

## WPLYW NASTĘPSTWA I UPRAWY ROLI NA FIZYCZNE WŁAŚCIWOŚCI GLEBY, PORAŻENIE PRZEZ CHOROBY ORAZ PLOWANIE JĘCZMIENIA JAREGO<sup>1</sup>

IRENA MAŁECKA, ANDRZEJ BLECHARCZYK, ZUZANNA SAWINSKA

*Katedra Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Poznaniu*

**Synopsis.** W pracy przedstawiono rezultaty 3-letnich badań przeprowadzonych w ZDD Brody (AR Poznań) nad wpływem systemów uprawy roli oraz następstwa roślin na fizyczne właściwości gleby, plonowanie jęczmienia jarego oraz występowanie chorób podstawy źdźbła. W zmianowaniu siew bezpośredni obniżył plon jęczmienia jarego (o 6,4%) w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli, natomiast w monokulturze różnica pomiędzy systemami uprawy roli była statystycznie nieistotna. Uprawa w monokulturze oraz siew bezpośredni wpłynęły negatywnie na obsadę kłosów na jednostce powierzchni. Wpływ systemu uprawy roli na porażenie jęczmienia jarego przez *Gaeumannomyces graminis* zależał od następstwa roślin. Wierzchnia warstwa gleby (0-5 cm) w systemie siewu bezpośredniego charakteryzowała się wyższą gęstością objętościową oraz niższą kapilarną pojemnością wodną w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli.

**Słowa kluczowe** – *key words*: system następstwa – *cropping systems*, choroby podstawy źdźbła – *stem base diseases*, jęczmień jary – *spring barley*, systemy uprawy roli – *tillage systems*

### WSTĘP

Aspekty ekonomiczno-organizacyjne oraz względy środowiskowe wymuszają zmiany dotychczas stosowanych technologiach uprawy roli. Zaniechanie uprawy płużnej i zastąpienie jej uproszczoną uprawą roli spełnia istotną rolę w zapobieganiu degradacji gleby, stąd też bezorkowe systemy uprawy stanowią nieodzowny element zachowawczości rolnictwa zrównoważonego [Holland 2004, Rasmussen 1999, Soane i Ball 1998, Tebrügge i Düring 1999].

Zastosowanie uproszczonej uprawy roli, w tym siewu bezpośredniego, prowadzi do szeregu zmian, zarówno pozytywnych jak i negatywnych, wpływających w efekcie końcowym na poziom plonowania roślin. Brak spulchniania i przemieszczania warstwy ornej w siewach bezpośrednich prowadzi przede wszystkim do zmian fizycznych właściwości gleby [Anken i in. 2004, Kordas i Idkowiak 2004, Lal i in. 1994]. Pozostające resztki poźniwne na powierzchni pola stają się bezpośrednim źródłem chorób grzybowych, zwłaszcza tych, które infekują korzenie, co nabiera szczególnego znaczenia w warunkach częstej uprawy zbóż po sobie [Arvidsson 1998, Bailey i Duczek 1996, Bockus i Shroyer 1998, Krupinsky i in. 2002].

Celem podjętych badań była ocena reakcji jęczmienia jarego, uprawianego w zmianowaniu i monokulturze, na trwałe stosowanie siewu bezpośredniego.

### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2004-2006 na obiektach statycznego doświadczenia polowego założonego w 1995 roku w Zakładzie Doświadczalnym Brody należącym do Akademii Rol-

<sup>1</sup>Opracowanie wykonane w ramach projektu badawczego nr 2 P06R 049 27 finansowanego przez MNiSzW

nicznej w Poznaniu. Doświadczenie zlokalizowano na glebie płowej, o składzie granulometrycznym piasków gliniastych lekkich i mocnych, klasy bonitacyjnej IIIb-IVa, kompleksu żyniego bardzo dobrego i dobrego.

Jęczmień jary odmiany Atol uprawiano w monokulturze oraz w 4-polowym zmianowaniu: groch, pszenica ozima, jęczmień jary, pszenica ozima, stosując tradycyjną uprawę roli (podorywka + orka siewna na głębokość 25 cm) oraz siew bezpośredni w ściernisko przy użyciu siewnika firmy Great Plains (USA). Na obiektach z siewem bezpośrednim stosowano przed siewem preparat Roundup 360 SL w dawce  $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$  + siarczan amonu  $3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Chwasty w jęczmieniu jarym zwalczano herbicydem Stork 50 WG w dawce  $60 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$ , natomiast choroby grzybowe fungicydem Juvel TT 483 SE w dawce  $1,4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Nawożenie stosowano w dawkach na 1 ha: N – 90 kg, P – 37 kg i K – 65 kg.

Ocenę porażenia roślin wykonano w fazie dojrzałości mleczonej (GS 75), określając odsetek źdźbeł z objawami chorób podstawy źdźbła i korzeni. Następnie wyliczono syntetyczny wskaźnik porażenia (w skali 0-400):  $W = [(p1 + 2p2 + 4p3)/k] \cdot 100$ , gdzie p1, p2, p3 = liczba źdźbeł porażonych odpowiednio w stopniu słabym, średnim i silnym, k = liczba roślin w próbie.

Tabela 1. Warunki pogodowe w okresie od marca do lipca

Table 1. Weather conditions during March to August

Miesiące <i>Months</i>	Lata – <i>Years</i>			Średnio 1959-2003 <i>Mean of</i> 1959-2003
	2004	2005	2006	
Temperatura – <i>Temperature</i> (°C)				
III	5,1	1,8	0,5	2,8
IV	10,0	8,8	8,7	7,7
V	13,6	12,8	13,7	13,1
VI	16,3	16,4	19,9	16,3
VII	17,3	19,7	24,4	17,9
VIII	19,1	16,9	17,4	17,3
Opady – <i>Precipitation</i> (mm)				
III	20,9	22,9	36,8	37,5
IV	23,3	19,2	47,2	37,9
V	44,3	86,2	41,4	52,9
VI	58,8	39,8	7,7	63,8
VII	59,6	126,5	9,9	76,6
VIII	57,4	81,6	188,7	61,9

Fizyczne właściwości gleby (gęstość objętościowa, kapilarna pojemność wodna) oceniono w fazie rozwojowej jęczmienia jarego GS 31 według powszechnie obowiązującej metodyki. Po zbiorze określono plon roślin i elementy plonowania: liczbę kłosów na  $1 \text{ m}^2$ , liczbę ziaren w kłosie, masę 1000 ziaren i masę ziaren z 1 kłosa.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji. Istotność zróżnicowania wyników oceniano testem Fishera-Snedecora na poziomie istotności  $p = 0,05$ , natomiast badanie istotności różnic pomiędzy średnimi szacowano testem Tukeya.

Warunki pogodowe w okresie prowadzenia badań były zróżnicowane (tab. 1). W roku 2004 średnie temperatury powietrza oraz sumy opadów w okresie wegetacji jęczmienia jarego kształtowały się na poziomie zbliżonym do wielolecia, z wyjątkiem miesiąca kwietnia, gdzie notowano wyższe temperatury w warunkach niedoboru opadów. W kolejnym roku badań (2005) suma opadów w miesiącach kwiecień – lipiec była o 18% wyższa od średniej z wielolecia, ale ich rozkład był nierównomierny. Najmniej korzystne warunki pogodowe wystąpiły w ostatnim roku badań, gdzie w miesiącach czerwiec i lipiec temperatury były wyższe od średniej z wielolecia odpowiednio o 3,3 i 6,5 °C, natomiast opady stanowiły jedynie 12-13% normy z wielolecia.

## WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Wpływ następstwa i uprawy roli na plonowanie jęczmienia jarego był zróżnicowany w latach badań (tab. 2). W roku 2004 i 2006 uprawa jęczmienia jarego w monokulturze spowodowała is-

Tabela 2. Plon ziarna jęczmienia jarego ( $t \cdot ha^{-1}$ )  
Table 2. Grain yield of spring barley ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Następstwo <i>Cropping</i>	Uprawa roli <i>Tillage</i>	Lata – <i>Years</i>			Średnio <i>Mean</i>
		2004	2005	2006	
Zmianowanie <i>Crop rotation</i>	TR*	5,51	5,46	3,93	4,97
	SB	5,34	4,41	4,20	4,65
	średnio <i>mean</i>	5,43	4,94	4,07	4,81
Monokultura <i>Monoculture</i>	TR	4,30	5,03	2,78	4,04
	SB	4,68	4,79	3,13	4,20
	średnio <i>mean</i>	4,49	4,91	2,96	4,12
Uprawa roli – średnio <i>Tillage – mean</i>	TR	4,91	5,24	3,36	4,50
	SB	5,01	4,60	3,67	4,43
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>					
Następstwo – <i>Cropping</i>		0,273	r.n.	0,256	0,159
Uprawa roli – <i>Tillage</i>		r.n.**	0,247	0,253	r.n.
Interakcja – <i>Interaction</i>		r.n.	0,350	r.n.	0,208

TR\* – tradycyjna – *conventional*; SB – siew bezpośredni – *direct drilling*; r.n.\*\* – różnica nieistotna – *non significant differences*

totne obniżenie poziomu plonowania odpowiednio o 15,9 i 27,3%, nie stwierdzono natomiast zróżnicowania pomiędzy systemami następstwa w roku 2005. Średnio za 3-letni okres badawczy niższa plonu ziarna jęczmienia jarego w monokulturze wyniosła 14,3%. Systemy uprawy roli w pierwszym roku badań kształtowały plon ziarna jęczmienia jarego na zbliżonym poziomie. W kolejnych latach badań wpływ uprawy roli był odmienny; w roku 2005 plon jęczmienia jarego w siewie bezpośrednim był o 12,2% niższy w porównaniu do uprawy tradycyjnej, natomiast

w ostatnim roku badań wyższy o 9,2% plon ziarna odnotowano w siewie bezpośrednim. Średni plon ziarna jęczmienia jarego za 3-letni okres badawczy nie był istotnie zróżnicowany pomiędzy systemami uprawy roli. Istotna natomiast okazała się interakcja pomiędzy czynnikami badawczymi. W zmianowaniu siew bezpośredni, w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli, obniżył plon jęczmienia jarego (średnio o 6,4%), natomiast w monokulturze różnica pomiędzy systemami uprawy roli była statystycznie nieistotna.

W dotychczasowej literaturze na ogół wskazuje się na zmniejszenie poziomu plonowania jęczmienia jarego w wyniku stosowania uproszczeń w uprawie roli, zwłaszcza siewu bezpośredniego. Udokumentowana zniżka plonu wynosiła od 17% [Małecka i in. 2004, Martin-Rueda i in. 2007, Nyborg i in. 1995] do nawet 26% [Torresen i in. 1999]. Mniejsze obniżenie poziomu plonowania jęczmienia jarego w siewie bezpośrednim (o 12%) odnotował Soane i Ball [1998] za 16-letni okres badawczy. We wcześniejszych badaniach w ZDD Brody (AR Poznań) za 7-letni okres trwałego stosowania siewu bezpośredniego zniżka plonu jęczmienia jarego wynosiła 6,5% [Blecharczyk i Małecka 2003]. W 3-letnich badaniach Dziemiński i in. [1998] jęczmień jary zareagował natomiast jedynie 3,5% zmniejszeniem plonu ziarna w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli.

Tabela 3. Elementy plonowania jęczmienia jarego (średnio 2004-2006)

Table 3. Yield components of spring barley (mean of 2004-2006)

Następstwo <i>Cropping</i>	Uprawa roli <i>Tillage</i>	Liczba kłosów · m <sup>2</sup> <i>Number of ears · m<sup>2</sup></i>	Liczba ziaren w kłosie <i>Number of grain per ear</i>	Masa 1000 ziaren <i>Weight of 1000 grain (g)</i>	Masa ziaren z kłosa <i>Grain weight per ear (g)</i>
Zmianowanie <i>Crop rotation</i>	TR*	532	20,4	46,3	0,96
	SB	469	20,5	49,0	1,01
	średnio <i>mean</i>	501	20,5	47,7	0,99
Monokultura <i>Monoculture</i>	TR	449	19,4	46,0	0,90
	SB	410	21,2	48,3	1,03
	średnio <i>mean</i>	430	20,3	47,2	0,97
Uprawa roli – średnio <i>Tillage – mean</i>	TR	491	19,9	46,2	0,93
	SB	439	20,8	48,6	1,02
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>					
Następstwo – <i>Cropping</i>		21,2	r.n.	r.n.	r.n.
Uprawa roli – <i>Tillage</i>		11,1	0,65	0,68	0,027
Interakcja – <i>Interaction</i>		r.n.**	1,18	r.n.	0,054

TR\* – tradycyjna – *conventional*; SB – siew bezpośredni – *direct drilling*; r.n.\*\* – różnica nieistotna – *non significant differences*

Obniżenie plonu ziarna jęczmienia jarego uprawianego w monokulturze w porównaniu do zmianowania, średnio za okres badawczy, wynikało z mniejszej liczby kłosów (o 14,2%), nie wykazano natomiast istotnego zróżnicowania pozostałych elementów plonowania pomiędzy systemami następstwa roślin (tab. 3). Zastosowanie siewu bezpośredniego spowodowało obniżenie liczby kłosów na 1 m<sup>2</sup> (o 10,6%) w relacji do tradycyjnej uprawy roli. W ocenie liczby ziaren

w kłosie oraz masy ziaren z 1 kłosa istotna okazała się ponadto interakcja pomiędzy czynnikami badawczymi; systemy uprawy roli różnicowały istotnie wymienione parametry tylko w warunkach monokultury. Wyniki dotychczasowych badań wskazują, że uproszczenia w uprawie roli prowadzą przede wszystkim do obniżenia obsady kłosów na 1 m<sup>2</sup>; inne elementy plonowania są na ogół w mniejszym stopniu różnicowane przez uprawę roli, a niekiedy obserwuje się nawet wzrost wartości tych parametrów [Blecharczyk i Małecka 2003, Dzienia i in. 1998, Małecka i in. 2004, Schillinger i in. 1999].

Tabela 4. Występowanie chorób podstawy źdźbła i korzeni w jęczmieniu jarym (średnio 2004-2006)  
Table 4. Occurrence of stem base and root diseases in spring barley (mean of 2004-2006)

Następstwo <i>Cropping</i>	Uprawa roli <i>Tillage</i>	<i>Gaeumannomyces graminis</i>		<i>Fusarium</i> spp.	
		%	wskaźnik porażenia <i>diseases</i> <i>index</i> (0-400)	%	wskaźnik porażenia <i>diseases</i> <i>index</i> (0-400)
Zmianowanie <i>Crop rotation</i>	TR*	39,7	63,0	39,3	63,0
	SB	25,3	36,7	42,7	64,7
	średnio <i>mean</i>	32,5	49,9	41,0	63,9
Monokultura <i>Monoculture</i>	TR	30,0	47,0	40,7	61,0
	SB	45,7	82,0	42,7	72,3
	średnio <i>mean</i>	37,9	64,5	41,7	66,7
Uprawa roli – średnio <i>Tillage – mean</i>	TR	34,8	55,0	40,0	62,0
	SB	35,5	59,3	42,7	68,5
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub> Następstwo – <i>Cropping</i>		r.n.**	9,15	r.n.	r.n.
Uprawa roli – <i>Tillage</i>		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Interakcja – <i>Interaction</i>		7,54	11,66	r.n.	r.n.

TR\* – tradycyjna – *conventional*; SB – siew bezpośredni – *direct drilling*; r.n.\*\* – różnica nieistotna – *non significant differences*

Do dominujących chorób podstawy źdźbła należały zgorzele wywołane przez *Gaeumannomyces graminis* oraz *Fusarium* spp. (tab. 4). Wpływ uprawy roli na porażenie jęczmienia jarego przez *Gaeumannomyces graminis* zależał od systemu następstwa roślin; w zmianowaniu wyższy procent porażonych roślin oraz wskaźnik porażenia odnotowano po zastosowaniu tradycyjnej uprawy roli natomiast w monokulturze w siewie bezpośrednim. Czynniki badawcze nie różnicowały istotnie porażenia jęczmienia jarego przez *Fusarium* spp. Wyniki dotychczasowych badań dotyczące wpływu systemów uprawy roli, zwłaszcza siewu bezpośredniego, na występowanie tych chorób są niejednoznaczne. Pozostające w siewie bezpośrednim na powierzchni resztki poźniwe sprzyjają występowaniu chorób podstawy źdźbła i korzeni, z drugiej jednak strony większa akumulacja substancji organicznej w wierzchniej warstwie gleby i wyższa aktywność biologiczna w siewie bezpośrednim może ograniczać populację patogenów w glebie. Stąd też notowano w uproszczonej uprawie roli zarówno większe porażenie podstawy źdźbła i korzeni

zbóż [Bailey i Duczek 1996, Bockus i Shroyer 1998], jak i mniejsze [Rothrock 1992], bądź brak wpływu uprawy roli na zróżnicowanie występowania tych chorób [Płaskowska i in. 2002]. Z opracowań innych autorów wynika, że znacznie większy wpływ niż uprawy roli na porażenie roślin przez choroby grzybowe ma rodzaj przedplonu [Arvidsson 1998, Krupinsky i in. 2002].

Tabela 5. Fizyczne właściwości gleby (średnio 2004-2006)  
Table 5. Physical properties of soil (mean of 2004-2006)

Następstwo <i>Cropping</i>	Uprawa roli <i>Tillage</i>	Gęstość objętościowa <i>Bulk density</i> (Mg·m <sup>-3</sup> )		Kapilarna pojemność wodna <i>Capillary water</i> <i>capacity</i> (% v/v)	
		Warstwa gleby – soil layer (cm)			
		0-5	10-20	0-5	10-20
Zmianowanie <i>Crop rotation</i>	TR*	1,45	1,66	37,4	32,5
	SB	1,63	1,66	30,9	31,0
	średnio <i>mean</i>	1,54	1,66	34,1	31,8
Monokultura <i>Monoculture</i>	TR	1,52	1,70	29,9	28,9
	SB	1,65	1,71	31,1	29,2
	średnio <i>mean</i>	1,59	1,71	30,5	29,1
Uprawa roli – średnio <i>Tillage – mean</i>	TR	1,48	1,68	33,7	30,8
	SB	1,64	1,69	31,0	30,1
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>					
Następstwo – <i>Cropping</i>		0,026	0,018	1,67	0,44
Uprawa roli – <i>Tillage</i>		0,017	r.n.**	1,01	r.n.
Interakcja – <i>Interaction</i>		0,031	r.n.	1,95	r.n.

TR\* – tradycyjna – *conventional*; SB – siew bezpośredni – *direct drilling*; r.n.\*\* – różnica nieistotna – *non significant differences*

Wierzchnia warstwa gleby (0-5 cm) w systemie siewu bezpośredniego charakteryzowała się wyższą gęstością objętościową oraz niższą kapilarną pojemnością wodną w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli (tab. 5). W głębszej warstwie gleby (10-20 cm) uprawa roli nie różnicowała istotnie oznaczanych parametrów fizycznych właściwości gleby. W obu analizowanych warstwach gleby uprawa w monokulturze jęczmienia jarego spowodowała zwiększenie gęstości objętościowej oraz zmniejszenie kapilarnej pojemności wodnej w porównaniu do zmianowania. Według wielu autorów uproszczenia w uprawie roli, zwłaszcza siew bezpośredni, prowadzą do niekorzystnych zmian niektórych właściwości fizycznych [Anken i in. 2004, Blecharczyk i Małacka 2003, Chaney i in. 1985, Kordas i Idkowiak 2004, Lal i in. 1994, Rasmussen 1999, Tebrügge i Düring 1999]. Jedynie w warunkach trwałego stosowania bezorkowych systemów uprawy roli można oczekiwać pozytywnych zmian fizycznych właściwości gleby w rezultacie zwiększenia zawartości substancji organicznej [Rhoton 2000].

## WNIOSKI

1. Systemy uprawy roli nie różnicowały plonu ziarna jęczmienia jarego w warunkach monokultury, natomiast w zmianowaniu wyższy plon jęczmienia odnotowano w tradycyjnej uprawie roli.
2. Siew bezpośredni obniżył obsadę kłosów na jednostce powierzchni; w monokulturze zmniejszeniu obsady kłosów towarzyszyło zwiększenie wartości pozostałych elementów plonowania.
3. W zmianowaniu siew bezpośredni zmniejszył, natomiast w monokulturze zwiększył porażenie jęczmienia jarego przez *Gaeumannomyces graminis* w porównaniu do tradycyjnej uprawy roli.
4. Istotne pogorszenie parametrów fizycznych właściwości gleby po zastosowaniu siewu bezpośredniego dotyczyło wierzchniej warstwy gleby.

## PIŚMIENNICTWO

1. Anken, T., Weisskopf, P., Zihlmann, U., Forrer, H., Jansa, J., Perhacova, K. 2004. Long-term tillage systems effects under moist cool conditions in Switzerland. *Soil Till. Res.* 78: 171–183.
2. Arvidsson, J. 1998. Effect of cultivation depth in reduced tillage on soil physical properties, crop yield and plant pathogens. *Eur. J. Agron.* 9: 79–85.
3. Bailey, K., Duczek, L. 1996. Managing cereal diseases under reduced tillage. *Can. J. Plant Sci.* 18: 159–167.
4. Blecharczyk, A., Małecka, I. 2003. Wpływ siewu bezpośredniego na właściwości gleby oraz plonowanie jęczmienia jarego i grochu. *Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk Leśn. PTPN* 95: 103–109.
5. Bockus, W., Shroyer, J. 1998. The impact of reduced tillage on soilborne plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.* 36: 485–500.
6. Chaney, K., Hodgson, D., Braim, M. 1985. The effects of direct drilling, shallow cultivation and ploughing on some soil physical properties in long-term experiment on spring barley. *J. Agric. Sci., Camb.* 104: 125–133.
7. Dzienia, S., Piskier, T., Wereszczaka, E., Wrześcińska, E. 1998. Wpływ systemów uprawy roli na plonowanie i zachwaszczenie jęczmienia jarego. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 186, *Agricultura* 69: 33–36.
8. Holland, J. 2004. The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agric. Ecosys. Environ.* 103: 1–25.
9. Kordas, L., Idkowiak, M. 2004. Ocena wpływu wieloletniego stosowania tradycyjnej uprawy roli i siewu bezpośredniego w uprawie pszenicy jarej na właściwości fizyczne gleby. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo* 85: 77–84.
10. Krupinsky, J., Bailey, K., McMullen, M., Gossen, B., Turkington, T. 2002. Managing plant disease risk in diversified cropping systems. *Agron. J.* 94: 198–209.
11. Lal, R., Mahboubi, A., Fausey, N. 1994. Long-term tillage and rotation effects on properties of a central Ohio soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58: 517–522.
12. Małecka, I., Blecharczyk, A., Pudełko, J. 2004. Reakcja jęczmienia jarego i grochu na uproszczenia w uprawie roli. *Fragm. Agron.* 2: 100–114.
13. Martin-Rueda, I., Munoz –Guerra, L., Yunta, F., Esteban, E., Tenorio, J., Lucena, J. 2007. Tillage and crop rotation effects on barley yield and soil nutrients on a Calcicortidic Haploxeralf. *Soil Till. Res.* 92: 1–9.
14. Nyborg, M., Solberg, E., Izaurralde, R., Malhi, S., Molina-Ayala, M. 1995. Influence of long-term tillage, straw and N fertilizer on barley yield, plant-N uptake and soil-N balance. *Soil Till. Res.* 36: 165–174.
15. Płaskowska, E., Matkowski, K., Moszczyńska, E., Kordas, L. 2002. Zdrowotność podstawy źdźbła pszenicy jarej uprawianej tradycyjnie i siewie bezpośrednim przy dwóch poziomach nawożenia azotem. *Acta Scient. Pol., Agricultura* 1: 131–138.
16. Rasmussen, K. 1999. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian review. *Soil Till. Res.* 53: 3–14.

17. Rhoton, F. 2000. Influence of time on soil response to no-till practices. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64: 700-709.
18. Rothrock, C. 1992. Tillage systems and plant disease. *Soil Sci.* 154: 308-315.
19. Schillinger, F., Cook, J., Papendick, R. 1999. Increased dryland cropping intensity with no-till barley. *Agron. J.* 91: 744-752.
20. Soane, B., Ball, B. 1998. Review of management and conduct of long-term tillage studies with special reference to a 25-yr experiment on barley in Scotland. *Soil Till. Res.* 45: 17-37.
21. Tebrügge, F., Düring, R. 1999. Reducing tillage intensity – a review of results from a long-term study in Germany. *Soil Till. Res.* 53: 15-28.
22. Torresen, K., Skuterud, R., Weiseth, L., Tandsaether, H., Haugan, J. 1999. Plant protection in spring cereals production with reduced tillage. I. Grain yield and weed development. *Crop Protect.* 18: 595-603.

I. MAŁECKA, A. BLECHARCZYK, Z. SAWIŃSKA

**EFFECT OF CROPPING AND TILLAGE SYSTEMS ON SOIL PHYSICAL PROPERTIES,  
PLANT PATHOGENS AND YIELD OF SPRING BARLEY**

**Summary**

A field study was carried out in 2004–2006 at Research Station Brody belonging to Agricultural University of Poznań. The soil of the experimental fields is classified as Albic Luvisols according to FAO classification developed on loamy sands overlying loamy materials. The objective of this study was to determine the comparative effects of two cropping systems (crop rotation and monoculture) and tillage systems (conventional and direct drilling) on physical properties of the soil, plant pathogens and yield of spring barley. No tillage plots were seeded with a no-till drill; weeds were controlled with Roundup 360 SL at a rate of 3.0 L·ha<sup>-1</sup>.

Spring barley yields in crop rotation were greater for ploughing system, as compared to direct drilling; the yield difference resulted from higher number of plants in ploughing systems. Grain yield of continuous spring barley was not different among tillage systems. *Gaeumannomyces graminis* and *Fusarium* spp. occurring on stem bases were the main pathogens stated in spring barley. The severity of stem base diseases in continuous spring barley was greater than in spring barley after winter wheat. It was found that direct drilling lowered capillary porosity and increased bulk density as compared to conventionally tillage in upper layer, 0-5 cm.

---

Dr hab. Irena Małecka

Katedra Uprawy Roli i Roślin  
Akademia Rolnicza w Poznaniu  
ul. Mazowiecka 45/46, 60-623 Poznań  
malecka@au.poznan.pl