej, decydując o wielkości i jakości uzyskiwanych plonów. Początki przemysłu nawozowego datuje się na połowę XIX w., jednak jego dynamiczny rozwój nastąpił dopiero w XX w. W Polsce w połowie lat siedemdziesiątych XX w. stosowano około 180 kg NPK/ha i mniej więcej taki poziom nawożenia utrzymał się do 1989 r. a następnie drastycznie zmniejszył się [Czuba 1996]. Obecnie w warunkach rolnictwa zrównoważonego wskazuje się na konieczność utrzymania takiego poziomu nawożenia mineralnego, które pozwoli na uzyskanie opłacalnych plonów ale zarazem nie będzie stwarzać zagrożeń dla środowiska naturalnego [Koc i in. 1999, Fotyma i in. 2009]. Istotnym elementem zrównoważonego systemu nawożenia jest właściwy odczyn gleby, warunkowany w dużej mierze zabiegiem wapnowania. Wielu autorów [Fotyma i Igras 2006, Zalewski 2008, Jarecki i Bobrecka-Jamro 2009] za szczególnie niekorzystne zjawisko uznaje obniżanie się zużycia nawozów wapniowych, zwłaszcza w tych rejonach kraju gdzie występuje duży udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych. Dodatkowo, przy niedostatecznych dawkach nawozów wapniowych niewskazane jest zwiększanie wykorzystywania mineralnych nawozów fizjologicznie kwaśnych. Celem niniejszej pracy jest zobrazowanie stanu zużycia nawozów mineralnych NPK i wapniowych w Polsce i województwie podkarpackim.

## MATERIAŁ I METODY

Okres badawczy obejmował lata 1998–2009 (pod zbiory) w Polsce i województwie podkarpackim. Materiałem źródłowym stanowiącym podstawę publikacji były dane GUS i Urzędu Statystycznego w Rzeszowie. Wyniki opracowano statystycznie wyznaczając współczynniki trendu (za pomocą testu t-Studenta przy  $p = 0,05$ ) dla zużycia nawozów mineralnych NPK i wapniowych CaO (w czystym składniku w kg na 1 ha UR) średnio dla Polski i województwa podkarpackiego. Obliczeń dokonano za pomocą systemu STATGRAPHICS. W końcowej części opracowania przedstawiono plonowanie ważniejszych roślin uprawnych w analizowanych rejonach, średnio za lata 1998–2008.

## WYNIKI I DYSKUSJA

W Polsce na przestrzeni badanych lat zużycie nawozów mineralnych NPK istotnie rosło, średnio z roku na rok o blisko 4,1 kg na 1 ha UR. Wyniki takie we wcześniejszych analizach uzyskali Igras i Kopiński [2007] około 4 kg NPK na 1 ha UR.

Krajowe zużycie azotu (N) w latach 1998–2009 rosło średnio z roku na rok o 2,1 kg na 1 ha UR a fosforu ( $P_2O_5$ ) i potasu ( $K_2O$ ) o blisko 1 kg na 1 ha UR. W efekcie tego zużycie podstawowych nawozów mineralnych NPK w sezonie 2007/08 przekroczyło 130 kg NPK na 1 ha UR (tab. 1). Zdaniem Igrasa i Kopińskiego [2007] obecnie za ważny czynnik limitujący produkcję roślinną w Polsce należy uznać kwaśny odczyn gleb. Niekorzystnym zjawiskiem jest zatem odnotowany spadek wapnowania gleb w kraju od sezonu 2005/2006, co wynika między innymi z zaniechania dotacji do nawozów wapniowych z budżetu państwa. Jak podaje Fotyma i Igras [2006] oraz Kamionka [2007] przeciętny koszt zastosowania 1 tony CaO wzrósł w związku z tym do około 200 zł, na co składają się koszty zakupu nawozu, transportu i wysiewu.

W Polsce średnie zużycie wapna nawozowego (CaO) w badanym okresie wyniosło 80,1 kg na 1 ha UR, a z analizy trendu wynika, że jego wykorzystanie obniżało się średnio z roku na rok o blisko 8 kg na 1 ha UR. Pod zbiory w sezonie 2008/09 zużyto tylko 32,9 kg CaO na 1 ha UR i było to blisko czterokrotnie mniej w porównaniu do sezonu 1997/98. (tab. 1). W efekcie tego jak słusznie zauważa Grzebisz i in. [2006] oraz Fotyma i Igras [2006] zmniejszy się efektywność wykorzystania nawozów mineralnych NPK, zwłaszcza fosforu który najsilniej reaguje na zakwaszenie gleby. Ze względu jednak na zróżnicowanie stanu agrochemicznego gleb oraz poziomu zużycia nawozów mineralnych NPK w Polsce konieczne jest wypracowanie w tym temacie rozwiązań regionalnych.

Z danych GUS [2009a,b] i US Rzeszów [2009] wynika, że województwo podkarpackie plasuje się na 16 i 13 pozycji wśród województw Polski odpowiednio pod względem zużycia nawozów mineralnych NPK i wapniowych CaO w kg na 1 ha UR. Można zatem uznać to za jedną z przyczyn niskich plonów uzyskiwanych w omawianym rejonie przy wskaźniku waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej wynoszącym 70,4 pkt. a więc wyższym od krajowego.

**Tabela 1.** Zużycie nawozów mineralnych w Polsce na 1 ha UR w kg

Lata	Nawozy mineralne lub chemiczne NPK	Azotowe N	Fosforowe P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potasowe K <sub>2</sub> O	Nawozy wapniowe CaO
1997/98	89,6	49,8	17,3	22,5	130,6
1998/99	87,4	48,4	17,3	21,7	104,2
1999/00	85,8	48,4	16,7	20,7	95,1
2000/01	90,8	50,3	17,9	22,6	94,2
2001/02	93,2	51,0	18,9	23,3	94,1
2002/03	93,6	51,5	18,7	23,4	94,6
2003/04	99,3	54,8	19,7	24,8	93,5
2004/05	102,4	56,3	20,4	25,7	91,5
2005/06	123,3	62,5	27,7	33,1	54,8
2006/07	121,8	65,3	25,5	31,1	37,4
2007/08	132,6	70,7	28,6	33,3	38,5
2008/09	117,9	68,0	23,3	26,6	32,9
<b>Średnia*</b>	<b>103,1</b>	<b>56,4</b>	<b>21,0</b>	<b>25,7</b>	<b>80,1</b>
<b>Trend*</b>	<b>4,08</b>	<b>2,10</b>	<b>0,99</b>	<b>0,99</b>	<b>- 7,96</b>

\* – Obliczenia własne. Źródło: GUS.

W latach 1998–2009 średnie zużycie nawozów mineralnych NPK wyniosło na Podkarpaciu 58,6 kg na 1 ha UR, co stanowiło 57 % średniej krajowej. Długookresowa analiza trendu wskazuje jednak na średni przyrost zużycia nawozów NPK w województwie podkarpackim o blisko 1,1 kg na 1 ha UR (tab. 2). Choć jest to znacznie słabsza dynamika niż w kraju. Należy również dodać, że spośród podstawowych nawozów, w przeliczeniu na czysty składnik, istotnym wzrostem w badanym rejonie odznaczyły się jedynie nawozy azotowe, zaś fosforowe i potasowe wykazały tylko rosnącą tendencje. Na uwagę zasługuje też fakt, że na Podkarpaciu na 1 ha UR zużywa się ponad połowę mniej nawozów azotowych (N) w porównaniu do wyników krajowych. Ma to zarówno pozytywne jak i negatywne strony. Wspomnieć należy również, że w omawianym rejonie funkcjonują liczne gospodarstwa ekologiczne, w których to nawozy produkowane chemicznie nie mogą być stosowane. Dodatkowo realizowane są i inne pakiety rolnośrodowiskowe.

W województwie podkarpackim zużycie nawozów wapniowych w latach 1998–2009 (pod zbiory) wyniosło blisko 51 kg na 1 ha UR, przy istotnym trendzie malejącym. Średnio z roku na rok spadek ten wyniósł blisko 6,3 kg CaO na 1 ha UR (tab. 2). Omawiany rejon odznacza się natomiast znacznym udziałem gleb wymagających wapnowania, co obrazuje rysunek 1. W sezonie 2005/06 zużyto w województwie podkarpackim zaledwie 6,6 kg CaO na 1 ha UR. Konieczne jest zatem wypracowanie rozwiązań pozwalających zmienić ten stan rzeczy.

**Tabela 2.** Zużycie nawozów mineralnych w województwie podkarpackim na 1 ha UR w kg

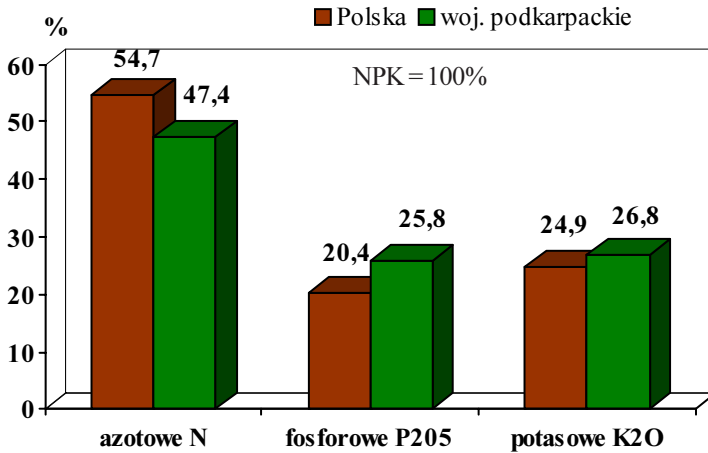
Lata	Nawozy mineralne lub chemiczne NPK	Azotowe N	Fosforowe P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potasowe K <sub>2</sub> O	Nawozy wapniowe CaO
1997/98	53,3	25,0	13,3	15,0	74,8
1998/99	55,6	27,5	13,4	14,7	70,7
1999/00	49,5	22,6	13,0	13,9	63,2
2000/01	52,1	24,1	13,4	14,6	65,9
2001/02	55,1	24,5	14,7	15,9	65,4
2002/03	59,4	25,5	17,1	16,8	74,3
2003/04	65,3	27,8	18,3	19,2	74,2
2004/05	66,1	28,1	18,9	19,1	74,5
2005/06	61,3	31,2	15,6	14,5	6,6
2006/07	64,4	33,5	15,3	15,6	10,7
2007/08	66,1	34,0	16,1	16,0	14,8
2008/09	55,4	30,1	12,5	12,8	15,4
<b>Średnia*</b>	<b>58,6</b>	<b>27,8</b>	<b>15,1</b>	<b>15,7</b>	<b>50,9</b>
<b>Trend*</b>	<b>1,07</b>	<b>0,84</b>	0,20**	0,04**	- 6,27

\* – Obliczenia własne; \*\* – współczynnik trendu nieistotny. Źródło: GUS i US Rzeszów.

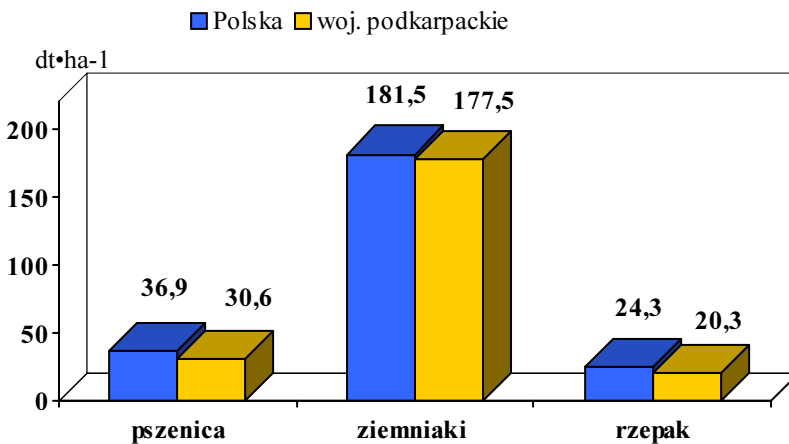


**Rys. 1.** Regionalne zróżnicowanie zakwaszenia gleb w Polsce [Kulczycki 2008]

W Polsce w ogólnej strukturze zużycia podstawowych nawozów mineralnych dominują nawozy azotowe. W badanym okresie udział ten wyniósł 54,7 %, ogółu zużytych nawozów NPK. Fosforowe i potasowe stanowiły odpowiednio 20,4 i 24,9 % (rys. 2). W województwie podkarpackim udział nawozów azotowych w ogólnej dawce NPK był niższy i wyniósł 47,4 %, zaś udział nawozów fosforowych i potasowych stanowił odpowiednio 25,8 i 26,8 % (rys. 2). W efekcie proporcja N:P:K na Podkarpaciu ukształtowała się korzystniej niż w kraju.



Rys. 2. Udział zużycia nawozów mineralnych na przestrzeni lat 1998–2009 (obliczenia własne na podstawie GUS i US Rzeszów)



Rys. 3. Plony wybranych roślin uprawnych w Polsce i województwie podkarpackim, średnia z lat 1998–2008 (obliczenia własne na podstawie GUS i US Rzeszów)

Średni stosunek nawożenia N:P:K w Polsce w badanych latach wyniósł 1:0,37:0,46, natomiast w województwie podkarpackim 1:0,54:0,56. Jak podaje Zalewski [2008] właściwie dobrany stosunek N:P:K zależy od rodzaju uprawy i ma podstawowe znaczenie dla wykorzystania tych składników przez rośliny.

Wykorzystanie potencjału plonowania roślin uprawnych zależy od wielu czynników, tj.: warunki pogodowe czy agrotechnika. Spośród zabiegów agrotechnicznych, duże znaczenie przypisuje się prawidłowemu nawożeniu. Na rysunku 3 przedstawiono poziom plonowania wybranych roślin uprawnych w latach 1998–2008 w kraju i województwie podkarpackim. Jak wynika z uzyskanych obliczeń plony pszenicy, ziemniaka i rzepaku są niższe w rejonie Podkarpacia, co jest wynikiem wielu przyczyn. Można to jednak w pewnym stopniu powiązać ze stanem zużycia nawozów mineralnych NPK i wapniowych CaO.

## WNIOSKI

1. W Polsce odnotowano istotne zwiększenie zużycia podstawowych nawozów mineralnych. Średnio w latach 1998–2009 zastosowano 103,1 kg NPK na 1 ha UR. Największym wzrostem zużycia odznaczyły się nawozy azotowe. Niepokojący jest spadek zużycia nawozów wapniowych w kraju co zostało potwierdzone statystycznie. Średnio w badanym okresie zużycie to wyniosło 80,1 kg CaO na 1 ha UR.
2. W województwie podkarpackim wykorzystanie nawozów mineralnych jest znacznie niższe od krajowego. W latach 1998–2009 wyniosło średnio 58,6 kg NPK i 50,9 kg CaO na 1 ha UR. W badanym okresie istotnie na Podkarpaciu zwiększyło się zużycie (w kg na 1 ha UR) nawozów azotowych a spadło wapniowych. Stan zużycia nawozów potasowych i fosforowych wykazał jedynie rosnącą tendencję.
3. Konieczne jest zintensyfikowanie działań prowadzących do zwiększenia zużycia nawozów wapniowych w województwie podkarpackim. Uregulowanie odczynu gleby jest bowiem niezbędne dla efektywnego wykorzystania nawozów mineralnych NPK.

## PIŚMIENNICTWO

1. Czuba R. (red.). 1996. Nawożenie mineralne roślin uprawnych. ZCH Police: 19–56.
2. Fotyma M., Igras J. 2006. Narodowy program wapnowania gleb w Polsce na lata 2007–2013. [W:] Harasim A. (red.) Wybrane aspekty agrochemicznych badań gleb. IUNG PIB Puławy. z. 1: 45–48.
3. Fotyma M., Igras J., Kopinski J. 2009. Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce. [W:] Harasim A. (red.) Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020. IUNG PIB Puławy. z. 14: 187–206.
4. Grzebisz W., Diatta J.B., Szczepaniak W. 2006. Produkcyjne i ekologiczne uwarunkowania wapnowania gleb gruntów rolnych. Narodowy program wapnowania gleb w Polsce. Nawozy i Nawożenie – Fertilizers and Fertilization, nr 2 (27): 69–85.

5. GUS. 2009a. Rocznik Statystyczny Rolnictwa. Warszawa.
6. GUS. 2009b. Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2008/2009. Warszawa.
7. Igras J., Kopiński J. 2007. Zużycie nawozów mineralnych i naturalnych w układzie regionalnym. [W:] Harasim A. (red.) Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach gminach i województwach. IUNG PIB Puławy. z. 5: 107–116.
8. Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. 2009. Konieczność wapnowania gleb w województwie podkarpackim na przykładzie pola Wydziałowej Stacji Doświadczalnej w Krasnem. Południowo – Wschodni Oddział Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej z siedzibą w Rzeszowie, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Oddział w Rzeszowie. Zeszyty Naukowe, nr 11: 79–84.
9. Kamionka J. 2007. Nakłady na wapnowanie gleb wybranymi zestawami maszyn. Inżynieria Rolnicza. nr 3(91): 91–98.
10. Koc J., Szymczyk S., Procyk Z. 1999. Czynniki kształtujące wymywanie azotu, fosforu i potasu z gleb uprawnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 467: 119–125.
11. Kulczycki G. 2008. Czy warto wapnować glebę?. <http://www.agronom-polski.pl/29.01.2008>.
12. Urząd Statystyczny w Rzeszowie. 2009. Rolnictwo w województwie podkarpackim w 2008 r. Rzeszów.
13. Zalewski A. 2008. Kierunki zmian zużycia nawozów mineralnych w latach 2000–2007. SERiA. Roczniki Naukowe, tom X, z. 3: 581–586.

## **CONSUMPTION OF BASIC MINERAL FERTILIZERS IN POLAND AND IN PODKARPACKIE PROVINCE**

### **Summary**

In Poland in years 1998–2009 the consumption of mineral fertilizers in kg NPK on 1 ha UR substantially increased, mainly nitrogen fertilizers. But the consumption of fertilizing lime is rather disturbing, with clear drop in the season 2005/2006. In Podkarpackie Province the level of consumption of mineral fertilizers NPK and lime fertilizers in kg on 1 ha UR is substantially lower than the national level. The analysis of the trends presents that in the evaluated region only the consumption of nitrogen fertilizers increased on 1 ha UR, but the consumption of phosphorus and potassium fertilizers presented only increasing tendency. The considerable drop of the consumption of lime fertilizers on vast areas of acid and strongly acid soils in Podkarpackie Province is considered a negative phenomenon.

**Key words:** mineral fertilizers, calcium fertilizer, Voivodeship podkarpackie.