

Beta-Glucanase do redukcji lepkości i poprawy filtracji w przetwarzaniu zbóż, pasz i ekstraktów roślinnych

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

Beta-Glucanase to grupa enzymów hydrolizujących β -glukany — polisacharydy ścian komórkowych obecne m.in. w jęczmieniu, owsie, drożdżach, grzybach i niektórych materiałach roślinnych. W zastosowaniach przemysłowych jej główną wartością jest skracanie łańcuchów β -glukanowych, co może obniżyć lepkość, ułatwić filtrację, poprawiać dostępność składników i stabilizować procesy oparte na surowcach zbożowych lub roślinnych ^[1].

Enzymes.bio dostarcza Beta-Glucanase jako produkt B2B dostępny online w jednostkach 1 kg. Firma działa jako dostawca, a nie producent ani laboratorium; dokumenty CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem.

Czym jest Beta-Glucanase i dlaczego nie jest jednym „uniwersalnym” enzymem

Beta-Glucanase nie oznacza jednej cząsteczki enzymatycznej o zawsze identycznym działaniu. To nazwa funkcjonalna obejmująca enzymy zdolne do rozcinięcia wiązań β -glikozydowych w β -glukanach, czyli polimerach glukozy o różnej architekturze. W praktyce przemysłowej kluczowe znaczenie ma to, czy dany enzym działa przede wszystkim na mieszane β -1,3/ β -1,4-glukany typowe dla zbóż, na β -1,3-glukany występujące w ścianach komórkowych drożdży i grzybów, czy na pokrewne frakcje glukanowe o bardziej celulozowym charakterze ^[2].

Różnice strukturalne między β -glukanami są bardzo istotne technologicznie. Zbożowe β -glukany, zwłaszcza z jęczmienia i owsa, są liniowymi polisacharydami z wiązaniami β -1,3 oraz β -1,4, które mogą silnie wpływać na lepkość fazy wodnej. β -glukany drożdżowe i grzybowe częściej zawierają układy β -1,3 z rozgałęzieniami β -1,6, co zmienia ich rozpuszczalność, dostępność dla enzymu i funkcję w matrycy surowca ^[3].

Z punktu widzenia klienta przemysłowego najważniejsze pytanie nie brzmi więc „czy to jest beta-glukanaza?”, lecz „jaki problem procesowy ma rozwiązać hydroliza β -glukanów?”. Inaczej ocenia się enzym w browarnictwie, gdzie priorytetem jest lepkość zacieru i filtracja brzezki, inaczej w paszach,

gdzie liczy się oddziaływanie na treść jelitową, a jeszcze inaczej w ekstrakcji roślinnej, gdzie enzym może wspierać rozluźnianie matrycy komórkowej.

Mechanizm działania: skracanie łańcuchów, zmiana lepkości i dostępności substratu

Mechanizm Beta-Glucanase polega na hydrolizie wiązań w łańcuchach β -glukanowych. Długie cząsteczki β -glukanu wiążą wodę, zwiększając lepkość i mogą tworzyć układy koloidalne utrudniające przepływ cieczy przez złoża filtracyjne. Po enzymatycznym przecięciu łańcuchów powstają krótsze oligosacharydy i fragmenty polisacharydowe, które zwykle słabiej zagęszczają układ i łatwiej przechodzą przez etapy separacji ^[1].

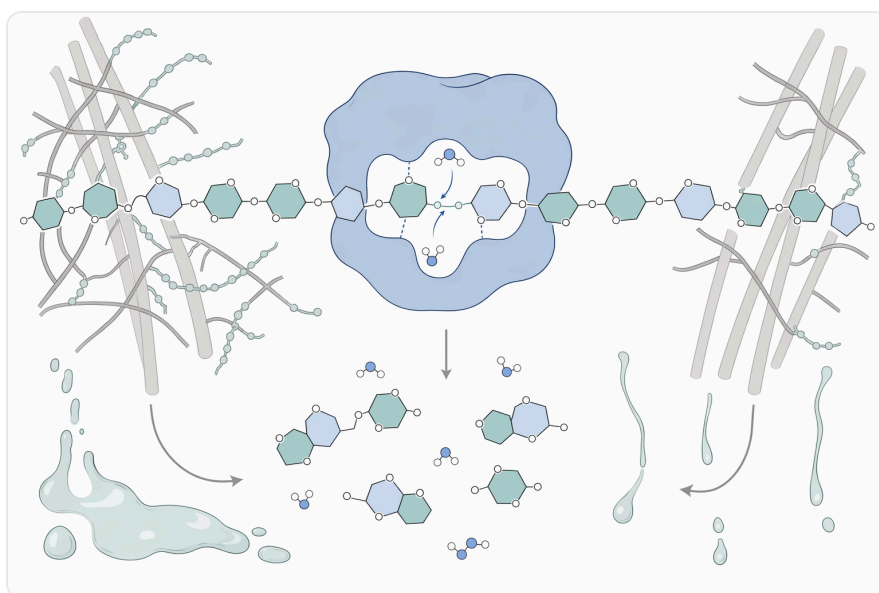


Figure 1. 베타-글루카나아제는 베타-글루칸 다당류를 더 짧은 올리고당으로 가수분해하여 곡물 세포벽의 점도를 낮춥니다.

W enzymologii istotny jest podział na działanie endo- i egzo-. Endo- β -glukanazy przecinają łańcuch polisacharydowy w miejscach wewnętrznych, co może szybko zmniejszać średnią długość polimeru i wywoływać wyraźny efekt reologiczny. Egzo-glukanazy odcinają jednostki lub krótsze fragmenty od końców łańcucha, co bywa istotne w głębszej konwersji substratu albo w wyspecjalizowanych reakcjach biotechnologicznych ^[4].

Badania nad różnymi enzymami pokazują, że beta-glukanazy mogą mieć wąską albo szerszą specyficzność substratową. Opisywano m.in. enzymy działające na β -1,3/ β -1,4-glukany, enzymy o aktywności wobec frakcji celulozowych oraz warianty wykazujące aktywności cellobiohydrolazowe lub

celotriohydrolazowe. Dla procesu oznacza to, że dwa produkty nazwane „Beta-Glucanase” mogą zachowywać się inaczej w zacierze z jęczmienia, w paszy pszennej, w ekstrakcie grzybowym czy w zawieszynie surowca roślinnego [5].

Warto też pamiętać, że enzym nie „usuwa” β -glukanu jako klasy składnika; on modyfikuje jego długość, rozpuszczalność i zachowanie w matrycy. To rozróżnienie jest szczególnie ważne w żywności funkcjonalnej, gdzie β -glukan bywa pożądanym błonnikiem rozpuszczalnym, ale jego masa cząsteczkowa i lepkość mogą wpływać zarówno na właściwości technologiczne, jak i na oczekiwane cechy produktu końcowego [2].

Najważniejsze źródła β -glukanów w procesach przemysłowych

Zboża: jęczmień, owies, pszenica i żyto

W przetwarzaniu zbóż β -glukany są jednym z głównych nieskrobiowych polisacharydów odpowiedzialnych za wzrost lepkości. Szczególne znaczenie mają jęczmień i owies, ale problem może pojawiać się również w mieszankach paszowych lub napojach zbożowych zawierających inne surowce bogate w ściany komórkowe. W badaniach nad produktami zbożowymi wzbogacanymi w β -glukan wykazano, że aktywność beta-glukanazowa wpływa na degradację masy cząsteczkowej β -glukanu, co bezpośrednio wiąże enzym z kontrolą właściwości fizycznych produktu [1].

Dla technologii browarniczej i napojów zbożowych problemem nie jest sama obecność β -glukanu, ale jego stan w układzie wodnym. Jeżeli frakcje β -glukanowe pozostają długie, uwodnione i rozproszone, mogą spowalniać filtrację, zwiększać opory przepływu i utrudniać klarowanie. Jeżeli zostaną częściowo zhydrolizowane, zacier lub ekstrakt może zachowywać się bardziej przewidywalnie.

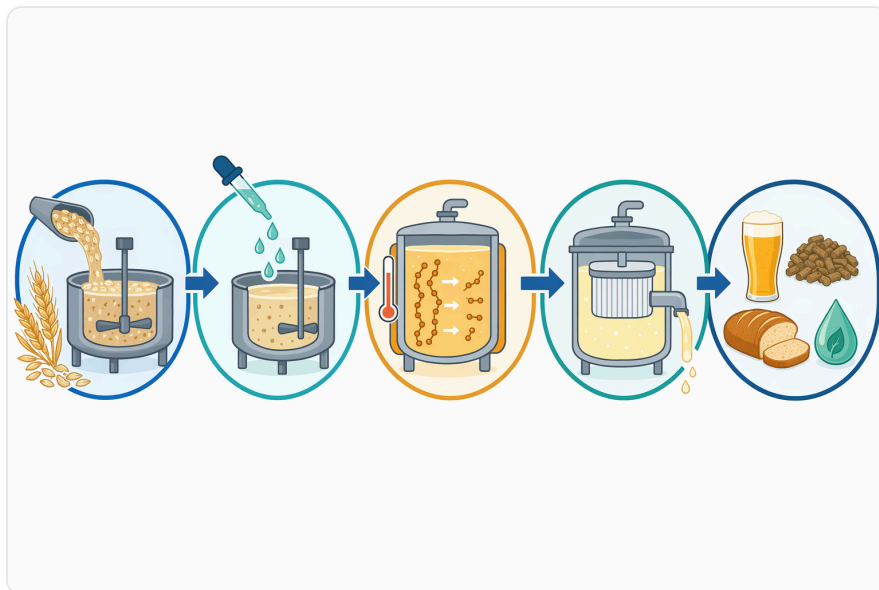


Figure 2. 산업용 베타-글루카나아제 공정은 점성이 높은 곡물 베타-글루칸을 양조, 사료, 제빵, 발효에 적합한 저점도 흐름으로 전환합니다.

Drożdże, grzyby i biomasa mikrobiologiczna

β -glukany są również istotnym składnikiem ścian komórkowych grzybów i drożdży. W takich matrycach układ wiązań i rozgałęzień różni się od zbożowego, dlatego enzym skuteczny wobec β -glukanu jęczmiennego nie musi automatycznie działać tak samo na ścianę komórkową drożdży. Literatura dotycząca fungalnych beta-glukanaz podkreśla, że enzymy te pełnią różne funkcje fizjologiczne i są regulowane zależnie od warunków oraz źródła węgla [6].

W praktyce oznacza to, że obróbka biomasy grzybowej, ekstraktów drożdżowych albo materiałów fermentacyjnych wymaga myślenia o „dostępności” substratu. β -glukan może być osłonięty przez białka, mannany, chitynę lub inne składniki ściany komórkowej. Beta-Glucanase może wspierać rozkład tej struktury, ale efekt będzie zależał od całej matrycy, nie tylko od obecności β -glukanu.

Surowce roślinne i ekstrakty botaniczne

W ekstrakcji botanicznej β -glukany są częścią szerszego problemu: ściana komórkowa i polisacharydy rozpuszczalne mogą ograniczać uwalnianie składników albo pogarszać separację faz. Beta-Glucanase może być użyteczna tam, gdzie frakcje glukanowe zwiększają lepkość lub utrzymują strukturę cząstek roślinnych. W przeglądach dotyczących β -glukanu wskazuje się jego szerokie znaczenie w żywności, zastosowaniach funkcjonalnych i przemyśle składników, co zwiększa potrzebę kontrolowania tej frakcji w procesach przetwórczych [2].

Nie należy jednak traktować Beta-Glucanase jako zamiennika dla wszystkich enzymów roślinnych. Jeżeli ograniczeniem są głównie pektyny, hemicelulozy arabinoksyłanowe, skrobia albo białka, potrzebne mogą być inne aktywności enzymatyczne. Beta-Glucanase jest najbardziej racjonalna wtedy, gdy β -glukany są istotnym czynnikiem lepkościowym lub strukturalnym.

Tabela porównawcza: gdzie Beta-Glucanase daje największą wartość technologiczną

| Obszar zastosowania | Główny problem procesowy | Mechanizm działania Beta-Glucanase | Typowy oczekiwany efekt | Główne ograniczenie |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Browarnictwo i napoje zbożowe | Lepki zacier, wolna filtracja, utrudnione wysładzanie | Hydroliza zbożowych β -1,3/ β -1,4-glukanów | Lepszy przepływ, bardziej przewidywalna filtracja, mniejsze obciążenie separacji | Efekt zależy od stodu, zasypu, temperatury i czasu kontaktu |
| Przetwarzanie owsa i jęczmienia | Wysoka lepkość ekstraktów lub zawiesin | Skracanie masy cząsteczkowej β -glukanu | Łatwiejsze mieszanie, pompowanie i klarowanie | Zbyt intensywna hydroliza może być niepożądana, gdy wysoka masa cząsteczkowa β -glukanu jest celem produktu |
| Pasze dla drobiu i zwierząt monogastrycznych | Lepka treść pokarmowa, ograniczony dostęp do składników | Rozkład nieskrobiowych polisacharydów zbożowych | Wsparcie strawności i efektywności wykorzystania paszy | Wynik zależy od receptury, wieku zwierząt i obecności innych enzymów |
| Ekstrakcja roślinna | Trudne uwalnianie składników i wolna filtracja po ekstrakcji | Rozluźnianie frakcji ścian komórkowych zawierających glukany | Lepsza przetwarzalność zawiesiny, łatwiejsza separacja | Jeżeli dominują pektyny lub skrobia, Beta-Glucanase może nie być enzymem kluczowym |
| Obróbka drożdży i grzybów | Strukturalna odporność ściany komórkowej | Hydroliza wybranych frakcji β -glukanowych | Wsparcie lizy lub uwalniania składników | Różnice między β -1,3, β -1,4 i β -1,6-glukanami są krytyczne |

| Obszar zastosowania | Główny problem procesowy | Mechanizm działania Beta-Glucanase | Typowy oczekiwany efekt | Główne ograniczenie |
|------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Biokonwersje specjalistyczne | Potrzeba selektywnej modyfikacji glukanów lub glikozydów | Działanie endo- albo egzo- na określone wiązania | Kontrolowane produkty hydrolizy lub transformacji | Wymaga dobrania enzymu do konkretnego substratu |

Zastosowanie w browarnictwie: lepkość zacieru, filtracja i stabilność procesu

W browarnictwie Beta-Glucanase jest najczęściej kojarzona z rozkładem β -glukanów pochodzących z jęczmienia. Podczas zacierania i późniejszej filtracji długocząsteczkowe β -glukany mogą zwiększać lepkość brzezki, pogarszać przepływ przez młóto i wydłużać czas separacji. Badania nad produktami zbożowymi pokazują, że aktywność beta-glukanazowa może degradować masę cząsteczkową β -glukanu, a właśnie masa cząsteczkowa jest jednym z czynników decydujących o zachowaniu reologicznym układu ^[1].

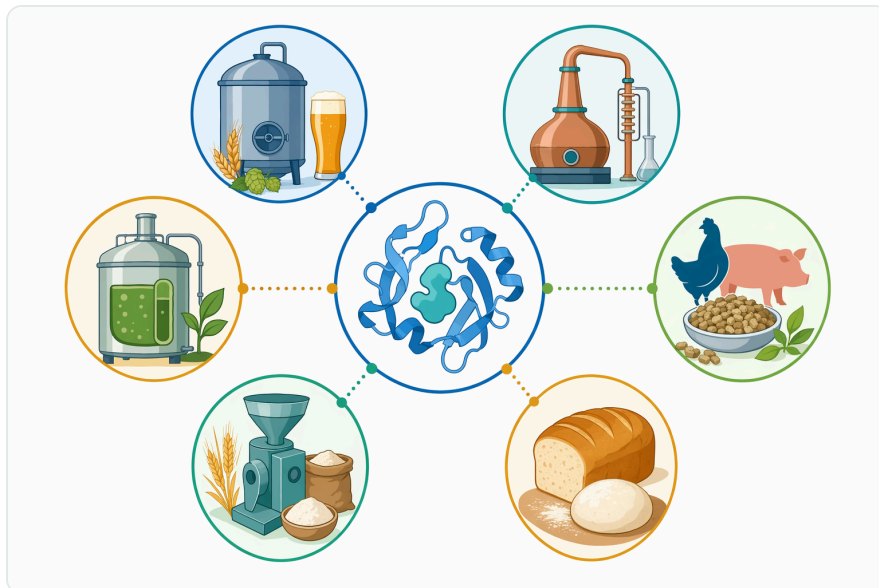


Figure 3. 베타-글루카나아제는 주로 양조, 증류, 동물 사료, 제빵, 곡물 가공, 바이오매스 관련 발효에 사용됩니다.

W praktyce efekt enzymu jest najbardziej widoczny przy zasypach zawierających surowce bogate w β -glukany, surowce niesłodowane albo partie słodu o mniej korzystnych parametrach cytolitycznych. Hydroliza nie musi być całkowita — często wystarczy częściowe skrócenie łańcuchów, aby ograniczyć tworzenie żeli lub struktur utrudniających przepływ. To dlatego Beta-Glucanase jest rozważana jako narzędzie poprawy przewidywalności procesu, a nie wyłącznie jako dodatek „zwiększający wydajność”.

Jednocześnie enzym powinien być rozumiany jako element całego układu technologicznego. Na lepkość zacieru wpływa także skrobia, białka, rozdrobnienie słoðu, stosunek wody do zasypu i przebieg temperatur. Jeżeli problem filtracji wynika głównie z nadmiernego rozdrobnienia, nieprawidłowej struktury złoża lub innych frakcji koloidalnych, sama Beta-Glucanase nie musi dać pełnego efektu.

Zastosowanie w paszach: rozkład nieskrobiowych polisacharydów

W dietach opartych na zbożach β -glukany należą do nieskrobiowych polisacharydów, które mogą wpływać na lepkość treści pokarmowej. U zwierząt monogastrycznych, zwłaszcza drobiu, lepka treść jelitowa może ograniczać mieszanie enzymów trawiennych z paszą i utrudniać dostęp do składników odżywczych. Badanie na brojlerach otrzymujących diety pszenne analizowało wpływ beta-glukanazy na masę cząsteczkową rozpuszczalnego β -glukanu w treści jelita krętego, fermentację węglowodanów i wyniki produkcyjne, co dobrze ilustruje mechanistyczny kierunek działania enzymu w żywieniu ^[7].

Beta-Glucanase w paszach nie działa jak klasyczny składnik odżywczy. Jej zadaniem jest zmiana matrycy paszowej — obniżenie negatywnego wpływu nieskrobiowych polisacharydów i ułatwienie wykorzystania energii oraz składników zamkniętych w ścianach komórkowych. Przeglądy dotyczące enzymów paszowych opisują takie enzymy jako narzędzia poprawiające dostępność składników w surowcach roślinnych i wspierające efektywność produkcji zwierzęcej ^[8].

Znaczenie ma również kompozycja mieszanki paszowej. W praktyce Beta-Glucanase bywa rozpatrywana razem z ksylanazami, celulazami, fitazami lub proteazami, ponieważ różne frakcje ścian komórkowych ograniczają strawność na różne sposoby. Jeżeli udział jęczmienia i owsa jest wysoki, rola beta-glukanów zwykle rośnie; jeżeli dominuje pszenica lub kukurydza, ograniczenia mogą wynikać z innych polisacharydów.

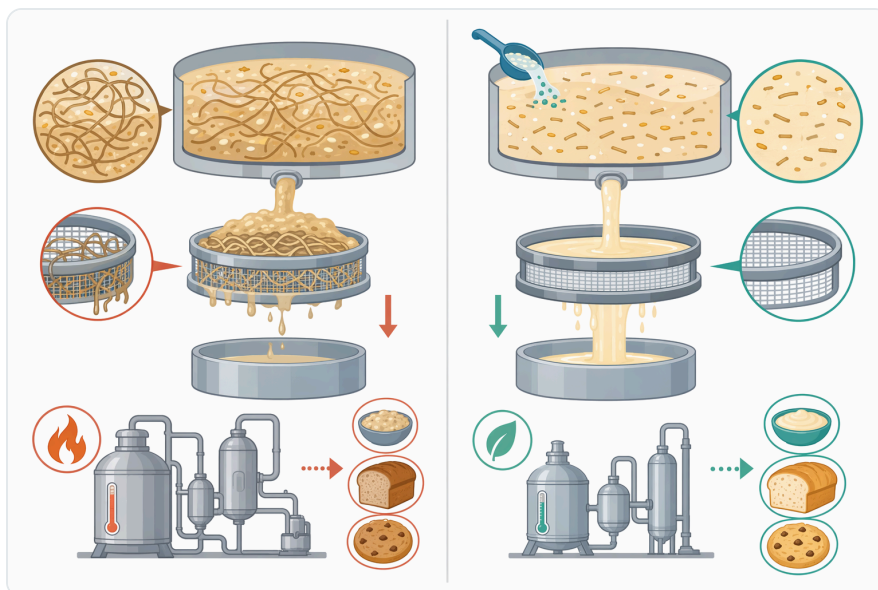


Figure 4. 고온 처리나 무처리 공정과 비교했을 때, 베타-글루카나아제 처리는 점도를 낮추고 여과성과 추출물 회수율을 향상시킵니다.

Zastosowanie w ekstrakcji roślinnej i napojach funkcjonalnych

W procesach ekstrakcji roślinnej Beta-Glucanase może wspierać dwa cele: uwalnianie składników z matrycy oraz poprawę właściwości zawiesiny po ekstrakcji. Osłabienie frakcji glukanowych może ułatwić penetrację wody lub rozpuszczalnika, ograniczyć lepkość i zmniejszyć obciążenie filtrów. Ma to znaczenie w pracy z materiałami zbożowymi, grzybowymi, drożdżowymi i niektórymi ekstraktami botanicznymi.

Szczegółnej ostrożności wymaga jednak praca z produktami, w których β -glukan jest deklaratywnym składnikiem funkcjonalnym. Przeglądy dotyczące β -glukanu podkreślają jego znaczenie jako rozpuszczalnego błonnika oraz składnika żywności funkcjonalnej, ale właściwości technologiczne i biofunkcjonalne zależą od pochodzenia, struktury oraz masy cząsteczkowej frakcji [3]. Nadmierna hydroliza może poprawiać filtrację, lecz jednocześnie zmieniać profil składnika, który producent chce zachować.

Dlatego w ekstrakcji trzeba jasno odróżnić dwa scenariusze. Pierwszy: β -glukany są przeszkodą procesową, więc ich rozkład jest pożądany. Drugi: β -glukan jest wartościowym składnikiem produktu końcowego, więc enzymatyczna modyfikacja musi być kontrolowana i ograniczona do poziomu zgodnego z celem formułacyjnym.

Różne typy aktywności: endo- β -1,3/1,4, β -1,4 i egzo-glukanazy

Najbardziej typowy kontekst zbożowy dotyczy enzymów działających na mieszane β -1,3/ β -1,4-glukany. Takie enzymy bywają określane jako lichenazy, ponieważ lichenan jest klasycznym substratem modelowym dla mieszanych wiązań β -1,3/ β -1,4. Badania nad termoaktywną β -1,3-1,4-glukanazą z *Clostridium thermocellum* pokazują, że tego typu aktywności od dawna są analizowane pod kątem stabilności i potencjalnych zastosowań przemysłowych [9].

Inną grupą są endo- β -1,4-glukanazy, często opisywane w kontekście celulozy lub materiałów lignocelulozowych. Przykładem jest sól-tolerancyjna endo- β -1,4-glukanaza Cel5A z bakterii *Vibrio* sp. izolowanej z gleby namorzynowej, co pokazuje, że enzymy glukanazowe mogą pochodzić z bardzo różnych środowisk i mieć różne profile stabilności [10].

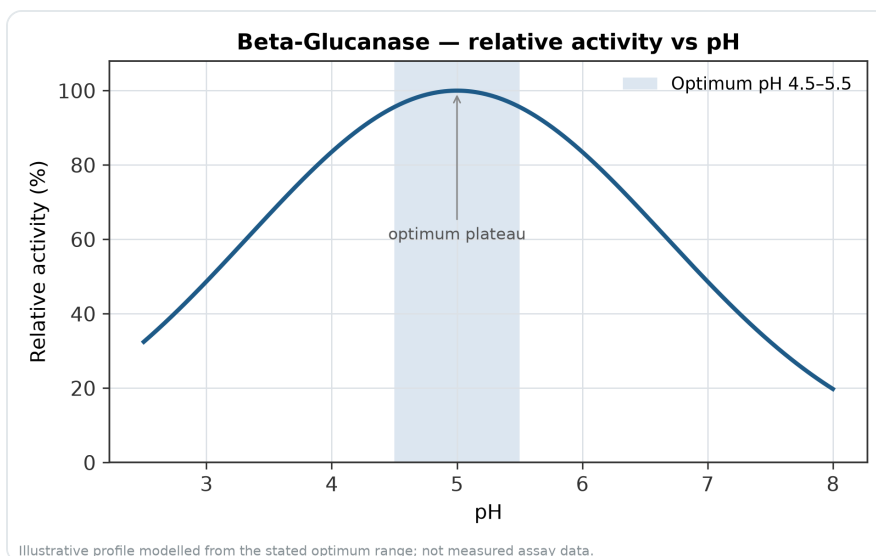


Figure 5. pH에 따른 베타-글루카나아제의 상대 활성으로, pH 4.5–5.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Egzo-glukanazy działają inaczej, ponieważ odcinają fragmenty od końców łańcuchów. W biotechnologii mogą być wykorzystywane nie tylko do prostego obniżania lepkości, ale również do bardziej selektywnych przekształceń. Przykładowo egzo-1,3- β -glukanaza Exo15 z *Meyerozyma guilliermondii* została opisana w kontekście wydajnej produkcji naturalnego słodzika siamenoside I, co pokazuje, że „beta-glukanaza” może mieć zastosowania wykraczające poza klasyczne zboża i pasze [11].

Co decyduje o skuteczności w realnym procesie

Najważniejszym czynnikiem jest zgodność enzymu z substratem. Jeżeli w procesie dominują zbożowe β -1,3/ β -1,4-glukany, enzym o preferencji do tej frakcji będzie bardziej racjonalny niż aktywność ukierunkowana na inne wiązania. Jeżeli matryca jest drożdżowa lub grzybowa, istotniejsze może być działanie wobec β -1,3 i struktur rozgałęzionych. Różnorodność enzymów beta-glukanazowych potwierdzają badania metagenomiczne, w których aktywności poszukuje się w bibliotekach ekspresyjnych pochodzących z odmiennych nisz biologicznych ^[12].

Drugim czynnikiem jest dostępność substratu. Nawet dobrze dobrana Beta-Glucanase nie zadziała efektywnie, jeśli β -glukan jest fizycznie niedostępny: zamknięty w nierozdrobnionej tkance, osłonięty przez białka, związany z innymi polisacharydami albo obecny w zbyt gęstej matrycy. Dlatego w praktyce znaczenie mają rozdrobnienie, uwodnienie, mieszanie i czas kontaktu.

Trzecim czynnikiem są warunki procesu, zwłaszcza pH, temperatura, zawartość soli, obecność alkoholu, metali lub innych składników receptury. Publikacje o konkretnych enzymach często pokazują duże różnice w optimum i stabilności, co wynika z pochodzenia enzymu i jego struktury. Nie należy automatycznie przenosić parametrów z jednej publikacji na każdy produkt handlowy, ale zasada jest uniwersalna: aktywność enzymatyczna jest zależna od środowiska reakcji ^[13].

Czwartym czynnikiem jest czas i punkt dodania. Beta-Glucanase działa tylko wtedy, gdy ma kontakt z uwodnionym substratem przez wystarczający okres. W browarnictwie będzie to inny moment niż w ekstrakcji roślinnej, a w paszach enzym musi przetrwać przygotowanie mieszanki i wykazać aktywność w warunkach przewodu pokarmowego. To dlatego aplikacje paszowe i technologiczne wymagają odmiennych założeń procesowych.

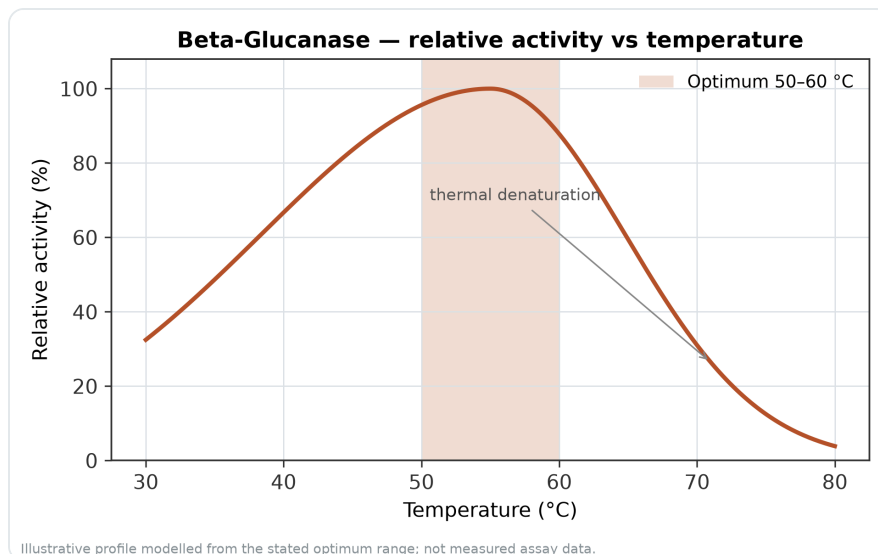


Figure 6. 온도에 따른 베타-글루카나아제의 상대 활성으로, 50–60°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성으로 인해 활성이 감소합니다.

Korzyści technologiczne bez nadmiernych obietnic

Najbardziej bezpośrednią korzyścią z zastosowania Beta-Glucanase jest redukcja lepkości w układach, w których β -glukany są istotnym czynnikiem zagęszczającym. Skrócenie łańcuchów polisacharydowych może ułatwiać mieszanie, przepływ, pompowanie, filtrację i separację cieczy od fazy stałej. Związek między aktywnością beta-glukanazową a zmianą masy cząsteczkowej β -glukanu w produktach zbożowych jest szczególnie ważny dla procesów, w których reologia decyduje o przepustowości ^[1].

Drugą korzyścią jest lepsze zarządzanie zmiennością surowca. Zawartość i zachowanie β -glukanów zależą od gatunku, odmiany, warunków uprawy, przechowywania i wcześniejszej obróbki. Enzymatyczna hydroliza może częściowo zmniejszać skutki tej zmienności, zwłaszcza w procesach z udziałem jęczmienia, owsa lub mieszanek zbożowych.

Trzecią korzyścią jest możliwość wspierania ekstrakcji i uwalniania składników. W materiałach roślinnych i mikrobiologicznych ściana komórkowa stanowi barierę dyfuzyjną. Jeżeli glukany są częścią tej bariery, ich częściowa hydroliza może ułatwiać przechodzenie składników do fazy ciekłej, choć efekt zależy od pozostałych komponentów matrycy.

Należy jednak unikać obietnicy, że Beta-Glucanase rozwiąże każdy problem filtracji lub klarowania. Wiele układów przemysłowych zawiera mieszaninę skrobi, pektyn, białek, tłuszczów i innych hydrokolidów. Jeżeli β -glukany nie są główną przyczyną problemu, enzym może dać efekt ograniczony albo wymagać połączenia z innymi rozwiązaniami procesowymi.

Kiedy hydroliza β -glukanów może być niepożądana

W części aplikacji celem nie jest usunięcie lepkości, lecz zachowanie β -glukanu jako składnika funkcjonalnego. Dotyczy to np. produktów owsianych, żywności wzbogacanej w błonnik rozpuszczalny czy składników nutraceutycznych. Przeglądy naukowe opisują β -glukan jako bioaktywny błonnik o znaczeniu dla żywności funkcjonalnej, a jego właściwości zależą od źródła, struktury i stopnia przetworzenia [2].

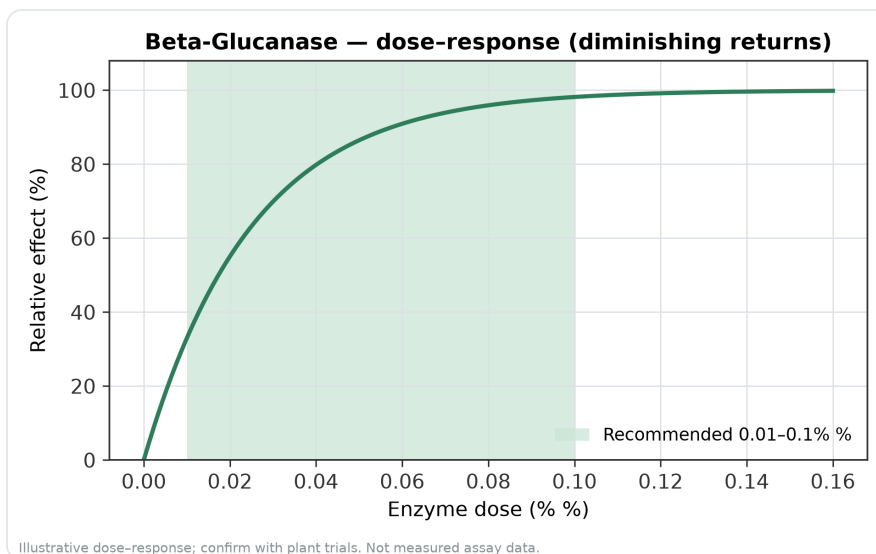


Figure 7. 권장 사용 범위(0.01-0.1%)에서 베타-글루카나아제의 예시적 용량-반응 관계를 보여줍니다.

W takim scenariuszu Beta-Glucanase może być narzędziem zbyt silnym, jeśli zostanie użyta bez jasno określonego celu technologicznego. Obniżenie masy cząsteczkowej może poprawić przepływ i klarowność, ale jednocześnie zmienić teksturę, lepkość docelową albo profil funkcjonalny składnika. Dlatego w produktach deklarujących β -glukan jako wartość końcową enzym stosuje się przede wszystkim tam, gdzie kontrolowana modyfikacja jest korzystniejsza niż całkowite zachowanie pierwotnej frakcji.

Beta-Glucanase a inne enzymy procesowe

Beta-Glucanase często działa obok innych enzymów, ale jej rola jest specyficzna. Amylazy hydrolizują skrobię, proteazy białka, pektynazy pektyny, ksylanazy arabinoksylany, a celulazy frakcje celulozowe. Jeżeli problem technologiczny wynika z β -glukanów, beta-glukanaza ma logiczne uzasadnienie; jeżeli wynika z innej frakcji, potrzebna może być inna aktywność enzymatyczna.

W praktyce przemysłowej często nie ma jednego „enzymu od filtracji”. Filtracja jest skutkiem właściwości całej matrycy: lepkości fazy ciekłej, wielkości cząstek, koloidów, białek, skrobi resztkowej i struktury osadu. Beta-Glucanase wpływa głównie na część związaną z glukanami, dlatego jej skuteczność najlepiej oceniać w kontekście znanego składu surowca i celu procesu.

Znaczenie rynkowe: dlaczego kontrola β -glukanów zyskuje na wadze

β -glukany są dziś jednocześnie wyzwaniem technologicznym i składnikiem o rosnącym znaczeniu rynkowym. W literaturze opisuje się ich pochodzenie, biosyntezę, ekstrakcję, oczyszczanie, strukturę, biodostępność, a także zastosowania przemysłowe i handel globalny, co pokazuje, że nie są już wyłącznie „problemem lepkości” w zacierze czy paszy [2].

Dla producentów żywności, napojów, ekstraktów i pasz oznacza to większą potrzebę świadomego zarządzania frakcją β -glukanową. Czasami celem będzie jej zachowanie, czasami standaryzacja, a czasami częściowa hydroliza w celu poprawy procesu. Beta-Glucanase jest jednym z narzędzi tej kontroli, ale powinna być dobierana do funkcji technologicznej, a nie do samej obecności słowa „ β -glukan” w opisie surowca.

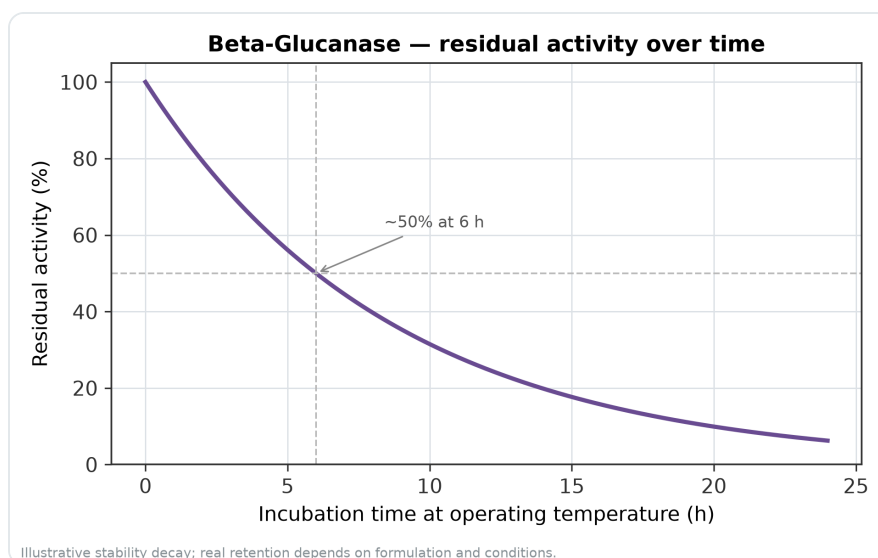


Figure 8. 베타-글루카나아제의 예시적 열 안정성 감소로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소하는 양상을 보여줍니다.

Beta-Glucanase w ofercie Enzymes.bio

Enzymes.bio oferuje Beta-Glucanase jako produkt dostępny online w kategorii beta-glukanaz, w jednostkach 1 kg. Informacje produktowe i kategoria zakupowa są prezentowane na stronie dostawcy, a dokumenty CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem .

Enzymes.bio jest dostawcą, nie producentem ani laboratorium badawczym. Z tego powodu niniejszy dokument należy traktować jako techniczne omówienie zastosowań i mechanizmów, a nie jako specyfikację produkcyjną, instrukcję walidacyjną ani zastępstwo dokumentacji dostarczanej z konkretnym zamówieniem.

Wniosek techniczny

Beta-Glucanase jest szczególnie przydatna tam, gdzie β -glukany zwiększają lepkość, utrudniają filtrację albo ograniczają dostępność składników w matrycy zbożowej, roślinnej, drożdżowej lub grzybowej. Jej mechanizm — hydroliza łańcuchów β -glukanowych — jest dobrze zgodny z praktycznymi celami w browarnictwie, przetwarzaniu zbóż, paszach i wybranych procesach ekstrakcyjnych ^[1].

Najlepsze rezultaty uzyskuje się wtedy, gdy zastosowanie enzymu wynika z rozpoznanego problemu: obecności zbożowych β -1,3/ β -1,4-glukanów, potrzeby obniżenia masy cząsteczkowej, poprawy przepływu albo rozluźnienia matrycy ścian komórkowych. Beta-Glucanase nie jest uniwersalnym rozwiązaniem dla każdej lepkości, ale w procesach, w których β -glukany są rzeczywistym czynnikiem ograniczającym, stanowi racjonalne i dobrze uzasadnione narzędzie technologiczne.

Zamów Beta-Glucanase 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 Beta-Glucanase →](#)

Bibliografia

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

1. Vatandoust, A. (2012). [Beta-Glucanase Activity and its Impact on Beta-Glucan Molecular Weight Degradation in Cereal Products Fortified with Beta-Glucan](#).
2. Singla, A., Gupta, O. P., Sagwal, V., Kumar, A., Patwa, N., Mohan, N., Ankush, ... et al. (2024). [Beta-Glucan as a Soluble Dietary Fiber Source: Origins, Biosynthesis, Extraction, Purification, Structural Characteristics, Bioavailability, Biofunctional Attributes, Industrial Utilization, and Global Trade](#). *Nutrients*, 16.
3. Sinangil, Z., Taştan, Ö., & Baysal, T. (2022). [Beta-Glucan as a Novel Functional Fiber: Functional Properties, Health Benefits and Food Applications](#). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*.

4. Kuo, H., Zeng, J., Wang, P., & Chen, W. (2015). A Novel Exo-Glucanase Explored from a Meyerozyma sp. Fungal Strain. *Advances in Enzyme Research*, 03, 53-65.
5. Chen, Y., Chen, W., Liu, J., Tsai, L., & Cheng, H. (2014). A highly active beta-glucanase from a new strain of rumen fungus Orpinomyces sp.Y102 exhibits cellobiohydrolase and cellotriohydrolase activities. *Bioresource Technology*, 170, 513-521 .
6. Pitson, S., Seviour, R., & McDougall, B. M. (1993). Noncellulolytic fungal beta-glucanases: their physiology and regulation. *Enzyme and Microbial Technology*, 15 3, 178-92 .
7. Karunaratne, N. D., Classen, H. L., Kessel, A. G. V., Bedford, M., Ames, N., & Newkirk, R. (2023). Diet medication and beta-glucanase affect ileal digesta soluble beta-glucan molecular weight, carbohydrate fermentation, and performance of coccidiosis vaccinated broiler chickens given wheat-based diets. *Animal Nutrition*, 15, 288 - 296.
8. Singh, P., & Yadav, S. (2018). Feed Enzymes: Source and Applications.
9. Schimming, S., Schwarz, W., & Staudenbauer, W. (1991). Properties of a thermoactive beta-1,3-1,4-glucanase (lichenase) from Clostridium thermocellum expressed in Escherichia coli. *Biochemical and Biophysical Research Communications - BBRC*, 177 1, 447-52 .
10. Gao, Z., Ruan, L., Chen, X., Zhang, Y., & Xu, X. (2010). A novel salt-tolerant endo-β-1,4-glucanase Cel5A in Vibrio sp. G21 isolated from mangrove soil. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 87, 1373-1382.
11. Wang, H., Xie, H., Zhong, A., & Xie, Q. (2025). Efficient production of the high-intensity natural sweetener siamenoside I by the exo-1,3-beta glucanase (Exo15) from Meyerozyma guilliermondii LHGNSJ-VS01. *3 Biotech*, 15.
12. Kurniawati, M., Halimah, N., Hudha, M., Sumarsih, S., & Baktir, A. (2019). Constructing and Screening Beta-Glucanase Activity of Metagenomic cDNA Expression Library of Digestive Gland of Achatina fulica. *International Journal of Pharmaceutical Research*.
13. Song, H. J., Kim, H., Hwang, J., & Kim, H. (2010). Characterization of Bacillus licheniformis B1 β-1,4-Glucanase Overproduced in Escherichia coli.

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.