

WPLYW RODZAJU TECHNOLOGII WYTWARZANIA WYBRANYCH NADZIEWANYCH PRODUKTÓW NA ENERGOCHŁONNOŚĆ PROCESU

Agnieszka Wierzbicka, Andrzej Półtorak

Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań z zakresu wpływu wybranych technologii wytwarzania nadziewanych produktów piekarskich o zróżnicowanej zawartości wypełnienia na zużycie energii. W badaniach eksperymentalnych zastosowano trzy metody wytwarzania: bezpośrednią z wykorzystaniem procesu aktywnego chłodzenia do 2°C, bezpośrednią z zastosowaniem aktywnego, szokowego zamrażania do -18°C, jak również technologii produkcji w systemie odroczonego wypieku (zapiekanie wyrobów, a następnie szokowe zamrażanie w -18°C). Odnotowano najwyższą energochłonność w przypadku zastosowania technologii odroczonego wypieku (350–390 W), a najniższy wydatek energetyczny uzyskano w przypadku technologii bezpośredniej z aktywnym chłodzeniem do 2°C (150–170 W).

Słowa kluczowe: nadziewane produkty, automatyczne formowanie, technologia odroczonego wypieku, produkty piekarskie

WSTĘP

W ostatnich latach odnotowuje się wyraźny wzrost zapotrzebowania na produkty z grupy żywności wygodnej. Szczególnym popytem cieszą się wyroby uzyskane z użyciem minimalnej ilości substancji dodatkowych [Wierzbicka *i in.* 1996]. Ponieważ brak akceptacji na substancje przedłużające termin przydatności produktów do spożycia, zatem rośnie zapotrzebowanie na technologie, w których limitowane są dodatki do żywności [Lewis 2002]. Ograniczenie do minimum substancji nienaturalnego pochodzenia pociąga za sobą potrzebę zmian w technologii. Adiustacje te powinny być takie, by pozwoliły na uzyskanie produktów charakteryzujących się wygodną formą do dalszego przetwarzania i wystarczającym terminem przydatności do spożycia [Neryng *i in.* 1995]. Ze względu na to, że proces mrożenia żywności nie budzi kontrowersji z punktu widzenia jego wpływu na jakość produktów, stosowanie go wszędzie tam, gdzie ekonomicznie jest to zasadne, uważa się za właściwe [Ambroziak *i in.* 2001; Neryng *i in.* 1998].

CEL BADAŃ

Celem pracy było zbadanie wpływu rodzaju zastosowanej technologii wytwarzania nadziewanych produktów spożywczych o zróżnicowanej zawartości nadzienia na energochłonność procesu przygotowywania wyrobów do dalszego przetwarzania.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiałem badawczym były trzy technologie wytwarzania nadziewanych produktów piekarskich o zmiennej zawartości wypełnienia, produkowanych metodą:

- bezpośrednią z wykorzystaniem technologii chłodzenia do 2°C,
- bezpośrednią z zastosowaniem zamrażania w -18°C,
- zapiekania (proces pieczenia przzerwano przy utrwalonej strukturze, ale bez wybarwienia produktów), a następnie zamrażania w -18°C.

Wytwarzanie mas formierskich przeprowadzono przy pomocy mieszarki spiralnej Sigma MG 12 o mocy silnika 1,1 KW. Kształtowanie produktów odbywało się z wykorzystaniem koekstrudera typu Rheon Cornucopia KN 100 przy następujących zmiennych parametrach technicznych i energetycznych [Rheon Automatic Encrusting Machine 1992]:

Pojemność zasobnika osnowy	15 dm ³
Pojemność zasobnika wypełnienia	15 dm ³
Prędkość podajników w zasobniku osnowy	85,0–95*, 90 W
Prędkość podajników w zasobniku wypełnienia	25,0–35,0*, 90 W
Średnica układu plastyfikującego	40 mm
Średnica wewnętrznej dyszy formującej	18–24 mm
Prędkość pompy łopatkowej podającej osnowę	85,0–95,5*
Prędkość pompy łopatkowej podającej wypełnienie	25,0–5,0*
Jednostka odcinająca (enkruster)	44mm, 30 cykli/min, 400 W
Prędkość przenośnika taśmowego	50*,

*wartości w skali względnej od 0 do 99,5.

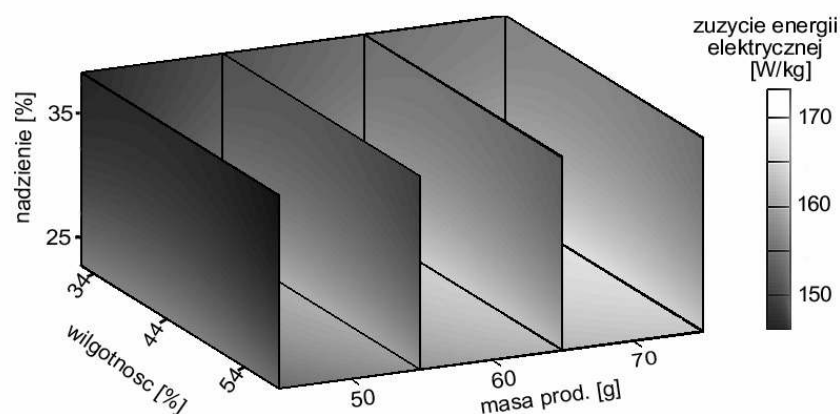
Zapotrzebowanie energetyczne poszczególnych sekcji:

Zasobnik osnowy	60 W
Zasobnik wypełnienia	60 W
Enkruster	400 W
Przenośnik taśmowy	60 W
Zasobnik mąki	40 W

Proces chłodzenia produktów zrealizowano w warunkach konwekcji wymuszonej zgodnie z technologią szokowego schładzania i szokowego zamrażania z wykorzystaniem zamrażarki Bongarda ESV 9 o mocy całkowitej 1,6 KW.

WYNIKI BADAŃ

Na podstawie przeprowadzonych badań zużycia energii w zależności od zastosowanej technologii w trakcie procesu wytwarzania nadziewanych produktów piekarskich o zmiennej zawartości wypełnienia stwierdzono, że największy, wprost proporcjonalny wpływ na wydatek energetyczny miała masa produktu. Mniejszym wpływem na wydatek energetyczny (odwrotnie proporcjonalnym) charakteryzowała się ilość nadzienia w produkcie oraz wilgotność produktu. Rysunek 1 obrazuje zmiany zużycia energii elektrycznej w trakcie procesu wytwarzania produktów. Najmniejszą wartość zużycia (ok. 145 W/kg produktu) zanotowano dla masy produktu około 45 g, wilgotności zbliżonej do 55%, zawartości wypełnienia 36% (najciemniejsze miejsce na rysunku 1).

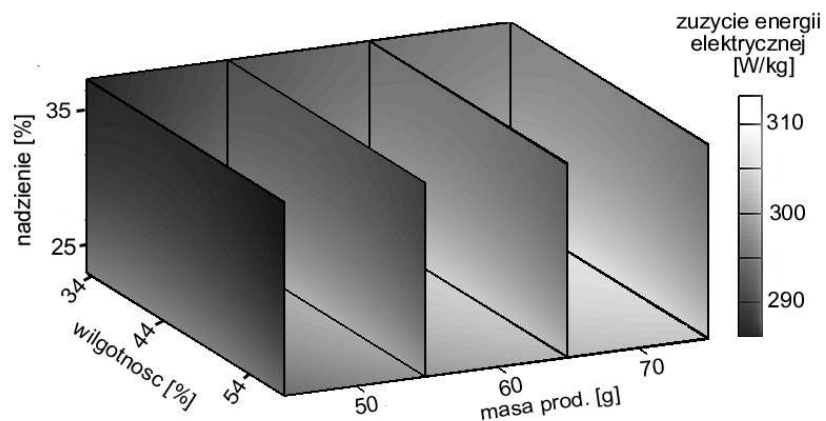


Rys. 1. Wyniki energochłonności procesu wytwarzania nadziewanych produktów piekarskich formowanych automatycznie o zmiennej zawartości wypełnienia, produkowanych metodą bezpośrednią z wykorzystaniem technologii chłodzenia do 2°C

Fig. 1. Results of the energy consumption of manufacturing two component bakery products formed automatically with different amount of filling with the applied cooling up to 2°C

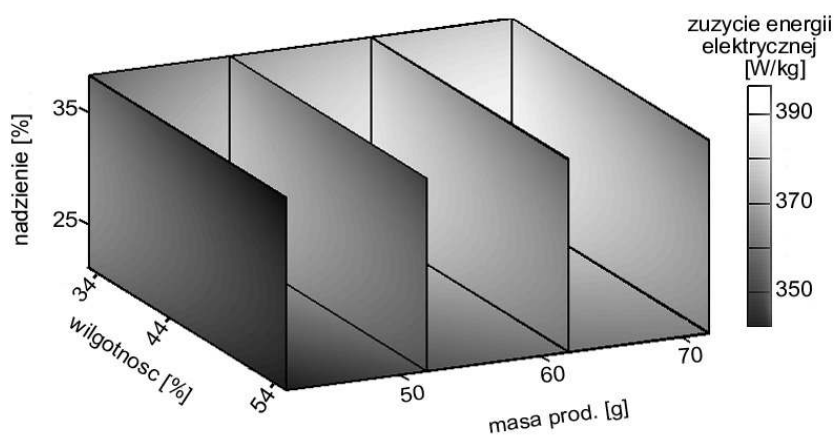
Nadziewane produkty wytwarzane metodą bezpośrednią z zastosowaniem zamrażania w -18°C charakteryzujące się masą 45 g, zawartością wypełnienia 36%, wilgotnością 55%, wymagały zużycia energii na poziomie 285 W/kg. W przypadku produktów o masie 60 g i wilgotności 45% z ilością nadzienia 30% zużycie wynosiło ok. 300 W/kg. Natomiast wydatek energetyczny dla produktów o największej masie i najniższej zawartości wilgoci oraz nadzienia wynosił powyżej 310 W/kg (rys. 2).

Trzecia badana technologia wytwarzania polegająca na zapiekaniu produktów, a następnie zamrażaniu, charakteryzowała się największym zużyciem energii elektrycznej. Przyjmując za punkty charakterystyczne określone w poprzedniej technologii (masa produktów, zawartość wypełnienia, wilgotność), zużycie energii wynosiło odpowiednio: 350, 370 oraz 390 W/kg. Tak duże jednostkowe zużycie energii w tej technologii wynika z konieczności ogrzania produktu do około 95°C wewnątrz w celu utrwalenia jego struktury, a następnie schłodzenia go do 0 i zamrożenia do -18°C (rys. 3).



Rys. 2. Wyniki energochłonności procesu wytwarzania nadziewanych produktów piekarskich metodą bezpośrednią z zastosowaniem zamrażania w -18°C

Fig. 2. Results of the energy consumption of two-component bakery products formed automatically with different amount of filling with the applied freezing up to -18°C



Rys. 3. Wyniki energochłonności procesu wytwarzania nadziewanych produktów piekarskich, zapiekanych, a następnie zamrażanych w -18°C

Fig. 3. Results of the energy consumption of manufacturing two-component bakery products, partly baked and then frozen to -18°C

WNIOSKI

1. Najwyższym zużyciem energii charakteryzował się proces z zastosowaniem zapiekania i mrożenia. Maksymalne zużycie energii wynosiło około 390 W/kg produktu.
2. Charakter zmian zapotrzebowania na energię we wszystkich trzech procesach był zbliżony. Zapotrzebowanie na energię najbardziej uzależnione było od masy całego

produktu, wraz z jej wzrostem rosło zużycie energii. Natomiast zwiększający się procentowy udział wypełnienia w produkcji powodował zmniejszenie zużycia energii.

3. Stwierdzono, iż w procesie z zapiekaniem i pieczeniem tak wysokie zużycie energii zostanie częściowo zrekompensowane w dalszych etapach przetwarzania, gdyż produkt jest częściowo upieczony. Stosowanie procesu głębokiego mrożenia jest uzasadnione ekonomicznie (mimo wyższego zużycia energii niż przy chłodzeniu), gdyż pozwoli na wydłużenie terminu przydatności produktów do spożycia.

PIŚMIENNICTWO

- Ambroziak Z., Neryng A., Półtorak A., Gębski J. 2001. Badania procesów jednostkowych odroczonego wypieku pieczywa żytniego i mieszanego w celu ich optymalizacji. ZBPP. Warszawa.
- Lewis, M.J. 2002. Physical Properties of Foods and Food Processing Systems. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, England.
- Neryng A., Ambroziak Z., Wierzbicka A. 1998. Wykorzystanie zasady technologii odroczonego wypieku w produkcji żywności wygodnej m.in. wyrobów garmażeryjnych. Zakład Badawczy Przemysłu Piekarskiego, Warszawa.
- Neryng A., Wierzbicka A., Półtorak A. 1995. The determination of texture critical points during technological process of processed food manufacture by automatic forming machines. XV International Research Conference. Manchester, England. Part 2, 1–11.
- Rheon Automatic Encrusting Machine. 1992. Optional catalog. Catalog No S-FNKN – 020-7E (8). Japan.
- Wierzbicka A., Neryng A., Biller E. 1996. Influence of physical parameters of mass on quality of ready products formed automatically. First International Conference on Culinary Arts and Sciences Global and National Perspectives ICCAS' 96. Bournemouth, England.

INFLUENCE OF MANUFACTURING TECHNOLOGY OF THE SELECTED TWO-COMPONENT PRODUCTS ON ENERGY CONSUMPTION IN THE PROCESS

Summary. This paper presents investigations concerning an influence of two-component products manufacturing on the energy consumption. Three kinds of production technology were taken under consideration: using the direct method with active chilling to 2°C, with deep rapid freezing to -18°C as well as with partly baked products. The highest energy consumption was observed in the case of partly baking of two-component products (350–390 W) and the lowest energy input was needed in the case of active chilling (150–170 W).

Key words: two-component products, automatic forming, partly baked technology expenditure of energy, baked products

Recenzent: prof. dr hab. Janusz Laskowski