

WPLYW WIELOSKLADNIKOWYCH NAWOZÓW DOLISTNYCH NA PLONOWANIE I SKŁAD CHEMICZNY OWSA

R. Tobiasz-Salach, D. Bobrecka-Jamro

Katedra Produkcji Roślinnej, Wydział Ekonomii, Uniwersytet Rzeszowski
ul. M. Œwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów, e-mail: ekpr@univ.rzeszow.pl

S t r e s z c z e n i e. W pracy przedstawiono wpływ wieloskładnikowych nawozów dolistnych na plonowanie i skład chemiczny ziarna owsa oplewionego i nagoziarnistego uprawianego na glebie średniej. Wykazano, iż nawożenie dolistne nie różnicowało wielkości plonu ziarna owsa. Różnicowało natomiast liczbę ziarna z wiechy. Zastosowanie preparatu Basfoliar 12-4-6, Adobu Zn i Soluboru DF zwiększało tę cechę odpowiednio o 40, 23,2 i 21%. Wszystkie stosowane nawozy obniżały wydajność białka (szczególnie Solubor DF i Adob Cu), a zwiększały wydajność tłuszczu (szczególnie Basfoliar 12-4-6 i Basfoliar 36 Extra).

S ł o w a k l u c z o w e: owies, nawożenie dolistne, plon, skład chemiczny nasion, wydajność

WSTĘP

Dolistne dokarmianie roślin jest jedną z form nawożenia pogłównego, gdzie nawóz w postaci roztworu wodnego jest stosowany na liście w formie oprysku. Działa ono niemal natychmiast i pozwala na uzyskanie dużej efektywności przy zastosowaniu małej ilości składnika. Szczególnie korzystne jest dostarczanie tą formą składników, które pobierane są przez rośliny w stosunkowo niewielkich ilościach tj. mikroelementów, zaś nawożenie makroelementami powinno być uzupełnione dogłębowo [2,3].

W literaturze niewiele jest informacji dotyczących wpływu dolistnego dokarmiania zbóż, a zwłaszcza owsa na plon i elementy struktury, dlatego słusznym wydaje się określenie reakcji owsa nagięgo i oplewionego na dolistne dokarmianie nawozami wieloskładnikowymi.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2001 i 2002 na polu doświadczalnym Stacji Dydaktyczno-Badawczej w Krasnem koło Rzeszowa. W doświadczeniu dwuczynnikowym założonym metodą losowych bloków z podblokami w trzech powtórzeniach, badano wpływ nawożenia dolistnego na plonowanie owsa oplewionego i nagoziarnistego. Doświadczenie założono na glebie brunatnej, wytworzonej z lessu o składzie mechanicznym utworu pyłowego zwykłego piaszczystego. Zawartość próchnicy wynosiła 1,5%, a pH – 5,7. Gleba charakteryzowała się średnią zawartością w przyswajalny magnez (6,3 mg/100g gleby), K₂O (19,0 mg) i P₂O₅ (10,7 mg). Zawartość mikroelementów była średnia dla Mn (186,2 mg 100 g⁻¹ gleby), Cu (3,2 mg 100 g⁻¹ gleby), Zn (6,6 mg/100 g gleby) i Fe (1140,0 mg 100 g⁻¹ gleby) i niska B (0,5 mg 100 g⁻¹ gleby).

Pierwszym czynnikiem badanym były nawozy dolistne: Basfoliar 36 Extra, Basfoliar 12-4-6, Adob Mn, Adob Cu, Adob Zn, Solubor DF oraz obiekt kontrolny, na którym nie zastosowano nawożenia dolistnego. Skład chemiczny nawozów podano w Tabeli 1. Czynnikiem drugim były dwie odmiany owsa: oplewiona Sławko i nagoziarnista Akt.

Tabela 1. Skład chemiczny nawozów dolistnych (w % wagowych i % objętościowych)
Table 1. Chemical composition of foliar fertilizers (in % weight and % 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	-
Solubor DF	-	-	-	-	-	17,5	-	-	-	-	-

* w % wagowych (in % weight)

Owies wysiano 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 – P₂O₅ 70 kg ha⁻¹ i K₂O 70 kg ha⁻¹ w formie Polifoski. Azot (60 kg ha⁻¹) wysiano w dwóch dawkach (po 30 kg przedsięwzięcie 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⁻¹, Basfoliar 12-4-6 – 10 l ha⁻¹, Adob Zn – 2 l ha⁻¹, Adob Cu – 1 l ha⁻¹, Adob Mn – 2 l ha⁻¹, Solubor DF – 1 kg ha⁻¹.

Pielęgnacja polegała na oprysku Chwastoxem Ekstra (3,5 l/ha) w fazie krzewienia oraz Decisem (0,5 l ha⁻¹) w fazie wyrzucania wiech.

Przed zbiorem z każdego poletka pobrano po 10 reprezentatywnych roślin w celu wykonania analizy struktury plonu (liczby kłosek i ziarniaków z wiechy oraz masy ziarniaków z wiechy). Zbiór wykonano w drugiej i trzeciej dekadzie sierpnia (16.08.2001 r.; 8.08 2002 r.). 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. Dotyczył on oznaczenia :

- białka ogólnego – metodą Kjeldahla,
- tłuszczu surowego – metodą Soxhleta,
- włókna surowego – metodą Henneberga – Stohmana w modyfikacji Petersburskiego,
- popiołu – po wyprażeniu materiału w temperaturze 600^oC w piecu elektrycznym,
- bezazotowych związków wyciągowych.

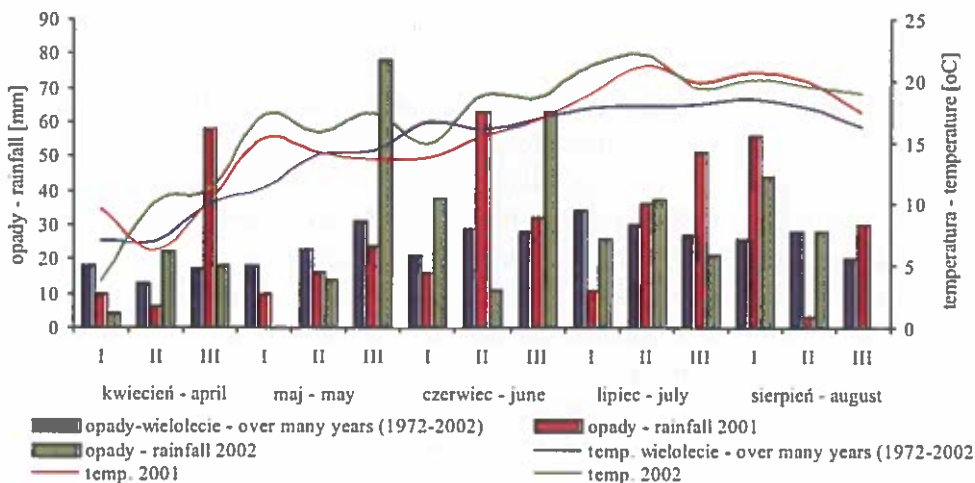
Analizę chemiczną gleby wykonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Rzeszowie według obowiązujących metod. Dane meteorologiczne uzyskano na podstawie Biuletynu Agrometeorologicznego IMiGW w Warszawie.

Otrzymane wyniki opracowano statystycznie wykonując analizę wariancji split-plot. Istotność różnic pomiędzy średnimi wnioskowano na podstawie półprzedziału ufności Tuckey'a przy poziomie istotności $p = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

Klimat województwa podkarpackiego ma charakter przejściowy strefy umiarkowanej. Ścierają się tu różne masy powietrza, głównie polarno - kontynentalnego znad Euroazji. Wpływa to na częste zmiany pogody i znaczne wahania długości poszczególnych pór roku. Układ warunków pogodowych w latach badań był zbliżony do średnich wartości z wielolecia (Rys. 1).

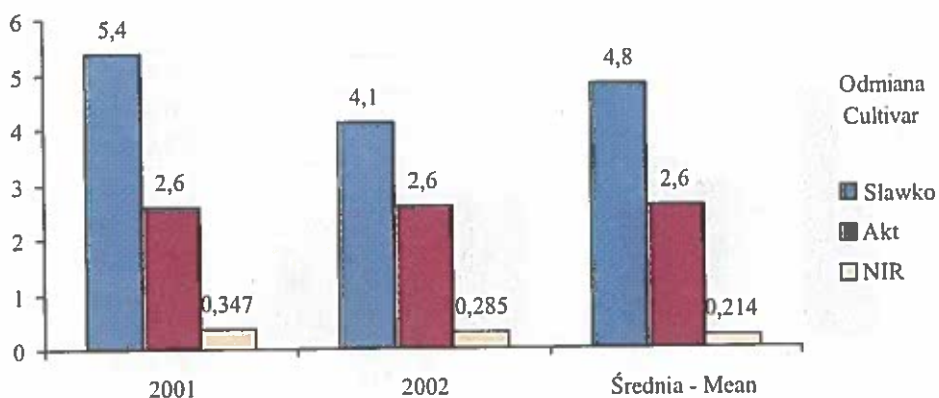
Największy wpływ na rozwój i plonowanie owsa ma przebieg pogody oraz suma i rozkład opadów w czasie wegetacji co potwierdzają opinie wielu autorów [1,3-5]. Najwyższy plon owsa (4,0 t ha⁻¹) zanotowano w 2001 roku, w którym kwiecień i maj były miesiącami ciepłymi, o umiarkowanych i dobrze rozłożonych opadach, co sprzyjało wschodom i rozwojowi roślin. Wysokie opady w czerwcu, wyższe o 18,7% od średniej z wielolecia wpłynęły na korzystny przebieg faz rozwojowych owsa. Lipiec i sierpień charakteryzowały się wysokimi temperaturami



Rys 1. Temperatury powietrza i opady atmosferyczne w okresie wegetacji na tle średnich z wielolecia (1972-2002)

Fig 1. Air temperatures and rainfalls in the vegetation period of many years' standing in comparison with the averages from 1972-2002

i umiarkowanymi opadami. Taki przebieg pogody wpłynął na prawidłowe wykształcenie ziarna i dojrzewanie oraz właściwy termin zbioru. W 2002 roku II i III dekada kwietnia i I maja były bardzo ciepłe (średnia temperatura $12,8^{\circ}\text{C}$) i suche (suma opadów 40 mm). Wystąpiły objawy suszy glebowej, która utrudniła wschody wysianych roślin. Warunki wilgotnościowe poprawiły się dopiero w III dekadzie maja. Średnia temperatura w maju była wyższa od przeciętnej ($16,8^{\circ}\text{C}$), a w czerwcu zbliżona do niej. Lipiec był miesiącem najcieplejszym ($20,9^{\circ}\text{C}$), z intensywnymi opadami pochodzenia burzowego i gradem, który spowodował znaczne (20%) straty roślin. Sierpień był również miesiącem ciepłym, a opady były nierównomiernie rozłożone (w I dekadzie przekroczyły normę wieloletnią, a w III dekadzie nie wystąpiły w ogóle) (Rys. 1). Plony owsa w 2002 roku były o 15% niższe w porównaniu do 2001 roku. Odmiana oplewiona Sławko plonowała w badanym okresie o 45,8% wyżej niż nagoziarnista Akt. Różnice pomiędzy badanymi odmianami zanotowano w każdym roku badań. Plony odmiany Akt były stabilne w latach badań. (Rys. 2). Do podobnych wniosków doszły w swoich badaniach Bobrecka-Jamro i Tobiasz-Salach, w których autorki podają, że rejon



Rys. 2. Plon owsa (t ha⁻¹)
Fig. 2. Oats yield (t ha⁻¹)

Rzeszowa jest najkorzystniejszy do uprawy odmiany Akt, a uzyskiwane plony są wysokie i mało zróżnicowane w latach [1,5].

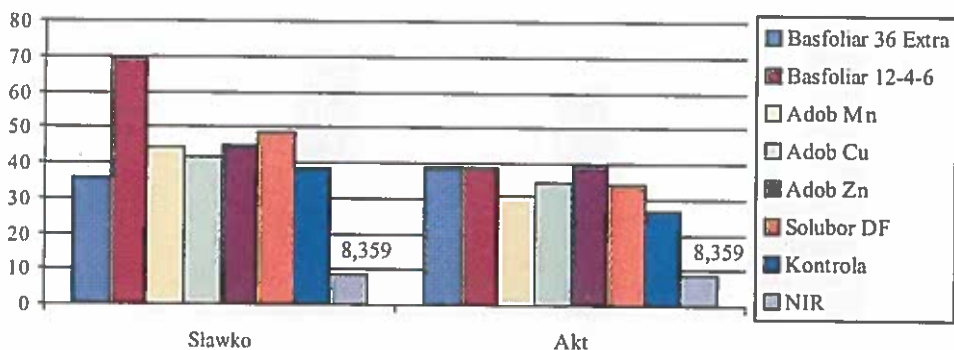
Nawozy dolistne nie różnicowały istotnie plonu ziarna owsa w latach badań. Zaznaczyła się jedynie tendencja do nieco wyższego plonowania owsa przy zastosowaniu Basfoliaru 36 Extra i Basfoliaru 12-4-6 w stosunku do obiektu gdzie nie stosowano nawożenia dolistnego. Według Fabera i in. [6,7] dolistne nawożenie owsa oplewionego daje lepsze wyniki niż nawożenie taką samą ilością azotu doglebowo.

Nawozy dolistne różnicowały w sposób istotny liczbę ziaren z wiechy (Tabela 2, Rys. 3). Zastosowanie Basfoliaru 12-4-6, Adobu Zn i Soluboru DF (bez względu na odmianę) zwiększyło ich liczbę w stosunku do obiektu kontrolnego odpowiednio o 40,0, 23,2 i 21,0% (Tabela 2) Odmiana Sławko wykształciła o 24,3% więcej ziaren z wiechy niż odmiana Akt (Tabela 2).

Zastosowany Basfoliar 12-4-6 i Solubor DF wpłynął na wzrost o 44,6% i 20,9 % liczby ziaren z wiechy u odmiany Sławko. Odmiana Akt nawożona preparatem Basfoliar 12-4-6, Basfoliar 36 Extra i Adobem Zn wykształciła ziarna odpowiednio więcej o 31,9; 31,2 i 32,8% (Rys. 3).

Analiza liczby wiech na 1 m², kłosek z wiechy i masy ziarna z wiechy wykazała brak wpływu dolistnego dokarmiania na te cechy. Stwierdzono jedynie różnice odmianowe (Tabela 2).

Nawozy dolistne w niewielkim stopniu wpłynęły na zróżnicowanie zawartości białka w ziarnie owsa. W stosunku do obiektu kontrolnego największy wpływ miały preparat Adob Cu i Basfoliar 12-4-6, które spowodowały spadek zawartości



Rys. 3. Liczba ziarniaków z wiechy (w szt.)

Fig. 3. Grain number per panicles (in pcs)

tego składnika o 2,4 i 1,3%. U roślin nawożonych preparatem Adob Zn nastąpił wzrost koncentracji białka ogólnego o 3,1% w stosunku do kontroli. Odmiana nagoziarnista Akt charakteryzowała się większą o 23,5% zawartością białka niż oplewiona Sławko (Tabela 3).

Stwierdzono zróżnicowanie zawartości tłuszczu pomiędzy czynnikami doświadczenia (Tabela 3). W stosunku do obiektu kontrolnego każdy użyty nawóz zwiększał zawartość tłuszczu w ziarnie owsa. Największy wzrost o 12,1% spowodował preparat Adob Zn i Solubor DF. Pozostałe preparaty Basfoliar 36 Extra, Basfoliar 12-4-6 i Adob Cu spowodowały niższy wzrost tego składnika odpowiednio o 10,5, 8,9 i 7,3% w stosunku do kontroli. Odmiana Akt wykształciła o 33,4% więcej tłuszczu w nasionach niż oplewiona Sławko (Tabela 3).

Na wzrost zawartości włókna w ziarnie owsa największy wpływ wywarło nawożenie Adobem Cu (średnio o 7,3%) w stosunku do obiektu kontrolnego (Tabela 3). Nawozy dolistne zróżnicowały także zawartość popiołu w ziarnie owsa (Tabela 3). W stosunku do obiektu kontrolnego preparat Basfoliar 36 Extra wpłynął na wzrost zawartości popiołu o 6,9%, zaś Adob Mn na spadek zawartość tego składnika o 22,3% (Tabela 3).

Wszystkie zastosowane w doświadczeniu nawozy dolistne wpłynęły na zwiększenie zawartości związków bezazotowych wyciągowych w ziarnie owsa (Tabela 3). Najwyższy wzrost o 3,9% w stosunku do obiektu kontrolnego spowodował preparat Basfoliar 12-4-6, a najniższy 1,8% Basfoliar 36 Extra (Tabela 3).

Analiza wydajności białka i tłuszczu z ha wykazała, iż zastosowane nawozy dolistne wpłynęły na obniżenie wydajności białka, i na wzrost wydajności

T a b e l a 2. Elementy struktury plonu owsa

T a b l e 2. Yield components of oats

Czynniki doświadczenia		Liczba wiech na 1 m ²	Liczba kłosek z wiechy (szt.)	Liczba ziarniaków z wiechy (szt.)	Masa ziarna z wiechy (g)	Masa 1000 ziaren (g)
Nawożenie Fertilization I	Odmiana Cultivar II					
Basfoliar 36 Extra	Slawko	408,0	21,4	35,9	1,8	41,7
	Akt	399,8	27,0	38,8	1,2	25,1
Basfoliar 12-4-6	Slawko	412,0	24,4	69,1	1,8	43,9
	Akt	433,8	18,4	39,2	1,1	23,8
Adob Mn	Slawko	398,2	16,5	44,2	1,7	41,7
	Akt	364,7	15,4	31,1	1,2	22,9
Adob Cu	Slawko	381,3	20,7	41,6	1,7	39,0
	Akt	364,5	18,7	34,7	1,1	24,5
Adob Zn	Slawko	402,3	24,8	45,0	1,9	41,5
	Akt	375,0	28,3	39,7	1,1	23,8
Solubor DF	Slawko	448,2	23,0	48,4	1,8	41,1
	Akt	399,5	18,1	34,1	1,1	25,4
Kontrola Control	Slawko	370,8	19,1	38,3	1,5	43,0
	Akt	364,3	18,6	26,7	1,0	24,1
NIR I x II	-	r. n.	r. n.	5,18	r. n.	-
Basfoliar 36 Extra	-	403,9	24,3	37,3	1,5	33,4
Basfoliar 12-4-6	-	422,9	21,4	54,2	1,4	33,8
Adob Mn	-	381,4	16,1	37,6	1,4	32,3
Adob Cu	-	372,9	19,7	38,2	1,4	31,7
Adob Zn	-	388,7	26,6	42,3	1,5	31,7
Solubor	-	423,8	20,5	41,2	1,4	33,2
Kontrola	-	367,6	18,8	32,5	1,2	33,5
NIR I p = 0,05		r. n.	r. n.	6,262	r. n.	-
	Slawko	402,9	21,4	46,1	1,8	41,7
	Akt	385,9	20,7	34,9	1,1	24,2
NIR II p=0,05	-	r.n.	r. n.	1,961	0,10	-
Średnia	-	394,5	21,1	40,5	1,4	32,8

T a b e l a 3. Wyniki analizy chemicznej owsa [w % s.m.]

T a b l e 3. Chemical composition of oats [in % d. m.]

Wyszczególnienie	Białko	Tłuszcz	Włókno surowe	Popiół	Bczazotowe wyciągowe
Kontrola	13,7	5,1	8,4	2,7	62,1
Basfoliar 36 Ekstra	13,2	5,7	6,6	2,9	62,8
Basfoliar 12-4-6	12,8	5,6	6,3	2,5	64,6
Adob Mn	13,2	5,5	6,7	2,1	64,4
Adob Cu	12,7	5,7	6,9	2,7	64,1
Abob Zn	13,4	5,8	6,7	2,4	63,7
Solubor DF	13,0	5,8	6,3	2,5	64,2
Sławko	11,4	4,2	11,8	2,6	63,9
Akt	14,9	7,0	2,9	2,4	64,5
Średnia	13,1	5,6	6,9	2,5	63,8

tłuszczu (Tabela 4). Największy spadek wydajności białka o 10,3% spowodował Solubor DF i Adob Cu o 7,3% (w stosunku do obiektu kontrolnego) (Tabela 4). Odmiana Sławko charakteryzowała się 29,6% wyższą wydajnością białka z ha niż nagoziarnista Akt (Tabela 4).

Wszystkie użyte w doświadczeniu preparaty wpłynęły na wzrost wydajności tłuszczu z ha, a najwyraźniej Basfoliar 12-4-6 i Basfoliar 36 Extra odpowiednio o 14,4 i 12,9% (Tabela 4).

T a b e l a 4. Wydajność białka ogólnego i tłuszczu (kg/ha)

T a b l e 4. Productivity crude protein and fat (%)

Wyszczególnienie	Białko	Tłuszcz
Kontrola	506,9	188,7
Basfoliar 36 Ekstra	501,6	216,6
Basfoliar 12-4-6	499,2	218,4
Adob Mn	488,4	203,5
Adob Cu	469,9	210,9
Adob Zn	489,4	208,8
Solubor DF	455,0	203,0
Sławko	547,2	201,6
Akt	387,4	182,0
Średnia	482,7	203,7

WNIOSKI

1. Nawożenie dolistne nie różnicowało w sposób istotny wielkości plonu owsa. Zaznaczyła się jedynie tendencja do jego wyższego plonowania przy zastosowaniu Basfoliaru 36 Extra i Basfoliaru 12-4-6. Odmiana Sławko charakteryzowała się 45,8% wyższym plonem niż nagoziarnista Akt (bez względu na nawożenie dolistne).

2. Zastosowanie Basfoliaru 12-4-6, Adobu Zn i Soluboru DF wpłynęło na wzrost liczby ziarna z wiechy u badanych odmian owsa o 40,0, 23,2 i 21,0% w stosunku do kontroli. Odmiana Sławko wykształciła o 24,3% więcej ziaren z wiechy niż odmiana Akt.

3. Nawożenie dolistne zwiększało zawartość tłuszczu w ziarnie owsa. Największy wzrost powodował Adob Zn i Solubor DF (12,1%).

4. Pod wpływem stosowanych nawozów dolistnych obserwowano spadek zawartość białka w ziarnie owsa, za wyjątkiem preparatu Adob Zn. Odmiana nagoziarnista Akt charakteryzowała się 23,5% wyższą zawartością białka niż Sławko.

5. Stosowane nawozy dolistne wpłynęły na spadek wydajności białka, a wzrost wydajność tłuszczu z ha. Odmiana Sławko odznaczała się wyższą wydajnością białka i tłuszczu w porównaniu z odmianą Akt.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bobrecka-Jamro D., Tobiasz-Salach R.:** Ocena wartości gospodarczych nowych rodów owsa nagoziarnistego uprawianego w województwie rzeszowskim. *Nauka-Technologia-Jakość* supl., 1(18), 90-96, 1999.
2. **Ciepiela A., Jankowski K., Jodłka J.:** Dolistne dokarmianie roślin jednoliściennych. *Nowoczesne Roln.*, 40-41, 1999/7.
3. **Jankowski K., Nowak M.:** Wady i zalety dolistnego dokarmiania. *Nowoczesne Roln.*, 11, 1999/7.
4. **Mazurek J.:** *Biologia i agrotechnika owsa.* IUNG Puławy, 1993.
5. **Tobiasz-Salach R., Bobrecka-Jamro D.:** Wpływ gęstości siewu na plonowanie owsa oplewionego i nagoziarnistego. *Fragm. Agronomica*, 71-77, 2002
6. **Faber A., Winiarski A., Kotuła E.:** Dolistne dokarmianie roślin rolniczych wieloskładnikowymi nawozami płynnymi. *Nowe Roln.*, 4., 1-4, 1986.
7. **Król M., Filipiak K.:** Wpływ nawożenia mineralnego na plonowanie odmian owsa na kompleksie żynim słabym. *Pam. Puławski*, 70, 83-90, 1978.

INFLUENCE OF MULTICOMPONENT FOLIAR OF FERTILIZER
ON THE CHEMICAL CROP AND YIELD COMPOSITION OF OATS

R. Tobiasz-Salach, D. Bobrecka-Jamro

Chair of Plant Production, University of Rzeszów
Cwiklińskiej 2 str., 35-601 Rzeszów, Poland; e- mail: ekpr@univ.rzeszow.pl

S u m m a r y: This paper presents the influence of compound foliar fertilizer on the chemical composition of oat and oat hulls grown on light-heavy soils. The study showed that foliar fertilizer application did not lead to any differentiation of levels of oat grain yield. However, grain number per panicle was however differentiated. Application of Basfoliar 12-4-6, Adob Zn and Solubor DF raised grain number per panicle by 40, 23.2 and 21% respectively. All foliar fertilizers applied in the study reduced crude protein productivity (especially Solubor DF and Adob Cu) while raising fat productivity (especially Basfoliar 12-4-6 and Basfoliar 36 Extra).

K e y w o r d s: oats, foliar application of fertilizers, yield, chemical composition