

Wykorzystanie postępu biologicznego w uprawie owsa w Polsce

Roman Prazak, Anna Romanowicz

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biogospodarki
ul. Szczepkowska 102
22-400 Zamość, Polska

Abstrakt. Celem pracy było określenie postępu biologicznego oraz ocena wykorzystania nowych odmian i kwalifikowanego materiału siewnego w produkcji owsa w Polsce. W 2012 roku powierzchnia uprawy tego gatunku w Polsce wyniosła 514 tys. ha, tj. około 6,7% w strukturze zasiewów zbóż. Polska zajmuje 3. miejsce w świecie w produkcji owsa (10% produkcji światowej). Plonowanie owsa w okresie od 2000 do 2012 r. wzrosło z 18,9 do 28,6 dt·ha⁻¹. W Krajowym Rejestrze dominują polskie odmiany owsa. Pomimo dużej liczby zarejestrowanych odmian owsa w Polsce, stopień wykorzystania kwalifikowanego materiału siewnego w produkcji rolniczej, jak i wykorzystanie potencjału plonotwórczego nowych odmian owsa są ciągle niewystarczające.

słowa kluczowe: postęp biologiczny, owies, odmiana, kwalifikowany materiał siewny

WSTĘP

Rodzaj *Avena* L. należy do plemienia *Aveneae* Dumort., podrodziny *Poaceae* MacFarlane & Watson, rodziny *Poaceae* Barnh. (= *Gramineae* Juss.). Obejmuje gatunki diploidalne, tetraploidalne i heksaploidalne, o podstawowej liczbie chromosomów 7, z czego za oddzielne gatunki uważa się *Avena sativa* L., *A. fatua* L. i *A. sterilis* L. (Paczos-Grzęda i in., 2007). Na podstawie strukturalnego podobieństwa chromosomów oraz ich koniugacji w mieszańcach, skład genomowy wszystkich heksaploidów został opisany przez Rajhathego i Morrisona (1959) jako *AACCDD*. Istnieje wiele kontrowersji co do odrębności gatunków wśród heksaploidów. Ladizynski i Zohary (1971) sugerują, że wszystkie heksaploidy należą do jednego gatunku *A. sativa* L., według Rajhathego (1991)

należy wyodrębnić cztery gatunki heksaploidalne, a mianowicie: *A. sativa* L., *A. byzantina* Koch., *A. fatua* L. i *A. sterilis* L. Baum (1977) i Zeller (1998), wyróżniają siedem heksaploidów: *A. atheranta* C. Presl., *A. fatua* L., *A. hybryda* Peterm. Ex Rchb., *A. occidentalis* Dur., *A. sativa* L., *A. sterilis* L. oraz *A. trichophylla* K. Koch. Stosując markery morfologiczne, cytologiczne i molekularne Phillips i Murphy (1993), Zhou i in. (1999), Jellen i Beard (2000) oraz Paczos-Grzęda i in. (2007) stwierdzili, że *A. sativa* L. i *A. byzantina* Koch. stanowią dwa różne ekotypy lub odmiany botaniczne, ale nie odrębne gatunki. Genotypy określane jako *A. byzantina* Koch. są często wykorzystywane w programach mających na celu wyprowadzenie materiałów wyjściowych do hodowli nowych odmian owsa zwyczajnego. U *A. byzantina* Koch. zidentyfikowano wiele interesujących genów, m.in. warunkujących odporność na rdzę koronową, skrzypionki zbożowe oraz niewrażliwość na długość dnia (Frey, 1986; Wight i in., 1994).

Owies zwyczajny jest, podobnie jak pszenica, alloheksaploidem ($2n=6x=42$), jednakże niewiele wiadomo o jego pochodzeniu i przodkach. Prawdopodobnie pojawił się jako chwast na polach obsiewanych jęczmieniem i skutecznie z nim konkurował, zwłaszcza w gorszych siedliskach. Jako zboże już udomowione wykorzystywany był głównie na paszę dla koni. Wraz ze zmniejszaniem się ich pogłowia obniża się także areal obsiewany owsem i jego gospodarcze znaczenie. Oprócz formy jarej, powszechnie uprawianej w wilgotnych rejonach strefy klimatu umiarkowanego, w niewielkich ilościach uprawia się także owies ozimy (*A. byzantina* Koch.), głównie w USA, południowych krajach byłego Związku Radzieckiego i w południowej Europie. Na Podhalu można spotkać uprawiany niekiedy przez górali prymitywny, diploidalny gatunek *A. strigosa* L. (owies szorstki). Ponieważ owies jest przede wszystkim zbożem pastewnym, podstawowym kierunkiem hodowli jest podwyższenie plonu i doskonalenie paszowej wartości ziarna z niskim udziałem łuski (ostatnio pojawiły się odmiany tzw. „bezluskowe”), a wysoką zawartością białka

Autor do kontaktu:

Roman Prazak
e-mail: roman.prazak@up.lublin.pl
tel. +48 84 677 27 29

Praca wpłynęła do redakcji 23 sierpnia 2013 r.

i tłuszczu. Jakość i trwałość tłuszczu jest ważna, zwłaszcza u odmian przeznaczonych na płatki (Jassem, 1999).

Zastosowanie owsa jest bardzo różnorodne, np. wykorzystuje się go do produkcji płatków owsianych, lodów, papieru i medykamentów, szamponów, kremów do opalania oraz w żywieniu młodych zwierząt i bydła. Wiele potencjalnych walorów owsa nie zostało jeszcze odkrytych, prowadzone są w tym kierunku badania biotechnologiczne i biochemiczne (Nita, 2003). Ponieważ w uprawie owsa bardzo rzadko stosuje się chemiczne zwalczanie chorób, ważnym kierunkiem hodowli jest odporność, zwłaszcza na choroby powodowane przez grzyby, a także przydatność do sprzętu kombajnowego, nieosypywanie się i nieporastanie ziarna. Podstawowymi metodami hodowli pozostają krzyżowanie i selekcja indywidualna, prowadzone są też próby hodowli mutacyjnej (Jassem, 1999). Hodowla owsa na polskich ziemiach rozpoczęła się w końcu XIX wieku. Ze względu na dużą liczbę koni znaczenie tego gatunku było wtedy znacznie większe niż obecnie, ponieważ głównie służył on jako pasza dla tych zwierząt. Przed drugą wojną światową był uprawiany na powierzchni ponad 2 milionów hektarów. Już wtedy jednak zwracano uwagę na znaczenie owsa w żywieniu ludzi. Pierwszymi polskimi odmianami owsa były: Sobieszyński, Najwcześniejszy, Niemierczański i Teodozja. Przez wiele lat po drugiej wojnie światowej rejestr odmian owsa w Polsce opierał się na odmianach przedwojennych z lat dwudziestych. Wyhodowane w latach dwudziestych odmiany Biały Mazur i Udycz Żółty uprawiano u nas do lat siedemdziesiątych. Brak dopływu dobrych polskich rodów hodowlanych spowodował, że w latach 1975 i 1976 w rejestrze były wyłącznie odmiany zagraniczne. Począwszy od 1979 r. do rejestru zaczęto wpisywać coraz lepsze polskie odmiany, wśród których największe znaczenie w uprawie w latach osiemdziesiątych miały odmiany Markus i Dragon (Spiss, 2003).

Owies zaliczany jest do zbóż ekstensywnych, słabo reagujących zwykłą plonem na wysokie nawożenie (Jassem, 1999). W ostatnim okresie nastąpiło zintensyfikowanie hodowli owsa. Głównie dąży się do podniesienia plonu ziarna kosztem redukcji plonu słomy, dlatego hodowla nowych odmian prowadzona jest w kierunku wytworzenia odmian niższych, co zmniejsza też podatność na wyleganie. Osiągnięcia genetyczne przyczyniły się do wyhodowania odmian o sztywnej słomie (Nita, 2003). Poznanie zmienności, stopnia genetycznego zróżnicowania oraz fenotypowych i genotypowych korelacji między ważnymi cechami rolniczymi w materiałach wyjściowych owsa ułatwia hodowlę nowych odmian. W doświadczeniach zwraca się uwagę na najważniejsze cechy, takie jak plon ziarna, wysokość roślin, wiechowanie (data wyrzucania wiech), odporność na wyleganie i rdzę koronową, masę tysiąca ziarniaków i zawartość łuski. Istotną rolę w kształtowaniu plonów ziarna owsa odgrywają warunki atmosferyczne, które mogą spowodować silne wyleganie roślin owsa oraz

pogorszenie większości pozostałych cech (Śmiałowski, Węgrzyn, 2003).

Plon uboczny owsa, słoma i plewy, stanowią cenną paszę, która charakteryzuje się małą zawartością trudno strawnego włókna. Owies jest głównym komponentem mieszanek zbożowych. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie ziarnem owsa i jego przetworami jako źródłem cennych składników odżywczych. Dużym powodzeniem cieszą się nagoziarniste odmiany owsa, które ze względu na małą zawartość włókna i jednocześnie dużą zawartość białka oraz tłuszczu stwarzają nowe możliwości wykorzystania tego zboża w żywieniu zwierząt i w przemyśle spożywczym. Nagoziarniste formy owsa wydają plony ziarna znacznie mniejsze niż odmiany oplewione (Andruszczak i in., 2010). Ziarno owsa charakteryzuje się wysoką zawartością białka o korzystnym składzie aminokwasowym, znaczną zawartością tłuszczu, w tym nienasyconych kwasów tłuszczowych, wysoką zawartością rozpuszczalnej frakcji włókna pokarmowego z dużym udziałem β -glukanów oraz obecnością związków fenolowych o właściwościach antyoksydacyjnych (Wołoch, 2003). W obłuszczonej ziarnie ilość białka waha się w granicach 15–20%. Ponadto aminokwasy egzogenne: lizyna, treonina i metionina występują w owsie w większej ilości niż u pozostałych zbóż (Czubaszek, 2003).

Ziarno owsa jest również bogate w makroelementy (K, Ca, Mg) i mikroelementy (Cu, Zn, Fe, Mn, Bo, Mo, Co, Se). Spożywanie produktów pochodzenia owsianego ma działanie hipocholesterolemiczne (Lange, 2003; Wołoch, Pisulewski, 2003; Bartnikowska, 2003) i hipotensyjne, wyrównuje poziom glukozy we krwi i prowadzi do eliminowania wolnych rodników. Stąd też owies można zaliczyć do żywności funkcjonalnej (Bartnikowska, 2003). Błonnik pokarmowy spożywany w odpowiedniej ilości zabezpiecza człowieka przed chorobami cywilizacyjnymi, gdyż bierze udział m.in. w detoksykacji organizmu (Obidowska, 1998). Obecnie przy dużym udziale zbóż w produkcji roślinnej owies powinien być uprawiany jako roślina fitosanitarna, ponieważ nie jest on porażany przez patogeny grzybowe wywołujące choroby podsuszkowe zbóż. Dobrze znosi uprawę po zbożach, a sam jest dość dobrym przedplonem dla innych zbóż. Główna część produkcji owsa jest przeznaczana na paszę, a niewielką część skupują płatkarnie. W uprawie z przeznaczeniem na paszę istotną cechą jest plon ogólny ziarna i zawartość łuski. W żywieniu przeżuwaczy i koni udział łuski w plonie nie ma większego znaczenia. W żywieniu trzody chlewnej i drobiu pożądana jest jak najmniejsza zawartość włókna. Owies oplewiony w żywieniu zwierząt ma ograniczone zastosowanie ze względu na dużą zawartość włókna surowego. Składnik ten obniża jego wartość energetyczną, tak że nie może konkurować pod tym względem z innymi zbożami. Owies nagi wartością energetyczną i białkową przewyższa zboża uznawane za najlepsze w żywieniu zwierząt monogastrycznych – pszenicę i kukurydzę. Owies nagi

w porównaniu z oplewionym ma nie tylko mniej włókna, ale też jego skład jest znacznie korzystniejszy. Zawartość ligniny jest mniejsza o 80% i zbliżona do poziomu tego składnika w pszenicy. Poza tym zawartość niemal każdego z aminokwasów egzogennych jest wyższa w białku owsa nagiego niż w białku pszenicy, a nawet jęczmienia (Fabiszka i in., 2003).

Celem pracy było określenie stopnia wykorzystania postępu biologicznego w uprawie owsa w Polsce.

MATERIAŁ I METODY

Na podstawie materiałów źródłowych w postaci danych z Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) oraz Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) dokonano oceny wykorzystania postępu biologicznego w uprawie owsa w Polsce.

Przedstawiono postęp odmianowy w produkcji owsa oraz wykonano analizę stopnia wykorzystania kwalifikowanego materiału siewnego owsa jako nośnika postępu biologicznego. Stopień wykorzystania potencjału produkcyjnego określono jako iloraz plonu w produkcji w danym roku oraz odpowiedniego plonu uzyskanego

w doświadczeniach. Jako miarę wykorzystania przyjęto współczynnik elastyczności plonów w produkcji w stosunku do plonów w doświadczeniach przy uwzględnieniu zmiennej czasowej. Zmienna czasowa reprezentuje zmiany w technologii produkcji i nakładach, które występowały w analizowanym okresie. Umożliwia to dokładniejszą ocenę transmisji postępu z hodowli do praktyki. Postęp biologiczny w poszczególnych gatunkach zbóż został oceniony statystycznie (Wicki, 2008).

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Postęp biologiczny utożsamiany jest z postępem odmianowym. Wykorzystanie potencjału plonotwórczego nowych odmian jest ściśle powiązane z odpowiednią technologią produkcji oraz czynnikami glebowo-klimatycznymi (Kuś, Krasowicz, 2004). Wytworzony przez hodowlę postęp odmianowy przenoszony jest do produkcji rolniczej przez nasiennictwo. Stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego pozwala na wdrożenie postępu biologicznego do produkcji rolniczej, który w odróżnieniu od innych sposobów intensyfikacji rolnictwa ma charakter ekologiczny i jest najtańszym sposobem zwiększania efektywności

Tabela 1. Wybrane odmiany owsa jarego znajdujące się w Krajowym Rejestrze w 2014 roku
Table 1. List of selected spring oat cultivars registered in the National Register in 2014.

Odmiana Cultivar	Data wpisu Entry date	Plon ziarna Grain yield [dt·ha ⁻¹]	Odporność na wyleganie [#] Lodging resistance [#]	Odporność na rdzę koronową owsa [#] Crown rust resistance [#]	Zawartość białka [#] Protein content [#]	Zawartość tłuszczu [#] Fat content [#]
Owies oplewiony; Hulled oat						
Arab	29.01.2004	60,6	5,0	6,7	5	4
Arden	26.01.2010	64,6	5,9	8,1	2	3
Berdysz	24.01.2008	62,6	5,5	7,9	7	2
Bingo	02.02.2009	66,5	6,3	7,9	4	6
Breton	05.02.2007	63,9	6,1	7,9	7	3
Deresz	03.02.2000	61,3	4,7	7,1	5	5
Furman	27.01.2006	61,9	5,9	7,2	4	2
Gniady	05.02.2007	59,3	5,5	7,8	5	3
Haker	26.01.2010	64,6	5,5	8,1	2	3
Kasztan	21.01.1999	59,3	5,2	6,3	5	9
Komfort	08.03.2013	66,5	5,9	7,7	4	7
Koneser	05.02.2007	62,6	5,7	8,3	4	4
Krezus	28.01.2005	64,6	6,3	8,0	3	6
Rajtar	29.01.2004	60,6	5,4	7,8	6	9
Scorpion	24.01.2008	62,6	5,8	7,1	6	3
Zuch	24.01.2008	64,6	6,0	7,5	6	3
Owies nagi; Naked oat						
Maczo	26.01.2010	43,7	5,4	8,0	9	9
Nagus	02.02.2011	46,3	5,4	7,3	9	9
Polar	01.02.2002	43,0	6,0	6,9	9	9
Siwek	26.01.2010	45,6	6,2	7,0	9	9

[#] skala 9-stopniowa: 9 – ocena najlepsza, 1 – ocena najgorsza; 9-grade scale: 9 – the best grade, 1 – the worst grade
Źródło: opracowanie własne na podstawie COBORU (2014); Source: own calculations based on COBORU (2014)

produkcji rolniczej w naszym kraju (Runowski, 1997). W warunkach słabo rozwiniętego rolnictwa wprowadzenie do produkcji środków o charakterze biologicznym czasami powoduje stopniowy wzrost produktywności, a to pociąga za sobą dostosowanie nakładów pozostałych środków produkcji (środki ochrony roślin, nawożenie) do wymagań nowych odmian (Wicki, Dudek, 2005). W rejestrze odmian COBORU w 2014 roku znajdują się 23 odmiany owsa zwyczajnego i 5 odmian owsa nagiego. Ważniejsze cechy rolnicze wybranych odmian przedstawiono w tabeli 1 (w tabeli pominięto odmiany nie badane przez COBORU w ostatnich trzech latach).

Wśród nich jest 18 odmian nizinnych owsa zwyczajnego, żółtoziarnistych hodowli polskiej – Arab, Arden, Berdysz, Bingo, Borowiak, Breton, Chwat, Deresz, Furman, Haker, Kasztan, Komfort, Koneser, Krezus, Rajtar, Sławko, Szakal, Zuch, 1 odmiana żółtoziarnista hodowli niemieckiej – Scorpion oraz 2 odmiany wczesne owsa zwyczajnego polskiej hodowli do uprawy na terenach górskich – Celer, Grajcar. W Rejestrze znajduje się także brązowozziarnista odmiana Gniady hodowli polskiej. Odmiany owsa nagiego jarego to Maczo, Nagus, Polar i Siwek. W 2014 roku do Krajowego Rejestru wpisano 2 odmiany owsa – Harnaś (owies zwyczajny) i Amant (owies nagi) (COBORU, 2014).

Tabela 2. Postęp biologiczny w produkcji zbóż
Table 2. Biological progress in cereal production.

Zboże Cereal	Współczynnik elastyczności Rate of the flexibility	Współczynnik determinacji [#] Determination coefficient [#]
Zboża ogółem Cereals	0,34	0,73
Pszenica ozima Winter wheat	0,40	0,79
Jęczmień ozimy Winter barley	0,26	0,49
Żyto Rye	0,04 ^{NS}	0,03 ^{NS}
Pszenżyto ozime Winter triticale	0,49	0,59
Pszenica jara Spring wheat	0,27	0,60
Jęczmień jary Spring barley	0,13	0,17
Owies Oat	0,08 ^{NS}	0,06 ^{NS}

[#] – wartość krytyczna dla współczynnika determinacji $R^2 = 0,1148$ przy $\alpha = 0,05$ i $0,0823$ dla $\alpha = 0,1$; critical value of determination coefficient $R^2 = 0,1148$ at $\alpha = 0,05$ and $0,0823$ at $\alpha = 0,1$

^{NS} – wartość współczynnika determinacji nieistotna statystycznie; value of determination coefficient statistically not significant

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wicki (2008); Source: own calculations based on Wicki (2008)

Owies jest rośliną wczesnego siewu. Zasiany wcześniej lepiej się ukorzenia i krzewi. Na każde opóźnienie reaguje obniżką plonu, która zwiększa się w lata suche. Większość nowych odmian charakteryzuje się wysokim potencjałem plonotwórczym (tab. 1) oraz cechami odpowiadającymi potrzebom płatkarni. Niski udział łuski (24–26%) i dobre wyrównanie ziarna mają odmiany Chwat, Sławko i Szakal. Dużą masę 1000 ziarniaków (35,1–38,4 g) odnotowano u odmian Borowiak, Szakal i Sławko. Wysoką zawartością tłuszczu charakteryzują się odmiany Kasztan, Rajtar i odmiany nagoziarniste, a białka odmiany Berdysz, Breton i odmiany nagoziarniste (tab. 1). Wysoką gęstość w stanie zsypanym ma ziarno odmian Scorpion, Gniady, Berdysz, Breton i Kasztan. Przy wyborze odmiany do uprawy istotna jest również odporność na wyleganie i na choroby, szczególnie na rdzę koronową owsa. Dobrą odpornością na wyleganie charakteryzują się odmiany Bingo, Breton, Krezus, Zuch, Polar i Siwek, natomiast wysoką odpornością na rdzę koronową – odmiany Arden, Haker, Koneser, Krezus i Maczo (tab. 1). Ważną cechą jest też termin dojrzewania, szczególnie przy uprawie owsa w górach. Owies uprawiany w warunkach górskich reaguje wydłużeniem okresu wegetacji. Odmiany przeznaczone do uprawy w rejonach górskich, dzięki wcześniejszemu dojrzewaniu są mniej zawodne na terenach powyżej 500–600 m n.p.m. Owies dobrze znosi nieco większe zakwaszenie gleby, jednak należy zapewnić mu poziom pH nie mniejszy niż 5,5. W województwie lubelskim najczęściej uprawianymi odmianami owsa są Sławko, Szakal, Deresz, Krezus i Udycz (Lisowska i in., 2012). Według Gacka (2008) spośród rekomendowanych odmian największym uznaniem wśród rolników cieszą się odmiany Krezus, Deresz, Cwał, Rajtar i Polar.

Wykorzystanie wzrastającego potencjału odmian nie jest wystarczająco duże, aby zapobiec zwiększaniu się różnic pomiędzy plonowaniem odmian w produkcji a plonowaniem w doświadczeniach hodowlanych (Wicki, 2008).

W tabeli 2 przedstawiono współczynniki elastyczności plonów w produkcji względem plonów w doświadczeniach w celu ukazania stopnia wykorzystania potencjału nowych odmian w produkcji rolniczej. Wpływ postępu biologicznego (odmianowego) na plonowanie jest bardziej widoczny u gatunków takich jak: pszenica ozima – 40% (współczynnik elastyczności = 0,40) i pszenżyto ozime – 49% (współczynnik elastyczności = 0,49). W przypadku pozostałych gatunków wykorzystanie postępu biologicznego jest znacznie słabsze. Dla owsa i żyta wyniosło ono odpowiednio jedynie 8 i 4% (współczynniki elastyczności = 0,08 i 0,04). Były to jednak wartości nieistotne statystycznie (tab. 2).

Polska jest trzecim producentem owsa na świecie (Arseniuk, Oleksiak, 2009). Powierzchnia uprawy owsa w roku 2012 wynosiła 514 tys. ha (COBORU, 2013), tj. około 6,7% w strukturze zasiewów pięciu podstawowych zbóż z mieszankami (tab. 3). Dla porównania w 2000 roku

Tabela 3. Powierzchnia zasiewów zbóż i owsa w Polsce [tys. ha]
Table 3. Cereals and oat sown area in Poland [thous. ha].

Wyszczególnienie Specification	Lata; Years						
	2000	2002	2005	2009	2010	2011	2012
Zboża ogółem; Total cereals	8814	8294	8329	8583	7638	7803	7704
Owies; Oat	566	605	539	525	577	542	514

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2013)
Source: author's own analysis based on GUS data (2013)

uprawiano owies na 566 tys. ha, co stanowiło ponad 6,4% ogólnej powierzchni zasiewów zbóż. Największy udział w zasiewach zbóż gatunek ten ma na terenach o słabych glebach oraz o niskiej kulturze, m.in. w województwach: podkarpackim, mazowieckim i podlaskim (10–12%), natomiast najmniejszy w województwach: opolskim, kujawsko-pomorskim, wielkopolskim (zaledwie 2–5%).

W 2011 roku powierzchnia zakwalifikowanych plantacji nasiennych wyniosła 4,1 tys. ha, co stanowi wzrost o 0,5 tys. ha w stosunku do roku 2010. Ogólnie powierzchnia ta zmniejszyła się o 1,6 tys. ha w porównaniu do roku 2009 i 0,6 tys. ha w porównaniu do roku 2003 (tab. 4). Największy udział w produkcji nasiennej miały odmiany owsa zwyczajnego. Wraz ze wzrostem plonowania wszystkich zbóż ogółem, znacznemu polepszeniu uległo również plonowanie owsa. O postępie polskiej hodowli owsa świadczy wzrost plonów odmian wzorcowych owsa w latach 2000–2012 z 51,1 dt·ha⁻¹ do 71,7 dt·ha⁻¹ (tab. 5).

Tabela 4. Powierzchnia upraw nasiennych owsa [tys. ha] zakwalifikowanych w ocenie polowej w Polsce w latach 2003–2011
Table 4. Acreage of land [thous. ha] under seed production of oat classified during field assessment in Poland in the years 2003–2011.

	Lata; Years								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	4,7	4,7	3,2	3,8	5,0	6,3	5,7	3,6	4,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie Oleksiaka (2010, 2012) i danych GUS (2013)

Source: author's own analysis based on Oleksiak (2010, 2012) and GUS data (2013)

Plony w produkcji w 2010 r. stanowiły średnio około 60% (Wicki, 2008) plonów uzyskiwanych w doświadczeniach. W Europie zachodniej było to blisko 90% (Wicki, 2008). Analizując średnie plony owsa w Polsce można stwierdzić, że stanowią one około 40% plonów odmian wzorcowych owsa w doświadczeniach COBORU (tab. 5). Te różnice w plonach są wynikiem odmiennych, często gorszych warunków siedliskowych i klimatycznych występujących w określonych rejonach kraju, a także mogą wynikać z nieprzestrzegania zaleceń agrotechnicznych czy też niskich nakładów środków produkcji. Potencjał odmiany ujawnia się w warunkach poprawnej technologii i odpowiedniego poziomu środków produkcji. Plon ziarna, ilość białka i β-glukanu oraz masę ziarna można kontrolować przez odpowiednie nawożenie azotem. W gorszych warunkach nowe odmiany mogą nawet ustępować starszym, lepiej dostosowanym do produkcji ekstensywnej (Nita, 2003; Arseniuk, Oleksiak, 2009).

Bardzo małe wykorzystanie istniejącego potencjału biologicznego poszczególnych gatunków zbóż wynika z ograniczeń w dopływie nowych odmian do praktyki rolniczej (Oleksiak, Arseniuk, 2011). Przez wiele lat udział zakwalifikowanego materiału siewnego w produkcji zbóż zmniejszał się z roku na rok. W Polsce zużycie zakwalifikowanego materiału siewnego (nośnika postępu biologicznego) ulegało znacznemu ograniczeniu od 1990 roku. Przykładowo zużycie zakwalifikowanego ziarna zbóż wynosiło w 1990 r. – 190 tys. ton, a w 2006 roku już tylko 120 tys. ton.

Podaż materiału siewnego owsa w Polsce wzrosła z 7,7 tys. ton (13,2 kg·ha⁻¹) w roku 2007 do 13,6 tys. ton (25,2 kg·ha⁻¹) w roku 2010. W roku 2011 nastąpił spadek podaży do 8,2 tys. ton (15,0 kg·ha⁻¹), jednak w roku 2012

Tabela 5. Plony zbóż i owsa w Polsce [dt·ha⁻¹]
Table 5. Yields of cereals and oat in Poland [dt ha⁻¹].

Wyszczególnienie Specification	Lata; Years						
	2000	2002	2005	2009	2010	2011	2012
Zboża ogółem; Total cereals	25,3	32,4	32,3	34,8	35,6	34,3	37,0
Owies; Oat	18,9	24,6	24,6	26,9	26,3	25,3	28,6
Owies w doświadczeniach COBORU – (wzorzec)/ Oat in field trials COBORU (benchmark)	51,1	61,0	64,6	72,4	60,8	63,2	71,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2013) i danych COBORU (2002, 2007, 2010, 2013)
Source: author's own analysis based on GUS data (2013) and COBORU data (2002, 2007, 2010, 2013)

Tabela 6. Cena (w relacji do ceny ziarna pszenicy) i podaż materiału siewnego owsa zakwalifikowanych w laboratoriach Stacji Oceny Nasion w Polsce

Table 6. Price (in relation to wheat seed price) and seed supply of oat classified in laboratory of Seed Testing Station in Poland.

Wyszczególnienie Specification		Lata; Years					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Podaż; Seed supply	tys. t; thous. t	7,7	11,5	12,7	13,6	8,2	11,9
	kg·ha ⁻¹	13,2	21,0	24,2	25,2	15,0	21,7
		137,5	181,8	137,6	116,0	165,0	193,0
Cena; Price	zł·dt ⁻¹						
	% ceny ziarna pszenicy ogólnoużytkowej	221,0	208,0	268,0	242,0	176,0	227,0
	% of price of milling wheat seeds						

Źródło: opracowanie własne na podstawie Oleksiaka (2010, 2012) i danych GUS (2013)

Source: author's own analysis based on Oleksiak (2010, 2012) and GUS data (2013)

Tabela 7. Sprzedaż kwalifikowanego materiału siewnego owsa w Polsce

Table 7. Sale of certified oat seeds in Poland.

Wyszczególnienie Specification	Lata; Years									
	1999/2000	2001/2002	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012
tys. t; thous. t	12,9	12,4	9,7	8,8	8,8	8,9	9,2	9,4	9,9	10,6
kg·ha ⁻¹	24,6	19,2	19,0	16,0	16,0	16,2	16,7	17,8	18,4	20,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2011b, 2013)

Source: author's own analysis based on GUS data (2011b, 2013)

odnotowano ponownie wzrost podaży do 11,9 tys. ton (21,7 kg·ha⁻¹). Cena materiału siewnego owsa również podlegała wahanom. Początkowo rosła ze 137,5 zł·dt⁻¹ w roku 2007 do 181,8 zł w roku 2008, później nastąpił spadek do 116 zł·dt⁻¹, a następnie ponowny wzrost do 193 zł·dt⁻¹ w roku 2012. Ogólnie należy stwierdzić, że cena materiału siewnego owsa jest wysoka, stanowi bowiem 176,0–268,0% ceny ziarna pszenicy ogólnoużytkowej (tab. 6).

Sprzedaż kwalifikowanego materiału siewnego owsa po spadku z 12,9 tys. ton (24,6 kg·ha⁻¹) w sezonie 1999/2000 do 8,8 tys. ton (16,0 kg·ha⁻¹) w latach 2005–2007 stopniowo rosła osiągając w sezonie 2011/2012 wielkość 10,6 tys. ton (20,6 kg·ha⁻¹) (tab. 7). Udział kwalifikowanego materiału siewnego w ogólnym zużyciu nasion nie przekracza w produkcji zbóż 10%. Największy jest w przypadku pszenicy (średnio około 15% w latach 2001–2007), a najmniejszy żyta – około 5% (Wicki, 2008).

Jednak mimo niskiej, głównie ze względu na wysoką cenę (tab. 6), sprzedaży kwalifikowanego materiału siewnego plony owsa wzrosły w okresie 12 lat z 18,9 dt·ha⁻¹ w 2000 r. do 28,6 dt·ha⁻¹ w roku 2012 (tab. 5). Jest to prawdopodobnie związane z ogólnym wzrostem kultury rolnej. Integracja Polski z Unią Europejską stworzyła nowe warunki dla rozwoju obszarów wiejskich i rolnictwa. Dzięki temu zwiększyły się wymagania co do samej produkcji rolnej. Nastąpiła poprawa przestrzegania zaleceń agrotechnicznych. Poprawie uległa struktura obszarowa gospodarstw, nastąpiła ich modernizacja, dzięki dopłatom

wzmocniła się pozycja rolników na rynku rolnym, wdrażane są nowe technologie uprawy. Właściciele gospodarstw są coraz młodszy i lepiej wykształceni. Według danych GUS z roku 2010 (uzyskanych w wyniku Powszechnego Spisu Rolnego) (GUS, 2011a) w 2005 roku 33,75% rolników miało wykształcenie średnie, policealne lub wyższe, a w 2010 roku – 41,7%. Natomiast procent rolników bez wykształcenia lub z niepełnym podstawowym zmalał z 4,8% w 2005 r. do 2,1% w 2010 roku. Wskaźnik zagrożenia ubóstwem rolników zmniejszył się z 12,6% w roku 2000 do 8,9% w 2010 roku. W 2010 r. średnia wielkość gospodarstwa rolnego wyniosła 9,50 ha użytków rolnych, co oznacza jej zwiększenie o 13,1% w stosunku do 2002 r.

PODSUMOWANIE

Polską hodowlę owsa należy ocenić bardzo wysoko. W Krajowym Rejestrze jest 28 odmian owsa. Poza jedną niemiecką, wszystkie pozostałe odmiany są polskiej hodowli. Prace hodowlane skupiają się na wytworzeniu odmian wysoko plonujących, odpornych na wyleganie i rdzę koronową.

Hodowla roślin przyczynia się do podniesienia plonu owsa poprzez podwyższenie genetycznego potencjału produktywności odmian, zmniejszenie wpływu cech utrudniających jego realizację (np. zwiększenie odporności na choroby). Poprawia się również jakość ziarna w wyniku zwiększenia zawartości białka i tłuszczu, zmniejszenia

omszenia i zwiększenia ekspresji nagości w formach nagoziarnistych. Hodowla i uprawa odmian owsa wymaga ukierunkowania na określone rynki, spełniając ich wymagania, np. przemysł spożywczy i farmaceutyczny preferują odmiany z dużą zawartością β -glukanu, zawierające specyficzne tłuszcze i antyoksydanty, producenci karmy dla zwierząt preferują odmiany o niskiej zawartości β -glukanu i wysokiej zawartości tłuszczu i białka, producenci mąki i kaszy poszukują odmian o niskiej zawartości tłuszczu, z możliwością maksymalnego wykorzystania ziarna.

Mimo że liczba zarejestrowanych odmian w Polsce jest wysoka, to wykorzystanie kwalifikowanego materiału siewnego owsa jest ciągle niewystarczające. Wysiew kwalifikowanego materiału siewnego mógłby przyczynić się do uzyskania większych plonów owsa. Prawdopodobnie małe zainteresowanie rolników kwalifikowanym materiałem siewnym wynika z jego wysokiej ceny. Pomimo to plony owsa stopniowo rosną. Ten wzrost jest wynikiem lepszego dofinansowania rolnictwa z funduszy unijnych, co nastąpiło w momencie przystąpienia Polski do Unii Europejskiej, i lepszego wykształcenia samych rolników.

PIŚMIENNICTWO

- Andruszczak S., Palys E., Kwiecińska-Poppe E., Kraska P., 2010.** Wpływ poziomu agrotechniki na plonowanie nagoziarnistej i oplewionej formy owsa. *Progr. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl.*, 50(1): 409-413.
- Arseniuk E., Oleksiak T., 2009.** Postęp w hodowli głównych roślin uprawnych w Polsce i możliwości jego wykorzystania do 2020 roku. *Stud. Rap. IUNG-PIB*, 14: 293-305.
- Bartnikowska E., 2003.** Przetwory z ziarna owsa jako źródło ważnych substancji prozdrowotnych w żywieniu człowieka. *Biul. IHAR*, 229: 235-245.
- Baum B.R., 1977.** Oats: wild and cultivated. A monograph of the genus *Avena* L. (*Poaceae*). Monogr. No. 14. Canada Dep. of Agric. Supply and Services Canada, Ottawa, ON.
- COBORU, 2002.** Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze, Słupia Wielka.
- COBORU, 2007.** Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze, Słupia Wielka.
- COBORU, 2010.** Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze, Słupia Wielka.
- COBORU, 2013.** Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze, Słupia Wielka.
- COBORU, 2014.** Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze, Słupia Wielka.
- Czubaszek A., 2003.** Wybrane cechy fizyczne i skład chemiczny ziarna kilku odmian owsa. *Biul. IHAR*, 229: 307-315.
- Fabiańska M., Kosieradzka I., Bekta M., 2003.** Owies nagi w żywieniu trzody chlewnej i drobiu. *Biul. IHAR*, 229: 317-328.
- Frey K.J., 1986.** Genetic resources and their use in oat breeding. W: Lawes D.A., Thomas H. (red.). *Proc. of the 2nd Int Oat Conf.* 1985, Aberystwyth, U.K., ss. 9-15.
- Gacek E.S., 2008.** Charakterystyka Krajowego Rejestru odmian rolniczych i warzywnych oraz znaczenie list odmian roślin rolniczych zalecanych do uprawy w Polsce. *Hod. Rośl. Nasien.*, 2: 2-15.
- GUS, 2011a.** Powszechny spis rolny 2010 - raport z wyników. Wyd. GUS, Warszawa.
- GUS, 2011b.** Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym 2010/2011 - informacje i opracowania statystyczne. Wyd. GUS, Publikacja Departamentu Rolnictwa, Warszawa.
- GUS, 2013.** Rocznik Statystyczny Rolnictwa. Wyd. GUS, Warszawa.
- Jassem M., 1999.** Hodowla roślin. Wyd. Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy.
- Jellen E.N., Beard J., 2000.** Geographical distribution of a chromosome 7C and 17 intergenomic translocation in cultivated oat. *Crop Sci.*, 40: 256-263.
- Kuś J., Krasowicz S., 2004.** Stan aktualny i perspektywy produkcji zbóż w Polsce w świetle badań środowiskowych i technologicznych. *Zag. Ek. Rol.*, 2: 25-43.
- Lange E., 2003.** Wpływ ekstrudowanych przetworów z owsa nagoziarnistego na zawartość tłuszczu w żołądku i lipemii poposiłkową u szczurów. *Biul. IHAR*, 229: 247-261.
- Ladizinsky G., Zohary D., 1971.** Notes of species delimitation, species relationships and polyploidy in *Avena*. *Euphytica*, 20: 380-395.
- Lisowska M., Bombik A., Ziemińska J., Wyrzykowska M., Deska J., 2012.** Struktura odmianowa zbóż uprawianych w wybranych rejonach Polski wschodniej i centralnej w relacji do list zalecanych odmian (LZO). *Fragm. Agron.*, 29(2): 87-97.
- Nita Z.T., 2003.** Współczesne osiągnięcia i perspektywy hodowli owsa w Polsce. *Biul. IHAR*, 229: 13-20.
- Obidowska G., 1998.** Substancje pochodzenia roślinnego w profilaktyce nowotworów. *Prz. Piek. Cuk.*, 41/9: 7-9.
- Oleksiak T., 2010.** Rynek nasion roślin rolniczych. *Hod. Rośl. Nasien.*, 2: 23-33.
- Oleksiak T., 2012.** Rynek nasion 2011 - raport rynkowy opracowany w ramach Programu Wieloletniego IHAR-PIB. Wyd. IHAR, Radzików.
- Oleksiak T., Arseniuk E., 2011.** Produkcja i hodowla zbóż w Polsce – co się zmieniło w 2010 r. *Wieś Jutra*, 3-4: 8-11.
- Paczos-Grzęda E., Tyrka M., Wacko S., Miazga D., 2007.** Wykorzystanie markerów SSR do oceny podobieństwa genetycznego heksaploidalnych gatunków z rodzaju *Avena* L. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 517: 577-584.
- Phillips T.D., Murphy J.P., 1993.** Distribution and analysis of isozyme polymorphism in North American cultivated oat germplasm. *Crop Sci.*, 33: 460-469.
- Rajhathy T., 1991.** The chromosomes of *Avena*. W: Gupta P.K., Tsuchiya T. (ed.) *Chromosome engineering in plants: Genetics, Breeding and evolution.* Elsevier Science Publishers, Netherlands, ss. 449-467.
- Rajhathy T., Morrison J.W., 1959.** Chromosome morphology in the genus *Avena*. *Can. J. Bot.*, 37: 331-337.
- Runowski H., 1997.** Postęp biologiczny w rolnictwie. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Spiss L., 2003.** Historia hodowli owsa w Polsce. *Biul. IHAR*, 229: 7-11.
- Śmiałowski T., Węgrzyn S., 2003.** Zastosowanie analizy współczynników ścieżek do oceny współzależności elementów struktury plonu owsa jarego (*Avena sativa* L.). *Biul. IHAR*, 229: 85-93.

- Wicki L., 2008.** Wykorzystanie postępu odmianowego w produkcji zbóż w polskim rolnictwie. *Rocz. Nauk Rol., Ser. G – Ekon. Rol.*, 94(2): 136-146.
- Wicki L., Dudek H., 2005.** Wpływ podstawowych nakładów plonotwórczych na poziom i wartość produkcji w gospodarstwach rolniczych. *Rocz. Nauk Rol., Ser. G – Ekon. Rol.*, 92(1): 30-41.
- Wight C.P., Penner G.A., O'Donoghue L.S., Burrows V.D., Molnar S.J., Fedak G., 1994.** The identification of random amplified polymorphic DNA markers for day-length insensitivity in oat. *Genome*, 37: 910-914.
- Woloch R., 2003.** Zdolność eliminowania wolnych rodników przez ekstrakty uzyskane z frakcji młynarskich ziarna nieoplewionych i oplewionych form jęczmienia i owsa. *Biul. IHAR*, 229: 263-270.
- Woloch R., Pisulewski P.M., 2003.** Wpływ mąki otrzymanej z ziarna nieoplewionych i oplewionych form jęczmienia i owsa na profil lipidowy surowicy krwi szczurów. *Biul. IHAR*, 229: 271-281.
- Zeller F.J., 1998.** Nutzung des genetischen Potentials der *Avena-Wildarten* zur Verbesserung des Saathafers (*Avena sativa* L.). *J. Appl. Bot.*, 72: 180-185.
- Zhou X., Jellen E.N., Murphy J.P., 1999.** Progenitor germplasm of domesticated hexaploid oat. *Crop Sci.*, 39: 1208-1214.

R. Prażak, A. Romanowicz

THE USE OF BIOLOGICAL IMPROVEMENT
IN OAT CULTIVATION IN POLAND

Summary

The purpose of this study was to estimate progress in oat improvement in Poland. It is believed that the use of such tools of crop improvement as new varieties or certified seed are the cheapest of yield-promoting factors. In 2012 the surface seeded to oat in Poland was 514000 ha that accounts for 6.7% of the total area cropped to five basic cereals. This country is the world's third largest oat producer (10% of the world production). The oat yields have increased from 18.9 to 28.6 dt ha⁻¹ over the recent years (2000–2012). Home oat dominates the Polish National list of Agricultural Plant Varieties. Oat is a main component of cereal mixtures. This is particularly important in the current economic situation of Polish agriculture, where the industrial means of agricultural production are relatively expensive. However, it has been known for years that the use of certified seeds of cereals in Poland does not exceed 10% of the total amount. It should be stressed that despite a poor market demand for certified seeds the number of new varieties is growing constantly.

key words: biological progress, oat, cultivar, certified seeds