

Fungal Alpha Amylase do wypieku chleba: enzym piekarniczy do kontroli skrobi, objętości i miękkości miękiszu

Zespół badawczy Enzymes.bio · Wellington, Nowa Zelandia · June 19, 2026

Fungal Alpha Amylase w proszku to enzym piekarniczy stosowany do kontrolowanej hydrolizy skrobi w cieście, co wspiera fermentację drożdżową, rozprężanie ciasta w piecu, objętość pieczywa i miękkość miękiszu. Jego działanie technologiczne wynika z rozcinania wiązań w cząsteczkach skrobi i tworzenia krótszych dekstryn oraz cukrów dostępnych w procesie wypieku. W praktyce enzym powinien być traktowany jako precyzyjne narzędzie formułacyjne, ponieważ nadmierna aktywność amylolityczna może pogorszyć strukturę miękiszu i lepkość ciasta ^[1].

Czym jest Fungal Alpha Amylase w zastosowaniach piekarniczych?

Fungal Alpha Amylase to alfa-amylaza pochodzenia grzybowego stosowana w piekarstwie jako składnik wspomagający przetwarzanie skrobi w cieście. W mące pszennej skrobia stanowi główną frakcję węglowodanową, ale drożdże piekarskie nie wykorzystują nienaruszonych ziaren skrobi bezpośrednio. Alfa-amylaza częściowo rozkłada skrobię do krótszych łańcuchów, dzięki czemu zmienia dostępność substratów dla drożdży, lepkość fazy skrobiowej oraz zachowanie miękiszu po wypieku ^[1].

W produkcji chleba, bułek, pieczywa tostowego, pieczywa pakowanego i wyrobów drożdżowych enzym ten jest używany przede wszystkim w celu poprawy powtarzalności procesu. Typowe problemy, na które oddziałuje, obejmują zbyt małą objętość bochenka, zwartą strukturę miękiszu, słabą fermentację, szybkie twardnienie po wypieku i kruszenie się pieczywa w okresie przechowywania. Nie działa jednak jak klasyczny wzmacniacz glutenu — jego głównym substratem jest skrobia, a efekty w strukturze chleba są pośrednim wynikiem zmiany zachowania układu skrobiowo-wodnego.

Enzymes.bio dostarcza Fungal Alpha Amylase jako produkt dostępny online w jednostkach 1 kg. Firma pełni rolę dostawcy, a nie producenta enzymu ani laboratorium badawczego. Dokumenty CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem, co wspiera identyfikację partii, przechowywanie i bezpieczne postępowanie z materiałem.

Mechanizm działania: jak alfa-amylaza grzybowa wpływa na ciasto?

Alfa-amylaza katalizuje hydrolizę wewnętrznych wiązań w skrobi, tworząc krótsze dekstryny i cukry fermentujące. W cieście piekarniczym oznacza to kilka równoległych efektów: drożdże otrzymują łatwiej dostępne źródła energii, lepkość fazy skrobiowej może się zmieniać, a podczas wypieku skrobia zachowuje się inaczej w momencie żelatynizacji i utrwalania struktury miękiszu. Przeglądy zastosowań enzymów w piekarstwie wskazują alfa-amylazy jako jedną z kluczowych grup enzymów wpływających na rozwój ciasta, jakość wypieku i trwałość pieczywa ^[1].

Najważniejszy moment działania przypada na okres po uwodnieniu mąki oraz na wczesny etap ogrzewania ciasta. Podczas mieszenia i fermentacji enzym zaczyna przekształcać najbardziej dostępną frakcję skrobi, zwłaszcza skrobię uszkodzoną mechanicznie podczas przemiału. W piecu, zanim struktura miękiszu zostanie utrwalona przez denaturację białek i żelatynizację skrobi, częściowa hydroliza może ułatwiać rozprężanie ciasta i zwiększać objętość końcową.

W badaniach nad mąką i parametrami wypiekowymi podkreśla się, że stopień uszkodzenia ziaren skrobi oraz obecność alfa-amylazy mają istotne znaczenie dla właściwości wypiekowych mąki. Jest to praktycznie ważne, ponieważ dwie mąki o podobnej zawartości białka mogą różnie reagować na ten sam dodatek enzymatyczny, jeśli różnią się podatnością skrobi na hydrolizę ^[2].

Wsparcie fermentacji drożdżowej

Drożdże piekarskie wykorzystują cukry proste i niektóre krótsze produkty rozkładu węglowodanów, a ich metabolizm prowadzi do wytwarzania dwutlenku węgla oraz związków aromatycznych. Jeżeli w cieście brakuje dostępnych cukrów lub naturalna aktywność enzymatyczna mąki jest niska, fermentacja może przebiegać wolniej, a objętość wypieku może być ograniczona. Fungal Alpha Amylase pomaga zwiększyć pulę fermentowalnych produktów rozkładu skrobi, co może stabilizować przebieg fermentacji.

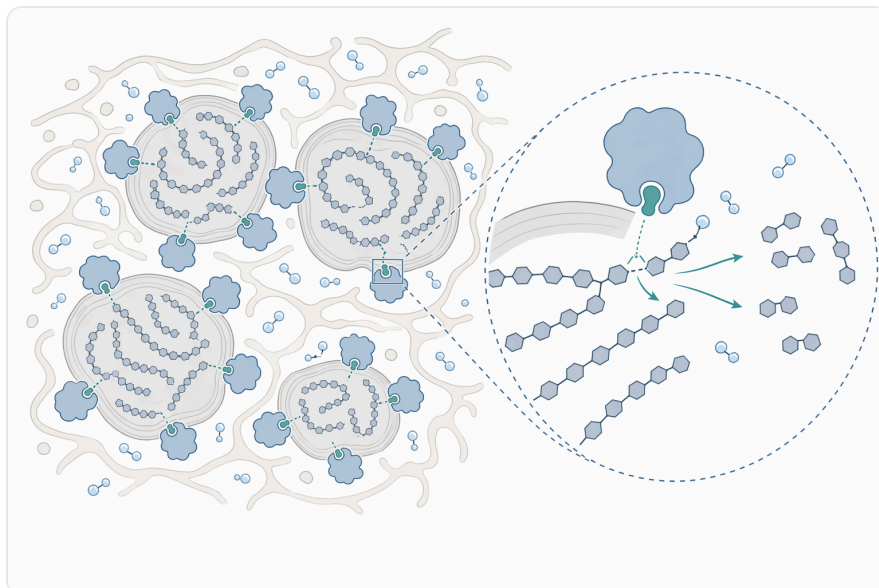


Figure 1. 곰팡이 유래 알파아밀라아제는 접근 가능한 전분의 내부 α -1,4 결합을 절단해 더 짧은 덱스트린과 발효 가능한 당을 형성한다.

Nie oznacza to, że enzym „zastępuje” cukier w recepturze. Jego efekt jest zależny od czasu fermentacji, temperatury, ilości wody, jakości mąki i aktywności drożdży. W krótkich procesach technologicznych enzym ma mniej czasu na działanie niż w procesach z dłuższą fermentacją, natomiast w ciastach długo prowadzonych ryzyko nadmiernej hydrolizy skrobi może wymagać ostrożniejszego podejścia.

Wpływ na rozprężanie ciasta w piecu

Podczas pierwszej fazy wypieku gaz uwięziony w cieście rozszerza się, drożdże jeszcze przez krótki czas zachowują aktywność, a układ skrobiowo-białkowy stopniowo przechodzi z elastycznej masy w utrwalony miękisz. Jeżeli faza skrobiowa sztywnieje zbyt wcześnie, rozprężenie może być ograniczone. Jeśli natomiast lepkość i struktura pozostają kontrolowane przez odpowiedni czas, bochenek może osiągnąć większą objętość.

Z tego powodu alfa-amylaza jest ceniona nie tylko za tworzenie cukrów dla drożdży, lecz także za wpływ na zachowanie skrobi w temperaturach wypiekowych. Nowsze badania nad amylazami ukierunkowanymi na jakość pieczywa pokazują, że modyfikacja profilu produktów hydrolizy skrobi może być łączona z poprawą jakości chleba oraz opóźnieniem retrogradacji, czyli procesu związanego z twardnieniem miękiszu [3].

Opóźnianie czerstwienia i zmiana tekstury miękiszu

Czerstwienie pieczywa nie jest po prostu „wysychaniem”. Ważną rolę odgrywa retrogradacja skrobi, szczególnie reorganizacja amylopektyny w miękiszu po wypieku. Krótsze dekstryny powstające pod wpływem amylaz mogą zakłócać ponowne uporządkowanie skrobi, dzięki czemu twardnienie miękiszu

może przebiegać wolniej. Efekt ten jest szczególnie istotny w pieczywie pakowanym, tostowym i bułkach, gdzie konsument oczekuje miękkości przez cały deklarowany okres przydatności.

W badaniach nad trwałością pieczywa oceniano między innymi maltogeniczną alfa-amylazę w połączeniu z transglutaminazą i ksylanazą bakteryjną; autorzy analizowali wpływ takich enzymów na teksturę oraz ocenę sensoryczną pieczywa przechowywanego w czasie [4]. Fungal Alpha Amylase nie jest identyczna z maltogeniczną alfa-amylazą, ale oba typy enzymów należą do szerszej grupy narzędzi piekarniczych, których celem jest kontrola przemian skrobi i jakości miękiszu.

Dlaczego pochodzenie grzybowe jest istotne?

W piekarstwie stosuje się amylazy różnego pochodzenia: zbożowe, bakteryjne i grzybowe. Różnią się one profilem działania, stabilnością temperaturową, zakresem aktywności i typem produktów hydrolizy. Alfa-amylazy grzybowe są szeroko badane i stosowane w przemyśle spożywczym, ponieważ mikroorganizmy grzybowe, takie jak wybrane gatunki *Aspergillus*, są znanym źródłem enzymów amylolitycznych [5].

Znaczenie ma zwłaszcza dopasowanie aktywności enzymu do procesu wypieku. Enzym piekarniczy powinien działać wystarczająco intensywnie podczas miesienia, fermentacji i wczesnego ogrzewania, ale nie powinien powodować nadmiernej degradacji skrobi w gotowym miękiszu. Zbyt silne działanie amylolityczne może prowadzić do lepkiej struktury, zapadania się miękiszu, nadmiernie wilgotnego odczucia i trudności w krojeniu.

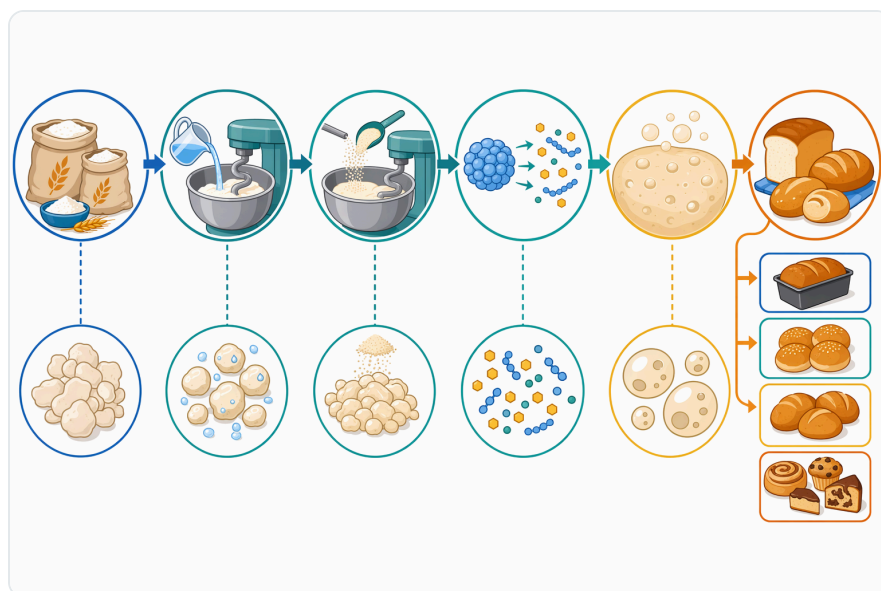


Figure 2. 이 효소는 혼합, 발효, 최종 발효 및 베이킹 초기 단계에서 작용하며, 열에 의해 불활성화된 뒤에는 빵 시스템 안에 덱스트린과 당이 남는다.

Badania porównawcze producentów alfa-amylaz bakteryjnych i grzybowych pokazują, że pochodzenie mikrobiologiczne jest ważnym kryterium z punktu widzenia właściwości przemysłowych enzymu. Nie chodzi wyłącznie o „źródło” enzymu, lecz o zestaw cech technologicznych: profil aktywności, odporność na temperaturę, zachowanie w środowisku ciasta oraz przewidywalność działania w konkretnej recepturze ^[6].

Główne zastosowania Fungal Alpha Amylase w piekarstwie przemysłowym

Chleb pszenny i bułki

W klasycznym pieczywie pszennym Fungal Alpha Amylase jest wykorzystywana do poprawy objętości, struktury miękiszu i przebiegu fermentacji. W recepturach, w których mąka ma niewystarczającą aktywność amylolityczną, dodatek enzymu może pomóc uzyskać bardziej stabilny rozwój ciasta. Efekt jest szczególnie widoczny tam, gdzie liczy się powtarzalna objętość jednostkowa, równy kształt i miękki mięksisz.

Wysoka jakość mąki nie eliminuje potrzeby kontroli enzymatycznej. Partie mąki różnią się aktywnością naturalnych enzymów, uszkodzeniem skrobi, chłonnością wody i zachowaniem podczas miesienia. Alfa-amylaza pozwala częściowo kompensować takie różnice, ale tylko w granicach wyznaczonych przez recepturę i proces.

Pieczywo tostowe, pakowane i o przedłużonej świeżości

W pieczywie tostowym oraz pakowanym głównym oczekiwaniem jest miękkość utrzymująca się w czasie. Tu znaczenie alfa-amylazy wykracza poza samą objętość bochenka. Odpowiednia modyfikacja skrobi może ograniczać wzrost twardości miękiszu, poprawiać sprężystość kromki i zmniejszać kruszenie.

Zastosowanie enzymów jako narzędzi poprawy trwałości i jakości sensorycznej pieczywa jest dobrze opisane w literaturze technologicznej. W przeglądach dotyczących dodatków i środków pomocniczych w produkcji chleba enzymy są omawiane obok innych składników funkcjonalnych, ponieważ wpływają na teksturę, objętość, wygląd i jakość przechowalniczą gotowych wyrobów ^[7].

Pieczywo mieszane i receptury z mąkami alternatywnymi

W pieczywie z dodatkiem mąk alternatywnych — ryżowej, kukurydzianej, amarantusowej, sorgo, kasawy lub innych surowców roślinnych — struktura ciasta często jest trudniejsza do kontroli. Dodatki te mogą rozcieńczać gluten, zmieniać wiązanie wody, zwiększać udział błonnika lub wprowadzać skrobie o innej podatności na hydrolizę.

Badania nad ciastami i pieczywem z różnych typów mąki ryżowej wskazują, że alfa-amylaza może wpływać na właściwości reologiczne i mikrostrukturalne ciasta oraz jakość chleba otrzymywanego z takich surowców [8]. W praktyce oznacza to, że enzym może być narzędziem nie tylko dla klasycznego pieczywa pszennego, ale również dla receptur kompozytowych, choć każda z nich wymaga odrębnej oceny technologicznej.

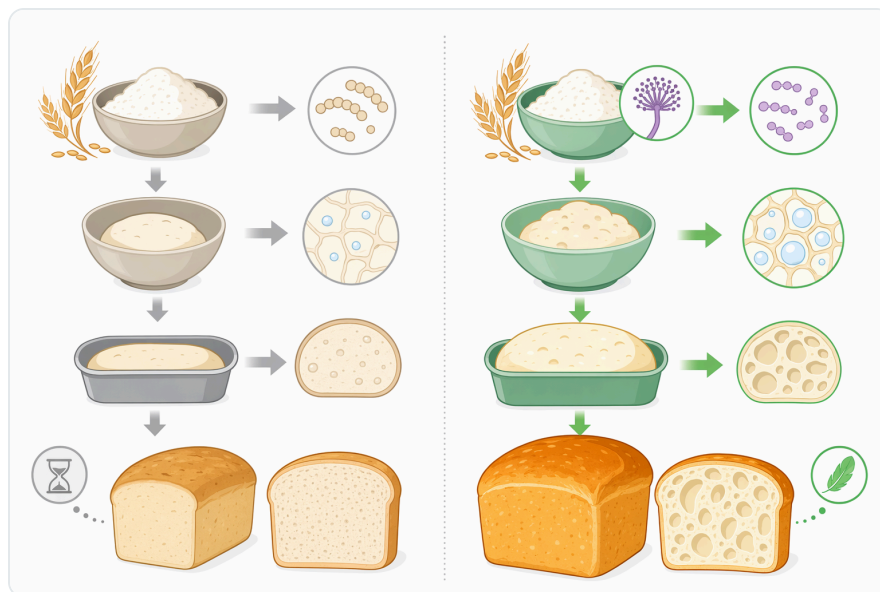


Figure 3. 균형 잡힌 전분 가수분해는 발효, 빵 부피 증가, 껍질 색상 및 속질의 부드러움을 돕지만, 가수분해가 너무 적거나 많으면 품질 결함이 발생한다.

Pieczywo na zakwasie i fermentacje z udziałem bakterii kwasu mlekowego

W systemach zakwasowych jakość pieczywa zależy od jednoczesnego działania drożdży, bakterii kwasu mlekowego, kwasowości, enzymów z mąki i dodatków technologicznych. Zmienione pH wpływa na aktywność wielu enzymów oraz na strukturę białek i skrobi. Alfa-amylaza może wspierać dostępność substratów węglowodanowych, ale jej efekt będzie zależał od równowagi między fermentacją mlekową a drożdżową.

Badania nad wprowadzaniem bakterii kwasu mlekowego do ciasta pokazują, że sposób prowadzenia fermentacji wpływa na rozciągliwość ciasta, teksturę chleba i jakość aromatu podczas przechowywania [9]. Dla formulacji zakwasowych ważne jest więc traktowanie alfa-amylazy jako jednego elementu całego układu fermentacyjnego, a nie izolowanego dodatku.

Fungal Alpha Amylase na tle innych enzymów piekarniczych

W nowoczesnym piekarstwie rzadko analizuje się alfa-amylazę w oderwaniu od innych enzymów. W mieszankach poprawiających jakość pieczywa mogą występować ksylanazy, glukozy-oksydaza, lipazy, proteazy, transglutaminaza lub maltogeniczne amylazy. Każda grupa działa na inny składnik ciasta i daje inny typ efektu.

Enzym lub grupa enzymów	Główny substrat w cieście	Typowy efekt technologiczny	Główne ryzyko przy niedopasowaniu
Fungal Alpha Amylase	Skrobia	Wsparcie fermentacji, większa objętość, bardziej miękki miękisz, wolniejsze twardnienie	Lepki miękisz, zbyt wilgotna struktura, osłabienie krojenia
Maltogeniczna alfa-amylaza	Skrobia i produkty jej rozpadu	Poprawa miękkości i trwałości przechowalniczej	Zmiana tekstury poza oczekiwanym profilem
Ksylanaza	Arabinoksylany, frakcje błonnika mąki	Poprawa reologii ciasta, objętości i struktury porów	Nadmierne osłabienie ciasta lub kleistość
Glukozy-oksydaza	Glukoza, pośrednio układ białkowy przez reakcje utleniania	Wzmocnienie ciasta, poprawa stabilności i objętości	Zbyt sztywne ciasto, ograniczona rozciągliwość
Transglutaminaza	Białka	Sieciowanie białek, poprawa struktury w wybranych recepturach	Nadmierna elastyczność lub zbita struktura
Proteaza	Białka glutenowe	Zwiększenie rozciągliwości, łatwiejsze formowanie	Osłabienie struktury i spadek objętości

Synergia enzymów może być korzystna, ale wymaga zachowania równowagi. W badaniu nad glukozy-oksydazą z *Aspergillus tubingensis* analizowano jej działanie w obecności kwasu askorbinowego i alfa-amylazy, oceniając właściwości ciasta, jakość wypieku oraz trwałość chleba ^[10]. Takie prace pokazują, że efekt końcowy nie wynika z pojedynczej reakcji enzymatycznej, lecz z interakcji między skrobią, glutenem, wodą, utleniaczami, fermentacją i profilem wypieku.

Parametry procesu, które najsilniej wpływają na działanie enzymu

Jakość i typ mąki

Mąka jest najważniejszym źródłem zmienności. Zawartość białka, jakość glutenu, stopień uszkodzenia skrobi, naturalna aktywność enzymatyczna i zawartość popiołu wpływają na to, jak ciasto reaguje na alfa-amylazę. Mąki z większym udziałem uszkodzonej skrobi mogą być bardziej podatne na hydrolizę, ponieważ enzym ma łatwiejszy dostęp do substratu.

Badania dotyczące kiełkowania pszenicy pokazują, że warunki kiełkowania silnie wpływają na aktywność alfa-amylazy oraz właściwości funkcjonalne mąki, a to przekłada się na trwałość pieczywa wzbogacanego kiełkowaną pszenicą [11]. W praktyce piekarniczej jest to ostrzeżenie: aktywność amylolityczna może być korzystna, ale jej nadmiar — naturalny lub dodany — musi być kontrolowany.

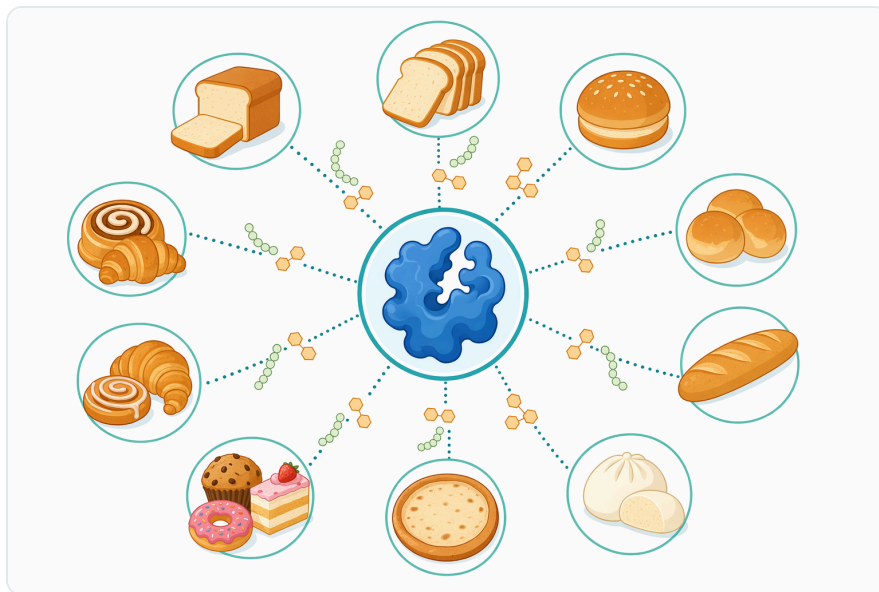


Figure 4. 곰팡이 유래 알파아밀라아제는 식빵, 롤빵, 통곡물빵, 혼합분빵 및 글루텐 프리 빵 시스템 전반에 사용되며, 그 효과는 전체 배합에 따라 달라진다.

Nawodnienie i czas fermentacji

Alfa-amylaza działa w fazie wodnej, dlatego dostępność wody wpływa na tempo hydrolizy skrobi. Ciasta o wyższym nawodnieniu często umożliwiają łatwiejszą dyfuzję enzymu i produktów reakcji, ale jednocześnie są bardziej wrażliwe na zmiany lepkości. W recepturach o niskim nawodnieniu efekt enzymatyczny może być bardziej ograniczony lub wolniejszy.

Czas fermentacji określa, jak długo enzym ma kontakt z uwodnioną skrobią przed wypiekiem. W procesach krótkich celem może być szybkie wsparcie fermentacji i piecowego rozrostu. W procesach długich, chłodzonych lub opóźnianych większego znaczenia nabiera kontrola, aby hydroliza nie poszła

za daleko przed utrwaleniem struktury.

Temperatura miesienia, fermentacji i wypieku

Temperatura wpływa zarówno na aktywność enzymu, jak i na zachowanie drożdży oraz lepkość ciasta. W czasie fermentacji podwyższona temperatura zwykle przyspiesza reakcje enzymatyczne w zakresie właściwym dla danego enzymu, ale jednocześnie zmienia dynamikę fermentacji. W piecu aktywność enzymatyczna może przejściowo wzrosnąć wraz z temperaturą, zanim białko enzymatyczne zacznie tracić strukturę aktywną.

To przejściowe „okno działania” w piecu jest technologicznie istotne. Jeżeli enzym modyfikuje skrobię w fazie żelatynizacji, może poprawić rozprężanie ciasta, ale zbyt długie utrzymanie aktywności w wysokiej temperaturze zwiększa ryzyko nadmiernego rozkładu skrobi.

Cukier, sól, tłuszcz i kwasowość

Receptura modyfikuje środowisko enzymu. Cukier konkuruje o wodę i wpływa na aktywność wodną; sól zmienia właściwości białek i fermentację; tłuszcz wpływa na strukturę miękiszu i odczucie miękkości; kwasowość zmienia warunki aktywności enzymów i właściwości glutenu. Dlatego ten sam dodatek alfa-amylazy może działać inaczej w chlebie pszennym, bułce maślanej, pieczywie tostowym i cieście słodkim.

W praktyce oznacza to, że ocena skuteczności enzymu powinna obejmować cechy procesu i produktu: objętość, czas fermentacji, sprężystość ciasta, strukturę porów, lepkość miękiszu po wypieku, twardnienie podczas przechowywania i zachowanie podczas krojenia.

Korzyści technologiczne: co jest realistyczne, a czego nie należy oczekiwać?

Najbardziej realistyczne korzyści stosowania Fungal Alpha Amylase w piekarstwie to poprawa objętości, bardziej równomierna struktura miękiszu, wsparcie fermentacji, wolniejsze twardnienie pieczywa oraz lepsza powtarzalność wypieków przy zmiennych partiach mąki. Te efekty są zgodne z ogólną rolą enzymów piekarniczych opisywaną w literaturze: od rozwoju ciasta po przedłużanie świeżości ^[1].

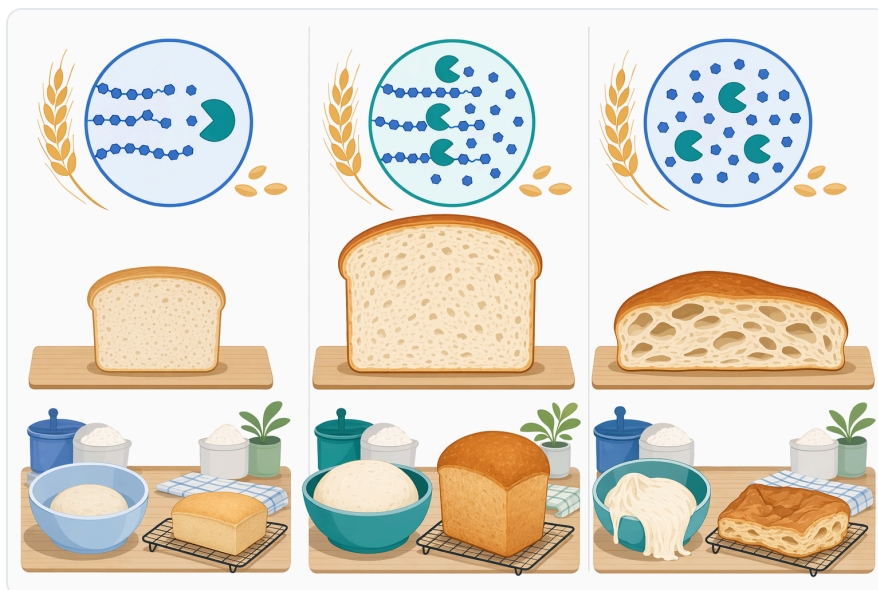


Figure 5. 빵 품질은 효소 활성을 최대한으로 높이는 것보다 전분 가수분해를 조절하는 데 달려 있다.

Nie należy natomiast oczekiwać, że alfa-amylaza naprawi każdy problem technologiczny. Jeżeli mąka ma słaby gluten, ciasto jest nadmiernie utlenione, fermentacja jest źle prowadzona albo wypiek ma nieodpowiedni profil termiczny, sam enzym skrobiowy nie rozwiąże problemu. Może poprawić dostępność cukrów i zmodyfikować skrobię, ale nie odbuduje struktury białkowej ani nie zastąpi kontroli procesu.

Warto też odróżnić „miętkość” od „lepkości”. Pożądany miękisz jest sprężysty, łatwy do krojenia i przyjemny sensorycznie. Nadmierna aktywność amylolityczna może dawać wrażenie mokrego, mazistego miękiszu, który klei się do noża lub opakowania. Dlatego w formulacji pieczywa liczy się nie maksymalizacja działania enzymu, lecz dopasowanie jego aktywności do konkretnej mąki, receptury i czasu procesu.

Zastosowanie w mieszankach piekarniczych i premiksach

Fungal Alpha Amylase dobrze wpisuje się w koncepcję mieszanek piekarniczych, ponieważ może stabilizować działanie receptury u odbiorcy końcowego mieszanki. W premiksach dla chleba pszennego, bułek, pieczywa tostowego czy wyrobów drożdżowych enzym może współpracować z emulgatorami, kwasem askorbinowym, glutenem pszenным, zakwasami suszonymi lub innymi enzymami.

W przypadku premiksów szczególnie ważne jest równomierne rozprowadzenie enzymu w suchej matrycy. Enzymy są skuteczne w małych ilościach w stosunku do masy mąki, dlatego ich niejednorodna dystrybucja może powodować różnice między partiami ciasta: od miejscowo słabszej fermentacji po

fragmenty o nadmiernie rozłożonej skrobi. W produkcji mieszanek znaczenie ma więc nie tylko dobór enzymu, ale też właściwa technologia mieszania suchych składników.

Literatura dotycząca enzymów piekarniczych pokazuje, że rozwój tej kategorii składników jest związany z potrzebą uzyskiwania jakości przy mniejszej zależności od zmienności surowców. Enzymy są narzędziami procesowymi, a nie klasycznymi dodatkami smakowymi; ich wartość polega na przekształceniu składników mąki w trakcie produkcji [7].

Interakcje z fermentacją naturalną i kulturami starterowymi

W pieczywie z dodatkiem zakwasów, kultur starterowych lub fermentowanych półproduktów enzymy działają w bardziej złożonym środowisku. Bakterie kwasu mlekowego mogą wpływać na aromat, kwasowość, strukturę ciasta i trwałość mikrobiologiczną. Drożdże odpowiadają za spulchnienie, a enzymy mąki i dodatki enzymatyczne kształtują dostępność cukrów oraz właściwości skrobi.

Badania nad starterami izolowanymi z tradycyjnych zakwasów etiopskich wskazują, że dobór mikroorganizmów może wpływać na właściwości pieczywa i jego jakość produkcyjną [12]. W takich systemach Fungal Alpha Amylase może wspierać dostępność substratów, ale jej efekt powinien być rozumiany w kontekście całej fermentacji: pH, czasu, temperatury i aktywności mikroflory.



Figure 6. 분말 효소 제제는 효소 단백질이 호흡기 감각 물질이 될 수 있으므로 분진 발생을 최소화하도록 취급해야 한다.

Bezpieczeństwo pracy z enzymem w proszku

Enzymy są białkami biologicznie aktywnymi. W formie proszku wymagają ostrożnego obchodzenia się, ponieważ pył enzymatyczny może powodować niepożądaną ekspozycję inhalacyjną lub kontaktową u pracowników wrażliwych. W praktyce należy ograniczać pylenie, unikać wdychania proszku, stosować odpowiednią wentylację i przestrzegać zaleceń z karty charakterystyki.

SDS dostarczany wraz z zamówieniem jest podstawowym dokumentem dotyczącym bezpiecznego magazynowania, środków ochrony i postępowania w razie rozsypania materiału. CoA wspiera identyfikację partii produktu, ale nie zastępuje oceny technologicznej w konkretnej recepturze.

Ograniczenia technologiczne i właściwe oczekiwania

Fungal Alpha Amylase jest narzędziem do regulacji przemian skrobi, a nie uniwersalnym polepszaczem każdego wypieku. Jej skuteczność zależy od jakości mąki, poziomu uszkodzonej skrobi, aktywności naturalnych enzymów, czasu fermentacji, nawodnienia, temperatury oraz obecności innych składników funkcjonalnych. Najlepsze efekty uzyskuje się wtedy, gdy enzym jest elementem spójnej strategii recepturowej.

W praktyce piekarniczej szczególnie ważne jest zachowanie równowagi. Niedostateczna aktywność może nie dawać zauważalnej poprawy objętości ani miękkości, ale nadmierna aktywność może skutkować lepkiem miększem i pogorszeniem jakości krojenia. Badania nad mąką, skrobią i enzymami potwierdzają, że parametry wypiekowe są ściśle związane z podatnością skrobi na działanie alfa-amylazy oraz z obecnością amylaz w systemie mącznym ^[2].

Podsumowanie dla zastosowań B2B

Fungal Alpha Amylase do wypieku chleba to praktyczny enzym piekarniczy do kontrolowanej hydrolizy skrobi w cieście. Może wspierać fermentację drożdżową, poprawiać objętość pieczywa, wpływać na strukturę miększu i spowalniać twardnienie podczas przechowywania. Najlepiej sprawdza się jako część szerszej formułacji obejmującej właściwą mąkę, kontrolę fermentacji, odpowiednie nawodnienie i dopasowany profil wypieku.

Dla producentów pieczywa, mieszanek piekarniczych i wyrobów drożdżowych najważniejsza wartość enzymu polega na poprawie powtarzalności i kontroli jakości. Jednocześnie jego stosowanie wymaga świadomości ograniczeń: alfa-amylaza działa głównie na skrobię, a jej efekt zależy od warunków procesu. Enzymes.bio dostarcza produkt online w jednostkach 1 kg; CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem.

Zamów Fungal Alpha Amylase For Bread Making - Powder 100,000 U/G online

Sprzedawany w jednostkach 1 kg, dostępny z magazynu i gotowy do wysyłki. Zamów bezpośrednio w naszym sklepie — zapłać online, a my przetworzymy Twoje zamówienie. Do każdego zamówienia dołączamy Certyfikat Analizy i Kartę Charakterystyki.

[Kup Fungal Alpha Amylase For Bread Making - Powder 100,000 U/G →](#)

Bibliografia

Ponumerowano według kolejności pierwszego cytowania. Źródła open access, każde zweryfikowane jako dostępne w momencie publikacji; numery cytowań w tekście prowadzą tutaj.

1. Chowdhury, M. A. H., Sarkar, F., Reem, C. S. A., Rahman, S. M., Mahamud, A. U., Rahman, M., & Ashrafudoulla, M. (2024). Enzyme applications in baking: From dough development to shelf-life extension. *International Journal of Biological Macromolecules*, 137020 .
2. Ruslyakov, V. A. (2023). THE EFFECT OF STARCH GRANULE DAMAGE AND BACTERIAL ALPHA-AMYLASE ON THE BAKING PARAMETERS OF FLOUR. *Актуальные исследования.*
3. Yu-Wang, Ning, H., Yan, Q., Liu, H., Li, Y., & Jiang, Z. (2024). Enzymatic modification of wheat starch by a novel maltotetraose-forming amylase from *Atopomonas hussainii* to retard retrogradation and improve bread quality. *Carbohydrate Polymers*, 348 Pt B, 122909 .
4. Pinto, L., Steel, C., & Ganancio, J. R. (2019). Shelf-life and sensory evaluation of pan breads produced with transglutaminase, bacterial xylanase and maltogenic alpha-amylase. *Revista dos Trabalhos de Iniciação Científica da UNICAMP.*
5. Porfirif, M. C., Milatich, E. J., Farruggia, B., & Romanini, D. (2016). Production of alpha-amylase from *Aspergillus oryzae* for several industrial applications in a single step. *Journal of chromatography. B, Analytical technologies in the biomedical and life sciences*, 1022, 87-92 .
6. Soler, M. (2019). Comparative study of bacterial and fungal alpha-amylase industrial producers.
7. M, V. G., Pathiam, S., Kumar, D., & R, P. (2025). Food Additives and Processing Aids Used in Bread-making: An Overview. *Journal of Scientific Research and Reports.*
8. Dabash, V., & Burešová, I. (2022). Impact of alpha-amylase enzyme on the Rheological and Microstructural properties of the different types of rice flour doughs and bread. *Emirates Journal of Food and Agriculture.*
9. Dong, Y., Chidar, E., & Karboune, S. (2024). Investigation of in situ and ex situ mode of lactic acid bacteria incorporation and the effect on dough extensibility, bread texture and flavor quality during shelf-life. *Food chemistry: X*, 24.
10. Kriaa, M., Ouhibi, R., Graba, H., Besbes, S., Jardak, M., & Kammoun, R. (2016). Synergistic effect of *Aspergillus tubingensis* CTM 507 glucose oxidase in presence of ascorbic acid and alpha amylase on dough properties, baking quality and shelf life of bread. *Journal of food science and technology*, 53, 1259-1268.

11. Shafqat, S. (2013). EFFECT OF DIFFERENT SPROUTING CONDITIONS ON ALPHA AMYLASE ACTIVITY, FUNCTIONAL PROPERTIES OF WHEAT FLOUR AND ON SHELF-LIFE OF BREAD SUPPLEMENTED WITH SPROUTED WHEAT.
12. Dessalegn, M., & Andualem, B. (2023). Isolation and screening of lactic acid bacteria and yeast starters from ersho (traditional Ethiopian sourdoughs) and evaluate their role in bread production. *International Journal of Food Science & Technology.*

Skontaktuj się z Enzymes.bio

Masz pytania dotyczące zamówienia? Nasz zespół chętnie pomoże.

E-MAIL wholesale@enzymes.bio

TELEFON (USA) **+1 (507) 428-6057**

[Skontaktuj się z nami →](#)



400+ klientów B2B



60+ partnerów badawczych z uczelni



54 obsługiwanych na całym świecie

© 2026 Enzymes.bio · Dostawy enzymów przemysłowych i do przetwórstwa żywności · Nie do spożycia przez ludzi ani sprzedaży detalicznej.