

REAKCJA MAILLARDA, CZYLI KRÓTKA HISTORIA O TYM, JAK RUMIENIA SIĘ CIASTKA I JAK DZIAŁA SAMOOPALACZ

Autorzy:
Gabriela Porębska
Aleksandra Zalewska

SAMOOPALACZE



Oprócz występowania przy produkcji żywności, reakcja Maillarda jest odpowiedzialna za działanie samoopalaczy. W trakcie wystawienia skóry na działanie promieniowania UV następuje wytworzenie w skórze barwnych związków zwanych melaninami. Wiąże się to jednak z przyspieszonym fotostarzeniem oraz może być przyczyną powstawania nowotworów skóry.

Z tego względu opracowano preparaty, które umożliwiły uzyskanie efektu opalenizny bez jednoczesnych skutków ubocznych. W kosmetyce stosuje się substancje, które reagując z białkami warstwy rogowej naskórka wytwarzają związki barwne. Jedną z wykorzystywanych w produkcji samoopalaczy substancją umożliwiającą otrzymanie produktów reakcji Maillarda jest dihydroksyaceton (DHA). Produktem takich reakcji jest melanoidyna, związek zupełnie różny od melaniny.



KTO, GDZIE I DLACZEGO

Między zapachem, smakiem oraz barwą produktów odżywczych a procesami obróbki termicznej zachodzą określone powiązania. Próby ich wyjaśnienia podjął się na początku XIX wieku Lois Maillard. Opisał on reakcję zachodzącą pomiędzy cukrami a aminokwasami. Schemat tej reakcji o swoje rozważania uzupełnił w 1953 roku Hodge. Zaproponował on proces składający się z trzech etapów, którego produktami końcowymi są związki zwane melanoidynami.

Reakcja Maillarda prowadzi do powstawania melanoidyn, które zostały uznane za związki przeciwutleniające. Niektóre badania dowodzą jednak, że produkty tej reakcji mogą powodować przerwanie nici DNA lub zmianę struktury łańcucha, przez co podejrzewane są o mutagenność.

REAKCJA MAILLARDA



ETAP WCZESNY

Cukier redukujący (glukoza, fruktoza, galaktoza) + Aminokwasy → N-podstawne glukozyloaminy

N-podstawne glukozyloaminy → Produkty Przegrupowania Amadori (PPA) (prekursory związków odpowiedzialnych za cechy sensoryczne wypieków)

ETAP ZAAWANSOWANY

REAKCJE ZALEŻNE OD PH

Przy $\text{pH} \leq 7$ powstaje furfural i jego pochodne, które są związkami zapachowymi

Przy $\text{pH} > 7$ powstają reduktyony uczestniczące w dalszych reakcjach

REAKCJE ZALŻNE OD TEMPERATURY I CZASU TRWANIA PROCESU

Degradacja PPA do związków α -dikarbonylowych, które reagują z aminokwasami. Produkty tej reakcji nazywa się zaawansowanymi końcowymi produktami glikacji i ulegają one degradacji do aldehydów.

ETAP KOŃCOWY

Reakcje cyklizacji, dehydratacji, kondensacji



MELANOIDYNY
(barwne związki wielkocząsteczkowe, odpowiedzialne za smak, zapach i przede wszystkim barwę żywności)

Źródła:

[1] S. Błażej, A. Ratz-Lyko, and J. Arct, "Dihydroksyaceton - własności i zastosowanie w kosmetykach samoopalających," SOFW Journal, 2009.

[2] A. Michalska and H. Zieliński, "Produkty reakcji Maillarda w żywności," Żywność. Nauka. Technologia. Jakość., vol. 2, pp. 5-16, 2007.