

Janusz Igras, Wojciech Lipiński*

*Institut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

*Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza w Warszawie**

REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE STANU AGROCHEMICZNEGO GLEB W POLSCE**

Wstęp

Regionalne zróżnicowanie rolnictwa w Polsce pogłębia się w ostatnich latach. Zmiany intensywności produkcji rolnej, w tym produkcji roślinnej, wpływają istotnie na środowisko, przede wszystkim na stan żyzności gleb (1-3). W ciągu ostatniej dekady zaszły daleko idące zmiany w strukturze użytkowania gruntów w kierunku wzrostu powierzchni uprawy zbóż, a zmniejszenia uprawy innych gatunków, przede wszystkim roślin pastewnych i ziemniaka. Powierzchnia uprawy zbóż w strukturze zasiewów w niektórych województwach przekracza 80%. Należy z dużym prawdopodobieństwem założyć, że zmiany te będą się pogłębiać i w najbliższych latach powierzchnia uprawy zbóż (w tym kukurydzy) oraz roślin oleistych może jeszcze wzrosnąć o kilka procent. Zmieniają się także relacje pomiędzy przyrostem plonów roślin i poziomem zużycia nawozów, gdyż o zużyciu nawozów decydować będą przede wszystkim rośliny nawozochłonne, takie jak intensywne odmiany zbóż, w tym kukurydza, a także rośliny oleiste.

Warunki przyrodnicze do produkcji rolnej w Polsce są gorsze w porównaniu z innymi krajami europejskimi (4). Składają się na to w przewadze lekkie gleby o niskiej naturalnej żyzności oraz niewystarczające opady i stosunkowo krótki okres wegetacji. Udział gleb bardzo lekkich i lekkich wynosi około 60%. Większość gleb Polski jest silnie lub umiarkowanie zakwaszona i wykazuje niską zawartość podstawowych składników pokarmowych. Zmiany struktury produkcji roślinnej wpływają znacząco na żyzność gleby, która decyduje bezpośrednio zarówno o wielkości, jak i intensywności produkcji rolnej.

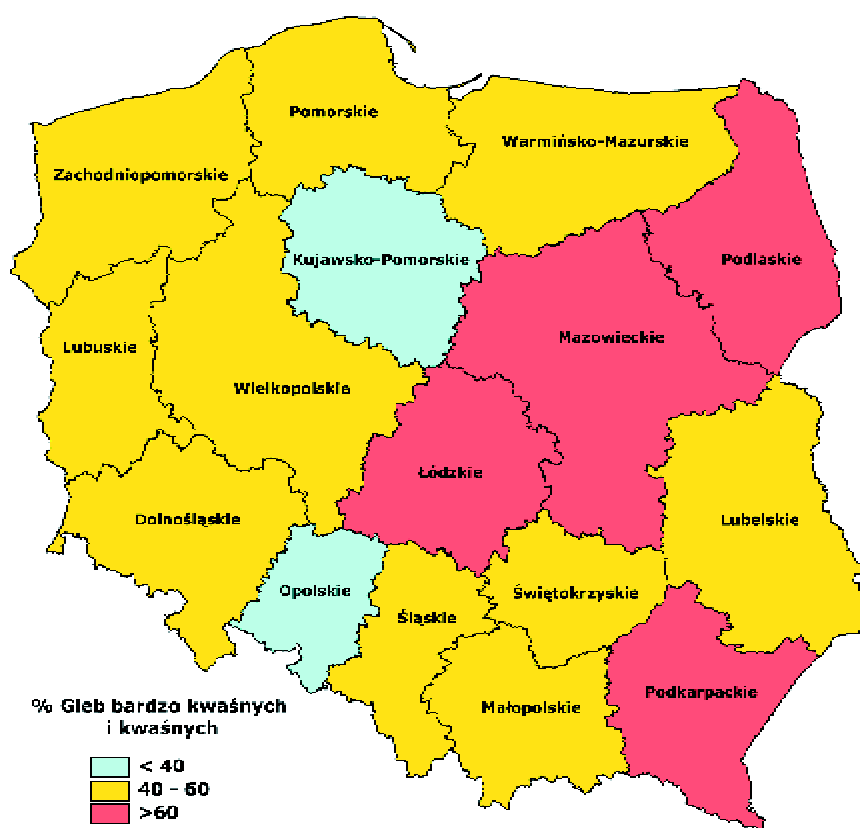
Spośród elementów decydujących o żyzności gleby najważniejszymi są jej odczyn, zawartość mineralnych form azotu, a także zasobność gleb w makro- i mikroelementy.

Przedmiotem opracowania jest ocena aktualnego stanu oraz regionalnego zróżnicowania podstawowych elementów żyzności gleby.

** Opracowanie wykonano w ramach zadania nr 2.1 w wieloletnim programie IUNG-PIB

Odczyn gleb

Powszechnie wiadomo, że odczyn gleby jest podstawowym czynnikiem zapewniającym efektywne wykorzystanie przez rośliny makroskładników, składników drugorzędnych, jak i większości mikroelementów. Niestety w Polsce odczyn większości gleb wykorzystywanych do produkcji rolniczej jest kwaśny lub bardzo kwaśny. Według badań Krajowej Stacji Chemiczno-Rolniczej połowa arealu gleb użytków rolnych w Polsce wykazuje kwaśny bądź bardzo kwaśny odczyn i stan ten nie zmienia się znacząco na przestrzeni ostatnich lat (rys. 1); (5). Występuje także znaczne zróżnicowanie regionalne odczynu gleb. Najmniejszy udział gleb o odczynie kwaśnym i bardzo kwaśnym występuje na Opolszczyźnie, w Wielkopolsce i w woj. kujawsko-pomorskim, co jest przede wszystkim wynikiem regularnego wapnowania gleb w tych regionach Polski. Najwięcej natomiast gleb kwaśnych występuje we wschodniej i centralnej części kraju oraz na Podkarpaciu. W województwach: łódzkim, podlaskim i podkarpackim udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych dochodzi do 70%.



Rys. 1. Odczyn gleb Polski w układzie regionalnym w latach 2003–2005
Źródło: Lipiński W., 2005 (5)

Z rolniczego punktu widzenia niezwykle ważne są negatywne skutki zakwaszenia gleb. Należą do nich głównie:

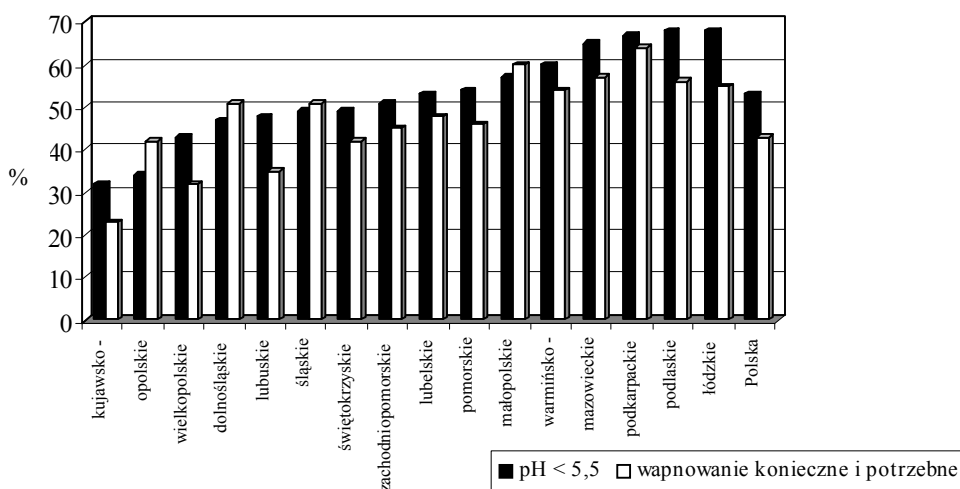
- zmniejszenie przyswajalności składników pokarmowych, zwłaszcza fosforu, manganu i molibdenu;
- zwiększenie ruchliwości składników, przede wszystkim metali ciężkich oraz tzw. glinu ruchomego, których większe stężenia mogą zagrażać roślinom.

Nagromadzenie metali ciężkich w glebie, zwłaszcza kadmu i ołowiu, może doprowadzić do ich nadmiernej koncentracji w roślinach. Wysoka zawartość tych metali dyskwalifikuje rośliny przeznaczone do konsumpcji.

Regionalne zróżnicowanie odczynu gleb wpływa na potrzeby ich wapnowania (rys. 2). Największe potrzeby wapnowania występują na Podkarpaciu. W tym regionie ok. 80% gleb powinno podlegać regularnemu wapnowaniu. Na większości powierzchni użytków rolnych w Polsce potrzeby te wahają się w granicach od 40 do 60%.

Zagrożenie wynikające z pogorszenia się odczynu gleb jest realne, bowiem zużycie wapna nawozowego w Polsce regularnie spada. Z danych GUS wynika, że o ile na początku lat 90. zużywano w Polsce ok. 140 kg CaO · ha⁻¹ UR, to już w 2005 roku zużycie CaO średnio w Polsce spadło poniżej zużycia NPK w nawozach mineralnych i wynosi obecnie ok. 90 kg CaO na hektar. Niestety prognozy w tym względzie nie są optymistyczne i wynika z nich, że zużycie wapna nawozowego może nadal wykazywać regres.

Z tego względu problem zarówno zakwaszenia gleb, jak i poprawa ich odczynu jest kluczowym zagadnieniem, które powinno być w najbliższej przyszłości jednym z priorytetów polityki państwa w zakresie rolnictwa.



Rys. 2. Udział gleb najsilniej zakwaszonych (pH<5,5) i o największych potrzebach wapnowania (konieczne i potrzebne) w Polsce według badań Stacji Chemiczno-Rolniczych w latach 2003–2005
Źródło: Lipiński W., 2005 (5)

Zawartość azotu mineralnego

Azot jest podstawowym czynnikiem plonotwórczym „napędzającym” produkcję rolniczą, przede wszystkim roślinną. Składnik ten występuje w przyrodzie w wielu formach, przede wszystkim organicznych; przez rośliny pobierany jest wyłącznie w formie jonów amonowych NH_4 i azotanowych NO_3 . Dlatego też azot organiczny musi ulec tzw. mineralizacji, czyli dość skomplikowanym przemianom z form organicznych w formy jonowe, aby mógł być pobrany przez rośliny. Ze względu na dość duże tempo tych przemian i zmienność form azotu w glebie do niedawna nie można było wystarczająco dokładnie określić ilości mineralnych form tego składnika. Jednak w ostatnich latach nastąpił znaczny postęp techniczny w zakresie pobierania i zabezpieczania próbek gleby do analiz laboratoryjnych oraz rozwój metod analitycznych, co umożliwiło ocenę zasobów azotu mineralnego w glebie. IUNG - PIB w Puławach przeprowadził badania monitoringowe zawartości azotu mineralnego w glebach Polski, także w ujęciu regionalnym (1). W pierwszym etapie tych badań, na podstawie bardzo dużej liczby obserwacji, określono liczby graniczne zawartości azotu mineralnego (N_{\min}) w glebie zarówno w okresie wiosny, jak i jesienią (tab. 1 i 2). Liczby te umożliwiają ocenę „zasobności” gleby w azot, a poprzez to uściślenie potrzeb nawozowych roślin (na wiosnę) lub określenie potencjalnych strat azotu jesienią. Zagadnienia te nie są jednak przedmiotem niniejszego opracowania i dlatego też ich szczegóły zostaną pominięte. Przedstawione natomiast zostanie regionalne zróżnicowanie zawartości azotu mineralnego w glebach Polski.

Zawartość azotu mineralnego w glebie stanowi jeden z podstawowych elementów żyzności gleby. Ilość tego azotu uzależniona jest od wielu czynników środowiskowych i czynników agrotechnicznych, głównie rodzaju przedplonu, gatunku uprawianej rośliny i wielkości zastosowanych dawek nawozów azotowych i naturalnych.

Z analizy regionalnego zróżnicowania zawartości azotu mineralnego w glebach Polski wynika, że najmniejszą zawartością azotu mineralnego odznaczają się gleby wschodniej i północno-wschodniej części kraju, a przede wszystkim gleby województw pomorskiego i warmińsko-mazurskiego (rys. 3). Najbardziej zasobne w ten składnik są natomiast gleby województw śląskiego i dolnośląskiego. Z badań wynika także, że ilość azotu mineralnego w glebie jest ściśle uzależniona od składu granulometrycznego

Tabela 1

Klasy zawartości azotu mineralnego w glebach Polski w okresie wiosny

Kategoria gleby	Zawartość N_{\min} w warstwie gleby 0-90 cm ($\text{kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$)				
	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
Bardzo lekkie	<40	41-55	56-73	74-101	>101
Lekkie	<51	52-70	71-90	91-123	>123
Średnie	<58	59-79	80-103	104-139	>139
Ciężkie	<61	62-83	84-107	108-145	>145

Źródło: Fotyma E. i in., 2005 (1)

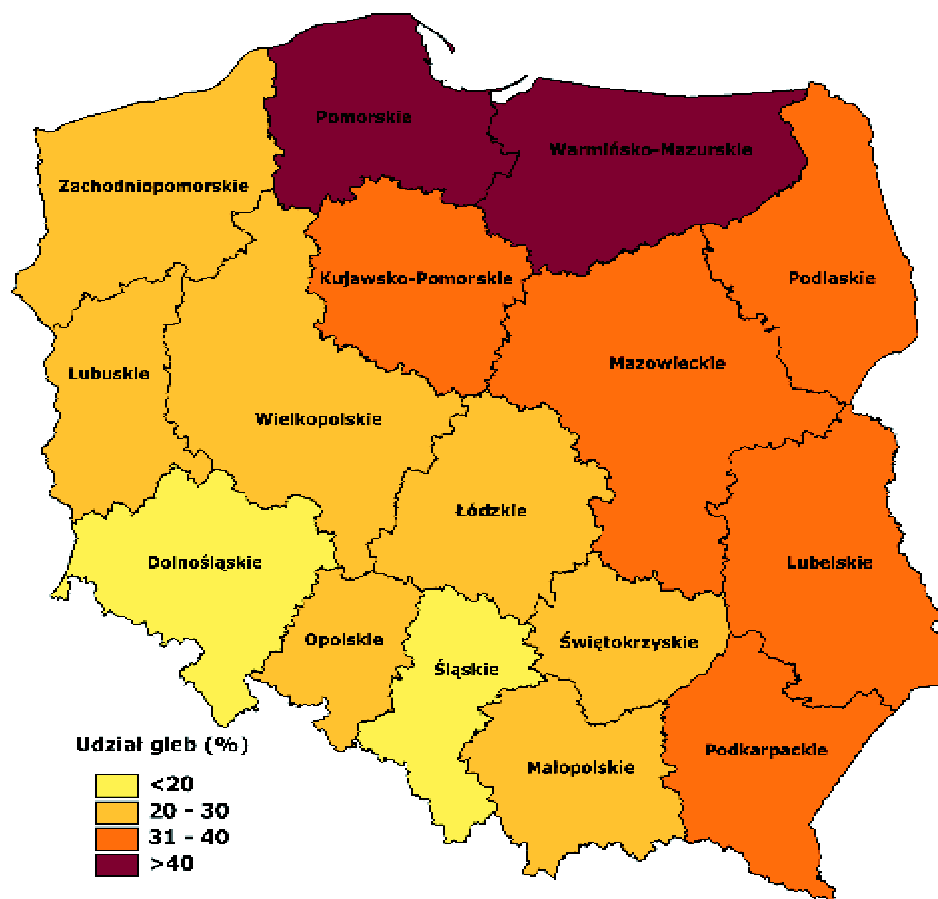
Tabela 2

Klasy zawartości azotu azotanowego w glebach Polski w okresie jesieni

Kategoria gleby	Zawartość N-NO ₃ w warstwie gleby 0-90 cm (kg N · ha ⁻¹)				
	bardzo niska	niska	średnia	wysoka*	bardzo wysoka
Bardzo lekkie	<26	27-42	43-59	60-85	>85
Lekkie	<32	33-51	52-71	73-104	>104
Średnie	<37	38-59	59-81	82-119	>119
Ciężkie	<39	40-60	61-85	86-123	>123

* przyjmuje się umownie, że wysoka i bardzo wysoka zawartość azotanów jesienią może stanowić zagrożenie dla jakości płytkich wód gruntowych

Źródło: Fotyma E. i in., 2005 (1)



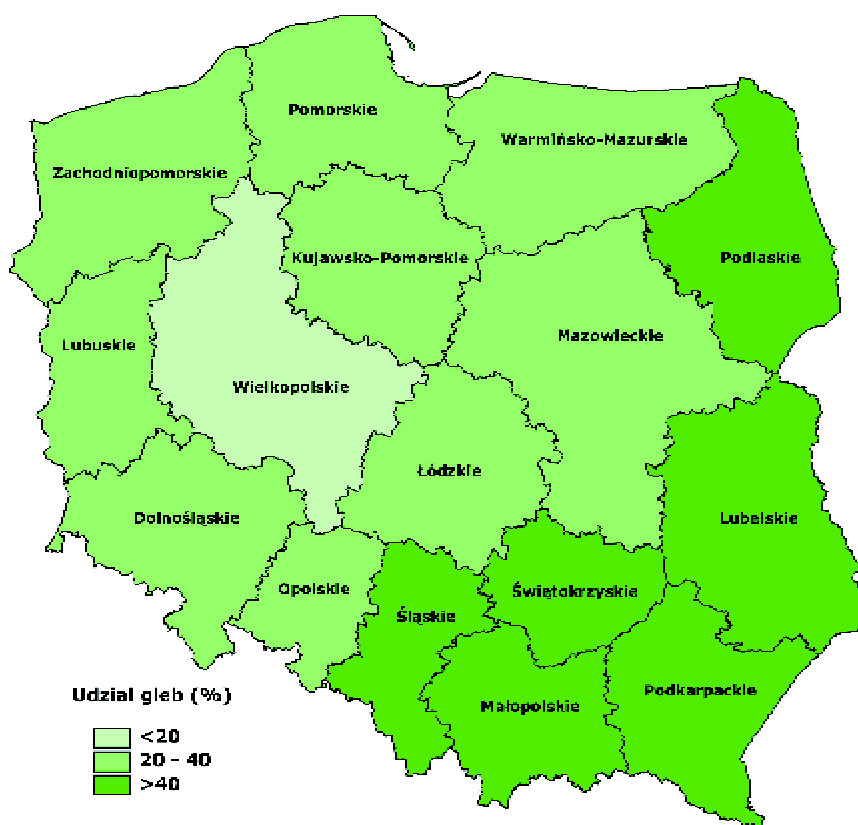
Rys. 3. Udział gleb o niskiej i bardzo niskiej przeciętnej zawartości N_{min} w okresie wiosny (1998–2003)

Źródło: Fotyma E. i in., 2005 (1)

gleby. Przestrzenne zróżnicowanie zawartości azotu mineralnego w glebach Polski jest znaczne, a najczęściej gleb z dużą zawartością tego składnika w okresie wiosny występuje na Śląsku i Dolnym Śląsku.

Zasobność w fosfor, potas i magnez

Jednym z długookresowych celów nawożenia jest podtrzymywanie lub nawet zwiększanie żyzności gleby, mierzonej zawartością przyswajalnych form składników pokarmowych. W praktyce dotyczy to nawożenia fosforem i potasem oraz częściowo magnezem. Regularne badania stanu zasobności gleb w makroelementy prowadzone są przez Krajową Stację Chemiczno-Rolniczą. Wyniki tych badań wskazują, że stan żyzności polskich gleb jest bardzo zróżnicowany. Analiza trendów stanu zasobności gleby w fosfor i potas za lata 1995–2003 wskazuje, że do początku lat 90. zasobność gleb Polski w przyswajalne formy fosforu i potasu ulegała powolnej, lecz systematycznej



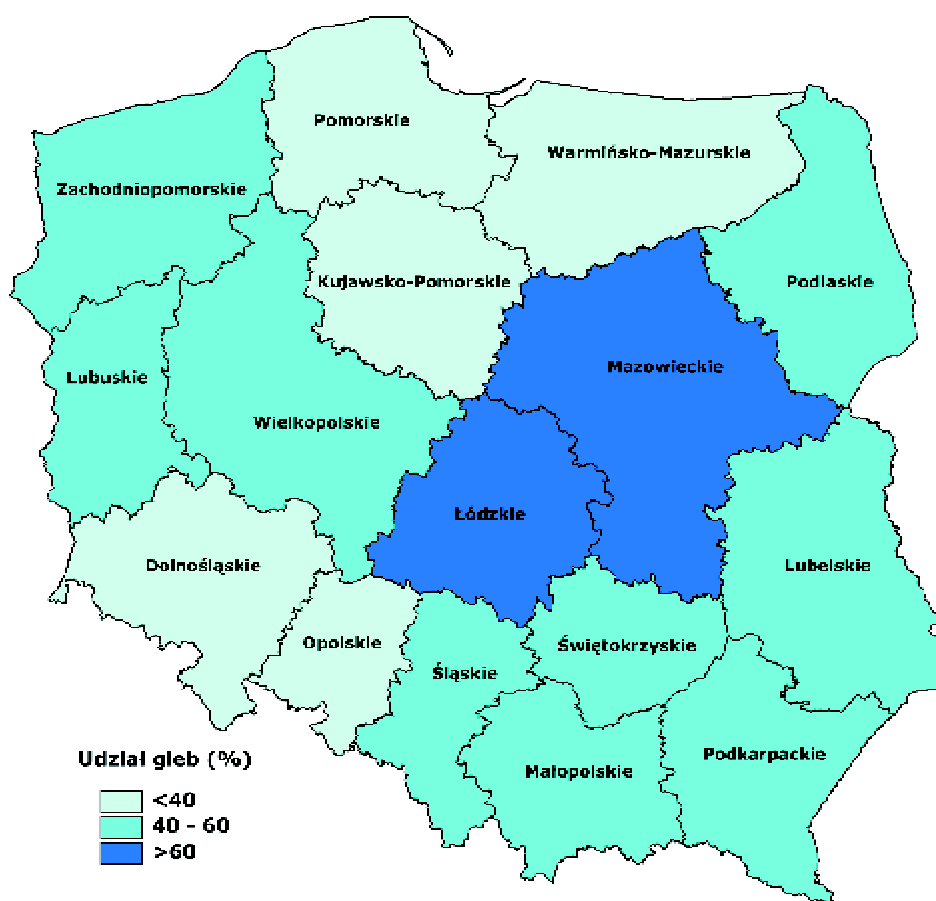
Rys. 4. Udział gleb w klasach zawartości przyswajalnego fosforu w województwach w latach 2003–2005

Źródło: Lipiński W., 2005 (6)

poprawie (6, 8). Wyrażało się to zmniejszeniem udziału gleb wykazujących niską i bardzo niską zawartość fosforu i potasu i zarazem wzrostem udziału gleb o zawartości wysokiej i bardzo wysokiej. Na początku lat 90. stan żyzności gleb zaczął się nieco pogarszać i sytuacja ta trwa właściwie do chwili obecnej.

Z analizy przestrzennego zróżnicowania zasobności gleb w przyswajalny fosfor wynika, że około 38% gleb użytków rolnych wykazuje niską i bardzo niską zawartość fosforu, 28% gleb średnią, a tylko 35% gleb wysoką i bardzo wysoką. Największe obszary gleb o wysokiej i bardzo wysokiej zawartości fosforu przyswajalnego występują w północnej, północno-zachodniej, zachodniej i południowo-zachodniej Polsce (rys. 4). Centralna, wschodnia i południowo-wschodnia część kraju odznacza się glebami o niskiej lub bardzo niskiej zawartości fosforu.

Stan zawartości przyswajalnego potasu w glebach Polski jest jeszcze gorszy, aniżeli fosforu, gdyż ponad 50% gleb użytków rolnych charakteryzuje się deficytem po-

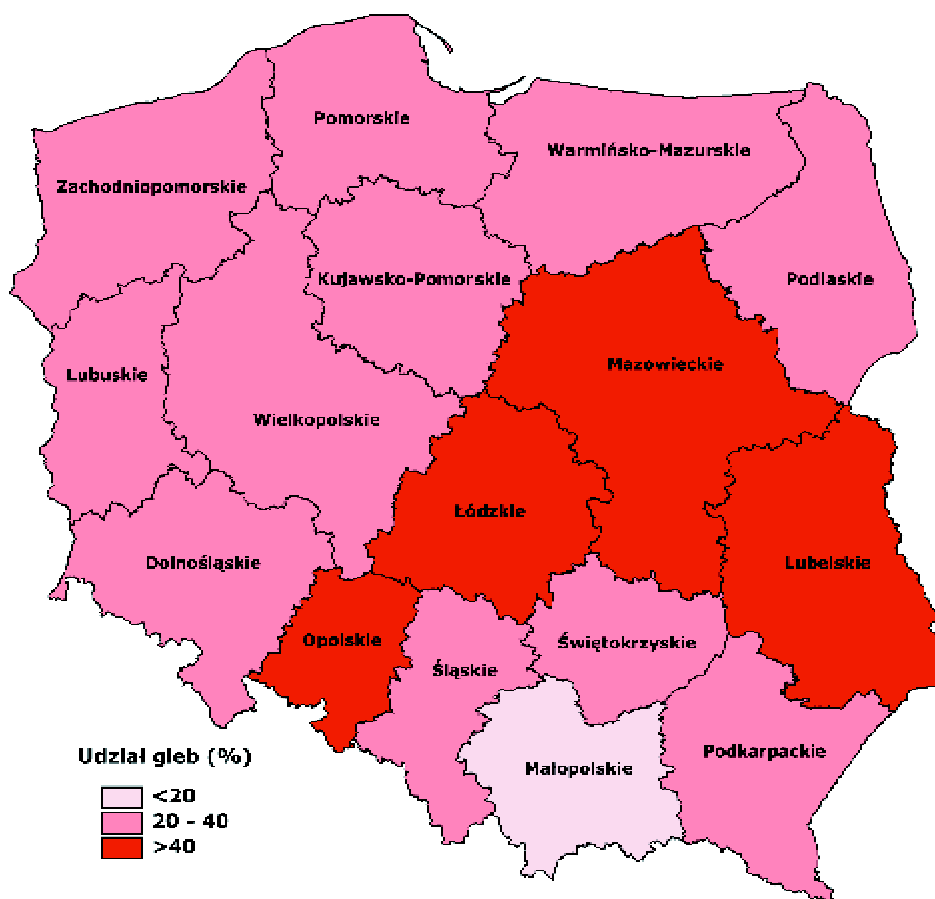


Rys. 5. Udział gleb w klasach zawartości przyswajalnego potasu w województwach w latach 2003–2005

Źródło: Lipiński W., 2005 (7)

tasu, 27% gleb wykazuje średnią zawartość, a tylko 23% wysoką i bardzo wysoką. W północno-zachodniej i południowo-wschodniej części kraju udział gleb o niskiej i bardzo niskiej zawartości potasu waha się w granicach od 40 do 60%, a w województwach łódzkim, mazowieckim i podlaskim dochodzi do 80% (rys. 5). W zestawieniu z ujemnym bilansem fosforu jest to stan bardzo alarmujący.

Niezadawalający jest także stan zasobności gleb w przyswajalny magnez, pomimo tego że według wyników ostatnich badań udział gleb o średniej zawartości tego składnika nieco wzrósł (7). W centralnej Polsce i na Opolszczyźnie obserwuje się niedobory magnezu, a ok. 50% gleb zalicza się do niskiej lub bardzo niskiej zasobności w magnez (rys. 6).



Rys. 6. Udział gleb w klasach zawartości przyswajalnego magnezu w województwach w latach 2003–2005

Źródło: Lipiński W., 2005 (8)

Podsumowanie

- W Polsce występuje bardzo duży udział gleb o kwaśnym odczynie i o stosunkowo niskiej zasobności w makroelementy. Najgorszy stan podstawowych wskaźników agrochemicznych występuje w północno-wschodniej, wschodniej i południowo-wschodniej części kraju.
- W najbliższej perspektywie odczyn gleb w Polsce nie poprawi się istotnie. W celu utrzymania odczynu na dotychczasowym, a nawet wyższym poziomie należy promować stosowanie wapna nawozowego.
- Zawartość azotu mineralnego jest zróżnicowana regionalnie, a największe jego ilości zawierają gleby w południowo-zachodniej i zachodniej części kraju.
- Stan zasobności gleb w makroelementy w ciągu najbliższych lat nie ulegnie znaczącej poprawie, a powierzchnia gleb o niskiej i bardzo niskiej zasobności w fosfor i potas będzie się utrzymywać na dotychczasowym poziomie.

Literatura

1. F o t y m a E., F o t y m a M., P i e t r u c h Cz.: Zasobność gleb Polski w azot mineralny. Nawozy i Nawożenie, 2005, **2**: 41-48.
2. F o t y m a M., G o s e k S.: Zmiany w zużyciu nawozów potasowych i ich konsekwencje dla żyzności gleby i poziomu produkcji roślinnej w Polsce. Nawozy i Nawożenie, 2000, **1**: 9-53.
3. K r a s o w i c z S., I g r a s J.: Regionalne zróżnicowanie wykorzystania potencjału rolnictwa w Polsce. Pam. Puł., 2003, **132**: 233-253.
4. K u k u ł a S., I g r a s J.: Nawożenie w krajach Europy Zachodniej i w Polsce – stan i prognoza. Wiś Jutra, 2004, **10**: 1-4.
5. L i p i ń s k i W.: Odczyn gleb. Nawozy i Nawożenie, 2005, **2**: 33-41.
6. L i p i ń s k i W.: Zasobność gleb Polski w fosfor przyswajalny. Nawozy i Nawożenie, 2005, **2**: 49-55.
7. L i p i ń s k i W.: Zasobność gleb Polski w magnez przyswajalny. Nawozy i Nawożenie, 2005, **2**: 61-67.
8. L i p i ń s k i W.: Zasobność gleb Polski w potas przyswajalny. Nawozy i Nawożenie, 2005, **2**: 55-61.

Adres do korespondencji:

doc. dr hab. Janusz Igras
IUNG - PIB Puławy
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (081) 886 34 21 w. 225
ij@iung.pulawy.pl

