

GRAŻYNA PODOLSKA**LESZEK MAJ****ZYGMUNT NITA**

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa — Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
Hodowla Roślin Strzelce Sp. z o.o.

Wielkość plonu i komponentów plonu u nagoziarnistej formy owsa karłowego w zależności od gęstości siewu i dawki nawożenia azotem

Effect of sowing density and nitrogen fertilization doses on grain yield and yield components of naked short-shoot oat

W latach 2003–2004 w SD Osiny przeprowadzono ścisłe dwuczynnikowe doświadczenie nad określeniem reakcji nieoplewionej krótkosłomej formy owsa STH 6503 na gęstość siewu (3,0; 4,5; 6,0; 7,5 mln ziaren·ha⁻¹) oraz na dawkę nawożenia azotem (20, 40, 60, 80 kg N·ha⁻¹). Określono plon ziarna i komponenty plonu: MTN, liczbę roślin ha·m⁻¹, liczbę wiech·ha⁻¹, plon ziarna z rośliny, plon ziarna z wiechy, współczynnik plonowania. Badany ród reagował odmiennie na czynniki doświadczenia w zależności od lat. W roku 2003 ród STH 6503 plonował najwyższej przy zastosowaniu 7,5 mln ziaren·ha⁻¹ i 40 kg azotu. W roku 2004 przy gęstości 6,0 mln ziaren/ha i 60 kg N. Średnio w dwuleciu nie stwierdzono istotnej zależności plonowania owsa od gęstości siewu. O dodatniej reakcji owsa na gęstość siewu zdecydowała głównie liczba roślin i wiech na jednostce powierzchni.

Słowa kluczowe: gęstość siewu, nawożenie azotem, owies nieoplewiony krótkosłomy, plon, komponenty plonu

The response of naked short-shoot oat STH 6503 to differentiated sowing density (3.0, 4.5, 6.0, 7.5 mln grains·ha⁻¹) and nitrogen rates (20, 40, 60, 80 kg N·ha⁻¹) was investigated in the field experiment carried out in the years 2003–2004. Grain yield and yield components (weight of 1000 grains, number of plants/m², number of panicles/m², productivity tillering, grain yield per plant, grain yield per panicle, number of grains per plant, number of grains per panicle and harvest index) were determined. The oat response to experimental factors depended on the year of study. In 2003 grain yield was highest at sowing density 7.5 mln grains/ha and 40 kg N·ha⁻¹. In 2004 the highest grain yield was recorded at 6.0 mln grains /ha and 60 kg N·ha⁻¹.

Key words: sowing density, nitrogen fertilization, naked short-shoot oat, grain yield, yield components

WSTĘP

Dużym postępowaniem genetycznym było wyhodowanie nagoziarnistej formy owsa. Ziarno pozbawione łuski ma lepszy skład chemiczny i większą zawartość składników pokarmowych. Zawiera w porównaniu do formy oplewionej o 20–40% więcej białka, mniej włókna o 2% a więcej o około 8% tłuszczu (Čermak, Moudrý, 1998; Bartnikowska i in., 2000; Gąsiorowski, 2000). Niewątpliwe walory odżywcze i dietetyczne owsa nie mogą przesłonić podstawowego mankamentu owsa nagiego, jakim są niskie plony. Owies nagi plonuje o około 23–25% niżej od odmian oplewionych (Čermak, Moudrý, 1998; Piech i in., 1999; Piech i in., 2003). Plenność odmiany zależy w dużym stopniu od tempa wzrostu roślin, długości okresu wegetacji i indeksu plonu. Podwyższyć plon można albo przez przyspieszenie wzrostu, albo poprzez podwyższenie indeksu plonu. W nowoczesnej hodowli dążenia idą w kierunku podniesienia plonu ziarna kosztem redukcji plonu słomy, dlatego hodowla nowych odmian prowadzona jest w kierunku wytworzenia odmian niższych, co zmniejsza również podatność na wyleganie Nita (1999, 2003). Obecnie w Stacji Hodowli Roślin Strzelce wyhodowano szereg rodów owsa nagoziarnistego o skróconym źdźbłę. W badanych rodach obserwuje się duże różnice plenności, wczesności, odporności na choroby itp. Założono, że wymagania nowej formy owsa w stosunku do podstawowych czynników agrotechnicznych: gęstości siewu i dawki nawożenia azotem będą różne w porównaniu do formy długosłomej.

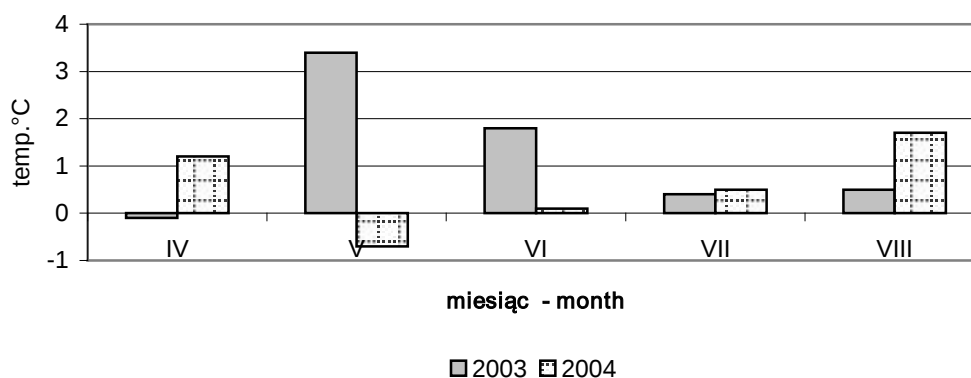
Celem niniejszych badań było określenie produkcyjności krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności od dawki nawożenia azotem i gęstości siewu.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w SD IUNG Osiny w latach 2003 i 2004. Rośliną doświadczalną był owies nagoziarnisty krótkosłomy STH 6503. Forma wyhodowana w Stacji Hodowli Roślin Strzelce. Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2003–2004 w SD Osiny. Założono go metodą split-plot w trzech powtórzeniach. Zmienną pierwszego rzędu była gęstość siewu, zmienną drugiego rzędu dawka nawożenia azotem. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 20 m². Uwzględniono cztery poziomy czynnika pierwszego (3,0; 4,5; 6,0; 7,5 mln ziaren ha⁻¹) oraz cztery poziomy czynnika drugiego (20, 40, 60, 80 kg N·ha⁻¹). Dawki azotu 20 i 40 kg ha⁻¹ stosowano jednorazowo przed siewem owsa, dawki 60 i 80 kg N·ha⁻¹ dzielono na pół, 50% dawki stosowano przed siewem owsa, 50% w okresie strzelania w źdźbło. Badania prowadzono na glebie kompleksu pszennego dobrego, klasa bonitacyjna IIIa, pH wynosiło w roku 2003 — 6,0, w roku 2004 — 5,8, a zawartość P₂O₅ i K₂O odpowiednio 15,9 i 12,8 oraz 12,8 i 13,2 w 100 g gleby. Na wiosnę przed siewem owsa zastosowano 60 kg P₂O₅ i 60 kg·ha⁻¹ K₂O. Przedplonem w roku 2002 była mieszanka strączkowo-zbożowa, w roku 2003 pszenica jara. Siew wykonano 16.04.2003 roku i 15.04.2004. Nasiona przed siewem zaprawiano Funaben T w dawce 300 g/100 kg nasion (2003) oraz zaprawą Bayleton Universal 094 FS w dawce 300 ml/100 kg nasion (2004). W okresie wegetacji owsa dwukrotnie wykonano oprysk herbicydem: Lintur 70 WG w dawce 150 g/ha i Starane 250 EC w dawce 0,35 l/ha. Zastosowano ochronę chemiczną

przeciwno szkodnikom — Decis 2,5 EC w dawce 0,3 l/ha i grzybom — Amistar w dawce 0,8 l/ha. W okresie wegetacji oznaczono daty występowania faz wzrostu i rozwoju owsa. Zbiór wykonano w okresie dojrzałości pełnej ziarna. Oznaczono plon ziarna z poletka. W celu oznaczenia komponentów plonu z każdego obiektu pobierano próby roślin z powierzchni 1 m², oznaczając liczbę roślin w okresie zbioru, liczbę kłosów i MTZ. Po uzyskaniu wymienionych cech wyliczono: plon ziarna z rośliny, plon ziarna z wiechy, liczbę ziaren z rośliny i liczbę ziaren z wiechy. Wyliczono również współczynnik plonowania (iloraz masy części nadziemnej owsa do masy ziarna wyrażony w procentach). Wyniki poddano analizie statystycznej wykonując analizę wariancji, istotność różnic oznaczono przy pomocy testu Tukeya na poziomie ufności 0,05.

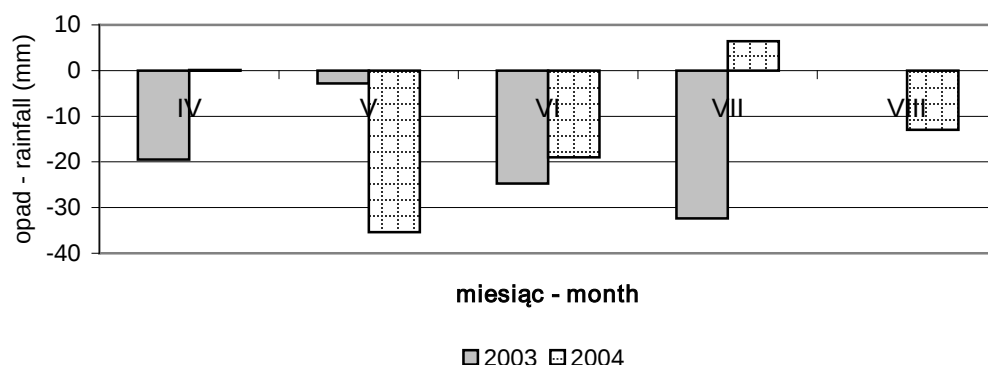
Warunki pogody w obu analizowanych latach odbiegały od średniej z wielolecia. W roku 2003 w okresie siewu owsa temperatura powietrza była zbliżona do wielolecia, gleba nie była przesuszona i siew wykonano w optymalnych warunkach. Miesiące maj i czerwiec charakteryzowały się temperaturą wyższą od wielolecia, czerwiec dodatkowo niższą o 25 mm ilością opadów. W okresie dojrzewania owsa temperatura była zbliżona do wielolecia, wystąpił bardzo duży niedobór opadów (rys. 1, 2).



Rys. 1. Średnia miesięczna temperatura powietrza w sezonie wegetacyjnym 2003 i 2004 przedstawiona jako odchylenie od średniej z wielolecia. (1904–2004). Słupki powyżej linii zero wskazują miesiące z wyższą temperaturą, natomiast poniżej z mniejszą miesięczną temperaturą powietrza niż średnia z wielolecia

Fig. 1. Monthly mean air temperature in the 2003 and 2004 growing seasons presented as the deviation from a 100-year average. Bars above and below the zero line indicate months with temperatures higher and lower than a 100-year average, respectively

Warunki pogody w okresie wzrostu owsa w 2004 roku były odmienne niż w 2003 roku. W okresie wschodów i początkowego wzrostu owsa temperatura powietrza była o 1,2°C wyższa od wielolecia, a opady na poziomie wielolecia. Maj i czerwiec charakteryzowały się mniejszą ilością opadów odpowiednio o 35 i 19 mm oraz niższą od wielolecia (maj) lub na poziomie wielolecia (czerwiec) temperaturą powietrza. Lipiec charakteryzowała temperatura zbliżona do wielolecia i wyższa o 6 mm ilość opadów (rys. 1, 2).



Rys. 2. Miesięczne opady w sezonie wegetacyjnym 2003 i 2004 przedstawione jako odchylenie od średnich z wielolecia. (1904–2004). Słupki powyżej linii zero wskazują miesiące z podwyższoną natomiast poniżej zera z mniejszą miesięczną ilością opadów niż średnie z wielolecia

Fig. 2. Monthly rainfall in the 2003 and 2004 growing seasons presented as the deviation from 100-year average. Bars above and below the zero line indicate months with rainfall levels higher and lower than a 100-year average, respectively

WYNIKI BADAŃ

Przebieg wzrostu i rozwoju owsa

Obsada roślin i dawka nawożenia azotem nie miały wpływu na długość okresów międzyfazowych oraz datę występowania poszczególnych faz wzrostu i rozwoju. Na każdym z badanych obiektów wystąpiły one w tym samym czasie. Pewne różnice w długości poszczególnych podokresów zaobserwowano między latami (tab. 1).

Tabela 1

Daty występowania poszczególnych podokresów wzrostu i rozwoju
Dates of oats development stages

Okresy Periods	2003		2004	
	data — date	liczba dni — days	data — date	liczba dni — days
Siew — wschody Sowing — emergence	16.04 – 1.05	16	15.04-30.04	16
Wschody — początek krzewienia Emergence — start tillering	1.05-13.05	12	30.04-15.05	15
Początek krzewienia — strzelanie w źdźbło Start tillering — shooting	13.05-22.05	9	15.05-26.05	11
Strzelanie w źdźbło — wiechowanie Shooting — panicles	22.05-10.06	19	26.05-17.06	22
Wiechowanie — dojrzałość mleczna Panicles — milk maturity	10.06-6.07	26	17.06-21.07	34
Dojrzałość mleczna — dojrzałość woskowa Milk maturity — wax maturity	6.07-15.07	9	21.07-30.07	9
Dojrzałość woskowa — dojrzałość pełna Wax maturity — full maturity	15.07-28.07	13	30.07-12.08	13
Długość okresu wegetacji Vegetation period	104		120	

W roku 2003 okres wegetacji owsa trwał 104, a w roku 2004 — 120 dni. Wystąpiły różnice w długości niektórych podokresów wzrostu. W roku 2003 okresy: wschody — początek krzewienia, początek krzewienia — strzelanie w źdźbło, strzelanie w źdźbło — wiechowanie, były krótsze w porównaniu do roku 2004 o 3 dni, a okres wiechowanie — dojrzałość mleczna o 8 dni (tab. 1).

Plon i komponenty plonu

Nie stwierdzono współdziałania czynników doświadczenia w kształtowaniu plonu i jego komponentów, dlatego analizie poddano efekty główne. W roku 2003 owies plonował wyżej przy gęstości 7,5 mln ziaren/ha, w porównaniu do gęstości 4,5 i 6,0 mln ziaren·ha⁻¹. Stwierdzono istotny wpływ gęstości siewu na kształtowanie się składowych plonowania. Liczba roślin na jednostce powierzchni i liczba wiech wzrastała wraz ze wzrostem gęstości siewu. Istotny wzrost wymienionych komponentów plonu stwierdzono do gęstości siewu 6,0 mln ziaren·ha⁻¹. Rozkrzewienie produkcyjne malało wraz ze wzrostem obsady roślin, jednak istotne zmniejszenie rozkrzewienia wystąpiło pomiędzy 3,0 mln ziaren/ha i 7,5 mln ziaren·ha⁻¹. Najwyższy plon ziarna z rośliny i z wiechy stwierdzono na obiektach z gęstości 3,0 mln ziaren·ha⁻¹ w porównaniu do pozostałych, pomiędzy którymi nie stwierdzono istotnego obniżenia wartości tego parametru. Liczba ziaren z rośliny zmniejszała się wraz ze wzrostem gęstości siewu do 4,5 mln ziaren·ha⁻¹, liczba ziaren z wiechy zmniejszała się wraz ze wzrostem ilości wysiewu do gęstości 4,5 mln ziaren·ha⁻¹. Nie stwierdzono istotnego wpływu ilości wysiewu na współczynnik plonowania (tab. 2).

Tabela 2

Plon i cechy struktury plonu krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności od gęstości siewu w 2003 roku

Grain yield and yield components of oat depending on sowing density in the year 2003

Cechy struktury plonu Yield components	Gęstość siewu (mln /ha) Sowing density				NIR LSD
	3,0	4,5	6,0	7,5	
Plon ziarna t/ha — Grain yield t/ha	4,36	4,23	4,29	4,50	0,196
MTZ — Weight of 1000 grains	24,72	25,86	25,20	24,99	0,888
Liczba roślin (szt)/m ² — Number of plants	206	271	331	390	54,8
Liczba wiech (szt)/m ² — Number of panicles	309	380	463	468	64,8
Rozkrzewienie produkcyjne — Productivity tillering	1,5	1,4	1,4	1,2	0,21
Plon ziarna z rośliny — Grain yield per plant	2,1	1,6	1,3	1,1	0,49
Plon ziarna z wiechy — Grain yield per panicle	1,4	1,1	0,9	0,9	0,29
Liczba ziaren z rośliny — Number of grains per plant	85,8	60,3	51,6	46,0	15,7
Liczba ziaren z wiechy — Number of grains per panicle	57,0	42,9	36,9	38,4	11,5
Współczynnik plonowania — Harvest index	32,7	32,1	31,8	33,5	r.n

W roku 2004 istotny wzrost plonowania owsa stwierdzono na obiektach z gęstości siewu 6,0 i 4,5 mln ziaren·ha⁻¹ w porównaniu do ilości wysiewu 3,0 mln ziaren·ha⁻¹. Największą dorodnością charakteryzowały się ziarniaki z największej gęstości, najniższe MTZ stwierdzono z obiektów z gęstością 3,0 mln ziaren·ha⁻¹. Istotnie najniższą liczbę roślin na jednostce powierzchni stwierdzono przy najmniejszej gęstości. Pomiedzy pozostałymi gęstościami siewu nie stwierdzono istotnych różnic w ilości roślin na m².

Wraz ze wzrostem ilości wysiewu zmniejszało się rozkrzewienie produkcyjne oraz plon ziarna z rośliny. Nie stwierdzono wpływu gęstości siewu na liczbę ziaren z rośliny, plon ziarna z wiechy i współczynnik plonowania (tab. 3).

Tabela 3

**Cechy struktury plonu krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności
od gęstości siewu w 2004 roku**
Grain yield and yield components of oat depending on sowing density in the year 2004

Cechy struktury plonu Yield components	Gęstość siewu (mln z/ha) Sowing density				NIR LSD
	3,0	4,5	6,0	7,5	
Plon ziarna t/ha — Grain yield t/ha	4,50	4,76	4,78	4,63	0,185
MTZ — Weight of 1000 grains	22,5	23,0	23,6	24,0	1,374
Liczba roślin (szt)/m ² — number of plants	213	309	368	381	86,7
Liczba wiech (szt)/m ² — Number of panicles	403	467,5	576,5	481,0	48,7
Rozkrzewienie produkcyjne — Productivity tillering	1,9	1,5	1,5	1,3	0,25
Plon ziarna z rośliny — Grain yield per plant	2,1	1,5	1,3	1,2	0,38
Plon ziarna z wiechy — Grain yield per panicle	1,1	1,0	0,8	0,9	r.n
Liczba ziaren z rośliny — Number of grains per plant	93,7	66,9	55,1	50,4	19,7
Liczba ziaren z wiechy — Number of grains per panicle	49,8	44,3	35,2	40,0	r.n
Współczynnik plonowania — Harvest index	33,8	36,3	35,4	35,5	r.n

Średnie z dwóch lat wskazują na brak istotnej zależności plonu ziarna krótkosłomej formy owsa od ilości wysiewu (tab. 3). Zaznaczyła się jedynie tendencja wzrostu plonu wraz ze wzrostem ilości wysiewu. Średnio w dwuleciu wraz ze wzrostem gęstości siewu występował wzrost liczby wiech. Istotnie większą liczbę wiech stwierdzono na obiekcie z gęstością siewu 6,0 mln ziaren·ha⁻¹ w porównaniu do 3,0 mln ziaren·ha⁻¹. Wraz ze wzrostem obsady roślin stwierdzono zmniejszenie krzewienia produkcyjnego, liczby ziaren z rośliny. Istotne zmniejszenie liczby ziaren z wiechy zaobserwowano pomiędzy gęstością 3,0 mln ziaren·ha⁻¹, a 6,0 i 7,5 mln ziaren·ha⁻¹ (tab. 4).

Tabela 4

**Cechy struktury plonu krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności
od gęstości siewu (2003–2004)**
Grain yield and yield components of oat depending on sowing density in the year 2003–2004

Cechy struktury plonu Yield components	Gęstość siewu (mln /ha) Sowing density				NIR LSD
	3,0	4,5	6,0	7,5	
Plon ziarna t/ha — Grain yield t/ha	4,43	4,49	4,53	4,56	r.n
MTZ — Weight of 1000 grains	23,6	24,4	24,4	24,5	r.n
Liczba roślin (szt)/m ² — Number of plants	209	290	349	385	79,01
Liczba wiech (szt)/m ² — Number of panicles	356	423	519	474	149,6
Rozkrzewienie produkcyjne — Productivity tillering	1,7	1,4	1,4	1,2	0,38
Plon ziarna z rośliny — Grain yield per plant	2,1	1,5	1,3	1,2	0,12
Plon ziarna z wiechy — Grain yield per panicle	1,3	1,1	0,9	0,9	0,28
Liczba ziaren z rośliny — Number of grains per plant	89,7	63,6	53,3	48,2	6,86
Liczba ziaren z wiechy — Number of grains per panicle	75,3	54,9	46,0	44,4	25,89
Współczynnik plonowania — Harvest index	32,3	34,2	33,6	34,5	r.n

W obu latach prowadzenia badań stwierdzono istotny wpływ dawki nawożenia azotem na wielkość plonu i jego komponenty. W 2003 roku plon ziarna wzrastał istotnie do dawki N 40 kg·ha⁻¹. Do dawki N₆₀ wzrastała istotnie liczba roślin na jednostce powierzchni, liczba wiech i MTZ. Zastosowanie dawki azotu w ilości 80 kg N·ha⁻¹ powodowało istotne obniżenie liczby ziaren z wiechy w porównaniu do dawki N₄₀ i N₂₀. Na pozostałe cechy struktury plonu dawka nawożenia azotem nie miała istotnego wpływu jednak wystąpiła tendencja wzrostu rozkrzewienia produkcyjnego do dawki N₆₀, zmniejszenia plonu z ziarna z rośliny, plonu ziarna z wiechy i liczby ziaren z rośliny (tab. 5).

Tabela 5

Cechy struktury plonu krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności od dawki nawożenia azotem w 2003 roku
Grain yield and yield components of oat depending on nitrogen fertilization dose in the year 2003

Cechy struktury plonu Yield components	Dawka nawożenia azotem (kg N/ha) Nitrogen dose				NIR LSD
	20	40	60	80	
Plon ziarna t/ha — Grain yield t/ha	4,04	4,51	4,50	4,53	0,412
MTZ — Weight of 1000 grains	23,8	24,7	25,9	26,3	0,766
Liczba roślin (szt)/m ² — Number of plants	298	310	322	374	57,8
Liczba wiech (szt)/m ² — Number of panicles	328	372	419	486	84,5
Rozkrzewienie produkcyjne — Productivity tillering	1,1	1,2	1,3	1,3	r.n
Plon ziarna z rośliny — Grain yield per plant	1,4	1,5	1,5	1,3	r.n
Plon ziarna z wiechy — Grain yield per panicle	1,3	1,2	1,1	1,0	r.n
Liczba ziaren z rośliny — Number of grains per plant	60,8	60,3	58,0	50,5	r.n
Liczba ziaren z wiechy — Number of grains per panicle	54,9	50,2	44,4	38,3	11,2
Współczynnik plonowania — Harvest index	32,9	34,9	33,8	32,9	r.n

Tabela 6

Cechy struktury plonu krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności od dawki nawożenia azotem w 2004 roku
Grain yield and yield components of oat depending on nitrogen fertilization dose in the year 2004

Cechy struktury plonu Yield components	Dawka nawożenia azotem w kg N/ha Nitrogen fertilization dose				NIR LSD
	20	40	60	80	
Plon ziarna t/ha — Grain yield t/ha	4,31	4,61	4,84	4,92	0,208
MTZ — Weight of 1000 grains	22,8	23,2	23,3	23,9	0,614
Liczba roślin (szt)/m ² — Number of plants	313	313	353	391	51,2
Liczba wiech (szt)/m ² — Number of panicles	464	484	501	576	85,7
Rozkrzewienie produkcyjne — Productivity tillering	1,5	1,6	1,4	1,6	r.n
Plon ziarna z rośliny — Grain yield per plant	1,8	2,1	1,9	2,3	r.n
Plon ziarna z wiechy — Grain yield per panicle	1,2	1,4	1,4	1,4	r.n
Liczba ziaren z rośliny — Number of grains per plant	60,5	63,4	58,8	52,7	7,8
Liczba ziaren z wiechy — Number of grains per panicle	40,8	40,9	41,6	35,6	r.n
Współczynnik plonowania — Harvest index	35,4	35,6	35,2	34,7	r.n

W roku 2004 stwierdzono istotny wzrost plonu ziarna do zastosowania 60 kg N·ha⁻¹. Wzrost MTZ wystąpił przy zastosowaniu dawki N₈₀ w porównaniu do N₂₀. Liczba roślin na jednostce powierzchni nie różniła się istotnie przy zastosowaniu N₂₀ i N₄₀, zastosowanie dawki N₆₀ wskazało na tendencję wzrostu liczby roślin, a N₈₀ do istotnego wzrostu liczby

roślin. Najwyższą liczbę wiech na jednostce powierzchni stwierdzono przy zastosowaniu N_{80} w porównaniu do N_{20} i N_{40} . Wzrastające dawki nawożenia azotem przyczyniły się do istotnego zmniejszenia liczby ziaren z rośliny. Wystąpiła tendencja zmniejszenia liczby ziaren z wiechy i wzrostu plonu ziarna z rośliny (tab. 6).

Średnie wyniki badań z lat 2003 i 2004 wskazują na istotny wzrost plonu ziarna krótkosłomej formy owsa w zależności od dawki nawożenia azotem. Stwierdzono tendencję wzrostu plonu wraz ze wzrostem dawki N do $80 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Jednak istotna różnica wystąpiła przy zastosowaniu dawki $40 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ w stosunku do $0 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Dalsze zwiększenie dawki azotu powodowało nieistotny statystycznie wzrost plonu ziarna. Dawka nawożenia azotem wywarła istotny wpływ na liczbę ziaren z wiechy, liczbę roślin i liczbę wiech na jednostce powierzchni (tab. 7).

Tabela 7

Cechy struktury plonu krótkosłomej formy owsa nagoziarnistego w zależności od dawki nawożenia azotem (2003–2004)

Grain yield and yield components of oat depending on nitrogen fertilization dose in the year 2003–2004

Cechy struktury plonu Yield components	Dawka nawożenia azotem w kg N/ha Nitrogen fertilization dose				NIR LSD
	20	40	60	80	
Plon ziarna t/ha — Grain yield t/ha	4,17	4,56	4,67	4,72	0,43
MTZ — Weight of 1000 grains	23,3	23,9	24,6	25,1	r.n
Liczba roślin $(\text{szt})/\text{m}^2$ — Number of plants	305	311	338	382	39,1
Liczba wiech $(\text{szt})/\text{m}^2$ — Number of panicles	396	428	460	531	82,6
Rozkrzewienie produkcyjne — Productivity tillering	1,3	1,4	1,3	1,4	r.n
Plon ziarna z rośliny — Grain yield per plant	1,6	1,8	1,7	1,8	r.n
Plon ziarna z wiechy — Grain yield per panicle	1,2	1,3	1,3	1,2	r.n
Liczba ziaren z rośliny — Number of grains per plant	60,6	61,8	58,4	51,6	5,12
Liczba ziaren z wiechy — Number of grains per panicle	47,8	45,5	43,0	36,9	r.n
Współczynnik plonowania — Harvest index	34,1	35,2	34,5	33,8	r.n

DYSKUSJA

Forma krótkosłoma owsa nieoplewionego nie jest uprawiana w Polsce, jednak prace hodowlane są bardzo zaawansowane i w najbliższych latach będzie wpisana nowa odmiana do Rejestru Odmian (Nita 1999, 2003), dlatego badania nad podstawowymi wymaganiami agrotechnicznymi takiej kreacji hodowlanej są potrzebne zarówno z punktu widzenia badań naukowych jak i praktyki rolniczej. W przeprowadzonych badaniach podjęto próbę określenia wymagań owsa w odniesieniu do gęstości siewu i dawki nawożenia azotem.

Wyniki badań przeprowadzonych w latach 2003 i 2004 wskazują na istotny wpływ zarówno lat jak i obu badanych czynników agrotechnicznych na plon ziarna z jednostki powierzchni i cechy struktury plonu. W roku 2003 średni plon ziarna owsa wynosił 4,67 i był o 8% wyższy niż plon uzyskany w roku 2004 i o 4% wyższy w porównaniu do średniej z dwu lat. Niższy plon ziarna zebrany w roku 2004 był wynikiem bardzo dużego braku opadów w maju i czerwcu, oraz wyższej temperatury powietrza w porównaniu do średniej wieloletniej o $3,2^\circ\text{C}$ (maj) i $1,8^\circ\text{C}$ (czerwiec) w miesiącach intensywnego wzrostu owsa, na które przypadły fazy końca krzewienie do końca wiechowania. Owies

w porównaniu do innych roślin zbożowych charakteryzuje się małymi wymaganiami cieplnymi oraz wysokimi potrzebami wodnymi, zwłaszcza od fazy strzelania w źdźbło do wiechowania (Panek 1989, Rudnicki, Wasilewski 1993). Według Dzieżyca (1993) na glebach pszennych wpływ opadów na wydajność owsa jest największy w okresie przed siewem i od wschodów do krzewienia. Opady od fazy krzewienia do wiechowania występują w ujemnej interakcji z opadami od siewu do wschodów, natomiast w dodatniej z opadami przed siewem.

Średni plon z obu lat wyniósł 4,51 t/ha, jest to plon wyższy o 33% niż uzyskany przez Wróbla i wsp. (2003) z odmiany nieoplewionej Akt i tylko o 11% niższy niż uzyskany z odmiany oplewionej Bajka. Natomiast uzyskane plony były na poziomie plonów odmiany Akt uzyskanych przez Piecha i wsp. (2003).

Wyniki badań przeprowadzonych w latach 2003–2004 wskazują na istotny wpływ dawki nawożenia azotem na plon owsa. W roku 2003 i średnio z dwu lat dawka 40 kg N·ha⁻¹ w porównaniu do N₂₀ przyczyniła się do zwiększenia plonu ziarna z jednostki powierzchni odpowiednio o 5 i 3,9 dt/ha. Dalsze zwiększenie dawki nie miało istotnego wpływu na wielkość plonu. W roku 2004 najwyższy plon uzyskano stosując 60 kg N·ha⁻¹. Według badań fińskich (Peltonen-Sainio 1994, 1997) optymalna dawka nawożenia wynosiła 80 kg N·ha⁻¹. Wróbel i wsp. (2003) stwierdzili, że odmiana Akt reagowała istotnym przyrostem plonu na dawkę 90 kg N·ha⁻¹, natomiast Walens (2003) stwierdziła, że odmiana nieoplewiona Akt reaguje istotnąwyżką plonu do dawki N₆₀. Badania Kozłowskiej-Ptaszyńskiej i wsp. (1997, 2000), Sułek (2003) oraz Koziary (2004) wykazały, że odmiany charakteryzują się zróżnicowaną reakcją na dawkę nawożenia azotem. Prezentowane dane wskazują, że ród STH 6503 charakteryzuje się mniejszymi wymaganiami odnośnie dawki nawożenia azotem w porównaniu do formy długosłomej.

W obu latach doświadczenia liczba roślin po wschodach z jednostki powierzchni oraz liczba wiech wzrastały istotnie do dawki 60 kg N·ha⁻¹. MTZ wzrastała wraz ze wzrostem nawożenia azotem, co jest sprzeczne z badaniami innych autorów, którzy nie uzyskali wpływu dawki nawożenia azotem na ten parametr (Koziara, 2004) lub uzyskali wynik negatywny. Badania wykazały negatywny wpływ dawki nawożenia azotem na liczbę ziarniaków w wiesze, zatem wnioskować można że dodatni wpływ dawki nawożenia wynikał ze wzrostu obsady wiech na jednostce powierzchni i MTZ.

Ilość wysiewu miała istotny wpływ na plonowanie owsa STH 6503. Zwiększenie ilości wysiewu z 3,0 mln ziaren/ha do 7,5 mln ziaren/ha w roku 2003 i 6,0 mln ziaren/ha w 2004 roku spowodował istotny wzrost plonu ziarna. Natomiast średnia z dwu lat wskazuje na brak istotnej zależności plonu ziarna owsa krótkosłomego od uwzględnionych w doświadczeniu ilości wysiewu. Badania Dubisa i Budzyńskiego (2003) wskazują, że formy nagoziarniste wymagają siewu ok. 8,0 mln ziaren/ha. Kozłowska-Ptaszyńska i wsp. (2001) oraz Walens (2003) nie wykazały zróżnicowania w plonowaniu formy owsa oplewionego i nieoplewionego w zależności od gęstości siewu. W badaniach wykazano, że wzrost ilości wysiewu powoduje zmiany w wartościach cech struktury plonu. Zwiększała się obsada roślin, ilość wiech na jednostce powierzchni, a zmniejszało rozkrzewienie

produkcyjne, liczba ziaren w wiesze. Wyniki te są zgodne z danymi uzyskanymi przez innych autorów (Kozłowska-Ptaszyńska i in., 2001; Dubis i Budzyński, 2003).

WNIOSKI

1. Warunki pogody w okresie wegetacji owsa wywarły wpływ na długość poszczególnych okresów wzrostu. Wysoka temperatura w maju spowodowała skrócenie okresu wschody-strzelanie w źdźbło, susza w czerwcu połączona z wysoką temperaturą przyczyniła się do skrócenia okresu od wiechowania do dojrzałości mleczej.
2. Czynniki doświadczenia: dawka nawożenia azotem i gęstość siewu nie miały istotnego wpływu na długość okresu wegetacji krótkosłomej formy owsa i na termin osiągnięcia poszczególnych faz wzrostu i rozwoju.
3. Średnia z dwu lat badań wskazuje na brak istotnej zależności wielkości plonu ziarna od uwzględnionych w badaniach ilości wysiewu, zatem krótkosłomą formę owsa nagoziarnistego STH 6503 należy wysiewać rzadko stosując ok. 3,0 mln ziaren na 1 ha.
4. Brak istotnej reakcji rodu STH 6503 na gęstość siewu związany był z istotną obniżką liczby ziaren z rośliny i z wiechy, plonu ziarna z rośliny i z wiechy wraz ze wzrostem gęstości siewu. Obniżka ta była na tyle istotna, że nie rekompensował jej wzrost liczby wiech i roślin na jednostce powierzchni.
5. Na glebie kompleksu psennego dobrego wystarczająca okazała się dawka 40 kg N·ha⁻¹. Dodatni wpływ dawki nawożenia azotem wynikał głównie ze wzrostu liczby roślin i wiech na jednostce powierzchni i wzrostu MTZ.

LITERATURA

- Bartnikowska E., Lange E., Rakowska M. 2000. Ziarno owsa-niedocenione źródło składników odżywczych i biologicznie czynnych. Cz. I. Biul. IHAR 215: 223 — 237.
- Dubis B., Budzyński W., Szempliński W. 2003. Reakcja owsa nagoziarnistego na termin i gęstość siewu. Biul. IHAR 229: 139 — 146.
- Čermak B., Moudrý J. 1998. Comparison of grain yield and nutritive value of naked and husked oats. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., Agricult. 66: 89 — 98.
- Dziężyc J. 1993. Czynniki plonotwórcze — plonowanie roślin. PWN Warszawa-Wrocław.
- Gąsiorowski H. 2000. Wartość odżywcza owsa nagiego, Wieś Jutra, 6 (23): 36 — 37.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z., Pawłowska J., Woch J. 2001. Wpływ terminu i gęstości siewu na plonowanie nowych odmian owsa. Biuletyn IHAR, 217: 121 — 126.
- Koziara W. 2004. Reakcja trzech odmian owsa na deszczowanie i nawożenie azotem. Biul. IHAR 231: 397 — 403.
- Kozłowska-Ptaszyńska Z., Pawłowska J., Woch J. 2000. Wpływ dawek azotu na plon i jego strukturę u nowych polskich odmian owsa. Biul. IHAR 215: 239 — 244.
- Nita Z. T. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce, Żywność. Nauka. Technologia. Jakość 6 (Supl. 1): 186 — 192.
- Nita Z. T. 2003. Współczesne osiągnięcia i perspektywy hodowli owsa w Polsce. Biul. IHAR 229: 13 — 20.
- Panek K. 1989. Potrzeby wodne roślin zbożowych. Rozdział W: Potrzeby wodne roślin uprawnych. Praca zbior. J. Dziężyc, PWN, Warszawa: 50 — 85.
- Peltonen-Sainio P. 1994. Yield components differences between naked and conventional oat. Agron. J. 86: 510 — 513.
- Peltonen-Sainio P. 1997. Groat yield and plant stand structure of naked and hulled oat under different nitrogen fertilizer and seeding rates. Agron. J. 89: 140 — 147.

- Piech M., Maciorowski R., Petkov K. 2003. Plon ziarna i składników pokarmowych owsa nieoplewionego i oplewionego uprawianego przy dwóch poziomach nawożenia azotem. Biul. IHAR 229: 103 — 113.
- Piech M., Nita Z., Maciorowski R. 1999. Porównanie plonowania dwóch odmian owsa nieoplewionego z oplewionym przy dwóch poziomach nawożenia azotem. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. (Supl. 1): 137 — 141.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993. Wpływ doboru gatunków i ilości opadów na wydajność jarych mieszanek zbożowych. *Fragm. Agron.* 4 (40): 95 — 96.
- Wróbel E., Krajewski T., Krajewski W. 2003. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i strukturę plonu owsa oplewionego i nagoziarnistego. Biul. IHAR 229: 95 — 102.
- Walens M. 2003. Wpływ nawożenia azotowego i gęstości siewu na wysokość i jakość plonu ziarna odmian owsa oplewionego i nagoziarnistego. Biul. IHAR 229: 115 — 124.