

PRODUKCJA ZBÓŻ NA CELE KONSUMPCYJNEAntoni Biskupski, Marek Ruszkowski¹Laboratorium Technologii Zbóż IHAR we Wrocławiu
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Zapotrzebowanie na zboża systematycznie wzrasta nie tylko w gospodarce europejskiej, lecz i światowej [50]. Areał uprawy zbóż wynosi na świecie około 730 mln ha, podczas gdy przed 20 laty nie przekraczał 650 mln ha [26]. Polska importowała zboża od wczesnych lat powojennych. W 1948 r. sprowadzono niewiele, bo około 30 tys. ton, lecz już w 1949 r. ilość ta była czterokrotnie większa a w następnych latach jeszcze wzrosła. Do 1960 r. zakupiliśmy za granicą ponad 2 mln ton. W latach 1960-1973 import ziarna wynosił rocznie około 2-3 mln ton. Gwałtowny wzrost zapotrzebowania zaznaczył się po roku 1973, osiągając w 1980 r. pułap - ponad 7 mln ton. Wartość tego importu w okresie powojennym jest szacowana na około 30 mld złotych dewizowych, nie wliczając w to oprocentowania zaciągniętych kredytów [27]. Dotychczas była to więc jedna z najpoważniejszych pozycji w naszym bilansie płatniczym, zwłaszcza w latach siedemdziesiątych, w których dominował zakup zboża z drugiego obszaru płatniczego, na którego pokrycie niezbędne były wysokooprocentowane pożyczki. Wzrost cen ziarna w obrocie międzynarodowym, tak wyraźnie zaznaczający się w latach siedemdziesiątych, był spowodowany znacznym zaostrzeniem się sytuacji bilansowej zbóż na świecie, ogólnymi procesami inflacyjnymi w handlu międzynarodowym oraz zwiększeniem eksportu przez kraje dysponujące nadwyżkami. Struktura geograficzna importu zależała w dużym stopniu od rodzaju zboża. Pszenicę kupowaliśmy głównie w Kanadzie, Związku Radzieckim, Francji i USA, jęczmień natomiast we Francji, Wielkiej Brytanii i Kanadzie, a kukurydzę w USA [27].

Analizując dane statystyczne można wyrobić sobie pogląd, że czynnikiem decydującym o kształtowaniu się sytuacji na światowym

¹ Współpraca z M. Bogdanowicz, J. Dzieżyc, J. Grabski, Z. Karolini-Skaradzińska, J. Mazurek, H. Subda, M. Zych.

rynku zbożowym był rosnący w latach siedemdziesiątych popyt na artykuły paszowe. W związku z tym nastąpiła zmiana kierunków dystrybucji zbóż z głównym i stale rosnącym zapotrzebowaniem na zboża paszowe. Zwiększony popyt na zboża o przeznaczeniu paszowym był począwszy od 1970 r. dwukrotnie większy w porównaniu ze zbożem wykorzystywanym dla celów konsumpcyjnych [26]. Niewiadomski [43] w artykule „zboża podstawą wyżywienia narodu” podaje wiele przyczyn wznoszącego zapotrzebowania na zboża nie tylko w gospodarce europejskiej lecz i światowej. Za jedną z podstawowych uważa czynnik demograficzny. W naszym kraju po drugiej wojnie światowej nastąpiła olbrzymia migracja ludności ze wsi do miast. W okresie minionych trzydziestu lat proces ten objął około 12 mln ludzi. Koncentracja ludności w miastach z równoczesnym wydatnym zmniejszeniem liczby mieszkańców wsi, zwłaszcza młodych, w wieku produkcyjnym spowodowała wzrost zapotrzebowania na produkty mięsne, tłuszcze zwierzęce i inne artykuły żywnościowe.

Według światowych statystyk ocenia się, że przy diecie bezmięsnej jedna osoba konsumuje 180 kg zbóż rocznie, natomiast intensywne spożycie mięsa powoduje wzrost zapotrzebowania na zboża do 730 kg rocznie na osobę. Zakładając intensywny model spożycia mięsa w świecie, należy liczyć się przy obecnym tylko stanie ludności z zapotrzebowaniem wynoszącym ponad 3 mld ton. Konfrontując to z aktualną produkcją 1,6 mld ton można mieć pogląd, jak bardzo znaczna jest skala niedoboru. Należy więc liczyć się z pogłębiającymi się z każdym rokiem trudnościami w zakupie zbóż oraz wzrostem cen za ten surowiec. W przyszłości import zbóż powinien być w Polsce jedynie uzupełnieniem własnej bazy surowcowej i to tylko tych gatunków, których uprawa w kraju jest niemożliwa lub nieopłacalna, lecz z punktu widzenia gospodarczego niezbędna. Przykładem tego jest pszenica twarda (*Triticum durum*), służąca do wyrobu makaronu, względnie o wysokich walorach technologicznych, wykorzystywana w przemyśle zbożowo-młynarskim w mieszankach jako polepszająca wartość wypiekową odmian krajowych. Wydaje się również, że w najbliższych latach zmuszeni będziemy importować ziarno kukurydzy do celów paszowych. Całość tego importu powinna jednak znaleźć pokrycie w sprzedaży nadwyżek niektórych gatunków zbóż, na przykład jęczmienia browarowego, który we wczesnych latach powojennych przysparzał krajowi dewiz. Natomiast niczym nieuzasadniony był i jest nadal import żyta na cele konsumpcyjne, pochodzą-

cy z krajów, które pod względem produkcji tego zboża nie dorównują nam. Polska jest po Związku Radzieckim największym producentem ziarna żyta. Brak tego surowca a w związku z tym pieczywa żytniego i mieszanego o przewadze mąki żytniej, jaki dotkliwie daje się odczuć od kilku lat jest następstwem niewłaściwej polityki cen przy skupie ziarna. Do niedawna jeszcze rolnik otrzymywał za żyto cenę niższą niż za jęczmień, co powodowało pozostawianie tego zboża w gospodarstwie do wykorzystania na cele paszowe.

Samowystarczalność w zakresie produkcji zbóż wymaga w naszym kraju wielokierunkowych działań i spełnienia różnych wymogów. Założenia te w perspektywie do roku 1990 przedstawił szczegółowo Niewiadomski [43], analizując wielkość zapotrzebowania na poszczególne zboża i możliwości realizacji tych celów. Sprawą otwartą pozostaje natomiast zapewnienie dobrych właściwości ziarna zarówno u zbóż konsumpcyjnych, jak i paszowych. Problem ten ma duże znaczenie, gdyż w zależności od przeznaczenia zboża, a więc jego wykorzystania przemysłowego względnie paszowego wymagania w stosunku do surowca są bardzo zróżnicowane. Skierowanie do przerobu technologicznego ziarna o nieodpowiedniej jakości powoduje nie tylko znaczne obniżenie parametrów technologicznych gotowego wyrobu, niekiedy nawet uniemożliwiając jego wykorzystanie w procesie przerobowym, lecz równocześnie pociąga za sobą zwiększone zużycie surowca.

KRYTERIA I METODY OCENY JAKOŚCI ZIARNA KONSUMPCYJNEGO

Wśród uprawianych w Polsce zbóż cztery podstawowe (pszenica, żyto, jęczmień i owies) mają znaczenie zarówno konsumpcyjne, jak i paszowe. Głównie jednak pszenica i żyto, dwa zboża chlebne są w największych ilościach wykorzystywane w przerobie technologicznym na mąkę i chleb. Na te produkty służące wyżywieniu ludności przeznaczają się rocznie tylko 25-30% krajowej produkcji pszenicy i żyta. Większość jest wykorzystywana na pasze. Ze zbiorów w bieżącym roku przewiduje się skup ziarna na konsumpcję w ilości około 3 mln ton. Według ocen Centrali Przemysłu Zbożowo-Młynarskiego ilość ta jest niezbędną dla zaspokojenia potrzeb wyżywienia ludności na okres jednego roku. Ziarno będzie przetworzone na podstawowe artykuły zbożowe - mąkę, pieczywo, kasze i płatki.

Do 1980 r. w Polsce, podobnie jak i w innych krajach Europy zachodniej, zaobserwowano tendencję do obniżonego spożycia pieczy-

wa. Jednak w ostatnich dwóch latach zaznaczył się u nas pewien wzrost konsumpcji chleba, kasz i makaronów. Można przeto przewidywać, że w najbliższych latach zapotrzebowanie na przetwory zbożowe będzie kształtowało się na poziomie nieco wyższym niż dotychczas.

Jęczmień i owies mają w przemyśle spożywczym mniejsze znaczenie niż pszenica i żyto. Nieduża ilość produkowanego jęczmienia i owsa jest przetwarzana na kaszę i płatki. Jęczmień jary znajduje natomiast zastosowanie w browarnictwie.

Kukurydza w Polsce jest uprawiana głównie na pasze, a obszar przeznaczony na ziarno jest jeszcze bardzo ograniczony. W przemyśle spożywczym nie odgrywa więc ona większej roli. Nieduże ilości ziarna przetwarzanego na kaszę i mąkę pochodziły dotychczas z importu. Rośliną mającą wyłącznie znaczenie w przemyśle spożywczym jest natomiast gryka, której ziarno stanowi cenny surowiec kaszarski oraz do przerobu na mąkę. Zarówno kasza, jak i mąka jest artykułem żywnościowym, wysoko cenionym i wartościowym pod względem odżywczym.

Kryteria jakości ziarna konsumpcyjnego wynikają z wymagań przemysłu. Chociaż wymagania te wydają się teoretycznie niezbyt trudne do spełnienia, w praktyce jednak niełatwo im sprostać. Rozwiązaniu tego problemu przeciwstawiają się różnorodne, często bardzo skomplikowane i powiązane ze sobą zagadnienia uprawowe, biologiczne, transportowe i rynkowe. W związku z tym jakość ziarna zbóż, szczególnie chlebowych, jest przedmiotem nieraz polemicznych dyskusji między producentami ziarna - rolnikami a przetwórcami, zwłaszcza zaś młynarzami i piekarzami.

Wymagania przemysłów zbożowo-młynarskiego i piekarskiego dotyczące pszenicy skupiają się głównie na właściwościach cech fizycznych i chemicznych ziarna, odzwierciedlających jego wartość przemiałową i wypiekową. Wartość przemiałowa, świadczące o zachowaniu się ziarna podczas przemiału, o potencjalnych możliwościach uzyskania mąki wysokowyciągowej wykazuje wahania w zależności od odmiany i czynników środowiska rolniczego, przede wszystkim zaś warunków glebowo-klimatycznych i nawożenia. Wartości tej nie można wyrazić jedną liczbą lub scharakteryzować omówieniem jednego wskaźnika przemiałowości. Najwłaściwszą metodą oceny tej wartości jest próbny przemiał wykonywany za pomocą młynów laboratoryjnych.

Przy ocenie wartości przemiałowej pszenicy bierze się pod uwagę różne kryteria. Do najważniejszych z nich należy:

- 1) tolerancja wilgotności,
- 2) wydajność, barwa i granulacja mąki,
- 3) wydajność i wymielność kaszek z pasaży śrutowych,
- 4) wydajność otrąb śrutowych i wymiałowych,
- 5) twardość ziarna.

Pszenice, które niezależnie od wilgotności ziarna dają jednokowe wyniki przemiału mają większą wartość dla młynarstwa. Przy ocenie wydajności mąki zwraca się uwagę na jej ilość otrzymaną oddzielnie z pasaży śrutowych i wymiałowych. Znajduje to uzasadnienie w tym, że z pszenic o twardym bielmie, uważanej przez młynarzy za lepszą, otrzymuje się więcej mąki z pasaży wymiałowych niż z miękkich. Dużą rolę w ocenie wartości przemiałowej odgrywa barwa i granulacja mąki. Za wartościowe pod tym względem uważa się takie ziarno, z którego otrzymuje się dużą ilość mąki o grubej granulacji i jasnym odcieniu. Wydajność kaszek przy śrutowaniu może być uzależniona od właściwości dziedzicznych odmian lub od czynników środowiska. Gdy kaszki wykazują dobrą wymielność, dając dużo mąki jest to uwarunkowane właściwościami dziedzicznymi [42]. Dobra wymielność ma również duże znaczenie praktyczne. Można bowiem dzięki niej zmniejszyć w młynie handlowym ilość pasaży kaszkowych i wymiałowych a tym samym obniżyć zużycie energii i koszty przemiału. Ważnym wskaźnikiem wartości przemiałowej jest wydajność otrąb. Ziarno o dobrej wartości wykazuje przy przemiale zmniejszenie ilości otrąb śrutowych, natomiast miękkie daje tych otrąb więcej.

Kryteria jakości wypiekowej pszenicy dotyczą głównie ilości i jakości glutenu w mące oraz właściwości enzymatycznych. Oceny przydatności piekarskiej mąki wykonuje się metodami pośrednimi oraz na podstawie wyników wypieku laboratoryjnego. Metod pośrednich umożliwiających charakterystykę badanej próby jest bardzo wiele. Najszerzej w Polsce stosowana jest metoda farinograficzna określania właściwości reologicznych ciasta. Cennym jej uzupełnieniem jest ekstensograf szerzej nie upowszechniony w Polsce. Z dotychczasowych badań wynika, że jakość ciasta określana tymi aparatami ma większe znaczenie dla polskich pszenic niż zawartość glutenu. Uzasadnić to należy większym zróżnicowaniem surowca pod względem jakości glutenu badanego w kompleksie jakim jest ciasto, niż ilości glutenu [2, 6, 8, 9].

Uprawiana w Polsce pszenica odznacza się specyficznymi właściwościami glutenu a tym samym ciasta. Wiele przerabianych w piekarniach partii mąki wykazuje małą elastyczność glutenu, dużą jego rozciągliwość i nadmierną tendencję do rozrzedzania się. Przy wypieku uzyskuje się z takiej mąki chleb o małej objętości, nadmiernej wilgotności miękiszu i wadliwej porowatości. W toku produkcji przemysłowej przysparza ona ponadto piekarstwu wiele trudności, gdyż ciasto z niej sporządzone ma dużą adhezję, co powoduje przestoje maszyn i urządzeń.

W ocenie wartości wypiekowej mąki pszennej przywiązuje się również znaczenie do właściwości enzymatycznych. Ciasto sporządzone z mąki o dużej aktywności alfaamylazy fermentuje niewłaściwie i przy wypieku otrzymuje się pieczywo z licznymi wadami. Istnieje przeto konieczność przeprowadzania kontroli właściwości enzymatycznych mąki, zwłaszcza w latach o nadmiernej ilości opadów w czasie żniw. Powodują one bowiem porastanie ziarna, z czym związana jest duża aktywność alfaamylazy.

Omówione kryteria oceny jakości mąki dotyczą badań nad określeniem jej przydatności dla przemysłu piekarskiego. Brak jest natomiast standardowych metod oceny wartości makaronowej mąki. W ostatnich latach zagadnieniami tymi zajmowali się Gąsiorowski i Obuchowski [30, 44, 45] wskazując, że wśród naszych krajowych pszenic istnieje możliwość znalezienia takich odmian, które mogą być stosowane w domieszkach z pszenicą twardą. Badania tych autorów wykazały, że dodatek mąki z ziarna pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*) do twardej (*Triticum durum*) nie powoduje obniżenia jakości makaronu. Wobec braku perspektyw wyhodowania w najbliższej przyszłości odmian pszenicy twardej należałoby przeprowadzić badania na szerszą skalę i określić przydatność uprawianych w Polsce odmian dla przemysłu makaronowego. Wymagania stawiane mące makaronowej dotyczą przede wszystkim jej granulacji, zabarwienia i zawartości glutenu. Ponieważ corocznie importujemy pokaźne ilości pszenicy twardej, której cena na rynku międzynarodowym jest średnio o 20-50% wyższa od zwyczajnej, względy ekonomiczne przemawiają za zastosowaniem dodatku mąki z ziarna pszenicy krajowej.

U żyta zaznaczają się mniejsze różnice w jakości ziarna niż u pszenicy. Badania wykonane w ostatnim dwudziestoleciu [1, 3, 5, 54] świadczą jednak o tym, że polskie odmiany są zróżnicowane pod względem właściwości wypiekowych.

W warunkach klimatycznych Polski corocznie duże straty nie tylko ilościowe lecz i jakościowe są spowodowane porośnięciem ziarna. Jak wiadomo ziarno porośnięte jest niepożądane w przerobie technologicznym, obniża bowiem znacznie wartość wypiekową mąki. Wpływ porośnięcia ziarna na właściwości wypiekowe mąki zaznacza się bardziej w przypadku żyta niż pszenicy. Zagadnienie to stanowi więc jeden z ważnych kierunków hodowli jakościowej żyta.

Przy ocenie właściwości przemiałowych żyta, wykonywanej na podstawie przemiałów laboratoryjnych przywiązuje się większe znaczenie procesowi śrutowania ziarna niż wymielania. U żyta w odróżnieniu od pszenicy, przemiał polega na intensywnym rozdrabnianiu ziarna w fazie jego śrutowania. Również odmienne wymagania niż dla pszenicy stawiane są metodom oceny wartości wypiekowej. O dobrej wypiekowości żyta decydują różne właściwości zwłaszcza zaś kompleks amylazowo-skrobiowy. Brak jest jednak standardowych metod pośrednich kompleksowej oceny tych cech. Wzorem krajów skandynawskich przy określaniu właściwości enzymatycznych, aktywności amylolytycznej wykorzystuje się w Polsce metodę liczby opadania, opracowaną przez Hagberga-Pertena. Zasługuje ona w pełni na polecenie, gdyż wyniki badań pozostają w dużej zależności z oznaczeniami standardowymi aktywności alfaamylazy, przy tym informują w pewnym stopniu o kształtowaniu się objętości pieczywa, która uważana jest za jedną z ważnych cech wypiekowych. Najlepszym jednak kryterium oceny wypiekowości żyta jest wypiek laboratoryjny, umożliwiający w sposób bezpośredni oszacowanie badanych prób [19].

Jęczmień jary należy do roślin, które od wielu lat są przedmiotem zainteresowania przemysłu browarowego. Do niedawna jednym z podstawowych parametrów przydatności piwowarskiej jęczmienia było między innymi oznaczanie zawartości białka ogólnego w ziarnie. Wykazano jednak, że cechę tę można uważać jedynie za pomocniczą mającą większe znaczenie tylko w ocenie jednolitego surowca. W przypadku różnych odmian porównywanie bezwzględnych wartości może prowadzić do błędnych wniosków [31]. Zawartość białka nie zawsze pozostaje w korelacji z właściwościami technologicznymi, nie daje więc podstawy do dokładnej wyceny jakości surowca.

Najbardziej miarodajnym kryterium określania wartości gospodarczej jęczmienia browarowego jest plon ekstraktu słodowego z hektara uprawy. Wskaźnik ten jest oparty na ekstraktywności sło-
du uzyskanego z plonu jęczmienia technicznego. Głównymi komponentami

tami wartości gospodarczej i technologicznej jęczmienia browarowego są celność ziarna, ekstrakt słoðu, jego rozluźnienie, siła diastatyczna oraz barwa i przejrzystość brzeçki [39, 51, 52].

Wzmianki wymaga plon rolniczy, który nie dla wszystkich odmian pozostaje w zależności z plonem technicznym. Odmiany wysokopienne lecz drobnoziarniste najczęściej nie dorównują plonem technicznym odmianom średniopленным o grubszym ziarnie.

Poza przemysłem browarowym ziarno jęczmienia jest wykorzystywane w przerobie na kaszę zwaną pęczakiem. Wymagania stawiane jęczmieniom kaszarskim są mniejsze niż browarowym. Dotyczą one oprócz podstawowego składnika, jakim jest białko, odpowiedniej twardości i szklistości ziarna, grubości okrywy nasiennej oraz wyrównania ziarna pod względem grubości. Jęczmień przeznaczony na kasze powinien odznaczać się przede wszystkim jasną barwą, cienką okrywą i dobrym wyrównaniem ziarna. Ziarno o naturalnej ciemnej barwie lub zbrązowiałe wskutek złych warunków zbioru nie jest przydatne do produkcji kaszy [34].

Owies jako surowiec dla przemysłu spożywczego jest w niedużym stopniu przetwarzany na płatki i kasze. Najcenniejszą cechą owsa kaszowego jest dobre wypełnienie ziarna i niewielki udział plewki kwiatowej. O wypełnieniu ziarna świadczy wysoka MTZ. Z ogólnych wymagań wymieniç można ponadto jasne zabarwienie plewek kwiatowych, dorodność i wyrównanie ziarna pod względem grubości. Ziarno cienkie i wydłużone o słabym wypełnieniu bielmem i dużym udziale plewek kwiatowych w ogólnej masie jest złym surowcem kaszarskim [34].

Typowym ziarnem kaszarskim jest gryka. W obrocie międzynarodowym nie odgrywa ona roli. Niezależnie od kaszy produkuje się z niej mąkę. Dla potrzeb kaszarskich istotne znaczenie ma wielkość i konsystencja bielma, zatem jego wytrzymałość na rozdrobienie w czasie obłuskiwania ziarna. Duże ziarna zawierają więcej bielma, lepiej się obłuskują i ulegają w mniejszym stopniu rozdrobieniu podczas obłuskiwania. Ziarno przeznaczone do produkcji kaszy powinno być dobrze wyrównane pod względem wielkości.

MOŻLIWOŚCI POLEPSZENIA JAKOŚCI ZIARNA

Właściwości odmianowe wyznacznikiem jakości ziarna

Jakość ziarna, które służy jako surowiec w przemyśle spożywczym zależy przede wszystkim od efektu końcowego pracy hodowlanej. Podstawowym zadaniem hodowli jest dostarczanie nowych odmian plenniejszych i równocześnie o dobrych właściwościach użytkowych. Proces hodowlany, którego efektem jest nowa odmiana trwa stosunkowo długo, w przypadku zbóż około 10 lat. Hodowca w czasie procesu tworzenia nowej odmiany kontroluje systematycznie plenność oraz wartość użytkową i na podstawie selekcji eliminuje z dużej populacji rozmnożonych roślin materiał mniej cenny. Kontrola wartości użytkowej, jaką jest jakość ziarna służy laboratoria technologiczne, zlokalizowane przy poszczególnych stacjach hodowlanych. W laboratoriach tych stosownie do etapu zaawansowania pracy hodowlanej przeprowadza się ocenę jakości ziarna, począwszy od mikroanaliz aż do analiz, umożliwiających pełną ocenę jego wartości użytkowej. Bada się również ziarno pojedynczych, wyhodowanych roślin. Ma to zasadnicze znaczenie, gdyż cechy jakościowe, podobnie jak plenności są genetycznie utrwalone w czasie hodowli i następnie przenoszone na potomstwo. Ważne jest przeto, by możliwie w jak najwcześniejszym etapie pracy hodowlanej utrwalić korzystne cechy decydujące nie tylko o wysokiej plenności, ale i dobrej jakości ziarna przyszłej odmiany. Wyhodowana nowa odmiana po uzyskaniu pozytywnych wyników w doświadczeniach sprawdzających, wykonywanych przez Centralny Ośrodek Badań Odmian Roślin Uprawnych, jest wprowadzana do uprawy w tych rejonach glebowo-klimatycznych Polski, w których uzyskała najkorzystniejszą ocenę. Jak z tego wynika rolnik otrzymujący nową odmianę do uprawy jest tylko reproducentem, gdyż ziarno pochodzące z produkcji rolniczej jest dalszym potomstwem ziarna przekazanego przez hodowcę. Decydujący wpływ na jakość ziarna nowych odmian ma więc hodowca. Jednak cechy jakościowe ziarna, podobnie jak i rolnicze, warunkujące plenność podlegają wpływom zmiennych czynników środowiska rolniczego głównie zaś warunkom, klimatycznym, glebowym i agrotechnicznym. Niemniej jednak, nawet w tych wypadkach, różnice we właściwościach odmianowych nie zacierają się. Warunki te bowiem działają jedynie modyfikująco na cechy jakościowe ziarna. W niektórych latach polepszają, w innych pogarszają wartość surowca. Nie zmieniają jednak

w sposób zasadniczy właściwości dziedzicznych odmian, gdyż te zależą od układów genetycznych wprowadzonych w czasie procesu hodowlanego.

Zakładając, że jakość ziarna zbóż zależy w dużym stopniu od hodowców, należałoby postawić pytanie dotyczące słuszności poglądu o pogarszającej się wartości technologicznej ziarna nowych odmian zbóż wprowadzanych do uprawy w Polsce. Wydaje się, że zagadnienia tego nie należy generalizować, gdyż nie dotyczy wszystkich rodzajów zbóż. Najczęściej można się spotkać z krytycznymi uwagami technologów przemysłów zbożowo-młynarskiego i piekarskiego, z których wynika, że dawniej uprawiane, mniej plenne odmiany pszenicy, tak zwane ekstensywne, miały przeciętnie lepszą wartość wypiekową w porównaniu z obecnymi o znacznie wyższym pułapie plonowania. Krytyce poddawana jest również wartość technologiczna jęczmienia browarowego. Wśród przetwórców nie budzą natomiast niepokojów wprowadzone w ostatnich latach do produkcji rolniczej nowe odmiany żyta i owsa.

Przyczyny niskiej jakości technologicznej niektórych odmian zbóż, zwłaszcza zaś pszenicy ozimej są związane przede wszystkim z dążnością hodowców do zapewnienia każdej nowej odmianie dużej plenności, gdyż jest to podstawowe kryterium wdrożenia jej do produkcji. Błędny byłby jednak pogląd, że jakość ziarna nie jest przy tym uwzględniana. Odgrywa ona jednak mniejszą rolę w porównaniu z plennością. Przy zaznaczającym się braku surowca zbożowego tego rodzaju działania - wprowadzanie do uprawy wysokowydajnych odmian oraz poszerzanie areału ich zasiewu jest z punktu widzenia polityki gospodarczej kraju słuszne. Z podobnym postępowaniem można spotkać się w krajach Europy zachodniej (RFN, Francja, Wielka Brytania). Kraj nasz nie jest więc pod tym względem odosobniony [23-25, 29].

Wyniki dotychczasowych prac świadczą o tym, że wprowadzenie w cyklu hodowlanym złożonego układu, jakim jest z punktu widzenia genetycznego jakość konsumpcyjna ziarna, powoduje na ogół pogorszenie cech rolniczych, decydujących o plonie. Tym właśnie należy tłumaczyć dużą plenność odmian pszenicy typu pastewnego, wyhodowanych bez uwzględnienia kryteriów jakości konsumpcyjnej. W strefie klimatu środkowo-europejskiego wyhodowanie odmian pełnych przy równocześnie dobrych właściwościach technologicznych jest wprawdzie możliwe, lecz szczególnie trudne. O istnieniu takich możliwości świadczą przekazywane co pewien czas, lecz nieste-

ty rzadko nowe, dobre pod względem wypiekowości odmiany. Przykładem istnienia takich możliwości jest odmiana pszenicy ozimej Be-gra, której ziarno ma dobre właściwości technologiczne, zapewniające wysokie walory konsumpcyjne pieczywa. Na ogół jednak w strefie naszego klimatu odmiany pszenicy o korzystnych cechach rolniczych mają niższą jakość ziarna niż wyhodowana poza obrębem tej strefy geograficznej.

Wśród obecnie uprawianych w Polsce (na obszarze 1609 tys. ha) odmian pszenicy ozimej i jarej około 60% ma niedostateczną jakość wypiekową. Pozostałe są zaliczane do klasy średniej, dobrej i bardzo dobrej [37]. Zalecenia Resortu Rolnictwa zmierzają w kierunku zapewnienia przemysłom zbożowo-młynarskiemu i piekarskiemu niezbędnych do przerobu na konsumpcję ilości surowca, o odpowiednich parametrach technologicznych, nawet kosztem zmniejszenia udziału w repartycji odmian bardziej plennych.

W warunkach przyrodniczych naszego kraju istnieje natomiast możliwość uzyskania wysokoplennych odmian żyta, charakteryzujących się równocześnie dobrymi właściwościami przemiałowymi i wypiekowymi. Między odmianami żyta różnice w jakości ziarna są znacznie mniejsze niż u pszenicy. Jest to spowodowane obcopylnością tej rośliny. W procesie produkcyjnym mąka pochodząca z ziarna polskich odmian nie przysparza piekarstwu trudności. Dotyczy to jednak mąki otrzymywanej z ziarna nieporośniętego. W Polsce ziarno żyta porasta dość często wskutek nadmiernych opadów w czasie żniw. Mąka uzyskiwana z przemiału takiego ziarna ma obniżone parametry wypiekowe i przy nadmiernej aktywności alfaamylazy nie nadaje się do wypieku, gdyż nawet przy odpowiednich zabiegach polepszających, stosowanych w czasie procesu przygotowania ciasta i jego fermentacji najczęściej otrzymuje się pieczywo o niezadowalających właściwościach. Porastanie ziarna jest zjawiskiem występującym w znacznie większym stopniu u żyta niż u pszenicy. Powoduje ono straty nie tylko technologiczne, lecz obniża także plony ziarna. Prowadzone są przeto intensywne prace hodowlane nad uzyskaniem odmian, które byłyby mniej porastające od dotychczasowych. Zagadnienie to zasługuje na szczególną uwagę, gdyż żyto jest uprawiane w Polsce na bardzo znacznym obszarze wynoszącym 3 039 tys. hektarów.

Wciąż niedostateczny jest postęp w hodowli odmian jęczmienia browarowego. wśród odmian o przeznaczeniu piwowarskim na uwagę za-

sługuje przede wszystkim Trumf, odznaczający się bardzo dobrymi właściwościami technologicznymi. Odmiana Polon zrejonizowana na mniejszym obszarze, wykazuje gorszą niż Trumf przydatność dla celów browarowych. W badaniach COBORU sprawdzane są również inne odmiany i rody a obecnie proponuje się do rejonizacji nową odmianę z NRD - Grit.

Pracownicy przemysłu piwowarskiego wyrażają pogląd [47], że niedostateczna jakość jęczmienia jest spowodowana błędami organizacyjnymi w fazie obrotu ziarnem. Przy skupie w gminnych spółdzielniach dochodzi bowiem do mieszania z odmianami paszowymi. Niezbędne jest przeto zwrócenie większej niż dotychczas uwagi na oddzielne prowadzenie skupu i magazynowanie ziarna takich odmian. Problem ten nie jest niestety nowy i w latach powojennych był przyczyną trudności eksportowych.

Obszar uprawy owsa ulega w Polsce sukcesywnemu zmniejszaniu. Niemniej jednak jest on nadal znaczny, bo zajmuje 997 tys. ha [50]. Pomimo ograniczenia areału zasiewu, produkcja ziarna tej rośliny jest jeszcze dość duża w wyniku wprowadzenia do uprawy odmian bardziej plennych. Wprawdzie znaczenie owsa jako rośliny paszowej maleje, wzrasta jednak zainteresowanie jego właściwościami jako zboża o dużym znaczeniu konsumpcyjnym. Lekarze-dietetycy wskazują na niedocenianie dużych walorów odżywczych i dietetycznych ziarna owsa [41]. Można przypuszczać, że w Polsce, podobnie jak ma to miejsce w innych krajach, wzrośnie zainteresowanie przemysłu przetworzem ziarna owsa na produkty kaszarskie i płatki. Zapoczątkowane na ten temat badania technologiczne [38] wykazały, że polskie odmiany owsa nie ustępują zagranicznym. Wyniki badań COBORU [46] świadczą o dużym zróżnicowaniu wartości technologicznej odmian uprawianych i sprawdzanych w doświadczeniach krajowych.

Nową rośliną, nieznaną jeszcze szerzej praktyce rolniczej naszego kraju jest pszenżyto. Prace hodowlane nad uzyskaniem odmian pszenżyta, prowadzone są w kilku ośrodkach (Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Poznańska Hodowla Roślin, Akademia Rolnicza Lublin). Efektem tych prac będą w najbliższym czasie pierwsze odmiany, dostosowane do warunków glebowo-klimatycznych Polski. Pszenżyto rokuje nadzieje dla polskiego rolnictwa, pod warunkiem jednak, że hodowla dostarczy odmian, które będą przewyższały plonem inne ozime zboża. Ponieważ ten gatunek wykazuje na ogół większą tolerancję w stosunku do słabszych gleb i ma większą odporność na niektóre choroby może w przyszłości odgrywać ważną rolę w tych re-

jonach glebowo-klimatycznych, gdzie uprawa jęczmienia ozimego jest zawodna.

Pszenżyto w porównaniu z pszenicą i żytem ma większą zawartość białka i lepszą wartość odżywczą. Może przeto służyć jako pasza w żywieniu bydła, trzody chlewnej, owiec i ptactwa [15, 20, 49].

Ziarno pszenżyta może być wykorzystywane nie tylko do celów paszowych, lecz także w przerobie na mąkę i chleb [15, 20]. Oceniane pod tym względem polskie rody odznaczają się, podobnie jak i odmiany zagraniczne, mniejszą wartością przemiałową w porównaniu z pszenicą. Jest to przypuszczalnie spowodowane odmienną niż u pszenicy strukturą bielma oraz uszkodzeniem ziarn skrobiowych przez enzymy amylolityczne. Pszenżyto jest bowiem bardziej podatne na porastanie niż zboża chlebowe. Na podstawie badań wypiekowych stwierdzono, że rody pszenżyta wykazują bardzo dużą zmienność w ilości i jakości glutenu. Przeciętnie jednak zawierają tego składnika mniej niż pszenica, przy tym jest on gorszej jakości. Stosując jednak odpowiednią metodę wypieku można otrzymać pieczywo o dobrych właściwościach organoleptycznych, a smak i aromat są nawet lepsze od żytniego.

Wpływ czynników uprawowych na jakość ziarna

Intensyfikacja produkcji rolniczej, szczególnie zaś stosowanie dużych dawek nawożenia mineralnego wywiera wpływ nie tylko na plenność uprawianych odmian, ale też jakość surowców dostarczanych przez rolnictwo. Największe różnice pod wpływem zwiększonego nawożenia zaznaczają się w ziarnie pszenicy. Wieloletnie badania wykonane we Wrocławiu na odmianach pszenicy pochodzących z doświadczeń i pól produkcyjnych [7, 10-14, 32, 33, 40] świadczą, że zmiany te występują we właściwościach fizycznych i chemicznych ziarna. Nie pozostaje to bez wpływu na wartość technologiczną przetwarzanego surowca. Nawożenie zwłaszcza azotem oddziałuje w największym stopniu na ilość i jakość białek. Wzrost zawartości białka jest sukcesywny w stosunku do dawek nawożenia azotem.

Zwiększone dawki nawożenia azotem powodują zarówno wzrost azotu białkowego jak i niebiałkowego, który występując w zbyt dużych ilościach może być szkodliwy dla ludzi i zwierząt. Należy jednak nadmienić, że azot niebiałkowy nawet przy najwyższym poziomie nawożenia, jaki uwzględniono w doświadczeniach (niestosowany w prak-

tyce rolniczej) wzrasta bardzo nieznacznie. Jego niekorzystne działanie na organizmy żywe nie wchodzi więc w rachubę. Zwiększając nawożenie azotem uzyskuje się polepszenie szklistości ziarna pszenicy, stąd też przy przemiale wzrasta ilość mąki wymiałowej, cenionej zwłaszcza przez młynarstwo. W badaniach wypiekowych nie stwierdzono ujemnych skutków nawożenia, przeciwnie zaznacza się dodatni wpływ, szczególnie dawek azotu na właściwości reologiczne ciasta pszennego i cechy jakościowe pieczywa - objętość i nadpiek. Na podstawie wykonanych w Polsce doświadczeń polowych można wykazać, że większość odmian wymaga określonych dawek nawożenia i ich przekroczenie nie tylko nie powoduje korzystnych zmian lecz oddziałuje niekorzystnie na właściwości wypiekowe [10, 14, 40, 53].

W doświadczeniach przeprowadzonych nad żytem stwierdzono, podobnie jak u pszenicy, zmiany w zawartości białka ogólnego pod wpływem nawożenia. Wzrost ilości tego składnika w ziarnie jest jednak mniejszy, co wyjaśnić można właściwościami tej rośliny, nie wymagającej tak dużych dawek nawożenia, jakie stosuje się w uprawie pszenicy.

W badaniach technologicznych nie stwierdzono wpływu zwiększonego nawożenia na właściwości przemiałowe ziarna i wypiekowe mąki. Można przeto twierdzić, że polskie odmiany żyta nie reagują w zasadniczy sposób na ten zabieg. Jedynie we właściwościach odżywczych ziarna (mierzonych wskaźnikiem DBC) można wykazać tendencję wzrostu wartości. Jest to przypuszczalnie związane ze zwiększeniem się ogólnej ilości związków azotowych, w tym również i azotu białkowego [36].

Kilkuletnie doświadczenia, których celem było określenie zmian we właściwościach technologicznych odmian jęczmienia browarowego wskazują, że zwiększone nawożenie azotem może powodować polepszenie niektórych cech jakości ziarna [57]. Dotyczy to zwłaszcza właściwości fizycznych ziarna - wykształcenia okrywy owocowo-nasiennej, która jest wówczas delikatniejsza, o mniejszym ciężarze. W rolnictwie należy jednak przestrzegać optymalnych dawek nawożenia, gdyż przekroczenie poziomu określonego doświadczalnie dla poszczególnych odmian powoduje zwiększenie zawartości białka i pogorszenie wartości piwowarskiej jęczmienia.

Zabiegiem uprawowym szeroko stosowanym przez rolników są preparaty chwastobójcze. Ich wykorzystanie w rolnictwie było przedmiotem wielu polemicznych nawet dyskusji w naukowych środowiskach

biochemików i technologów żywności. Niektóre składniki chemiczne zawarte w preparatach chwastobójczych, przy niewłaściwym ich stosowaniu w rolnictwie mogą gromadzić się w owocach i nasionach, powodując zmiany we właściwościach fizjologicznych roślin oraz w wartości konsumpcyjnej i paszowej surowców. W badaniach nad tymi zagadnieniami, które prowadzone są w wielu laboratoriach świata, także i w Polsce, dąży się do poznania ubocznych skutków stosowania środków chwastobójczych, szczególnie zaś określenia pozostałości herbicydowych w nasionach roślin uprawnych.

Mając na uwadze perspektywę intensyfikacji produkcji roślinnej nie można mieć złudzeń, że środki chwastobójcze, podobnie jak i ochraniające rośliny przed chorobami i szkodnikami są jednym z podstawowych czynników dzisiejszej agrotechniki, umożliwiającym nie tylko podniesienie plenności lecz utrzymanie jej na dotychczasowym poziomie.

W pracach nad skutkami stosowania herbicydów mało zajmowano się dotychczas zagadnieniami ich wpływu na wartość technologiczną surowca zbożowego. Kilkuletnie badania wykonane na ten temat we Wrocławiu [58, 59], wykazały niejednakowy wpływ środków chwastobójczych na właściwości fizyczne ziarna pszenicy jarej i ozimej. W pszenicy jarej powodują one zwiększenie udziału ziarna grubego w ogólnej jego masie, natomiast w ozimej uwidaczniają się niekorzystne zmiany w MTZ i wyrównaniu ziarna pod względem grubości. Wpływ środków chwastobójczych na cechy fizyczne ziarna jest jednak nieduży, nie powoduje więc zasadniczych zmian we właściwościach przemiałowych ziarna. W dotychczasowych badaniach nie stwierdzono także by preparaty te miały decydujący wpływ na jakość ciasta pszennego. Nieznaczne zmiany zaznaczają się jedynie w rozmięczeniu ciasta i w ilości wchłanianej wody przez mąkę w procesie tworzenia się ciasta. Wśród kilku badanych cech pieczywa stwierdzono, że tylko nadpiek chleba zależy od stosowanych w uprawie pszenicy jarej środków chwastobójczych. Objętość pieczywa, cecha o podstawowym znaczeniu w ocenie właściwości wypiekowych nie ulega zmianom [58, 59].

Ważnym elementem procesu intensyfikacji produkcji zbożowej jest nawadnianie. Warunkuje ono znaczne podwyższenie plonów, zwiększa bowiem wykorzystanie przez rośliny nawozów mineralnych, zwłaszcza azotowych. Czynnikiem ten, o dużym znaczeniu agrotechnicznym sta-

bilizuje produkcję roślinną i umożliwia uprawę roślin na glebach słabszych, mniej żyznych. W krajach sąsiednich - Związek Radziecki, Rumunia, Węgry, NRD deszczowanie roślin jest stosowane na znacznych, corocznie zwiększających się obszarach. W naszym kraju nawadnianie roślin zbożowych prowadzi się dotychczas w skali doświadczeń polowych. Jego szersze stosowanie na obszarze kraju wymaga uprzedniego uregulowania problemu wodnego. Wyniki badań uzyskane przez Biskupskiego, Bogdanowiczową i Dzieżycę [13, 16-18, 21, 22] świadczą o tym, że deszczowanie pszenicy powoduje zmiany w składzie chemicznym i właściwościach technologicznych ziarna. Nawodnienie działa obniżająco na zawartość białka ogólnego, w tym także właściwego i azotu niebiałkowego. W miarę zwiększenia nawożenia mineralnego, zwłaszcza dawek azotu obserwuje się wzrost zawartości białka. Przeciętnie jednak ziarno z doświadczeń poddanych deszczowaniu ma tego składnika mniej niż uzyskane z poletek nie nawadnianych. Jest to spowodowane tym, że nawodnienie sprzyja lepszemu wykształceniu ziarna. Zawiera ono przeto więcej skrobi, mniej natomiast związków azotowych. Dlatego też zmniejsza się ilość pośladu, wzrasta zaś udział ziarn dorodnych, o dużej grubości. W przeliczeniu na jednostkę powierzchni uprawowej - nawadnianej uzyskuje się jednak więcej białka niż z analogicznej nie nawadnianej.

Wpływ nawadniania i równocześnie z nim stosowanego wysokiego nawożenia na właściwości przemiałowe i wypiekowe pszenicy jest przedmiotem wielu kontrowersji. Na podstawie licznych, przeprowadzonych na ten temat badań krajowych [12, 16-18, 21, 22, 28] stwierdzono, że deszczowanie i intensywne nawożenie polepsza właściwości przemiałowe. Jest to wynikiem zwiększenia dorodności ziarna, ich lepszego wykształcenia i w związku z tym wzrostu ilości skrobi. We właściwościach wypiekowych występuje duża zmienność wywołana niejednakową reakcją odmian na nawodnienie. Na uwagę zasługuje przede wszystkim współdziałanie pomiędzy odmianą a terminami i wysokością dawek nawożenia mineralnego. Interakcje te nie wyczerpują możliwości, od których zależy układ wartości cech jakościowych ziarna pszenicy. Oprócz nich duże znaczenie może mieć także kompleks glebowy oraz przebieg pogody, szczególnie zaś temperatura powietrza w okresie od kłoszenia do dojrzewania. Decydujące jednak znaczenie mają właściwości dziedziczne odmian, które determinują wartość wypiekową mąki. Pod tym wzglę-

dem odmiany różnią się bardzo znacznie. Oceniając z punktu widzenia gospodarczego (ilości i jakości ziarna) wartość odmian pszenicy można stwierdzić, że wydajność białka, mąki i chleba wyliczona z hektara powierzchni wzrasta znacznie przy nawodnieniu i wysokim nawożeniu mineralnym. Należy to tłumaczyć dużym zwiększeniem plenności, jakie uzyskuje się przy deszczowaniu intensywnie nawożonych roślin.

Podsumowując dotychczasowe badania można stwierdzić, że stosowanie intensywnych, nowoczesnych środków produkcji w rolnictwie przy ścisłym przestrzeganiu odpowiednich technologii uprawy roślin jest w stanie zapewnić nie tylko podnoszenie plonów, lecz także systematyczną poprawę jakości dostarczanych przemysłowi surowców. Zastrzec należy się jednak, że zadanie to nie jest łatwe i w celu jego pełnego rozwiązania niezbędna jest kompleksowa współpraca naukowa wielu specjalistów różnych dziedzin, zajmujących się produkcją żywności.

PERSPEKTYWY HODOWLI ZBÓŻ O WYSOKICH PARAMETRACH JAKOŚCI ZIARNA

Prace badawcze w krajach Europy środkowej, w tym również i w Polsce wykonywane dla potrzeb hodowli jakościowej są wielokierunkowe. Dotyczą one zagadnień składu ilościowego i jakościowego ziarna, w szczególności zaś białek wyznaczających wartość użytkową zbóż. Duże znaczenie mają prace zmierzające do zaprogramowania na drodze genetycznej dobrych właściwości ziarna. Wykonywane badania umożliwiają ponadto określenie przydatności ziarna nowo hodowanych rodów i odmian dla przemysłu spożywczego. Celowi temu służą opracowane nowe metody, umożliwiające ocenę materiałów hodowlanych w bardzo wczesnych etapach pracy.

Ważne są prace nad wpływem czynników agrotechnicznych na jakość ziarna, szczególnie zaś nawożenia mineralnego oraz środków chwastobójczych. Realizacja tych badań zapewni uzyskanie informacji, w jakim stopniu hodowla wysokowydajnych odmian zbóż, dostosowanych do nowoczesnych, intensywnych warunków uprawy będzie wpływała na polepszenie właściwości ziarna.

Pomimo dużej różnorodności tych badań i olbrzymiego ich zakresu istnieją w strefie naszego klimatu zasadnicze trudności w przekazywaniu praktyce rolniczej nowych odmian o dobrej jakości ziar-

na co omówiono poprzednio. Dotyczy to zwłaszcza pszenicy. Wydaje się, że w przyszłości będziemy zmuszeni w Europie środkowej i zachodniej do produkcji surowca w rolnictwie o określonym przeznaczeniu przemysłowym. W dalszej bowiem perspektywie intensyfikacji rolnictwa nie będzie możliwe dostarczenie przez hodowlę wysoko-plennych odmian pszenicy typu uniwersalnego, o ogólnoużytkowej wartości ziarna, przydatnych zarówno na pasze, jak i do konsumpcji. Zajdzie wówczas konieczność koncentracji dla celów przemysłowych pszenicy chlebowej, tak jak ma to miejsce w przypadku innych roślin, czego przykładem są buraki cukrowe w odróżnieniu od pastewnych. Założenia kontraktacyjne są obecnie dyskutowane w niektórych krajach Europy zachodniej. Również w Polsce rozważa się możliwości uprawy odmian pszenicy o wysokiej wartości wypiekowej w określonych rejonach, które będą wykorzystane jako poprawiające niedostateczną jakość pszenic słabych [35].

Opierając się na założeniach, że w dalszej perspektywie nie jest możliwa hodowla odmian wysoko plonujących o ogólnoużytkowej wartości ziarna, należałoby się zastanowić nad rozwiązaniem tego zagadnienia. Postęp w hodowli nowych odmian zbóż, szczególnie pszenicy, którego rezultatem będą wysoko plonujące odmiany, dostosowane do intensywnych warunków uprawy wymaga rozdzielenia prac nad jakością ziarna na dwa podstawowe kierunki. Pierwszy to hodowla, której ostatecznym celem będzie uzyskanie wysokowydajnych odmian o dobrych właściwościach paszowych ziarna. Drugi kierunek to wyhodowanie odmian, których ziarno będzie przeznaczone dla przemysłu spożywczego (młynarski, piekarski, piwowarski i inne). Dotychczasowe niepowodzenia nad połączeniem wysokiej plenności odmian pszenicy z dobrą jakością technologiczną ziarna w strefie klimatu środkowoeuropejskiego zmuszają do przyjęcia odmiennej drogi postępowania hodowlanego. Na podstawie dotychczasowych badań określono najważniejsze parametry charakteryzujące wartość technologiczną ziarna. Obecnie należałoby zwrócić uwagę na interakcję między składnikami jakościowymi ziarna, których wypadkową jest wartość wypiekowa. W dalszej kolejności konieczne będzie opracowanie modelu zależności cech składających się na wartość technologiczną ziarna oraz systemu oceny i klasyfikacji materiałów hodowlanych. Realizacja tych celów umożliwi hodowli selekcję na wysoką jakość technologiczną ziarna.

LITERATURA

1. Biskupski A.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas., t. 4, z. 5, s. 732-756, 1960.
2. Biskupski A.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas., t. 7, z. 3, s. 275-284, 1963.
3. Biskupski A.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas., t. 10, z. 2, s. 121-149, 1966.
4. Biskupski A.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas., t. 8, z. 1, s. 88-98, 1964.
5. Biskupski A.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas., t. 9, z. 6, s. 669-682, 1965.
6. Biskupski A.: Inf. RZD Swojec, Wrocław, s. 65, 1969.
7. Biskupski A., Wawrzyniak S.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas., t. 16, z. 2, s. 95-106, 1972.
8. Biskupski A.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 132, s. 119-131, 1972.
9. Biskupski A., Bogdanowicz M.: Biul. IHAR, nr 3-4, s. 123-129, 1969.
10. Biskupski A., Bogdanowicz M.: Biul. ZNRiD, nr 5-6, s. 35-37, 1978.
11. Biskupski A., Zych M.: Zesz. Nauk. AR Wrocław, z. 31, 109, s. 79-90, 1975.
12. Biskupski A., Zych W.: Zesz. Nauk. AR Wrocław, z. 31, 109, s. 91-101, 1975.
13. Biskupski A., Bogdanowicz M., Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 181, s. 269-288, 1976.
14. Biskupski A., Grabski J.: Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo 124, s. 5-12, 1979.
15. Biskupski A., Subda H., Bogdanowicz M.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 23, z. 6, s. 381-392, 1979.
16. Biskupski A., Bogdanowicz M., Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. z. 236, s. 405-416, 1981.
17. Biskupski A., Bogdanowicz M., Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. z. 236, s. 417-426, 1981.
18. Biskupski A., Subda H., Dzieżyc J.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. z. 236, s. 439-448, 1981.
19. Biskupski A.: Arbeitsrichtungen und angewandte Methoden in der Qualitätszüchtung von Roggen der Modernen Getreideverarbeitung Mai 1980, Bergholz - Rehbrücke, s. 228-230, 1980.
20. Biskupski A., Wolski T., Bogdanowicz M., Subda H., Tymieniecka E.: Charakterystyka biochemiczna i technologiczna ziarna pszenżyta (triticale). Hod. Rośl. Aklim. i Nas. - w druku.
21. Bogdanowicz M., Biskupski A.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. z. 236, s. 293-404, 1981.
22. Bogdanowicz M., Biskupski A., Bieszczad S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 236, s. 427-437, 1981.
23. Bolling H., Meyer D.: Getreide Mehl und Brot., 11, s. 291-297, 1976.
24. Bolling H., Meyer D.: Getreide Mehl und Brot., 12, s. 313-317, 1978.
25. Bolling H., Meyer D.: Getreide Mehl und Brot., 12, s. 313-318, 1979.
26. Cieślakiewicz A.: Przegl. Zboż. Młyn. z. 11-12, s. 2-4, 1981.
27. Danilczuk J.: Przegl. Zboż. Młyn. z. 11-12, s. 5-8, 1981.
28. Dzieżyc J., Biskupski A.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. z. 140, s. 285-296, 1973.
29. Frazier P.J., Brimblecombe Daniels N.W.R., Russel Eggit P.W. Getreide Mehl und Brot. 10, s. 268-271, 1979.

30. Gąsiorowski H., Obuchowski W.: Post. Nauk Roln. nr 1, s. 35-52, 1978.
31. Gołębiowski T.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 4, z. 6, s. 721-730, 1960.
32. Grabski J.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 20, z. 4, s. 361-369, 1976.
33. Grabski J.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 20, z. 4, s. 371-383, 1976.
34. Jankowski J.: Zarys technologii młynarstwa i kaszarstwa. WN-T Warszawa 1981.
35. Jakubowska J., Rothkaell J.: Przegl. Zboż. Młyn. z. 11-12, s. 28-29, 1981.
36. Karolini-Skaradzińska Z.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 24, z. 1, s. 49-65, 1980.
37. Klockiewicz-Kamińska E.: Przegl. Zboż. Młyn. z. 11-12, s. 24-27, 1981.
38. Kowalewski W.: Opracowanie technologii otrzymywania instantyzowanych płatków owsianych. Praca doktorska, niepublikowana, wykonana w AR Poznań, 1979.
39. Kowalska M., Ruśniak L.: Biul. IHAR., z. 131, s. 111-121, 1977.
40. Kozłowski P.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 20, z. 4, s. 331-346, 1976.
41. Kühnau J., Gaussmann W. Hafer.: Ein Element der Modernen Ernährung. Umschau Verlag. Breidenstein K.G. Frankfurt am Main 1977.
42. Lein A., Flechsig G.: Getreide Mehl und Brot. 6, s. 1, 1956.
43. Niewiadomski W.: Post. Nauk Roln. nr 2/186, s. 55-62, 1981.
44. Obuchowski W., Gąsiorowski H.: Roczn. AR Poznań, z. 79, s. 63-82, 1972.
45. Obuchowski W., Gąsiorowski H., Kawka A.: Przegl. Zboż. Młyn. z. 5, s. 10-13, 1980.
46. Pluto J.: Owies. Synteza wyników doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w latach 1974-1977. COBORU, Słupia Wielka. 1978.
47. Problemy krajowego przemysłu piwowarskiego. Wywiad z pracownikami Zjednoczenia Przemysłu Piwowarskiego. Przem. Ferm. i Owocowo-Warz. t. 8, z. 1, s. 1-3, 1979.
48. Rakowska M., Szkiłkądź W., Boros D.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 22, z. 2-3, s. 203-216, 1978.
49. Rakowska M., Szkiłkądź W., Boros D., Rek-Ciepła B.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 22, z. 2/3, s. 217-233, 1978.
50. Rocznik Statystyczny. Rok XLI, Warszawa 1981.
51. Ruśniak L., Kowalska M.: Biul. IHAR z. 3-4, s. 135-140, 1965.
52. Ruśniak L., Kowalska M.: Biul. IHAR. z. 3-4, s. 141-145, 1965.
53. Ruszkowski M., Biskupski A., Bogdanowicz M., Noworolnik K.: Badania nad agrotechniką zbóż. Wyniki doświadczeń z lat 1970-1977. Właściwości przemiałowe ziarna i wypiekowe mąki odmian pszenicy ozimej przy zróżnicowanym nawożeniu azotem. IUNG - Puławy. s. 26-42, 1979.
54. Subda H., Biskupski A.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 23, z. 6, s. 407-415, 1979.
55. Subda H.: Skład chemiczny mąki a właściwości wypiekowe odmian pszenicy jarej. Hod. Rośl. Aklim. i Nas. - w druku.
56. Subda H.: Charakterystyka odmian żyta na podstawie składu chemicznego mąki. Hod. Rośl. Aklim. i Nas. - w druku.
57. Szyrmer J., Grabski J.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 20, z. 3, s. 265-274, 1976.
58. Zych M.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 24, z. 1, s. 9-21, 1980.
59. Zych M.: Hod. Rośl. Aklim. i Nas. t. 24, z. 1, s. 22-36, 1980.

А. Бискупски, М. Рушковски

ПРОДУКЦИЯ ЗЕРНА НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ ЦЕЛИ

Р е з ю м е

Среди 4 основных видов зерновых пшеница и рожь используются в самых больших количествах на продовольственные цели. Зерно этих двух видов перерабатывается на муку и хлеб (около 25-30% их общей отечественной продукции). Сырье предназначенное для технологической переработки должно отличаться соответствующими качествами связанными с требованиями промышленности. Большинство возделываемых в Польше сортов пшеницы не отвечает этим требованиям, тогда как сорта ржи характеризуются хорошими технологическими качествами. Усовершенствование технологического качества зерна возможно прежде всего путем соответствующих селекционных мероприятий. Агротехнические же требования, особенно высшие дозы азотного удобрения, не вызывают неблагоприятных изменений в технологическом качестве зерна.

A. Biskupski, M. Ruszkowski

PRODUCTION OF GRAIN FOR CONSUMPTION PURPOSES

S u m m a r y

Among 4 main cereal species, that are wheat and rye, which are used in the highest amounts for consumption purposes. The grain of these two cereals is processed into meal and bread (about 25-30% of the total home production). The raw material provided for technological processing should have suitable qualities, resulting from the industry requirements. Most wheat varieties cultivated in Poland are not conformable with the above criteria, whereas the rye varieties have good technological qualities. An improvement of the technological quality of grain is possible, first of all, by means of appropriate breeding measures. Agrotechnical measures, and particularly high nitrogen fertilization level, do not cause any unfavourable changes in technological qualities of bread cereals.