

## Czy rolnictwo konwencjonalne (intensywne) szkodzi mikroorganizmom glebowym?

Stefan Martyniuk

Zakład Mikrobiologii Rolniczej, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska

**Abstrakt.** W pracy przytoczono wyniki niektórych badań, które przeczą opinii, że rolnictwo konwencjonalne (intensywne) przyczynia się do wyjąłowania i degradacji gleby oraz niekorzystnych zmian w liczebności i składzie mikroorganizmów glebowych. Na przykład analizy zasiedlenia wybranych gleb Polski przez bakterie *Azotobacter* wykonane na początku i pod koniec XX wieku wykazały, że intensyfikacja produkcji rolniczej, jaka dokonała się w ubiegłym wieku, nie wpłynęła ujemnie nie tylko na występowanie, ale także na liczebność omawianej grupy bakterii w glebach naszego kraju. Badania mikrobiologicznych, biochemicznych i niektórych chemicznych właściwości próbek gleb pobranych z wieloletnich doświadczeń polowych wykazały, że tylko nieprawidłowo wykonywane zabiegi, np. długotrwałe nawożenie mineralne, zwłaszcza azotowe, bez wapnowania, mogą powodować niekorzystne zmiany w glebach, takie jak zmniejszenie liczebności niektórych grup mikroorganizmów, głównie na skutek zakwaszenia środowiska glebowego. Racjonalne nawożenie gleb NPK, nawet wysokimi dawkami, w połączeniu z okresowym wapnowaniem nie jest czynnikiem degradującym – wprost przeciwnie – jest czynnikiem użyźniającym glebę. Stosowanie nawozów organicznych i urozmaicony płodozmian są czynnikami, które szczególnie korzystnie oddziałują na wszystkie właściwości gleby i jej żyzność.

**słowa kluczowe:** *Azotobacter*, mikroorganizmy glebowe, oddziaływanie, rolnictwo intensywne

### WSTĘP

Badania i rzetelna ocena oddziaływania nowoczesnego (intensywnego) rolnictwa na wszystkie elementy środowiska to jedno z najważniejszych powinności pracowników nauki, zwłaszcza w zakresie rolniczo-środowiskowym. Jednak w licznych artykułach i opracowaniach, niestety

także naukowych, znaleźć można zaskakująco dużo nierzetelnych, a nawet szokujących stwierdzeń na temat tego, jak intensywne rolnictwo, a zwłaszcza chemiczne środki produkcji wyjąłwiają glebę i niszczą w niej wszelkie „życie”, łącznie z mikroorganizmami. Na przykład już na samym początku Wstępu w publikacji zamieszczonej w jednym z krajowych czasopism naukowych, znalazło się następujące zdanie: „Negatywne skutki intensyfikacji produkcji roślinnej prowadzonej metodami konwencjonalnymi doprowadziły do wyjąłwienia i zakwaszenia gleb, a w konsekwencji do degradacji środowiska”. Nie wiadomo, skąd autorzy takich nierzetelnych opinii czerpią wiedzę na temat stanu środowiska glebowego w naszym kraju, ale wydaje się, że głównie z materiałów reklamowych licznie oferowanych na rynku preparatów biologicznych lub paranawozów, które w nadzwyczajny czy wręcz „cudowny” sposób mają rzekomo polepszać prawie wszystkie właściwości gleb, zwłaszcza tych „zdegradowanych”. Na przykład w broszurze reklamującej jeden z takich preparatów znaleźć można następujące zdanie: „Zmiany, jakie zaszły w produkcji rolnej i środowisku, spowodowały zanik próchnicotwórczych mikroorganizmów w glebie”.

Przedstawione w artykule wyniki badań prowadzonych od wielu lat w Zakładzie Mikrobiologii Rolniczej IUNG-PIB nad oddziaływaniem różnych zabiegów agrotechnicznych na mikrobiologiczne, biochemiczne i niektóre chemiczne właściwości gleb miały na celu wykazanie, że ww. opinie i stwierdzenia nie są prawdziwe.

### WPLYW ROLNICTWA KONWENCJONALNEGO (INTENSYWNEGO) NA MIKROBIOLOGICZNE I INNE WŁAŚCIWOŚCI GLEBY

Badania prowadzone w Zakładzie Mikrobiologii Rolniczej nad mikroorganizmami glebowymi mają już prawie 100-letnią historię. W latach dwudziestych XX wieku prof. Jadwiga Marszewska-Ziemięcka, pierwsza kierowniczka tego zakładu, opublikowała ciekawą i pionierską pra-

Autor do kontaktu:

Stefan Martyniuk  
e-mail: sm@iung.pulawy.pl  
tel. +48 81 8863421 w. 247

Praca wpłynęła do redakcji 2 kwietnia 2014 r.

cę dotyczącą występowania w wybranych glebach Polski bakterii należących do rodzaju *Azotobacter*, charakteryzujących się m.in. zdolnością do wiązania (asymilacji) azotu atmosferycznego ( $N_2$ ) (Ziemięcka, 1923). Badania opisane w tej pracy dotyczyły próbek 28 gleb pobranych w latach 1917 i 1918 z obszaru Królestwa Polskiego i wykazały one, że tylko połowa (50%) z analizowanych gleb zasiedlona była przez bakterie *Azotobacter* spp. W roku 2000 z tego samego obszaru naszego kraju pobrano próbki 31 gleb i poddano je podobnym analizom m.in. w celu stwierdzenia, czy intensyfikacja rolnictwa, jaka dokonała się w ciągu XX wieku, spowodowała zmiany w zasiedleniu gleb przez omawianą grupę bakterii. Wydaje się, że w niniejszej pracy nie ma potrzeby omawiania, jak przebiegała intensyfikacja produkcji rolniczej w naszym kraju w ubiegłym wieku, a zainteresowanym tą problematyką można polecić ciekawe opracowanie Krasowicza (2002).

Wśród gleb badanych pod koniec XX wieku 16, czyli około 52%, zasiedlonych było przez *Azotobacter* spp. (Martyniuk, Martyniuk, 2003). W tym miejscu trzeba przypomnieć inną, ważną z punktu widzenia środowiskowego, cechę bakterii należących do rodzaju *Azotobacter*, a mianowicie ich dużą wrażliwość na kwaśny odczyn środowiska glebowego, w związku z czym bakterie te nie występują na ogół w glebach o pH poniżej 6,0. W Polsce udział gleb o odczynie kwaśnym i bardzo kwaśnym ( $pH_{KCl} \leq 5,5$ ) jest duży i wynosi ponad 50% (Lipiński, 2000; Siebielec i in., 2012), nic więc dziwnego, że w około połowie naszych gleb nie stwierdza się obecności *Azotobacter* spp.

Porównując wyniki przedstawionych powyżej badań można z dużym prawdopodobieństwem stwierdzić (pamiętając o pewnych brakach tych badań związanych przede wszystkim z niewielką liczbą analizowanych gleb), że intensyfikacja produkcji rolniczej, jaka dokonała się w ubiegłym wieku, m.in. w wyniku stosowania chemicznych środków produkcji (nawozy mineralne, pestycydy),

nie wpłynęła niekorzystnie na występowanie omawianej grupy bakterii w glebach naszego kraju, bowiem pod koniec XX wieku odsetek gleb, w których stwierdzono obecność omawianych bakterii był nawet nieznacznie wyższy niż na początku ubiegłego stulecia. Także liczebność *Azotobacter* spp. w glebach porównywanych okresów była podobna i wahała się od kilku komórek do prawie 10 000 komórek w 1 gramie (Martyniuk, Martyniuk, 2003).

Pomimo licznych badań przeprowadzonych w oparciu o różne, zwykle wieloletnie doświadczenia połowe nigdy nie stwierdzono, aby jakakolwiek gleba została wyjałowiona, czyli pozbawiona mikroorganizmów, nawet w wyniku stosowania, na potrzeby badań naukowych, dość drastycznych czynników czy zabiegów (Gajda i in., 2000; Kobus, Pacewicz, 1963; Maliszewska, 1975; Martyniuk i in., 2001; Myśków i in., 1986, 1996). Na przykład zespół prof. Myśkowskiego wykazał, że wieloletnie (około 50-letnie) nawożenie gleby siarczanem amonu, czyli silnie zakwaszającym nawozem azotowym, bez wapnowania, doprowadziło do dużego obniżenia odczynu (pH) gleby i w konsekwencji do znaczącego zmniejszenia liczebności bakterii w tej glebie (tab. 1). Omawiana gleba nie była jednak pod żadnym względem jałowa i wciąż zawierała bardzo dużo różnych bakterii, a liczebność zasiedlających ją grzybów była nawet większa niż w glebie nienawożonej lub nawożonej obornikiem. Warto podkreślić, że grzyby to pożyteczne mikroorganizmy glebowe, które w zdecydowanej większości nie są szkodliwe dla roślin i pełnią w glebie wiele ważnych funkcji, takich jak produkcja prekursorów związków humusowych i substancji biologicznie aktywnych czy rozkład resztek organicznych, zwłaszcza zawartych w nich rozłożonych polimerów, takich jak celuloza, lignina i chityna.

Należy też pamiętać, że w praktyce rolnicy rzadko nawożą pola siarczanem amonu. Nawozy azotowe stosowane są głównie w formie saletry amonowej, mocznika lub mieszanek wieloskładnikowych, czyli nawozów o słabszych

Tabela 1. Wpływ nawożenia na niektóre mikrobiologiczne i chemiczne właściwości gleby (wieloletnie doświadczenie SGGW w Skierniewicach, zmodyfikowana tabela na podstawie publikacji Myśkowskiego i in. (1986, 1996)

Table 1. Effect of fertilization on some microbial and chemical soil properties (long-term SGGW experiment in Skierniewice, modified table based on Myśków et al. (1986, 1996)).

Nawożenie Fertilization	pH (H <sub>2</sub> O)	Zawartość C <sub>org.</sub> [mg·kg <sup>-1</sup> gleby] Content of C <sub>org.</sub> [mg·kg <sup>-1</sup> soil]	Liczebność bakterii [jtk·10 <sup>6</sup> ·g <sup>-1</sup> gleby] Number of bacteria [cfu·10 <sup>6</sup> ·g <sup>-1</sup> soil]	Liczebność grzybów [jtk·10 <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> gleby] Number of fungi [cfu·10 <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> soil]	Aktywność dehydrogenazy [μg formazanu·g <sup>-1</sup> gleby] Dehydrogenase activity [μg formazan·g <sup>-1</sup> soil]
Bez nawożenia No fertilizers	6,2	4,7	7,0	76	177
NPK, N w (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> NPK, N in (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4,4	4,5	2,3	220	44
NPK, co 4 lata wapnowanie NPK, liming every 4 years	6,9	5,6	7,6	72	231
Obornik, 20 t·ha <sup>-1</sup> Farmyard manure	6,8	6,1	18,5	120	242

właściwościach zakwaszających niż siarczan amonu. Ponadto rolnicy stosują, choć oczywiście nie wszyscy, co kilka lat wapnowanie, które jest zabiegiem nie tylko niwelującym zakwaszający efekt nawozów mineralnych, ale także znanym od dawna z korzystnego oddziaływania na wiele innych właściwości gleby. Na przykład wyniki zamieszczone w trzeciej kolumnie tabeli 1 wyraźnie wskazują, że gleba nawożona N, P, K i wapnowana zawierała prawie tyle samo węgla organicznego, co ta sama gleba nawożona obornikiem i znacznie więcej niż gleba nienawożona.

Jest więc faktem oczywistym, że nawożenie mineralne, nawet w wysokich dawkach, w połączeniu z okresowym wapnowaniem wcale nie jest czynnikiem degradującym gleby pod względem biologicznym i chemicznym. Wprost przeciwnie – jest zabiegiem użyźniającym glebę. Wiadomo, dlaczego tak się dzieje. W skrócie – wraz z plonami roślin uprawnych corocznie wynoszone są z gleb duże ilości składników odżywczych, takich jak N, P, K, mikroelementy i inne. Aby nie następowało wyjaławianie gleb, należy składniki te w podobnych, a nawet w nieco większych, ilościach zwracać glebom, czyli odpowiednio je nawozić nawozami mineralnymi i organicznymi.

Ponadto należy przypomnieć, że prawidłowe nawożenie to nie tylko zapobieganie degradacji gleb i możliwość

uzyskiwania wysokich i dobrych jakościowo plonów roślin. Większe, dobrze odżywione rośliny to także więcej pozostających w glebie resztek pozbiorowych (korzeni i części nadziemnych), które są podstawowym źródłem składników odżywczych dla wszystkich organizmów bytujących w glebach, a zwłaszcza dla mikroorganizmów. Z tych resztek dzięki działalności mikroorganizmów właśnie uwalniane są składniki mineralne, które mogą być pobierane przez rośliny następcze, oraz – co najważniejsze – tworzona jest próchnica.

Ilość dostającej się do gleb uprawnych materii organicznej zależy głównie od rolnika, ale nie tylko od ilości i częstotliwości stosowanych przez niego nawozów organicznych, lecz także od zmianowania roślin i dawek nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych. Efekty oddziaływania wymienionych czynników na właściwości gleby i plonowanie roślin badane były w bardzo licznych i różnorodnych doświadczeniach, ale najpełniejszej oceny tych oddziaływań można dokonać tylko w oparciu o wyniki wieloletnich doświadczeń polowych. Przykładem takiego obiektu jest istniejące do dzisiaj statyczne doświadczenie poletkowe założone w 1980 roku w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Grabowie przez pracowników Zakładu Nawożenia IUNG. Dokładny opis tego doświadczenia można znaleźć m.in. w pracach Maćkowiaka (2000) oraz Pikuły

Tabela 2. Wpływ zmianowania oraz nawożenia obornikiem i różnymi dawkami N na właściwości mikrobiologiczno-biochemiczne gleby (wieloletnie doświadczenie poletkowe w SD IUNG-PIB w Grabowie; tabela na podstawie: Martyniuk i in. (1998) i Maćkowiak i in. (2003))

Table 2. Effect of crop rotation and fertilization with various doses of manure and N on microbial and biochemical soil properties (long-term field experiment in SD IUNG-PIB in Grabow; table based on Martyniuk et al. (1998) and Maćkowiak et al. (2003)).

Zmianowanie <sup>#</sup> Crop rotation <sup>#</sup>	Nawożenie Fertilization		Zawartość C org. <sup>##</sup> po 16 latach C org. content after 16 years <sup>##</sup> [%]	Aktywność fosfatazy kwaśnej Acid phosphatase activity [μg pNP·g <sup>-1</sup> ]	Aktywność de- hydrogenazy Dehydrogenase activity [μg formazan·g <sup>-1</sup> ]	Liczebność bakterii [jtk·10 <sup>6</sup> ·g <sup>-1</sup> ] Number of bacteria [cfu·10 <sup>6</sup> ·g <sup>-1</sup> ]	Liczebność grzybów [jtk·10 <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> ] Number of fungi [cfu·10 <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> ]	Biomasa mikroorg. Microbial biomass [μg C·g <sup>-1</sup> ]
	obornik manure [t·ha <sup>-1</sup> ]	N min. [kg·ha <sup>-1</sup> ]						
A	0	0		67	163	20	40	126
	0	80		78	249	50	80	131
	0	120	0,62	77	346	52	66	138
	40	0		77	259	61	81	197
	40	80		86	363	60	80	166
	40	120	0,67	90	370	39	94	176
B	0	0		96	391	66	96	201
	0	80		106	543	68	99	174
	0	120	0,68	115	521	81	100	190
	40	0		112	853	62	125	218
	40	80		120	563	80	117	192
	40	120	0,76	133	622	76	132	249
NIR; LSD (P<0,01)				11	201	18	30	21

# A: ziemniak – pszenica ozima – jęczmień jary – kukurydza; Potato – winter wheat – spring barley – maize

B: ziemniak – pszenica ozima (poplon) – jęczmień jary – mieszanica koniczyny z trawami; Potato – winter wheat (aftercrop) – spring barley – red clover/grass mixture

## C org. na początku – 0,59%; C org. at the beginning – 0.59%

i Rutkowskiej (2012), a wybrane obiekty nawożeniowe, z których pochodziły próbki glebowe badane w Zakładzie Mikrobiologii Rolniczej, przedstawiono w tabeli 2. Wyniki ujęte w tej tabeli wyraźnie wskazują, że wzrost zawartości próchnicy w glebie nastąpił nie tylko w wyniku nawożenia obornikiem, ale także w wyniku odpowiedniego doboru roślin w zmianowaniu i nawożenia mineralnego. Czynniki te miały również wyraźny wpływ na liczebność i biomasa mikroorganizmów oraz ich aktywność w glebie. Liczebność bakterii i grzybów oraz ogólna biomasa mikroorganizmów były najniższe w nienawożonej glebie zmianowania A, natomiast w takim samym obiekcie (gleba nienawożona) w zmianowaniu B, bogatszym w resztki roślinne (trawa, poplon), zarówno liczebność populacji drobnoustrojów, jak i ich aktywność (enzymy) były znacznie wyższe (tab. 2). Wyniki te ponownie wskazują, jak ważne dla mikroorganizmów glebowych, a także dla innych organizmów żyjących w glebach, są zarówno ilość, jak i jakość resztek roślinnych.

Największą liczebność oraz biomasa bakterii i grzybów, a zwłaszcza aktywność enzymów z grupy dehydrogenaz i fosfataz stwierdzano na ogół w glebie nawożonej obornikiem i azotem mineralnym w zmianowaniu B. W obiektach tych nagromadziło się także najwięcej próchnicy glebowej i w efekcie gleba nawożona obornikiem i nawozami mineralnymi charakteryzowała się największą produktywnością (Maćkowiak i in., 2003).

Warto też zwrócić uwagę na fakt, że nawet największa dawka N mineralnego stosowana w gorszym zmianowaniu A nie powodowała zmniejszenia wartości badanych parametrów aktywności mikrobiologicznej gleby poniżej wartości tych wskaźników stwierdzanych w glebie nienawożonej (tab. 2). Wyniki te jeszcze raz potwierdzają nieprawdziwość opinii o silnie degradującym oddziaływaniu intensywnego rolnictwa na mikroorganizmy glebowe i inne właściwości gleby.

#### UWAGI KOŃCOWE

W minionym wieku, a zwłaszcza jego drugiej połowie, dokonał się ogromny wzrost efektywności produkcji rolniczej, głównie dzięki znaczącym osiągnięciom w hodowli roślin i zwierząt oraz w mechanizacji i chemizacji rolnictwa. Niestety, w odniesieniu do tego ostatniego czynnika, bez którego ww. postęp nie byłby możliwy, nagromadziło się dużo dowodów na to, że chemiczne środki produkcji mogą niekorzystnie oddziaływać na gleby i inne komponenty środowiska. Jednak nieprawdziwe i nieuprawnione są opinie i stwierdzenia, takie jak te wymienione we wstępie, że rolnictwo konwencjonalne (intensywne) wyjąłwia i degraduje gleby. Świadczą o tym m.in. przytoczone w pracy wyniki badań przeprowadzonych w IUNG-PIB w oparciu o wieloletnie doświadczenia polowe.

Negatywne skutki chemizacji rolnictwa występowały głównie – i w dalszym ciągu jeszcze występują – w rejonach charakteryzujących się bardzo intensywnym rolnictwem, np. dużą koncentracją produkcji zwierzęcej lub stosowaniem zbyt wysokich dawek nawozów mineralnych. W pewnym stopniu negatywne skutki intensywnego rolnictwa związane były także z brakiem odpowiednich zaleceń i uregulowań prawnych, wynikającym w dużej mierze m.in. z niedostatków wiedzy. Obecnie, dzięki nagromadzonej wiedzy oraz wzrostowi świadomości i troski społeczeństw o dobrą jakość środowiska, podejmowane są liczne inicjatywy i przyjmowane uregulowania prawne mające na celu zmniejszenie zużycia środków chemicznych oraz ograniczenie do minimum ubocznych efektów ich stosowania w rolnictwie. Temu celowi służyło na przykład opracowanie Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej (Duer i in., 2004) czy wdrożenie dyrektywy Komisji Europejskiej nakazującej przegląd i ponowną rejestrację wszystkich pestycydów, w wyniku czego wyeliminowano substancje przestarzałe i najbardziej toksyczne dla środowiska, choć spowodowało to niewątpliwie pewne niedogodności i ograniczenia asortymentu dostępnych środków ochrony roślin. Podobny cel ma również dyrektywa 2009/128/WE dotycząca zrównoważonej produkcji rolniczej i integrowanej ochrony roślin, która obowiązuje w Unii Europejskiej od 2014 roku (Pruszyński, 2009).

#### LITERATURA

- Duer I., Fotyma M., Madej A., 2004.** Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. MRiRW Warszawa, ss. 93.
- Gajda A., Martyniuk S., Stachyra A., Wróblewska B., Zięba S., 2000.** Relations between microbial and biochemical properties of soil under different agrochemical conditions and its productivity. *Polish J. Soil Sci.*, 33(2): 55-60.
- Kobus J., Pacewicz T., 1963.** Wpływ różnego rodzaju nawożenia na czynność biologiczną gleb. *Rocz. Glebozn.*, 40a: 255-284.
- Krasowicz S., 2002.** Produkcja roślinna na ziemiach polskich w XIX i XX wieku – rys historyczny. *Pam. Puł.*, 130(1): 11-22.
- Lipiński W., 2000.** Odczyn i zasobność gleb w świetle badań stacji chemiczno-rolniczych. *Naw. Nawoz.*, 3(4): 89-99.
- Maćkowiak Cz., 2000.** Wpływ doboru roślin w zmianowaniu, obornika i nawozów mineralnych na zawartość węgla organicznego w glebie i produktywność zmianowań. *Naw. Nawoz.*, 4(5): 102-109.
- Maćkowiak Cz., Dexter A.R., Martyniuk S., Czyż E., Poniatowska J., Sykut S., Żurek J., 2003.** Raport końcowy tematu „Produkcyjne i środowiskowe skutki uprawy mieszanki koniczyny czerwonej z trawami i kukurydzy”, IUNG-PIB Puławy, ss. 16.
- Maliszewska W., 1975.** Wpływ różnych czynników na wiązanie wolnego azotu w glebie pochodzącej z hałd kopalni węgla w Chwałowicach. *Pam. Puł.*, 63: 163-170.
- Martyniuk S., Gajda A., Kuś J., 2001.** Microbiological and biochemical properties of soil under cereals grown in the ecolog-

ical, conventional and integrated system. Acta Agrophys., 52: 185-192.

**Martyniuk S., Martyniuk M., 2003.** Occurrence of *Azotobacter* spp. in some Polish soils. Pol. J. Environ. Stud., 12(3): 371-374.

**Martyniuk S., Zięba S., Maćkowiak Cz., 1998.** Zależności pomiędzy aktywnością enzymatyczną gleby a plonami jęczmienia jarego w wieloletnim doświadczeniu polowym. Z. Nauk. AR Wrocław, 332: 32-37.

**Myśków W., Jaszczewska B., Stachyra A., Naglik E., 1986.** Substancje organiczne gleby – ich rolnicze i ekologiczne znaczenie. Roczn. Glebozn., 37(2-3): 18-35.

**Myśków W., Stachyra A., Zięba S., Masiak D., 1996.** Aktywność biologiczna gleby jako wskaźniki jej żyzności i urodzajności. Roczn. Glebozn. 47(1/2): 89-99.

**Pikuła D., Rutkowska A., 2012.** New approach to assessing the quantity of nitrogen fixed biologically by clover grown in the mixture with grass in long-term field experiment. J. Food Agric. Environ., 10(2): 408-411.

**Pruszyński S., 2009.** Stan obecny i przewidywane kierunki zmian w ochronie roślin do roku 2020. Stud. Rap. IUNG-PIB, 14: 207-241.

**Siebielec G., Smreczak B., Klimkowicz-Pawlas A., Maliszewska-Kordybach B., Terelak H., Koza P., Hryńczuk B., Łysiak M., Miturski T., Gałazka R., Suszek B., 2012.** Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2010-2012. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, ss. 202.

**Ziemięcka J., 1923.** Występowanie azotobaktera w glebach polskich. Roczn. Nauk Rol., 10:1-78.

S. Martyniuk

## IS CONVENTIONAL (INTENSIVE) AGRICULTURE DETRIMENTAL TO SOIL MICROORGANISMS?

### Summary

Results of some studies are quoted in this article to disprove the opinion that conventional (intensive) agriculture impoverishes and degrades soils, also with respect to their microbial properties. For instance, microbial analyses performed at the beginning and at the end of the XX century with respect to colonization of selected soils in our country by bacteria belonging to the genus *Azotobacter* have shown that intensification of agricultural production which took place in the XX century did not affect adversely numbers and occurrence of these bacteria in Polish soils. Studies on microbial, biochemical and some chemical properties of soil samples collected from long-term field experiments have shown that only improperly performed agricultural practices, e.g. prolonged soil treatment with mineral fertilizers, particularly N, without liming may cause negative changes in soil properties, such as a decrease in numbers of some groups of microorganisms, mainly due to soil acidification. Rational soil fertilization, even with high doses of NPK, combined with periodic soil liming, is not a soil degrading factor – on the contrary – it is a soil improving factor. Agricultural practices such as use of organic fertilizers and diversified crop rotations beneficially affect all soil properties and fertility.

**key words:** *Azotobacter*, soil microorganisms, influence, intensive agriculture