



Monitorowanie wskaźników żyzności gleb z uwzględnieniem przemian strukturalnych i organizacyjnych w rolnictwie

PIB Zadanie 2.3. - raport roczny za 2014 rok

Realizacja:

Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia
Zakład Mikrobiologii Rolniczej
Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów
Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki

Współpraca:

Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza i oschr

Kierownik:

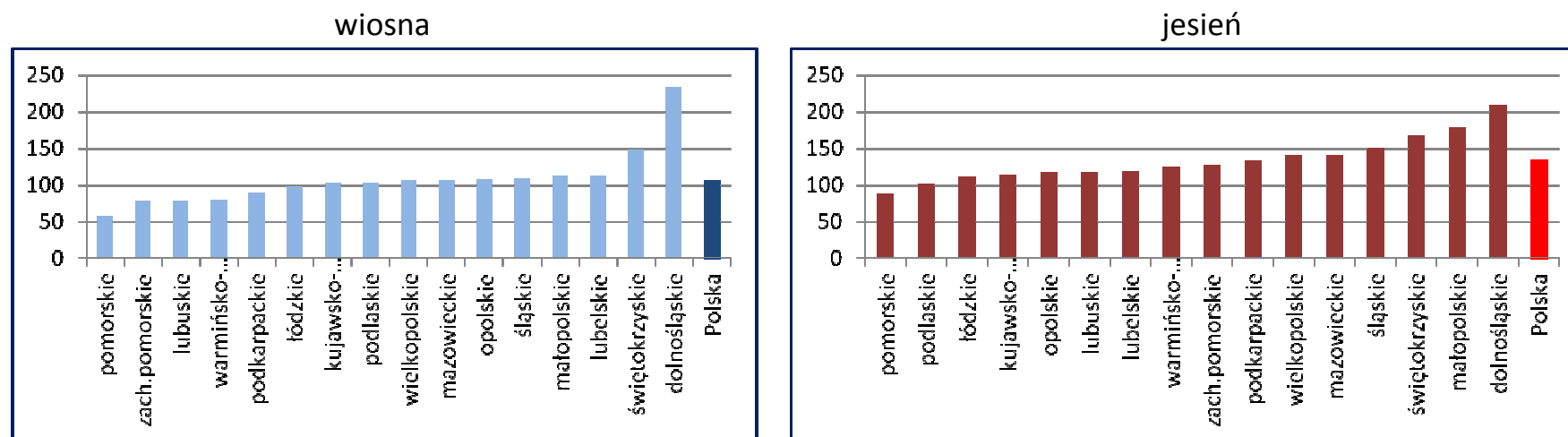
Dr Tamara Jadczyzyn

Puławy, styczeń 2015

Cele roczne

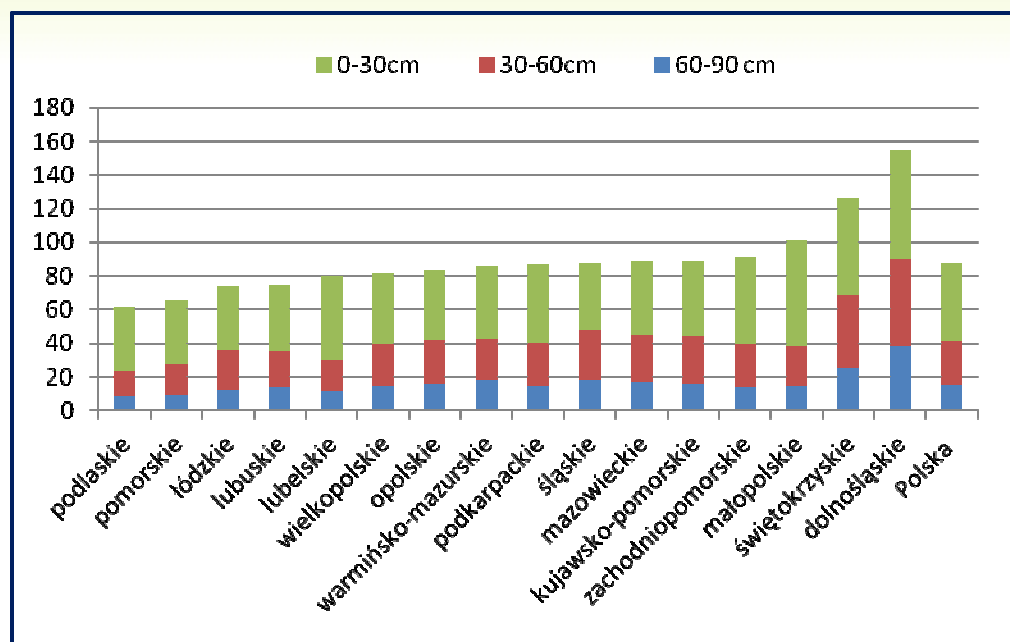
- 1) Analiza zasobów i przestrzennego zróżnicowania azotu mineralnego w glebach w roku 2013**
- 2) Analiza w ujęciu regionalnym, zasobności gleb Polski w siarkę (ocena przydatności metody nefelometrycznej)**
- 3) Wpływ różnych systemów uprawy roli na retencję wodną gleb i ich aktywność enzymatyczną**
- 4) Opracowanie uniwersalnych wskaźników ekonomicznych w zakresie nawożenia, uwzględniających efektywność, opłacalność, pracochłonność**
- 5) Weryfikacja i aktualizacja komputerowych programów nawozowych**

1) Analiza zasobów i przestrzennego zróżnicowania Nmin w glebach w roku 2013



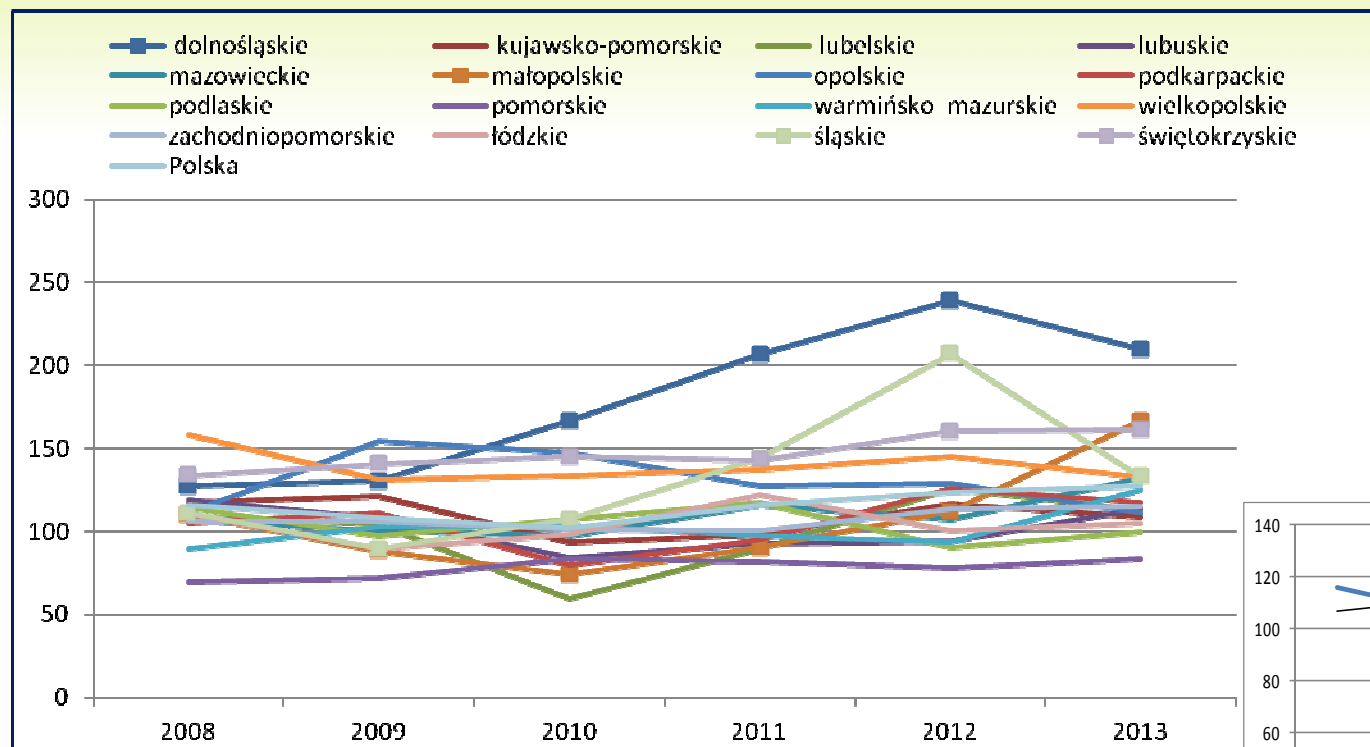
Rys. 1. Zawartość Nmin w kg/ha w profilu 0-90 cm wiosną

1) Analiza zasobów azotu...

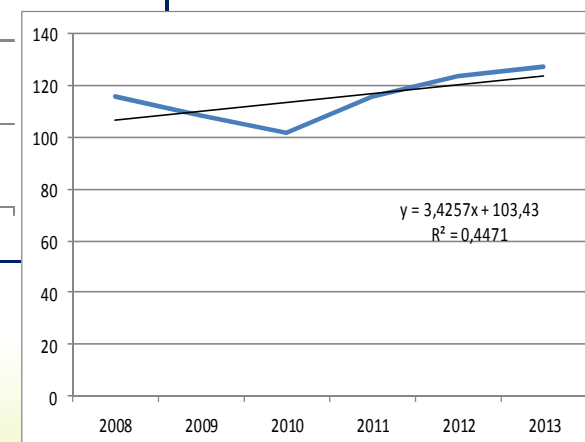


Rys. 2. Zawartość N-NO₃ w profilu gleby 0-90 cm jesienią (kg/ha)

1) Analiza zasobów azotu...



Rys. 3. Zmiany zawartości Nmin w glebach jesienią w województwach



Rys. 4. Trend zawartości Nmin w skali kraju

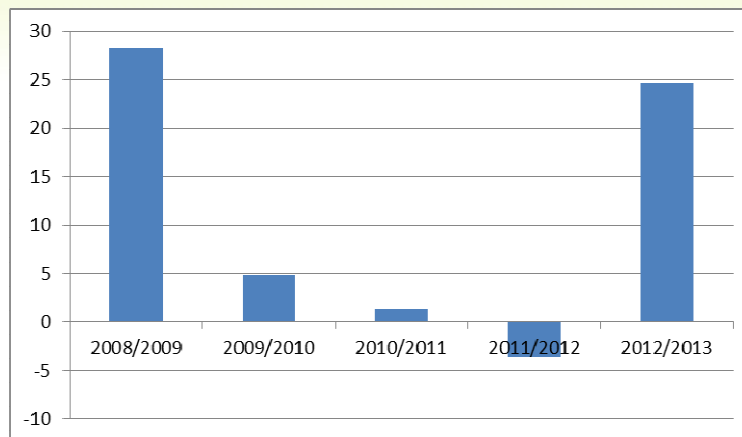
1) Analiza zasobów azotu...

Tabela 1. Przeciętne (mediany) zawartości azotanów (w kg/ha) w zależności od kategorii gleby i głębokości pobrania prób dla obu terminów badań

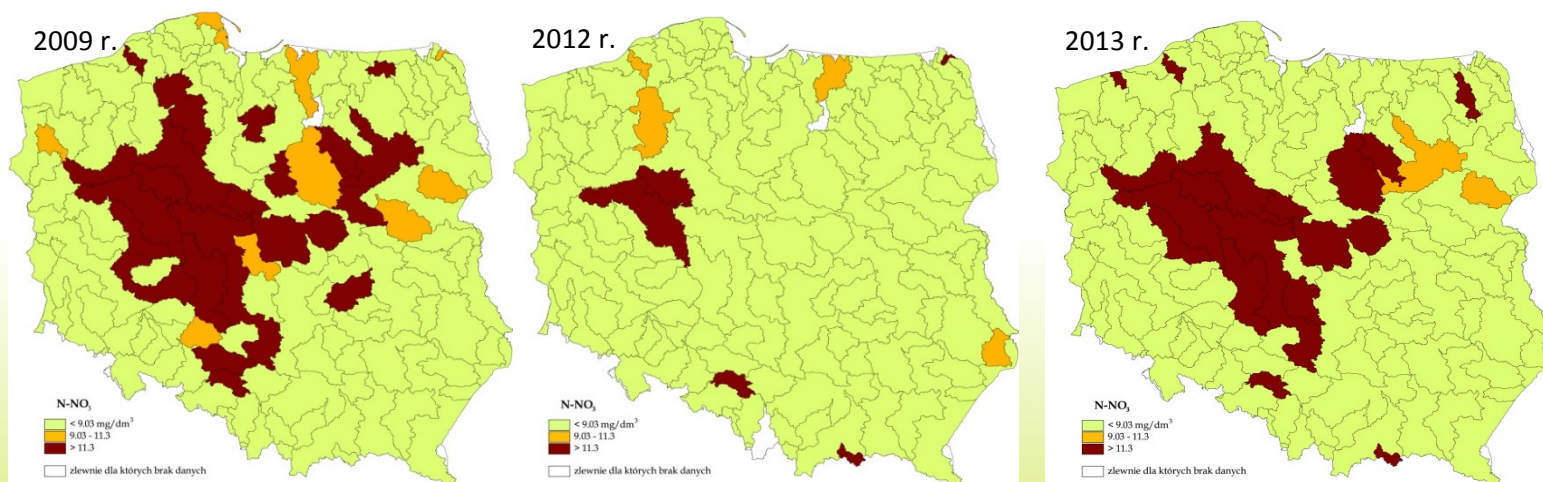
Termin	Kategoria gleby	Warstwa gleby (cm)				
		0 – 30	30 – 60	60 – 90	0 – 60	0 – 90
I	b. lekka	43,2 a	24,8 a	19,8 a	71,3 a	94,0 a
	lekka	43,6 a	29,0 b	25,3 b	76,5 a	105,3 b
	średnia	43,6 a	31,5 b	27,0 b	78,3 a	107,1 b
	ciężka	49,9 b	34,9 c	29,7 b	91,6 b	121,3 c
II	b. lekka	54,7 a	34,0 a	24,8 a	92,5 a	120,5 a
	lekka	60,3 b	37,8 a	25,2 a	101,7 b	130,5 b
	średnia	65,7 b	38,2 a	25,6 a	109,3 b	136,8 b
	ciężka	88,6 c	51,7 b	32,8 b	142,2 c	183,1 c

Takimi samymi literami zaznaczono mediany, które nie różnią się istotnie (test Mood'a) w zależności od klasy gleby

1) Analiza zasobów azotu...

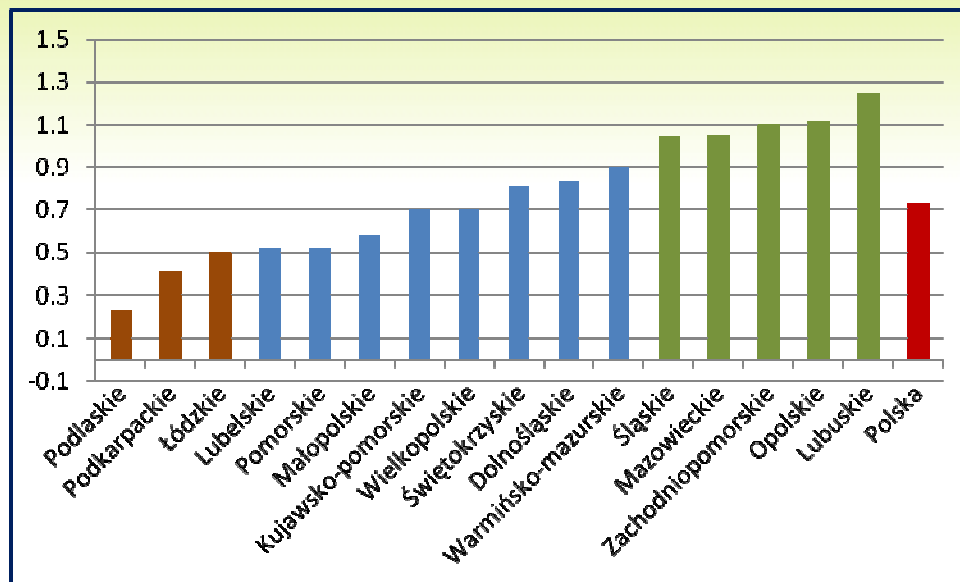


Rys. 3. Ubytek azotu z profilu glebowego w okresie jesienno-zimowym (kg N/ha)



Rys. 4. Stężenia N-NO₃ mg*dm⁻³ w wodach podziemnych wiosną

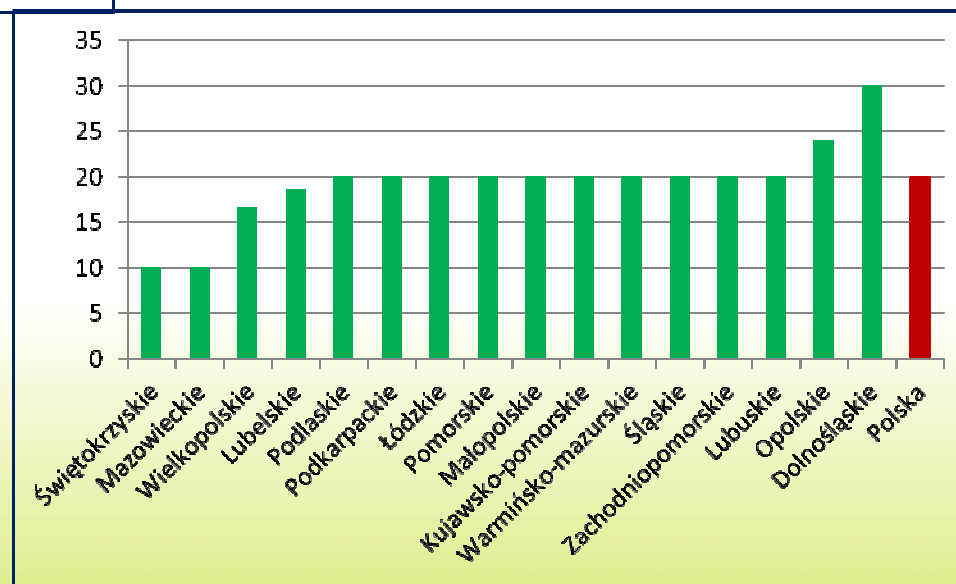
2) Analiza zasobności gleb Polski w siarkę



Rys. 5. Zawartość S-SO4 mg/100 g

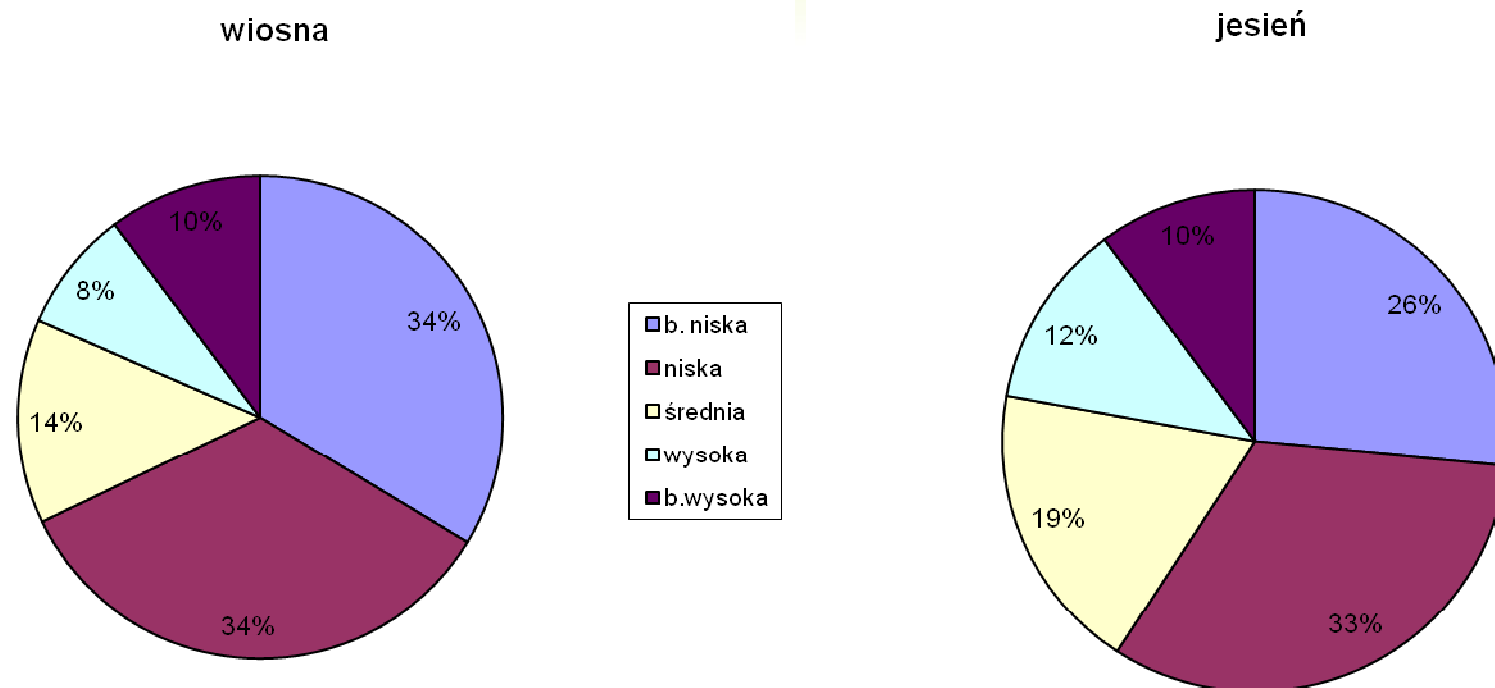
Zawartość S-SO4 w glebie (mg/100 g)				
Bardzo niska <0,5	Niska 0,5 – 1,0	Średnia 1,01 -1,50	Wysoka 1,51 – 2,00	Bardzo wysoka > 2,0
34%	34%	14%	8%	10%

Tab. 2. Udział próbek w przedziałach zasobności gleb w siarkę



Rys. 6. Zawartość Sogółem mg/100 g

2) Analiza zasobności gleb Polski w siarkę



Rys. 7. Udział gleb w przedziałach zasobności w siarkę (S-SO₄) 2008-2011 r.

2) Analiza zasobności gleb Polski w siarkę

Rok	Zasobność w siarkę				
	b.niska	niska	srednia	wysoka	b.wysoka
2009	39	34	13	6	8
2010	36	31	15	9	9
2011	40	28	12	9	11

Rys. 8. Udział gleb (%) w przedziałach zasobności w siarkę (S-SO₄) 2009-2011 r.

2) Analiza zasobności gleb Polski w siarkę

a) wiosna

Kategoria gleby	b. niska	niska	średnia	wysoka	b.wysoka	Wskaźnik bonitacji negatywnej
b. Lekka	31	38	15	7	9	77
Lekka	35	33	13	9	11	74
Średnia	33	32	15	9	10	73
Ciężka	37	35	11	5	12	77
Razem	34	34	14	8	10	75

b) jesień

Kategoria gleby	b. niska	niska	średnia	wysoka	b.wysoka	Wskaźnik bonitacji negatywnej
b. Lekka	25	37	19	10	9	71
Lekka	27	31	19	13	10	67
Średnia	26	31	19	13	11	66
Ciężka	29	35	17	8	10	73
Razem	27	33	19	12	10	69

Rys. 8. Udział gleb (%) w przedziałach zasobności w siarkę (S-SO₄) 2009-2011 r.

3) Wpływ różnych systemów uprawy roli na retencję wodną gleb i ich aktywność enzymatyczną

✓ Badano wpływ różnych systemów uprawy roli na retencję wodną gleb oraz aktywność enzymatyczną gleby piaskowej (skład granulometryczny piasku gliniastego) pod pszenicą ozimą w wieloletnim doświadczeniu polowym prowadzonym w RZD IUNG-PIB w Grabowie (woj. mazowieckie).

Próbki glebowe pobrano z pól pod pszenicą ozimą uprawianą w dwóch systemach uprawy roli:

- 1.(UT) - tradycyjny (płużny) z późniwnym pozostawianiem słomy w postaci sieczki, oparty na orce pługiem odkładnicowym z doprawianiem roli tradycyjnymi narzędziami;
- 2.(UU) - uproszczony z późniwnym pozostawianiem słomy w postaci sieczki, oraz z zastosowaniem kultywatora o sztywnych łapach i doprawianiem roli tradycyjnymi narzędziami.

Doświadczenie polowe z tradycyjną i uproszczoną uprawą roli z pszenicą ozimą RZD Grabów



Oznaczanie retencji wodnej gleby w doświadczeniu polowym:



BLOK PIASKOWY

(firmy Soil Moisture Inc., USA)

dla oznaczania retencji wodnej gleb w zakresie wysokich wartości potencjału wodnego



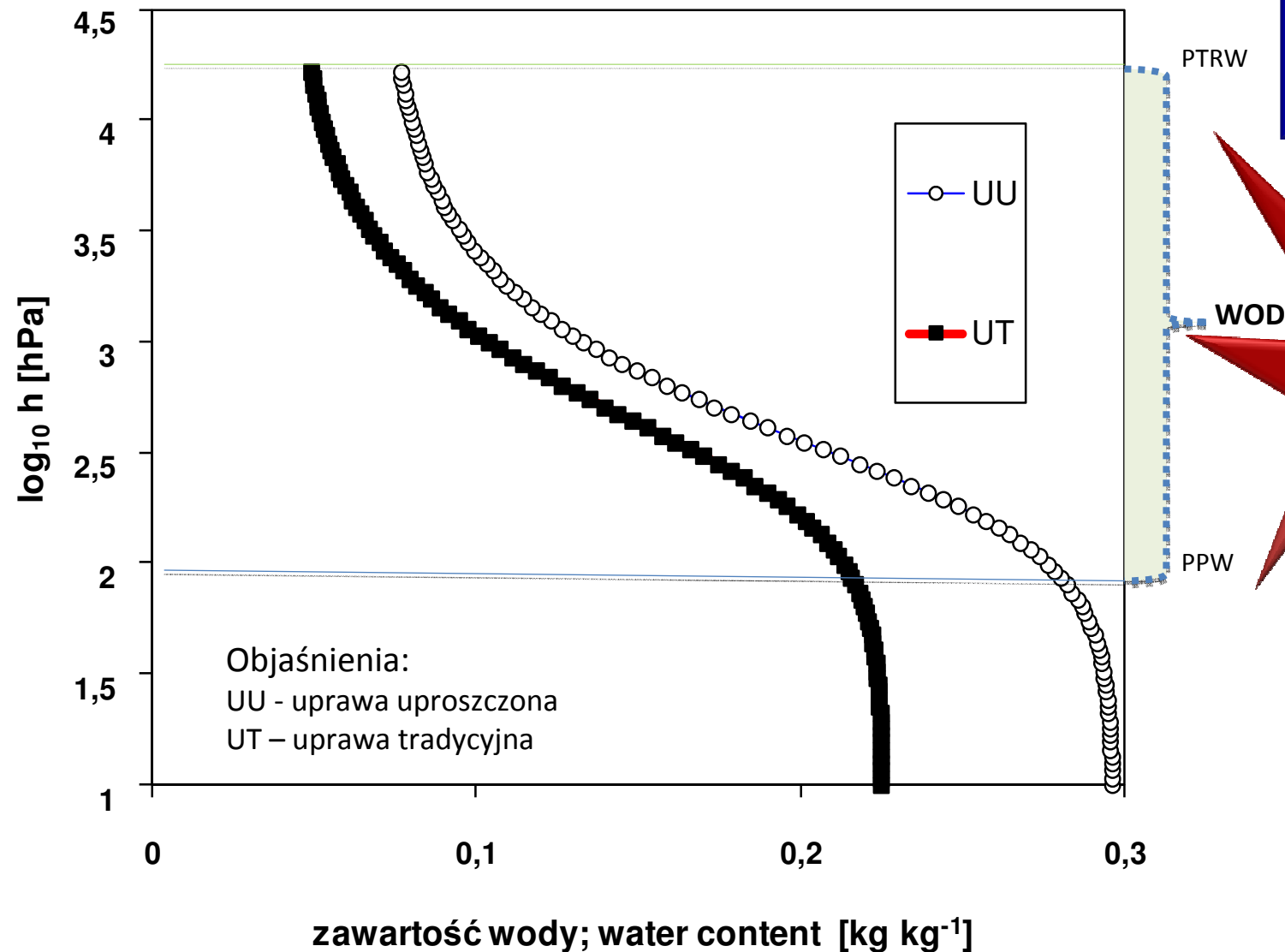
Komory wysokociśnieniowe

(firmy Soil Moisture Inc., USA)

dla oznaczania retencji wodnej gleb w zakresie niskich wartości potencjału wodnego

Krzywe retencji wodnej gleby

Charakterystyka retencji wodnej gleb w warstwie ornej wykreślona jako logarytm wartości ciśnień ssących gleby, h (hPa) w funkcji zawartości wody (kg kg^{-1} gleby)



Wartość polowej pojemności wodnej (PPW), punktu trwałego wędnięcia roślin (PTRW) oraz zawartości wody ogólnie dostępnej dla roślin (WOD):

$$(WOD) = PPW - PTRW$$

WODA OGÓLNI DOSTĘPNA DLA ROŚLIN

Tabela 1

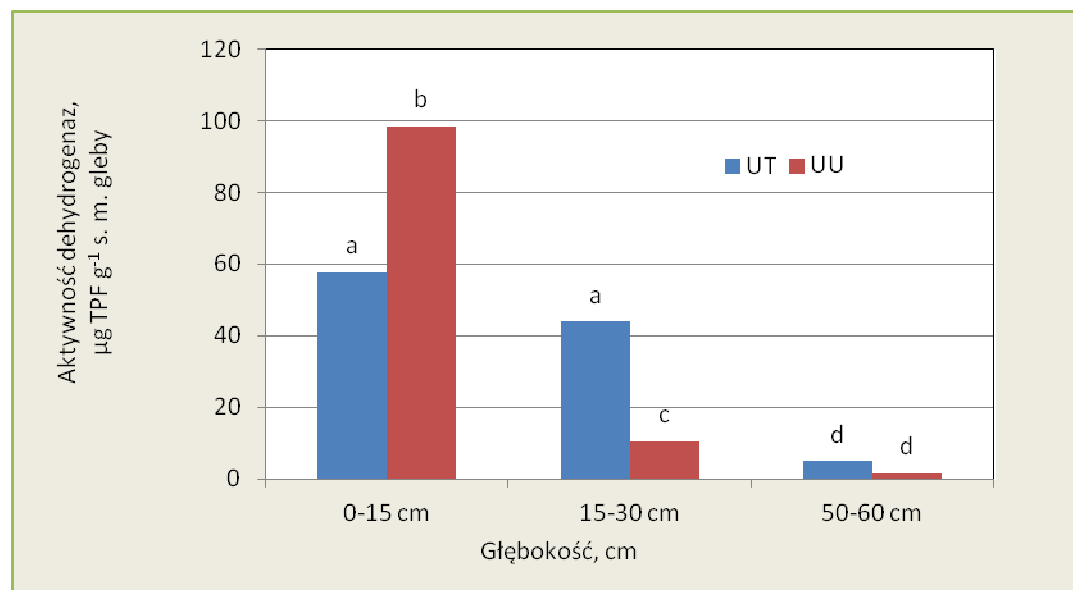
Zawartości wody ogólnie dostępnej dla roślin
(WOD) = PPW - PTWR

Zawartość wody (kg kg ⁻¹ gleby)	Systemy uprawy roli	
	Uprawa uproszczona	Uprawa tradycyjna
WOD	0,204	0,167

Dla poszczególnych systemów uprawy roli zawartość wody ogólnie dostępnej dla roślin (WOD) (kg kg⁻¹ gleby) wyniosła:

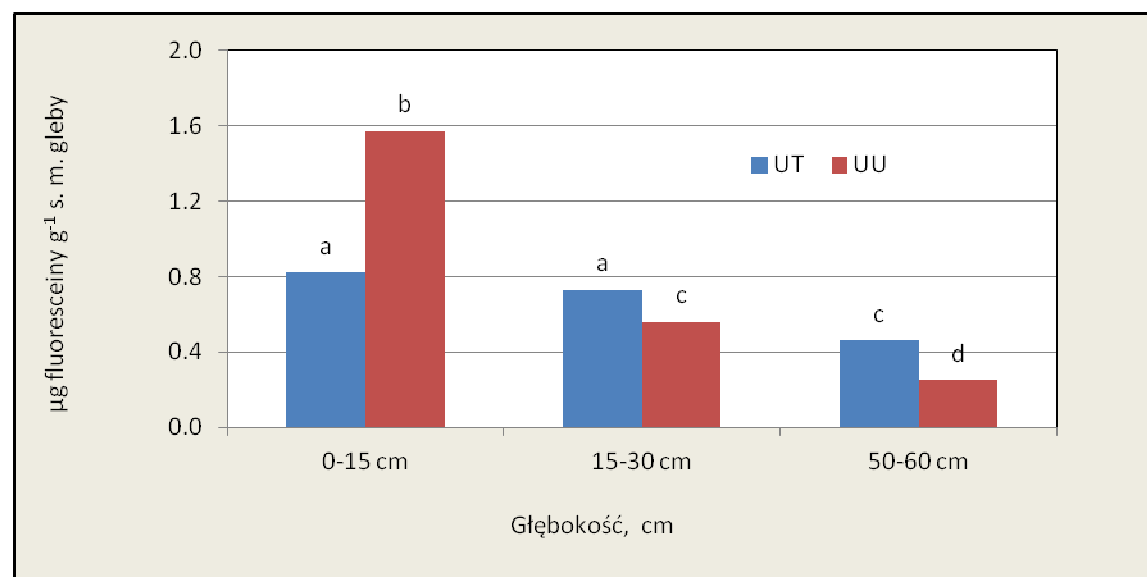
- dla obiektów z uprawą uproszczoną (0,204), zaś
- dla obiektów uprawą tradycyjną (0,167).

Oddziaływanie systemu uprawy na aktywność dehydrogenaz w glebie



Stwierdzono istotnie wyższą aktywność dehydrogenaz w glebie, szczególnie w warstwie 0-15 cm pod uprawą uproszczoną (UU) średnio o 40% w porównaniu do uprawy tradycyjnej UT ($P < 0,05$). Wraz ze wzrostem głębokości w profilu badanej gleby w obu systemach uprawy zaznaczył się spadek aktywności dehydrogenaz, przy czym różnice pomiędzy badanymi warstwami gleby w UU, gdzie zabieg orki zredukowano do niezbędnego minimum były istotne ($P < 0,05$).

Oddziaływanie systemu uprawy na aktywność enzymów glebowych (proteaz, lipaz i esteraz) mierzoną intensywnością hydrolizy FDA



Uprawa uproszczona (UU) sprzyjała wyższej, statystycznie istotnej aktywności proteaz, lipaz i esteraz w glebie, szczególnie w warstwie 0-15 cm średnio o 48% w porównaniu do uprawy tradycyjnej UT ($P < 0,05$). Wraz ze wzrostem głębokości warstwy w profilu gleby piaskowej, szczególnie pod uprawą UU obserwowano istotny spadek aktywności wymienionych wyżej grup enzymów dla $P < 0,05$. Aktywność proteaz, lipaz i esteraz w glebie pod uprawą płużną (UT) była istotnie niższa w warstwie 50-60 cm w porównaniu do warstw 0-15 i 15-30 cm.

PODSUMOWANIE

Stosowane systemy uprawy roli istotnie wpływały na zmiany właściwości fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych gleby piaskowej oraz na wzrost i rozwój roślin uprawnych.

Stwierdzono pozytywny wpływ uproszczonego systemu uprawy roli na kształtowanie się warunków glebowych, m.in. zawartości wody w glebie oraz aktywności enzymów glebowych pochodzenia drobnoustrojowego – dehydrogenaz (wskaźnika intensywności metabolizmu oddechowego drobnoustrojów glebowych) oraz proteaz, lipaz i esteraz mierzonych intensywnością hydrolizy dwuocianu fluoresceiny (FDA) (wskaźnika grup drobnoustrojów aktywnych w procesach rozkładu materii organicznej w glebie).

Uprawa uproszczona sprzyjała wyższej aktywności zarówno systemu dehydrogenaz jak i proteaz, lipaz i esteraz w glebie średnio o 40 i 48%, odpowiednio, szczególnie w warstwie 0-15 cm w porównaniu do aktywności tych enzymów w glebie pod uprawą tradycyjną. W porównaniu do uprawy tradycyjnej znacznie większe, statystycznie istotne różnice w aktywności enzymów pomiędzy warstwami w profilu badanej gleby obserwowano w uprawie uproszczonej, co głównie wiąże się z ograniczeniem stosowania orki.

4) Opracowanie uniwersalnych wskaźników ekonomicznych w zakresie nawożenia

- ✓ Opracowano wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w okresie 10 lat (łącznie ok. 27 000 ankiet). Na ich podstawie wyznaczono wskaźnik nawozochłonności produkcji zbóż.

Tabela 9. Rekomendowane i dopuszczalne wartości wskaźnika nawozochłonności produkcji zbóż w odniesieniu do azotu w kg N/1 t ziarna

Grupa wg intensywności zbóż	Gatunki	Bilans zrównoważony	Dopuszczalne saldo N do 30 kg/ha
Ekstensywne	mieszanki, jęczmień j., pszenżyto j., żyto, owies	16,0	19,5
Intensywne	pszenica ozima i jara, jęczmień o. pszenżyto o.	19,5	22,0

Tabela 10. Rekomendowane wartości wskaźnika nawozochłonności produkcji zbóż w odniesieniu do fosforu w kg P₂O₅/t ziarna

Intensywność zbóż	Gatunki	Zasobność gleby w fosfor		
		b. niska i niska	średnia	wysoka i b. wysoka
Saldo fosforu		dodatnie	bliskie 0	ujemne
Ekstensywne	mieszanki, jęczmień j., pszenżyto j., żyto, owies	19	10	7
Intensywne	pszenica ozima i jara, jęczmień oz., pszenżyto oz.	18	9	6

Tabela 11. Rekomendowane wartości wskaźnika nawozochłonności produkcji zbóż w odniesieniu do potasu w kg K₂O/t ziarna

Intensywność zbóż	Gatunki	Zasobność gleby w potas		
		b. niska i niska	średnia	wysoka i b. wysoka
Saldo potasu		dodatnie	Zbliżone do 0	ujemne
Ekstensywne	mieszanki, jęczmień j., pszenżyto j., żyto, owies	20	17	12
Intensywne	pszenica ozima i jara, jęczmień oz., pszenżyto oz.	189	15	10

5) Weryfikacja i aktualizacja komputerowych programów nawozowych

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczanie skutków regulacje prawne

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Racjonalna gospodarka nawozami

Nawożenie jest jednym z najważniejszych czynników plonotwórczych, a jednocześnie jest zabiegiem wysoce kosztownym.

Składem nawozu musi być stowarzyszenie składników, a jednocześnie jest zabiegiem wysoce kosztownym.

Wzrost efektywności wykorzystania składników przez rośliny ogranicza ich straty i efektywność. Dla producenta rolnego ma to bezpośredni wpływ finansowy (strata 1 kg składnika kosztuje rolnika obecnie ponad 4 zł). Składowa latwa do obliczeń, że przy dawce azotu 100 kg/ha i wykorzystaniu nie więcej niż 50% (średnia wartość w rolnictwie polskim) z 1 ha użytków rolnych tracimy 25 kg N/ha czyli ok. 140 zł z 1 ha.

Wpływa to na koszty produkcji, a tym samym na rentowność gospodarstwa. Wzrost efektywności wykorzystania składników przez rośliny ogranicza ich straty i efektywność. Dla producenta rolnego ma to bezpośredni wpływ finansowy (strata 1 kg składnika kosztuje rolnika obecnie ponad 4 zł). Składowa latwa do obliczeń, że przy dawce azotu 100 kg/ha i wykorzystaniu nie więcej niż 50% (średnia wartość w rolnictwie polskim) z 1 ha użytków rolnych tracimy 25 kg N/ha czyli ok. 140 zł z 1 ha.

Wzrost efektywności wykorzystania składników przez rośliny ogranicza ich straty i efektywność. Dla producenta rolnego ma to bezpośredni wpływ finansowy (strata 1 kg składnika kosztuje rolnika obecnie ponad 4 zł). Składowa latwa do obliczeń, że przy dawce azotu 100 kg/ha i wykorzystaniu nie więcej niż 50% (średnia wartość w rolnictwie polskim) z 1 ha użytków rolnych tracimy 25 kg N/ha czyli ok. 140 zł z 1 ha.

STOP

STRATY AZOTU (tys. zł/ha)

Wzrost efektywności wykorzystania składników przez rośliny ogranicza ich straty i efektywność. Dla producenta rolnego ma to bezpośredni wpływ finansowy (strata 1 kg składnika kosztuje rolnika obecnie ponad 4 zł). Składowa latwa do obliczeń, że przy dawce azotu 100 kg/ha i wykorzystaniu nie więcej niż 50% (średnia wartość w rolnictwie polskim) z 1 ha użytków rolnych tracimy 25 kg N/ha czyli ok. 140 zł z 1 ha.

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczanie skutków regulacje prawne

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Nawożenie roślin uprawnych i TUZ

Głównym celem nawożenia jest zaspokojenie potrzeb pokarmowych roślin w stopniu umożliwiającym uzyskanie wysokich plonów o dobrej jakości. Funkcją drugą jest utrzymanie optymalnej (średniej) zawartości składników pokarmowych w glebie.

Niedobór składników pokarmowych obniża plonowanie i pogarsza jakość produktów rolnych. Dla prawidłowego rozwoju i plonowania roślin niezbędne jest zrównoważone żywienie wszystkim składnikami pokarmowymi. Deficyt któregośkolwiek makro- lub nawet mikroelementu ogranicza plonowanie i zmniejsza efektywność wykorzystania pozostałych składników pokarmowych.

Nawożenie na gruntach ornych

Potrzebę pokarmową roślin

Wapnowanie gleb

Plan nawożenia

Narzędzia wspierające

Nawożenie precyzyjne

Nawożenie TUZ

Nawożenie ze źródeł innych w gosp. ekologicznych

Nawożenie w ogrodnictwie

Nawożenie sadow

Nawożenie warzyw

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczanie skutków prawo

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Nawozy naturalne, zasady stosowania

Nawozy naturalnymi są: obornik, gnojowica i gnojowica.

Korzystne oddziaływanie tych nawozów na glebę oraz rośliny jest powszechnie znane i potwierdzone wieloletnimi badaniami naukowymi. Zawierają one całą gamę makro- i mikroelementów niezbędnych w żywieniu roślin, a zatem ich stosowanie pozwala istotnie ograniczyć zużycie nawozów mineralnych. Obornik jest ponadto bogatym źródłem materii organicznej, stosowanie nawozów naturalnych wzmacnia aktywność mikrobiologiczną gleby i w sposób wszechstronny wpływa na jej żywność.

Jednakże prowadzenie racjonalnej gospodarki nawozami naturalnymi nie jest łatwe z uwagi na ryzyko strat azotu. Najbardziej narażonym momentem jest aplikacja nawozów, kiedy to może dochodzić do dużych strat azotu w formie amoniaku. Dlatego zabieg ten musi być przeprowadzony bardzo sprawnie i nawozy muszą być szybko przyjęte glebą, aby zminimalizować straty tego cennego składnika. W przypadku obornika trudność polega na tym, że dominują w nim organiczne związki azotu, które muszą być przekształcone w formy mineralne aby były dostępne dla roślin. Mineralizacja związków organicznych jest procesem długotrwałym dlatego najlepiej azot z obornika wykorzystywać rośliny o długim okresie wegetacji, o czym należy pamiętać przy opracowywaniu planu nawożenia.

Stosowanie i przechowywanie nawozów naturalnych jest uregulowane ustawą o nawozach i nawożeniu z dnia 10 lipca 2007 r. [Bliżej ustawy](#)

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczanie skutków regulacje prawne

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Rynek nawozów mineralnych w Polsce

Rynek nawozów

Klasyfikacja nawozów

Produkcja i zużycie nawozów

Nawozy azotowe

Nawozy potasowe

Nawozy fosforowe

Nawozy wieloskładnikowe

Mikroawozy

Środki wapienne

Kontrola jakości nawozów

Produkcję i stosowanie nawozów aktualnie determinują aspekty agrochemiczne, ekonomiczne i ekologiczne. Ocena się, że rolnik przeznacza na nawozy i ich stosowanie do 20% środków przeznaczonych na produkcję rolną. Nawożenie jest podstawowym czynnikiem plonotwórczym a udział nawozów w przyroście plonów, w zależności od poziomu dawek, wynosi 50-70%.

Przemysł nawozowy, ze względu na koncentrację produkcji w dużych jednostkach, jest uznawany za uciążliwy dla środowiska. Około 30-40% odpadów produkowanych przez przemysł chemiczny pochodzi z przemysłu nawozowego. Z nawozów pochodzą znaczące ilości NH_3 emitowanego do atmosfery oraz N_2O , który może przedostawać się do warstwy ozonowej w stratosferze. W ogólnym bilansie energii wykorzystywanej przez rolnictwo na wytwarzanie nawozów przeznaczane 40-60%. Największą energochłonność wykazuje produkcja nawozów azotowych.

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczanie skutków regulacje prawne

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Zasady nawożenia na obszarach szczególnie narażonych na zanieczyszczenia azotanami pochodzenia rolniczego (OSN)

Ważne informacje

Zapoznaj się z obowiązującymi programami działań ograniczających odpływ azotu z rolnictwa do wód powierzchniowych i podziemnych

Jeśli więcej niż 200 ha powierzchni gospodarstwa znajduje się na OSN (opracuj bilans azotu, metadę na „powierzchnię pola” i plan nawożenia)

Jeśli prowadzi produkcję zwierzęcą na dużą skalę lub jest odbiorcą nawozów naturalnych sprawozdaj czy planowane nawożenie azotem nie przekracza maksymalnych dozwolonych w programie działań

Jeśli nie masz obowiązku posiadania planu nawożenia, sprawozdaj czy planowane nawożenie azotem nie przekracza maksymalnych dozwolonych w programie działań

Obszary szczególnie narażone na zanieczyszczenie azotanami pochodzenia rolniczego (OSN) zostały wyznaczone zgodnie z obowiązującą wszystkie kraje UE tzw. **Dyrektywą Azotanową**. Rolnicy, których działki położone są na OSN są obowiązani do wypełnienia tzw. Programu działań, w których celem jest ograniczenie odpływu azotu z rolnictwa do wód i ograniczenie ich eutrofizacji. Aktualnie na wszystkich OSN obowiązują takie same programy działań.

Pamiętać należy, że stanowią one uzupełnienie przepisów ogólnie obowiązujących w całym kraju. **Link do przykładowego programu działań**

Na OSN stosuje się następujące zasady nawożenia:

- nawożenie stosuje się w okresach i w warunkach, gdy nie ma zagrożenia, że zawarte w nich składniki mineralne, szczególnie związki azotu, będą wyrwane do wód gruntowych lub wyrwane do wód powierzchniowych w stopniu powodującym zagrożenie dla wód, a w konsekwencji ich zanieczyszczenie;
- nawozy naturalne i organiczne na gruntach ornych stosuje się w okresie od dnia 1 marca do dnia 15 listopada;
- nawozy płynne naturalne na łakach trwałych i pastwiskach trwałych stosuje się od dnia 1 marca do dnia 15 sierpnia;
- nawozy stałe naturalne stosuje się: na łakach trwałych od dnia 1 marca do dnia 30 listopada; na pastwiskach trwałych od dnia 1 marca do dnia 15 kwietnia i od dnia 15 października do dnia 30 listopada;
- zakazuje się nawożenia na glebach zamierzonych powierzchniowo;
- nawożenia nie stosuje się przez cały rok na glebach nieuprawianych, w tym na ugorach.

Przy użytkowaniu ziemi (złoty-powierzchniowy) i przy wypasie kwaterowym stosuje się obniżoną dawkę azotu w ilości do 85 kg N/ha/rok z nawozów płynnych naturalnych, bezpośrednio po pokosie/wypasie, ale nie później niż do dnia 15 sierpnia.

start nawożenie upraw nawozy naturalne czym nawozić OSN ograniczanie skutków regulacje prawne

Racjonalna gospodarka nawozami

Dobre Praktyki Rolnicze

Ograniczanie środowiskowych skutków nawożenia

Ograniczanie środowiskowych skutków nawożenia (dalej: ograniczanie)

Zalecenie Komisji 2004-4

Zapobieganie zanieczyszczeniu pochodzącemu z rolnictwa

Działania ograniczające przepływ azotu i fosforu z rolnictwa

Dobre praktyki w zakresie ograniczania emisji amoniaku i nawozów

Przygotowanie i oddziaływanie w zakresie ograniczania strat azotu i fosforu z rolnictwa

Samochodowa gospodarka w zakresie zarządzania składnikami nawozowymi

Samochodowa gospodarka w zakresie zarządzania składnikami nawozowymi

Programy działań na OSN-ach

Rolnictwo jest jedną z gałęzi gospodarki, która istotnie oddziałuje na środowisko przyrodnicze. Azot i fosfor, określone jako pierwiastki biogenne, odgrywają szczególną rolę zarówno w produkcji rolnej i zwierzęcej, jak i intensyfikacji produkcji na obszarach wiejskich, które stanowią zagrożenie rozprzeczania tych składników do środowiska oraz pogarszania stanu zasobów wodnych.

Jednym z najpoważniejszych sposobów ochrony wód, w tym środowiska morskiego, jest zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. Można to osiągnąć poprzez rozwiązanie instytucjonalnych i instrumentów ekonomicznych.

Z dniem akcesji Polski do Unii Europejskiej zalecenie formalno-prawne wyrażone w Dyrektywie Rady 91/676 EWG w sprawie ochrony wód przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z rolnictwa i przemysłu, zwaną Dyrektywą Azotanową. Wypracowane Dyrektywę wytykało m.in. ze względu na zużycie mineralnych nawozów azotowych oraz nawozów naturalnych. Uznano, że nadmierne zużycie nawozów sprzyja wzrostowi koncentracji azotanów w wodach przeznaczonych do celów konsumpcyjnych, co w konsekwencji stanowi zagrożenie dla ludzi oraz ekosystemów wodnych poprzez właściwe składowanie nawozów oraz ich racjonalne wykorzystanie.

Dyrektywa Azotanowa została transponowana do polskiego prawa poprzez następujące akty prawne:

- ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1220 z późn. zm.);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz. U. Nr 241, poz. 2003);
- 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);
- 11 rozporządzeń Dyrektorów RZGW w sprawie określania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych oraz obszarów szczególnie narażonych, z których odpływ azotu ze źródeł rolniczych do tych wód należy ograniczyć.

Wymierne efekty

Uzyskane wyniki badań zaprezentowano na 2 konferencjach międzynarodowych:

- 1). 48 Międzynarodowe Sympozjum Mikrobiologiczne, SGGW Warszawa, 7-10.09.2014r. oraz
- 2). Międzynarodowa Konferencja „Nauka dla gospodarki i środowiska” połączona z Jubileuszem 70-lecia Wydziału Agrobioinżynierii, Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin, 15-16.09.2014r.

• *Ocena zmian stabilności i aktywności mikrobiologicznej gleby pod pszenicą ozimą w różnych systemach uprawy roli.* Ewa A. Czyż, Anna M. Gajda, 48 Międzynarodowe Sympozjum Mikrobiologiczne, Warszawa, 7-10.09.2014r. (prezentacja ustna).

• *Wpływ różnych systemów uprawy roli na uwilgotnienie i aktywność biologiczną gleby piaskowej.* Ewa A. Czyż, Anna M. Gajda, 48 Międzynarodowe Sympozjum Mikrobiologiczne, Warszawa 7-10.09.2014r. (prezentacja posterowa)

• *Ocena skutków stosowania wieloletnich uproszczeń w uprawie roli na środowisko glebowe.* Anna M. Gajda, Ewa A. Czyż, Monika Kozieł, 48 Międzynarodowe Sympozjum Mikrobiologiczne, Warszawa 7-10. 09.2014r. (prezentacja posterowa).

• *Zmiany wybranych parametrów żyzności gleby pod wpływem wieloletniego stosowania uproszczeń w uprawie pszenicy.* Ewa A. Czyż, Anna M. Gajda, Międzynarodowa Konferencja „Nauka dla gospodarki i środowiska” połączona z Jubileuszem 70-lecia Wydziału Agrobioinżynierii, Lublin, Uniwersytet Przyrodniczy, 15-16.09.2014r. (prezentacja posterowa).

Wymierne efekty

- Podleśna A., Pikula D.: Wpływ nawożenia na wybrane wskaźniki jakości gleb. Mat. konf. „Ocena gleb użytkowanych rolniczo”, 26-27.06.2014 IUNG-PIB Puławy s. 127. I prezentacja posteru
- Jadczyshyn T.: Aktualny stan zakwaszenia gleb w Polsce i potrzeby wapnowania. Prezentacja na warsztatach naukowych „Formy i kierunki współpracy IUNG-PIB z samorządami i praktyką rolniczą” 29 maja 2014 r. Puławy
- Warsztaty naukowe nt. Efektywne i bezpieczne dla środowiska nawożenie roślin uprawnych.
- Publikacje:
 - Kocoń A. Efektywność wapnowania oraz nawożenia gleb lekkich –kwaśnych a plonowanie roślin i wybrane wskaźniki żyzności gleby. *Fragm. Agron.* 2014, 31(3): 66-74
 - Kocoń A. Nawożenie roślin strączkowych. *Studia i Raporty IUNG – PIB. Dobre praktyki w nawożeniu.* Puławy, 2014, z. 37(11): 19-31. ISBN 978-83-7562-164-8
 - Pecio A.: Nawożenie zbóż ozimych. *Studia i Raporty IUNG – PIB. Dobre praktyki w nawożeniu.* Puławy, 2014, z. 37(11): 69-82. ISBN 978-83-7562-164-8
 - Pecio A.: Nawożenie zbóż jarych. *Studia i Raporty IUNG – PIB. Dobre praktyki w nawożeniu.* Puławy, 2014, z. 37(11): 83-98. ISBN 978-83-7562-164-8
 - Pikula D.: Nawożenie kukurydzy uprawianej na ziarno *Studia i Raporty IUNG – PIB. Dobre praktyki w nawożeniu.* Puławy, 2014, z. 37(11): 99-109. ISBN 978-83-7562-164-8
 - Podleśna A.: Potrzeby pokarmowe i nawożenie rzepaku. *Studia i Raporty IUNG – PIB. Dobre praktyki w nawożeniu.* Puławy, 2014, z. 37(11): 111-125. ISBN 978-83-7562-164-8