

Danuta Leszczyńska

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

SIEW JAKO WAŻNY ELEMENT
W INTEGROWANEJ TECHNOLOGII PRODUKCJI OWSA*

Wstęp

W systemie rolnictwa integrowanego rola owsa powinna wzrastać, głównie z uwagi na fitosanitarny charakter tego gatunku. Aktualnie występujący duży udział zbóż w strukturze zasiewów w Polsce, a jednocześnie zmniejszający się udział owsa jest zjawiskiem niezbyt korzystnym. Owies dobrze znosi uprawę po zbożach, a sam jest dość dobrym przedplonem dla innych zbóż, pełni też rolę regenerującą, nie jest atakowany przez choroby podsuszkowe i ich nie przenosi (1).

W integrowanej technologii produkcji owsa siew powinien być niewątpliwie jednym z ważniejszych elementów agrotechniki.

Materiał siewny

Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego jest jednym z tańszych sposobów zwiększania produkcji rolnej. Jednak ten element agrotechniki nadal w Polsce jest niedoceniany, o czym świadczą dane wskazujące, że zaledwie 10% powierzchni upraw jest obsiewana kwalifikowanym materiałem siewnym.

Ziarno owsa, zwłaszcza form nieoplewionych (nie chronione łuską), jest bardziej narażone na działanie patogenów, zwłaszcza przy wilgotnej i chłodnej wiośnie. Powinno być zatem przed siewem obowiązkowo zaprawiane preparatami polecanymi aktualnie przez Instytut Ochrony Roślin – PIB. Ziarno owsa jest bardzo podatne na uszkodzenia przy omłocie, które ujemnie wpływają na połowę zdolność wschodów. Dlatego poleca się określenie zdolności kiełkowania na próbcie ziarna siewnego (11).

Wymagania termiczne owsa są niewielkie. Ziarno zaczyna kiełkować już w temperaturze 2-3°C, przy czym kiełkowanie przebiega znacznie wolniej niż u innych zbóż. Nieszkodliwe dla owsa są wiosenne przymrozki, a niska temperatura po wzejściu roślin jest korzystna dla uzyskania wysokich plonów. Z tego względu duże znaczenie ma wczesny termin siewu. Niskie temperatury w późniejszym okresie wegetacji

*Opracowanie wykonano w ramach zadania 3.3 w programie wieloletnim IUNG-PIB

roślin (kłoszenie, dojrzewanie) także nie wpływają ujemnie na plonowanie owsa. Małe wymagania cieplne owsa umożliwiają jego dojrzewanie w rejonach o niższej średniej temperaturze w okresie lata, np. w rejonach gór (22).

Termin siewu

Spośród zbóż jarych owies jest bardzo wrażliwy na opóźnienie terminu siewu, jest on rośliną dnia długiego. Przy długim dniu skraca się okres rozwoju wegetatywnego i szybciej przechodzi do fazy generatywnej. Jest to przyczyną dużej wrażliwości owsa na opóźnienie siewu – im później dokonuje się siewu, tym dzień jest dłuższy, a więc warunki ograniczające produktywność wiech i roślin (20).

Zróżnicowanie odmian pod względem klimatycznym jest niewielkie, ale na tyle istotne, że przy doborze odmian konieczne jest uwzględnienie specyfiki klimatycznej rejonu. Rozmieszczenie odmian w rejonach klimatycznych jest konieczne ze względu na różny termin dojrzewania oraz zróżnicowaną tolerancję na choroby (22). Odmiany nowsze owsa na ogół cechują się lepszą zdrowotnością.

Największe plony ziarna owsa uzyskuje się w warunkach możliwie najwcześniejszego siewu (9). Tolerancyjne na niewielkie opóźnienie siewu są odmiany: Grajcar, Bohun, Furman, Akt (21).

B u d z y ń s k i (3) podaje, że owies nieoplewiony na 14-dniowe opóźnienie siewu reagował 22% obniżką plonu.

Z badań własnych wynika, że odmiana Akt jest dość tolerancyjna na opóźnienie siewu nawet o około 10 dni w stosunku do optymalnego w danym roku (11).

W innych badaniach stwierdzono ujemny wpływ opóźnienia terminu siewu na plon ziarna owsa, wskutek znacznej niżki liczby wiech na jednostce powierzchni i liczby ziaren w wieszce oraz niewielkim zmniejszeniu masy 1000 ziaren, nieistotnym w przypadku niektórych odmian lub istotnym dla innych (7, 8, 9, 10, 17).

Skrócenie okresu wegetacyjnego, w tym fazy krzewienia roślin, przy opóźnieniu terminu siewu jest przyczyną zmniejszenia rozkrzewienia produkcyjnego roślin. Liczba wiech jest głównym elementem struktury plonu owsa (23). Zmniejszenie wartości cech produkcyjności wiechy występuje w przypadku skrócenia także fazy strzelania w źdźbło (17). W przypadku zmniejszenia liczby wiech na jednostce powierzchni występuje zazwyczaj mniejsza niżka liczby ziaren w wieszce i odwrotnie. Wielkość niżki plonu ziarna owsa wskutek opóźnienia terminu siewu zależy od właściwości odmian (2, 5, 8, 10) oraz od jakości gleby (15, 20, 22). Bardziej ujemnie na opóźnienie terminu siewu reagują odmiany słabiej krzewiące się i w gorszych warunkach glebowych.

Z badań N o w o r o l n i k a (17) wynika, że opóźnienie terminu siewu o 10 dni spowodowało istotną obniżkę plonu ziarna w każdym roku badań, a średnio w wieloletniu wyniosła ona 15% (tab. 1). Zniżka plonu ziarna owsa w późniejszym terminie

siewu była skutkiem istotnego zmniejszenia liczby wiech na jednostce powierzchni. Ponadto obserwowano tendencję do obniżenia liczby ziaren w wieszce i masy 1000 ziaren w opóźnionym terminie siewu (tab. 2).

Tabela 1

Plon ziarna (g/m²) owsa w zależności od terminu siewu i terminu zbioru (2005-2007)

Termin siewu	Termin zbioru*			Średnio
	I	II	III	
8-14 IV	865	818	756	813
18-24 IV	730	701	650	694
Średnio	798	760	703	-

NIR dla terminów siewu – 50, NIR dla terminów zbioru – 47

*Terminy zbioru: I – optymalny, II – opóźniony 7 dni, III – opóźniony 14 dni.

Źródło: Noworolnik, 2011 (17).

Tabela 2

Wpływ terminu siewu i terminu zbioru na elementy struktury plonu owsa (2005-2007)

Termin siewu	Termin zbioru	Liczba wiech na 1 m ²	Liczba ziaren w wieszce	Masa 1000 ziaren (g)	Osypywanie ziarna (g)
8-14 IV	I	498	58,1	29,9	3
	II	490	54,9	30,4	37
	III	501	51,7	29,2	84
	Średnio	496	54,8	29,8	41
18-24 V	I	443	54,4	29,4	2
	II	439	52,3	29,4	25
	III	430	51,2	28,5	68
	Średnio	437	52,6	29,1	32

NIR dla terminów siewu:

32

r.n.

r.n.

Źródło: Noworolnik, 2011 (17).

Ujemny wpływ na plon owsa wywierało także opóźnianie terminu zbioru. Zmniejszenie plonu ziarna pod wpływem opóźnienia terminu zbioru było spowodowane słabszym uziarnieniem wiechy, wskutek zwiększonego osypywania się ziaren owsa (tab. 1, 2).

Czynniki agrotechniczne mogą wpływać na cechy jakościowe ziarna. Przedstawione powyżej badane czynniki nie wpływały na zawartość białka ogólnego w ziarnie owsa, natomiast zawartość białka właściwego w ziarnie zmniejszyła się w opóźnionym terminie siewu (tab. 3). Zwiększona zawartość azotu niebiałkowego w ziarnie owsa pod wpływem opóźnienia terminu siewu była związana ze zmniejszeniem zawartości białka właściwego. Badania wskazują, że skrócenie okresu wegetacji owsa wskutek opóźnienia siewu, a w tym skrócenie czasu wypełniania się ziarna, nie sprzyjało przetworzeniu się części azotu dostarczonego roślinie na białko właściwe (17). Termin zbioru nie wpływał na zawartość białka właściwego i azotu niebiałkowego w ziarnie owsa. Zawartość albumin i globulin w białku właściwym ziarna owsa zależała od terminu siewu. Zmniejszała się ona w warunkach opóźnionego terminu siewu (tab. 3).

Tabela 3

Zawartość białka w ziarnie owsa w zależności od terminu siewu i terminu zbioru

Termin siewu	Termin zbioru	Zawartość białka ogólnego w ziarnie (% s.m.)	Zawartość białka właściwego w ziarnie (% s.m.)	Zawartość azotu niebiałkowego w ziarnie (% s.m.)	Udział albumin i globulin w białku właściwym (%)
8-14 IV	I	12,2	11,4	0,13	53,0
	II	12,1	11,4	0,11	53,0
	III	12,0	11,1	0,15	52,4
	Średnio	12,1	11,3	0,13	52,8
18-24 IV	I	12,2	10,8	0,23	50,3
	II	12,3	10,9	0,22	49,8
	III	12,1	10,8	0,21	48,7
	Średnio	12,2	10,8	0,22	49,6

Źródło: Noworolnik, 2011 (17).

W badaniach B u d z y ń s k i e g o i i n. (4) uzyskano wzrost zawartości białka ogólnego w ziarnie owsa przy opóźnieniu siewu o 2 tygodnie. Często przy opóźnionym terminie siewu występuje wzrost zawartości białka ogólnego w ziarnie w przypadku dużej niżki plonu.

W badaniach P i z ł o i i n. (19) oraz N o w o r o l n i k a (17) stwierdzono wpływ genotypu (odmian) na zawartość białka ogólnego i właściwego w ziarnie owsa, ustalając udział białka właściwego w białku ogólnym na 93%.

Gęstość siewu

W integrowanej technologii produkcji owsa bardzo ważne jest zapewnienie optymalnej liczby wiech na jednostce powierzchni, która z kolei związana jest z ilością wysiewu. Nadmierne zagęszczenie ładu owsa prowadzi do zwiększonego wypadania roślin w okresie wegetacji oraz wylegania i w efekcie do dużego spadku plonu. Badania prowadzone w IUNG-PIB w Puławach wskazują na odmienne wymagania odmian co do gęstości siewu (21). Dobór odpowiedniej ilości wysiewu dla określonej odmiany uzależniony jest od warunków siedliska, a głównie od kompleksu przydatności rolniczej gleb (tab. 4).

Dla uzyskania optymalnej obsady wiech owsa nieoplewionego zaleca się wysiew w ilości 5-6 mln ziarn/ha, co w zależności od warunków glebowych i agrotechnicznych (nawożenie NPK, poziom ochrony roślin) wynosi 140-180 kg/ha (tab. 5). Wysiewając owies na glebach z natury wilgotnych oraz w rejonach o dużej ilości opadów, a także przy silnym nawożeniu azotem, zmniejszamy gęstość siewu o 5-10 %. Rozstawa rzędów powinna wynosić 12-15 cm, a głębokość siewu 2-5 cm (w warunkach wilgotniejszych należy siać płycej, a w suchych głębiej).

Tabela 4

Zalecana ilość wysiewu (w mln sztuk ziarna i w kg na 1 ha) zrejonizowanych odmian owsa w zależności od kompleksu przydatności rolniczej gleb

Kompleks glebowo-rolniczy	Bajka, Kasztan, Sam, Chwał, Deresz, Grajcar, Bohun, Bachmat, Cwał, Borowiak, Arab, Krezus, Breton, Koneser, Rajtar		Góral, German, Sławko, Cekin, Celer, Akt, Szakal, Sprinter, Gniady, Polar, Flaemingsprofi, Flaemingstern, Stoper, Furman	
	liczba ziarn w mln (szt./ha)	(kg/ha)*	liczba ziarn w mln (szt./ha)	(kg/ha)
pszenny b. dobry i dobry, pszenny górski	5,0 (4,5)	168	5,5	185
żytni b. dobry, zbożowo-pastewny mocny, zbożowy górski	5,5 (5,0)	185	6,0	202
pszenny wadliwy, żytni dobry, owsiano-ziemn. górski	5,8	195	6,3	212
żytni słaby, zbożowo-pastewny słaby, owsiano-pastewny górski	6,0	202	6,5	219

*ilość wysiewu w kg/ha wyliczona przy masie 1000 ziarn – 31 g

Źródło: Sułek, 2007 (21).

Tabela 5

Zalecane ilości wysiewu ziarna owsa (kg/ha) odmiany Akt (zdolność kiełkowania 95%)*

Termin siewu	Kompleks glebowo-rolniczy			
	pszenny bardzo dobry, pszenny dobry	żytni bardzo dobry, zbożowo-pastewny mocny	żytni dobry, pszenny wadliwy	żytni słaby, zbożowo-pastewny słaby
20-31 III	140-150**	145-155	153-163	160-170
1-9 IV	143-153	148-158	157-167	164-174
10-15 IV	147-157	153-163	162-172	170-180

* Przy zdolności kiełkowania mniejszej od 95 % należy zwiększyć ilość wysiewu, proporcjonalnie do stopnia zmniejszenia zdolności kiełkowania

**Górne granice przedziałów ilości wysiewu należy uwzględnić w warunkach gorszej agrotechniki

Źródło: Leszczyńska, Noworolnik, 2002 (11).

W badaniach stwierdzono istotne zróżnicowanie plonu ziarna owsa pod wpływem gęstości siewu i w obrębie odmian (16). W latach 1998 i 1999 uzyskano istotny wzrost plonu ziarna owsa (średnio z odmian) w miarę zwiększania gęstości siewu do 550 ziarn/m²; ponadto w 1999 r. obserwowano tendencję do dalszego wzrostu plonu przy gęstości 650 ziarn/m² (tab. 6).

Tabela 6

Wpływ gęstości siewu na plon ziarna (t/ha) owsa (średnio z odmian) w zależności od terminu siewu i pH gleby w latach 1998-2000

Warunki doświadczeń (liczba doświadczeń)	Gęstość siewu – liczba ziarn/m ²				NIR _{0,05}
	350	450	550	650	
Lata					
1998 (3)	3,53	4,14	4,52	4,51	0,25
1999 (3)	2,89	3,46	3,80	4,02	0,23
2000 (3)	2,64	2,69	2,75	2,77	r.n.
Termin siewu					
5-9 IV (5)	3,27	3,64	3,83	3,84	0,23
10-17 IV (4)	2,73	3,18	3,49	3,68	0,24
pH gleby					
5,2-6,4 (4)	3,34	3,61	3,87	3,88	0,24
4,4-5,0 (5)	2,73	3,22	3,48	3,66	0,22

Źródło: Noworolnik, 2005 (16).

Współdziałanie odmian z gęstościami siewu polegało na różnej ich reakcji na dużą gęstość (650 ziarn/m²; tab. 7). Przy tej gęstości w porównaniu z wysiewem 550 ziarn/m² uzyskano istotny wzrost plonu owsa odmiany Akt, tendencję do wzrostu plonu odmiany Skrzat i podobny plon odmiany STH 4097.

Tabela 7

Wpływ gęstości siewu na plon ziarna (t/ha) odmian owsa (średnio ze wszystkich doświadczeń w latach 1998-2000)

Gęstość siewu (liczba ziarn/m ²)	Odmiany*			Średnio
	Akt	STH 4097	Skrzat	
350	2,78	2,59	3,70	3,02
450	3,19	3,05	4,01	3,42
550	3,41	3,45	4,16	3,68
650	3,64	3,43	4,26	3,76
Średnio	3,26	3,13	4,03	-
NIR _{0,05} dla: gęstości siewu – 0,19; odmian – 0,17; interakcji czynników – 0,22				

*odmiany nagoziarniste: Akt, STH 4097; odmiana oplewiona – Skrzat

Źródło: Noworolnik, 2005 (16).

W warunkach mniej sprzyjających dla wysokości plonu ziarna (opóźniony termin siewu, niższe pH gleby) uzyskano większą efektywność poszczególnych gęstości siewu odmian owsa.

W badaniach Dubisa i Budzyskiego (6) uzyskano wzrost plonu ziarna owsa nagoziarnistego (Akt) i oplewionego (Borowiak) przy gęstości siewu 800 ziarn/m² w porównaniu z 400 ziarn/m², wskutek znacznego zwiększenia liczby wiech na jed-

nostce powierzchni, pomimo zmniejszenia liczby ziarn w wiesze, przy podobnej masie 1000 ziarn. Większym wzrostem plonu przy dużej gęstości siewu charakteryzowała się odmiana Akt. W innych badaniach (25) nie otrzymano istotnego zróżnicowania plonu ziarna owsa nagoziarnistego (Akt) i oplewionego (Deresz) w obrębie gęstości siewu: 400, 500 i 600 ziarn/m². Można to tłumaczyć suszą wiosenną występującą w latach badań.

W doświadczeniach polowych wykazano, że optimum gęstości siewu owsa oplewionego waha się w granicach 500-650 ziarn/m² (14, 18, 20, 24, 25). Świadczy to o interakcji gęstości siewu z innymi czynnikami agrotechnicznymi i siedliskowymi. W polowych badaniach własnych (13) dotyczących owsa nieoplewionego stwierdzono istotny wzrost plonu przy zwiększaniu ilości wysiewu do 300 ziaren·m⁻² (tab. 8). Wystąpiła zwyżka plonu przy wysiewie 400 ziaren·m⁻² w stosunku do najmniejszej ilości wysiewu (200 ziaren·m⁻²). Obserwowano tendencję do zwiększania plonu ziarna przy dalszym zagęszczaniu siewu, w stosunku do gęstości 300 ziaren·m⁻².

Tabela 8

Plon ziarna owsa odmiany Akt (t·ha⁻¹) w zależności od dawki azotu i gęstości siewu (średnie z lat 2001-2003)

Dawka azotu (N·kg·ha ⁻¹)	Gęstość siewu (liczba ziaren·m ⁻²)				Średnio
	200	300	400	500	
0	2,28	2,42	2,58	2,69	2,49
30	2,62	2,97	3,03	3,04	2,91
60	2,83	3,10	3,26	3,34	3,13
90	2,93	3,18	3,31	3,40	3,20
120	3,01	3,30	3,31	3,46	3,20
Średnio	2,73	2,99	3,10	3,19	3,27

NIR_{0,05} dla: dawek N – 0,20; gęstości siewu – 0,23, interakcja – r.n.

Źródło: badania własne, 2010 (13).

Liczba wiech na jednostce powierzchni zależała od dawki azotu i od gęstości siewu (tab. 9). Zwiększenie ilości wysiewu z 200 do 500 ziaren·m⁻² spowodowało zwiększenie liczby wiech na jednostce powierzchni.

Na brak wpływu większej gęstości siewu na plon ziarna owsa odmiany Akt w zakresie 400-500 ziaren·m⁻² wskazują wyniki wcześniejszych naszych badań (12) oraz badania W a l e n s (25). Wzrost plonu tej odmiany przy gęstości siewu 800 ziaren·m⁻² w stosunku do gęstości 400 ziaren·m⁻² stwierdzono natomiast w pracy D u b i s a i B u d z y Ń s k i e g o (6), wskutek zwiększenia liczby wiech na jednostce powierzchni.

Podsumowanie

Znaczenie owsa w systemie rolnictwa integrowanego powinno wzrosnąć ze względu na regenerujące i fitosanitarne aspekty tego gatunku.

Wyniki badań dotyczące znaczenia parametrów siewu owsa wskazują na interakcję tych czynników z innymi czynnikami agrotechnicznymi i siedliskowymi.

Tabela 9

Obsada wiech (sztuk·m⁻²) odmiany Akt w zależności od dawki azotu i gęstości siewu
(średnie z lat 2001-2003)

Dawka azotu (N·kg·ha ⁻¹)	Gęstość siewu (liczba ziaren·m ⁻²)				Średnio
	200	300	400	500	
0	209	241	274	325	262
30	246	278	299	367	298
60	260	292	331	352	309
90	265	303	339	413	330
120	257	316	343	402	329
Średnio	247	286	317	372	

NIR_{0,05} dla: dawek N – 30, gęstości siewu – 32, interakcja – r.n.

Źródło: badania własne (13).

Niskie plony ziarna owsa w Polsce, rzutujące na opłacalność uprawy tego gatunku są wynikiem dużych zaniedbań w zakresie agrotechniki oraz słabego wykorzystania postępu biologicznego. Wdrażanie do praktyki nowych, plenniejszych i zdrowszych odmian powinno poprawić obecny stan. Ponadto nowe formy owsa nieoplewionego (Nagus, Maczo, Siwek) powinny zająć w produkcji roślinnej szczególne miejsce. Ziarno nieoplewionych odmian stanowi zupełnie nową jakość, ponieważ dzięki małej zawartości włókna pokarmowego i dużej koncentracji białka i tłuszczu stwarza nowe możliwości wykorzystania owsa w żywieniu wszystkich grup zwierząt i w przemyśle spożywczym.

W integrowanych technologiach produkcji zyskują na znaczeniu mieszanki zbożowo-strączkowe i zbożowe, w których owies jest jednym z komponentów.

Literatura

1. A d a m i a k E., A d a m i a k J.: Plonotwórcza i plonochronna rola owsa w płodozmianach zbożowych. Pam., Puł., 1999, **114**: 15-21.
2. A n d e r s o n W. K., M c L e a n R.: Increased responsiveness of short oat cultivars to early sowing, nitrogen fertilization and seeding rate. Aust. J. Agric. Res., 1989, **40**: 729-744.
3. B u d z y Ń s k i W.: Reakcja owsa na czynniki agrotechniczne-przegląd wyników badań krajowych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość., 1999, **1(18)**: 11-25.
4. B u d z y Ń s k i W., W r ó b e l E., D u b i s B.: Reakcja owsa nagiego na czynniki agrotechniczne. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość., 1999, **6** (supl. 1): 97- 103.
5. C i h a A. J.: Seeding rate and seeding date effects on spring seeded small grain cultivars. Agron. J., 1983, **75**: 795-799.
6. D u b i s B., B u d z y Ń s k i W.: Reakcja owsa nagoziarnistego i oplewionego na termin i gęstość siewu. Biul. IHAR, 2003, **229**: 139-146.
7. G o o d i n g R. W., L a f e v e r H. N.: Yield and yield components of spring oat for various planting dates. J. Prod. Agric., 1991, **4**: 382-385.
8. K o z ł o w s k a - P t a s z y Ń s k a Z., P a w ł o w s k a J., W o c h J.: Termin i gęstość siewu nowych odmian owsa. IUNG Puławy, 1997, **R(344)**: 1-24.

9. Kozłowska - Ptasińska Z.: Zmiany w plonowaniu i budowie przestrzennej łanu owsa pod wpływem opóźnienia siewu. Pam. Puł., 1999, **114**: 177-184.
10. Kozłowska - Ptasińska Z., Pawłowska J., Woch J.: Wpływ terminu i gęstości siewu na plonowanie nowych odmian owsa. Biul. IHAR, 2001, **217**: 121-126.
11. Leszczyńska D., Noworolnik K.: Technologia produkcji owsa nieoplewionego (odmiana Akt). Inst. wdroż. nr 215. IUNG Puławy, 2002.
12. Leszczyńska D., Noworolnik K.: Wpływ nawożenia azotem i gęstości siewu na plonowanie, komponenty plonu oraz zawartość białka i plon białka owsa nagoziarnistego. Fragm. Agron., 2008, **1(97)**, 220-227.
13. Leszczyńska D., Noworolnik K.: Wpływ nawożenia azotem i gęstości siewu na plonowanie owsa nagoziarnistego. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość., 2010, **3(70)**:197-204.
14. Majkowski K., Szempliński W., Budzyński W., Wróbel E.: Reakcja owsa na gęstość siewu i termin stosowania azotu. Mat. Konf. Nauk. „Obsada a produktywność roślin uprawnych”. IUNG Puławy, 1988. Cz. II: 126-132.
15. Noworolnik K.: Plonowanie mieszanek oraz czystych siewów jęczmienia jarego i owsa w zależności od terminu siewu. Fragm. Agron., 1994, **4(44)**: 65-70.
16. Noworolnik K., Maj L.: Wpływ gęstości siewu na plonowanie owsa nagoziarnistego i oplewionego. Pam. Puł., 2005b, **139**: 137-143.
17. Noworolnik K.: Wpływ terminu siewu i terminu zbioru na plonowanie i zawartość białka w ziarnie owsa. Pol. J. Agron., 2011, **6**: 34-38.
18. Peltonen - Sainio P.: Groat yield and plant stand structure of naked and hulled oat under different nitrogen fertilizer and seeding rates. Agron. J., 1997, **89**: 140-147.
19. Piżło H., Bobrecka - Jamro D., Tobiasz - Salach R.: Skład chemiczny nowych odmów owsa uprawianego w warunkach Beskidu Niskiego. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 1999, **6 (supl. 1)**: 142- 146.
20. Mazurek J. (red.): Biologia i agrotechnika owsa. IUNG Puławy, 1993, R(304).
21. Sułek A., Brzóška F.: Uprawa i wykorzystanie owsa nieoplewionego. Inst. upowsz. nr 149. IUNG-PIB Puławy, 2007, **141**: 1-55.
22. Sułek A., Leszczyńska D., Cyfert R.: Charakterystyka i technologia uprawy odmian owsa. IUNG-PIB Puławy, COBORU Słupia Wielka, 2005.
23. Szarek K., Klimka K.: Porównanie plonowania i elementów struktury plonu owsa uprawianego w różnych warunkach klimatyczno-glebowych. Biul. IHAR, 2006, **239**: 173-183.
24. Ścigalska B.: Plonowanie odmian owsa w zależności od gęstości siewu w warunkach regionu południowo-wschodniego. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 1999, **1(18)** Supl.: 153-160.
25. Walens M.: Wpływ nawożenia azotem i gęstości siewu na wysokość i jakość plonu ziarna odmian owsa oplewionego i nagoziarnistego. Biul. IHAR, 2003, **229**: 115-124.

Adres do korespondencji:

dr Danuta Leszczyńska
Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
IUNG-PIB w Puławach
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. 81 886 34 21, w. 345
e-mail: leszcz@iung.pulawy.pl