

Mgr inż. Joanna RUT
 Dr inż. Katarzyna SZWEDZIAK
 Mgr inż. Bogusław KUCZEK
 Wydział Mechaniczny, Politechnika Opolska
 Leokadia PIOTROWSKA
 Polskie Młyny S.A. „Opole-Port”



ZPORR
 Zintegrowany Program
 Operacyjny
 Rozwoju Regionalnego



Praca powstała przy współfinansowaniu ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Unii Europejskiej oraz ze środków budżetu państwa

OZNACZANIE ZAWARTOŚCI ALFA-AMYLAZY W ZIARNIE PSZENICY ZWYCZAJNEJ NA PODSTAWIE LICZBY OPADANIA®

W artykule przedstawiono aktywność alfa-amylazy w ziarnie pszenicy za pomocą pomiaru liczby opadania. Pomiar liczby opadania służy do określenia stanu aktywności enzymów w ziarnie, określa przydatność do wypieku - mąki uzyskanej z tego ziarna, a jednocześnie stan fizjologiczny ziarna, informujący o jego trwałości w przechowywaniu.

Słowa kluczowe: liczba opadania, alfa-amylaza, ziarno pszenicy, enzymy, cele chlebowe, wartość wypiekowa.

WSTĘP

Pomiar liczby opadania jest standardem międzynarodowym służącym do określenia aktywności enzymu alfa-amylazy w ziarnie, mące oraz innych produktach zawierających skrobię.

Pomiar liczby opadania ma znaczenie przy segregacji przyjmowanego surowca dla rozróżnienia materiału na cele wypiekowe, paszowe lub do sporządzenia mieszanek przemiałowych. Pomiar liczby opadania służy do określenia jakości surowca w handlu lokalnym oraz międzynarodowym. W piekarniach służy do określenia optymalnych parametrów mąki przyjmowanej lub otrzymywanej dla zapewnienia wymaganej jakości wypieku. W słodowniach służy do określenia optymalnego czasu słodowania oraz jakości otrzymywanego słodu, co ma wpływ na jakość piwa. Pomiar liczby opadania w ziarnie pozwala ustalić optymalny czas jego zbioru, szczególnie w rejonach intensywnych opadów.

Mniejsza liczba opadania od 220 s wskazuje na obniżenie jakości ziarna ze względu na prawdopodobieństwo porośnięcia ziarna w kłosach w czasie fazy dojrzewania. Liczba opadania określana jest jako całkowity czas w sekundach liczony od momentu umieszczenia próbki z zawiesiną i mieszałem w łaźni wodnej do chwili całkowitego opadnięcia mieszadła i wyrażana jest w sekundach.

Enzymy w ziarnie zbóż, zwane też fermentami wywołują procesy życiowe zachodzące w ziarnie. Ze względu na budowę dzieli się je na:

- a) jednoskładnikowe – np.: amylazy, zbudowane tylko z białka,

- b) dwuskładnikowe – zbudowane z białka i innego związku niebiałkowego np.: karboksylaza.

Na działanie enzymów znaczący wpływ wywiera temperatura i kwasowość środowiska. Ziarna zbóż i mąka, są bogatym źródłem różnych enzymów. Do najważniejszych należą: enzymy amylolityczne rozkładające skrobię, czyli amylazy; enzymy proteolityczne rozkładające białko, czyli proteazy; oraz enzymy lipolityczne rozkładające tłuszcze, czyli lipazy.

Krytyczną temperaturą dla alfa-amylazy jest temperatura 70°C, powyżej tej temperatury enzymy te nie wykazują żadnej aktywności. Znaczenie amylaz w technologii zbóż jest duże przy produkcji pieczywa, a także przy produkcji piwa. Beta-amylaza jest czynnikiem katalizującym rozkład skrobi do cukrów niezbędnych podczas fermentacji. Od jej aktywności zależy w głównej mierze siła fermentacyjna mąki, warunkująca odpowiednie spulchnienie pieczywa.

METODYKA BADAŃ

Oznaczanie liczby opadania wykonane zostało z zgodnie z polską normą PN-ISO 3093:1996 na urządzeniu przeznaczonym do określania tej liczby (rys.1).

Badania przeprowadzono na specjalistycznym sprzęcie w laboratorium elewatorów „Opole-Port”. Przeprowadzono serię badań różnego ziarna pszenicy w 18 powtórzeniach na aktywność alfa-amylazy metodą liczby opadania wg Hagberga-Pertena. Po uprzednim oczyszczeniu ziarna pszenicy z zanieczyszczeń użytecznych i nieużytecznych otrzymano gotową próbkę do dalszych badań. Badano próbki o masie 300g. Każda próba została zmielona w śrutowniku LAB MILL 120 firmy PERTEN, (rys. 2). Jest to urządzenie służące do rozdrabniania ziarna na śrut. Od wilgotności ziarna zależy ilość materiału jaką należy przygotować do badań na obecność



Rys. 1. Zdjęcie przedstawiające urządzenie do oznaczania liczby opadania PERTEN 1500, [Foto, J. Rut, K. Szwedziak].

alfa-amylazy za pomocą liczby opadania. W związku z tym oznaczono wilgotność każdej próby zgodnie z PN-ISC 3093, ICC Standard No. 107/1 oraz AACC metod 56-81B za pomocą Komputerowego Analizatora Ziarna GAC 2100 (rys.3).



Rys. 2. Zdjęcie przedstawiające, śrutownik LAB MILL 120 firmy PERTEN, [Foto, J. Rut, K. Szwedziak].

Następnie odważoną próbę materiału (tzw. mlewa), umieszczono w suchej i czystej, szklanej probówce do której dodano 25 ml wody destylowanej o temperaturze 22 ± 2 st.°C. Probówkę zamknięto suchym, gumowym korkiem i intensywnie wstrząśnięto około 20 razy, tak aby uzyskać jednorodną zawiesinę. Po dokładnym wymieszaniu, wyjęto gumowy korek i przy pomocy czystego i suchego mieszadła przeniesiono przylegające do ścianki probówki cząstki do zawiesiny. Zanurzono maksymalnie mieszadło i umieszczono jego plastikową nasadkę w otworze probówki (rys. 4).



Rys. 3. Zdjęcie przedstawiające Komputerowy Analizator Ziarna GAC 2100, [Foto, J. Rut, K. Szwedziak].



Rys. 4. Zdjęcia przedstawiające przygotowanie próbki do analizy na liczbę opadania, [Foto, J. Rut].

W łaźni wodnej umieszczano pojedynczo próbki w otworze, w pokrywie łaźni, w nieprzekraczalnym odstępie czasu 30 sekund po utworzeniu zawiesiny. Przekroczenie wymaganego czasu spowodować może sedymentację zawiesiny, co prowadzi do błędnych wyników. Po 60 sekundach, w swoim szczytowym położeniu mieszadło zostaje zwolnione i zaczyna się proces określania liczby opadania. Po osiągnięciu końcowej pozycji mieszadła (koniec analizy), licznik sekund zatrzymuje się i drukowany jest wynik analizy. Wyniki dla 18 próbek zostały zebrane w tabeli 1.

ANALIZA I DISKUJA WYNIKÓW

Na podstawie otrzymanych wyników sporządzono tabelę zależności liczby opadania od wilgotności ziarna pszenicy ze zbiorów za rok 2006 (tab. 1).

Tabela 1. Zależność liczby opadania od wilgotności w ziarnie pszenicy ze zbiorów 2006

Ziarno pszenicy ze zbiorów 2006			
L.p.	Wilgotność %	Masa g	Liczba opadania s
1.	13,0	6,80	307
2.	13,4	6,85	236
3.	14,2	6,90	264
4.	14,1	6,90	296
5.	13,5	6,85	318
6.	12,8	6,80	292
7.	11,0	6,60	307
8.	13,7	6,90	352
9.	12,6	6,75	285
10.	14,4	6,95	372
11.	12,3	6,75	297
12.	12,8	6,80	312
13.	11,8	6,70	273
14.	14,5	6,95	294
15.	12,7	6,80	317
16.	13,9	6,90	294
17.	14,3	6,95	309
18.	14,0	6,90	288

Liczba opadania jest miarą aktywności enzymu alfa-amylazy i jest wyrażana w sekundach. Powinna wynosić nie mniej jak 220 s, jeśli jest mniejsza to wskazuje na możliwość ukrytego porośnięcia ziarna w kłosach w okresie jego dojrzewania. Liczba opadania dla pszenicy zwyczajnej była w roku 2006 wyższa w porównaniu z rokiem poprzednim. Świadczy to o braku porośnięcia tegorocznego ziarna, co było wynikiem suszy w okresie zbiorów. Wynosiła ona dla badanych próbek od 236 do 372. Średnia wartość liczby opadania dla pszenicy zwyczajnej wynosiła 300,7. Wszystkie badane próbki zmieściły się w normie powyżej 220 s opadania. Ziarno przeznaczone do przetwórstwa na mąkę do wypieku chleba powinno charakteryzować się ilością nie przekraczającą 300 s, ponieważ zbyt wysoka wartość liczby opadania może wpływać niekorzystnie na proces wypieku chleba, gdyż jest to zbyt niska aktywność enzymów amylolitycznych, co pociąga za sobą małą objętość wypieku. Ziarno pszenicy o liczbie opadania niższej niż 150 s znajduje się w stanie dużej aktywności życiowej i intensywnie oddycha, wydzielając wodę i ciepło. Może to powodować określone problemy w czasie przechowywania, a wysoka aktywność alfa-amylazy powoduje lepki miąższ wypieku.

Warunki składowania takiego ziarna (temperatura i wilgotność) muszą być często i dokładnie kontrolowane. Takie ziarno nie powinno być skupowane na cele chlebowe. Gwarancją uzyskania mąki pszennej o odpowiednim poziomie liczby opadania, jest stosowanie do przemiału spożywczego ziarna o liczbie opadania w granicach od 200 do 300 s. Ziarno pszenicy mieszczącej się w wymienionej granicy posiada optymalną aktywność alfa-amylazy i jest odpowiednie do celów piekarskich.

Reasumując, przeprowadzone badania ziarna pszenicy zwyczajnej ze zbiorów w pierwszej fazie żniw w 2006 roku pozwalają na stwierdzenie, że ziarno pszenicy, było nieporośnięte i o wyższej liczbie opadania w stosunku do roku 2005. W drugiej fazie żniw (po intensywnych opadach deszczu) zboże charakteryzowało się dużą ilością ziaren porośniętych sięgających nawet powyżej 20%. Z uwagi na to, że liczba opadania w tych partiach zboża była niska na poziomie 60 s i zboże to nie było przedmiotem skupu, stąd brak wyników porównawczych z drugą fazą zbiorów.

PODSUMOWANIE

1. Zbyt niska i zbyt wysoka liczba opadania w młecie ziarna pszenicy ukazuje wysoką lub niską aktywność alfa-amylazy, co ma swoje niekorzystne konsekwencje w wypiekach.
2. Ziarno skupowane do przemysłu spożywczego przeznaczone na cele chlebowe powinno się mieścić w granicy liczby opadania od 200 do 300 s.
3. Badając liczbę opadania przy pomocy odpowiednich urządzeń można określić jakość zboża przeznaczonego do przechowywania, jak również przeznaczonego dla przemysłu spożywczego na cele piekarskie.

LITERATURA

- [1] AACC Metod 56-81B, 1992.
- [2] Perten H.: Application of The halling Number Method for EvaAlpha-AmylaseActivity, Cereal Chemistry 41: 127-140 (1964).
- [3] Polska Norma „Ziarno zbóż - Oznaczanie liczby opadania”, PN-ISO 3093:1996 .

DESIGNATION OF CONTENTS ALPHA-AMYLASE IN THE GRAIN OF THE NORMAL WHEAT ON THE BASIS OF FALLING THE NUMBER

SUMMARY

In the article an activity was introduced alpha-amylase in a grain of wheat behind the help of falling the measurement of the number. The measurement of falling the number is serving for defining the state of the activity of enzymes in the grain, a usefulness for the baking is determining - of flour gotten of this grain, and at the same time the physiological state of the modicum, informing of its permanence in keeping.

Key words: number of falling, alpha-amylase, grain of wheat, enzymes, of bread cells, baking value.