

SZYMON BREJ
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

BIAŁKO ZIARNA PSZENICY JAKO WSKAŹNIK WARTOŚCI WYPIEKOWEJ

Zmniejszające się w ostatnich latach spożycie chleba w kraju wzmogło wymagania co do jego jakości, szczególnie dotyczy to pieczywa pszennego, w stronę którego kierują się coraz więcej upodobania smakowe konsumentów. Spełnienie żądań zależy nie tylko od sprawnego funkcjonowania przemysłu spożywczego — zakładów zbożowo-młynarskich magazynujących i przemielających ziarno na mąkę oraz zakładów piekarskich wytwarzających pieczywo, lecz także od surowca — ziarna pszenicy. Jakość ziarna zależy od hodowcy tworzącego odmianę oraz rolnika produkującego ziarno na spożycie (działanie rolnika w tej dziedzinie jest niedocenione).

Przeznaczanie przeważającej większości zbiorów pszenicy na spożycie w postaci pieczywa jest przyczyną identyfikowania jakości ziarna z wartością wypiekową (właściwością bardzo złożoną, ujawniającą się całkowicie dopiero w czasie wypieku).

Wyrazem wartości wypiekowej dla konsumenta jest smak pieczywa, który kojarzy się z takimi właściwościami wzrokowymi jak objętość i zabarwienie skórki. Dla piekarza natomiast jest to nie tylko pieczywo o żądanym przez konsumenta smaku, lecz także ilość (masa) pieczywa jaką uzyska z 1 kg mąki (wydajność) oraz sposób wytwarzania — łatwiejszy gdy mąka posiada wyższą wartość wypiekową, trudniejszy przy niższej wartości wypiekowej.

Wartość wypiekowa zależy od właściwości anatomicznych i biochemicznych ziarna, z których każda dziedziczy się w określony sposób. Hodowca tworząc nową odmianę stara się (więcej lub mniej świadomie) nadać owym właściwościom odpowiednią wielkość (wartość). Różnice w wielkości tych właściwości decydują o odrębności wartości wypiekowej poszczególnych odmian pszenicy.

Niektóre właściwości ziarna pszenicy wykazują dużą zmienność środowiskową. Dotyczy to przede wszystkim właściwości ilościowych (w znaczeniu genetycznym) wyznaczanych przez geny kumulatywne. Stosując zatem odpowiednie zabiegi uprawowe, nawozowe i pielęgnacyjne rolnik może regulować wielkość właściwości ziarna w granicach wyzna-

czonych przez genotyp odmiany (podobnie jak to czyni z wysokością plonu ziarna).

Szczególnie dużą zmienność wykazuje zawartość białka ogólnego w ziarnie (oznaczana w procentach suchej masy ziarna). Niejednakowe dawki nawozów azotowych mogą powodować między innymi różnice w zawartości białka dochodzące do kilku procent w ziarnie tej samej odmiany (tab. 1 i 2).

Tabela 1

Zawartość białka ogólnego w procentach suchej masy ziarna ($N \times 6,25$) odmian pszenicy jarej z doświadczenia nawozowego na glebie brunatnej II klasy w Stolcu Górnym (koło Żąbkowic Śląskich)

Nawożenie	N 50 kg/ha	N 70 kg/ha	N 90 kg/ha	N 110 kg/ha
Odmiany	białko w %			
Capega	12,7	13,0	13,0	15,1
	12,1	13,7	13,4	14,2
	12,0	12,5	14,3	14,0
	12,3	12,0	13,5	13,2
	11,7	14,3	12,5	14,4
Carola	12,3	13,9	13,5	13,8
	12,8	13,8	14,1	14,7
	13,5	13,5	13,5	13,4
	12,6	12,7	13,7	15,5
	11,7	13,5	12,6	14,4
Gorzowska Sztynwna	13,7	15,5	14,5	16,5
	13,5	15,7	15,6	15,6
	14,6	13,4	15,2	15,6
	13,8	13,2	13,7	14,2
	12,4	14,6	14,6	16,7

Tabela 2

Zawartość białka ogólnego w procentach suchej masy ziarna ($N \times 6,25$) odmian pszenicy ozimej z łanowego doświadczenia nawozowego na glebie brunatnej III b klasy w Kalsku (koło Sulechowa)

Nawożenie	N 100 kg/ha	N 150 kg/ha	N 150 kg/ha + + CCC
odmiany	białko w %		
Eros	15,0	13,6	13,0
Fanal	14,0	15,0	14,0
Pilot	13,1	16,3	15,5
Roztocka	13,8	14,8	13,8

Białko pszennej mąki odgrywa w wypieku pieczywa bardzo ważną rolę, gdyż od jego zdolności wiązania wody zależy ilość (masa) ciasta otrzymana z 1 kg mąki. Mąka o wysokiej zawartości białka daje więcej ciasta i prawie zawsze odznacza się dobrą wartością wypiekową. Natomiast mąka o niskiej zawartości białka daje mniej ciasta i często wykazuje nieodpowiednią wartość wypiekową [3, 4]. Z 1 kg mąki o wyciągu 70%, zawierającej 8,0% białka ogólnego ($N \times 6,25$) i 15% wody otrzymujemy przeciętnie 1,5 kg ciasta standardowej gęstości 500 jednostek farinograficznych [1].

Badania za pomocą farinografu (najbardziej znany aparat do oceny ciasta) wykazały, że wzrost białka w mące o 1%, począwszy od zawartości 8,0%, daje przyrost ciasta (standardowej gęstości 500 jednostek farinograficznych) przeciętnie o 2% i podnosi wartość wypiekową o 6 jednostek wartości walorymetrycznej [2] (wartość walorymetryczna — empiryczny wskaźnik jakości — ustalana za pomocą specjalnego szablonu przez porównanie farinogramu badanej mąki z odpowiednimi wzorcami farinogramów, waha się zależnie od jakości mąki od 20 do 100 jednostek — im lepsza jest mąka pod względem wartości wypiekowej, tym wyższa jej wartość walorymetryczna — 5).

Zawartość białka w mące zależy od zawartości białka w ziarnie. Mąka zawiera jednak mniej białka niż ziarno. Przyczyna różnicy tkwi w nierównomiernym rozmieszczeniu białka w ziarnie. Zarodek i warstwa aleuronowa, które z okrywą owocową i łupiną nasienną są oddzielone od bielma w czasie przemiału, zawierają więcej białka niż bielmo. Mąka powstając z rozdrobnionego bielma zawiera tyle białka ile zawierają bielmo.

Różnice między zawartością białka ogólnego w ziarnie i mące nie są jednakowe. I tak na przykład dla 175 prób ziarna reprezentujących różne odmiany i rody pszenicy jarej i ozimej, różnice wahają się od 0,9 do 2,4%. Przeciętna różnica wynosi zatem 1,7% (tab. 3).

Tabela 3

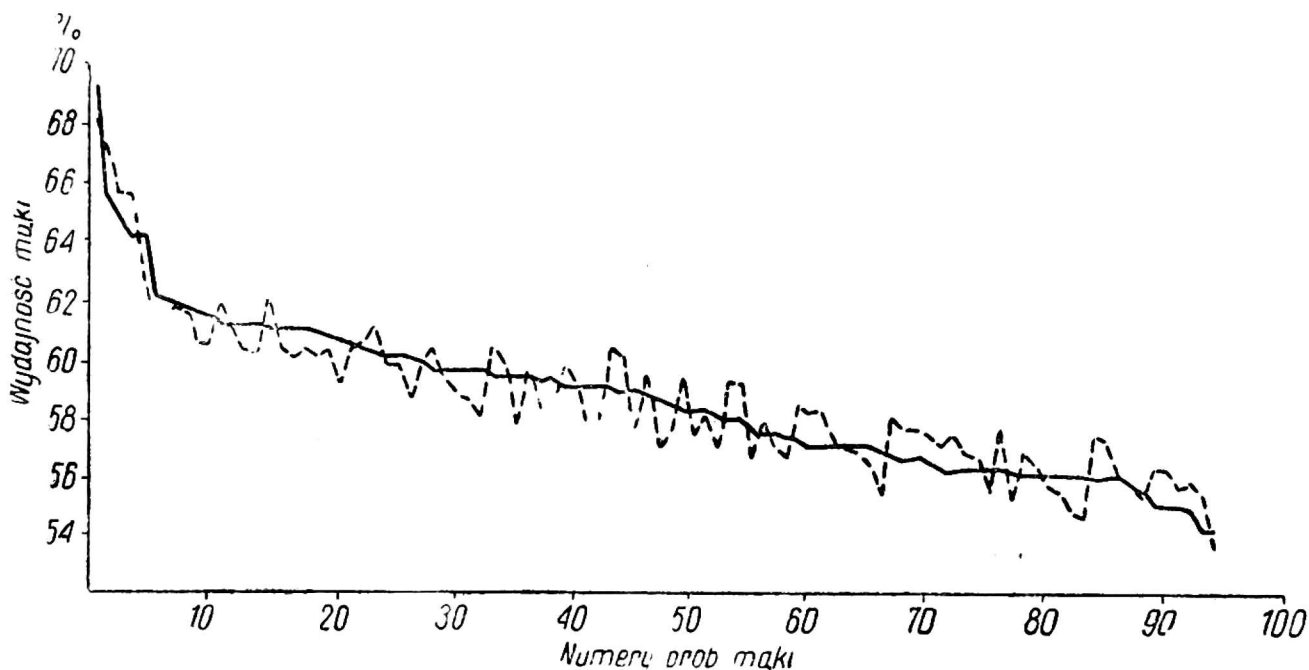
Różnice między procentową zawartością białka ogólnego ($N \times 6,25$) w ziarnie i mące 70% odmian i rodów pszenicy ozimej i jarej (górny szereg) oraz liczebność prób w klasach (dolny szereg)

0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
2	3	5	11	4	20	19	22	23	14	17	15	12	4	3	1

Znając zawartość białka ogólnego w ziarnie można obliczyć ilość (masę) ciasta z 1 kg 70% mąki uzyskanej z tego ziarna wg wzoru: $50 + (A - 9,7) 2 = W$, gdzie 50 = procentowa nadwyżka ciast standardowej

gęstości z 1 kg 70% mąki o wilgotności 15% i zawartości białka ogólnego ($N \times 6,25$) 8,0%, A = zawartość białka ogólnego w suchej masie ziarna, $9,7 = 8,0\%$ białka ogólnego w mące + 1,7% przeciętna różnica między zawartością białka w ziarnie i mące, $2 =$ wzrost zawartości białka w mące o 1% zwiększa przyrost ciasta o 2%, W = wyliczona nadwyżka ciasta w procentach z 1 kg mąki.

Dowodem poprawności wzoru jest rys. 1, w którym porównano 95 wyliczonych nadwyżek ciasta z doświadczalnymi nadwyżkami oznaczonymi za pomocą farinografu (w próbach ziarna reprezentujących różne odmiany i rody pszenicy jarej oraz ozimej oznaczono najpierw zawartość białka, potem przemielono je na mąkę i badano na farinografie). Występujące różnice między obu kategoriami nadwyżek ciasta nie przekroczyły dla żadnej próby 1,5% (dodatnie i ujemne odchylenia powodują, iż wielkość błędu doświadczenia wynosi 3%).



Rys. 1. Porównanie wyliczonych wg wzoru $50 + (A - 9,7) \cdot 2 = W$ nadwyżek ciasta (linia przerywana) z nadwyżkami doświadczalnymi uzyskanymi na farinografie (linia ciągła)

Wielkość nadwyżki ciasta z jednego kilograma mąki zależy od rolnika. On bowiem uprawia odmianę o niższej lub wyższej zawartości białka (odmiany pszenicy uprawiane w kraju różnią się między sobą zawartością białka w ziarnie) oraz odpowiednio nawożąc (tab. 1 i 2) zwiększa zawartość białka w ziarnie. Mimo to rolnik nie otrzymuje należnego mu ekwiwalentu w formie wyższej ceny za ziarno zawierające więcej białka, dlatego brak zainteresowania z jego strony wartością technologiczną produkowanego surowca. Działanie rolnika w tym zakresie jest działaniem przypadkowym, wskutek tego nie są wykorzystane bardzo duże możliwo-

ci świadomego zwiększania wartości wypiekowej zbiorów ziarna pszenicy w kraju. Jak wynika z tab. 4 i 5 przejście partii mąki tej samej odrniny z niższej klasy jakościowej do wyższej nie jest wcale skomplikowane.

Tabela 4

Jakościowe klasy (standard) pszennej mąki określone jednostkami wartości walorymetrycznej (jww)

Klasa mąki	Wartość walorymetryczna	Właściwości wypiekowe mąki
I	66—100 jww	mąka bardzo dobra — jest dodatkiem poprawiającym jakość mąki klasy III lub IV
II	51—65 jww	mąka — dobra jest właściwym surowcem do wypieku wszystkich asortymentów pieczywa
III	41—50	mąka średniej jakości — do wypieku może być użyta z domieszką mąki klasy I lub II
IV	20—40 jww	mąka słaba — sama nie nadaje się do wypieku, jedynie w małych ilościach z mąką klasy I

Tabela 5

Różnice wydajności ciasta w % i różnice wartości walorymetrycznej dla odmian jarych i ozimych pszenicy obliczone na podstawie najwyższej i najniższej zawartości białka w ziarnie z tab. 1 i 2

Odmiany	różnice wydajności ciasta w %	różnice wartości walorymetrycznej w jww
Gorzowska Sztywna	8,6	25,8
Carola	7,6	22,8
Capega	6,8	20,4
Pilot	6,4	19,2
Eros	4,0	12,0
Fanal	2,0	6,0
Roztocka	2,0	6,0

Korzyści ekonomiczne z wyższej zawartości białka są udziałem przemysłu piekarskiego, który płaci jednakową cenę za 1 kg pszennej mąki tego samego typu, niezależnie od zawartego w niej białka. Różnica cen za

mąkę pozwoliłaby na płacenie wyższych stawek za ziarno lepsze jakościowo.

Oznaczanie zawartości białka w dostarczanych przez rolników partiach ziarna pszenicy można rozwiązać przez zorganizowanie przy każdym urzędzie wojewódzkim odpowiednich laboratoriów wyposażonych w nowoczesną, automatyczną aparaturę. Pobieranie prób do analiz może odbywać się w ten sam sposób jak pobieranie prób ziarna siewnego dla stacji oceny nasion. Tak więc procentowa zawartość białka, jedna z właściwości składających się na wartość wypiekową ziarna pszenicy, może być dla rolnika podstawą ekonomicznej oceny produkowanego na spożycie surowca. Te propozycje nie dotyczą partii ziarna wykazujących widoczne ślady porostu.

LITERATURA

1. Brej Sz.: Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo 5, 1, 1—51, 1961.
2. Brej Sz.: Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo 13, 6, 461—465, 1969.
3. Jankowski S.: Zarys technologii zbóż i strączkowych jadalnych część trzecia, wyd. pierwsze, PWN Warszawa — Poznań 1969.
4. Neumann — Pelshenke: Brotgereide und Brot, wyd. V, Berlin — Hamburg 1954.
5. Praca zbiorowa: Ćwiczenia z technologii zbóż i strączkowych jadalnych, skrypty Akademii Rolniczej w Poznaniu, 1973.