

1/3

WPLYW JAKOŚCI TKANKI BURAKÓW NA WIELKOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA DYFUZJI

S. ZAGRODZKI, J. KUBIAK

Katedra Cukrownictwa i Technologii Środków Spożywczych
Politechniki Łódzkiej, Łódź

Nowa metoda oznaczania współczynnika dyfuzji cukru w krajance okazała się dobrym sposobem badania wpływu jakości tkanki buraczanej na wielkość tego współczynnika [5].

Badania zostały przeprowadzone przy użyciu aparatury opisanej w poprzednich pracach [6]. Przygotowana aparatura umożliwia wielokrotne powtarzanie oznaczeń za pomocą tego samego cylindra wyciętego z buraka. Pozwoliło to na uchwycenie różnicy wielkości współczynnika dyfuzji w burakach dojrzałych oraz w burakach zamrażanych jednorazowo i kilkakrotnie.

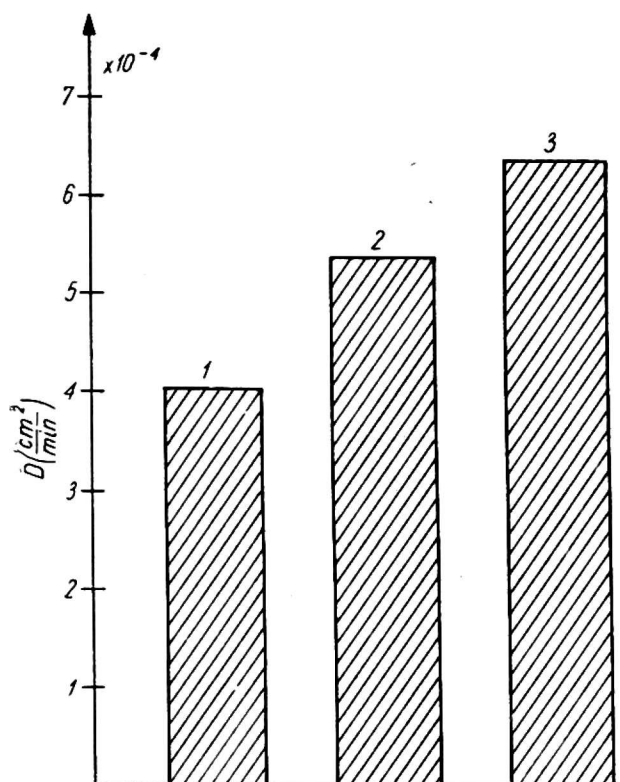
Przeprowadzono pomiary współczynnika dyfuzji cukru w temperaturze 70°C używając buraków niedojrzałych (branych z pól na początku września), buraków dojrzałych oraz buraków zamrożonych jednorazowo w temperaturze -15°C. Wyniki badań zebrano w tabeli 1. Najważniejsze rezultaty przedstawiono na rys. 7. Jak widać z rysunku, najwyższy współczynnik dyfuzji $D = 6,34 \cdot 10^{-4}$ wykazują buraki zamrożone, mniejszy współczynnik dyfuzji $D = 5,36 \cdot 10^{-4}$ mają normalne buraki dojrzałe, a najmniejszy $D = 4,04 \cdot 10^{-4}$ — buraki niedojrzałe.

Tabela 1

Zestawienie średnich wartości współczynnika dyfuzji
w zależności od jakości buraków i temperatury

Jakość buraków	Współczynnik dyfuzji D w temperaturach (°C)					
	45°	50°	55°	60°	65°	70°
niedojrzałe	—	—	—	—	—	$4,04 \cdot 10^{-4}$
zdrowe, dojrzałe	—	$0,764 \cdot 10^{-4}$	$3,01 \cdot 10^{-4}$	$4,18 \cdot 10^{-4}$	$4,58 \cdot 10^{-4}$	$5,36 \cdot 10^{-4}$
zamrożone jednokrotnie w temp. -15°C	$3,62 \cdot 10^{-4}$	$4,15 \cdot 10^{-4}$	$4,69 \cdot 10^{-4}$	$5,19 \cdot 10^{-4}$	—	$6,34 \cdot 10^{-4}$
zamrożone kilkakrotnie w temp. -8°C	$3,8 \cdot 10^{-4}$	$4,26 \cdot 10^{-4}$	$4,73 \cdot 10^{-4}$	—	—	—

W dalszych badaniach przeprowadzono pomiary współczynnika dyfuzji cukru w niższym zakresie temperatur: 45, 50, 55 i 60°C. Doświadczeń dokonano w takich samych warunkach, stosując w pierwszej serii buraki uprzednio zamrażane przez 14 godzin w temperaturze -15°C , a w drugiej serii — normalne buraki zdrowe. Oznaczone w ten sposób współczynniki dyfuzji cukru wykazały znaczne różnice. Wyniki przedstawiono na rys. 8 w postaci wykresu semilogarytmicznego. Górna prosta (1) odpowiada wielkościom współczynnika dyfuzji w różnych temperaturach dla buraków zamrożonych w temperaturze -15°C . Krzywa dolna (2) charakteryzuje zależność współczynnika dyfuzji od temperatury dla buraków zdrowych. Powyżej temperatury dyfuzji 60°C krzywa (2) staje się prawie równoległa do prostej (1) wyrażającej wielkość współczynnika dla buraków zamrożonych i odtajających. Pozwala to wnioskować, że w temperaturze od 55 do 60°C komórki zostają zabite [1, 2]. Wyższy współczynnik dyfuzji buraków zamrożonych, a następnie odtajających świadczy nie tylko o zabiciu komórek, lecz także o pewnym uszkodzeniu tkanki ułatwiającym proces dyfuzji.

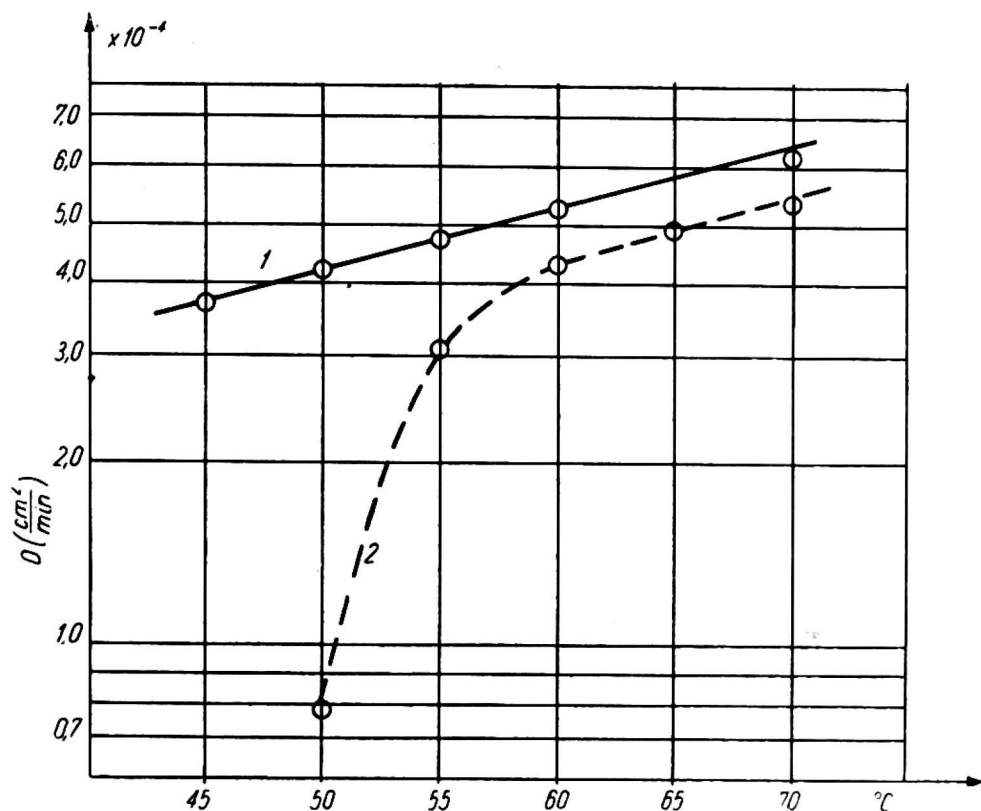


Rys. 7. Współczynnik dyfuzji (D) mierzony w temp. 70°C

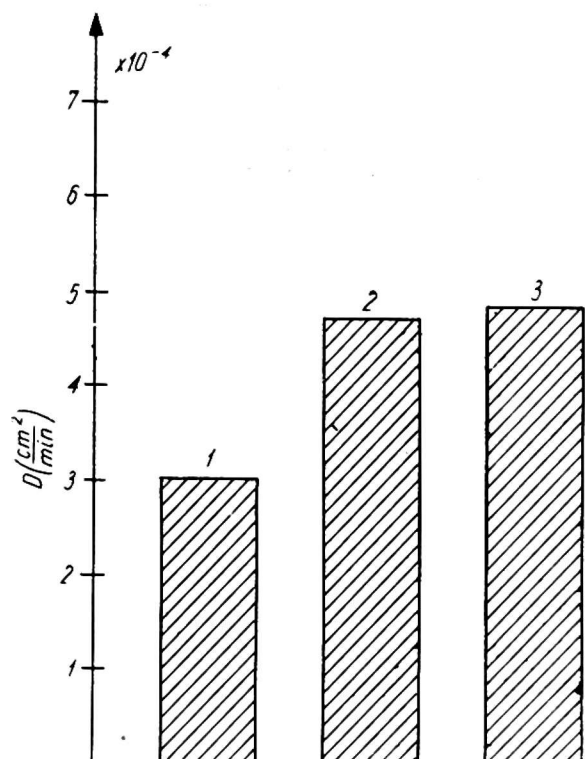
1 — buraki niedojrzałe, 2 — buraki dojrzałe, 3 — buraki zamrożone

Badano również wpływ sposobu zamrażania buraków na wielkość współczynnika dyfuzji w różnych temperaturach. W tym celu buraki poddawano jednorazowemu i kilkakrotnemu zamrażaniu. Buraki zanurzano w eterze w temperaturze -8°C lub -15°C , a następnie wyjmowano je na tyle czasu, aby temperatura podniosła się ponad 0°C . Po odtajaniu zanurzano je ponownie w eterze, zamrażano i znów poddawano odtajaniu. Po kilkakrotnym zamrożeniu wycinano cylinder z tkanki buraka i przeprowadzono pomiar współczynnika dyfuzji. Znalezione, że współczynnik dyfuzji w tkance buraków trzykrotnie zamrażanych w temperaturze -8°C wynosił średnio w temperaturze 45°C $D = 3,8 \cdot 10^{-4}$, w 50° $D = 4,26 \cdot 10^{-4}$, w 55° $D = 4,75 \cdot 10^{-4}$. Rezultaty umieszczono również w tabeli 1. Wyniki pomiarów porównawczych dla temperatury 55°C przedstawiono na rys. 9.

Współczynnik dyfuzji dla buraków kilkakrotnie zamrażanych jest nieco większy od współczynnika dla buraków zamrożonych jednokrotnie. Na tej podstawie można sądzić, że wielokrotne zamrażanie i odtajanie buraków



Rys. 8. Współczynnik dyfuzji (D) mierzony w burakach zdrowych i zamrażanych w -15°C , $r = 4,6$ mm. 1 — buraki zamrożone w temp. -15°C , 2 — buraki zdrowe



Rys. 9. Współczynnik dyfuzji (D) mierzony w temp. 55°C :
1 — buraki zdrowe, 2 — buraki jednorazowo zamrożone, 3 — buraki kilkakrotnie zamrażane

powoduje dalsze uszkodzenie tkanki [3, 4]. Pomiar wykazały, że współczynnik dyfuzji w temperaturach ponad 60° dla buraków kilkakrotnie zamrażanych jest o 18 do 20% większy niż dla buraków zdrowych.

Przeprowadzone doświadczenia pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Podczas prowadzenia procesu dyfuzji w temperaturach powyżej 60° stwierdzono, że krajanka z buraków zamrażanych i odtajanych ma współczynnik dyfuzji cukru wyższy o około 20% od krajanki z buraków zdrowych.

2. Proces dyfuzji w krajance z buraków uprzednio zamrożonych można prowadzić nawet w temperaturze poniżej 55°C, natomiast do dyfuzji cukru w krajance ze zdrowych buraków konieczne jest przekroczenie temperatury 60°C.

3. Badając buraki uprzednio zamrożone stwierdzono, że podwyższenie temperatury dyfuzji o 10°C powoduje wzrost współczynnika dyfuzji o ponad 20%. Analogiczna zależność zachodzi dla buraków zdrowych dopiero w temperaturach powyżej 60°C.

4. Współczynnik dyfuzji cukru w tkance buraków niedojrzałych jest wyraźnie mniejszy od współczynnika dyfuzji w tkance buraków dojrzałych.

LITERATURA

1. F. Schneider, H. P. Hoffmann-Walbeck — Zucker-Beihefte, **1**, 70 (1950).
2. F. Schneider, H. P. Hoffmann-Walbeck — Zucker-Beihefte, **2**, 1 (1953).
3. S. Gawrych — Gazeta cukrownicza, **63**, 324 (1961).
4. S. Gawrych, T. Pietrzykowski — Prace Inst. Lab. Bad. Przem. Spożywczego, **11**, 1 (1, 1961).
5. S. Zagrodzki, I. Piotrowska — Praca nie publikowana, Łódź 1960.
6. S. Zagrodzki, J. Kubiak — Międzynarod. Konf. Chemii Techn. Cukrown. Łódź 1/2, s. 19, 1962.