

WOJCIECH KORPAL
KRZYSZTOF ŻYWOCIŃSKI

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz

Badania procesu fryturowania cebuli

Wprowadzenie

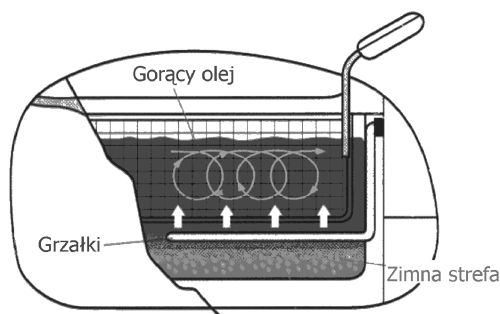
W pracy przedstawiono wstępne badania procesu fryturowania (*deep frying*), polegającego na silnym ogrzewaniu surowca, np.: warzyw lub niektórych owoców pod zwykłym ciśnieniem, w ciekłym ośrodku pośredniczącym, zwykle w gorącym tłuszczu, niekiedy w syropie z sacharozy lub w mieszaninie sacharozy z syropem skrobiowym. Ośrodek, w którym odbywa się proces (zazwyczaj tłuszcz) osiąga temperaturę znacznie wyższą niż 100°C, zwykle ponad 150°C, co w następstwie wywołuje poważne, na ogół cenione zmiany w produkcji np. powstawanie zarumienionej, często kruchej skórki (w wyniku powierzchniowego odwodnienia, dekstrynizacji skrobi, koagulacji białek, tworzenia się brunatnych wtórnych produktów kondensacji wolnych grup aminowych z grupami karbonylowymi cukrów i ewentualnej karmelizacji) [1–4].

Cel pracy

Celem pracy było wstępne zbadanie jakości produktu fryturowania cebuli. Badaniom poddano kilka odmian cebuli i analizowano ich przydatność do otrzymywania stosunkowo dobrej jakości produktu. Ważne było również zbadanie wpływu czasu i temperatury procesu na zawartość wody i tłuszczu w produkcie.

Opis badań

Proces głębokiego smażenia cebuli przeprowadzano we frytkownicy firmy OBH (Rys.1), wyposażonej w zewnętrzny układ regulujący temperaturę.



Rys. 1. Schemat aparatu firmy OBH

Wykorzystany w procesie fryturowania tłuszcz był produktem Zakładów Tłuszczowych „Kruszwica” S.A. o nazwie handlowej *Tytan*. Badaniom poddawano następujące odmiany cebuli: *Sochaczewska*, *Oporto (Royal Sluis)*, *Czerniakowska*, *Wolska* i *Supra*.

Cebula używana w badaniach była wstępnie pokrojona w plastry o grubości ok. 3 mm i poddawana fryturowaniu w porcjach 100 g w ściśle określonej temperaturze tłuszczu i czasie smażenia. Przedział czasu fryturowania określano dla

każdej temperatury tłuszczu organoleptycznie przed właściwymi doświadczeniami.

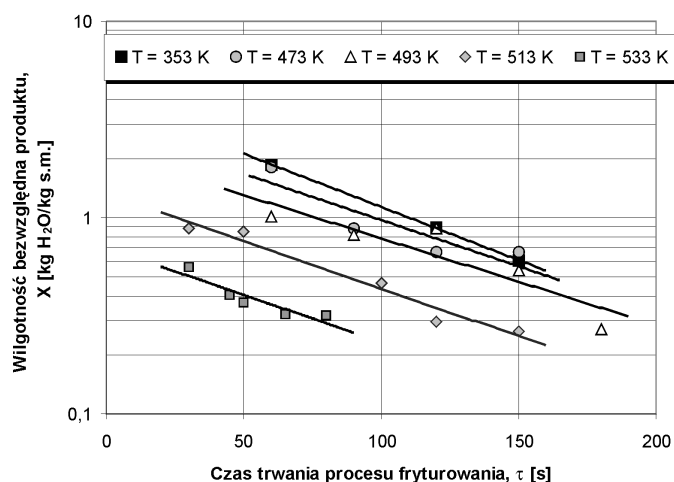
W surowcu poddawanym badaniom analizowano zawartość cukrów redukujących metodą *Lane-Eynona* [5], zawartość wilgoci (metodą wagową w 105°C), a w gotowym produkcie dodatkowo analizowano zawartość tłuszczu metodą ekstrakcyjną w aparacie *Soxleta*.

Duże znaczenie dla wysokiej jakości cebuli fryturowanej ma właściwy dobór jej odmiany. Wykorzystując cechy organoleptyczne fryturowanej cebuli, m.in. barwę, smak, zapach itp., zauważa się, iż bezpośredni wpływ na jakość produktu ma zawartość cukru w surowcu. Cebula powinna zawierać jak najmniejszą ilość cukrów inwertowanych, gdyż w wyższych temperaturach oleju przy zbyt dużej zawartości cukru zachodzi szybko proces karmelizacji powodujący jej brunatnienie (przypalanie) przy jednoczesnym jej niedosmażeniu. Z badanych odmian cebuli najniższą zawartością cukru charakteryzowała się cebula *Oporto* i tą odmianę stosowano do dalszych badań.

Omówienie wyników

Zależność czasu smażenia dla badanych temperatur i wilgotności bezwzględnej otrzymywanego produktu przedstawiono na rys. 2.

Analizując wpływ temperatury tłuszczu i czasu obróbki na

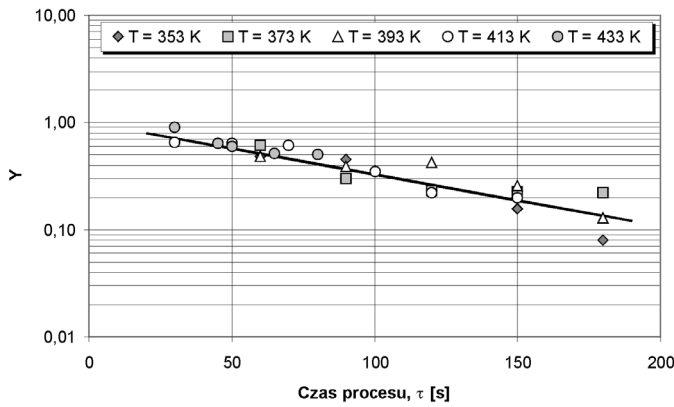


Rys. 2. Wpływ temperatury i czasu smażenia cebuli na wilgotność produktu

wilgotność otrzymywanego produktu można omawianą zależność opisać równaniem:

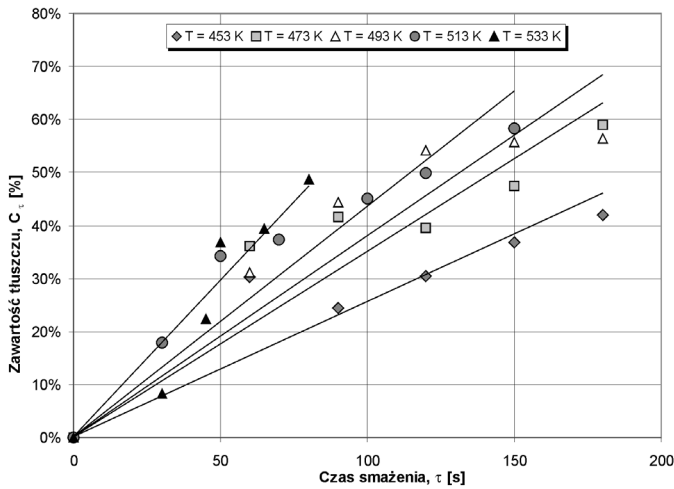
$$Y = \frac{X}{\frac{9732,59}{T} - 17,63} = \exp(-0,01115\tau) \quad (1)$$

którego postać graficzną przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Zależność wyrażenia Y w równaniu (1) w funkcji czasu procesu

Wpływ czasu procesu i temperatury fryturowania na zawartość tłuszczu w poszczególnych próbach przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Zależność zawartości tłuszczu w produkcie w funkcji czasu dla badanych temperatur procesu

Dla każdej z badanych temperatur procesu otrzymano w przybliżeniu zależność prostoliniową:

$$C_{\tau} = C_o + b_1 \tau \quad \text{dla } T = \text{const} \quad (2)$$

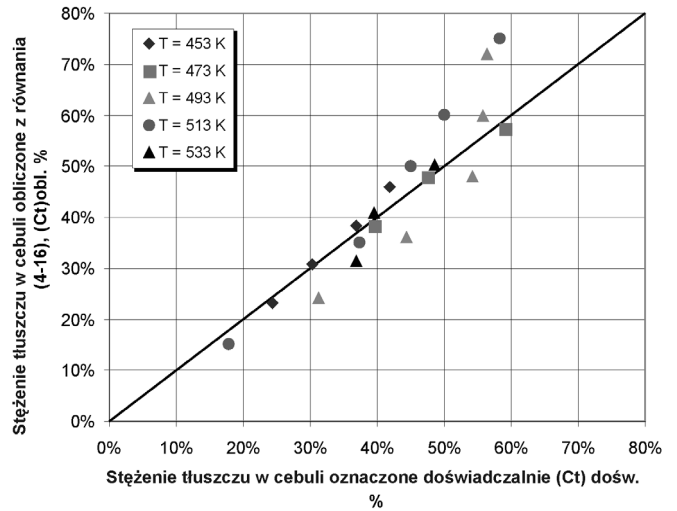
w której współczynnik b_1 jest funkcją temperatury frytury:

$$b_1 = b_2 \exp(b_3 T) \quad (3)$$

Po uwzględnieniu wzoru (3) w równaniu (2) otrzymujemy równanie (4) opisujące stężenie tłuszczu w cebuli fryturowanej w funkcji czasu procesu i temperatury frytury:

$$C_{\tau} = C_o + b_2 \tau \exp(b_3 T) \quad (4)$$

Na rys. 5 przedstawiono zgodność danych doświadczalnych z wynikami zawartości tłuszczu obliczonymi z równania (4).



Rys. 5. Zgodność wyników zawartości tłuszczu w cebuli smażonej obliczonych z równania (4) z wynikami doświadczalnymi

Wnioski

Reasumując wpływ badanych parametrów procesu na jakość otrzymywanej cebuli fryturowanej należy stwierdzić przy pewnym uproszczeniu, że wzrost temperatury tłuszczu i czasu procesu prowadzi do obniżania wilgotności smażonej cebuli przy jednoczesnym wzroście w niej zawartości tłuszczu. Porównując jakość otrzymywanych próbek produktu z produktem handlowym np. firmy *Bähncke* (zaw. wilgoci – 4,11%, zaw. tłuszczu – 63,45%, zaw. cukrów – 0,512%) można zauważyć, że szczególnie zawartość wilgoci w otrzymywanym produkcie (20 i więcej %) jest zdecydowanie za wysoka. Nie wydaje się możliwe, by wilgotność rzędu 4% można było uzyskać bez stosowania dodatkowego procesu, np. podsuszania surowca przed fryturowaniem.

LITERATURA

1. E. Pijanowski, M. Dłużewski, A. Dłużewska, A. Jarczyk: Ogólna technologia żywności. WNT, Warszawa 1997.
2. M. Daniewski i wsp.: Żywnienie Człowieka i Metabolizm, nr 4, 411, (1997).
3. M. Daniewski i wsp.: Żywnienie Człowieka i Metabolizm, nr 2, 133, (1998).
4. Praca zbiorowa pod redakcją Świdarskiego F.: Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. WNT, Warszawa 1999.
5. M. Krelowska-Kulas: Badanie jakości produktów spożywczych, PWE, Warszawa 1993.