

WIKTOR OBUCHOWSKI, HENRYK GAŚSIOROWSKI
Akademia Rolnicza w Poznaniu

OCENA PRZYDATNOŚCI DLA POTRZEB PRZEMYSŁU MAKARONOWEGO WYBRANYCH RODÓW I ODMIAN PSZENICY ZWYCZAJNEJ

Wstęp

W Polsce w uprawie znajduje się znaczna liczba odmian pszenicy reprezentującej zróżnicowane cechy rolnicze i technologiczne. Corocznie odmiany te charakteryzowane są pod względem ich przydatności w przemyśle młynarskim i piekarskim. Brak natomiast badań umożliwiających określenie ich przydatności dla potrzeb przemysłu makaronowego. Wyniki doświadczeń z pszenicą Begra w latach ubiegłych wskazują, że można znaleźć i wśród pszenic zwyczajnych takie, które mogą być wykorzystane w produkcji makaronu bez wyraźnego obniżenia jego jakości. Uprawa Begry nie jest jednakże na tyle rozpowszechniona, by mogła zaspokoić potrzeby surowcowe przemysłu makaronowego. Celem badań było więc uzyskanie informacji, które z wytypowanych przez IHAR rodów i odmian pszenicy uprawianych w Polsce charakteryzują się cechami predysponującymi je obok Begry do wykorzystania dla tegoż przemysłu.

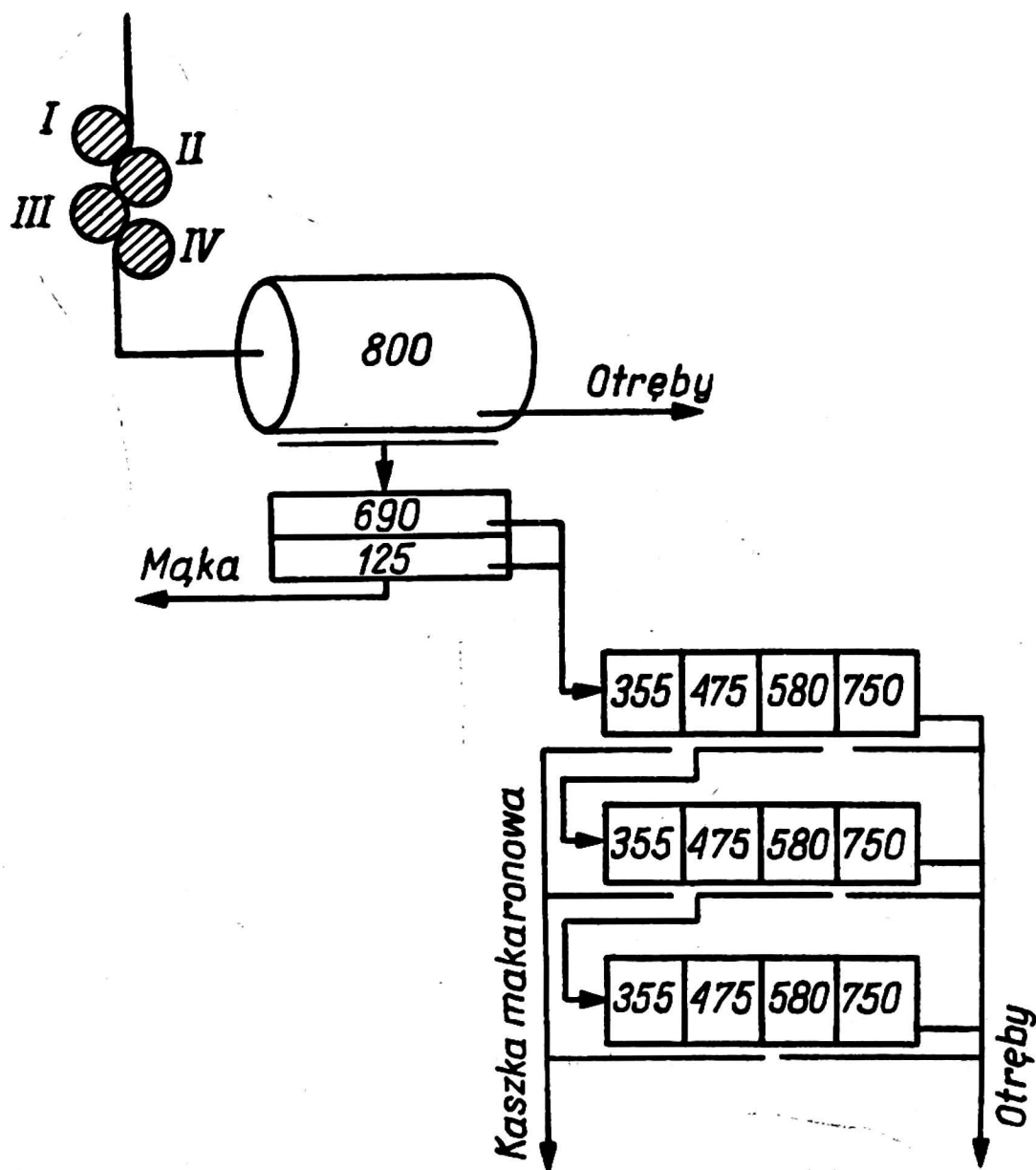
Materiał, metody

Badania przeprowadzono na próbach ziarna rodów i odmian pszenicy gatunku *Triticum vulgare*, pochodzących z następujących ośrodków: pszenica ozima: Jawa — ZDHAR Strzelce, OLH 17267 — ZDHAR Oleśnica Mała, SMH 1584 — ZDHAR Smolice, Gama — SHR Pustków, Alcedo — Centrala Nasienna Nysa, Mironowska 25 — Centrala Nasienna Kędzierzyn Koźle, Modra — SHR Modzurów, Panda — SHR Dańków, Begra i Grana — SHR Choryń oraz Liwilla i Emika — SHR Pasterzowice, pszenica jara: Alfa — SHR Pustków, Eta — SHR Kobierzyce, Kadett i Jara — Centrala Nasienna Nysa, Henika — SHR Henryków. Obok tych prób, dla porównania, poddano ocenie jedną próbę pszenicy gatunku *Tr. durum*, wyhodowane w AR w Poznaniu, zakodowaną pod nr II/37/82. Wszystkie próby pochodziły ze zbiorów 1986 i charakteryzowały się ziarnem zdrowym i suchym, nie wymagającym dodatkowych zabiegów oczyszczania i dosuszania.

Ziarno badanych rodów i odmian pszenicy doprowadzono do jednokowej wilgotności $14\% \pm 0,5\%$ co najmniej na 48 godzin przed wykorzystaniem do oznaczeń. Próby przechowywano w opakowaniach zapewniających zachowanie tej wilgotności.

Ogólną charakterystykę towaroznawczą ziarna przeprowadzono w oparciu o powszechnie stosowane metody [3]. Twardość ziarna oznaczano w twardościomierzu Brabender oraz laboratoryjnym obsługiwaczu wg metodyki podanej przez Obuchowskiego [8]. Liczbę opadania oraz test sedymentacyjny wykonano wg AACC (1), przy czym ziarno do testu sedymentacyjnego przemielono w młynie Ouadrumat-Junior przyjmując warunki przemiału wg Jakubczyka (6).

Przemiał pszenicy przeprowadzono w młynie Ouadrumat-Junior i wiaźni laboratoryjnej wg schematu (rys. 1).



Barwę w układzie XYZ [4] określano w kolorymetrze odbiciowym „Gardner” a stopień żółtości (b) i jasność (L) wg Walsh'a wyrażano w oparciu o wzór [11]:

$$b = \frac{Z (Y - Z)}{(Y)^{1/2}} ; L = 10 (Y)^{1/2}$$

Podatność ciasta makaronowego na ciemnienie oznaczano organoleptycznie przyjmując pięciopunktową skalę wg następującego stopniowania barwy: 1 — szara, 2 — białoszara, 3 — żółtoszara, 4 — lekko żółtoszara, 5 — żółta. Obok oceny organoleptycznej przeprowadzono pomiary na kolorymetrze „Spekol” wg metodyki zaproponowanej przez ISO [7]. Pomiar wykonywano po 2 godz. od przygotowania ciasta.

Zawartość barwników kartenoidowych oznaczano wg AACC [1] w kolorymetrze „Spekol” przy długości fali 440 nm, przy czym krzywą wzorcową wyznaczono przy użyciu dwuchromianu potasu [9]. Charakterystykę farinograficzną ciasta przeprowadzono przy stałej konsystencji 500 j.B. przy czym oznaczano wodochłonność, czas tworzenia ciasta, stałość i tolerancję na miesienie (MTI) [3].

Wszystkie oznaczenia towaroznawcze, kolorymetryczne i chemiczne wykonywano w dwóch powtórzeniach a podane w pracy wyniki są ich średnią. Do przemiału użyto 5 kg naważki ziarna, które przemielono w dwóch etapach po 2,5 kg przy czym oczyszczanie w wialni ze względów technicznych przeprowadzano jednoetapowo wykorzystując całą ilość kaszek uzyskanych z przemiału.

Wyniki i ich omówienie

Badane próby charakteryzowały się ziarnem zdrowym, nie porośniętym o niskiej aktywności amylolitycznej i tylko u odmiany Alfa i Mironowska 25 aktywność ta była średnia (tab. 1). Ziarno większości odmian było dorodne o masie 1000 ziaren przekraczającej 40 g. Najdrobniejsze ziarno miała odmiana Kadett, Panda, Jara lecz i te odmiany przewyższały pod względem tej cechy pszenicę durum. Najwyższe wyniki testu sedymentacyjnego dla odmian Alcedo, Panda, Mironowska 25, Begra, Gamma, OLH 17267 oraz Kadett wyróżniają je pod względem cech układu białkowego. Bardzo niskie wskazania testu sedymentacyjnego uzyskano przy ocenie pszenicy durum. Te rezultaty oraz informacje o podobnie niskich wynikach testu sedymentacyjnego przy ocenie innych odmian pszenicy durum wskazują, że test ten w obecnej, klasycznej postaci nie jest przydatny w ocenie tego gatunku pszenicy. Charakteryzuje się ona bowiem odmiennym garniturem chromosomowym, a w konsekwencji również inną niż u pszenic zwyczajnych twardością i łatwością pęcznienia cząstek bielma w środowisku słabego kwasu organicznego.

Tabela 1.

Charakterystyka towaroznawstwa ziarna badanych odmian pszenicy

Odmiana	Wilgotność	Ciężar objętościowy	Masa 1.000 ziaren	Liczba opadania	Liczba sedimentacji	Zawartość popiołu
	(%)	(kg/ha)	(g/sm)	(s)	(ml)	(% sm)
SMH 1584	14,1	80,1	45,6	295	38	1,76
Emika	13,8	76,5	41,9	395	28	1,98
Modra	14,2	81,9	45,2	260	39	1,62
Alcedo	14,5	79,3	37,6	317	65	1,58
Grana	13,8	81,5	50,7	391	27	1,59
Panda	13,6	82,3	34,1	311	46	2,11
Mironowska 25	13,9	76,5	37,9	223	41	1,94
Liwilla	13,8	79,3	38,6	430	30	1,65
Begra	13,6	81,5	47,1	337	59	1,84
Gama	14,1	80,9	39,9	467	47	1,96
OLH 17267	13,9	74,5	40,8	294	46	1,75
Jawa	13,7	79,9	40,1	322	21	1,83
Eta	13,8	80,1	38,9	334	20	1,99
Alfa	14,3	76,9	40,0	224	25	1,81
Kadett	13,8	74,3	33,6	379	49	1,85
Jara	14,1	77,1	34,4	319	17	1,80
Henika	14,5	76,5	41,8	258	36	1,85
Durum	14,3	78,7	31,5	319	12	2,22

Charakterystyka fizykochemiczna badanych odmian pszenicy zawarta w tabeli 2. wskazuje, iż w większości odznacza się ono ziarnem średnio — twardym, przyjmując klasyfikację podaną w metodzie tej oceny [10]. Najwyższą twardością odznaczały się odmiany Jara, Panda, Kadett i Henika. Niewiele niższą twardością charakteryzowało się ziarno odmian Modra, Begra, Gama, OLH 17267 i Eta, natomiast zdecydowanie miękkie ziarno miała odmiana Alfa, Emika, Liwilla, Jawa i Grana. W większości przypadków twardość ziarna wyznaczana aparturowo pokrywała się z oceną szklistości, chociaż w niektórych różnice interpretacji były znaczne (Kadett, Eta). Skłania to do rozważnej, wspólnej analizy obu wskaźników.

Ocenę wartości przemiałowej uwzględniającej przydatność do produkcji makaronu badanych pszenic przedstawiono w tabeli 3. Za kryterium tej oceny przyjęto ilość i czystość kaszek nieoczyszczonych uzyskiwanych w młynie Quadrumat-Junior. Najkorzystniejsze cechy wykazywały tu odmiany o ziarnie twardym. Z nich uzyskiwano najwyższy wy-

ciąg kaszek, ich czystość (R) wahała się w przedziale 0,43 do 0,79 ($R =$ udział popiołu w kaszkach do popiołowości ziarna), co wskazuje, iż sam przemiał nie jest wystarczającym zabiegiem do uzyskiwania kaszek makaronowych i kaszki z młyna muszą być doczyszczane w wialni.

Tabela 2

Charakterystyka fizykomechaniczna ziarna badanych odmian pszenicy

Odmiana	Szkli- tość (%)	Moment skręca- jący (j.Br.)	Ilość mąki 160 μ m (%)	WHI	PRI (g)
SMH 1584	27	488	8,90	54,8	14,75
Emika	4	400	13,25	30,2	13,80
Modra	64	550	8,45	65,1	15,10
Alcedo	74	520	10,20	51,0	14,75
Grana	22	425	10,80	39,4	14,35
Panda	78	493	6,15	80,1	16,05
Mironowska 25	23	440	7,65	57,5	144,5
Liwilla	6	400	17,60	22,7	13,65
Begra	71	578	8,85	65,3	14,40
Gama	77	555	8,65	64,2	15,05
OLH 17267	39	538	8,30	64,8	15,05
Jawa	23	425	11,10	38,3	14,90
Eta	30	528	8,35	63,2	15,45
Alfa	3	410	13,75	29,8	14,20
Kadett	23	550	7,65	71,9	15,50
Jara	42	535	5,40	99,1	16,20
Henika	47	615	8,75	70,4	14,90
Durum	98	665	2,80	237,5	16,90

Zastosowanie wialni spowodowało znaczne obniżenie wyciągu kaszek, lecz zarazem czystość tych kaszek wydatnie poprawiła się. W wartościach bezwzględnych zawartość popiołu w kaszce makaronowej większości odmian nie przekraczała 0,5% a w stosunku do popiołowości ziarna wskaźnik czystości kaszek zawierał się w przedziale 0,21 do 0,32. Jedynie pszenica *durum* wykazywała znaczną bezwzględną i względną zawartość popiołu w kaszkach, co wiąże się z jej charakterystyką biochemiczną i anatomiczną [5]. W porównaniu z innymi odmianami słabe cechy przemiałowe wykazywało ziarno Emiki, Grany, Liwilli, Jawy i Alfy, niemniej uzyskanie ok. 30% kaszek o zawartości popiołu 0,5% świadczy, że propozycje przemysłowego wytwarzania kaszki makaronowej w ilości ok. 15% [2] są bardzo asekuracyjne i przy właściwym doborze surowca,

ustawieniu schematu przemiału oraz dozorze technologicznym wielkości te mogą być przekroczone.

Tabela 3

Wyniki przemiału laboratoryjnego badanych odmian pszenicy

Odmiana	Młyn Quadrumat — Junior			Wialnia kaszkowa		
	kaszka nieoczyszczona (KN)			kaszka makaronowa		
	wy- ciąg (%)	popiół (%)	R _{KN} x	wy- ciąg (%)	popiół (%)	R x
SMH 1584	49,6	1,12	0,64	33,0	0,42	0,24
Emika	43,5	1,14	0,58	32,0	0,50	0,25
Modra	50,7	1,16	0,72	34,3	0,40	0,25
Alcedo	48,5	1,16	0,73	41,8	0,47	0,30
Grana	45,7	0,88	0,55	31,7	0,42	0,26
Panda	54,0	0,90	0,43	43,4	0,42	0,20
Mironowska 25	48,6	1,63	0,84	37,7	0,45	0,23
Liwilla	38,2	0,94	0,57	26,5	0,49	0,30
Begra	51,4	1,24	0,67	39,2	0,40	0,22
Gama	51,2	1,15	0,59	33,3	0,42	0,21
OLH 17267	52,0	1,04	0,60	34,8	0,47	0,27
Jawa	43,4	1,20	0,65	32,3	0,54	0,30
Eta	48,4	1,58	0,79	29,2	0,61	0,31
Alfa	40,6	1,25	0,69	29,0	0,51	0,28
Kadett	55,1	1,17	0,63	47,9	0,51	0,28
Jara	54,5	1,43	0,79	36,0	0,58	0,32
Henika	50,6	1,24	0,67	39,7	0,44	0,24
Durum	67,0	1,64	0,74	48,1	0,84	0,38

$$*) R_{KN} = \frac{\text{Popiół kaszki nieoczyszczonej}}{\text{popiół ziarna}}$$

$$R = \frac{\text{popiół kaszki makaronowej}}{\text{popiół ziarna}}$$

Analiza granulacyjna uzyskanych kaszek (tab. 4) jeszcze raz potwierdza, iż odmiany o ziarnie twardym dają stosunkowo wysoki wyciąg kaszki makaronowej o wystarczającej przeciętnej wielkości cząstek (PN—A/74023) i względnie niskim w niej udziale mąki.

Ocena zawartości białka, ilości i jakości glutenu mokrego oraz wyniki oceny farinograficznej zdyskwalifikowały szereg odmian jako mało przydatne ze względu na cechy reologiczne. Niekorzystnie wypadła tu

Tabela 4

Charakterystyka kaszki makaronowej z badanych odmian pszenicy

Odmiana	Prze- cięt- na wiel- kość czą- stek (μm)	Z a w a r t o ść			Licz- ba glute- nowa pkt	F a r i n o g r a m			MTI * (j. B.)
		cząstek poniżej 125 μm (%)	białka ogółem (% sm)	glutenu mokrego (%)		wodo- chłon- ność (%)	czas rozwoju (min)	stałość ciasta (min)	
SMH 1584	194	13	9,3	32	35	52,4	1,5	4,0	70
Emika	176	21	10,5	40	41	50,6	2,0	3,0	120
Modra	184	14	9,1	33	34	53,6	1,5	3,0	90
Alcedo	194	14	11,5	33	57	51,4	2,0	13,5	40
Grana	182	19	11,1	40	38	59,8	2,0	2,5	80
Panda	197	13	11,0	39	58	53,4	2,0	11,0	30
Mironowska 25	190	16	12,4	36	49	50,2	2,0	7,0	40
Liwilla	172	22	10,1	35	47	48,2	1,5	4,0	90
Begra	194	15	11,2	36	51	51,2	1,5	2,0	130
Gama	193	12	11,5	43	58	51,6	2,0	6,0	80
OLH 17267	191	12	11,2	40	36	52,3	2,5	2,5	100
Jawa	169	20	9,6	35	29	51,5	1,5	3,0	110
Eta	187	16	8,8	26	32	52,6	1,5	3,5	90
Alfa	176	20	11,5	35	34	52,2	2,0	2,0	120
Kadett	190	16	11,8	39	58	55,6	2,5	8,0	30
Jara	199	12	8,9	29	32	54,2	2,0	2,5	120
Henika	194	14	12,0	30	37	55,6	2,0	3,0	80
Durum	222	6	13,5	42	51	53,2	2,0	7,5	40

*) MTI — wskaźnik tolerancji na miesienie

Tabela 5

Barwa kaszki makaronowej z badanych odmian pszenicy i podatność na ciemnienie

Odmiana	Barwa kaszki makaronowej				Zawar- tość karote- noidów (ppm)	Barwa ciasta po 2 h		
	wg C I E		wg W a l s h' a			pkt	Wż	Wb
	Y (%)	b (%)	b (%)	L (%)				
SMH 1584	77,4	13,0	4,1	87,9	1,67	2	17,8	30,7
Emika	79,6	11,7	2,5	89,2	2,21	3	15,3	32,4
Modra	76,8	14,3	5,8	87,6	1,70	2	17,2	27,2
Alcedo	77,8	13,3	4,6	88,2	1,95	2	17,0	27,9
Grana	77,5	12,1	3,1	88,0	1,92	4	18,6	26,6
Panda	74,2	14,3	6,0	86,1	1,50	4	17,4	26,5
Mironowska 25	75,7	13,3	4,7	87,0	1,83	4	18,2	31,3
Liwilla	79,7	10,6	1,2	89,3	1,75	1	16,7	28,4
Begra	73,5	17,6	9,9	85,7	3,60	4	20,7	29,8
Gama	74,2	15,5	7,4	86,1	2,11	5	20,4	28,7
OLH 17267	76,3	13,9	5,3	87,3	1,86	4	17,6	27,1
Jawa	79,3	12,3	3,2	89,0	2,70	1	17,8	28,2
Eta	77,3	14,1	5,5	87,9	2,59	1	17,7	28,3
Alfa	76,9	11,2	2,1	87,7	2,28	1	17,2	30,4
Kadett	73,4	15,8	7,7	85,7	3,12	4	18,0	32,9
Jara	74,0	14,6	6,3	86,0	2,06	3	18,2	31,6
Henika	75,2	13,0	4,3	86,7	1,41	3	17,3	31,0
Durum	69,8	17,9	10,6	83,5	2,36	5	20,2	34,6

odmiana SMH — 1584, Modra, Jawa, Alfa, Eta, Jara i Liwilla. Tylko wysoce korzystna barwa ciasta tych odmian mogłaby zrekompensować ten mankament. Charakterystyka farinograficzna odmiany Grana, Begra, OLH — 17267 również nie wypadła najlepiej, odmiany te jednakże wykazują dużą zawartość białka i z tego też względu mogą być wykorzystane do produkcji makaronów krótkich, tym bardziej, że jak wskazują wyniki tabeli 5 odznaczają się one korzystną barwą ciasta oraz względnie dużą zawartością barwników karotenoidowych.

Cechy barwy kaszki makaronowej, zawartość w niej barwników żółtych oraz podatność ciasta na zmianę barwy w czasie przedstawia tabela 5. Spośród badanych odmian wysoką zawartością barwników karotenoidowych charakteryzowała się kaszka z pszenicy Begra, Kadett, Jawa Eta. Niestety w parze z tą cechą nie szła barwa kaszek określana w kolorymetrze odbiciowym „Gardner”, gdzie najlepiej wypadały odmiany Begra, Gama, Kadett, Jara, Panda, Modra, OLH — 17267, Panda i Grana. Ciasto tych odmian zachowywało czysto żółtą barwę, bez wyraźnego odcienia szarości a wskaźnik żółtości był wysoki. Dobre cechy barwy wykazywały też odmiany Jara oraz Henika, chociaż w obu przypadkach wskaźnik brunatności był wysoki. Pszenica *durum* dawała kaszkę o wysokim wskaźniku żółtości, lecz zarazem wysokim wskaźniku brunatności. Badana odmiana tego gatunku pszenicy nie prezentowała najwyższych cech barwy, chociaż organoleptycznie zakwalifikowano ją na równi z Gama. Zaskoczeniem natomiast była niska jak na pszenicę *durum* zawartość barwników karotenoidowych w badanej odmianie. Jest to prawdopodobnie wynikiem nietypowych jak dla tego gatunku warunków uprawy w klimacie umiarkowanym.

Podsumowanie

Przedstawiona powyżej charakterystyka wskazuje jak bardzo trudno jest znaleźć odmianę pszenicy, która mogłaby w pełni zaspokoić wymagania stawiane przez przemysł młynarski i zarazem przemysł makaronowy. Mimo to można wśród badanych odmian pszenicy wyróżnić kilka, których cechy towaroznawcze ziarna, jego wartość przemiałowa oraz cechy technologiczne warunkujące zastosowanie w przemyśle makaronowym rozpatrywane łącznie są na tyle dobre, by zarekomendować je do dalszych badań jako tak zwane pszenice makaronowe. Są to odmiany Gama, Begra, Panda, Kadett, OLH 17267, Mironowska 25. Na szczególne wyróżnienie zasługuje odmiana Gama, która wykazuje cechy technologiczne korzystniejsze od cenionej odmiany Begra. Obok tych odmian warto też ponownie zbadać odmiany Jara i Henika oraz Modra i Alcedo,

jako pszenice odznaczające się wysoką wartością przemiałową ziarna, wykazujące jednak nieco gorsze cechy z punktu widzenia przemysłu makaronowego. Być może zmiana schematu technologicznego przemiału powodująca jeszcze lepsze oczyszczenie kaszek kosztem nawet zmniejszenia ich ilości do poziomu ok. 20⁰/₀ oraz inne zabiegi technologiczne umożliwiłyby wykorzystanie i tych odmian pszenicy do produkcji makaronu.

Wyniki tej pracy, oceniające próby ziarna z jednego roku uprawy nie mogą wykazać zmienności cech technologicznych spowodowanych różnymi warunkami uprawy. Należy liczyć się, iż w zmienionych warunkach środowiskowych uprawy, jakie mogą panować w kolejnych latach w naszym kraju wykazane cechy mogą ulec polepszeniu lub pogorszeniu i to różnie u różnych odmian. Dlatego też konieczne jest zweryfikowanie wyników w dalszych badaniach.

LITERATURA

1. American Association of Cereal Chemists: Cereal Laboratory Methods. Method No. 15—50. St. Paul Minn 1979.
2. Bogaczyński K., Jurga R., Obuchowski W.: Przegł. Zboż. — Młyn. 9, 12—16, 1985.
3. Ćwiczenia z technologii zbóż: praca zbiorowa pod red. T. Jakubczyk, T. Haber, SGGW, Warszawa 1981.
4. Francis F. J., Clydesdale F. M.: Food Colorimetry. Theory and Applications. AVI Publ. Westport. USA 1975.
5. Gąsiorowski H., Obuchowski W.: Post. Nauk Roln. 1, 35—52, 1978.
6. Jakubczyk T., Piesiewicz H., Szwoce J.: Przegł. Zboż.-Młyn. 45, 95—99, 1971.
7. ISO — projekt wstępny: Metoda przewidywania barwy. 1984.
8. Obuchowski W.: Roczniki AR, 152, Poznań. 1985.
9. Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności Praca zbiorowa pod red. U. Rutkowskiej, PZWL, Warszawa. 360. 1981.
10. Sprawozdanie etapowe tematu CPBR 10. 1/14/86.AR Poznań, — IHAR Kraków. 1986.
11. Walsh D.E.: The Macaroni Journal, 8, 20—22. 1970.

Materiały nadesłano do redakcji w październiku 1987 r.