

ZMIENNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH WYRÓŻNIKÓW BARWY W CZASIE PRZEBIEGU PROCESU SUSZENIA JABŁEK, W ZALEŻNOŚCI OD ZASTOSOWANEJ METODY BLANSZOWANIA

Elżbieta Biller, Robert Zaremba

*Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie*

Adam Ekielski

Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Celem pracy było zbadanie zmian parametrów barwy $L^*a^*b^*$ podczas suszenia plastrów jabłek trzech różnych odmian: *Ligol*, *Champion* i *Alwa*. Jabłka przed suszeniem zostały poddane dwóm różnym metodom blanszowania: w wodzie o temperaturze 98°C oraz w wodzie (o tej samej temperaturze) z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego. Badania wykazały, że poszczególne parametry barwy wykazywały różną zmienność w czasie przebiegu procesu suszenia w zależności od odmiany i rodzaju zastosowanej obróbki wstępnej. Zmienność poszczególnych parametrów świadczy o tym, że pomiar barwy może stanowić czuły wskaźnik zmian zachodzących w suszonym materiale.

Słowa kluczowe: pomiar barwy, system $L^*a^*b^*$, jabłka, suszenie, blanszowanie

Wykaz oznaczeń

- L^* – jasność [%]
- a^* – oś barwy od zielonej do czerwonej [-]
- b^* – oś barwy od niebieskiej do żółtej [-]

Wprowadzenie

Barwa decyduje o stopniu pożądalności (akceptowalności) produktu przez konsumenta. Wpływa także na jakość produktów, w których susze występują jako składnik np.: w przypadku wyrobów typu instant, produktów śniadaniowych, typu snacks itp. Właściwy dobór parametrów barwy umożliwi uzyskanie wyrobu atrakcyjnego dla konsumenta, charakteryzującego się zadowalającą jakością żywieniową – produktu, który może zostać dalej wykorzystany do wytwarzania innego asortymentu żywności o pożądanym cechach jakościowych.

Oprócz parametrów związanych z samym urządzeniem (takich jak: temperatura, prędkość owiewu powietrza, wilgotność, metoda suszenia), na jakość produktu końcowego wpływa wybór odmiany surowca oraz obróbka wstępna, jakiej jest on poddawany przed procesem [Sacic i Elicin 2006; Lewicki i Lukaszuk 2000; Wang i Chao 2002; Simal i in. 1997; Funebo i in. 2000, Biller 2005].

W przypadku suszenia, przed procesem przeprowadza się różne zabiegi [Askari i wsp. 2006], które pozwalają na zminimalizowanie brązowienia oraz skracają czas suszenia. Najczęściej stosowaną metodą obróbki wstępnej jest blanszowanie w wodzie, często z różnymi dodatkami. Blanszowanie zapobiega ciemnieniu oraz umożliwia usunięcie powietrza z tkanek i ich rozluźnienie, co ułatwia odparowywanie wody. Dlatego dobór parametrów blanszowania może w istotny sposób wpływać na jakość gotowego wyrobu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie zmian barwy podczas procesu suszenia trzech gatunków jabłek, poddanych wcześniej blanszowaniu. Zakres pracy obejmował przygotowanie prób trzech rodzajów surowca, ich blanszowanie w różnych warunkach, poddanie procesowi suszenia w suszarce laboratoryjnej z wymuszonym obiegiem powietrza oraz pomiar barwy uzyskanego suszu w systemie $L^*a^*b^*$.

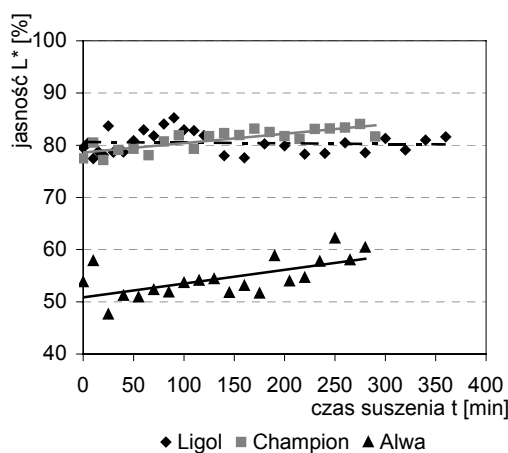
Materiał i metodyka

Materiałem do badań były trzy różne odmiany jabłek: *Ligol*, *Champion* i *Alwa*. Jabłka obrano i wydrążono, rozdrobniono na plastry o grubości 2 mm przy użyciu rozdrabniarki gastronomicznej firmy *Elektrolux* model *TRS*. Każdą partię jabłek dzielono na 2 części – jedną blanszowano przez 2 minuty w wodzie o temperaturze 98°C, a drugą blanszowano w wodzie z dodatkiem 50 g cukru i 1 g kwasu cytrynowego (proporcje na 1 l wody; temperatura i czas blanszowania - 98°C w ciągu 2 minut). Plastry osuszono na bibule, umieszczano na wcześniej umytej, wysuszonej i wytarowanej płytce szklanej. Masa każdej porcji wynosiła 5 g (wyniki notowano z dokładnością do 0,0001 g). Doświadczenie przeprowadzono w suszarce laboratoryjnej marki *Binder* model *FP 115*, wykorzystując wymuszony obieg powietrza. Temperatura powietrza była równa 60°C, czas suszenia maksymalnie wynosił 360 min (do uzyskania 12% wilgotności w każdej z prób). Co 10 minut wyjmowano po jednej płytce z materiałem z każdej z odmian, przenoszono do eksykatora, po schłodzeniu notowano masę próbki (z ww. dokładnością). Na podstawie różnicy mas obliczano ubytek wody i wilgotność na danym etapie suszenia.

W każdej z prób mierzono barwę w systemie $L^*a^*b^*$. Do badań wykorzystano fotokolorymetr *Minolta* CR-310. Zastosowanym rodzajem światła było D_{65} . Kalibrację aparatu przeprowadzono na wzorcu bieli.

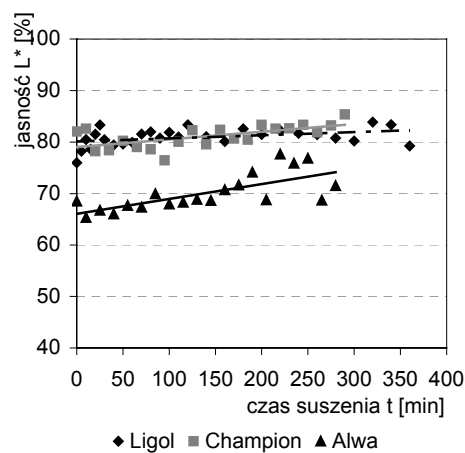
Wyniki badań i ich analiza

Na rysunkach 1 i 2 zamieszczono zmiany jasności jabłek podczas procesu suszenia dla próbek blanszowanych w gorącej wodzie i w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego.



Ligol $L^*=80,6263$
 Champion $L^*=78,6055+0,1795t$
 Alwa $L^*=50,8472+0,2637t$

Rys. 1. Zmiany jasności L^* w czasie procesu suszenia jabłek blanszowanych w wodzie
 Fig. 1. Changes of brightness L^* during the process of drying apples blanched in water



Ligol $L^*=80,1119+0,006021t$
 Champion $L^*=79,0122+0,01495t$
 Alwa $L^*=66,0611+0,02888t$

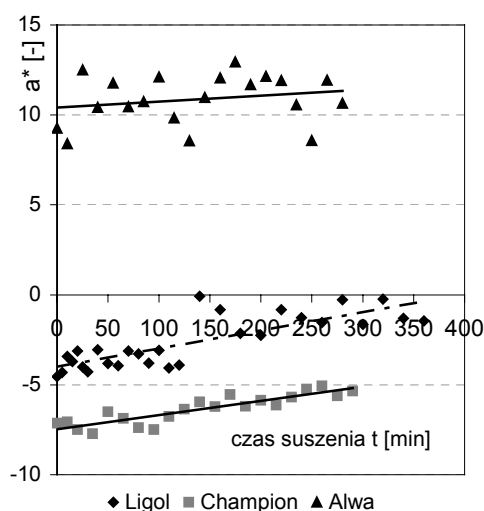
Rys. 2. Zmiany jasności L^* w czasie procesu suszenia jabłek blanszowanych w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego
 Fig. 2. Changes of brightness L^* during the process of drying apples blanched in water with addition of sugar and citric acid

Analizując przebieg zmian jasności należy stwierdzić, że dla jabłek odmiany Ligol i Champion wartości tego parametru były zbliżone (zawierały się w podobnym zakresie). Nie można stwierdzić istotnej zmiany w wartościach L^* pomiędzy próbkami blanszowanymi w samej wodzie i w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego. Wyraźny wpływ blanszowania na jasność natomiast zanotowano w przypadku odmiany Alwa. Była to odmiana, w której bezpośrednio po obraniu zachodziło brunatnienie. Wartości jasności równe 50 [%] świadczą o tym, że próbka zawiera się w granicach szarości. W przypadku jabłek należy więc uznać ją za zbyt ciemną. Blanszowanie tej odmiany w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego znacznie poprawiło wartości L^* .

Kolejnym analizowanym parametrem był a^* , którego wartość jest miarą udziału barwy od zielonej (wartości poniżej zera) do czerwonej (wartości powyżej zera) (rys. 3 i 4).

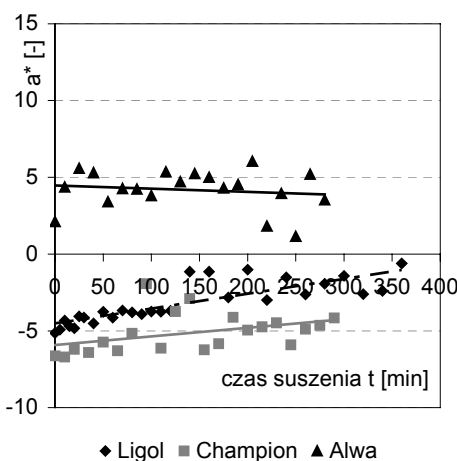
Wybór metody blanszowania jabłek przed suszeniem wpływał na zakres wartości parametru a^* w czasie przebiegu procesu suszenia każdej z odmian surowca. Ale końcowe wartości a^* materiału po suszeniu, blanszowanego obydwojema metodami były zbliżone w przypadku odmiany Ligol i Champion (wartość a^* po suszeniu dla odmiany Ligol blanszowanej w wodzie wynosiła $-1,66$, a w wodzie z cukrem i kwasem $-0,66$; natomiast dla odmiany Champion odpowiednio $-5,35$ i $-4,17$). Wysoka wartość parametru a^* w przypadku jabłek jest niekorzystna. Świadczy bowiem o stopniu zbrązowienia, co

bezpośrednio przekłada się na jakość suszu. Dla odmiany Ligol i Champion wartości te zawierały się w pobliżu 0, natomiast odmiana Alwa była wyraźnie inna. Wartości a^* w granicach 10 świadczyły o znacznym zbrunatnieniu. Dlatego w przypadku odmiany tej korzystny okazał się wstępny proces blanszowania w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego, co znacznie poprawiło barwę produktu po suszeniu.



Ligol $a^* = -3,9939 + 0,010096t$
 Champion $a^* = -7,4688 + 0,007866t$
 Alwa $a^* = 10,4157 + 0,003281t$

Rys. 3. Zmiany a^* w czasie procesu suszenia jabłek blanszowanych w wodzie
 Fig. 3. Changes of a^* during the process of drying apples blanched in water

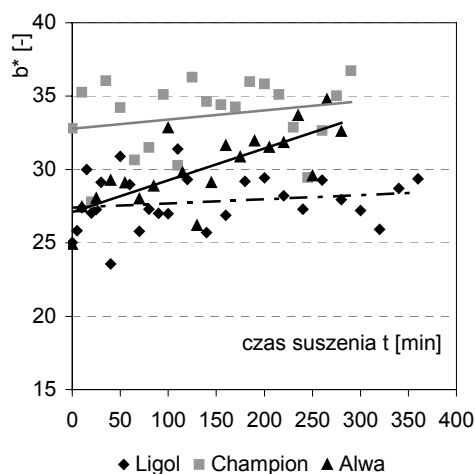


Ligol $a^* = -4,5104 + 0,009656t$
 Champion $a^* = -5,9292 + 0,005632t$
 Alwa $a^* = 4,47477 - 0,0021t$

Rys. 4. Zmiany a^* w czasie procesu suszenia jabłek blanszowanych w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego
 Fig. 4. Changes of a^* during the process of drying apples blanched in water with addition of sugar and citric acid

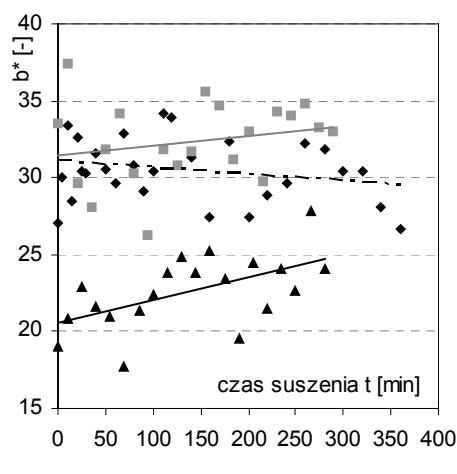
Następnym badanym parametrem był b^* . Wyniki pomiarów zamieszczono na rysunkach 5 i 6.

Parametr b^* jest związany z udziałem w produkcie barwy żółtej (wartości powyżej zera). Największe wartości tego parametru zanotowano w przypadku odmiany Champion. Tendencja zmian i przedział, w którym zawierały się wartości b^* tej odmiany, był zbliżony w przypadku prób blanszowanych w samej wodzie i w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego. W przypadku dwóch pozostałych odmian widoczne były różnice w wartościach b^* w przypadku zastosowania obydwu metod blanszowania, co oznaczało, że rodzaj zastosowanej obróbki wstępnej wpływał na poziom tego wskaźnika w badanych jabłkach.



Ligol $b^*=27,3989+0,002841t$
 Champion $b^*=32,7917+0,006206t$
 Alwa $b^*=27,0925+0,02175t$

Rys. 5. Zmiany b^* w czasie procesu suszenia jabłek blanszowanych w wodzie
 Fig. 5. Changes of b^* during the process of drying apples blanched in water



Ligol $b^*=31,0096-0,00431t$
 Champion $b^*=31,468+0,006327t$
 Alwa $b^*=20,5099+0,01509t$

Rys. 6. Zmiany b^* w czasie procesu suszenia jabłek blanszowanych w wodzie z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego
 Fig. 6. Changes of b^* during the process of drying apples blanched in water with addition of sugar and citric acid

Stwierdzenia i wnioski

1. Przeprowadzone doświadczenie wykazało, że rodzaj zastosowanej obróbki wstępnej nie miał istotnego wpływu na jasność suszów dla jabłek odmian Ligol i Champion. W przypadku odmiany Alwa natomiast jasność była uzależniona od rodzaju zastosowanej obróbki (próbka blanszowana z dodatkiem cukru i kwasu cytrynowego była jaśniejsza niż blanszowana w samej wodzie). Wartości L^* tej odmiany były po suszeniu zdecydowanie niższe od dwóch pozostałych.
2. W zależności od odmiany jabłek i rodzaju zastosowanej obróbki wstępnej uzyskano różne wartości parametru a^* . Im mniejsze wartości tego parametru, tym produkt jest mniej czerwony. Udział barwy czerwonej jest związany między innymi ze stopniem zaawansowania brunatnienia i ostatecznie decyduje o pożądalności (akceptowalności) suszu. Parametr ten więc może stanowić podstawowy wskaźnik jakościowy przy optymalizacji procesu suszenia jabłek.
3. Rodzaj materiału (odmiana) oraz rodzaj zastosowanej obróbki wstępnej wykazywały wpływ na zmiany wartości b^* w przypadku odmian Ligol i Alwa. W przypadku odmiany Champion, wpływ rodzaju blanszowania nie miał tak istotnego wpływu na wartość końcową tego parametru.

4. Doświadczenie wykazało zmienność poszczególnych parametrów barwy w czasie procesu suszenia (w zależności od odmiany i rodzaju zastosowanej metody blanszowania). Zmiany barwy często są niedostrzegalne sensorycznie, a rejestrowane przez aparat pomiarowy. Dlatego mogą stanowić czuły wskaźnik przemian zachodzących w materiale. Poznanie ich przebiegu dla różnych warunków procesu suszenia jest istotne, gdyż daje możliwość kształtowania i prognozowania cech jakościowych i stopnia akceptowalności gotowego produktu.

Bibliografia

- Biller E.** 2005. *Technologia żywności – wybrane zagadnienia*; Wydawnictwo SGGW, Warszawa
- Funabo T., Ahrne L., Kidman S., Langton M., Skjöldebrand C.** 2000. Microwave heat treatment of apple before air dehydration – effects on physical properties and microstructure; *Journal of Food Engineering* 46. s. 173-182.
- Lewicki P. P., Lukaszuk A.** 2000. Effect of osmotic dewatering on rheological properties of apple subjected to convective drying; *Journal of Food Engineering* 45, 119-126.
- Sacilik K., Elicin A. K. 2006. The thin layer drying characteristics of organic apple slices; *Journal of Food Engineering* 73. s. 281-289.
- Simal S., Deya E., Frau M., Rossello C.** 1997. Simple Modelling of Air Drying Curves of Fresh and Osmotically Pre-dehydrated Apple Cubes; *Journal of Food Engineering* 33. s. 139-150.
- Wang J., Chao Y.** 2002. Drying characteristics of irradiated apple slices; *Journal of Food Engineering* 52. s. 83-88.

A VARIANCE OF INDIVIDUAL COLOR DISCRIMINANTS DURING THE APPLE DRYING PROCESS, DEPENDING ON THE USED BLANCHING METHOD

Summary. The purpose of the work was to test the changes of $L^*a^*b^*$ color parameters during the process of drying apple slices of three different varieties: *Ligol*, *Champion* and *Alwa*. Before drying, apples were put to two different blanching methods: in water at temperature of 98°C and in water (of the same temperature) with addition of sugar and citric acid. The tests demonstrated that individual color parameters showed different variance during the drying process, depending on variety and type of applied pretreatment. Variance of individual parameters proves that color measurement can serve as a sensitive indicator of changes taking place in material put to drying process.

Key words: color measurement, $L^*a^*b^*$, apples, drying, blanching

Adres do korespondencji:

Elżbieta Biller; e-mail: biller@vp.pl
Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 159C
02-787 Warszawa

Zmienność poszczególnych wyróżników...

