

PLONOWANIE JĘCZMIENIA JAREGO W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW POGODOWYCH I RÓŻNYCH SPOSOBÓW UPRAWY GLEBY ŚREDNIEJ

Krzysztof Orzech¹, Marek Marks¹, Ewa Dragańska², Arkadiusz Stępień¹

¹Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
ul. Pl. Łódzki 3, 10-900 Olsztyn
e-mail: krzysztof.orzech@uwm.edu.pl

²Katedra Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
ul. Pl. Łódzki 1, 10-900 Olsztyn

Streszczenie. W pracy oceniano wpływ trzech sposobów uprawy roli (płużny, bezorkowy i siew bezpośredni) oraz przebiegu pogody (temperatura, opady) na plonowanie jęczmienia jarego za okres 1994-1999. Temperatury w okresie siew-wschody wahały się od 7,9 do 11,7°C, w następnych okresach ich wartości systematycznie rosły. Najbardziej zróżnicowane (od 0 do 112,5 mm) i zmienne (145%) opady wystąpiły o okresie od dojrzałości mleczonej do woskowej. Najwyższe plony za cały okres badawczy odnotowano na obiekcie z tradycyjną uprawą płużną (32,1 dt·ha⁻¹). Uprawa bezorkowa i siew bezpośredni spowodowały istotne obniżenie wydajności. Najlepiej jęczmień plonował w latach 1996 i 1997 na uprawie tradycyjnej, najgorzej zaś w latach 1994 i 1999. Uzyskano wówczas odpowiednio 26,0 i 13,5 dt·ha⁻¹, przy średniej za cały okres badawczy 28,7 dt·ha⁻¹.

Słowa kluczowe: jęczmień jary, plonowanie, uprawa tradycyjna, uprawa bezorkowa, siew bezpośredni, warunki meteorologiczne

WSTĘP

Opady atmosferyczne i temperatura powietrza, jako elementy agroklimatu, należą do naturalnych czynników plonotwórczych, które cechuje duża zmienność, a ich układ i przebieg w zasadzie nie podlega kontroli. Kierunek oddziaływania obu tych parametrów na wielkość i jakość uzyskanego plonu jest natomiast bardzo silny, mocno zróżnicowany i mało stabilny (Krzymuski 1984, Rudnicki i Wasilewski 1993). W polowej produkcji roślinnej niezmiernie trudne jest ustalenie ścisłych zależności pomiędzy przebiegiem pogody, a plonowaniem roślin. Oprócz warunków atmosferycznych oddziałują tu inne ważne czynniki m. in. rodzaj i stan gleby, uprawiana odmiana czy stosowane nawożenie. Szczególnie małą uwagę zwraca się

na jeden z podstawowych czynników agrotechnicznych, jakim jest uprawa roli, a której efekty plonotwórcze mogą być różne w zależności od warunków pogodowych. W rolnictwie polskim najpowszechniejszym sposobem uprawy roli do dziś pozostaje uprawa płużna. Oprócz bardzo wielu zalet ma ona jednak szereg wad, a największą jest wysoka praco- i energochłonność. Od lat dąży się więc do uproszczeń w uprawie. Idą one w kierunku zmniejszenia intensywności wykonywanych zabiegów, głównie zmniejszenia głębokości i częstotliwości orki, wprowadza się techniki bezorkowe, aż do form skrajnie zminimalizowanych tj. siewu bezpośredniego (Dzienia i Sosnowski 1991, Gawrońska-Kulesza 1997, Roszak i in. 1991). Wśród czynników agrotechnicznych kształtujących plon znaczenie uprawy roli ocenia się jako niewielkie, zaledwie około 3-9% (Niewiadomski 1979). Jednak zmienność warunków klimatycznych oraz stosowana uprawa roli, w znacznym stopniu mogą oddziaływać na plonowanie roślin.

Celem niniejszej pracy jest ocena wpływu przebiegu pogody (temperatura powietrza, opady) oraz trzech sposobów uprawy gleby średniej na plonowanie jęczmienia jarego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1994-1999 w oparciu o ściśły, statyczny eksperyment polowy założony metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach w Stacji Doświadczalnej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Tomaszkuwie. Doświadczenie obejmowało łącznie 36 poletek, w tym 12 obsianych jęczmieniem jarym; każde o powierzchni do zbioru 40 m². Analizowano w nim trzy sposoby uprawy roli, w 3-polowym zmianowaniu: bobik (odmiana Nadwiślański) – pszenica ozima (Almari) – jęczmień jary (Klimek). Jęczmień wysiewano najczęściej w I dekadzie kwietnia w ilości 160 kg·ha⁻¹.

Uprawa roli pod jęczmień:

- A. Uprawa płużna (obiekt kontrolny) – uprawa późniwna, (podorywka-pielęgnowana), głęboka orka przedzimowa i wiosenne jej doprowadzenie agregatem złożonym z kultywatora lub brony i wału strunowego;
- B. Uprawa bezorkowa – uprawę późniwną wykonano kultywátorem, a w miejsce orki przedzimowej – jesienne głęboszowanie (do 30 cm); zabiegi doprowadzające przeprowadzono identycznie jak w wariantcie A;
- C. Siew bezpośredni – po zbiorze pszenicy wysiewano gorczycę białą w ilości 20 kg·ha⁻¹, pozostawiając ją na zimę, jako mulcz. Wiosną zastosowano oprysk Reglone w dawce (3 l·ha⁻¹), po 3-4 dniach wykonano siew jęczmienia jarego. Siew gorczycy białej i jęczmienia wykonano siewnikiem do siewów bezpośrednich.

Eksperyment założono na glebie średniej zaliczanej do kompleksu pszennego dobrego i klasy bonitacyjnej IIIb. Warunki pogodowe w latach 1994-1999 scha-

rakteryzowano w oparciu o wartości średniej dobowej temperatury powietrza i opadów atmosferycznych. Do oceny warunków pluwiotermicznych wykorzystano współczynnik hydrotermiczny Sielianinowa, warunki opadowe scharakteryzowano za pomocą kryteriów opracowanych przez Kaczorowską (Kaczorowska 1962, Tomaszewska 1994). Dla wydzielonych okresów rozwojowych jęczmienia wyliczono wartości średnich temperatur oraz sum opadów i za pomocą współczynnika korelacji oceniono zależności między tymi parametrami, a uzyskanym plonem ziarna. Każdego roku z poszczególnych poletek określono wielkość plonów ziarna, uzyskane wyniki opracowano metodą analizy wariancji. Dla oceny wielkości zróżnicowań i porównania średnich obiektowych zastosowano test t-Studenta.

WYNIKI I DYSKUSJA

W analizowanym sześcioleciu (1994-1999) średnie temperatury poszczególnych miesięcy były za wyjątkiem maja (12,4°C), wyższe od przeciętnych wieloletnich (1962-2002), natomiast sumy opadów znacznie przewyższały wartości wieloletnie tylko w kwietniu i maju, odpowiednio o 37 i 26% (tab. 1). W poszczególnych sezonach wegetacyjnych, przebieg opadów i temperatur był natomiast mocno zróżnicowany

Tabela 1. Wartości temperatur i opadów atmosferycznych okresu badań na tle wielolecia 1961-2002
Table 1. Values of temperature and precipitation in investigation period against the background of long term period of 1961-2002

Lata badań Years	Temperatura –Temperature (°C) Miesiące – Month					Opady – Precipitation (mm) Miesiące – Month				
	IV	V	VI	VII	VIII	IV	V	VI	VII	VIII
1994	9,0	12,2	15,6	22,8	18,7	96,9	68,2	36,5	18,6	43,9
1995	7,7	12,8	17,4	20,2	19,0	56,9	48,0	84,1	42,2	47,6
1996	6,7	13,2	16,0	15,4	17,9	18,0	86,2	32,4	71,3	53,1
1997	4,1	11,7	16,8	17,5	18,6	22,1	81,6	45,9	188,4	17,8
1998	8,9	13,5	16,3	16,6	15,3	52,3	62,8	80,9	57,0	81,3
1999	8,4	11,1	17,2	19,5	16,8	99,3	75,8	113,5	44,3	73,4
średnia mean	7,5	12,4	16,5	18,6	17,7	57,6	70,4	65,5	70,3	52,8
średnia mean 1962-2002	6,9	12,7	15,9	17,7	17,2	36,1	51,9	79,3	73,8	67,1

Wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa, w poszczególnych miesiącach okresu 1994-1999 były dość zróżnicowane, pozwoliły jednak ocenić kwiecień jako bardzo wilgotny, maj – dość wilgotny, dość suchy czerwiec i lipiec oraz suchy sierpień (Skowera i Puła 2000).

Tabela 2. Wartości współczynnika hydrotermicznego Sielianinowa w poszczególnych latach uprawy jęczmienia jarego

Table 2. Sielianinov coefficient values in years of spring barley cultivation

Lata Years	Miesiące – Month									
	IV		V		VI		VII		VIII	
	wartość value	klasa class	wartość value	klasa class	wartość value	klasa class	wartość value	klasa class	wartość value	klasa class
1994	3,6	sw	1,8	dw	0,8	s	0,3	ss	0,8	s
1995	2,5	w	1,2	ds.	1,6	o	0,7	bs	0,8	s
1996	0,9	s	2,1	w	0,7	bs	1,5	o	1,0	s
1997	1,8	dw	2,3	w	0,9	s	3,5	sw	0,3	ss
1998	2,0	dw	1,5	o	1,7	dw	1,1	ds.	1,7	dw
1999	3,9	sw	2,2	w	2,2	w	0,7	bs	1,4	o
średnia mean	2,6	bw	1,8	dw	1,3	ds.	1,2	ds.	1,0	s

Objaśnienia: ss – skrajnie suchy – extremely dry; bs – bardzo suchy – very dry; s – suchy – dry; ds. – dość suchy – rather dry; o – optymalny – favourable; dw – dość wilgotny – rather wet; w – wilgotny – wet; bw – bardzo wilgotny – very wet; sw – skrajnie wilgotny – extremely wet

Każdy okres rozwojowy rośliny charakteryzuje się specyficznymi wymaganiami pod względem pogodowym, dlatego ich zmienność najlepiej obserwować w poszczególnych okresach fenologicznych (tab. 3). Średnie dobowe temperatury powietrza w okresie siew – wschody wahały się od 7,9 do 11,7°C. W następnych okresach ich wartości systematycznie rosły, średnio od 12,1°C w okresie wschody – krzewienie do 20°C w okresie od dojrzałości woskowej do zbioru. Temperatury międzyfazy strzelanie w źdźbło – kłoszenie wykazały najmniejszą zmienność, bo tylko 9%. Największą zmienność temperatur odnotowano w okresie od dojrzałości woskowej do dojrzałości pełnej. Zdecydowanie większe zróżnicowanie wystąpiło w przypadku opadów. W okresie strzelanie w źdźbło – kłoszenie (okres krytyczny dla plonowania jęczmienia) odnotowano średnio za cały okres badawczy 34,7 mm opadu. Tymczasem wg Dzieżyca i in. (1987) potrzeby opadowe jęczmienia w tym okresie wynoszą około 80 mm. Najbardziej zróżnicowane (od 0 do 112,5 mm)

i zmienne (145%) warunki wilgotnościowe wystąpiły o okresie od dojrzałości mlecznej do woskowej. Dość wysokie zróżnicowanie tego elementu wystąpiło także w międzyfazie dojrzałość woskowa-dojrzałość pełna.

Tabela 3. Średnie dobowe temperatury powietrza (°C) oraz sumy opadów (mm) w fazach rozwojowych jęczmienia jarego w latach 1994-1999

Table 3. Daily mean air temperatures (°C) and precipitation totals (mm) in growing period of spring barley in years 1994-1999

OF	94	95	96	97	98	99	x	max	min	SD	CV
Temperatura – Temperature											
A	11,5	10,4	11,7	7,9	11,1	9,7	10,4	11,7	7,9	1,4	14
B	13,6	9,0	14,3	13,3	12,2	10,0	12,1	14,3	9,0	2,1	17
C	13,1	17,7	16,0	14,2	14,9	14,1	15,0	17,7	13,1	1,6	11
D	16,8	15,7	13,4	16,7	17,4	17,2	16,2	17,4	13,4	1,5	9
E	20,4	20,4	14,5	17,1	16,4	18,4	17,9	20,4	14,5	2,3	13
F	22,0	19,7	16,6	16,8	15,9	19,5	18,4	22,0	15,9	2,4	13
G	26,6	20,8	20,2	18,1	16,3	18,3	20,0	26,6	16,3	3,6	18
H	17,7	16,2	15,2	14,9	14,9	15,3	15,7	17,7	14,9	1,1	7
Opady – Precipitation											
A	11,8	16,0	24,4	7,4	69,6	79,1	34,7	79,1	7,4	31,4	90
B	45,4	32,0	34,8	39,8	7,3	62,3	36,9	62,3	7,3	18,1	49
C	48,1	55,4	29,0	39,9	14,0	63,3	41,6	63,3	14,0	18,0	43
D	8,8	28,7	24,4	45,7	45,1	55,7	34,7	55,7	8,8	17,2	50
E	21,0	33,5	77,3	52,1	64,4	21,6	45,0	77,3	21,0	23,3	52
F	0,0	1,4	2,0	112,5	41,5	22,7	30,0	112,5	0,0	43,6	145
G	2,0	7,3	53,1	31,5	11,3	0,0	17,5	53,1	0,0	20,7	118
H	137,1	174,3	245	328,9	253,2	304,7	240,5	328,9	137,1	73,7	31

Objaśnienia – Explanations; OF– okres fenologiczny – phenological period; x – średnia – average; max– maksymalna-maximal, min-minimalna – minimal, SD – odchylenie standardowe – standard deviation; CV – współczynnik zmienności (%) – coefficient of variation; A – siew-wschody – sowing-emergence, B – wschody – krzewienie – emergence – tillering, C – krzewienie-strzelanie w źdźbło – tillering-shooting, D – strzelanie w źdźbło-kłoszenie – shooting-earing, E – kłoszenie-dojrzałość mleczna – earing-milk stage, F – dojrzałość mleczna-dojrzałość woskowa – milk stage-dough stage, G – dojrzałość woskowa-zbiór – dough stage-harvest, H = Σ – za okres wegetacji – for vegetation period.

W oparciu o kryteria opracowane przez Kaczorowską (Kaczorowska 1962, Tomaszewska 1994), na podstawie sum i rozkładu opadów w sześcioletnim cyklu

eksperymentalnym, do suchych zaliczono sezony – 1994 i 1995, przeciętnych – 1995, 1997 i 1998, oraz jako mokry uznano sezon 1999.

Wyliczone wartości współczynników korelacji wykazały, że tylko opady atmosferyczne w międzyfazach kłoszenie-dojrzałość mleczna (uprawa bezorkowa) i dojrzałość woskowa-zbiór (uprawa bezorkowa i tradycyjna) istotnie dodatnio wpłynęły na wysokość plonu jęczmienia jarego (tab. 4).

Tabela 4. Wartości współczynników korelacji pomiędzy plonami a wartościami temperatury średniej dobowej i sumy opadów w poszczególnych okresach rozwojowych jęczmienia jarego.

Table 4. Correlation values between yields of spring barley and mean temperature and precipitation totals

Sposób uprawy Method of cultivation	A	B	C	D	E	F	G
Temperatura – Temperature							
Tradycyjny (płużny) traditional (tillage)	-0,09	0,71	0,15	-0,52	-0,63	-0,63	-0,14
Uproszczony simplified	0,23	0,64	0,36	-0,68	-0,69	-0,65	-0,13
Siew bezpośredni direct sowing	0,37	0,43	0,49	-0,62	-0,22	-0,25	0,24
Opady – Precipitation							
Tradycyjny (płużny) traditional (tillage)	-0,57	-0,47	-0,66	-0,21	0,80	0,44	0,86*
Uproszczony simplified	-0,45	-0,61	-0,75	-0,31	0,90*	0,13	0,87*
Siew bezpośredni direct sowing	-0,69	-0,62	-0,55	-0,64	0,58	-0,12	0,57

Istotność przy $P = 0,05^*$ – Significant at $P = 0,05^*$

Objaśnienia – Explanations; A – siew-wschody – sowing-emergence, B – wschody-krzewienie – emergence-tillering, C – krzewienie-strzelanie w źdźbło – tillering-shooting, D – strzelanie w źdźbło-kłoszenie – shooting-earing, E – kłoszenie-dojrzałość mleczna – earing-milk stage, F – dojrzałość mleczna-dojrzałość woskowa – milk stage-dough stage, G – dojrzałość woskowa-zbiór – dough stage-harvest.

Jęczmień jary jest jedną z nielicznych roślin uprawnych o szerokim zasięgu ekologicznym i dużych możliwościach adaptacyjnych. W okresie badawczym (1994-1999) analizowane zboże plonowało zdecydowanie poniżej swoich potencjalnych możliwości (tab. 5). Najwyższe plony wynoszące $32,1 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ (średnio za lata 1994-1999) odnotowano po tradycyjnej uprawie płużnej. Po uprawie bezorkowej, w stosunku do obiektu kontrolnego (uprawa płużna), jęczmień istotnie obniżył plon ziarna (o 11,2%), jeszcze większe spadki plonu wystąpiły na obiekt-

cie, gdzie wykonywano siew bezpośredni. Powyższy układ potwierdzają również wyniki uzyskane przez Malickiego i in. (1998), gdzie wykazano, że każde uproszczenie uprawy roli, w tym najbardziej skrajne (siew bezpośredni) powoduje spadek plonu jęczmienia jarego przekraczający nawet 20%.

W niniejszych badaniach stwierdzono istotne zróżnicowanie plonów ziarna jęczmienia jarego w poszczególnych latach badań (tab. 5). Najwyższą wydajność osiągnął jęczmień w latach 1996 i 1997, najmniej korzystne były krańcowe lata tj. sezon rozpoczynający cykl badawczy 1994 i zamykający go 1999. Uzyskano wówczas najniższe wydajności ziarna, wynoszące (przeciętnie z całego doświadczenia) odpowiednio 26,0 i 13,5 dt·ha⁻¹; przy średniej za cały okres badawczy 28,7 dt·ha⁻¹. Główną przyczyną takiego stanu były właśnie oceniane warunki pogodowe. W 1994 r. nadmiar opadów w końcu marca i na początku kwietnia utrudniał wykonanie wiosennej uprawy roli i przyczynił się do opóźnienia terminu siewu – wykonano go dopiero 22 kwietnia. Padające po siewie jęczmienia deszcze oraz wysokie temperatury powietrza w III dekadzie kwietnia spowodowały silne zaskorupienie gleby, co skutkowało przeredzonymi i nierównomiernymi wschodami. Według Dziezyca (1995) opóźnienie terminu siewu może powodować nierównomierne wschody roślin i zazwyczaj skutkuje wydłużeniem okresu od wschodów do krzewienia i skróceniem późniejszych faz rozwojowych, co w konsekwencji może prowadzić do obniżki plonu.

Tabela 5. Plony ziarna jęczmienia jarego (dt·ha⁻¹)
Table 5. Yield of spring barley (dt ha⁻¹)

Lata – Years	Sposób uprawy – Metod of cultivation			
	Tradycyjny (płużny) Traditional (tillage)	Uproszczony Simplified	Siew bezpośredni Direct sowing	Średnio average
1994	27,7	23,8	26,5	26,0
1995	27,7	26,9	29,6	28,1
1996	44,4	42,7	31,7	39,6
1997	44,9	32,7	26,2	34,6
1998	33,3	32,0	26,4	30,6
1999	14,4	12,6	13,5	13,5
Średnie (1994-1999) Mean (1994-1999)	32,1	28,4	25,6	28,7

NIR_{0,05} – dla lat (dt·ha⁻¹) – 2,36, LSD_{0,05} – for years (dt ha⁻¹) – 2.36,

NIR_{0,05} – dla uprawy (dt·ha⁻¹) – 0,85, LSD_{0,05} – for cultivation (dt ha⁻¹) – 0.85,

NIR_{0,05} – dla współdziałania (lata x uprawa) – 2,09, LSD_{0,05} – for interaction (years x cultivation) – 2.09.

Głównym czynnikiem obniżającym wydajność ziarna jęczmienia jarego w 1999 r. były natomiast wysokie temperatury powietrza (znacznie przekraczające średnie wieloletnie) w czerwcu i lipcu, które przy wysokich opadach w czerwcu doprowadziły do silnego rozwoju patogenów grzybowych na jęczmieniu. Takie warunki sprzyjały również intensywnemu rozwojowi chwastów. Uzyskane wyniki są na ogół zbieżne z badaniami Koźmińskiego i Michalskiej (1991), którzy wykazali, że prawidłowy przebieg wegetacji roślin i ich plonowanie uzależnione są nie tylko od optymalnych, ale również od ekstremalnych czynników, które w znacznym stopniu mogą wpływać na redukcję plonu.

WNIOSKI

1. Reakcja jęczmienia jarego na zastosowane w doświadczeniu warianty uprawy roli była wyraźnie zróżnicowana w poszczególnych latach badań i istotnie zależna od przebiegu warunków pogodowych.

2. W 6-letnim cyklu badawczym siew bezpośredni w stosunku do obiektu kontrolnego (uprawa płużna) obniżył plon ziarna jęczmienia jarego o ponad 20%.

3. Wyliczone wartości współczynników korelacji wykazały, że w analizowanym okresie (lata 1994-1999) opady atmosferyczne w międzyfazach kłoszenie-dojrzałość mleczna (uprawa bezorkowa) i dojrzałość woskowa-dojrzałość pełna (uprawa bezorkowa i tradycyjna) istotnie dodatnio wpłynęły na wysokość plonu jęczmienia jarego.

PIŚMIENNICTWO

- Dzienia S., Sosnowski A., 1991. Możliwości zastosowania siewu bezpośredniego na glebie kompleksu żyniego dobrego w warunkach klimatycznych Pomorza Zachodniego. *Rocz. Nauk Roln.*, 91, 70-75.
- Dzieżyc J., 1995. Czynniki plonotwórcze – plonowanie roślin. Wyd. PWN Warszawa-Wrocław., 279-296.
- Dzieżyc J., Nowak L., Panek K., 1987. Dekadowe wskaźniki potrzeb opadowych roślin uprawnych w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 314, 11-33.
- Gawrońska-Kulesza A., 1997. Systemy i metody uprawy roli. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 439, 185-192.
- Kaczorowska T., 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. PAN, Inst. Geografii. *Prace Geograf.*, 33, 1-112.
- Koźmiński C., Michalska B., 1991. Zależność plonowania żyta od terminów początku wiosennej wegetacji na terenie Polski, *biul. Inf. ART. W Olsztynie*, 32, 107-116.
- Krzymuski J., 1984. Ocena działania czynników plonowania zbóż. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 305, 33-64.
- Malicki L., Podstawka-Chmielewska E., Pałys E., 1998. trzyletnie upraszczanie uprawy roli a produktywność niektórych roślin na rędzinie. *Annales UMCS, Sec. E*, 53, 77-85.
- Niewiadomski W., 1979. Ekologiczne skutki intensyfikacji rolnictwa. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 228, 9-28.

- Tomaszewska T., 1994. Susze atmosferyczne na przestrzeni ostatniego czterdziestolecia. Mat. konf. z XV Zjazdu Agrometeorologów, 169-178.
- Roszak W., Radecki A., Witkowski F., 1991. Badania nad możliwością zastosowania siewu bezpośredniego w warunkach Polski Centralnej. Roczn. Nauk. Rol., Ser. A, 109 (2), 143-156.
- Rudnicki F., Wasilewski P., 1993. Wpływ doboru gatunków i ilości opadów na wydajność jarych mieszanek zbożowych. Fragm. Agronom., 4, 95-96.
- Skowera S., Puła J., 2004. Skrajne warunki pluwiotermiczne w okresie wiosennym na obszarze Polski w latach 1971-2000. Acta Agrophysica, 3(1), 171-177.

YIELDING OF SPRING BARLEY IN RELATION TO WEATHER CONDITIONS AND DIFFERENT METHODS OF CULTIVATION OF AVERAGE SOIL

Krzysztof Orzech¹, Marek Marks¹, Ewa Dragańska², Arkadiusz Stepień¹,

¹Department of Agricultural Systems, University of Warmia and Mazury
ul. Pi. Łódzki 3, 10-900 Olsztyn
e-mail: krzysztof.orzech@uwm.edu.pl

²Department of Meteorology and Climatology, University of Warmia and Mazury
ul. Pi. Łódzki 1, 10-900 Olsztyn

Abstract. In the work the influence of three methods of husbandry (tillage cultivation, no tillage cultivation, direct sowing), as well as weather conditions (temperature, precipitations) on spring barley yielding for was estimated for the period 1994-1999. Temperature in the period of sowing-emergence oscillated from 7.9 to 11.7°C. In subsequent periods the values of temperature increased systematically. The most diverse (from 0 to 112.5 mm) and variable (145%) precipitations appeared about the period from milk stage to dough stage. The highest yields for the whole investigative period were noted on the object with traditional cultivation (32.1 dt h⁻¹). No tillage cultivation and direct sowing caused significant degradation. The best barley yielding was found in 1996 and 1997 on the object with traditional tillage. The worst yielding appeared in summers of 1994 and 1999, when 26.0 and 13.5 dt h⁻¹ was obtained, while the mean for the whole investigative period was 28.7 dt h⁻¹.

Key words: spring barley, yielding, traditional cultivation, no tillage cultivation, direct sowing, meteorological conditions