

Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski
ul. M. Œwiklińskiej 2, Rzeszów 35-601, e-mail: rentobsal@wp.pl

RENATA TOBIASZ-SALACH, DOROTA BOBRECKA-JAMRO

Wpływ dokarmiania dolistnego na plon i skład chemiczny ziarna owsa nieoplewionego

The influence of foliar application of fertilizers on naked oats yield and chemical composition grains

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki ścisłego doświadczenia polowego, w którym badano wpływ wieloskładnikowych nawozów dolistnych na plonowanie i skład chemiczny ziarna owsa nieoplewionego uprawianego na glebie średniej. Wykazano, iż odmiany owsa różnie reagowały na nawożenie dolistne. Nawozy takie jak Adob Mn i Adob Cu zmniejszyły plon odmiany Akt o 5,1%. Z kolei u odmiany Polar wszystkie zastosowane nawozy zwiększyły plon, a największy wzrost o 19% spowodował Adob Cu. Basfoliar 36 Extra i Adob Mn zwiększył masę 1000 nasion o 3,5% i 1,18%. Nie wykazano wpływu dolistnego dokarmiania roślin na zawartość białka ogólnego, tłuszczu, włókna i związków bezazotowych wyciągowych w ziarnie owsa. Jedynie Adob Mn spowodował wzrost popiołu w ziarnie owsa nieoplewionego. Wszystkie stosowane nawozy obniżyły zawartość białka, a podwyższyły tłuszczu strawnego dla trzody chlewnej. Nawozy dolistne spowodowały wzrost wydajności białka, tłuszczu i wartości energetycznej plonu z jednostki powierzchni.

Słowa kluczowe: owies, nawożenie dolistne, plon, elementy struktury plonu, skład chemiczny

WSTĘP

Warunkiem uzyskiwania wysokich plonów dobrej jakości jest stosowanie nawożenia doglebowego z dolistnym dokarmianiem, które działa niemal natychmiast i pozwala na uzyskanie dużej efektywności przy użyciu małej ilości składnika. Szczególnie korzystne jest dostarczanie dolistne składników, które pobierane są przez rośliny w stosunkowo niewielkich ilościach, np. mikroelementów. Związki te powinny być dostarczane w formie chelatów, co ułatwia ich przemieszczanie się w roślinie, zapewnia szybką absorpcję i sprzyja metabolizmowi [Warchołowa 1988]. Nawożenie makroelementami należy uzupełniać doglebowo [Jankowski i Nowak 1999, Jabłoński i Nowak 2002, Michałojć i Szewczuk 2003].

W Polsce dolistne dokarmianie roślin znajduje coraz większe zastosowanie w uprawie roślin zbożowych, lecz w literaturze niewiele jest informacji dotyczących jego wpływu na plon, elementy struktury i skład chemiczny, szczególnie owsa nieoplewionego. Dlatego celem niniejszej pracy jest określenie wpływu niektórych nawozów dolistnych na plon, jego strukturę i skład chemiczny roślin owsa nieoplewionego, odmian Akt i Polar.

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe, dwuczynnikowe założono w latach 2004–2006 na polu Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Krasnem k. Rzeszowa. Pierwszym czynnikiem badanym były nawozy dolistne: Basfoliar 36 Extra, Basfoliar 12-4-6, Adob Mn, Adob Cu, Adob Zn (skład chemiczny nawozów podano w tabeli 1) oraz obiekt kontrolny, na którym nie zastosowano nawożenia dolistnego. Czynnikiem drugim były odmiany owsa nieoplewionego Akt i Polar.

Tabela 1. Skład chemiczny nawozów dolistnych (w % objętościowych)
Table 1. Chemical composition of foliar fertilizers (in % liquid volume)

Nawóz Fertilizer	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	MgO	B	Fe	Cu	Mn	Zn	Mo
Basfoliar 36 Extra	36,3	-	-	-	4,3	0,027	0,027	0,27	1,35	0,013	0,0067
Basfoliar 12-4-6	12,0	4,0	6,0	-	0,2	0,02	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005
Adob Mn	9,8	-	-	-	2,6	-	0,058	-	15,3	-	-
Adob Cu	9,0	-	-	2,8	-	-	-	6,4	-	-	-
Adob Zn	9,0	-	-	3,0	-	-	-	-	-	10,0	-

Doświadczenie założono na glebie brunatnej, wytworzonej z lessu o składzie mechanicznym utworu pyłowego zwykłego piaszczystego. Zawartość próchnicy wynosiła 1,37%, a pH – 5,7. Gleba charakteryzowała się niską zawartością przyswajalnego magnezu (3,7 mg/100 g s.m.), wysoką K₂O (18,2 mg/100 g s. m.) i P₂O₅ (10,9 mg/100 g s.m.). Zawartość mikroelementów: Mn – 444 mg/kg s.m., Cu – 4,8 mg/kg s. m., Zn – 40 mg/kg s.m. i Fe – 0,964 mg/kg s.m.

Owies wysiewano w pierwszej dekadzie kwietnia w ilości 550 kielkujących ziaren na 1 m². Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 10 m². Przedplonem były ziemniaki. Agrotechnika nie odbiegała od powszechnie przyjętych zasad dotyczących roślin zbożowych. Po zbiorze przedplonu wiosną zastosowano 70 kg/ha P₂O₅ i 70 kg/ha K₂O w formie Polifoski. Azot (60 kg/ha) wysiano w dwóch dawkach (po 30 kg przedsięwnie i 30 kg pogłównie) w formie saletry amonowej. W fazie początku strzelania w źdźbło i początku wyrzucania wiech zastosowano oprysk dolistny w następujących dawkach: Basfoliar 36 Extra – 10 l/ha, Basfoliar 12-4-6 – 10 l/ha, Adob Zn – 2 l/ha, Adob Cu – 1 l/ha, Adob Mn – 2 l/ha. Pielęgnacja polegała na oprysku Chwastoxem ekstra (3,5 l/ha) w fazie krzewienia oraz Decisem (0,5 l/ha) w fazie wyrzucania wiech.

Przed zbiorem z każdego poletka pobrano po 10 reprezentatywnych roślin do analizy struktury plonu (liczby kłosek i ziarniaków z wiechy oraz masy ziarniaków z wiechy). Zbiór w zależności od roku wykonywano w pierwszej i trzeciej dekadzie sierpnia. Pobrano próby do oznaczenia MTN i analiz chemicznych. Plon i MTN oznaczono przy 15% wilgotności.

Analizę składu chemicznego ziarna wykonano w Wojewódzkim Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Boguchwale. Dotyczyła ona oznaczenia: azotu ogólnego – metodą Kjeldahla, tłuszczu surowego – metodą Soxhleta, włókna surowego – metodą Henneberga-Stohmana w modyfikacji Petersburskiego, popiołu – po wyprażeniu materiału w temperaturze 600°C w piecu elektrycznym, bezazotowych związków wyciągowych.

Analizę azotu wykonano za pomocą aparatu Kjeltex Analyzer Unit i po przemnożeniu procentowej jego zawartości przez współczynnik 6,25 otrzymano zawartość białka ogółem. Zawartość białka strawnego i tłuszczu oraz wartość energetyczną ziarna obliczono w programie Anapasz ver. 2.1 w laboratorium PODR w Boguchwale. Wykorzystano współczynniki strawności białka i tłuszczu dla owsa nieoplewionego według norm żywienia świń, odpowiednio 0,85 i 0,83 [Normy... 1993]. Z różnicy zawartości białka, popiołu, tłuszczu i włókna obliczono zawartość bezazotowych wyciągowych. Analizę chemiczną gleby wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Rzeszowie według obowiązujących metod. Dane meteorologiczne uzyskano z IMiGW w Warszawie. Wyniki badań 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

Przebieg pogody w sezonie wegetacyjnym w latach 2004–2006 sprzyjał rozwojowi zbóż jarych (tab. 2). Średnie temperatury w okresie wegetacji wahały się od 11,2°C w 2004 r. do 15,9°C w 2006 r. Opady atmosferyczne w badanym okresie były zróżnicowane. Wyższe od średniej wieloletniej sumy opadów (356,6 mm) wystąpiły w roku 2004 (o 88,6 mm) i 2005 (o 139,5 mm). Szczególnie niskie opady zanotowano w lipcu w 2006 r. (były one ponad sześciokrotnie niższe w stosunku do średniej z wielolecia) (tab. 2).

W literaturze wiele jest informacji opisujących, iż na rozwój i plonowanie owsa duży wpływ ma przebieg pogody, a zwłaszcza suma i rozkład opadów w czasie wegetacji [Maj i in. 1998, Michalski 1999, Klima i Pisulewska 2000]. Najkorzystniejsza jest suma opadów 200–240 mm w czasie wegetacji, z czego 10% powinno przypadać na kwiecień, 21% na maj, 19% na czerwiec i aż 50% na lipiec. W przeprowadzonych badaniach suma opadów od maja do lipca była wyższa od zalecanej, jedynie w 2006 r. lipiec był bardzo suchy. Spowodowało to przyspieszenie dojrzewania roślin o około 10 dni, nie wpłynęło jednak na zmniejszenie plonu owsa, ponieważ w maju, czyli w okresie dużej wrażliwości tego zboża na suszę, istniało dobre zaopatrzenie gleby w wodę i była wysoka temperatura. Zdaniem Michalskiego i in. [1999] największy wpływ na plonowanie owsa wywiera temperatura w maju. W przeprowadzonych badaniach, mimo iż przebieg pogody był zróżnicowany w latach badań, analiza statystyczna nie wykazała istotnej interakcji między plonem a latami, dlatego przedstawione wyniki są średnimi z trzech lat. Średni

plon owsa wynosił $3,40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Odmianą wyżej plonującą o 5,5% była odmiana Akt (tab. 3). Według wielu autorów [Bobrecka-Jamro i Tobiasz-Salach 1999, Podolska i in. 2006, Tobiasz-Salach i Bobrecka-Jamro 2002, 2003, Wróbel 2000], owies nieoplewiony w korzystnych warunkach plonuje $4,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, w niekorzystnych $3,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a nawozy dolistne wpływają dodatnio na wielkość plonu.

Tabela 2. Warunki meteorologiczne w okresie wegetacji owsa: a) temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) opady (mm)
Table 2. Weather conditions during vegetation of oat: a) temperature ($^{\circ}\text{C}$), b) rainfalls (mm)

a)

Rok – Year	Temperatura – Temperature					
	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	średnia mean
2004	8,4	12,6	16,6	18,6	18,4	11,2
2005	9,1	13,9	16,8	19,8	17,5	11,9
2006	9,4	13,5	17,1	20,9	18,4	15,9
Wielolecie Over many years 1972–2006	8,4	13,2	16,5	18,0	17,6	14,7

b)

Rok – Year	Opady – Rainfalls					
	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	suma sum
2004	61,6	40,9	64,3	179,6	98,8	445,2
2005	48,4	105,1	109,6	109,1	123,9	496,1
2006	37,7	106,3	91,2	15,9	103,5	354,6
Wielolecie Over many years 1972–2006	47,3	68,0	77,0	90,0	74,3	356,6

W przeprowadzonych badaniach nawozy dolistne różnicowały wielkość plonu owsa (tab. 3). W stosunku do kontroli (niezależnie od odmiany) Basfoliar 12-4-6, Adob Cu i Adob Zn zwiększały plon odpowiednio o 5,26%, 5,88% i 7,43%. Odmiany reagowały różnie na zastosowane nawożenie. Nawozy takie jak Adob Mn i Adob Cu zmniejszały plon odmiany Akt o 5,1%. Z kolei u odmiany Polar wszystkie zastosowane nawozy zwiększały plon, a największy wzrost o 19% spowodował Adob Cu. Potwierdzają się zatem doniesienia Wróbla [2000], Tobiasz-Salach i in. [2008], że owies reaguje wyraźnie przyrostem plonów w warunkach dobrego zaopatrzenia w mikroelementy, a różnice w jego plonowaniu na glebach zasobnych i ubogich w przyswajalne formy mikroelementów mogą dochodzić nawet do 70%. Kozera i in. [2006] podają, że opryskiwanie mikroelementami w formie wieloskładnikowego nawozu podwyższa plon ziarna o 10%.

Wykazano wpływ dolistnego dokarmiania roślin na masę 1000 nasion (tab. 3). U badanych owsów zastosowanie Basfoliaru 36 Ekstra i Adobu Mn spowodowało wzrost masy 1000 nasion o 3,5% i 1,18%. Pozostałe cechy, takie jak liczba kłosek i ziaren z wiechy oraz masa ziarna, nie różnicowały się pod wpływem stosowanych nawozów. Wykazano jedynie różnice odmianowe (tab. 3).

Tabela 3. Plon i jego struktura (średnia z lat 2004–2006)
Table 3. Yield and components of oats (mean for 2004–2006 years)

Nawożenie Fertilization I	Odmia- na Cultivar II	Plon ziarna Grain yields (t · ha ⁻¹)	Liczba wiech na 1 m ² Number of panicles per 1 m ²	Liczba kłosek z wiechy Number of pikelets per panicle	Liczba ziaren z wiechy Number of grains per panicle	Masa ziarna z wiechy Weight of grain per panicle (g)	Masa 1000 ziaren Weight of 1000 grains (g)
Kontrola Control	Akt	3,5	391,9	22,3	40,2	1,3	21,6
	Polar	2,9	376,3	21,2	36,2	1,3	21,8
Basfoliar 36 Extra	Akt	3,6	366,2	22,0	42,2	1,4	22,3
	Polar	3,1	390,2	20,4	37,3	1,2	22,8
Basfoliar 12-4-6	Akt	3,5	382,1	21,7	43,7	1,4	22,0
	Polar	3,3	388,3	20,0	39,9	1,2	21,7
Adob Mn	Akt	3,3	347,9	21,2	42,2	1,3	22,4
	Polar	3,3	369,3	19,2	38,2	1,3	21,9
Adob Cu	Akt	3,3	345,6	19,1	41,4	1,3	21,7
	Polar	3,5	381,6	18,8	39,9	1,3	21,7
Adob Zn	Akt	3,5	384,3	19,2	42,5	1,3	21,4
	Polar	3,4	374,5	19,7	39,7	1,3	22,0
NIR I × II II × I	-	0,246 0,153	22,94 14,47	r. n. r.n.	r.n. r.n.	r.n. r.n.	r.n. r.n.
	-	3,2	384,1	21,8	38,2	1,3	21,9
Basfoliar 36 Extra	-	3,3	378,2	21,2	39,7	1,3	22,6
Basfoliar 12- 4-6	-	3,4	385,32	20,8	41,8	1,3	21,9
Adob Mn	-	3,3	358,6	20,2	40,2	1,3	22,2
Adob Cu	-	3,4	363,6	18,9	40,7	1,3	21,7
Adob Zn	-	3,5	379,4	19,5	41,1	1,3	21,7
NIR _{p=0,05} LSD _{p=0,05}		0,169	17,42	r. n.	r. n.	r. n.	0,233
	Akt	3,5	369,7	20,9	42,0	1,33	21,9
	Polar	3,3	380,1	19,9	38,6	1,26	22,0
NIR _{p=0,05} LSD _{p=0,05}	-	0,157	9,93	r. n.	3,029	0,056	r. n.
Średnia Mean	-	3,4	374,9	20,42	40,29	1,36	22,0

Analiza statystyczna nie wykazała także wpływu dolistnego dokarmiania na skład chemiczny owsa nieoplewionego (tab. 4). Jedynie Adob Mn spowodował nieznaczny wzrost popiołu o 4,3%. Nie potwierdziły się zatem wcześniejsze doniesienia [Tobiasz-Salach i in. 2008], że nawożenie dolistne obniża zawartość białka, a zwiększa zawartość tłuszczu w nasionach owsa. Z kolei Kozera i in. [2006] wykazali, iż zastosowanie miedzi, molibdenu oraz cynku powoduje statystycznie potwierdzony wzrost plonu białka ziarna owsa, ale badania te dotyczyły odmiany Komes (forma oplewiona).

Tabela 4. Wyniki analizy chemicznej owsa w % s.m. (średnia z lat 2004–2006)
 Table 4. Chemical composition of oats in % d.m. (mean for 2004–2006 years)

Nawożenie Fertilization I	Odmiana Cultivar II	Białko Protein	Tłuszcz Fat	Włókno surowe Crude fibre	Popiół Ash	Bezazotowe wyciągowe Nitrogen free extract
Kontrola – Control	Akt	15,0	8,9	2,7	3,1	70,3
	Polar	13,9	8,0	3,2	2,8	72,0
Basfoliar 36 Extra	Akt	13,3	8,1	3,0	3,0	72,6
	Polar	14,9	8,9	2,4	2,8	70,9
Basfoliar 12-4-6	Akt	13,4	8,9	2,6	3,0	72,1
	Polar	14,2	8,7	2,5	2,9	71,6
Adob Mn	Akt	13,8	8,7	3,1	3,2	71,2
	Polar	14,2	8,8	3,4	3,1	70,6
Adob Cu	Akt	14,5	9,0	3,4	3,3	69,8
	Polar	13,8	8,5	3,2	2,8	71,8
Adob Zn	Akt	13,5	8,8	2,9	3,0	71,7
	Polar	14,3	8,5	3,2	3,0	71,1
NIR I × II	-	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.
II × I	-	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.
Kontrola – Control	-	14,4	8,5	2,9	2,9	71,2
Basfoliar 36 Extra	-	14,1	8,5	2,7	2,9	71,8
Basfoliar 12-4-6	-	13,8	8,8	2,6	2,9	71,9
Adob Mn	-	14,0	8,7	3,2	3,1	70,9
Adob Cu	-	14,1	8,7	3,3	3,0	70,8
Adob Zn	-	13,9	8,6	3,0	3,0	71,4
NIR $p=0,05$ – LSD $p=0,05$	-	r. n.	r. n.	r. n.	0,11	r. n.
	Akt	13,9	8,7	2,9	3,1	71,3
	Polar	14,2	8,6	3,0	2,9	71,3
NIR $p=0,05$ – LSD $p=0,05$	-	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.	r. n.
Średnia – Mean	-	14,1	8,6	3,0	3,0	71,3

Średnia zawartość białka i tłuszczu strawnego dla trzody chlewnej wynosiła odpowiednio 119,6 g/kg i 71,8 g/kg s.m. ziarna. Oprysk Basfoliarem 12-4-6 spowodował obniżenie zawartości białka średnio o 4,3% w stosunku do kontroli i podwyższenie zawartości tłuszczu o 3,5% (tab. 5). Badane odmiany reagowały różnie na zawartości białka i tłuszczu strawnego pod wpływem stosowanych nawozów (tab. 5).

Największy spadek białka u odmiany Akt w stosunku do kontroli spowodował Basfoliar 36 Extra (o 11,5%) i Basfoliar 12-4-6 (o 10,7%), a tłuszczu – Basfoliar 36 Extra (o 9,3%).

Z kolei u odmiany Polar nawożenie dolistne wpływało na wzrost białka strawnego (nie był on jednak statystycznie istotny), natomiast Basfoliar 36 Extra i Basfoliar 12-4-6 podwyższyły zawartość tłuszczu odpowiednio o 10,8% i 8,4% (tab. 5).

Średnia wydajność białka i tłuszczu strawnego wynosiła odpowiednio 406,64 kg/ha i 244,12 kg/ha. Zastosowanie nawozu dolistnego w postaci Adobu Zn spowodowało wzrost wydajności białka i tłuszczu odpowiednio o 5,1% i 10,4% (tab. 6).

Tabela 5. Zawartość białka i tłuszczu strawnego dla świń ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.) w ziarnie owsa (średnia z lat 2004–2006)Tabela 5. Digestible protein and fat content for pigs in oat grain ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ d.m.) (mean for 2004–2006)

Nawożenie Fertilization I	Odmiana Cultivar II	Białko strawne Digestible protein	Tłuszcz strawny Digestible fat
Kontrola Control	Akt	127,5	74,0
	Polar	118,2	66,8
Basfoliar 36 Extra	Akt	112,8	67,1
	Polar	126,4	74,0
Basfoliar 12-4-6	Akt	113,9	73,6
	Polar	120,9	72,4
Adob Mn	Akt	117,4	72,2
	Polar	120,7	73,0
Adob Cu	Akt	123,1	74,5
	Polar	117,3	70,2
Adob Zn	Akt	115,1	73,4
	Polar	121,5	70,2
NIR I \times II		r. n.	r. n.
II \times I		9,138	5,353
Kontrola Control	-	122,8	70,4
Basfoliar 36 Extra	-	119,6	70,5
Basfoliar 12-4-6	-	117,5	72,9
Adob Mn	-	119,1	72,6
Adob Cu	-	120,2	72,4
Adob Zn	-	118,3	71,8
NIR $p=0,05$ – LSD $p=0,05$		3,831	2,353
	Akt	118,3	72,4
	Polar	120,9	71,1
NIR $p=0,05$ – LSD $p=0,05$	-	r. n.	r. n.
Średnia – Mean	-	119,6	71,8

Odmiana Akt charakteryzowała się o 5,64% wyższą wydajnością białka i o 7,4% tłuszczu niż Polar. Analiza statystyczna wykazała, iż badane odmiany pod względem wydajności białka i tłuszczu różnie reagowały na zastosowane nawozy (tab. 6). U odmiany Akt Basfoliar 36 Extra zwiększał wydajność białka o 3,5%, a Adob Zn zmniejszał o 2,5% w stosunku do odmiany Polar. Również wydajność tłuszczu strawnego u odmiany Akt wzrosła o 7,3% i 7,1% po zastosowaniu Basfoliaru 12-4-6 i Adobu Zn w porównaniu z odmianą Polar. Należy przypuszczać, iż wzrost wydajności białka i tłuszczu u odmiany Akt spowodowany był wyższym plonem ziarna z jednostki powierzchni (tab. 3). Podobne wyniki uzyskali Kozera i in. [2006].

Stosowane nawozy dolistne zwiększały wartość energetyczną plonu w stosunku do kontroli, a największy wzrost 7,2% spowodowały Adob Zn i Basfoliar 12-4-6 (tab. 6).

Tabela 6. Wydajność białka i tłuszczu strawnego oraz wartość energetyczna plonu z jednostki powierzchni w zależności od zastosowanego nawozu dolistnego
Tabela 6. Productivity crude protein and fat, and energy value of yield per area unit according to employed foliar fertilizer

Nawożenie Fertilization I	Odmiana Cultivar II	Wydajność białka strawne- go Productivity crude protein (kg·ha ⁻¹)	Wydajność tłuszczu strawnego Productivity crude fat (kg·ha ⁻¹)	Wartość energetyczna plonu Energy value of yield (MJ)
Kontrola – Control	Akt	446,25	259,00	59994,1
	Polar	342,78	193,72	49265,9
Basfoliar 36 Extra	Akt	406,08	241,56	61115,3
	Polar	391,84	229,40	53356,5
Basfoliar 12-4-6	Akt	398,65	257,60	59994,1
	Polar	398,97	238,92	56604,7
Adob Mn	Akt	387,42	238,26	56216,4
	Polar	398,31	240,90	56215,1
Adob Cu	Akt	406,23	245,85	56216,5
	Polar	410,55	245,70	59705,9
Adob Zn	Akt	402,85	256,90	59829,4
	Polar	413,10	238,68	57920,0
NIR I × II II × I	-	r. n. 6,330	r. n. 13,872	r. n. r. n.
	-	392,96	225,28	54630,0
Kontrola – Control	-	394,68	232,65	57235,9
Basfoliar 36 Extra	-	399,50	247,86	58299,4
Basfoliar 12-4-6	-	390,06	239,58	56215,7
Adob Mn	-	408,68	246,16	57961,2
Adob Cu	-	414,05	251,30	58874,7
Adob Zn	-	13,987	23,569	2952,38
NIR _{p=0,05} – LSD _{p=0,05}	-	414,05	253,40	58894,3
	Akt	398,97	234,63	59157,4
NIR _{p=0,05} – LSD _{p=0,05}	-	6,567	9,562	r. n.
Średnia – Mean	-	406,64	244,12	57385,1

WNIOSKI

1. Badane odmiany owsa reagowały różnie na zastosowane nawożenie dolistne. Odmiana Polar reagowała dodatnio wzrostem plonu, a odmiana Akt ujemnie na Adob Mn i Adob Cu.

2. Nawożenie dolistne przyczyniło się do wzrostu masy 1000 nasion, nie zwiększało zaś wartości pozostałych cech struktury plonu.

3. Nie wykazano wpływu dolistnego dokarmiania roślin na zawartość białka ogólnego, tłuszczu, włókna i związków bezazotowych wyciągowych w ziarnie owsa. Jedynie Adob Mn spowodował wzrost popiołu w ziarnie owsa nieoplewionego.

4. Pod wpływem nawozów dolistnych stwierdzono spadek białka i wzrost tłuszczu strawnego w kg s.m. ziarna.

5. Nawozy dolistne spowodowały wzrost wydajności białka, tłuszczu i wartości energetycznej plonu z jednostki powierzchni.

PIŚMIENNICTWO

- Bobrecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R., 1999. Ocena wartości gospodarczych nowych rodów owsa nagoziarnistego uprawianych w woj. rzeszowskim. *Żywność – Nauka – Technologia – Jakość* 1(18), 90–96.
- Jabłoński K., Nowak M., 2002. Możliwości dolistnego dokarmiania ziemniaków. *Agrochemia* 7, 23–25.
- Jankowski K., Nowak M., 1999. Wady i zalety dolistnego dokarmiania. *Nowoczesne Rol.* 11, 10–11.
- Klima K., Pisulewska, E., 2000. Kształtowanie się komponentów struktury plonu ziarna owsa, uprawianego w warunkach górskich w siewie czystym i mieszkach. *Rocz. AR w Poznaniu, Rolnictwo* 58, 39–47.
- Kozera W., Majcherczak E., Barczak B., Nowak K., 2006. Plon ziarna owsa w zależności od nawożenia mikroelementami. *Biuletyn IHAR* 239, 111–116.
- Maj L., Wieligo B., Dziamba S., Rachoń L., 1998. Plonowanie jęczmienia i owsa w siewie czystym i mieszanym w zależności od poziomu wilgotności gleby i nawożenia azotem. *Pam. Puł.* 112, 151–157.
- Michalski T., Idziak R., Menzel L., 1999. Wpływ warunków pogodowych na plonowanie owsa. *Żywność – Nauka – Technologia – Jakość* 1, 46–52.
- Michałojć Z., Szewczuk C., 2003. Teoretyczne aspekty dolistnego dokarmiania roślin. *Acta Agroph.*, 85, 9–17.
- Normy żywienia świń – wartość pokarmowa pasz, 1993. PAN Instytut Fizjologii i Żywienia Zwierząt. Tab. 12, 54.
- Podolska G., Nita Z., Maj L., 2006. Wielkość plonu i komponentów plonu u nagoziarnistej formy owsa karłowego w zależności od gęstości siewu i dawki nawożenia azotem. *Biuletyn IHAR* 239, 49–60.
- Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D., 2002. Wpływ gęstości siewu na plonowanie owsa oplewionego nagoziarnistego. *Fragm. Agronom.* 71–77.
- Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D., 2003. Wpływ wieloskładnikowych nawozów dolistnych na plonowanie i skład chemiczny owsa. *Acta Agroph.* 85, 89–98.
- Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D., Szpunar-Krok E., Buczek J., 2008. Nawożenie dolistne a struktura plonu i jakość ziarna owsa. *Fragm. Agronom.* 1(97), 428–435.
- Warchołowa M., 1988. Fizjologiczne podstawy dolistnego dokarmiania roślin. *Mat. Semin. Nauk. Dolistne dokarmianie i ochrona roślin w świetle badań i doświadczeń praktyki rolniczej.* Wyd. IUNG Puławy, 5–23.
- Wróbel S., 2000. Poziom plonowania krajowych upraw produkcyjnych owsa a zawartość mikroelementów w glebie i roślinach. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 471, 609–617.

Summary. The results of field experiments undertaken during 2004–2006 at the research station in Krasne near Rzeszów are presented in the study paper. The study covered the influence of foliar fertilization with compound fertilizers on the yield and chemical composition of grains of husk free oats cultivated on average soils. The obtained results demonstrated that the response of the varieties to foliar fertilization was not uniform. Fertilization with Adob Mn as well as Adob Cu resulted in yield drops by 5.1% in Akt variety. As regards the Polar variety, all applied types of

fertilizer resulted in increased yields with the highest of 19%, which was due to Adob Cu application. Both Basfoliar 36 Extra and Adob Mn application resulted in increases in the weight of 1000 grains by 3.5% and 1.18%, respectively. An influence of foliar fertilization on the content of protein, fat, fibre, and volatile non-nitrogen compounds in oats grains was not observed. Increases in ash content of husk free oat grains were due solely to Adob Mn fertilization. All applied fertilizer types led to decreases in protein content while increasing digestible fat content for pigs. Foliar fertilization led to increased outputs of protein, fat as well as energy value of yields from a unit land area.

Key words: oats, foliar application, yield, yield components, chemical composition