

KRYSTYNA ZARZECKA¹, MAREK GUGAŁA¹, IWONA MYSTKOWSKA², ALICJA BARANOWSKA², MAGDALENA ZARZECKA³, KATARZYNA FALKOWSKA³

Owies siewny – wartość odżywcza i prozdrowotna oraz wykorzystanie przemysłowe

Oat seed – nutritional value and pro-healthy and industrial use

¹Katedra Agrotechnologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny, Siedlce

²Zakład Rolnictwa, Państwowa Szkoła Wyższa, Biała Podlaska

³Studentki VI roku Wydziału Lekarskiego, Uniwersytet Medyczny, Białystok

KEYWORDS

oat, chemical composition, nutritional values, benefits health

SUMMARY

Oat cultivars breeding in Poland started at the end of 19th century. In recent decades interest in oats and its products was significantly increased. The chemical composition and nutritional value indicate the possibility of its widespread use in nutrition, medicine, cosmetics and industrial processing. Oat and oat products are an important source of many valuable components, i.e. first of all, proteins, fats, dietary fibre, carbohydrates, mineral compounds and vitamins. Oat grain contained 10-23% total protein, 4-10% fat and 37-55% starch. The key component of this soluble fraction of dietary fibre are β-glucans. Oat is a health promoting grain for the human body. Oat products may be a beneficial diet supplement to be highly recommended for people suffering from such diseases as: overweight, gastrointestinal tract disorders, atherosclerosis, hypertension. Very beneficial features of the use of hulled oats provide an opportunity for the production of food of high biological quality. Oats play an important role in crop rotation and provides a valuable fodder for animals.

POCHODZENIE I CHARAKTERYSTYKA BOTANICZNA OWSA SIEWNEGO

Owies siewny (*Avena sativa* L.) jest uważany za młodą roślinę uprawną, gdyż w uprawie pojawił się znacznie później niż pszenica i jęczmień. Podobnie jak żyto określa się go mianem „wtórnej” rośliny uprawnej, gdyż na początku towarzyszył uprawom pszenicy jako chwast segetalny, którą następnie wyparł ze względu na jej wysokie wymagania (1-3). Pierwsze wzmianki o owsie pochodzą z epoki brązu (ok. 1500 lat p.n.e.) i dotyczą głównie owsa szorstkiego (*Avena strigosa*), a następnie owsa siewnego (*Avena sativa* L.) i owsa głuchego (*Avena fatua* L.). Uprawa owsa na ziemiach polskich rozpowszechniła się dopiero w VIII-X wieku wraz z wprowadzeniem gospodarki ornej, natomiast prace hodowlane nad tą rośliną rozpoczęły się pod koniec XIX wieku (1). Zakres hodowli każdego gatunku rośliny jest związany ze znaczeniem w uprawie. W pierwszej połowie XX wieku uprawę owsa kojarzono głównie z liczbą koni, które były podstawową siłą pociągową. Był on wtedy uprawiany w Polsce na powierzchni ponad dwóch milionów hektarów. Już wówczas zwracano uwagę na znaczenie tej rośliny w żywieniu ludzi (4). W 2013 roku owies i jego

mieszanki uprawiano na powierzchni 1,5 mln ha, a zbiory wyniosły 1 182 000 ton i były mniejsze niż w ostatnich pięciu latach (5). W naszym kraju przeciętnie 80% ziarna przeznacza się na paszę, 15% na materiał siewny, a tylko 5% na cele konsumpcyjne. Na rynku Unii Europejskiej na konsumpcję wykorzystuje się około 9% ziarna, na paszę 80%, a na inne cele 11%, natomiast np. w Wielkiej Brytanii ilość owsa przeznaczona do konsumpcji wynosi około 44%, a tylko 38% kierowane jest na paszę (6, 7).

Obecnie uprawiane są dwa gatunki – owies zwyczajny (*Avena vulgaris*) i owies nagi (*Avena nuda*). W 2014 roku w Krajowym Rejestrze wpisanych było 28 odmian – 23 owsa zwyczajnego i 5 owsa nagiego. Dwadzieścia jeden odmian owsa zwyczajnego przeznaczone są do uprawy na terenach nizinnych naszego kraju, dwie do uprawy na terenach górskich, a odmiany owsa nagiego – do uprawy w warunkach nizinnych (8).

Owies siewny (*Avena sativa* L.) należy do rodziny Traw (Poaceae = Gramineae). Jest rośliną jednoroczną, formą jarą i ozimą, ale w Polsce uprawia się wyłącznie formę jarą, gdyż w naszych warunkach klimatycznych odmiany ozime mają niską mrozoodporność.

System korzeniowy owsa jest wiązkowy, dobrze rozwinięty. Główna masa korzeni rozwija się w warstwie ornej, ale pojedyncze korzenie mogą dochodzić na głębokość 2 m. Łodyga zwana źdźbłem lub słomą składa się z 4-8 międzywęźli i osiąga wysokość 60-110 cm. Jest wyprostowana, wewnątrz pusta, słabo zdrewniała. Liście mają kształt lancetowaty, skręcając się w lewo. Kwiatostanem jest wiecha o długości 20-25 cm. Na zakończeniach odgałęzień wiechy znajdują się kłoski zawierające 1-3 kwiataki, z których wykształcają się 1-3 ziarniaki. Ziarniak owsa oplewionego otaczają luźno dwie plewki (łuski), a ziarniak owsa nagiego nie ma plewek (1, 9).

SKŁAD CHEMICZNY ZIARNA OWSA,

WARTOŚĆ ODŻYWCZA

I ZASTOSOWANIE W PRZEMYŚLE SPOŻYWCZYM

Ziarno owsa posiada bardzo wartościowy skład chemiczny, który jest czynnikiem decydującym o wartości pokarmowej (1, 10, 11). Jest to wyjątkowo atrakcyjne zboże ze względu na właściwości żywieniowe, profilaktyczno-dietetyczne, lecznicze oraz zastosowania przemysłowe. Stały rozwój wiedzy o żywności i wpływie spożywanego pokarmu na zdrowie oraz zainteresowanie różnych gałęzi przemysłu sprawiły, że owies stał się przedmiotem licznych badań naukowych w zakresie biochemicznych i biotechnologicznych właściwości (7, 12, 13). Ponadto pojawiły się nowe metody frakcjonowania ziarna owsa na części składowe oraz wzrosło zapotrzebowanie konsumenta na produkty pochodzenia naturalnego, a w szczególności roślinnego (14, 15).

Ziarno owsa stanowi ważne źródło białka o wysokiej wartości odżywczej. W obłuszczonej ziarnie ilość białka ogółem waha się w granicach 10-23% i jest go więcej o 10-20% w porównaniu z innymi zbożami (11, 16-18). Jakość białka zależy od zawartości pojedynczych aminokwasów egzogennych oraz ich sumy. W ziarnie owsa występują aminokwasy egzogenne takie jak: lizyna, treonina, metionina, enyloalanina, tyrozyna, walina, leucyna i są one obecne w większej ilości niż u innych zbóż (13). Gibiński i wsp. (6) w swoich badaniach wykazali, że spożycie 100 g płatków owsianych pokrywa dzienne zapotrzebowanie człowieka na 7 z 10 aminokwasów egzogennych, a według Gąsiorowskiego (19) zapewnia około 30% dziennego zapotrzebowania na kwas linolowy. Z żywieniowego punktu widzenia najbardziej korzystnym składem aminokwasowym charakteryzują się albuminy i globuliny, które łącznie stanowią około 70% białka ogólnego i to one wywierają wpływ na wartość odżywcza owsa i produktów jego przerobu (19). Wartość odżywcza białek zbożowych mierzona wskaźnikami biologicznymi pozwala uszeregować je następująco: owies > żyto > jęczmień > kukurydza > pszenica (7).

Pod względem zawartości tłuszczu, który kształtuje się w ziarnie na poziomie 4-10% (zarejestrowane odmiany), owies zdecydowanie przewyższa (3-5 razy) inne zboża uprawiane w Polsce (6, 8, 20). Lipidy są rozmieszczone dość równomiernie w całym ziarnie, w odróżnieniu od żyta, pszenicy, kukurydzy, gdzie występują głównie w zarodku i warstwie aleuronowej. Tłuszcz owsiany jest bogaty w nienasycone

kwasy tłuszczowe, które stanowią około 80% wszystkich kwasów. Są to głównie kwasy: oleinowy (29-53%), linolowy (24-48%), α -linolenowy (1-5%) oraz kwasy o dłuższych łańcuchach (2, 17). Zawartość lipidów oraz skład kwasów tłuszczowych w ziarnie owsa kształtują głównie warunki glebowo-klimatyczne panujące podczas wegetacji i cechy dziedziczne (21).

Ziarno owsa, w porównaniu z innymi zbożami zawiera najmniejszą ilość węglowodanów, wśród których dominuje skrobia, która jest najważniejszą substancją zapasową. Jej zawartość mieści się w granicach 37-55%. Oprócz skrobi na uwagę zasługują hemiceluloza i celuloza, które wchodzi w skład błonnika pokarmowego oraz tworzą strukturę ścian komórkowych (19, 22). Błonnik pokarmowy (włókno pokarmowe) stanowi około 30% ziarna oplewionego, po obłuszczeniu – 11-14%, a płatki owsiane około 14%, w tym frakcji nierozpuszczalnej – ponad 6%, rozpuszczalnej – prawie 8%. Tak wysoki poziom frakcji rozpuszczalnej spośród zbóż jest charakterystyczny tylko dla owsa. Najważniejszym, rozpuszczalnym w wodzie składnikiem włókna pokarmowego owsa są β -glukany – szczególnie wartościowe w żywieniu człowieka ze względu na aktywność biologiczną. Ponadto są jednym z największych odkryć ostatnich lat. Jedną z właściwości β -glukanów jest zdolność tworzenia lepkich roztworów, które spowalniają pasaż i zakwaszając treść pokarmową, hamują rozwój bakterii gnilnych oraz zmniejszają wchłanianie tłuszczu i cholesterolu (7, 10).

Owies, obok prosa, jest zbożem najbogatszym w składniki mineralne. W największych ilościach występują związki wapnia, magnezu, fosforu, potasu, żelaza, krzemu, a o ich zawartości decydują głównie: odmiana, warunki pogodowe panujące podczas wegetacji oraz czynniki agrotechniczne (23). W ziarnie, płatkach owsianych, w młodych roślinach oraz plewach i otrębach występuje w dużych ilościach cenny dla zdrowia cynk. Owies i jego produkty zawierają witaminy z grupy B oraz rozpuszczalne w tłuszczach: A, D, E i K (7, 19).

Owies i jego produkty stanowią wyjątkowe źródło związków bioaktywnych, o właściwościach przeciwutleniających, a do najważniejszych należą: polifenole, kwas fitynowy, fitosterole, β -glukany, NNKT (2, 24).

Biorąc pod uwagę wartość odżywcza, trwałość, brak zdolności do wywoływania alergii, ziarniaki owsa i jego produkty służą do przyrządzania najrozmaitszych potraw, dań śniadaniowych i obiadowych (płatki owsiane zwykłe, górskie, błyskawiczne, pęczak, mąka, kasze, otręby, mieszanki zbożowo-owocowe typu musli). Produkty owsiane służą jako zagęstniki i stabilizatory do zup, sosów, odżywek oraz wypełniacze do pasztetów, a mąka owsiana jest składnikiem wielu dziecięcych kaszek mlecznych i owsianek. Produkty owsiane utrzymują długo świeżość, są stosowane w piekarnictwie i wypiekach domowych (chleb, bułeczki, ciasteczka, placuszki owsiane) (17, 19). Zauważa się jednak, że występujący na krajowym rynku spożywczym asortyment produktów owsianych charakteryzuje się niską atrakcyjnością konsumpcyjną w odniesieniu do innych krajów i niewystarczającą promocją (6, 7, 25).

WALORY PROZDROWOTNE ZIARNA OWSA I ZASTOSOWANIE FARMAKOLOGICZNE

Owies jest atrakcyjnym i wartościowym zbożem ze względu na właściwości prozdrowotne, co w przypadku części składników zostało udowodnione, i może on stanowić czynny składnik wielu leków (14).

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) zawarte w ziarnie owsa są konieczne do prawidłowego rozwoju młodych organizmów oraz utrzymania dobrego stanu zdrowia. Spełniają one ważną rolę w przemianach biochemicznych oraz w regulacji czynności fizjologicznych organizmu. Kwasy te hamują także proces agregacji płytek krwi, zapobiegając w ten sposób powstawaniu zakrzepów. Stosowanie diety owsianej sprzyja obniżaniu cholesterolu, przy czym efekt ten jest wywołany współdziałaniem kilku składników: kwasu linolowego, fitosteroli, polifenoli i błonnika pokarmowego (10, 19).

Z węglowodanów na szczególną uwagę zasługuje błonnik pokarmowy i zawarte w nim β -glukany o szerokim zdrowotnym spektrum działania, a mianowicie: wpływają korzystnie na zredukowanie hiperglikemii i hiperinsulinemii, poziomu cholesterolu we krwi, zmniejszenie ryzyka chorób związanych z otyłością, chorobami krążeniowymi, nowotworami jelita grubego, nadciśnieniem (6, 10, 26-28).

Obecne w ziarnie owsa związki polifenolowe redukują nadtlarki, wodorotlenki oraz unieruchamiają wolne rodniki, odznaczają się także działaniem bakteriostatycznym i farmakologicznym, poprawiając pracę serca, pozytywnie wpływają na krwioobieg i zapobiegają zapaleniom chronicznym oraz chorobom nowotworowym (29). Kwas fitynowy występujący w ziarnie owsa ma właściwości czynnika wzrostowego, zapobiega nowotworom, cukrzycy i miażdżycy (2).

Zastosowanie farmakologiczne mają wyciągi i preparaty pochodzące z liści owsa. Przypisuje się im działanie: wykrztuśne, przeciwbólowe, moczopędne, przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, uspokajające, nasenne i poprawiające metabolizm. Obniżają też poziom kwasu moczowego we krwi, wzmacniają układ nerwowy, zapobiegają powstawaniu kamieni moczowych (17, 30).

Aktualnie owies jest zatwierdzony przez KE jako składnik w znakowanych produktach bezglutenowych, pod warunkiem, że będą usunięte zanieczyszczenia krzyżowe z ziarna podstawowych zbóż, a zawartość glutenu w produkcie będzie mniejsza niż 20 mg/kg. Od 1 stycznia 2012 roku obowiązuje w naszym kraju Rozporządzenie Komisji (WE) nr 41/2009 z dnia 20 stycznia 2009 r. dotyczące składu i etykietowania środków spożywczych dla osób nietolerujących glutenu, a więc owies można włączyć do diety bez negatywnych skutków dla zdrowia (31).

ZASTOSOWANIE KOSMETYCZNE I W PRZEMYSŁE CHEMICZNYM

Ziarno owsa i jego przetwory są stosowane do wytwarzania produktów nowej generacji, a zwłaszcza w przemyśle kosmetycznym, chemicznym i spożywczym.

Produkty owsiane wywierają korzystny wpływ na skórę i nadają się do pielęgnacji cery tłustej i trądzikowej. Działają przeciwzapalnie, antyoksydacyjnie, łagodzą oraz wzmacniają barierę naskórkową. Mąka owsiana zmniejsza lub podwyższa lepkość kosmetyków, jest substancją natłuszczającą oraz wygładzającą, działa przeciwzmarszczkowo i opóźnia efekty starzenia skóry (32). β -glukan ma właściwości zbliżone do kwasu hialuronowego, odpowiedzialnego za sprężystość skóry. Posiada cechy silnie nawilżające, a w połączeniu z innymi składnikami przyczynia się do procesu gojenia się skóry, stąd znajduje zastosowanie w śmietankach i płynach kosmetycznych. Ponadto rozwija się jego zastosowanie jako składnika mokrych chirurgicznych opatrunków. Olej z owsa posiada korzystne właściwości dermatologiczne i jest stosowany jako dodatek do mydła, płynów kąpielowych, w łagodzeniu świądu, egzemy, oparzeń słonecznych. Białka owsa są wykorzystywane zarówno w kosmetykach, jak i środkach czystości, a szczególnie do pielęgnacji włosów – w szamponach, odżywkach i innych preparatach. Zapobiegają one wysuszeniu się włosów i poprawiają strukturę włosa (7, 14, 17).

Skrobia owsiana wykorzystywana jest w przemyśle papierniczym jako łącznik włókien, który dodatkowo zapewnia wyjątkową gładkość powierzchni. Łuski owsa, jako domieszka objętościowa, są stosowane w produkcji lepiszcza, a przede wszystkim w klejach do produkcji sklejk. Ponadto łuski stanowią surowiec do produkcji furfuralu i jego pochodnych. Przemysłowe zastosowanie furfuralu i produktów ubocznych dotyczy ekstrakcji rozpuszczalnikowej ropy naftowej, przemysłu nylonowego, rozpuszczalników do barwników, żywic, farb i lakierów, produkcji tworzyw termoplastycznych, składników zabezpieczających przed poślizgiem powierzchni toczne. Białka owsa znalazły nietypowe zastosowanie jako nośniki i środki o właściwościach kontrolowanego uwalniania substancji aktywnych w chemicznych środkach ochrony roślin (7, 14).

Do owsianych produktów kosmetycznych należą m.in.: mydło *Avena naturalne*, mleczko owsiane, odżywka ochronna do pielęgnacji włosów, seria kosmetyków *Oat Cosmetics*, seria *Perfecta*, seria *A-Derma*.

INNE ZASTOSOWANIA

Owies to cenne zboże paszowe. Nieoplewione ziarno owsa zawiera mniej błonnika pokarmowego niż oplewione, ale więcej białka i lipidów, stwarzając nowe możliwości wykorzystania w żywieniu zwierząt i przetwórstwie żywności. Producenci paszy preferują odmiany o małej zawartości β -glukanów, bogate w lipidy i białko, a przemysł spożywczy i farmaceutyczny odmiany bogate w β -glukany, zawierające niektóre lipidy i przeciwutleniacze (6, 10, 14).

W produkcji roślinnej owies ma duże znaczenie w zmianowaniu – spośród roślin zbożowych gatunek ten jest najlepszym przedplonem dla innych zbóż. Wynika to z tego, że w uprawach owsa choroby podsuszkowe oraz choroby przenoszone przez glebę występują bardzo rzadko, gdyż owies wydziela specyficzne substancje organiczne, które działają

grzybobójczo na patogeny glebowe. Jego zaletą jest również dobra konkurencyjność wobec chwastów, co ogranicza stosowanie chemicznych środków chwastobójczych (33, 34).

Owies znajduje zastosowanie w hodowli drożdży, boczniaków, białek pleśniowych i niektórych enzymów. Innym niestandardowym zastosowaniem jest wykorzystanie owsa

i łuski owsianej jako surowca do produkcji kociego żwirku sanitarnego (7, 14).

Owies i jego produkty odznaczają się wyjątkowymi wartościami żywieniowo-dietetycznymi, stąd, gdy są systematycznie stosowane, mogą przyczynić się do poprawy stanu zdrowia ludności w naszym kraju.

ADRES DO KORESPONDENCJI

Krystyna Zarzecka
Katedra Agrotechnologii
Uniwersytet
Przyrodniczo-Humanistyczny
w Siedlcach
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
tel. +48 (25) 643-12-82
kzarzecka@uph.edu.pl

PIŚMIENNICTWO

- Budzyński W, Szempliński W: Owies. [W:] Jasińska Z, Kotecki A (red.): Szczegółowa uprawa roślin. Tom 1. Wyd. AWA, Wrocław 2003: 235-262.
- Gąsiorowski H: Owies – chemia i technologia. PWRiL, Poznań 1995: 20-165.
- Legget JM: Classification and specation in *Avena*. [In:] Segoe S (ed.): Oat science and technology. American Society of Agronomy. Agronomy Monograph, 33, Madison, WI, USA, 1992: 29-52.
- Spiss L: Historia hodowli owsa w Polsce. Biul IHAR 2003; 229: 7-11.
- Łopaciuk W: Krajowe zasoby zbóż. [W:] Rynek zbóż. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe 46. Wyd. IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa 2014: 13-16.
- Gibiński M, Gumul D, Korus J: Pozdrowotne właściwości owsa i produktów owsianych. Żywn Nauka Technol Jakość 2005; 4 (supl.): 49-60.
- Kawka A, Achremowicz B: Owies – roślina XXI wieku. Wykorzystanie żywieniowe i przemysłowe. Nauka Przyr Technol 2014; 8(3): 32-41.
- Lista opisowa odmian roślin rolniczych. Zbożowe. Wyd. COBORU, Słupia Wielka 2014: 11-56.
- Gąsiorowska B: Rośliny zbożowe. [W:] Zarzecka K (red.): Wybrane zagadnienia ze szczegółowej uprawy roślin. Wyd. Akademii Podlaskiej w Siedlcach 2007: 9-33.
- Bartnikowska E, Lange E, Rakowska M: Ziarno owsa – niedocenione źródło składników odżywczych i biologicznie czynnych. Cz. II. Biul IHAR 2000; 215: 223-237.
- Kordulasińska I, Bulińska-Radomska Z: Ocena cech morfologicznych, użytkowych i składu chemicznego obiektów owsa zgromadzonych w Krajowym Centrum Roślinnych Zasobów Genowych w Radzikowie. Pol J of Agronomy 2014; 16: 3-12.
- Biel W, Petkov K, Maciorowski R et al.: Ocena jakości ziarna różnych form owsa na podstawie składu chemicznego. Biul IHAR 2006; 239: 205-211.
- Czubaśzek A: Wybrane cechy fizyczne i skład chemiczny ziarna kilku odmian owsa. Biul IHAR 2003; 229: 307-315.
- Harasym J: Owies – zboże z perspektywami. Przegląd możliwości zastosowań innych niż spożywcze. www.biorafinacja.com.
- Leszczyńska D: Owies z perspektywami. Nasza Rola 2011; 2: 58-59.
- Gambuś H: Zastosowanie produktów przemiału owsa nieoplewionego do wypieku chleba. Biul IHAR 2003; 229: 283-290.
- Lajs I: Fitochemiczne badania porównawcze wyciągów ze świeżych i wysuszonych surowców roślinnych. Praca doktorska, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu 2013: 1-161.
- Ma CY: Chemical characterization and functionality assessment of protein concentrates from oats. Cereal Chem 1983; 60: 36-42.
- Gąsiorowski H: Wartość fizjologiczno-żywieniowa owsa. Przegląd Zboż-Młyn 2003; 3: 26-28.
- Piątkowska E, Witkiewicz R, Pisulewska E: Podstawowy skład chemiczny wybranych odmian owsa siewnego. Żywn Nauka Technol Jakość 2010; 3: 88-98.
- Doehlert DC, Moreau RA, Welti R et al.: Polar lipids from oat kernels. Cereal Chem 2010; 87: 467-474.
- Gibiński M: Właściwości skrobi z wybranych polskich odmian owsa. Biul IHAR 2006; 239: 213-223.
- Gąsiorowska B, Cybulska A, Makarewicz A: Zawartość fosforu, potasu i wapnia w ziarnie wybranych odmian owsa siewnego. Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu 2011; 17(1): 17-22.
- Zieliński H, Achremowicz B, Przygodzka M: Przeciwtleniacze ziarniaków zbóż. Żywn Nauka Technol Jakość 2012; 1: 5-26.
- Lange E: Produkty owsiane jako żywność funkcjonalna. Żywn Nauka Technol Jakość 2010; 3: 7-24.
- Anderson JW: Dietary fibre and human health. Hort Sci 1990; 25: 1488-1495.
- Gibiński M, Sikora M: Spożywcze i niespożywcze zastosowanie β-glukanów. Wyd. Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie 2009: 1-31.
- Jurczyńska E, Saczko J, Kulbacka J et al.: Beta-glukan, jako naturalny antykarcynogen. Pol Merk Lek 2012; XXXIIIb 196: 217-220.
- Finley JW: Phenolic antioxidants and prevention of chronic inflammation. Food Technol 2004; 58(11): 42-46.
- Kozłowski JA, Wielgosz T, Cis J: Zioła z apteki natury. Wyd. Publicat, Poznań 2008: 105-137.
- Commission Regulation (EC) No 41/2009 of January 2009 concerning the composition and labelling of foodstuffs suitable for people intolerant to gluten. (Text with EFA relevance). Off J Eur Union L 2009; 16: 3-5.
- Jędrzejko K, Kowalczyk B, Bacler B: Rośliny kosmetyczne. Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2007: 8-128.
- Sulek A: Owies – roślina fitosanitarna. Nasza Rola 2006; 4: 30-32.
- Sulek A: Porównanie produktywności i architektury łanu owsa brunatno-plewkowej odmiany „Gniady” w zależności od doboru kompleksu glebowego. Żywn Nauka Technol Jakość 2010; 3: 205-215.

nadesłano: 22.10.2015

zaakceptowano do druku: 09.11.2015