

# Laktaza (Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2) do redukcji laktozy w mleczarstwie — dokument techniczny B2B

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

**Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2** to sproszkowany preparat enzymatyczny zawierający laktazę, czyli  $\beta$ -galaktozydazę, stosowaną technologicznie do hydrolizy laktozy w mleku i produktach mlecznych. Enzym rozkłada laktozę do glukozy i galaktozy, co umożliwia opracowywanie produktów o obniżonej zawartości laktozy oraz wpływa na profil słodkości i właściwości sensoryczne gotowego wyrobu <sup>[1]</sup>. Enzymes.bio dostarcza produkt online w jednostce 1 kg; dokumenty CoA i SDS są dostarczane wraz z zamówieniem.

## Czym jest laktaza i dlaczego jest ważna w technologii mleczarskiej?

Laktaza, znana również jako  $\beta$ -galaktozydaza, jest enzymem katalizującym rozpad laktozy — dwucukru naturalnie występującego w mleku ssaków. Laktoza składa się z reszty glukozy i galaktozy połączonych wiązaniem  $\beta$ -galaktozydowym; laktaza obniża energię aktywacji reakcji hydrolizy tego wiązania, dzięki czemu laktoza przechodzi w dwa cukry proste łatwiej metabolizowane przez organizm i inaczej odbierane sensorycznie w produkcie spożywczym <sup>[1]</sup>.

W organizmie człowieka aktywność laktazy w jelicie cienkim decyduje o zdolności trawienia laktozy. Gdy aktywność enzymu jest niewystarczająca, niestrawiona laktoza może przejść do jelita grubego, gdzie zwiększa ciśnienie osmotyczne i staje się substratem fermentacji bakteryjnej, co prowadzi do objawów takich jak wzdęcia, bóle brzucha, przelewanie, gazy lub biegunka <sup>[2]</sup>. Dla producentów żywności ten sam mechanizm biochemiczny ma znaczenie praktyczne: laktozę można rozłożyć jeszcze przed spożyciem, na etapie procesu technologicznego.

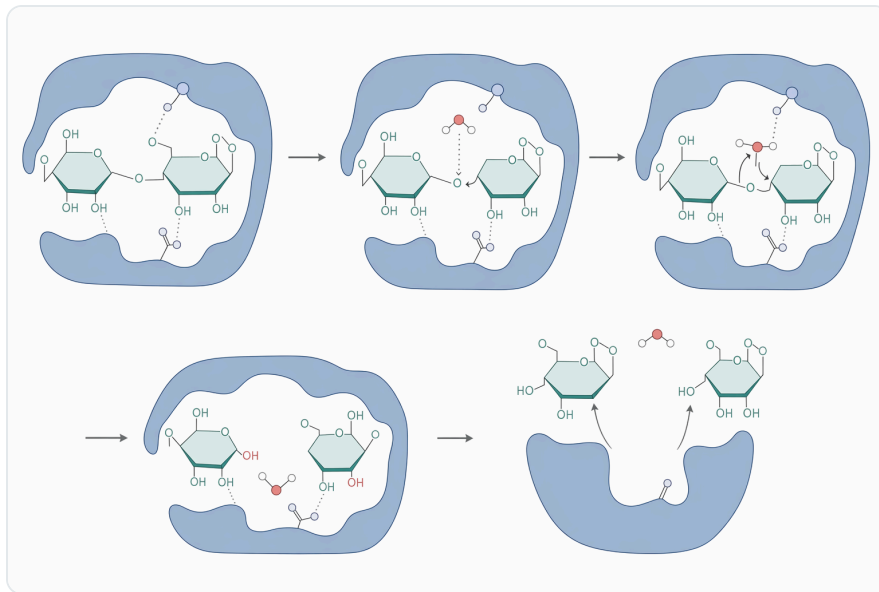
W przemyśle mleczarskim laktaza nie jest „dodatkiem smakowym” w klasycznym sensie, lecz narzędziem modyfikującym skład węglowodanowy matrycy mlecznej. Hydroliza laktozy zmniejsza ilość nierozłożonego cukru mlecznego, a jednocześnie zwiększa udział glukozy i galaktozy, które są słodsze niż laktoza. Z tego powodu mleko bezlaktozowe lub niskolaktozowe może być odbierane jako słodsze od analogicznego mleka konwencjonalnego, mimo że nie dodano do niego sacharozy <sup>[1]</sup>.

Produkt **1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2** oferowany przez Enzymes.bio jest opisany jako sproszkowany preparat laktazy do zastosowań w przetwórstwie żywności, szczególnie w produktach mlecznych i recepturach zawierających laktozę. Enzymes.bio należy w tym kontekście rozumieć jako dostawcę prowadzącego sprzedaż online, a nie jako producenta enzymu ani laboratorium badawcze wykonujące proces fermentacji lub walidację aplikacyjną po stronie klienta .

## Mechanizm działania: hydroliza laktozy do glukozy i galaktozy

Najważniejsza reakcja technologiczna katalizowana przez laktazę to hydroliza laktozy. Cząsteczka wody uczestniczy w rozcięciu wiązania  $\beta$ -1,4-galaktozydowego między glukozą a galaktozą, a produktem reakcji są dwa monosacharydy. W praktyce mleczarskiej oznacza to, że ten sam ładunek węglowodanów jest obecny w produkcie w innej formie chemicznej: zamiast części laktozy pojawia się mieszanina glukozy i galaktozy <sup>[1]</sup>.

Ta zmiana ma kilka konsekwencji. Po pierwsze, obniża się zawartość laktozy jako konkretnego dwucukru, co jest kluczowe dla produktów kierowanych do konsumentów ograniczających laktozę. Po drugie, rośnie odczuwalna słodkość, ponieważ glukoza i galaktoza mają wyższą słodycz względną niż laktoza. Po trzecie, zmienia się zachowanie produktu w dalszym przetwarzaniu, ponieważ monosacharydy mogą inaczej uczestniczyć w reakcjach odpowiedzialnych za barwę, smak i stabilność produktu <sup>[1]</sup>.



**Figure 1.** 락타아제는 물을 이용해 유당을 가수분해하여 포도당과 갈락토스를 생성하며, 온전한 유당의 양을 줄이는 동시에 단맛과 결정화 특성을 변화시킵니다.

$\beta$ -Galaktozydazy są w literaturze opisywane nie tylko jako enzymy hydrolizujące laktozę, lecz także jako biokatalizatory zdolne w określonych warunkach do reakcji transgalaktozylacji. W takim przebiegu część reszt galaktozylowych może być przenoszona na akceptory cukrowe, co prowadzi do powstawania galaktooligosacharydów. W zastosowaniach mleczarskich podstawową funkcją pozostaje jednak redukcja laktozy przez hydrolizę, ponieważ to ona bezpośrednio odpowiada za obniżenie poziomu cukru mlecznego w produkcji [3].

Warto podkreślić, że laktaza nie „usuwa” laktozy fizycznie z produktu. Nie działa jak filtr, adsorbent ani proces separacyjny. Enzym przekształca laktozę w inne cukry, dlatego produkt po hydrolizie nadal zawiera węglowodany i może mieć zmieniony profil odżywczy oraz sensoryczny. To rozróżnienie jest ważne przy projektowaniu etykiet, deklaracji żywieniowych i komunikacji z odbiorcami końcowymi [1].

## **Nietolerancja laktozy jako główny czynnik popytu na produkty niskolaktazowe**

---

Nietolerancja laktozy wynika z niedostatecznej aktywności laktazy w błonie śluzowej jelita cienkiego w stosunku do ilości spożytej laktozy. W praktyce klinicznej rozróżnia się m.in. pierwotny niedobór laktazy, wtórny niedobór po uszkodzeniu błony śluzowej jelita oraz rzadsze postaci wrodzone lub rozwojowe. Najczęściej omawianą postacią jest hipolaktazja typu dorosłych, związana ze spadkiem aktywności enzymu po okresie dzieciństwa [2].

Objawy nie wynikają z toksyczności laktozy, lecz z jej niewystarczającego trawienia. Niestrawiona laktoza zatrzymuje wodę w świetle jelita, a następnie ulega fermentacji przez mikrobiotę jelitową z wytworzeniem gazów i krótkołańcuchowych kwasów organicznych. Skutkiem mogą być dolegliwości zależne od dawki laktozy, składu posiłku, szybkości pasażu jelitowego, mikrobioty oraz indywidualnej tolerancji konsumenta [2].

Z punktu widzenia rynku żywności oznacza to, że nie każdy konsument potrzebuje całkowitej eliminacji laktozy, ale wielu oczekuje produktów o jej obniżonej zawartości. Branża mleczarska rozwinęła kategorię produktów bezlaktozowych i niskolaktazowych po to, aby utrzymać dostępność mleka, jogurtów, deserów, serków czy lodów dla osób, które źle tolerują standardowe produkty mleczne [4].

Laktaza jest szczególnie użyteczna dlatego, że pozwala modyfikować produkt bez rezygnacji z typowej matrycy mlecznej. Konsument otrzymuje wyrób oparty na mleku, zawierający białka mleka, składniki mineralne i tłuszcz mleczny właściwe dla danej receptury, ale z obniżoną zawartością laktozy. Nie oznacza to jednak, że produkt z hydrolizowaną laktozą jest odpowiedni dla osób z alergią na białka mleka — alergia dotyczy frakcji białkowych, a nie laktozy jako cukru [2].

# Główne zastosowania laktazy w przetwórstwie mleka i żywności

## Mleko bezlaktozowe i mleko o obniżonej zawartości laktozy

Najbardziej bezpośrednim zastosowaniem laktazy jest produkcja mleka o obniżonej zawartości laktozy. Enzym może być wprowadzany do mleka w kontrolowanych warunkach procesu, aby rozłożyć określoną część laktozy przed pakowaniem lub dalszą obróbką. Ostateczny wynik zależy od matrycy, czasu kontaktu, temperatury, pH, wymieszania oraz oczekiwanego poziomu pozostałej laktozy [1].

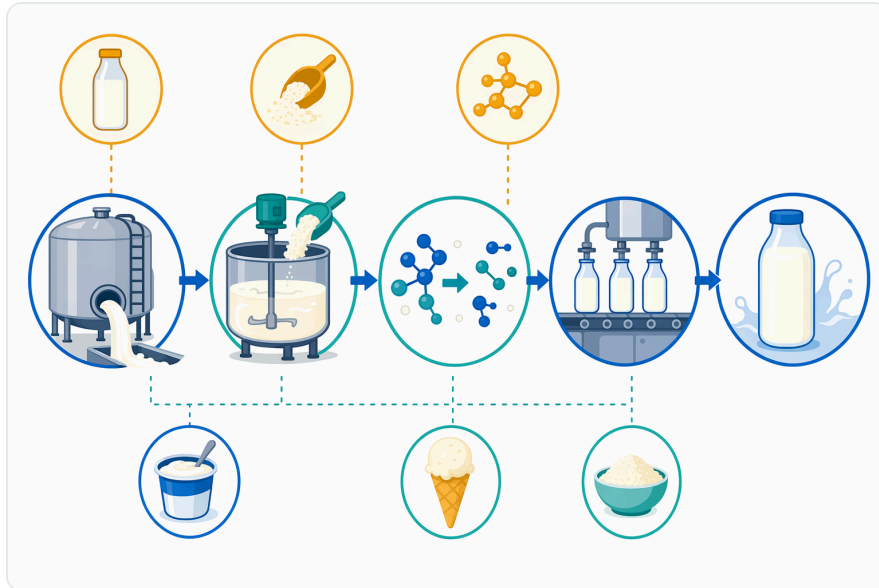


Figure 2. 일반적인 가용성 락타아제 유제품 공정에서는 유당을 함유한 액상 원료에 효소를 첨가하고, 가수분해가 일어나도록 일정 시간 접촉시킨 뒤, 목표 용도에 맞게 제품을 완성합니다.

W przypadku mleka płynnego kluczową zmianą sensoryczną jest wzrost słodkości. Ponieważ glukoza i galaktoza są słodsze niż laktoza, mleko po hydrolizie może być postrzegane jako łagodniejsze i bardziej deserowe. Dla jednych konsumentów jest to zaleta, dla innych potencjalne ograniczenie, dlatego producenci często muszą równoważyć stopień hydrolizy, profil smakowy i deklaracje żywieniowe [1].

## Jogurty, kefir i fermentowane produkty mleczne

Fermentowane produkty mleczne są często lepiej tolerowane przez osoby z hipolaktazją niż mleko płynne, ponieważ bakterie fermentacji mlekowej wykorzystują część laktozy jako substrat. Laktaza może dodatkowo wspierać redukcję laktozy w recepturach jogurtowych, szczególnie wtedy, gdy producent chce uzyskać niższą zawartość laktozy przy zachowaniu określonego profilu kwasowości, słodkości i tekstury [2].

W jogurtach hydroliza laktozy może wpływać na przebieg fermentacji oraz odbiór smakowy. Zwiększona dostępność cukrów prostych może zmieniać dynamikę zakwaszania, a powstające monosacharydy wzmacniają odczucie słodczy. Efekt końcowy nie zależy jednak wyłącznie od enzymu, lecz także od kultury starterowej, zawartości suchej masy, stabilizatorów, tłuszczu, białka oraz parametrów fermentacji <sup>[1]</sup>.

## **Lody i desery mleczne**

W lodach i deserach mlecznych laktoza jest istotna zarówno technologicznie, jak i sensorycznie. Jej rozpuszczalność, udział w suchej masie oraz interakcje z innymi składnikami wpływają na teksturę i stabilność produktu. Hydroliza laktozy przez laktazę zmienia skład cukrów, co może wpływać na słodycz, odczucie w ustach i zachowanie mieszanki podczas zamrażania <sup>[1]</sup>.

W deserach mlecznych wzrost słodkości po hydrolizie może być wykorzystany recepturowo, ale wymaga ostrożności. Jeżeli produkt zawiera już dodane cukry, syropy lub słodkie dodatki, dodatkowa słodycz wynikająca z rozkładu laktozy może przesunąć profil sensoryczny poza oczekiwania konsumenta. Dlatego laktaza powinna być traktowana jako narzędzie projektowania całej receptury, a nie izolowany składnik działający w oderwaniu od matrycy <sup>[4]</sup>.

## **Mleko w proszku, koncentraty i składniki mleczne**

Laktaza może być użyteczna także przy składnikach mlecznych, takich jak mleko w proszku, koncentraty mleczne lub półprodukty stosowane w dalszej formulacji. Obniżenie zawartości laktozy w takim składniku może ułatwiać opracowanie receptur dla żywności niskolaktozowej, napojów mlecznych, mieszanek deserowych lub produktów przeznaczonych dla konsumentów ograniczających laktozę <sup>[1]</sup>.

W przypadku składników suszonych szczególnie ważne jest, że hydroliza zmienia proporcję cukrów i może wpływać na właściwości fizyczne proszku, w tym higroskopijność, zbrylanie czy zachowanie podczas przechowywania. Nie są to efekty „dobre” lub „złe” same w sobie — zależą od oczekiwanej funkcji składnika i od dalszej aplikacji. Dlatego projektowanie produktu wymaga połączenia wiedzy enzymatycznej z doświadczeniem w technologii proszków mlecznych <sup>[1]</sup>.



**Figure 3.** 락타아제는 우유, 요거트, 냉동 유제품, 분유, 제과·제빵 시스템, 유청 공정 전반에 사용되며, 동일한 유당 전환 반응이 각 식품 매트릭스에서 서로 다른 제품상의 이점을 만들어냅니다.

## Pieczyno i produkty z komponentami mlecznymi

Laktoza bywa obecna w pieczywie, ciastkach, nadzieniach i produktach cukierniczych poprzez dodatek mleka, serwatki, mleka w proszku lub innych komponentów mlecznych. Hydroliza laktozy może zmieniać słodycz oraz dostępność cukrów redukujących, które uczestniczą w reakcjach odpowiedzialnych za barwę i aromat wypieków. W takich aplikacjach laktaza nie jest klasycznym enzymem piekarskim w rodzaju amylazy, ale może wpływać na receptury zawierające składniki mleczne .

W piekarnictwie znaczenie ma również to, że drożdże piekarskie standardowo nie metabolizują laktozy tak efektywnie jak prostych cukrów fermentujących. Rozkład laktozy do glukozy i galaktozy może więc zmieniać dostępność fermentowalnych cukrów w określonych układach recepturowych. Skala efektu zależy od składu ciasta, udziału komponentów mlecznych, czasu prowadzenia procesu oraz temperatury wypieku <sup>[1]</sup>.

## Hydroliza enzymatyczna na tle innych metod redukcji laktozy

Redukcję laktozy można osiągać różnymi metodami: przez hydrolizę enzymatyczną, fermentację, techniki membranowe lub ich kombinacje. Wybór podejścia zależy od produktu, kosztów procesu, docelowego składu, profilu sensorycznego oraz wymaganej kontroli końcowego poziomu laktozy <sup>[1]</sup>.

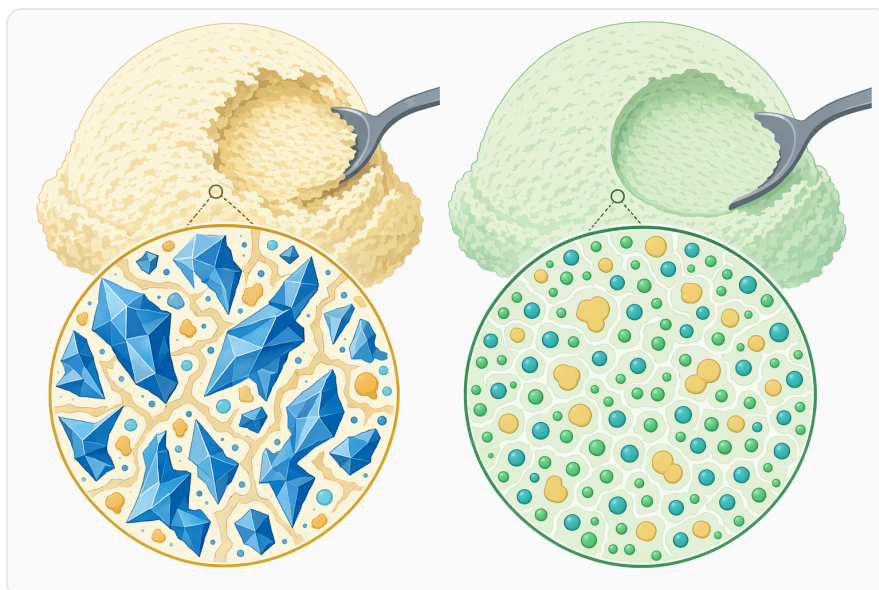
Podjęcie technologiczne	Co dzieje się z laktozą?	Typowe zalety	Typowe ograniczenia
Hydroliza laktazą	Laktoza jest rozkładana do glukozy i galaktozy	Bezpośrednia redukcja laktozy w istniejącej matrycy mlecznej; wzrost słodkości może ograniczać potrzebę dosładzania	Nie usuwa cukrów ogółem; może zwiększać słodycz i zmieniać właściwości przetwórcze
Fermentacja mlekowa	Mikroorganizmy wykorzystują część laktozy i przekształcają ją głównie w kwasy organiczne	Naturalnie powiązana z jogurtami, kefirami i produktami fermentowanymi; poprawia tolerancję u części konsumentów	Zmienia kwasowość, smak, teksturę i charakter produktu
Techniki membranowe	Część laktozy może być fizycznie oddzielana od frakcji mleka	Pozwala realnie usuwać część laktozy z układu	Wymaga odpowiedniej instalacji i może wpływać na skład mineralny oraz równowagę matrycy
Procesy łączone	Laktoza jest częściowo separowana i/lub hydrolizowana	Umożliwiają lepszą kontrolę składu i smaku	Większa złożoność procesu i konieczność dopasowania etapów technologicznych

Hydroliza enzymatyczna jest atrakcyjna, ponieważ można ją włączyć do wielu istniejących schematów produkcyjnych bez całkowitej zmiany charakteru wyrobu. Jednocześnie nie daje ona takiego samego efektu jak separacja membranowa: po reakcji w produkcie pozostają glukoza i galaktoza. Dlatego dla produktów, w których ważna jest nie tylko deklaracja „niskolaktosowy”, ale również profil cukrów, wybór metody powinien wynikać z celu technologicznego <sup>[1]</sup>.

Fermentacja jest natomiast szczególnie istotna w jogurtach, kefirach i innych produktach zakwaszanych. Częściowy rozkład laktozy zachodzi tam naturalnie dzięki mikroorganizmom, ale stopień redukcji może być niewystarczający dla produktów, które mają spełniać określone wymagania rynkowe. Laktaza może wtedy pełnić funkcję uzupełniającą, pozwalając obniżyć poziom laktozy bez konieczności nadmiernego wydłużania fermentacji <sup>[2]</sup>.

## Czynniki wpływające na skuteczność laktazy w produkcji

Skuteczność laktazy zależy przede wszystkim od dostępności substratu, czyli laktozy, oraz od warunków, w których enzym ma kontakt z produktem. Znaczenie mają temperatura, pH, czas procesu, równomierność wymieszania, zawartość suchej masy, lepkość, obecność tłuszczu i białka oraz to, czy produkt jest mlekiem płynnym, koncentratem, mieszanką deserową czy układem fermentowanym <sup>[1]</sup>.



**Figure 4.** 냉동 유제품 시스템에서 유당을 가수분해하면 거친 결정을 형성할 수 있는 온전한 유당의 양이 줄어듭니다.

Wysoka zawartość suchej masy i większa lepkość mogą ograniczać dyfuzję substratu i enzymu, co wpływa na tempo hydrolizy. W produktach o złożonej strukturze, takich jak mieszanki lodowe lub deserowe, enzym działa w środowisku zawierającym tłuszcz, białka, stabilizatory i inne cukry. W takich warunkach wynik nie jest prostą kopią działania obserwowanego w mleku płynnym [1].

Znaczenie ma również punkt procesu, w którym wprowadza się enzym. Hydroliza może być prowadzona przed fermentacją, po standaryzacji składu, w określonym etapie dojrzewania mieszanki lub przed suszeniem składnika mlecznego. Każdy wariant wpływa inaczej na smak, teksturę i stabilność, dlatego zastosowanie laktazy wymaga dopasowania do konkretnego schematu produkcyjnego, a nie tylko do nazwy produktu .

Nie należy zakładać, że sam dodatek laktazy automatycznie tworzy produkt „bez laktozy”. Taka deklaracja zależy od końcowej zawartości laktozy oraz od wymagań prawnych i jakościowych właściwych dla danego rynku. W praktyce producent wyrobu końcowego musi kontrolować proces i potwierdzać zgodność deklaracji z obowiązującymi zasadami etykietowania [4].

## Wpływ na smak, słodycz i odbiór konsumencki

Najbardziej rozpoznawalnym efektem hydrolizy laktozy jest słodszy smak produktu. Laktoza ma relatywnie niską słodycz w porównaniu z wieloma innymi cukrami, natomiast powstające w reakcji glukoza i galaktoza są odbierane jako słodsze. Dlatego mleko po hydrolizie może sprawiać wrażenie dosładzanego, nawet jeśli receptura nie zawiera dodanej sacharozy [1].

Ta właściwość może być zaletą w produktach, w których oczekuje się łagodnego, słodszeo profilu, na przykład w deserach mlecznych, napojach smakowych lub jogurtach. Może też pomóc ograniczać ilość dodawanych cukrów w niektórych formuacjach, choć nie oznacza automatycznie obniżenia całkowitej zawartości cukrów w produkcie. Hydroliza przekształca laktozę w inne cukry, ale nie eliminuje węglowodanów [1].

Z drugiej strony, nadmierna słodycz może obniżyć akceptację konsumencką mleka bezlaktozowego, zwłaszcza w segmentach, w których odbiorcy oczekują smaku zbliżonego do mleka tradycyjnego. Dlatego w praktyce projektowanie produktu niskolaktozowego obejmuje nie tylko osiągnięcie określonego poziomu laktozy, lecz także kontrolę profilu sensorycznego, aby produkt nie był postrzegany jako zbyt słodki lub „gotowany” [4].

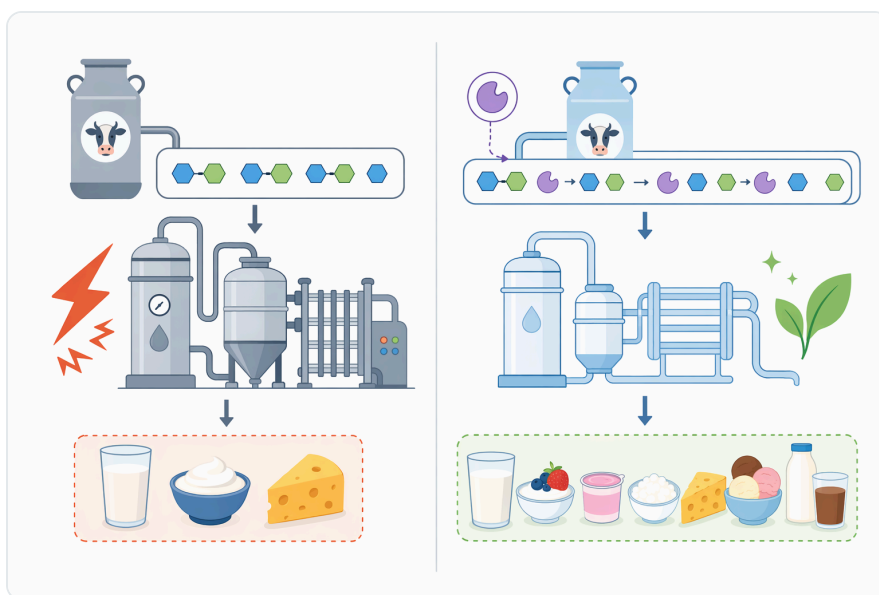


Figure 5. 동일한 락타아제 반응도 유제품 매트릭스가 액상 우유, 발효 유제품, 냉동 디저트, 분말, 제과-제빵 제품, 유청 중 무엇인지에 따라 서로 다른 결과를 지원합니다.

Hydroliza laktozy może także wpływać na reakcje brązowienia w produktach poddawanych obróbce cieplnej. Większy udział cukrów redukujących może sprzyjać reakcjom Maillarda, które odpowiadają za barwę, aromat i nuty karmelowe. W części zastosowań może to być pożądanе, ale w innych wymaga kontroli, szczególnie przy produktach sterylizowanych, suszonych lub wypiekanych [1].

## Zastosowanie w produktach „bez laktozy” a odpowiedzialna komunikacja

Termin „bez laktozy” jest kategorią rynkową i etykietową, a nie samym opisem użycia enzymu. Produkt może zawierać laktazę w procesie, ale jeśli hydroliza nie została doprowadzona do odpowiedniego poziomu lub jeśli receptura zawiera inne źródła laktozy, sama obecność enzymu nie wystarcza do

uzasadnienia takiej deklaracji <sup>[4]</sup>.

Odpowiedzialna komunikacja powinna odróżniać trzy pojęcia: produkt z zastosowaniem laktazy, produkt o obniżonej zawartości laktozy oraz produkt deklarowany jako bezlaktozowy. Pierwsze oznacza wykorzystanie enzymu w procesie, drugie — zmniejszenie ilości laktozy względem produktu wyjściowego, a trzecie — spełnienie określonych wymagań dotyczących końcowego poziomu laktozy i sposobu etykietowania <sup>[4]</sup>.

Równie ważne jest rozdzielenie nietolerancji laktozy od alergii na białka mleka. Laktaza działa na cukier mleczny, nie na kazeinę ani białka serwatkowe. Dlatego produkt mleczny po hydrolizie laktozy nadal może zawierać alergeny mleka i nie powinien być przedstawiany jako rozwiązanie dla osób z alergią na mleko, jeśli jego skład białkowy nie został odpowiednio zmieniony <sup>[2]</sup>.

## Charakterystyka produktu 1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2

---

**1 Kg Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2** to postać proszkowa enzymu przeznaczona do zastosowań B2B w żywności i produktach zawierających laktozę. Strona produktu Enzymes.bio opisuje laktazę jako  $\beta$ -galaktozydazę stosowaną m.in. w przetwórstwie mleka, mleka w proszku, jogurtu, lodów i pieczywa, czyli w obszarach, w których obecność laktozy wpływa na wartość technologiczną, sensoryczną lub żywieniową produktu .

Opis produktu wskazuje, że preparat jest związany z fermentacyjnym pochodzeniem enzymu oraz dalszymi etapami przygotowania postaci użytkowej. W tym dokumencie istotne jest jednak rozróżnienie ról: Enzymes.bio dostarcza produkt za pośrednictwem sprzedaży online, ale nie należy opisywać firmy jako producenta, laboratorium badawczego ani podmiotu wykonującego walidację procesu u klienta .

Produkt jest oferowany w jednostce 1 kg, co odpowiada praktycznemu formatowi zakupu dla firm testujących lub wdrażających zastosowania enzymatyczne w skali recepturowej i produkcyjnej. CoA oraz SDS są dostarczane wraz z zamówieniem, co wspiera podstawową dokumentację techniczną i bezpieczeństwa po stronie użytkownika .



**Figure 6.** 분말 형태의 가용성 락타아제는 직접 첨가하여 사용하지만, 고정화 락타아제 시스템은 효소를 지지체에 고정해 재사용하거나 연속 공정에 활용합니다.

Ze względu na to, że enzymy są białkami, praca z preparatami proszkowymi wymaga zachowania zasad bezpiecznego obchodzenia się z enzymami. Pył enzymatyczny może być czynnikiem drażniącym lub uczulającym u osób wrażliwych, dlatego informacje zawarte w karcie charakterystyki dostarczonej z zamówieniem powinny być stosowane w zakładzie jako punkt odniesienia dla bezpiecznego użytkowania produktu .

## **Korzyści technologiczne dla producentów żywności**

Pierwszą korzyścią jest możliwość opracowania produktów dla konsumentów ograniczających laktozę bez rezygnacji z kategorii mlecznej. Mleko, jogurty, desery i składniki mleczne zachowują charakter wyrobów mlecznych, ale zawierają mniej nierozłożonej laktozy. To ważne dla marek, które chcą odpowiadać na potrzeby osób z nietolerancją laktozy, a jednocześnie utrzymać smak, teksturę i wartość odżywczą zbliżoną do standardowych produktów <sup>[4]</sup>.

Drugą korzyścią jest możliwość kształtowania słodkości. Hydroliza laktozy zwiększa udział cukrów prostych, co może poprawić odbiór smakowy w produktach deserowych lub napojach mlecznych. W niektórych recepturach może to wspierać redukcję dodatku cukru, choć nie jest równoznaczne z obniżeniem całkowitej zawartości cukrów, ponieważ laktoza zostaje przekształcona, a nie usunięta <sup>[1]</sup>.

Trzecią korzyścią jest elastyczność aplikacyjna. Laktaza może być rozważana w mleku płynnym, fermentowanych produktach mlecznych, lodach, deserach, proszkach mlecznych oraz produktach piekarniczych zawierających komponenty mleczne. W każdym z tych przypadków pełni tę samą

podstawową funkcję biochemiczną, ale efekt technologiczny zależy od matrycy i celu recepturowego .

Czwartą korzyścią jest możliwość łączenia enzymatycznej hydrolizy z innymi rozwiązaniami. W produktach fermentowanych redukcja laktozy może wynikać częściowo z aktywności mikroorganizmów, a w bardziej złożonych procesach można łączyć hydrolizę z separacją membranową. Takie podejście pozwala projektować produkt nie tylko pod kątem poziomu laktozy, lecz także smaku, słodczy, suchej masy i stabilności [1].

## Ograniczenia i realistyczne oczekiwania wobec laktazy

Laktaza jest narzędziem enzymatycznym, a nie gwarancją jednego, identycznego rezultatu w każdej aplikacji. Ten sam preparat może dawać różny stopień hydrolizy w mleku płynnym, mieszance lodowej, jogurcie, koncentracie lub proszku, ponieważ różnią się one aktywnością wody, lepkością, pH, składem białkowo-tłuszczowym i warunkami obróbki [1].

Nie należy też zakładać, że maksymalna hydroliza zawsze jest celem optymalnym. W niektórych produktach pożądane jest obniżenie laktozy przy zachowaniu smaku zbliżonego do produktu klasycznego; w innych dodatkowa słodycz jest korzystna. Optymalizacja polega więc na znalezieniu równowagi między poziomem laktozy, słodyczą, stabilnością, kosztem procesu i oczekiwaniami rynku [4].



**Figure 7.** 분말 효소 제제는 분진 노출과 불필요한 피부, 눈 또는 흡입 접촉을 최소화하도록 취급해야 합니다.

Laktaza nie zastępuje kontroli jakości wyrobu końcowego. Jeśli producent deklaruje określony poziom laktozy lub używa komunikatu „bez laktozy”, musi upewnić się, że produkt finalny spełnia wymagania właściwe dla danego rynku i kategorii. Enzym jest elementem procesu, ale odpowiedzialność za parametry wyrobu końcowego pozostaje po stronie producenta żywności <sup>[4]</sup>.

Nie jest to również rozwiązanie dla wszystkich problemów związanych z mlekiem. Hydroliza laktozy nie usuwa białek mleka, nie eliminuje tłuszczu mlecznego, nie zmienia zasadniczo profilu mineralnego i nie czyni produktu odpowiednim dla osób, które muszą unikać mleka z powodów innych niż nietolerancja laktozy. W komunikacji B2B i B2C warto utrzymywać tę granicę jasno i technicznie <sup>[2]</sup>.

## Podsumowanie techniczne

---

**Lactase Enzyme Powder CAS 9031-11-2** to praktyczny enzym do zastosowań mleczarskich i spożywczych, w których celem jest redukcja laktozy przez jej hydrolizę do glukozy i galaktozy. Mechanizm jest dobrze opisany technologicznie: zmniejsza się ilość laktozy, rośnie udział cukrów prostych, a produkt może stać się słodszy i inaczej zachowywać się w dalszej obróbce <sup>[1]</sup>.

Najważniejsze zastosowania obejmują mleko bezlaktozowe i niskolaktozowe, jogurty, kefir, lody, desery mleczne, mleko w proszku, koncentraty oraz produkty zawierające komponenty mleczne. Skuteczność zależy od matrycy, parametrów procesu i celu recepturowego, dlatego laktaza powinna być traktowana jako narzędzie technologiczne wymagające dopasowania do konkretnego produktu .

Enzymes.bio dostarcza produkt online w jednostce 1 kg, z dokumentami CoA i SDS dołączanymi do zamówienia. Właściwe użycie laktazy po stronie producenta żywności powinno uwzględniać nie tylko obniżenie laktozy, ale także smak, słodycz, teksturę, bezpieczeństwo pracy z preparatem enzymatycznym oraz odpowiedzialność za deklaracje dotyczące wyrobu końcowego .

### Zamów 1 Kg Lactase Enzyme Powder Cas 9031-11-2 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 1 Kg Lactase Enzyme Powder Cas 9031-11-2 →](#)

## Bibliografia

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

1. [Idf%20Factsheet%20010 2019%20 %20Laktoza%20Aspekty%20Technologiczne%20I%20Zastosowanie.Pdf. Mlekoland.](#)
2. [Nietolerancja Laktozy Okiem Gastroenterologa I Dietetyka. Gastroenterologia-forum.](#)
3. [F7E9A2D3B3271C17De1Db291Fd436E1Ec9F2Dbd2. Semantic Scholar.](#)
4. [934,Produkty Bezlaktozowe. Forummleczarskie.](#)

### Skontaktuj się z Enzymes.bio

Masz pytania dotyczące zamówienia? Nasz zespół chętnie pomoże.

E-MAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto: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.