

**RENATA TOBIASZ-SALACH**  
**DOROTA BOBRECKA-JAMRO**  
**EWA SZPUNAR-KROK**

Katedra Produkcji Roślinnej, Wydział Biologiczno-Rolniczy  
Uniwersytet Rzeszowski

## Wpływ dolistnego dokarmiania na plon i skład chemiczny ziarna owsa

### **Influence of foliar fertilization on yield and chemical composition of oat grain**

W latach 2003–2005 założono dwuczynnikowe doświadczenie polowe, w którym badano wpływ nawożenia preparatem Bioalgeen na plonowanie i skład chemiczny 5 odmian owsa uprawianych w rejonie Podkarpacia. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż zastosowany nawóz spowodował wzrost plonu owsa średnio o 9,6% i zwiększenie zawartości białka średnio o 6,1% w stosunku do kontroli. Nie różnicował zaś zawartości tłuszczu, popiołu i związków bezazotowych wyciągowych.

**Słowa kluczowe:** białko, Bioalgeen, nawożenie, plon, popiół, owies, tłuszcz, włókno surowe, związki bezazotowe wyciągowe

Five oat cultivars grown in the Podkarpackie region of Poland were tested in a two factor field experiment on the influence of Bioalgeen fertilization on yield and its chemical composition. The experiment was carried out in the years 2003–2005. The tests showed that the application of Bioalgeen caused 9.6% increase in oat yield and 6.1% increase of protein content, in relation to the control samples. Fat, ash and nitrogen free extract contents showed no significant change.

**Key words:** ash, Bioalgeen, crude fibre, fat, fertilization, nitrogen free extract, protein, oats, yield

### WSTĘP

Preparat Bioalgeen S 90 jest jednym z szerokiej gamy preparatów do dolistnego nawożenia roślin uprawnych. Jest nawozem ekologicznym produkowanym z brunatnych i czerwonych alg atlantyckich. Rośliny poddane jego działaniu mają lepiej rozbudowany system korzeniowy oraz większą odporność na warunki stresowe. Ponadto podnosi on żyzność, aktywność mikrobiologiczną i urodzajność podłoża (Wysoka-Owczarek, 2002). W literaturze niewiele jest informacji dotyczących wpływu nowoczesnych, ekologicznych preparatów dolistnych na plon i skład chemiczny ziarna, dlatego ważne jest określenie wpływu dolistnego dokarmiania preparatem Bioalgeen na plon i skład chemiczny ziarna owsa nagoziarnistego i oplewionego uprawianego w rejonie Podkarpacia.

## MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe, dwuczynnikowe zostało założone w latach 2003–2005 na polu Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Krasnem k. Rzeszowa. Badanymi czynnikami były:

- I czynnik — nawożenie dolistne preparatem Bioalgeen,
- II czynnik — odmiany owsa: Sławko, Bajka, Chwat (odmiany oplewione), Akt, Polar (odmiany nieoplewione).

Skład Bioalgeenu był następujący: Azot 200 mg/kg (organiczny pochodzenia roślinnego),  $P_2O_5$  30 mg/kg (rozpuszczalny w wodzie),  $K_2O$  900 mg/kg, B 2–35 mg/kg, Fe 6–20 mg/kg, Zn 0,3–3,0 mg/kg.

Doświadczenie założono na glebie brunatnej, zaliczanej do klasy bonitacyjnej III a. Gleba wyróżniała się średnią zasobnością w przyswajalny fosfor, potas oraz średnią w magnez. Odczyn gleby było lekko kwaśny.

Przedplonem owsa były ziemniaki. W doświadczeniu zastosowano jednolite nawożenie fosforowo-potasowe:  $P_2O_5$  — 50 kg/ha i  $K_2O_5$  — 70 kg/ha w formie superfosfatu i soli potasowej. Nawożenie azotowe w formie saletry amonowej w ilości po 30 kg/ha zastosowano przedsięwnie i pogłównie. Oprysk Bioalgeenem w dawce 2 l/ha zastosowano dwukrotnie w fazie krzewienia i strzelania w źdźbło. Owies w latach badań wysiano w I i II dekadzie kwietnia. Wielkość poletek do zbioru wynosiła 16 m<sup>2</sup>. W stadium krzewienia zastosowano Chwastox Turbo 340 SL w celu zwalczania chwastów.

Zbiór owsa wykonano w latach badań w I–III dekadzie sierpnia w stadium dojrzałości pełnej. Plon i MTN przeliczono na 15% wilgotności. Nasiona poddano analizie chemicznej. Oznaczono:

- azot ogólny — metodą Kjeldahla,
- tłuszcz surowy — metodą Soxhleta,
- włókno surowe — metodą Henneberga-Stohmana w modyfikacji Pruszyńskiego,
- popiół surowy — spalając materiał w temperaturze 600°C.

Analizę azotu wykonano na aparacie Kjeltec Analityzer Unit i po przemnożeniu procentowej jego zawartości przez współczynnik 6,25 otrzymano zawartość białka ogółem.

Zawartość białka strawnego i tłuszczu obliczono w programie Anapasz ver. 2.1 w laboratorium PODR w Boguchwale. Wykorzystano współczynniki strawności białka i tłuszczu według norm żywienia świń, dla owsa oplewionego odpowiednio 0,78 i 0,81, zaś dla nieoplewionego 0,85 i 0,83 (Normy..., 1993). Z różnicy zawartości białka, popiołu, tłuszczu i włókna obliczono zawartość bezazotowych wyciągowych.

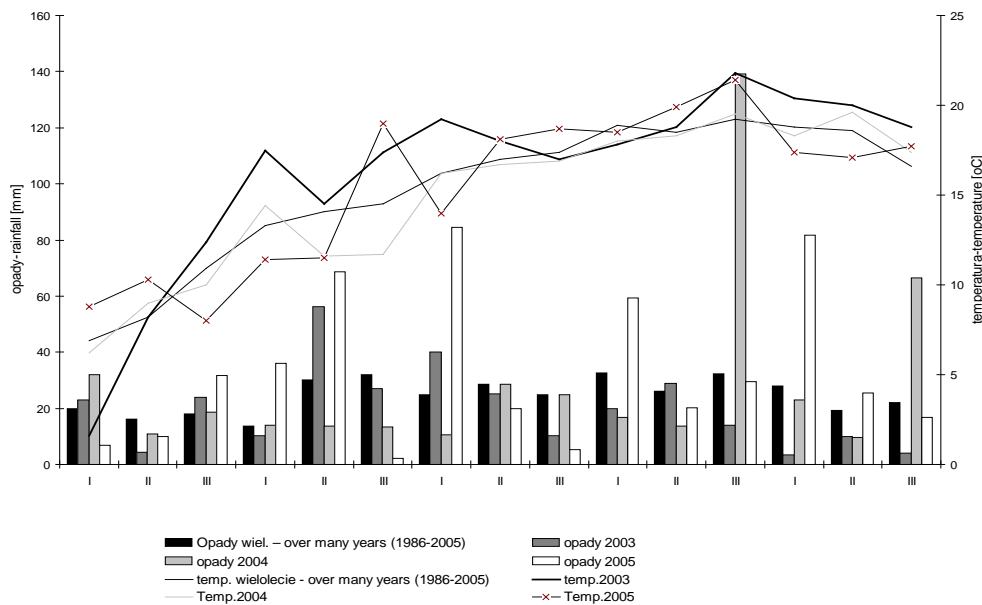
Uzyskane wyniki opracowano statystycznie stosując półprzedział ufności Tukeya przy poziomie istotności  $p = 0,05$ . Reakcja odmian na zastosowane nawożenie dolistne była podobna w latach badań, dlatego wyniki przedstawione są wartościami średnimi z trzech lat badań.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Układ warunków pogodowych w latach 2003–2005 był korzystny dla rozwoju owsa. Średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji kształtowała się nieco poniżej średniej wieloletniej (17,3°C) (rys. 1). Notowano wahania temperatury w granicach od 16,2°C w 2003 do 15,4°C w 2005 roku, zaś rok 2004 był chłodniejszy ze średnią temperaturą 14,9°C.

Opady atmosferyczne w badanym okresie były silnie zróżnicowane. Wyższe od średniej wieloletniej sumy opadów (369,1 mm) wystąpiły w latach 2004 (o 66,1 mm) i 2005 (o 129 mm). Rok 2003 był suchy z opadami o 69,1 mm niższymi od średniej wieloletniej.

Szczególnie wysokie opady zanotowano w III dekadzie lipca i sierpnia w 2004 roku (przewyższały one ponad dwu i trzykrotnie średnią z wielolecia), zaś w 2005 roku w I dekadzie czerwca, lipca i sierpnia z opadami przewyższającymi średnią wieloletnią dla tego okresu odpowiednio o 59,4 mm, 26,7 mm i 53,6 mm (rys. 1).



**Rys. 1 Rozkład opadów i temperatury powietrza w okresie wegetacji owsa w latach 2003–2005 w Krasnem k. Rzeszowa w porównaniu z wieloleciem 1986–2005**

**Fig. 1. Rainfall and air temperatures distribution during vegetative period of oats in the years 2003–2005 in Krasne, as compared to the period 1986–2005**

Wielu autorów uważa, iż największy wpływ na rozwój i plonowanie owsa ma przebieg pogody oraz suma i rozkład opadów w czasie wegetacji (Mazurek, 1993; Jankowski i Nowak, 1999; Wysoka-Owczarek, 2002). Analiza statystyczna wykazała, iż badane

rośliny owsa, mimo zróżnicowanych warunków pogodowych w latach badań, reagowały podobnie na zastosowany Bioalgeen (tab. 1). Plon ich (bez względu na odmianę) wzrósł średnio o 9,6% w stosunku do roślin nie dokarmianych Bioalgeenem, co potwierdzono statystycznie. Najwyższym plonem (bez względu na nawożenie) charakteryzowała się odmiana Bajka (4,9 t/ha). Pozostałe odmiany owsa oplewionego plonowały niżej, Chwat o 2,1% i Sławko o 5,2%. Owsy nieoplewione uzyskały plony odpowiednio o 34 i 40% niższe. Biorąc jednak pod uwagę zawartość łuski, która u odmiany Bajki wynosiła 28,5%, Sławko 30,6% i Chwat 29,8% plony badanych owsów nieoplewionych były porównywalne (tab. 1).

Tabela 1

**Plon ziarna ( $t \cdot ha^{-1}$ ) oraz zawartość białka i tłuszczu (g) strawnego dla świń w odmianach owsa (średnia za lata 2003–2005)**

**Grain yield content of digestible protein and fat (for pigs) in the oat cultivars (means for 2003–2005)**

Nawożenie ( $kg \cdot ha^{-1}$ ) Fertilization I	Odmiana Cultivar II	Plon ziarna owsa Grain yield ( $t \cdot ha^{-1}$ )	Białko strawne w g/kg s.m. ziarna Digestible protein g/kg of grain (d.m.)	Tłuszcz strawny w g/kg s.m. ziarna Digestible fat g/kg of grain (d.m)
Kontrola Control	Bajka	4,75	82,60	34,59
	Sławko	4,59	84,47	45,44
	Chwat	4,42	88,69	42,60
	Akt*	3,01	112,03	70,47
	Polar*	2,84	108,89	65,74
Bioalgeen	Bajka	5,06	87,36	34,34
	Sławko	4,71	94,69	59,94
	Chwat	5,19	85,02	48,19
	Akt*	3,49	116,6	63,83
	Polar*	3,06	122,74	79,85
<b>NIR I<sub>xII</sub> — LSD</b>		<b>r. n.</b>	<b>r. n.</b>	<b>r. n.</b>
Średnia dla nawożenia	Kontrola Control	3,93	95,34	51,77
Mean for fertilization	Bio-algeen	4,30	101,28	57,23
<b>NIR<sub>p=0,05</sub> — LSD</b>		<b>0,119</b>	<b>r. n.</b>	<b>r. n.</b>
Średnia dla odmiany Mean for cultivar	Bajka	4,91	84,98	34,46
	Sławko	4,65	89,58	52,69
	Chwat	4,81	86,85	45,39
	Akt	3,25	114,31	67,15
	Polar	2,95	115,81	72,79
<b>NIR<sub>p=0,05</sub> — LSD</b>		<b>0,425</b>	<b>19,945</b>	<b>12,393</b>
Średnia Mean		4,11	98,30	54,49

\* nieoplewiona; naked

\*\*przyjęte współczynniki strawności: białko -0,78 dla formy oplewionej i 0,85 dla formy nieoplewionej; tłuszcz - 0,81 dla formy oplewionej i 0,83 dla formy nieoplewionej); coefficient of digestibility taken: protein - 0,78 for covered oat, 0,85 for naked oat; fat - 0,81 for covered oat and 0,83 for naked oat

Zastosowany Bioalgeen u poszczególnych odmian nie różnicował plonu (tab. 1). Podobne wyniki uzyskali Szewczuk i Horoszkiewicz-Janka (Szewczuk, Michałojć, 2003 Horoszkiewicz-Janka i in., 2004), którzy w swoich badaniach stwierdzili brak wpływu Bioalgeenu na plonowanie owsa w siewie czystym i w mieszankach z jęczmieniem. Według Bobreckiej-Jamro i Tobiasz-Salach (2003) rejon Podkarpacia jest korzystny do

uprawy owsa, a szczególnie form nieoplewionych. Uzyskiwane plony są wysokie i mało zróżnicowane w latach. W swoich badaniach autorki wykazały brak wpływu dolistnego dokarmiania na wielkość plonu, analizowały jednak inne nawozy niż Bioalgeen.

Stosowany Bioalgeen nie różnicował zawartości białka i tłuszczu strawnego dla trzody chlewnej, wykazano natomiast różnice odmianowe, wynikające z genetycznego uwarunkowania zawartości białka i tłuszczu ogółem, a nie z zastosowanego nawożenia (tab. 1). Najwyższą ilością białka i tłuszczu strawnego charakteryzowały się odmiany nieoplewione Polar i Akt, odpowiednio około 116 i 114 g białka oraz 73 i 67 g tłuszczu w 1 kg ziarna. Średnie wartości dla tych parametrów dla odmian nieoplewionych były odpowiednio o 32 i 58% wyższe od średnich wartości dla odmian oplewionych.

Analiza statystyczna wykazała wpływ Bioalgeenu na zawartość białka ogólnego i włókna surowego u badanych owsów. Zawartość białka wzrosła średnio o 6,1%, zaś włókna spadła o 5,6% (tab. 2). Największą zawartością tłuszczu i białka charakteryzowały się odmiany nagoziarniste Akt i Polar. U odmian tych zawartość białka i tłuszczu była odpowiednio o 17,5% i 54,4% wyższa niż u owsów oplewionych. Podobne rezultaty w swoich badaniach uzyskali Nita i Fabijańska (Nita i in., 1999; Fabijańska i in., 2002).

Tabela 2

Wyniki analizy chemicznej owsa (w % s.m.). Średnia za lata 2003–2005  
Chemical composition of oats (in % d.m.). Mean for 2003–2005

Nawożenie (kg·ha <sup>-1</sup> ) Fertilization I	Odmiana Cultivar II	Białko Protein	Tłuszcz Fat	Włókno surowe Crude fibre	Popiół Ash	Bezazotowe wyciągowe Nitrogen free extract
Kontrola Control	Bajka	10,59	4,27	12,53	2,58	70,02
	Sławko	10,83	5,61	11,27	2,52	68,77
	Chwat	11,37	5,26	9,54	2,69	71,13
	Akt*	13,18	8,49	2,40	2,29	73,63
	Polar*	12,81	7,92	4,70	2,33	72,24
Bioalgeen	Bajka	11,20	4,24	11,14	2,56	70,87
	Sławko	12,14	7,40	8,61	2,60	69,25
	Chwat	10,90	5,95	9,08	2,72	71,34
	Akt*	13,72	7,69	6,94	2,43	69,22
	Polar*	14,44	9,62	2,45	2,19	71,30
NIR I <sub>X,II</sub> — LSD		<b>r. n</b>	<b>r.n.</b>	<b>r. n</b>	<b>r. n</b>	<b>r. n</b>
Średnia dla nawożenia	Kontrol Control	11,76	6,31	8,09	2,48	71,36
Mean for fertilization	Bio-algeen	12,48	6,98	7,64	2,50	70,40
NIR <sub>p=0,05</sub> — LSD		<b>0,356</b>	<b>r. n</b>	<b>0,199</b>	<b>r. n.</b>	<b>r. n</b>
Średnia dla odmiany Mean for cultivar	Bajka	10,89	4,25	11,84	2,57	70,45
	Sławko	11,48	6,51	9,94	2,56	69,51
	Chwat	11,14	5,61	9,31	2,71	71,24
	Akt*	13,45	8,09	4,67	2,36	71,43
	Polar*	13,63	8,77	3,58	2,26	71,77
NIR <sub>p=0,05</sub> — LSD		<b>1,186</b>	<b>3,114</b>	<b>3,311</b>	<b>0,257</b>	<b>0,213</b>
Średnia Mean		12,12	6,64	7,87	2,49	70,88

\* Nieoplewiona; Hull-less

Zawartość włókna surowego w ziarnie owsa związana jest z udziałem łuski. Odmiany owsa nagoziarnistego Akt i Polar charakteryzowały się mniejszą ilością włókna surowego o 60,2% w porównaniu z odmianami oplewionymi.

Ziarno owsa, podobnie jak i innych zbóż, jest także źródłem wielu składników mineralnych, które sumarycznie obrazuje zawartość popiołu w ziarnie (Givens i in., 2004). U badanych odmian zawartość ta wahała się od 2,3% u odmiany Akt do 2,7% u odmiany oplewionej Chwat. Formy nagoziarniste uzyskały średnio o 11,2% mniej popiołu niż owsy oplewione.

Nie wykazano wpływu Bioalgeenu na zróżnicowanie zawartości tłuszczu, popiołu i związków bezazotowych wyciągowych u badanych odmian owsa.

#### WNIOSKI

1. Nawożenie Bioalgeenem spowodowało wzrost plonu owsa średnio o 9,6% w stosunku do kontroli. Nie wykazano natomiast istotnych różnic w plonie pomiędzy badanymi odmianami na zastosowany nawóz.
2. Bioalgeen spowodował zwiększenie zawartości białka średnio o 6,1% zaś zmniejszenie włókna o 5,56%. Nie różnicował zawartości tłuszczu, popiołu i związków bezazotowych wyciągowych.

#### LITERATURA

- Brand T. S., van der Merve J. P. 1996. Naked oats (*Avena nuda*) as a substitute for maize in diets for weanling and grower — finisher pigs. Anim. Feed Sci. Tech. 113.: 169 — 181.
- Ciepiela A., Jankowski K., Jodelka J. 1999. Dolistne dokarmianie roślin jednoliściennych. Nowoczesne Roln. nr 7: 11.
- Fabijańska M., Kosieradzka I., Sokół J., Bekta M., Bobel B. 2002. Polskie odmiany zbóż nagoziarnistych w żywieniu zwierząt. Zesz. Nauk. PTZ Przegląd Hodowlany 60: 197 — 210.
- Givens D. I., Davies T. W., Laverick R. M. 2004. Effect of variety, nitrogen fertilizer and various agronomic factors on the nutritive value of husked and naked oats grain. Anim. Feed Sci. Tech. 113: 169 — 181.
- Horoszkiewicz-Janka H., Michalski T. 2004. Wpływ biopreparatów Bion 50 WG i Bio-algeen S 90 Plus 2 na zdrowotność i plonowanie jęczmienia jarego uprawianego w siewie czystym i w mieszkankach z owsem. Biul. IHAR 231: 347 — 355.
- Jankowski K., Nowak M. 1999. Wady i zalety dolistnego dokarmiania. Nowoczesne Rolnictwo nr 11: 11.
- Mazurek J. 1993. Biologia i agrotechnika owsa. IUNG, Puławy.
- Michałojć Z., Szewczuk C. 2003. Teoretyczne aspekty dolistnego dokarmiania roślin. Acta Agrophysica nr 85: 9 — 17.
- Nita Z. 1999. Stan aktualny i nowe kierunki hodowli owsa w Polsce. Żywność. Supl.: 273 — 277.
- Normy Żywienia Świń — wartość pokarmowa pasz. 1993. PAN Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt, tab. 12 s: 54.
- Szewczuk C., Michałojć Z. 2003. Praktyczne aspekty dolistnego dokarmiania roślin. Acta Agrophysica nr 85: 18 — 30.
- Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D. 2003. Wpływ wieloskładnikowych nawozów dolistnych na plonowanie i skład chemiczny owsa. Acta Agrophysica nr 85: 89 — 98.
- Wysoka-Owczarek M. 2002. Bio-algeen. Hasło Ogrodnicze nr 5: 55 — 57.