

PŁODY ROLNE. Wskaźniki jakości ziarna

Próbnny wypiek i architektura kłosa

Magazynowanie ziarna jest jedną z ważniejszych operacji technologicznych. Z tego powodu należy stworzyć jak najlepsze warunki przechowywania, aby uzyskać lub utrzymać wysoką jakość i przydatność konsumpcyjną oraz paszową ziarna.

czony zielonymi częściami roślin, słomy i nasionami chwastów, charakteryzującymi się wyższą wilgotnością od samego ziarna. W polskich warunkach klimatycznych około 40% ziarna wymaga suszenia po zbiorze. Należy je dosuszyć do wilgotności poniżej 15% i schłodzić do temperatury poniżej 10 °C.

Szczególnie niebezpieczne są niektóre grzyby, owady, roztocza i gryzonie. Produktami przemiany materii grzybów pleśniowych są mykotoksyny – niebezpieczne dla zdrowia ludzi i zwierząt.

Z kolei owady, takie jak wołek zbożowy, trojszyk ulec, trojszyk gryzący, mklik mączny, mól ziarniak



Bezpieczne magazynowanie zależy od takich czynników, jak wilgotność, temperatura, kontakt z powietrzem oraz stan ziarna.

Czas przechowywania masy zbożowej zależy głównie od wilgotności i temperatury. I tak np. dla ziarna o wilgotności 14% i temperaturze 5 °C ten okres może wynosić 3 lata.

Suszenie po zbiorze

Ziarno zebrane kombajnem zbożowym, najczęściej ma wilgotność 12-16%, a w niektórych latach nawet 18-20%. Posiada ono stosunkowo wysoką temperaturę, często powyżej 30 °C, jest też zanieczysz-

Aby zagwarantować te parametry, każdy magazyn, niezależnie czy jest to silos, czy magazyn płaski, powinien być wyposażony w urządzenia przewietrzające oraz system określający stan magazynowanego ziarna.

Niebezpieczne dla ludzi i zwierząt

Prawidłowe przechowywanie wymaga wcześniejszego przygotowania miejsca, w którym ma być magazynowane ziarno. Ważne jest przeprowadzenie dezynsekcji i dezynfekcji miejsca składowania zbóż, aby wyeliminować patogeny i szkodniki.

czy omacnica spichrzanka oprócz mechanicznego uszkodzenia zanieczyszczają przechowywane ziarno padłymi osobnikami, ich wylinkami oraz odchodami, co powoduje zawilgocenie i zagrzenie się zboża. Obecność szkodników obniża też jakość ziarna, a często może nawet dyskwalifikować jego użycie do przerobu i spożycia dla ludzi i zwierząt.

Ziarno pod specjalnym nadzorem

Dla zapewnienia jakości ziarna podczas przechowywania, konieczne jest regularne kontrolowanie jego stanu. Częstotliwość nadzoru i kon-

troli jakości zależy od temperatury otoczenia. I tak w okresach cieplejszych, temperaturę ziarna suchego sprawdzamy co 5 dni, zdrowotność (zapach) co tydzień, porażenie przez szkodniki przynajmniej dwa razy w miesiącu, a wilgotność raz w miesiącu.

Natomiast w okresach chłodniejszych odpowiednio rzadziej – temperaturę co 10 dni, zdrowotność dwa razy w miesiącu, porażenie przez szkodniki i wilgotność przynajmniej raz w miesiącu.

Parametry jakościowe ziarna zbóż

Jakość ziarna zbóż to przede wszystkim cecha odmianowa, w dużej mierze kształtowana również przez warunki siedliskowe i czynniki agrotechniczne podczas wegetacji roślin i dojrzewania ziarna.

Wyróżniki jakościowe charakteryzujące przydatność technologiczną ziarna, są odmienne dla poszczególnych gatunków zbóż. Ich poziom zależy również od przeznaczenia ziarna. W zależności od kierunku wykorzystania, różne są i wymagania jakościowe. Inna grupa parametrów dotyczy etapu przechowywania ziarna, inne wyróżniki są istotne dla młynarza a inne dla piekarza.

W ocenie przydatności technologicznej ziarna pszenicy najważniejsze znaczenie mają zawartość białka, wskaźnik sedymentacji, liczba opadania, gęstość ziarna w stanie zsypanym. Głównym wyróżnikiem wartości browarnej jęczmienia w skupie jest procentowa zawartość białka w suchej masie ziarna. Jej poziom powinien wynosić do 11,5%, ale jednocześnie nie mniej niż 8,5%, a wyrównanie ziarna powyżej 90%.

Ważne dla żyta

W obrocie żytem podstawowe znaczenie ma liczba opadania oraz gęstość ziarna. Liczba opadania dla żyta konsumpcyjnego powinna kształtować się na poziomie nie mniejszym niż 160 sekund, gęstość ziarna minimum 71 kg/hl oraz wyrównanie nie mniejsze niż 90%.

Wskaźniki jakości

Najczęściej stosowane wskaźniki służące do oceny jakości ziarna zbóż, można podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza informuje o trwałości przechowalniczej ziarna, jego zdrowotności oraz podstawowej przydatności do wykorzystania w przetwórstwie.

W pewnym stopniu można na te parametry wpływać w trakcie przechowywania, susząc, wentylując lub czyszcząc i w ten sposób ograniczać niepożądane procesy obniżające jakość.

Do tej grupy należą:

■ Ogólny stan ziarna

Charakteryzowany przez wykonanie oceny organoleptycznej (zapach, barwa, połysk, itp.). Pożądane jest ziarno o swoistym zapachu typowym dla gatunku, jednolitej barwie, bez porażenia szkodnikami i chorobami. Nieodpowiednie warunki pogodowe podczas zbioru i przechowywania, mogą powodować uszkodzenia stanu zdrowotnego ziarna. Traci ono połysk, ciemnieje, pogarsza się jego przydatność konsumpcyjna. Szczególnie niekorzystny w takim ziarnie jest rozwój pleśni i grzybów, czego wynikiem jest podwyższona zawartość mykotoksyn.

■ Zawartość zanieczyszczeń

Informuje o zdrowotności poprzez wskazanie zawartości różnych grup zanieczyszczeń:

- zanieczyszczenia nieużyteczne zbóż:
 - zanieczyszczenia mineralne: piasek, kamienie, szkło, metale zatrzymujące się na sicie o średnicy otworów 1 mm,
 - zanieczyszczenia organiczne: słoma, plewy, łuska, części kłosa, nasiona chwastów nieszkodliwych dla zdrowia i innych roślin niekłosowych,
 - zanieczyszczenia szkodliwe dla zdrowia: nasiona niektórych chwastów, pasożyty (kąkol polny, życica roczna, sporysz (max. 0,05%), ekskrementy gryzoni, martwe szkodniki i ich pozostałości,

- pozostałe: przesiewające się przez sito o średnicy otworów 1 mm.

- zanieczyszczenia użyteczne zbóż:
 - pośląd: ziarna chude i nierozwinięte,
 - ziarna porośnięte z wyraźnymi oznakami skielkowania,
 - ziarna z wyraźnymi oznakami pleśni i zbutwiałe,
 - ziarna uszkodzone mechanicznie,
 - ziarna ściemniałe,
 - ziarna innych gatunków roślin zbożowych

■ Wilgotność ziarna

Informująca o wartości przechowalniczej oraz możliwościach technologicznych w procesie przemiału na mąkę. Trwałość przechowalnicza ziarna i jego wartość przemiałowa wymaga, aby wilgotność zbóż nie była większa niż 14-15%. W przypadku wyższej wilgotności, niezbędne jest prowadzenie zabiegów konserwujących (suszenie termiczne, aktywne wietrzenie).

■ Gęstość ziarna w stanie zsypanym

Charakteryzuje dorodność, wyrównanie i wykształcenie ziarna oraz jego przydatność na cele przemiałowe. Jest to masa (lub ciężar) określonej objętości ziarna (łącznie z przestrzeniami międzyziarnowymi) wyrażona w gramach lub kilogramach. Ziarno drobne, o gładkich powierzchniach, posiada większą gęstość niż duże ziarniaki o nieregularnym kształcie.

Wynik oznaczenia tego parametru zależy od wielu czynników – wilgotności ziarna, stopnia zanieczyszczenia, ilości ziaren drobnych.

Wilgotne ziarno ma gęstość niższą niż ziarno bardziej suche. Niewyrównanie ziarna i obecność w nim dużej ilości zanieczyszczeń podwyższa ten wskaźnik. Ziarno pszenicy o dobrej jakości powinno charakteryzować się gęstością w stanie zsypanym na poziomie co najmniej 72 kg/hl, a żyta 70 kg/hl.

■ Liczba opadania

Jest miarą aktywności enzymu alfa amylazy, określa przydatność do wypieku oraz stan fizjologiczny ziarna informujący o trwałości przechowalniczej (tzw. ukryte porośnięcie ziarna). Liczba opadania dla pszenicy nie powinna być mniejsza niż 220 sekund, a dla żyta 160 sekund. Ziarno o l.o. niższej niż 150 sekund w ogóle nie powinno być kupowane na cele konsumpcyjne. Z drugiej strony ziarno o wysokiej l.o. powyżej 400 sekund także jest niekorzystne w procesie wypieku ze względu na zbyt niską aktywność enzymów amylolitycznych.

Druga grupa parametrów jakościowych, charakteryzująca wartość technologiczną ziarna, jest związana z cechami genetycznymi odmiany i warunkami uprawowymi. Możliwość poprawy tych cech po zbiorze, w trakcie przechowywania, jest niewielka. Do wskaźników określających wartość technologiczną należą wyróżniki charakteryzujące kompleks białkowy ziarna:

■ Zawartość białka

Jest wyrażana jako iloczyn zawartości azotu w ziarnie i przyjętego dla pszenicy współczynnika 5,7. W wyniku otrzymuje się łączną zawartość związków azotowych białkowych i niebiałkowych. Wymagana zawartość białka zależy od przeznaczenia ziarna. Na cele konsumpcyjne powinno go być nie mniej niż 11,5% dla pszenicy oraz nie mniej niż 9% dla żyta. Ziarno, które może spełniać rolę tzw. poprawiacza w mieszankach przemiałowych z ziarnem o średniej, bądź niskiej wartości wypiekowej, powinno zawierać ponad 14% białka.

■ Wskaźnik sedymentacyjny

Mówi o zdolności glutenu do hydratacji (wiązania wody) i pęcznienia białek glutenowych. Wielkość wskaźnika jest tym wyższa, im więcej białek glutenowych znajduje się w próbce, szczególnie gluteniny, od której zależy dobra wartość wypiekowa. Wskaźnik sedymentacyjny poniżej 20 ml wskazuje, że ziarno stanowi surowiec paszowy, zaś minimalne kryterium

przydatności do użytkowania jako surowiec na mąkę to poziom 22 lub 25 ml. Wartość ponad 30 ml pozwala określić przydatność ziarna na cele wypiekowe jako dobrą, a ziarno, które ma spełniać rolę tzw. poprawiacza, powinno wykazywać wartość tego wskaźnika powyżej 40 ml.

■ Ilość i jakość glutenu mokrego

Alternatywnym wyróżnikiem, charakteryzującym jakość kompleksu białkowego ziarna, jest oznaczenie ilości i jakości (rozpływalności) glutenu mokrego. W ocenie wartości wypiekowej ziarna pszenicy i mąki pszennej, duże znaczenie odgrywa ilość i jakość białek glutenowych. Gluten jest białkiem zapasowym, składającym się z gliadyny i gluteniny. Poziom wartości tych wyróżników jakościowych informuje o przydatności ziarna do przemiału na mąkę do produkcji określonych wyrobów piekarskich i ciastkarskich. Zarówno elastyczność, jak i rozpływalność glutenu, decydują o właściwościach ciasta i pieczywa.

Zawartość glutenu nie powinna być mniejsza niż 25%, a rozpływalność powinna zawierać się w przedziale od 5 do 8 mm. Zbyt niska rozpływalność może skutkować trudnością w kształtowaniu różnych wyrobów, ich nierównomierną powierzchnią i mało atrakcyjnym wyglądem, wysoka rozpływalność będzie z kolei prowadziła do deformacji wyrobów po uformowaniu.

Zawsze należy określać ilość i jakość glutenu. Dla większości pszenic obserwuje się bowiem zjawisko pogarszania się jakości glutenu wraz ze wzrostem jego zawartości w ziarnie. Słabą jakość ma również gluten, którego duża zawartość została uzyskana w odmianach nie uwarunkowanych genetycznie, lecz nadmiernie nawożonych azotem.

■ Popiół i wyrównanie

Niekiedy przy ocenie cech ziarna stosowane są dodatkowe wyróżniki, istotne ze względów technologicznych:

■ Zawartość popiołu w ziarnie

Nie powinna przekraczać 1,7% suchej masy. Zazwyczaj ziarno pszenicy jarej zawiera więcej popiołu niż

ziarno pszenicy ozimej. W związku z tym pszenica ozima jest bardziej ceniona przez młynarzy, ma bowiem lepszą wartość przemiałową.

■ Wyrównanie ziarna

To wyrażony w procentach stosunek ilości ziarna pozostającego na sitach o określonych wymiarach podłużnych oczek, do ogólnej masy przesiewanego ziarna. Dla pszenicy są to sita 2,5 x 25 mm, dla jęczmienia browarnego 2,8 x 25 mm i 2,5 x 25 mm dla jęczmienia zwyczajnego 2,2 x 25 mm, natomiast dla żyta 2,2 x 25 mm. Im wyrównanie ziarna większe, tym ziarno to lepiej nadaje się do celów przemiałowych i przetwórczych. Wyrównanie ziarna jęczmienia jest jednym z najważniejszych wyróżników jakości jęczmienia browarnego.

■ Architektura kłosa

Ziarno wyrównane pod względem wielkości równomiernie chłonie wodę w czasie słodowania, ma wyrównaną niską zawartość białka, lepszą jakość mikrobiologiczną, a to gwarantuje otrzymanie słodu wysokiej jakości. Ta cecha jakościowa jęczmienia browarnego zależy w dużym stopniu od odmiany (architektura kłosa), ale również od techniki zbioru, czyszczenia i transportu. W czasie zbioru, czyszczenia i transportu powstają najczęściej uszkodzenia mechaniczne obniżające jakość handlową ziarna.

■ Metody bezpośrednie

Niejednokrotnie przeprowadza się również ocenę metodami bezpośrednimi, uwzględniającymi wartość przemiałową i wypiekową ziarna, istotną ze względu na przetwarzanie na określony produkt.

Mogą to być następujące metody:

- ocena cech reologicznych ciasta określanych instrumentalnie (farinograficzna, aleograficzna, ekstensograficzna),
- próbny przemiał laboratoryjny,
- próbny wypiek laboratoryjny.

Grażyna Norbert DODR
Fot. wikibooks