

Teresa Fortuna

SKROBIE MODYFIKOWANE W PRODUKCJI ŻYWNOŚCI

Skrobia jako naturalny polisacharyd jest substancją bardzo rozpowszechnioną w przyrodzie oraz substratem przetwórczym w przemyśle spożywczym. Jednak zrealizowanie wszystkich zamierzeń technologicznych nie jest możliwe przy użyciu skrobi natywnych. Nadanie innych cech fizykochemicznych i sensorycznych skrobi (tekstury, konsystencji) oraz trwałości podczas przechowywania, osiąga się w wyniku wielu procesów dających w efekcie skrobie modyfikowane.

Zgodnie z polską normą PN-87/A-74820 określającą słownictwo skrobi, pochodnych i produktów ubocznych (odpowiadającą międzynarodowej normie ISO 1227-1979) - skrobia modyfikowana jest to skrobia naturalna obrabiana w sposób zmieniający jedną lub więcej jej początkowych właściwości fizycznych lub chemicznych [5].

Skrobię można modyfikować metodami:

- a) fizycznymi,
- b) enzymatycznymi,
- c) chemicznymi,
- d) kombinacją powyższych sposobów.

Poddanie skrobi działaniu różnych czynników fizycznych (energii mechanicznej, ciśnienia, różnego rodzaju promieniowania, podwyższonej temperatury) powoduje zmianę w przestrzennym uporządkowaniu łańcuchów węglowodanowych, zmianę stopnia krystaliczności i właściwości reologicznych.

W praktyce spośród metod fizycznych przy otrzymaniu skrobi modyfikowanych szerokie zastosowanie znalazło wstępne skleikowanie skrobi, a następnie jej wysuszenie, prowadzące do otrzymania skrobi pęczniejącej, a także ogrzewanie suchej skrobi [2].

W przeciwieństwie do krochmali naturalnych skrobie pęczniące wykazują właściwości pęcznienia już w zimnych wodnych roztworach i przy odpowiednio wysokim stężeniu żelują [2].

Enzymatyczną metodę modyfikacji skrobi polegającą na częściowej hydrolizie łańcuchów węglowodanowych stosuje się między innymi przy otrzymywaniu maltodekstryn [2, 3].

W zależności od stopnia DE będącego wyznacznikiem zawartości cukrów redukujących w przeliczeniu na glukozę maltodekstryny dzielimy na:

- maltodekstryny niskoscukrzone o DE w zakresie 6 - 11,
- maltodekstryny średnioskukrzone o DE w zakresie 12 - 19,
- maltodekstryny wysokoscukrzone o DE w zakresie 20 - 30.

Maltodekstryny posiadają różnorodny skład mieszaniny cukrów, dzięki czemu wykazują wiele cennych właściwości użytkowych jak: emulgujące, wypełniające, stabilizujące, spulchniające, poprawiające właściwości smakowe, regulujące słodycz naturalną i inne.

Najbardziej rozpowszechnionymi preparatami skrobiowymi są skrobie modyfikowane chemicznie [1, 2, 8].

Prawie wszystkie reszty glukozowe z jakich składają się łańcuchy skrobiowe posiadają 3 wolne grupy hydroksylowe mogące ulegać reakcjom chemicznym np. utlenianiu, estryfikacji i eteryfikacji.

Ponadto skrobie modyfikowane można otrzymywać przez częściową depolimeryzację skrobi rozcieńczonymi kwasami, alkaliami, a także kombinacją różnych typów reakcji chemicznych. Skrobię można modyfikować substancjami sieciującymi, które między innymi usztywniają cząsteczkę tego polisacharydu. W skrobiach usieciowanych sąsiadujące łańcuchy skrobi zostają połączone wiązaniami poprzecznymi za pomocą wprowadzonych grup funkcyjnych estrowych czy eterowych. W takich skrobiach stosowanych w żywności, jedno wiązanie poprzeczne przypada na 200 do 1000 i więcej reszt glukozowych.

Uzyskane na drodze modyfikacji chemicznej preparaty skrobiowe odznaczają się różnymi właściwościami, zależnie od typu reakcji, stosowanego reagenta oraz stopnia depolimeryzacji, utlenienia czy podstawienia.

Obecnie ilość skrobi modyfikowanych otrzymanych za pomocą różnych reakcji chemicznych jest bardzo duża. Związki chemiczne stosowane do modyfikacji skrobi w przeważającej większości są toksyczne. Stąd obserwuje się dużą rezerwę ze strony użytkowników w stosunku do preparatów powstających w wyniku jakiegokolwiek obróbki chemicznej.

Skrobie modyfikowane stosowane są zarówno do celów niespożywczych, jak i jako dodatki do wielu produktów żywnościowych [3, 6].

Stosowanie substancji dodatkowych do żywności wiąże się z pewnym ryzykiem

zdrowotnym, ponieważ nie ma substancji chemicznych, które byłyby absolutnie nieszkodliwe. Dlatego nieustannie prowadzone są badania na temat toksyczności i przemian metabolicznych skrobi modyfikowanych stosowanych w produkcji żywności [4].

W wielu przypadkach procesy modyfikacji chemicznej skrobi nie powodują obciążenia preparatu zwiększoną ilością substancji obcych szkodliwych dla zdrowia. Zawartość popiołu, substancji mineralnych nierozpuszczalnych w kwasach, dwutlenku siarki, metali ciężkich, jak również czystość mikrobiologiczna są identyczne tak dla skrobi modyfikowanej jak i natywnej [4].

W tab. 1 przedstawiono najważniejsze rodzaje skrobi modyfikowanych zaleconych do stosowania przez połączony Komitet Ekspertów Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) i Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) oznaczone symbolem i numerem EWG [9]. Są one używane w wielu gałęziach przemysłu spożywczego [3, 6, 7].

Preparaty skrobiowe stosuje się przy produkcji budyniów, kisielei, galaretek i deserów żelujących na zimno, zup i sosów w proszku. Obecność skrobi w wyrobach przemysłu koncentratów spożywczych zapewnia sporządzonym z nich produktom odpowiednią gęstość, konsystencję i lepkość oraz zemulgowanie składników.

W przemyśle cukierniczym preparaty skrobiowe są stosowane jako środek żelujący, stabilizujący i emulgujący przy wyrobie mas tortowych i kremów, galaretek i gum do żucia. W przemyśle owocowo-warzywnym skrobie modyfikowane używane są przy wyrobie konserw owocowych i warzywnych oraz dań gotowych i odżywek dla dzieci. Przy wyrobie sałatek i majonezów skrobie modyfikowane spełniają rolę emulgatorów i zagęszczaczy uodparniających produkt na działanie kwasów i mieszanie oraz przedłużających trwałość ich konsystencji. W produkcji napojów bezalkoholowych i alkoholowych stosuje się skrobie modyfikowane jako nośniki substancji smakowych i aromatycznych.

W przemyśle chłodniczym preparaty skrobiowe stosuje się przy wyrobie mrożonych dań gotowych, sosów, deserów i kremów cukierniczych. Nadają one produktom odpowiednią gęstość i konsystencję nie ulegającą zmianom pod wpływem wielokrotnego zamrażania i rozmrażania.

Dodanie skrobi modyfikowanej przy produkcji lodów zapewnia właściwe zemulgowanie składników oraz odpowiednie napowietrzenie i puszystość produktu jak również stabilność jego konsystencji.

W przemyśle mleczarskim preparaty skrobiowe stosuje się jako zagęstniki i stabilizatory odporne na działanie wysokich temperatur.

Przemysł mięsny używa skrobie modyfikowane do produkcji konserw jako środki wiążące i polepszające konsystencję oraz absorbujące wodę.

Obowiązującym w Polsce aktem prawnym jest Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn. 31. 03. 1993 r. w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i

zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i użytkach. Zgodnie z tym dokumentem dozwolone w Polsce jest stosowanie jedynie skrobi utlenionych oraz acetylowanego adypinianu dwuskrobiowego w ilości nie przekraczającej 3%, a w większości przypadków tylko 1% [4].

Tak ograniczona oferta powoduje wiele niekorzystnych zjawisk. Przy użyciu tylko dwóch rodzajów skrobi modyfikowanych nie jest możliwe osiągnięcie większości właściwości funkcjonalnych, takich jak duża siła zagęszczania, zdolność żelowania, emulgowanie, zapobieganie zjawisku synerезy itp. Dlatego polscy producenci krochmali modyfikowanych czynią starania u władz sanitarnych o dopuszczenie do produkcji żywności tych preparatów, które swym składem chemicznym gwarantują nietoksyczność produktu.

Tabela 1. Skrobie modyfikowane powszechnie stosowane w przetwórstwie spożywczym.

SKROBIA MODYFIKOWANA	NUMER E
Skrobia hydrolizowana kwasowo	1401
Skrobia hydrolizowana alkalicznie	1402
Skrobia bielona	1403
Skrobia utleniona	1404
Fosforan jednoskrobiowy	1410
Fosforan dwuskrobiowy otrzymywany wobec trójmetafosforanu sodu	1411
Fosforan dwuskrobiowy otrzymywany wobec POCl_3	1412
Fosforanowany fosforan dwuskrobiowy	1413
Acetylowany fosforan dwuskrobiowy	1414
Octan skrobiowy - skrobia acetylowana bezwodnikiem kwasu octowego	1420
Octan skrobiowy - skrobia acetylowana octanem winylu	1421
Acetylowany adypinian dwuskrobiowy	1422
Hydroksypropyloskrobia	1440
Hydroksypropylofosforan dwuskrobiowy	1442

LITERATURA

1. Fortuna T., Badania nad fosforanami skrobiowymi o niskim stopniu podstawienia fosforem, Zeszyty Naukowe AR w Krakowie, Rozprawa habilitacyjna nr 188, 1994.
2. Grześkowiak M., Skrobie modyfikowane, ich właściwości i możliwości stosowania w przemyśle spożywczym, Wyd. Naukowe Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu, seria Chemia 28, 1978.
3. Leszczyński W., Skrobie i ich modyfikowane formy jako dodatki do żywności, Materiały konferencji naukowej: Dodatki do żywności, Wrocław 1992.
4. Lewandowicz G., Walkowski A., Aspekty żywieniowe i toksykologiczne stosowania skrobi modyfikowanych, Przemysł Spoż. 1994, 11, 365.
5. Polska Norma PN-87/A-74820, Skrobia, pochodne i produkty uboczne, słownictwo.
6. Rutkowski A., Gwiazda S., Dąbrowski K., Dodatki funkcjonalne do żywności, Agro and Food Technology, Katowice 1993.
7. Walkowski A., Lewandowicz G., Właściwości użytkowe krajowych spożywczych skrobi modyfikowanych, Przem. Spoż. 1993, 5, 127.
8. Wurzburg O. B., Modified starches properties and uses, Boca Raton Florida 1988, CRS Press Inc.
9. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń technicznych w środkach spożywczych i użytkach z dn. 31. 03. 1993 r. (Monitor Polski nr 22 poz. 233).