

EDWARD WRÓBEL
TADEUSZ KRAJEWSKI
MAREK KRAJEWSKI

Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Plonowanie oraz wartość paszowa ziarna owsa nagoziarnistego w siewie czystym i mieszanym

Yield and fodder value of naked oats grain in pure sowing and in mixtures

W ścisłym doświadczeniu polowym badano plonowanie owsa nieoplewionego (Akt) i oplewionego (Bajka) uprawianego w siewie czystym i mieszanym na dwóch poziomach nawożenia azotowego 60 i 90 kg na tle obiektu kontrolnego (bez azotu). W ocenie jakościowej plonu określono: zawartość białka ogółem oraz jednostkową wartość energetyczną (MJ/kg) ziarna. Odmiana Bajka charakteryzowała się wyższą o około 46% plennością w porównaniu z odmianą Akt. Plony mieszanki były o 7,4% większe od wartości wyliczonych proporcjonalnie do plonów komponentów w siewie czystym. Najwyższe plony ziarna uzyskano na dawce 90 kg N/ha. Odmiana nieoplewiona (Akt) charakteryzowała się wyższą zawartością białka ogółem oraz lepszą wartością energetyczną (MJ/kg) ziarna. Azot wpłynął korzystnie na wzrost zawartości białka ogółem w ziarnie.

Słowa kluczowe: białko ogółem, mieszanki, odmiany, owies, plon białka, sposób siewu wartość energetyczna ziarna

Yielding of naked oats (cv. Akt) and hulled form (cv. Bajka), grown in pure sowing and in mixtures, was studied in a field trial. Two levels of nitrogen application: 60 and 90 kg N·ha⁻¹ were compared on the background of control (without nitrogen). In quality estimation the following parameters were taken into account: crude protein content and energy value of grain (MJ·kg⁻¹). The cultivar Bajka gave higher yield by 46% compared to cv. Akt. Yield of the mixture was higher by 7.4% in relation to yield of the components in pure sowing. The highest yield was obtained on plots where the rate of 90 kg N·ha⁻¹ was applied. Grain of naked oats (cv. Akt) showed higher content of crude protein and higher energy value of grain. Nitrogen application favoured protein accumulation in grain.

Key words: cultivar, crude protein, energetic value, grain yield, mixtures, oat

WSTĘP

Jednym ze sposobów ograniczania ujemnych następstw upraszczania zmianowań jest uprawa zbóż w zasiewach mieszanych (Wanic, 1997; Wanic i in., 1999). Rośliny będące komponentem mieszanek różnią się zazwyczaj szybkością wzrostu, rytmem rozwojowym, zdolnością krzewienia, rozmiarami systemu korzeniowego, wymaganiami glebowymi, wodnymi, pokarmowymi i innymi cechami biologicznymi. Różnice te pozwalają pełniej

wykorzystać zmienne warunki siedliskowo-agrotechniczne przez mieszanki zbożowe (Budzyński, Dubis, 1994; Michalski, Waligóra, 1993; Michalski, Idziak, 1999).

Plonowanie mieszanek w dużej mierze zależy od umiejętnego doboru gatunków i odmian. Korzystne efekty upraw mieszanych łatwiej mogą uwidocznić się, jeśli uprawiane gatunki są odległe genetycznie.

Spośród mieszanek zbóż jarych, najbardziej rozpowszechnione są mieszanki międzygatunkowe, a szczególnie jęczmienia z owsem (Majkowski i in., 1993; Noworolnik, Rybicki, 1994). Chociaż koncepcja uprawy mieszanek wewnątrzgatunkowych zbóż jest dość znana (Budzyński, Dubis, 1994) to mało jeszcze rozpowszechniona. Siewy mieszane odmian najlepiej zostały opracowane w odniesieniu do jęczmienia jarego. Badania Czembora i Gacka (1997) oraz Szemplińskiego (1994) wskazują, że są one zasadne, gdyż pozwalają na znaczne poprawienie zdrowotności roślin w łanie, a przez to wzrasta ich produktywność. W literaturze brak jest szerszych wyników badań nad uprawą owsa nieoplewionego w mieszance z owsem oplewionym, stąd też podjęto badania z tego zakresu.

Celem niniejszej pracy była ocena plonowania oraz wartości pastewnej ziarna dwóch form (nieoplewionej i oplewionej) owsa uprawianego w siewie czystym i mieszanym na dwóch poziomach nawożenia azotowego: 0 (kontrola), 60 i 90 kg N na ha.

MATERIAŁ I METODY

Badania polowe przeprowadzono w latach 2000–2001 w Krajewie Budziłach (woj. podlaskie) przez Katedrę Produkcji Roślinnej UWM w Olsztynie na glebie klasy IV, kompleksu żyniego bardzo dobrego, która charakteryzowała się średnią zasobnością w fosfor, potas i magnez, o pH w 1 M KCl wynoszącym 6,8. Doświadczenie zakładano metodą losowanych podbloków (split-plot), w czterech powtórzeniach. Powierzchnia jednego poletka do zbioru wyniosła 22,5m².

Uwzględniono w nim dwa czynniki:

- I odmiany owsa: Akt, Bajka oraz mieszanka po 50% Akt + Bajka
- II nawożenie: 0 (kontrola), 60 i 90 kg N na ha

Przedplonem owsa była pszenica ozima. Nawożenie fosforowe i potasowe stosowano wiosną przed siewem owsa. Ustalano je corocznie na podstawie zasobności gleby w te składniki oraz pobrane ilości fosforu i potasu z plonem 6 t/ha. Azot w dawce 60 kg N stosowano w całości przed siewem, natomiast w dawce 90 kg N na ha w dwóch terminach: 60 przed siewem + 30 kg N na początku strzelania w źdźbło. Zabiegi uprawowe wykonano według zasad prawidłowej agrotechniki. Owies wysiewano w terminie możliwie najwcześniejszym do wykonania w danym roku: w pierwszym 13 kwietnia, w drugim 6 kwietnia. Zbioru dokonano kombajnem poletkowym.

W rolniczej ocenie plonowania owsa uwzględniono standardowe pomiary biometryczne. Plon jednostkowy ziarna podano dla wilgotności 15%.

W badaniach jakościowych określono: zawartość białka, zawartość tłuszczu oraz jednostkową wartość energetyczną (MJ/kg) ziarna. Zawartość azotu ogółem oznaczono metodą Kjeldahla — aparatem typu Tecator, tłuszczu metodą Soxhleta. Przy przeliczaniu

azotu na białko zastosowano współczynnik 6,25. Wartość energetyczną ziarna określono poprzez adiabatyczne spalanie ziarna w bombie kalorymetrycznej.

WYNIKI I DYSKUSJA

W latach 2000–2001 suma opadów za okres marzec-sierpień wyniosła 291 mm w pierwszym i 325 mm w drugim roku badań. Najbardziej niekorzystny dla rozwoju roślin owsa okazał się rok 2000, ponieważ wystąpiła głęboka susza w miesiącach kwiecień, maj i czerwiec. Średnia temperatura dobową, za wyjątkiem lipca była wyższa od średniej z wielolecia. Wielu autorów Dzieżyc (1988), Panek (1989), Rudzicki (1995) podaje, że dla owsa optymalne opady w okresie wegetacji mieszczą się w granicach 300–400 mm. Największe potrzeby wodne owsa występują na początku rozwoju generatywnego, co przypada na miesiąc czerwiec. Na okres ten przypada intensywny wzrost wiechy. Uliński i wsp. (1962) wykazali, że plonowanie owsa zależało od sumy opadów w maju i czerwcu, zaś Michalski i wsp. (1999) głównie w czerwcu.

W drugim roku badań własnych warunki wilgotnościowe w okresie wegetacji owsa były lepsze, aczkolwiek rozkład opadów był niekorzystny. W miesiącu czerwcu suma opadów była ponad dwukrotnie niższa, a w lipcu dwukrotnie wyższa od średniej z wielolecia (tab. 1). Czerwiec był miesiącem chłodnym, a lipiec wyjątkowo ciepłym.

Tabela 1

Układ warunków meteorologicznych w latach 2000–2001 wg Stacji Meteorologicznej ODR w Szepietowie

Climatic conditions in 2000–2001, according to the Meteorological Station Szepietowo

Miesiąc Month	Średnia dobową temperaturę miesiąca Mean daily temperature of month		Średnio z 15 lat* Mean per 15 years	Opady Precipitation (mm)		Średnio z 15 lat* Mean per 15 years
	2000	2001		2000	2001	
Marzec March	2,4	1,2	1,5	47,2	19,5	30,9
Kwiecień April	11,5	7,8	7,1	21,4	59,8	32,8
Maj May	14,3	13,2	13,4	29,2	42,8	55,7
Czerwiec June	16,9	14,4	15,7	16,4	31,2	62,2
Lipiec July	16,4	20,6	17,6	93,0	106,6	52,3
Sierpień August	17,1	18,3	17,0	84,9	65,5	50,0

* — Lata 1981–1995

* — Years 1981–1995

Pomimo niekorzystnego rozkładu opadów w okresie wegetacji uzyskano wysokie plony ziarna owsa (tab. 2).

W roku 2000, o niekorzystnym rozkładzie warunków pogodowych, plony owsa zarówno w siewie czystym i mieszanym były istotnie niższe niż w 2001. Średnio biorąc za okres dwóch lat, wyżej o około 46% plonowała odmiana Bajka w porównaniu do odmiany

Akt. Uwzględniając udział plewki (średnio 28%) plon odmiany Bajka był również o około 13% wyższy od odmiany Akt. Plony mieszanki były o 7,4% większe od wartości oczekiwanych, wyliczonych proporcjonalnie do plonów komponentów w siewie czystym, co jest zgodne z wynikami niektórych autorów (Majkowski i in., 1993; Michalski, Waligóra, 1993). Nie stwierdzono interakcji odmian uprawianych w siewie czystym i mieszanym z nawożeniem azotowym. Średnio biorąc za okres dwóch lat, istotnie wyższe plony ziarna uzyskano na dawce 90 kg N na ha. Różnice w plonach pomiędzy dawką 90 a 60 kg N wyniosły około 9%, co w wolumenie plonu stanowi 4,0 dt z ha. O efektywności nawożenia azotowego decydowały warunki pogodowe. W suchym roku 2000 nawożenie przedsiewne w dawce 60 kg N na ha nie wpłynęło istotnie na poziom plonów w porównaniu do obiektu kontrolnego (bez azotu). Zastosowanie dodatkowej dawki 30 kg N w okresie strzelania w źdźbło dało 17,8% przyrost plonu ziarna owsa w porównaniu do kontroli oraz około 12% w stosunku do dawki przedsiewnej — 60 kg N na ha. Z kolei w roku 2001, aczkolwiek wysoki plon owsa (41,8 dt z ha) uzyskano bez nawożenia azotowego, to bardziej efektywne było nawożenie przedsiewne (60 kg N na ha). Uzyskano około 24% przyrost plonu (o 10 dt) w porównaniu do kontroli (bez azotu). Uzupełnienie dawki do 90 kg N na ha (o 30 kg zastosowanej w fazie strzelania w źdźbło) skutkowało przyrostem plonu o 4,0 dt w porównaniu do dawki 60 kg N na ha zastosowanej przedsiewnie.

Tabela 2

Plon ziarna owsa (dt z ha)
Grain yield of oats (dt per ha)

Odmiana Cultivar	Rok badań Year of experiment	Dawka i termin stosowania azotu Dose and time of nitrogen application			Średnie Means
		0	60 + 0	60 + 30	
Akt	1	28,9	31,8	36,9	32,5
	2	27,3	38,2	41,9	35,8
Średnie Means		28,1	35,0	39,4	34,2
Bajka	1	41,8	41,7	43,1	42,2
	2	51,3	59,7	61,4	57,5
Średnie Means		46,6	50,7	52,3	49,8
Akt + Bajka	1	30,4	33,0	39,0	34,1
	2	46,9	57,6	64,0	56,2
Średnie Means		38,7	45,3	51,5	45,2
Średnie dla nawożenia Means for fertilization		37,8	43,7	47,7	
Średnie dla nawożenia w latach Means for fertilization in the years	1	33,7	35,5	39,7	36,3
	2	41,8	51,8	55,8	49,8

NIR ($p = 0,05$) dla: lat — 3,8; odmian — 4,9; nawożenia — 2,0; odmian $\times$ nawożenie — r. n.; lat $\times$ odmiana — 6,9; lat $\times$ nawożenie — 2,9

LSD ($p = 0,05$) for: years — 3.8 cultivars — 4.9; fertilization — 2.0; cultivars $\times$ fertilization — r.n.; years $\times$ cultivars — 6.9; years $\times$ fertilization — 2.9

Uzyskane w badaniach własnych parametry jakościowe ziarna owsa nagoziarnistego (tab. 3) nie odbiegają od przytaczanych w literaturze (Budzyński i in., 1999; Nita, 1999).

Nita i Orłowska-Job (1996) podają, że zawartość białka w nasionach owsa nieoplewionego waha się od 13,8% do 18,3% i tłuszczu od 7,1% do 10,3%.

Zdecydowanie najwyższą zawartość białka w badaniach własnych stwierdzono w ziarnie owsa nagoziarnistego (średnio 16,4%). Przewyższał on pod tym względem o 5,2% owies oplewiony. W ziarnie z siewu mieszanego odmian owsa zawartość białka była o 2,5% wyższa w porównaniu do oplewionej odmiany Bajka. Również badania innych autorów Nita (1999), Wróbel i wsp. (1999) wskazują na wyższą koncentrację białka ogółem w ziarnie nieoplewionej odmiany w porównaniu do form oplewionych.

Tabela 3

Wybrane wyróżniki jakości plonu (średnie z 2 lat)
Some indices of yield quality (means of 2 years)

Odmiana Cultivar	Dawka i termin stosowania azotu Dose and time of nitrogen application			Średnie Means
	0	60 + 0	60 + 30	
zawartość białka (% s. m.) content of protein (% d. m)				
Akt	16,3	16,4	16,5	16,4
Bajka	10,5	11,5	11,6	11,2
Akt + Bajka	13,3	13,8	14,1	13,7
plon białka (kg z 1 ha) yield of protein (kg per ha)				
Akt	389	488	553	477
Bajka	416	496	516	476
Akt + Bajka	438	531	617	529
jednostkowa wartość energetyczna ziarna (MJ/kg) unit energetic value of grain (MJ per kg)				
Akt	18,2	18,3	18,3	18,3
Bajka	17,2	17,3	17,3	17,3
Akt + Bajka	17,5	17,5	17,7	17,6
wartość energetyczna plonu (MJ z ha) energetic value of grain yield (MJ per ha)				
Akt	51142	64050	72102	62431
Bajka	80152	87711	90479	86114
Akt + Bajka	67725	79275	91155	79385

Zastosowane w badaniach dawki azotu wpłynęły korzystnie na wzrost zawartości białka w ziarnie owsa w porównaniu do kontroli (bez azotu), aczkolwiek owies oplewiony wykazywał się wyższym przyrostem białka w porównaniu do owsa nieoplewionego (tab. 3). Plon białka z 1 ha jest wypadkową plonu ziarna oraz zawartości białka w ziarnie stąd też pomimo niższego plonu ziarna owsa nieoplewionego, ale wyższej koncentracji tego składnika w ziarniakach uzyskane plony białka z ha u obu form owsa były zbliżone (477 i 476 kg z ha). Uprawa owsa w mieszance okazała się bardzo korzystna i pozwoliła na uzyskanie wyższego o około 11% plonu białka w porównaniu do siewów czystych odmian. Najwyższy plon białka owsa niezależnie od sposobu siewu (siew czysty, siew mieszany) uzyskano stosując 90 kg N na ha (tab. 3). Bogate w składniki odżywcze ziarno owsa nieoplewionego wyróżniało się także wyższą koncentracją energii brutto w 1 kg ziarna w porównaniu do formy oplewionej (tab. 3). W przeprowadzonych badaniach wartość tej cechy przewyższała o 1 MJ/kg wartość energetyczną 1 kg ziarna owsa oplewionego oraz

o 0,7 MJ/kg owsa w siewach mieszanych. Podobną zależność stwierdzono także we wcześniejszych badaniach (Wróbel i in., 1999). Zastosowane dawki azotu nie miały wpływu na wartość energetyczną 1 kg ziarna owsa. Wartość energetyczna brutto plonu była dość wyraźnie zróżnicowana (tab. 3). Najwyższą wartość (86114 MJ/kg) uzyskano z uprawy owsa oplewionego w siewie czystym, przewyższał on pod tym względem zarówno owies nieoplewiony (o około 38%) jak również owies z siewów mieszanych (o około 8%). Podobnie jak w plonie białka z 1 ha, najwyższą wartość energetyczną plonu ziarna z 1 ha uzyskano stosując azot w dawce 90 kg na 1 ha (tab. 3)

WNIOSKI

1. Warunki wilgotnościowe w poszczególnych miesiącach wegetacji wywarły istotny wpływ na plon owsa w latach badań.
2. Z porównywanych odmian uprawianych na glebie kompleksu żytanego bardzo dobrego (istotnie) wyższy plon ziarna z ha dał owies oplewiony Bajka. Owies nieoplewiony Akt był o około 46% mniej produktywny. Wydajność mieszanin powyższych form była o około 10% niższa od odmiany Bajka.
3. Owies reagował istotnym przyrostem plonu ziarna do dawki 90 kg N na ha stosowanej w dwóch terminach: 60 kg przed siewem i 30 kg w fazie strzelania w źdźbło.
4. Najwyższą koncentracją białka oraz energii brutto w 1 kg ziarna charakteryzował się owies nieoplewiony Akt. Wartość energetyczna plonu była jednak największa u owsa oplewionego, a najwyższy plon białka z 1 ha dała uprawa owsa w siewach mieszanych.

LITERATURA

- Budzyński W., Wróbel E., Dubis B. 1999. Reakcja owsa nagiego na czynniki agrotechniczne. PTTZ. Żywność-Nauka, Technologia, Jakość. Kraków 1 (18): 97 — 103.
- Budzyński W., Dubis B. 1994. Porównanie plonowania zbóż jarych w siewach czystych, międzygatunkowych i międzyodmianowych w świetle wieloletnich badań. Mat. Konf. Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych. AR Poznań: 75 — 82.
- Dzieżyc J. 1988. Rolnictwo w warunkach nawadniania. PWN, Warszawa.
- Majkowski K., Szempliński W., Budzyński W., Wróbel E., Dubis B. 1993. Uprawa międzyodmianowych i międzygatunkowych mieszanek jęczmienia jarego i owsa. Roczn. AR. Poznań CCXLIII: 85 — 96.
- Michalski T., Waligóra H. 1993. Ocena produktywności mieszanek jęczmienia jarego i owsa w zależności od doboru odmian. Roczn. AR Poznań Rol. z. CCXLIII: 47 — 56.
- Michalski T., Idziak R. 1999. Plonowanie owsa rosnącego w mieszanekach i w siewie czystym w zależności od nawożenia azotowego PTTZ Żywność-Nauka, Technologia, Jakość. Kraków nr 1 (18): 38 — 45.
- Michalski T., Idziak R., Menzel L. 1999. Wpływ warunków pogodowych na plonowanie owsa. PTTZ. Żywność-Nauka, Technologia, Jakość. Kraków nr 1 (18): 46 — 52.
- Nita Z., T. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce. PTTZ. Żywność-Nauka, Technologia, Jakość. Kraków 1 (18): 186 — 192.
- Nita Z., Orłowska-Job W. 1996. Hodowla owsa nagoziarnistego w Zakładzie Doświadczalnym HAR w Strzelcach. Biul. IHAR 197: 141 — 145.
- Noworolnik K., Rybicki J. 1994. Porównanie plonowania mieszanek owsa z jęczmieniem jarym o różnym składzie komponentów z czystymi zasiewami obu gatunków. Biul. IHAR 190: 77 — 82.
- Panek K. 1989. Potrzeby wodne roślin zbożowych. Rozdział: Potrzeby wodne roślin uprawnych. Praca zbior. Red. J. Dzieżyc, PWN, Warszawa.: 50 — 85.

- Rudnicki F. 1995. Porównanie reakcji jęczmienia jarego i owsa na warunki opadowo-termiczne. *Fragm. Agron.* 3 (47): 21 — 32.
- Szempliński W. 1994. Plonowanie immunologicznie dobranych mieszanin odmian jęczmienia jarego. *Mat. Konf. Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych. AR Poznań*: 110 — 115.
- Uliński G., Jackowska I., Napiórkowska E. 1962. Reakcja odmian jęczmienia jarego i owsa na niedobór opadów w warunkach klimatycznych Gorzowa Wielkopolskiego. *Rocz. Nauk. Rol. Ser. A.* 85: 605 — 636.
- Wanic M., Nowicki J., Bielski S. 1999. Rola mieszanki zbożowej w stabilizacji plonowania zbóż w zmianowaniu. *Pam. Puł.* 114: 349 — 355.
- Wanic M. 1997. Mieszanka jęczmienia jarego z owsem oraz jednogatunkowe uprawy tych zbóż w płodozmianach. *Acta Acad. Agricult. Techn. Olst. Agricult. Supl. D* 64: 1 — 57.
- Wróbel E., Budzyński W., Dubis B. 1999. Rolnicza, energetyczna i ekonomiczna efektywność uprawy owsa i jęczmienia jarego na glebie lekkiej. *PTTZ. Żywność-Nauka, Technologia, Jakość. Kraków* nr 1 (18): 166 — 172.