



**Monitorowanie wskaźników żywności gleb z
uwzględnieniem przemian strukturalnych
i organizacyjnych w rolnictwie**

PIB Zadanie 2.3.

Raport roczny za 2013 rok

Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia
Zakład Mikrobiologii Rolniczej
Zakład Gleboznawstwa i Ochrony Gruntów
Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki
Krajowa Stacja Chemiczno-Rolnicza
Puławy, styczeń 2014

ZAKRES MERYTORYCZNY ZADANIA:

- Ocena przestrzennego zróżnicowania zawartości azotu w glebach Polski w roku 2012.
- Analiza wpływu zużycia nawozów i salda azotu na zawartość N_{\min} w glebach w ujęciu czasowym.
- Ocena zmian w organizacji produkcji rolniczej w aspekcie ich wpływu na żyzność gleb.
- Ocena wpływu systemów uprawy roli na uwilgotnienie gleby, zawartość biomasy i aktywność drobnoustrojów glebowych.

Zawartość N_{min} wg kategorii gleb 2012 r. (kg/ha)

wiosna

Cecha	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekkie	lekkie	Średnie	ciężkie
Liczebność	811	1526	1056	470
Średnia	143	160	160	172
Mediana	107	130	135	146

jesień

Cecha	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekkie	lekkie	Średnie	ciężkie
Liczebność	809	1514	1051	467
Średnia	154	167	166	183
Mediana	118	132	130	140

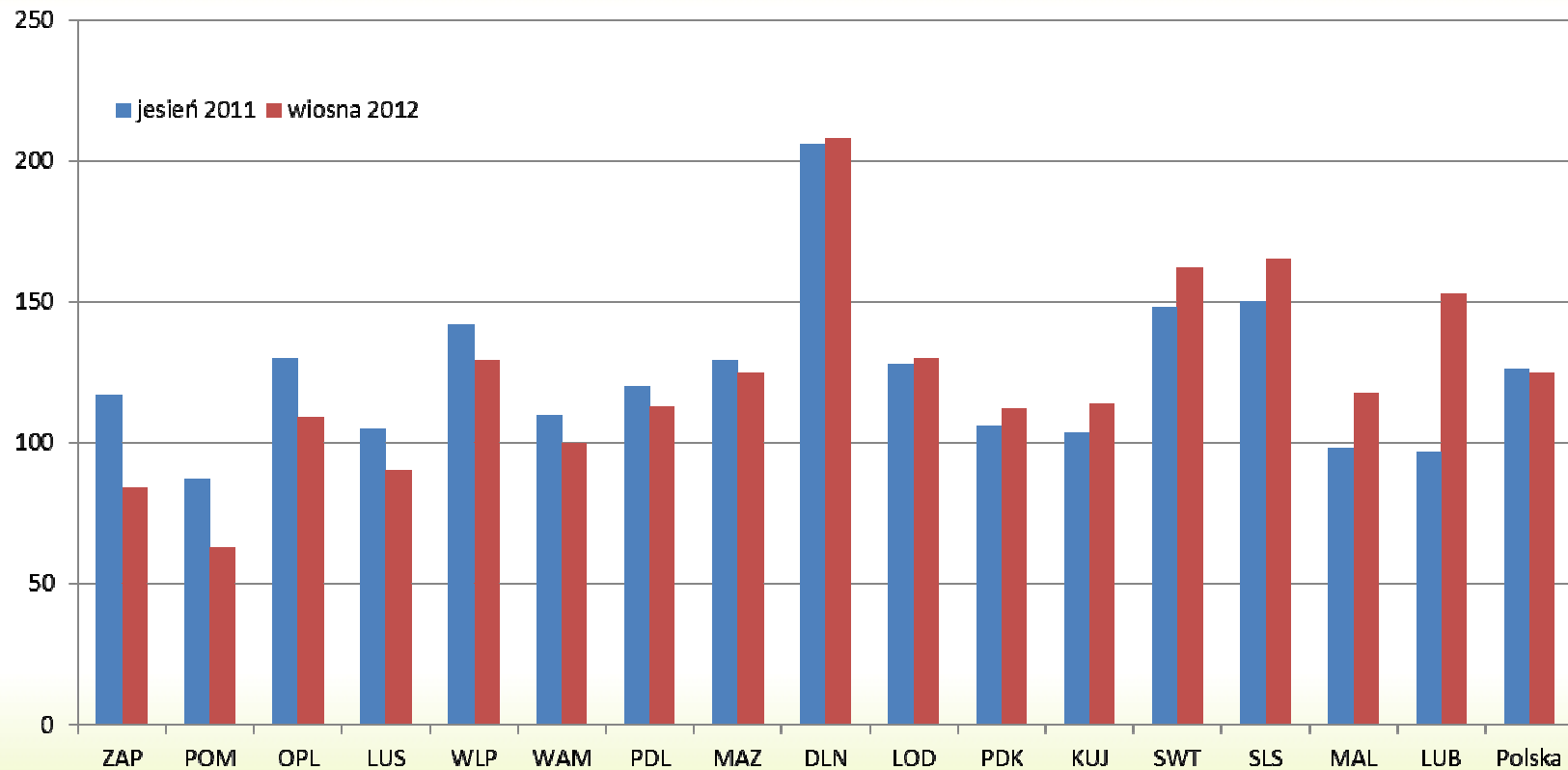
Zawartość Nmin w województwach, wiosna 2012 r. (kg/ha)

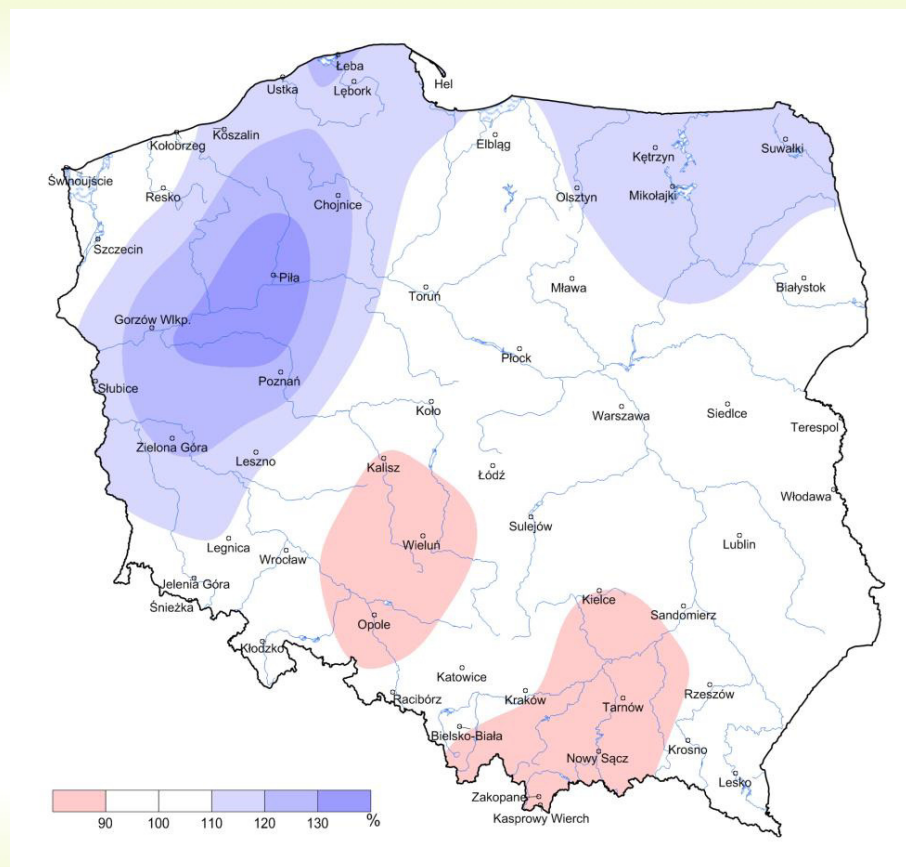
Województwo	2008	2009	2010	2011	2012
DLN	112	123	200	163	208
KUJ	76	98	99	84	114
LUB	127	88	105	108	153
LUS	72	65	112	85	90
LOD	114	86	98	85	130
MAL	123	98	108	118	118
MAZ	109	84	112	109	125
OPL	140	86	117	108	109
PDK	110	94	92	117	112
PDL	102	88	108	106	113
POM	72	57	70	57	63
SLS	141	114	120	134	165
SWT	139	112	155	133	162
WAM	81	78	110	88	100
WLP	97	100	118	105	129
ZAP	116	102	98	138	84
Polska	107	92	110	106	125

Zawartość N_{min} w województwach, jesień 2012 r. (kg/ha)

Województwo	2008	2009	2010	2011	2012
DLN	126	138	167	206	227
KUJ	125	127	97	104	116
LUB	113	113	95	97	131
LUS	116	119	91	105	96
LOD	110	97	101	128	105
MAL	118	95	76	98	115
MAZ	110	104	99	129	114
OPL	106	170	151	130	126
PDK	116	118	80	106	131
PDL	111	98	110	120	96
POM	73	72	86	87	81
SLS	118	92	103	150	204
SWT	132	145	149	148	136
WAM	94	106	113	110	97
WLP	159	133	131	142	145
ZAP	115	116	107	117	113
Polska	119	113	106	126	124

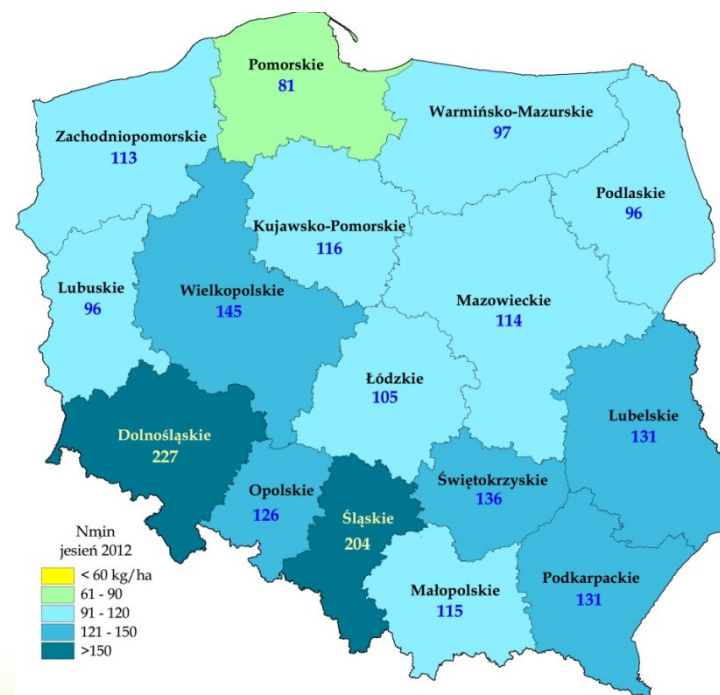
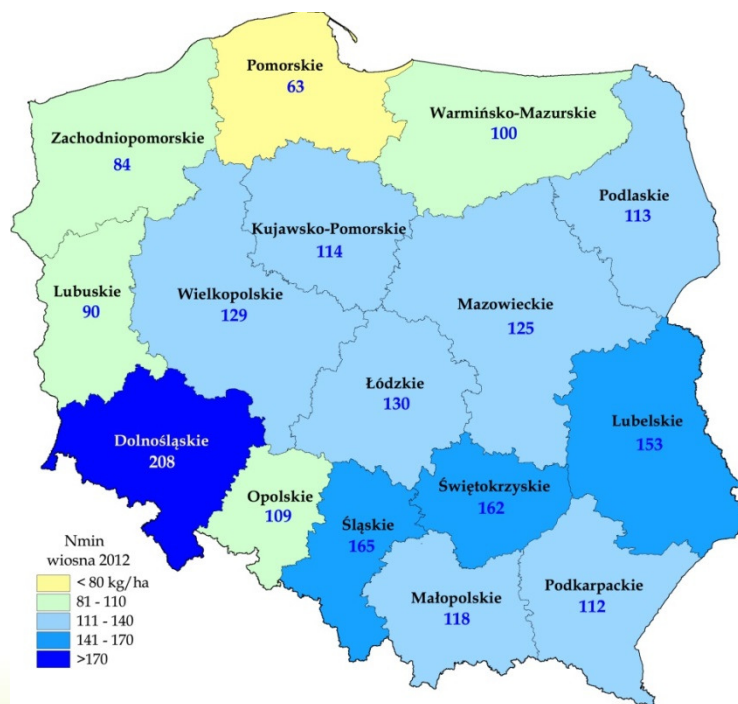
Straty azotu z gleby w okresie zimowym 2011/2012 (kg/ha)





Rys. 1. Anomalie rocznych sum opadów atmosferycznych w Polsce w roku 2012 w odniesieniu do okresu 1971-2000. (Biuletyn PSDHM, 2012)

Zawartość Nmin w glebie 2012 r.

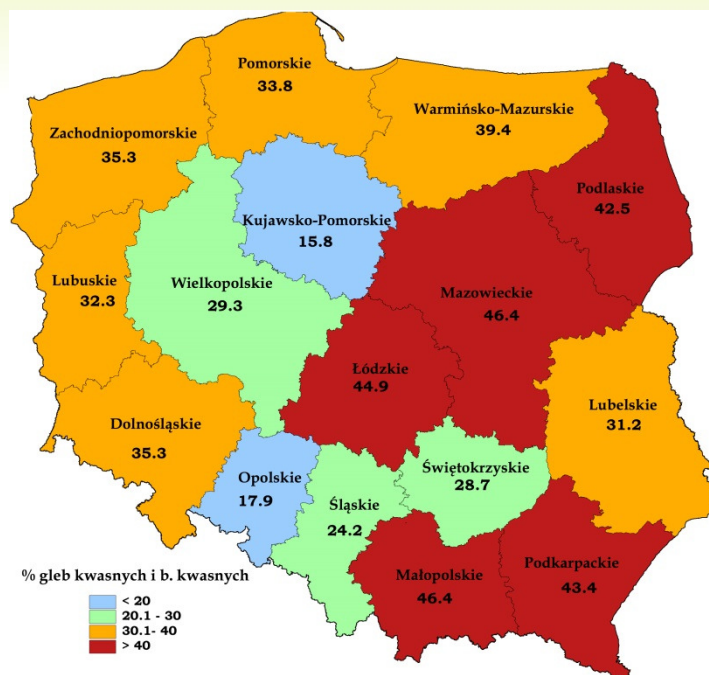


Zawartość azotu mineralnego w glebie nie była skorelowana z dawką nawozów i saldem azotu

Właściwości agrochemiczne gleb

Kategoria gleby	pH _{KCl}		P ₂ O ₅ mg/100 g		K ₂ O mg/100 g		Mg mg/100 g		Corg (%)	
	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012
Bardzo lekkie	5,6	5,6	16,5	15,9	9,3	9,6	4,1	4,2	1,11	1,10
Lekkie	6,0	6,1	17,4	17,8	13,3	13,5	5,6	5,8	1,14	1,13
Średnie	6,0	6,2	16,1	16,3	15,0	15,0	7,3	7,3	1,40	1,38
Ciężkie	5,9	6,0	13,5	13,4	19,9	18,0	9,9	9,8	1,51	1,45

Udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych



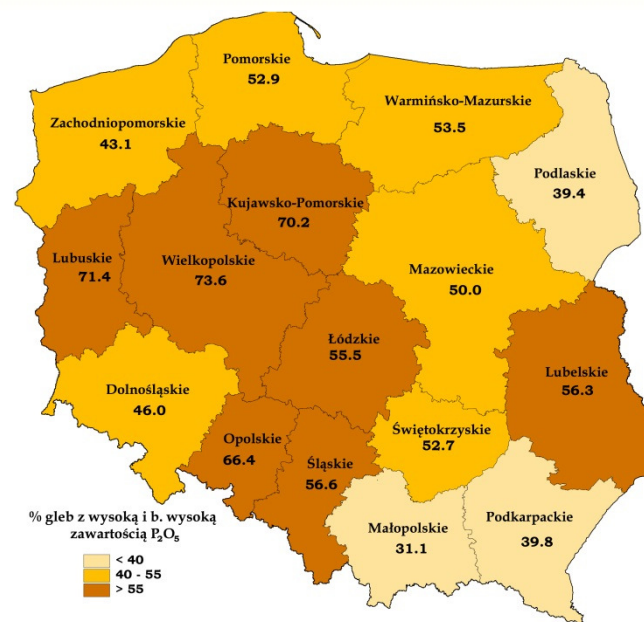
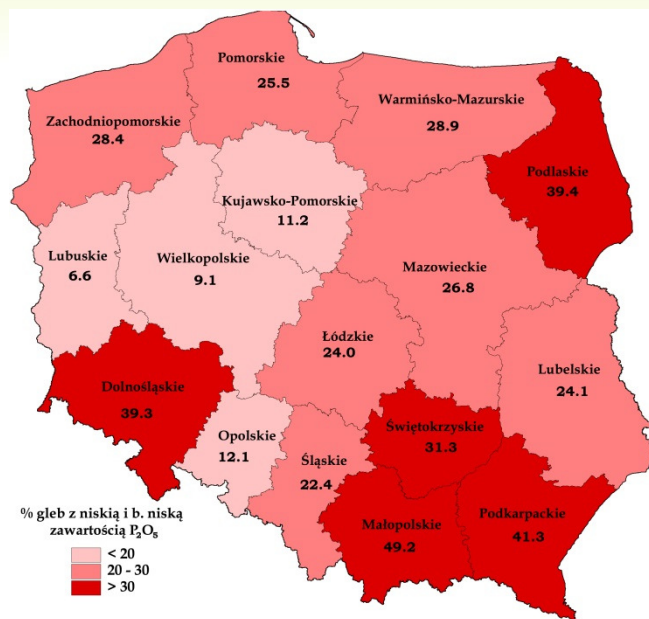
Udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych jest istotnie skorelowany ($r = -0,58$) ze zużyciem wapna nawozowego

Udział (%) próbek gleby w przedziałach odczynu, 2012 r.

Kategoria agronomiczna	Liczba prób w kategorii gleby	Bardzo kwaśny do 4,5	Kwaśny 4,6 - 5,5	Lekko kwaśny 5,6 - 6,5	Obojętny 6,6 - 7,2	Zasadowy od 7,3
Bardzo lekka	802	43	20	22	10	5
Lekka	1509	11	23	31	22	13
Średnia	1091	9	19	35	24	13
Ciężka	479	11	19	26	17	28

Udział gleb w klasach zasobności w fosfor

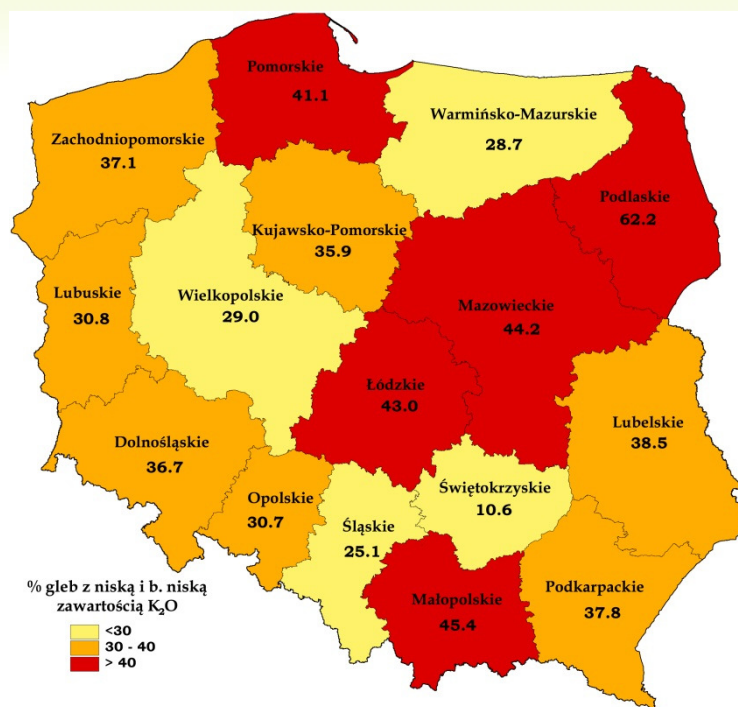
Udział gleb o wysokiej i bardzo wysokiej zawartości P₂O₅ jest istotnie skorelowany z wielkością salda P ($r = 0,78$) i dawką nawozów P ($r = 0,63$)



Udział (%) próbek gleby w przedziałach zawartości fosforu , 2012 r.

Kategoria agronomiczna	Bardzo niska	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka
Bardzo lekka	5	16	26	19	34
Lekka	3	16	19	18	42
Średnia	11	18	18	14	39
Ciężka	18	20	15	11	36

Udział gleb o niskiej i bardzo niskiej zawartości potasu

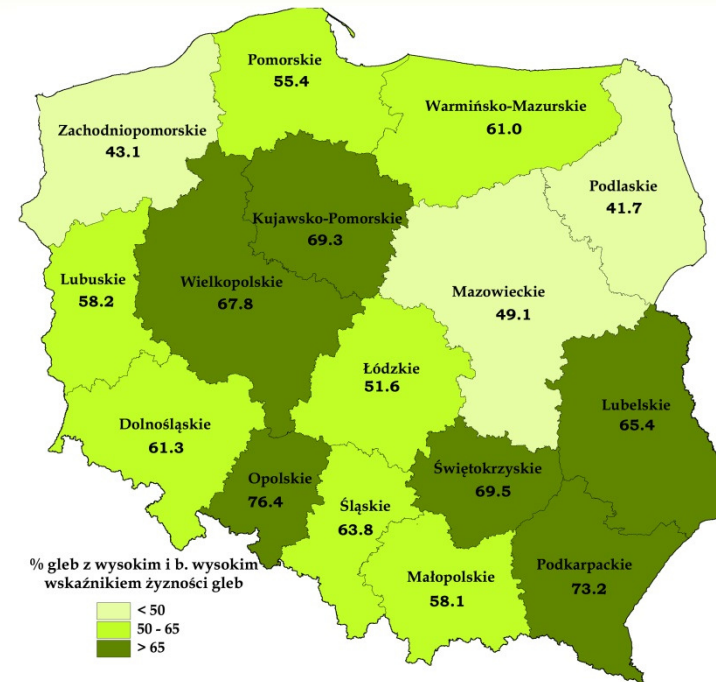
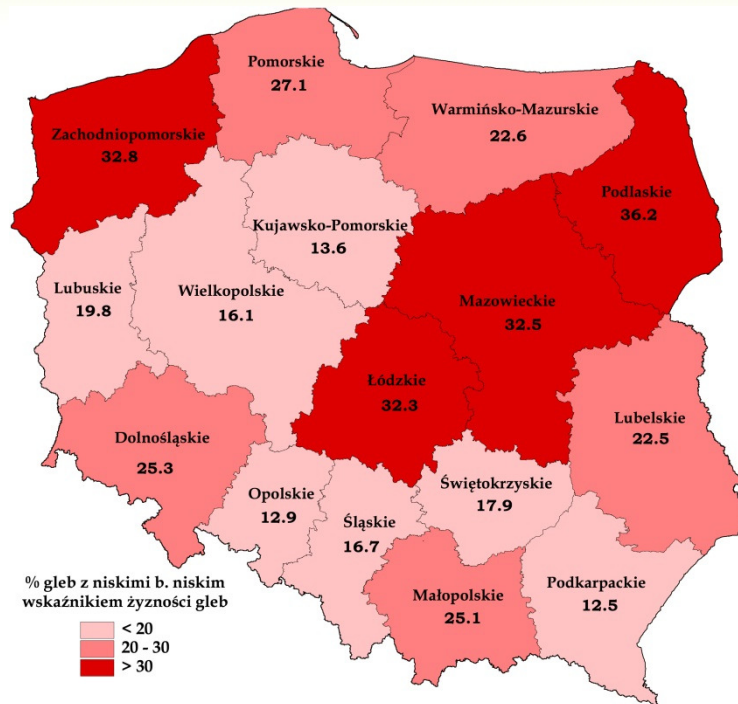


Udział (%) próbek gleby w przedziałach zawartości potasu, 2012 r.

Kategoria agronomiczna	Bardzo niska	Niska	Średnia	Wysoka	Bardzo wysoka
Bardzo lekka	4	33	30	16	17
Lekka	9	24	26	19	22
Średnia	16	23	28	14	20
Ciężka	23	20	27	13	18

Udział gleb mało zasobnych w potas nie jest istotnie skorelowany z dawką nawozów i saldem K

Syntetyczny wskaźnik żyzności gleb



Udział gleb w klasach żyzności wyznaczonych różnymi wskaźnikami

Żyzność gleby	SWŻG	SWŻGU
b. niska	8	8
niska	35	15
Średnia	33	17
wysoka	16	20
b. wysoka	8	40

SWŻG - pH, P₂O₅, K₂O, Mg, SOM

SWŻGU- pH, P₂O₅, K₂O, Mg

Mierniki wykonania zadania

- Warsztaty szkoleniowe „Doskonalenie metodyki Mehlich 3 oraz pobierania próbek gleby, wody i nawozów”
- Na konferencji naukowej PTA „Aktualne kierunki w technologii uprawy roślin rolniczych” w Bydgoszczy w dniach 19-21.09.2013 r. przedstawiono referat:
Kocoń A.: Wapnowanie oraz nawożenie PK i Mg gleb lekkich kwaśnych a plonowanie roślin i wybrane wskaźniki żyzności gleby
- Przygotowano materiały do programu telewizyjnego nt. Problemu zakwaszenia gleb w Polsce.
- Opublikowano zeszyt nr 34(8) Studia i Raporty IUNG-PIB.
- Publikacje:
 - - Kopiński J., Ochal P.: Gospodarowanie potasem w warunkach zróżnicowanej zasobności gleb tego składnika. Studia i Raporty IUNG-PIB z 34(8), s.75-90
 - - Jadczyż T., Ochal P. : Zakwaszenie gleb i potrzeby wapnowania. Studia i Raporty IUNG-PIB z 34(8), s. 9-18
 - - Pikuła D.: Aktualne trendy w gospodarowaniu glebową materią organiczną. Studia i Raporty IUNG-PIB z 34(8), s. 91-106
 - - Podleśna A.: potrzeby nawożenia siarką – stan obecny i perspektywy. Studia i Raporty IUNG-PIB z 34(8), s. 107-120

OCENA WPŁYWU RÓŻNYCH SYSTEMÓW UPRAWY ROLI NA ZAWARTOŚĆ WODY W GLEBIE I BIOMASĘ DROBNOUSTROJÓW GLEBOWYCH



Badania wykonały i prezentację opracowały

Ewa A. Czyż, Anna M. Gajda

CEL BADAŃ

Określenie wpływu różnych systemów uprawy roli stosowanych w wieloletnim doświadczeniu polowym pod pszenicą ozimą na zawartość wody w glebie i gęstość objętościową gleby oraz zmiany aktywności biologicznej gleby na podstawie zmian liczebności drobnoustrojów glebowych w tym także specyficznych grup, jak drobnoustroje celulolityczne i drobnoustroje nitryfikacyjne.

Położenie obiektów doświadczalnych



łł (<2μm)	2%
Pył (50-2μm)	22%
Piasek (<50μm)	76%
OM (%)	1.2-1.3

Badania prowadzono na wieloletnich doświadczeniach polowych w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym (RZD) IUNG-PIB w Grabowie (woj. mazowieckie) na piasku gliniastym

Systemy uprawy roli:

- ***tradycyjny - płużny (ST)*** z późniwym pozostawianiem słomy w postaci siewki, oparty na orce pługiem odkładnicowym z doprawianiem roli tradycyjnymi narzędziami

↓ 25cm

- ***uproszczony (SU)*** z późniwym pozostawianiem słomy w postaci siewki, zestawem bazującym na narzędziach krusząco-spulchniających z zastosowaniem kultywatora o sztywnych łapach

↓ 10cm

Właściwości fizyczne gleby

Zawartość wody



Gęstość objętościowa



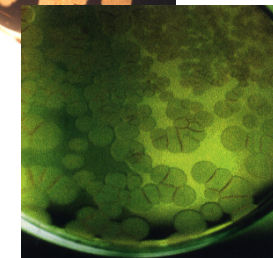
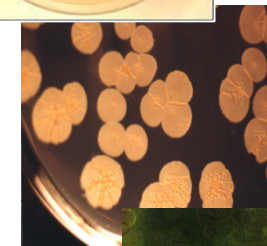
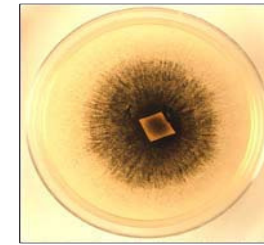
Właściwości mikrobiologiczne gleb

Analizy właściwości mikrobiologicznych gleb obejmowały oznaczenia:

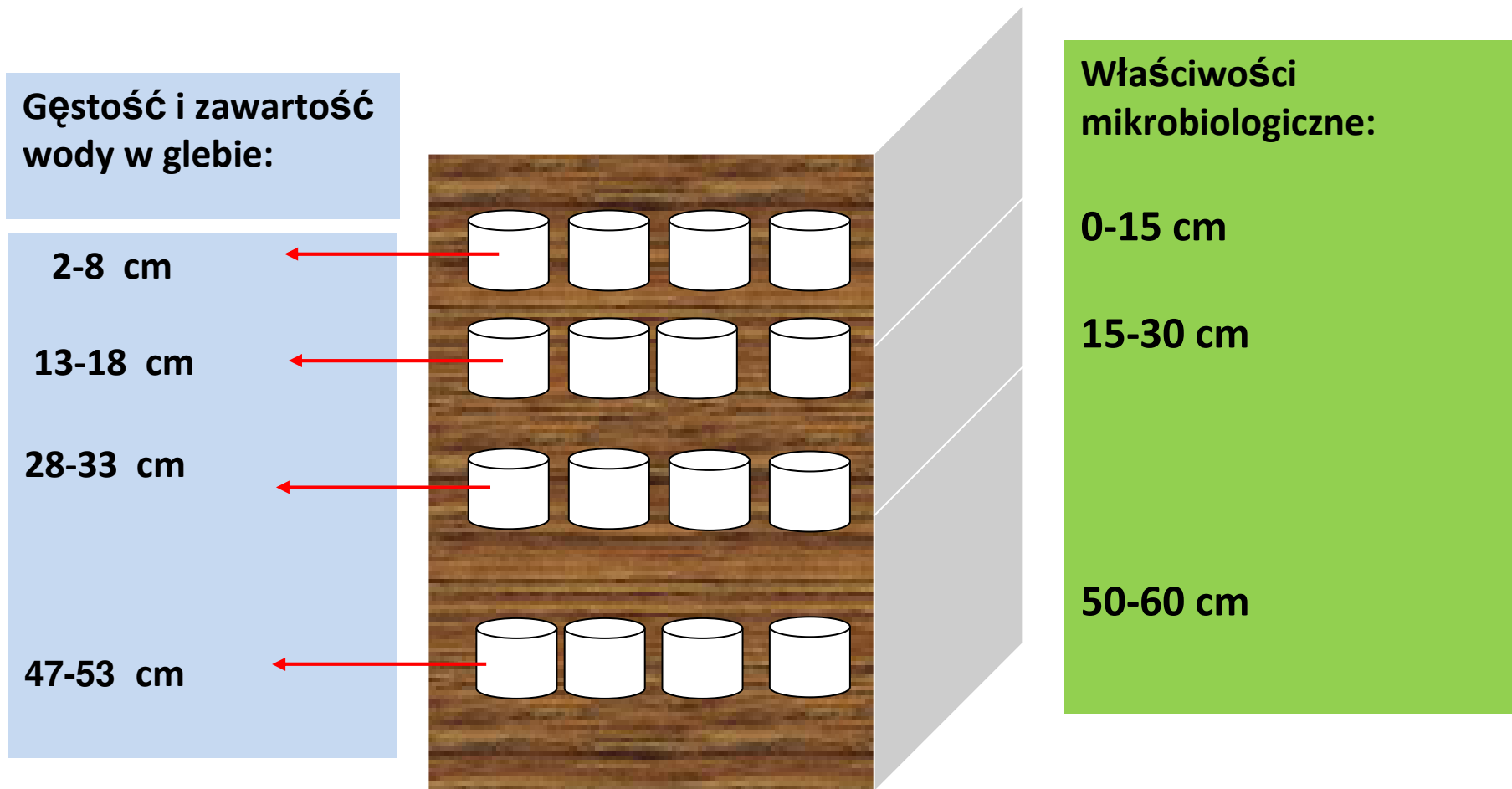
liczebności specyficznych grup drobnoustrojów celulolitycznych oraz nitryfikatorów - metody standardowe

zawartości C i N w biomacie mikroorganizmów metodą F-E (fumigacji-ekstrakcji) (Jenkinson i Powlson, 1976)

aktywności systemu dehydrogenaz (Casida et al., 1964)



Pobieranie próbek glebowych z głębokości:

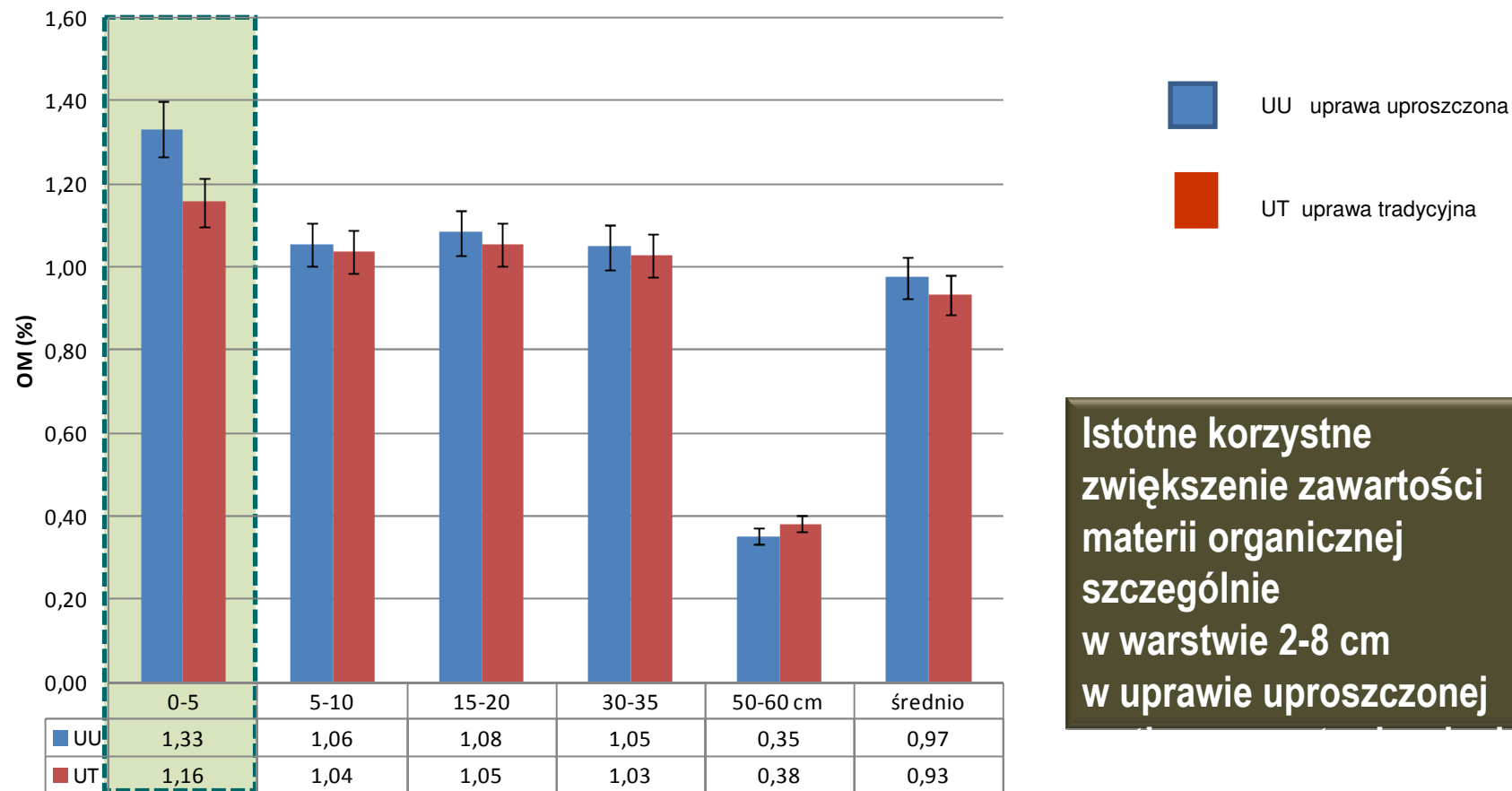


WYNIKI BADAŃ

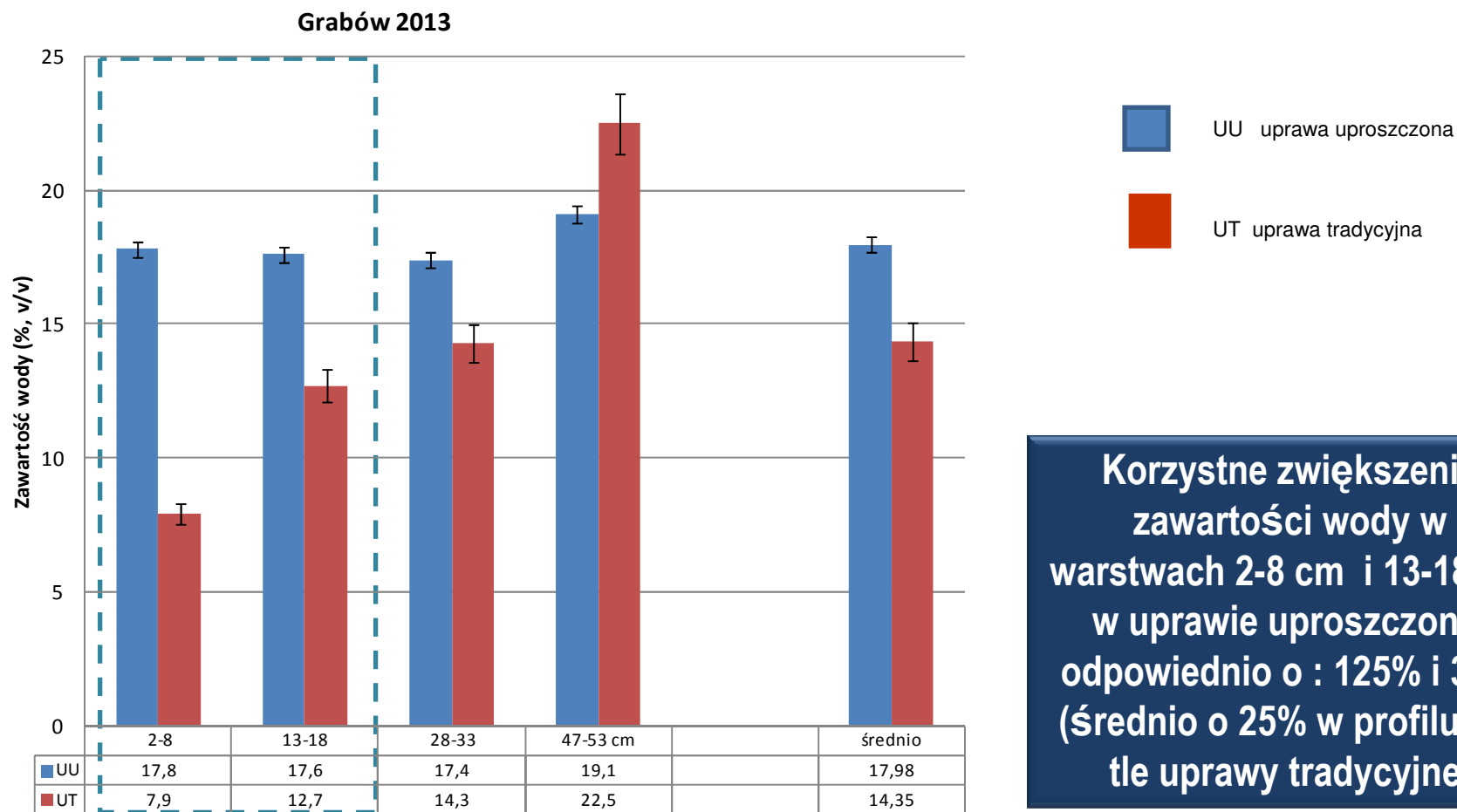


Zawartość materii organicznej w glebie

Grabów 2013



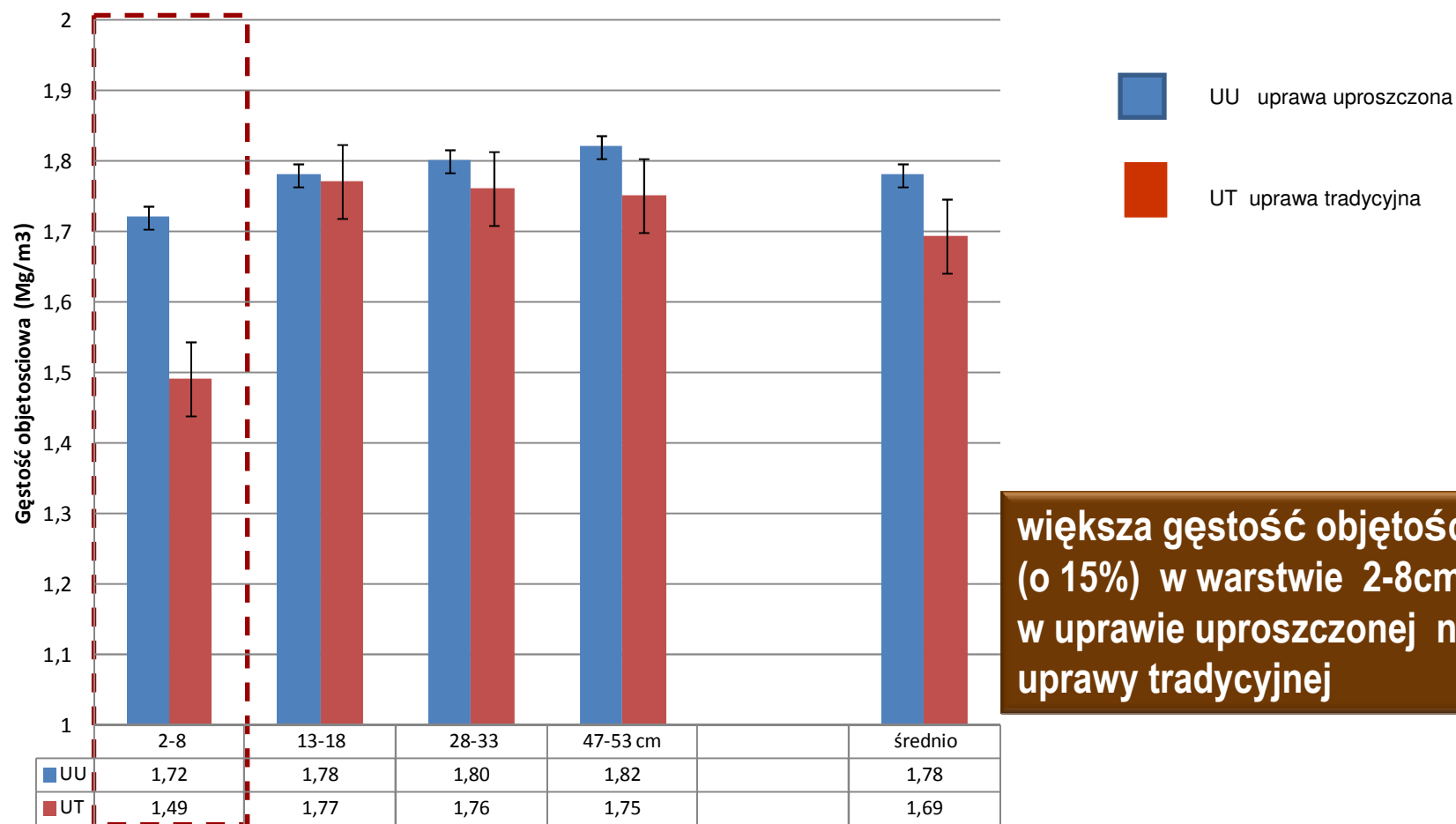
Zawartość wody w glebie



Korzystne zwiększenie zawartości wody w warstwach 2-8 cm i 13-18 cm w uprawie uproszczonej odpowiednio o : 125% i 39% (średnio o 25% w profilu) na tle uprawy tradycyjnej

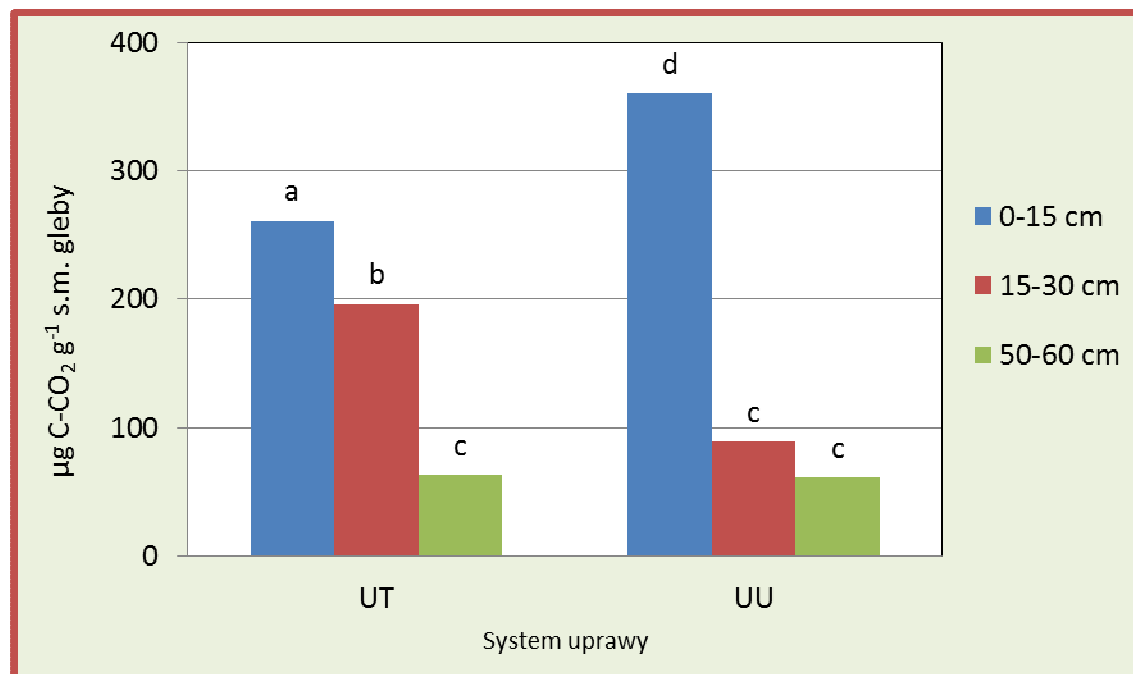
Gęstość objętościowa gleby

Grabów 2013



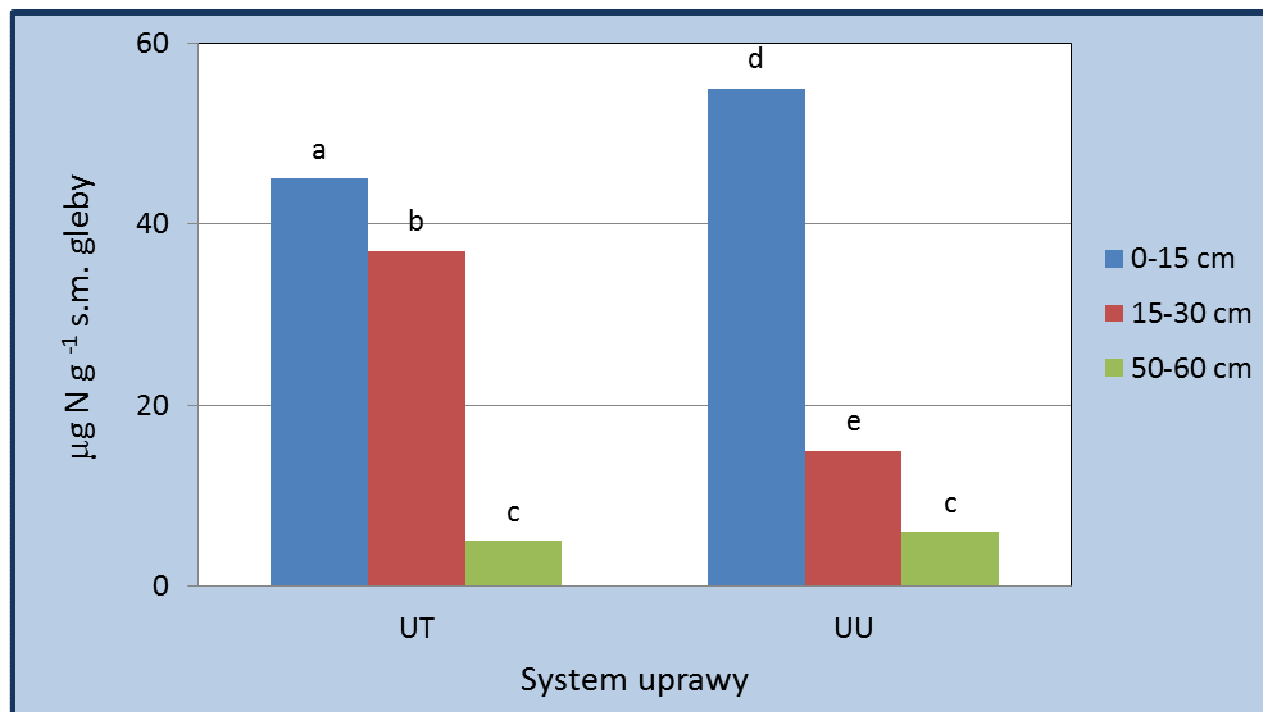
większa gęstość objętościowa (o 15%) w warstwie 2-8cm w uprawie uproszczonej na tle uprawy tradycyjnej

Zmiany zawartości C w biomacie mikroorganizmów



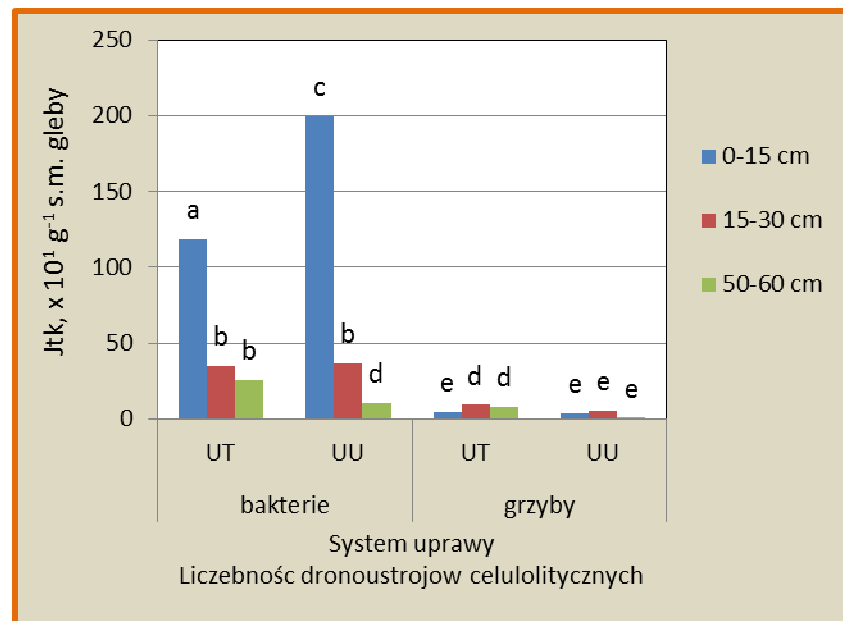
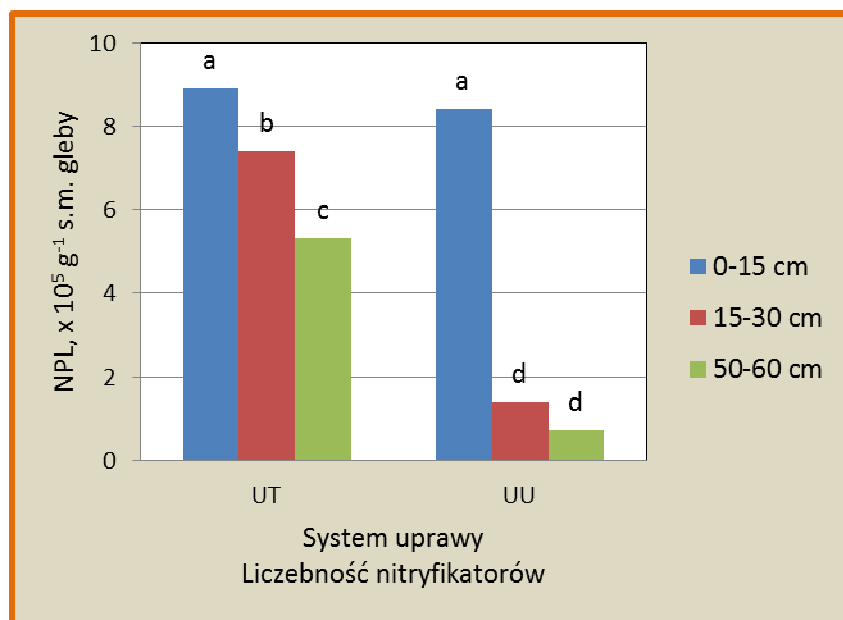
W glebie pod uprawą płużną UT, w warstwie gleby 0-15 cm stwierdzono istotnie mniejszą pulę C w biomacie drobnoustrojów (o 27%), w porównaniu do gleby pod uprawą uproszczoną UU ($P < 0,05$).

Zmiany zawartości N w biomacie mikroorganizmów



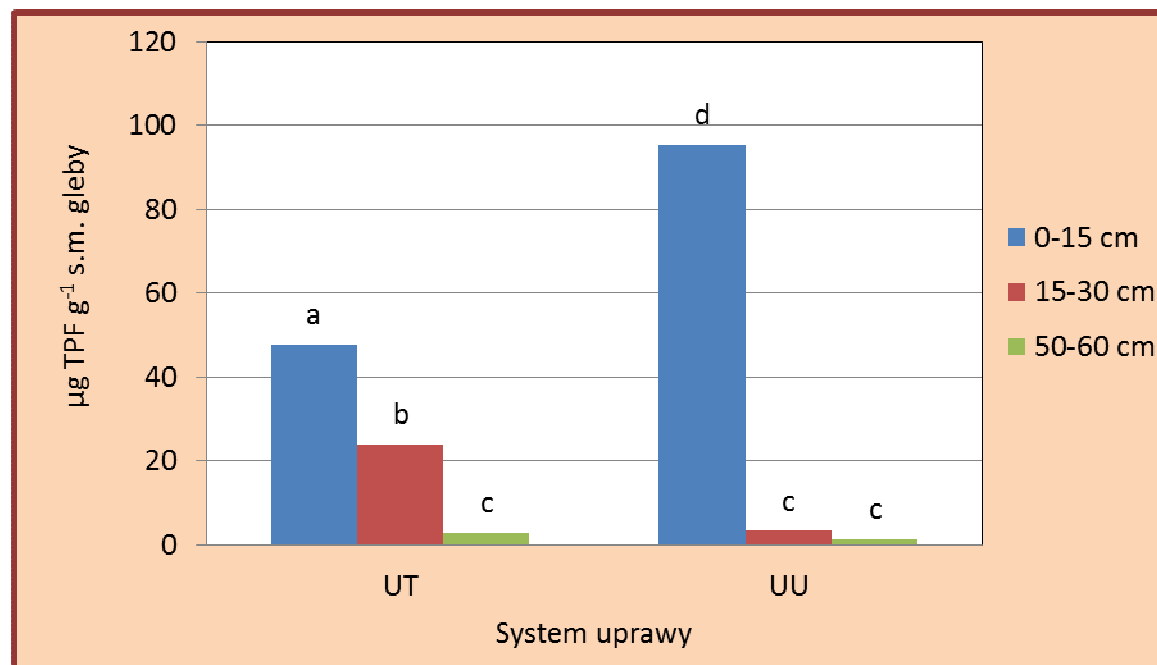
W glebie pod uprawą płużną UT, w warstwie gleby 0-15 cm stwierdzono istotnie mniejszą pulę N w biomacie drobnoustrojów (o 18%), w porównaniu do gleby pod uprawą uproszczoną UU ($P < 0,05$).

Zmiany liczebności wybranych grup drobnoustrojów glebowych (drobnoustroje nitryfikacyjne, drobnoustroje celulolityczne)



Stwierdzono istotnie wyższe liczebności drobnoustrojów aktywnych w przemianach węgla (*Cytophaga spp.*, *Chaetomium spp.*, *Trichoderma spp.*, *Fusarium spp.*), średnio o 41%. Nie stwierdzono znaczących różnic w liczebności nitryfikatorów (*Nitrosomonas spp.*, *Nitrobacter spp.*) w glebie w uproszczonym i płuznym systemie uprawy ($P < 0,05$).

Wpływ systemu uprawy na aktywność drobnoustrojów



W glebie pod uprawą płużną UT stwierdzono istotnie niższą aktywność drobnoustrojów mierzoną aktywnością dehydrogenaz, średnio o 49%, w porównaniu do gleby pod uprawą uproszczoną UU ($P < 0,05$).

WYNIKI BADAŃ

1. Przeprowadzone w roku 2013 badania wykazały, że wieloletnie stosowanie uprawy uproszczonej w porównaniu do uprawy tradycyjnej – płużnej wpłynęło na:
 - korzystne zwiększenie zawartości materii organicznej szczególnie w warstwie górnej na głębokości 2-8 cm,
 - korzystny wzrost zawartości wody w glebie, w górnych warstwach na głębokościach: 2-8 cm i 13-18 cm w uprawie uproszczonej, odpowiednio o: 125% i 39% , (średnio o 25% w badanym profilu),
2. Stwierdzono wzrost o 15% gęstości objętościowej gleby o składzie granulometrycznym piasku gliniastego w wierzchniej warstwie (2-8 cm) w uprawie uproszczonej na tle uprawy tradycyjnej, zaś w pozostałych warstwach różnice te były nieistotne.

- 3. Gleba pod uprawą uproszczoną charakteryzowała się wyższą aktywnością biologiczną, co potwierdziła zawartość istotnie większej puli C i N w biomacie drobnoustrojów oraz wyższa liczebność specyficznych grup drobnoustrojów glebowych, jak drobnoustroje celulolityczne i drobnoustroje nitryfikacyjne, średnio o 18-41%, w porównaniu do gleby pod uprawą płużną.**
- 4. Ponadto uprawa uproszczona wpłynęła istotnie na wzrost ogólnej aktywności drobnoustrojów w glebie, średnio o 49%, w porównaniu do aktywności drobnoustrojów zasiedlających glebę pod uprawą płużną.**
- 5. Uzyskane wyniki badań wskazują, że oznaczane parametry są istotne i bardzo przydatne w ocenie oddziaływania uprawy na jakość gleby.**

Publikacje wyników badań

Zgodnie z planem w I półroczu zaprezentowano dotychczasowe wyniki badań z tego zakresu na

- X Międzynarodowej Konferencji Agrofizycznej w Lublinie w dniach 5-7 czerwca 2013r. Konferencja została zorganizowana przez Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, ul Doświadczalna 4, 20-290 Lublin. Tematy prezentacji w formie posterów oraz prezentacji ustnych:
- „Effect of different tillage systems on some soil properties under continuous winter wheat” Czyż, E.A., Dexter, A.R., Gajda, A.M., Stanek-Tarkowska, J.
- “Physical and microbiological properties of soil under different tillage intensity” Czyż, E.A. i Gajda, A.M.

Streszczenia obydwu prezentacji zostały opublikowane w Book of Abstracts - Materiałach Konferencyjnych ICA

- Czyż, E.A., Dexter, A.R., Gajda, A.M., Stanek-Tarkowska, J. Effect of different tillage systems on some soil properties under continuous winter wheat. Book of Abstracts ICA, 2013: 82
 - Czyż, E.A., Gajda, A.M. Physical and microbiological properties of soil under different tillage intensity. Book of Abstracts ICA, 2013: 84
-
- Udział w konferencji został sfinansowany z zadania PIB 2.3

Publikacje wyników badań

- **Zgodnie z planem w II półroczu** również zgodnie z harmonogramem zadań uczestniczono w V Konferencji Naukowej PTA nt. *Aktualne kierunki w technologii uprawy roślin rolniczych* w Bydgoszczy w dniach 19-21.09.2013 r. Konferencja była zorganizowana przez Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy Al. Prof. Kaliskiego 7, 85-796 Bydgoszcz.
Na konferencji **prezentowano wyniki badań w formie referatu Czyż, E.A.,** Gajda, A.M., Stanek-Tarkowska, J. nt. „Wpływ różnych systemów uprawy roli na wybrane właściwości fizyczne oraz aktywność mikrobiologiczną gleby”
- Streszczenie pracy ukazało się w materiałach konferencyjnych -
Czyż, E.A., Gajda, A.M., Stanek-Tarkowska, J. Wpływ różnych systemów uprawy roli na wybrane właściwości mikrobiologiczne oraz aktywność mikrobiologiczna gleby. Mat. V Konferencji Naukowej PTA nt. *Aktualne kierunki w technologii uprawy roślin rolniczych* w Bydgoszczy w dniach 19-21.09.2013 r.: 28. Praca naukowa finansowana częściowo z badań programu wieloletniego PIB 1.5 i 2.3.
- Udział w konferencji został sfinansowany z całości z zadania PIB 2.3

Poniżej zeskanowane (streszczenie naszej pracy) w materiałach konferencyjnych



V Konferencja Naukowa
Polskiego Towarzystwa Agronomicznego

Aktualne kierunki w technologii uprawy roślin rolniczych

Bydgoszcz, 19-21 września 2013



V Konferencja Naukowa PTA
Aktualne kierunki w technologii uprawy roślin rolniczych

WPLYW RÓŻNYCH SYSTEMÓW UPRAWY ROLI NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE ORAZ AKTYWNOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ GLEBY*

Ewa A. Czyż^{1,2}, Anna M. Gajda², Jadwiga Stanek-Tarkowska¹

¹ Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB,
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

² Wydział Biologiczno-Rolniczy,
Uniwersytet Rzeszowski, Aleja Rejtana 16c, 35-959 Rzeszów,
e-mail: ewac@iung.pulawy.pl

Celem badań było określenie wpływu różnych systemów uprawy roli pod pszenicę ozimą na gęstość objętościową gleby i opór penetrometryczny oraz zmiany aktywności mikrobiologicznej i biochemicznej gleby. Badania prowadzono na wieloletnim doświadczalni polowym w RZD Grabów (woj. mazowieckie), należącym do IUNG-PIB w Puławach na glebie o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego. Badaniami objęto pola o powierzchni 1 ha, na których stosowano dwa systemy uprawy roli: 1) tradycyjny-płużny, z późnym pozostawianiem słomy w postaci sieczki, oparty na orce pługiem odkładnicowym z doprawianiem roli tradycyjnymi narzędziami, 2) uproszczony, z późnym pozostawianiem słomy w postaci sieczki, uprawa zestaw bazujący na narzędziach aktywnych krusząco-spulchniających z zastosowaniem kultywatora o sztywnych łapach. Właściwości gleby oznaczano w pełni wegetacji i po zbiorach pszenicy ozimej. Fizykochemiczne właściwości gleby obejmowały: skład granulometryczny, zawartość substancji organicznej, gęstość oraz opór penetrometryczny gleby; zaś mikrobiologiczne: zawartości C w biomase mikroorganizmów, nityfikatorów oraz drobnoustrojów celulozowych i aktywności systemu dehydrogenaz.

Stwierdzono istotny wpływ stosowanych systemów uprawy roli pod pszenicę na wybrane właściwości fizyczne i mikrobiologiczne gleby. Badania wykazały, że wartości gęstości objętościowej gleby i oporu penetrometrycznego w uprawie uproszczonej, w warstwie do 20 cm, były istotnie wyższe niż uzyskane w uprawie tradycyjnej-płużnej. Nie stwierdzono istotnego wpływu stosowanych systemów uprawy roli na różnicowanie wartości oporu penetrometrycznego w głębszych warstwach gleby. Istotnie mniejszą pulę C w biomase drobnoustrojów i niższą aktywność dehydrogenaz odnotowano w glebie pod uprawą płużną w porównaniu z uprawą uproszczoną. Uprawa uproszczona wpływała istotnie na wzrost zawartości labilnych frakcji materii organicznej w glebie w porównaniu z uprawą płużną. Istotnie wyższe liczebności drobnoustrojów aktywnych w przemianach węgla i azotu w glebie stwierdzono również niż systemie płużnym.

Słowa kluczowe: pszenica; tradycyjny i uproszczony system uprawy roli; właściwości fizyczne i mikrobiologiczne gleby

* Praca naukowa finansowana częściowo z badań programu wieloletniego PIB 1.5 i 2.3

ICA 2013

10th International Conference on Agrophysics

70th anniversary of Prof. Ryszard Walczak's birthday

5th - 7th June, 2013

LUBLIN, POLAND

Book of abstracts



Bohdan Dobrzański
Institute of Agrophysics
Polish Academy of Sciences



Polish Academy of Sciences
Branch in Lublin

10th International Conference on Agrophysics 2013, 5th-7th June, 2013, Lublin, Poland

PHYSICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF SOIL UNDER DIFFERENT TILLAGE INTENSITY*

Czyż, E.A.^{1,2}, Gajda, A.M.¹

¹ Institute of Soil Science and Plant Cultivation-State Research Institute (IUNG-PIB),
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Poland

² Rzeszów University, Faculty of Biology and Agriculture, Aleja Rejtana 16c, 35-959
Rzeszów, Poland, ewac@iung.pulawy.pl, ag@iung.pulawy.pl

The aim of this research was to determine the effects of different tillage intensity on changes of chosen parameters of soil properties: physical (bulk density, water content and stability) and microbiological (microbial biomass C and N content, soil enzymatic activity).

Analyses of physical and microbiological properties of soil were performed on the long-term field experiment on a private farm at Rogów (Lublin voivodeship) on silt soil and at the Experimental Station of the Institute of Soil Science and Plant Cultivation - State Research Institute at Grabów (Masovian voivodeship) in Poland on sandy soil. According to FAO classification soil in Rogów was Haplic Cambisol and in Grabów - Eutric Fluvisol. Both experiments were started in 2002. At both experimental sites winter wheat was grown under two tillage systems: conventional tillage (CT) based on the mouldboard plough (25 cm depth) and conventional soil tillage equipment with the field surface mulched with chopped wheat straw, and reduced tillage (RT) to 10 cm depth with the surface mulched with chopped wheat straw based on soil crushing-loosening equipment and a rigid-tyne cultivator. The soil physical and microbiological properties were measured twice a year for soil samples taken from experimental fields before and after harvest of winter wheat.

The significant effects of different tillage intensity on the values of physical and microbiological properties of studied soils were observed at $P < 0.05$. The 10 years of application of reduced tillage affected positively on soil environment by increasing soil stability in water and soil physical quality. That was reflected in 20-30%, on average, higher values of all measured parameters of soil microbial activity with comparison to conventionally tilled soil. The results showed that the reduced tillage in comparison with the conventional tillage, created a more-friendly environment for improvement of soil physical properties, which increased in response to the increased activity of native groups of soil microorganisms.

* Financial support was received from the Programme of the Scientific Network, under contract No. 17/E-184/SN-019/2007, AGROGAS project; and grant No. 6ZR7 2006/06735 and partly by IUNG-PIB Research Programme 4.2 and 2.3.