

WPLYW DODATKU MĄKI DYNIOWEJ NA ZMIANY WYBRANYCH CECH TEKSTURY CIASTA DROŻDZOWEGO

*Aneta Zamłyńska-Kowal, Elżbieta Kusińska, Ewa Sosińska-Leszczyńska,
Marian Panasiewicz*

Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 44, 20-280 Lublin
e-mail: elzbieta.kusinska@up.lublin.pl

Streszczenie. Celem pracy było określenie wpływu dodatku mąki dyniowej oraz czasu przechowywania na właściwości tekstury ciasta drożdżowego. Do badań przygotowano próbę kontrolną oraz 3 ciasta z mąką dyniową w ilości 5, 10 i 15% w mieszance. Ciasta po upieczeniu i ostudzeniu przechowywano przez 4 kolejne dni. Określono wilgotność i kwasowość oraz właściwości teksturalne ciast według metody TPA (Texture Profile Analysis). Ciasto drożdżowe wzbogacone mąką dyniową zostało poddane ocenie sensorycznej. Na podstawie uzyskanych badań stwierdzono, że zarówno dodatek mąki dyniowej, jak i czas przechowywania wpływają istotnie na właściwości mechaniczne tekstury. Wykazano, że zwiększenie czasu przechowywania i dodatku mąki dyniowej powoduje zwiększenie twardości i żujności ciasta. Największą twardość (66 N) i żujność (11,30 N) zanotowano dla ciasta drożdżowego z 15% dodatkiem mąki dyniowej podczas czwartego dnia przechowywania. Sprężystość i spójność wraz ze zwiększeniem dodatku mąki dyniowej i czasu przechowywania zmniejszają się. Najmniejsze wartości sprężystości (0,61) i spójności (0,24) zaobserwowano w cieście drożdżowym z 15% dodatku mąki dyniowej podczas czwartego dnia przechowywania. Ocena sensoryczna wykazała, że ciasto drożdżowe z 15% zawartością mąki dyniowej ma najbardziej pożądane właściwości sensoryczne i zakwalifikowane zostało do I poziomu jakości.

Słowa kluczowe: właściwości teksturalne, tekstura, ciasto drożdżowe, mąka dyniowa

WSTĘP

Jeden z najbardziej obiecujących obszarów rozwoju żywności funkcjonalnej polega na modyfikowaniu żywności przez stosowanie różnych zamienników oraz dodatków prozdrowotnych. Wiele badań wyraźnie wskazuje, iż dieta w życiu człowieka odgrywa ważną rolę w zapobieganiu otyłości oraz chorób przewlekłych.

Konsumenci w związku ze zwiększaniem się liczby chorób cywilizacyjnych coraz większą uwagę przywiązują do żywności nie tylko atrakcyjnej pod względem smakowym, ale przede wszystkim żywności, która będzie sprzyjała utrzymaniu dobrego stanu zdrowia (Zygler i in. 2009). Właściwe odżywianie, a szczególnie wzbogacenie diety o żywność funkcjonalną, może ograniczyć rozwój wielu schorzeń. Produkty zbożowe, do których należą m.in. pieczywo i ciasta, powinny być spożywane kilka razy dziennie ze względu na wysoką wartość odżywczą i walory sensoryczne (Hasler 1996, Krygier i Florkowska 2008, Świdorski 1999). Wyroby cukiernicze to produkty spożywcze posiadające dużą wartość odżywczą, jednak głównym skutkiem ich wyboru są walory smakowe (Pong i in. 1991). Produkcji ciast podporządkowane są zarówno składniki, jak i technologia. Istnieje możliwość uatrakcyjnienia wyrobu poprzez polepszenie właściwości smakowo-zapachowych lub strukturalnych gotowego produktu, które to można uzyskać, stosując odpowiednie dodatki do żywności (Wilkinson i in. 2000, Kozłowicz i Kluza 2010).

Kontrola poszczególnych elementów składowych jakości oraz możliwość jej precyzyjnego określania jest przedmiotem zainteresowania producentów żywności ze względu na rosnące wymagania konsumentów i dużą konkurencję na rynku (Achremowicz 2009).

Nowym kierunkiem w wykorzystaniu miąższu dyni jest użycie go jako naturalnego barwnika karotenowego w postaci proszku dodawanego do różnych wyrobów cukierniczych, piekarniczych, makaronowych, wyrobów żelowanych oraz wielu produktów. Stosowany jest także w celu zwiększenia walorów prozdrowotnych, np. ciast, jako dodatkowy składnik naturalny (Usha i in. 2010).

Ciasta i pieczywa zawierają błonnik pokarmowy, składniki mineralne (magnez, cynk, mangan) oraz witaminy (głównie z grupy B) i są klasyfikowane do żywności funkcjonalnej.

Miąższ dyni jest obecnie stosunkowo mało wykorzystywany w przetwórstwie przemysłowym, pomimo swoich bardzo wielu walorów odżywczych i właściwości zdrowotnych (Biesiada i in. 2006, Dedio 1997). Dynie są słodkie, kiedy dojrzeją w pełni, mają żółty lub pomarańczowy miąższ bogaty w karoten, witaminy, minerały i błonnik (Sirohi i in. 1991). Swoimi walorami żywieniowymi i technologicznymi dynia nie ustępuje uprawianym na dużą skalę warzywom, ale w wielu przypadkach je przewyższa, posiada również specyficzne wartości lecznicze (Danilcenko 2004, Gliemmo i in. 2009, Souci i in. 1994). Najbardziej ceniona jest dynia o pomarańczowym miąższu, który odznacza się wysoką zawartością karotenoidów, głównie α - i β -karotenu oraz luteiny (Biesiada i in. 2006, Biesiada i in. 2009).

Dlatego ważnym zagadnieniem jest poszukiwanie nowych receptur i technologii umożliwiających zwiększenie wartości żywieniowej produktów. Celem pracy było porównanie właściwości teksturalnych ciast drożdżowych w zależności od dodatku mąki dyniowej i czasu przechowywania. Zakres pracy obejmował

opracowanie receptury, przy zastosowaniu kombinacji ciast z dodatkiem mąki dyniowej w trzech zestawieniach: 5, 10, 15% w stosunku do całkowitej ilości mąki (próbę kontrolną stanowiło ciasto bez dodatku mąki dyniowej) oraz wypiek ciast, formowanie materiału do badań, instrumentalny pomiar mechanicznych cech tekstury, określenie kwasowości oraz wilgotności, a także ocenę sensoryczną.

METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań były ciasta drożdżowe wytwarzane z dodatkiem mąki dyniowej. Receptura ciast została opracowana we własnym zakresie. Przedstawiono ją w tabeli 1.

Tabela 1. Skład receptury ciast
Table 1. Composition of cakes recipe

Skład receptury / Composition of the recipe	Zawartość składnika (g)* The content of component (g)			
	P. k.	C1	C2	C3
Mąka pszenna „Lubella” / Wheat Flour „Lubella”	500	475	450	425
Żółtko / Yolk	60	60	60	60
Cukier „Słodka Łyzeczka” Sudzucker Polska S.A. Sugar „Słodka Łyzeczka” Sudzucker Polska S.A.	180	180	180	180
Cukier waniliowy Dr.Oetker / Vanilla Sugar Dr.Oetker	5	5	5	5
Mleko „Łaciate 2%” Sp. MLEKPOL Grajewo Milk „Łaciate 2%” Sp. MLEKPOL Grajewo	120	120	120	120
Drożdże „Świeże Drożdże” Fabryka Drożdży Ukraina Yeast „Świeże Drożdże” Fabryka Drożdży Ukraina	50	50	50	50
Margaryna Palma” Sp. Bielmar / Margarine Palma Sp. Bielmar	100	100	100	100
<u>Mąka dyniowa / Pumpkin Flour</u>	–	25	50	75

* P.k. – próba kontrolna; C1 – ciasto z 5% dodatkiem mąki dyniowej; C2 – ciasto z 10% dodatkiem mąki dyniowej; C3 – ciasto z 15% dodatkiem mąki dyniowej / P.k. – control sample; C1 – cake with 5% of pumpkin flour addition; C2 – cake with 10% of pumpkin flour addition; C3 – cake with 15% of pumpkin flour addition

Masa ciasta drożdżowego wynosiła 1015 g. Próbę kontrolną stanowiło ciasto drożdżowe bez dodatku mąki dyniowej, w próbach C1, C2 i C3 ujmowano mąkę pszenną i zastępowano ją mąką dyniową w ilości 5, 10 i 15%. Do wyrobu ciast stosowano mąkę pszenną typ 450, której wilgotność wynosiła 13,5%. Upieczono po trzy ciasta dla każdej kombinacji recepturowej. Sporządzono je metodą jednofazową (podczas produkcji ciast nie używano rozczywno). Odstawiano je na 10 min. do wyrośnięcia. Gotowe i uformowane ciasta poddawano wypiekowi w piecu laboratoryjnym przeznaczonym do próbnych wypieków produkcji Zakładu Badawczego Przemysłu Piekarskiego w Bydgoszczy – Sadkiewicz Instruments (w temperaturze 180°C przez 40 min). Po upieczeniu ciasta studzono w temperaturze otoczenia

i przechowywano przez 4 dni w temperaturze pokojowej w szczelnie zamkniętych workach polietylenowych z zamknięciem strunowym. Tak przygotowany produkt poddano przez 4 kolejne dni oznaczeniu wilgotności i kwasowości zgodnie z PN-A-74252:1998 oraz przeprowadzono pomiar właściwości mechanicznych, będących wyznacznikami jego tekstury metodą TPA (Texture Profile Analysis). Test polegał na dwukrotnym ściśnięciu próbki trzpieniem o średnicy 25 mm z prędkością $50 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. Badanie przeprowadzono przy wykorzystaniu maszyny wytrzymałościowej TA.XT.plus współpracującej z komputerem. Pomiar wykonano dla każdej próby miększu o kształcie sześciianu o bokach $20 \times 20 \times 20 \text{ mm}$ w dziesięciu powtórzeniach. Proces ściskania prowadzono przy stałej deformacji próbek wynoszącej 50% ich wysokości, natomiast czas przerwy pomiędzy pierwszym i drugim ściskaniem wynosił 5 s. Podczas testu rejestrowano w ciągły sposób siłę działającą na trzpień i przemieszczenie elementu roboczego. Określono następujące parametry tekstury (Surówka 2002, Mazur 2013):

- twardość T [N], którą charakteryzuje maksymalna siła na krzywej pierwszego ściskania;
- spójność S [-], wyrażoną jako stosunek niezbędnej energii do przeprowadzenia drugiego i pierwszego ściskania;
- sprężystość Sp [-], którą charakteryzuje stopień odzyskiwania kształtu; jest ilorazem odkształceń próbki podczas drugiego i pierwszego ściskania;
- żujność Z [N], która reprezentuje siłę wymaganą podczas żucia do uzyskania takiego rozdrobnienia produktów stałych, aby nadawały się do połknięcia.

Mąka dyniowa była wykonana z dyni odmiany Bambino. Pozyskany miąższ w kształcie sześcianów o boku 10 mm był suszony sublimacyjnie w temperaturze 60°C . Wysuszony miąższ dyni został rozdrobniony do postaci proszku w młynku pyłowym BOSCH MKM 6003, a następnie przesiany przez sito o oczkach $63 \mu\text{m}$. Wilgotność mąki wynosiła 7,76%. Była ona przechowywana w hermetycznym pojemniku (Nadiah i Aziah 2007).

Wypieki poddano również ocenie sensorycznej, która została przeprowadzona zgodnie z Polską Normą PN-A-74252. Ciasta zostały ocenione przez pięciorosobowy zespół. Członkowie zespołu przeprowadzili ocenę metodą punktową, określono: jednolitość partii, wygląd zewnętrzny, strukturę i teksturę oraz smak i zapach w skali od 2 do 5 punktów. Po zliczeniu sumy punktów ciasta drożdżowe zakwalifikowano do odpowiedniej grupy jakościowej. Pierwszy poziom otrzymują wyroby, które otrzymały 25 do 19 punktów, drugi poziom charakteryzuje ciasta z punktacją poniżej 19 do 15, do trzeciego poziomu zaliczają się ciasta poniżej 15 do 12 oraz do czwartego poniżej 12 punktów.

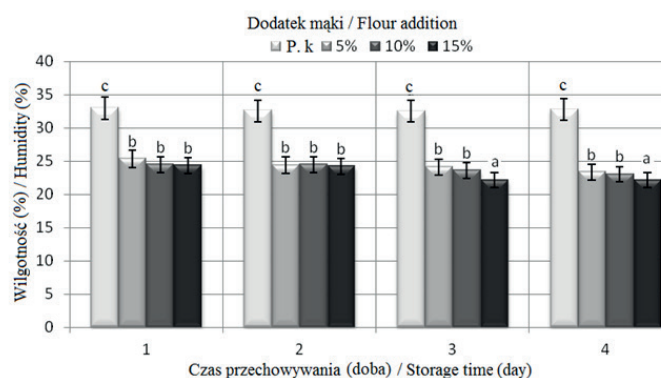
Analiza statystyczna została wykonana w programie Statistica 13. Przeprowadzono dwuczynnikową analizę wariancji (ANOVA) i określono istotność różnic między średnimi, wykorzystując test Tukey'a.

WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

Mąka dyniowa zastosowana w ciastach drożdżowych pełni rolę przede wszystkim odżywczą, ale także smakowo-zapachową oraz poprawia wygląd ciast, dzięki swojej intensywnej barwie. Ciasta drożdżowe, których tradycyjna receptura została poddana modyfikacji, odznaczają się korzystnymi cechami teksturalnymi oraz sensorycznymi. Mięszs dyni w postaci proszku znajduje od niedawna zastosowanie w branży spożywczej, a szczególnie w cukiernictwie i piekarnictwie (Ciurzyńska i in. 2009).

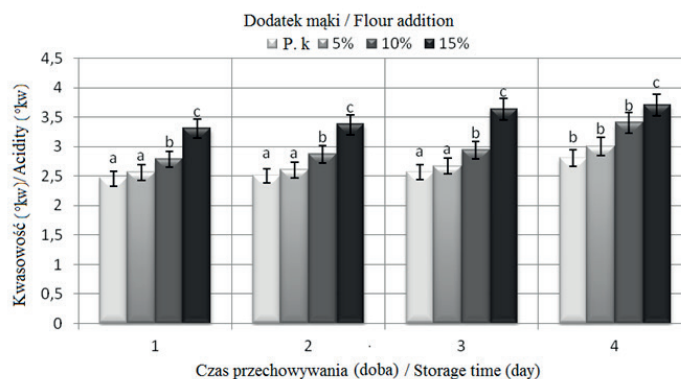
Na podstawie uzyskanych wyników badań właściwości fizycznych ciast stwierdzono, że ich wilgotność zawiera się w przedziale od 22,2 do 33,0% (rys. 1). Wilgotność ciasta drożdżowego zmniejszała się wraz ze wzrostem ilości mąki dyniowej, jak również z upływem czasu przechowywania. Stwierdzono istotne różnice między wilgotnością ciasta drożdżowego standardowego, która była największa, a ciastami drożdżowymi z dodatkiem mąki dyniowej. Spowodowane jest to mniejszą wilgotnością mąki dyniowej niż mąki pszennej i strukturą ciast.

Czas przechowywania nie wpływał istotnie na wilgotność, za wyjątkiem ciasta z dodatkiem 15% mąki dyniowej między drugim a trzecim dniem przechowywania.



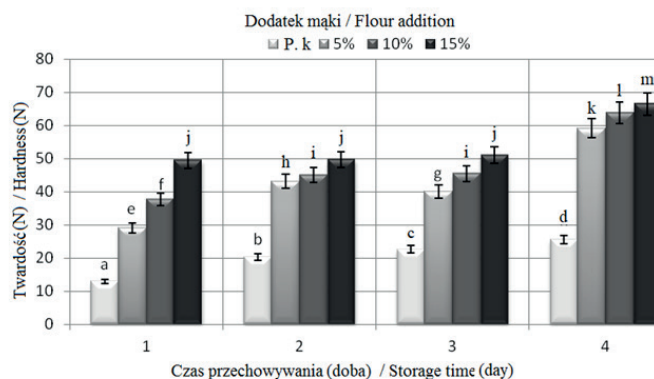
Rys. 1. Wpływ dodatku mąki dyniowej na wilgotność ciasta drożdżowego w zależności od czasu przechowywania, wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,05$); P.k – próba kontrolna
Fig. 1. Influence of pumpkin flour addition on moisture of yeast cake depending on storage time; mean values designated by the same letter are not significantly different ($\alpha = 0.05$); P.k. – control sample

Wyniki wpływu ilości dodatku mąki dyniowej, jak również czasu przechowywania, na kwasowość ciast drożdżowych przedstawiono na rysunku 2. Kwasowość ciast drożdżowych wraz ze wzrostem dodatku mąki dyniowej oraz czasu przechowywania zwiększała się od 2,45 do 3,70°kw. Istotnie największymi wartościami kwasowości cechowało się ciasto drożdżowe z 15% dodatkiem mąki dyniowej. Przedłużenie czasu przechowywania spowodowało istotnie statystycznie różnice dla próby kontrolnej oraz ciasta z 5% dodatkiem mąki dyniowej między trzecim a czwartym dniem przechowywania.



Rys. 2. Wpływ dodatku mąki dyniowej na kwasowość ciasta drożdżowego w zależności od czasu przechowywania, wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,05$); P.k – próba kontrolna
Fig. 2. Influence of pumpkin flour addition on acidity of yeast cake depending on storage time; mean values designated by the same letter are not significantly different ($\alpha = 0.05$); P.k. – control sample

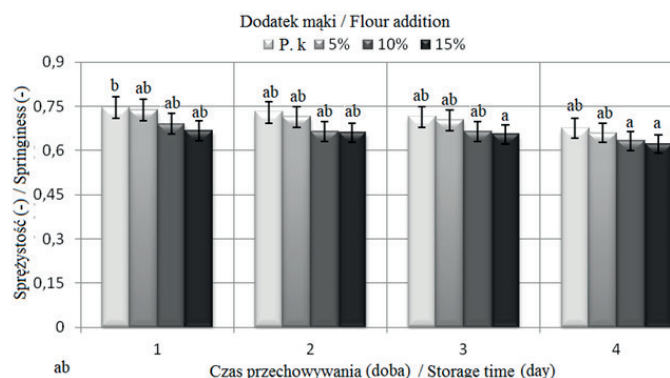
Analizując wyniki badań cech tekstury ciast drożdżowych, stwierdzono, że wzrost udziału dodatku mąki dyniowej powodował istotne zwiększenie twardości ciast (rys. 3).



Rys. 3. Wpływ dodatku mąki dyniowej na twardość ciasta drożdżowego w zależności od czasu przechowywania, wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,05$); P.k – próba kontrolna
Fig. 3. Influence of pumpkin flour addition on hardness of yeast cake depending on storage time; mean values designated by the same letter are not significantly different ($\alpha = 0.05$); P.k. – control sample

Największe wartości (66 N) zanotowano dla ciasta drożdżowego z 15% dodatkiem mąki dyniowej podczas 4 dnia przechowywania. Najmniejsze zaś zaobserwowano dla ciasta bez dodatku mąki dyniowej podczas pierwszego dnia badań. W czasie przechowywania twardość ciasta w każdym przypadku zwiększała się. Podobne zależności zaobserwowali Błońska i in. (2012), badając ciasteczka owsiane (twardość podczas ściskania ciasteczek rosła podczas kolejnych dni przechowywania).

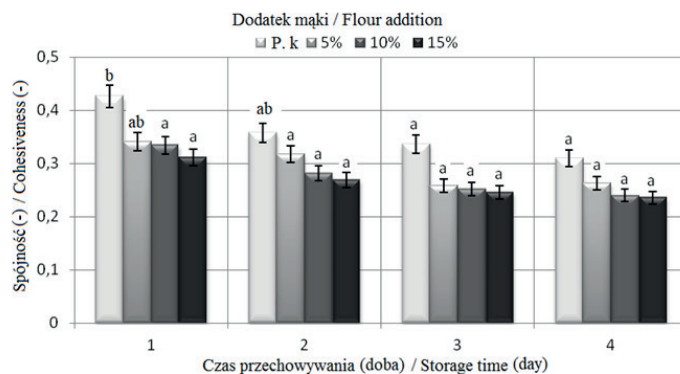
Zmiany sprężystości ciasta drożdżowego, będące skutkiem dodatku mąki dyniowej i czasu przechowywania, przedstawiono na rysunku 4. Dodatek mąki dyniowej, jak i czas przechowywania, powodowały niewielkie, aczkolwiek statystycznie istotne zmniejszenie sprężystości ciasta. Najmniejsze wartości zanotowano dla ciasta drożdżowego z 15% dodatku mąki dyniowej podczas czwartego dnia przechowywania, zaś największe dla próby kontrolnej podczas pierwszego dnia badań. Dziki i Laskowski (2005), wykazali, że dodatek mąki gryczanej do pieczywa zmniejszał współczynnik sprężystości ciasta. Może być to spowodowane tym, że mąka gryczana, podobnie jak dyniowa nie zawiera glutenu, co jest główną przyczyną zmian właściwości ciasta.



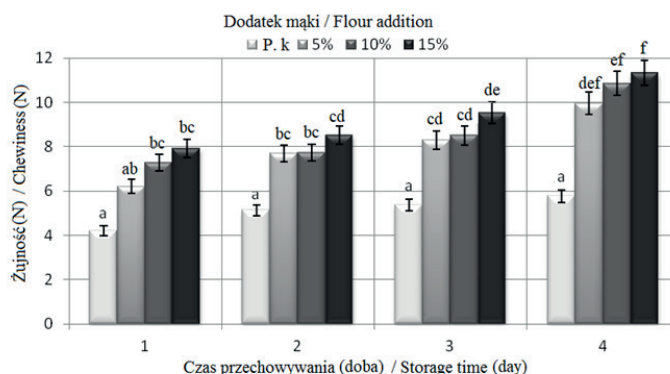
Rys. 4. Wpływ dodatku mąki dyniowej na sprężystość ciasta drożdżowego w zależności od czasu przechowywania, wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,05$); P.k – próba kontrolna
Fig. 4. Influence of pumpkin flour addition on resilience of yeast cake depending on storage time; mean values designated by the same letter are not significantly different ($\alpha = 0.05$); P.k. – control sample

Dodatek mąki dyniowej wraz z wydłużeniem czasu przechowywania powodował zmniejszenie spójności ciasta drożdżowego (rys. 5). Ciasto drożdżowe kontrolne charakteryzowało się istotnie większą spójnością. Najmniejszą wartość tego parametru uzyskano dla ciast drożdżowych z 15% dodatkiem mąki dyniowej. Podobne zależności uzyskała Różyło (2007), która stwierdziła, że dodatek mąki owsianej powodował zmniejszenie spójności, już po upływie jednej doby przechowywania.

Żujność ciasta (rys. 6) zwiększała się istotnie wraz ze wzrostem dodatku mąki dyniowej i wydłużeniem czasu przechowywania. Największe zmiany tego parametru zaobserwowano między ciastem kontrolnym a ciastem z dodatkiem 15% mąki dyniowej pierwszego dnia przechowywania. Takie same zależności uzyskała Różyło (2007), podczas kolejnych dób przechowywania wzrastała żujność miększu chleba z dodatkiem mąki owsianej.



Rys. 5. Wpływ dodatku mąki dyniowej na spójność ciasta drożdżowego w zależności od czasu przechowywania, wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,05$); P.k – próba kontrolna
Fig. 5. Influence of pumpkin flour addition on cohesiveness of yeast cake depending on storage time; mean values designated by the same letter are not significantly different ($\alpha = 0.05$); P.k. – control sample



Rys. 6. Wpływ dodatku mąki dyniowej na żujność ciasta drożdżowego w zależności od czasu przechowywania, wartości średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie ($\alpha = 0,05$); P.k – próba kontrolna
Fig. 6. Influence of pumpkin flour addition on chewiness of yeast cake depending on storage time; mean values designated by the same letter are not significantly different ($\alpha = 0.05$); P.k. – control sample

Wyniki oceny sensorycznej badanych ciast przedstawia tabela 2. Przeprowadzono ją pierwszego dnia badań. Ocena sensoryczna dowiodła, iż najlepszymi cechami charakteryzowały się ciasta drożdżowe z 10% i 15% dodatkiem mąki dyniowej, przez co zakwalifikowano je do pierwszego poziomu jakości. Cechowały się głównie pożądanym wyglądem zewnętrznym oraz smakiem i zapachem. Najniższe oceny uzyskała próba kontrolna. Podobne stwierdzenia uzyskały Szydłowska i Kołożyn-Krajewska (2016), dodając mąkę dyniową do rogalików drożdżowych i uzyskując pozytywny wpływ na wyróżniki jakościowe, m.in. barwę oraz wysoką wartość odżywczą produktów.

Tabela 2. Ocena punktowa i jakościowa ciasta drożdżowego
Table 2. Score and quality evaluation of the yeast cake

Próbka Sample	Jednolitość partii Batch uniformity	Wygląd zewnątrzny Appearance	Struktura i tekstura Structure and texture	Smak i zapach Taste and flavour	Suma punktów Sum of points	Poziom jakości Quality level
P. k.*	4,40	4,70	4,0	4,70	17,80	II
C1	4,10	4,80	4,30	4,70	17,90	II
C2	4,60	4,90	4,80	5,0	19,30	I
C3	4,70	5,0	4,80	5,0	19,50	I

* P. k. – próba kontrolna; C1 – ciasto z 5% dodatkiem mąki dyniowej; C2 – ciasto z 10% dodatkiem mąki dyniowej; C3 – ciasto z 15% dodatkiem mąki dyniowej / P. k. – control sample; C1 – cake with 5% of pumpkin flour addition; C2 – cake with 10% of pumpkin flour addition; C3 – cake with 15% of pumpkin flour addition

Podsumowując, należy podkreślić, iż dodatek mąki dyniowej, jak również czas przechowywania, istotnie wpłynęły na zmiany parametrów opisujących teksturę ciasta drożdżowego. Zatem istnieje możliwość wyprodukowania ciasta drożdżowego wzbogaconego mąką dyniową, które będzie charakteryzowało się nieco inną teksturą niż ciasta o tradycyjnej recepturze, jednak zwiększony udział mąki dyniowej w mieszance podnosi walory sensoryczne ciasta, które odznaczało się pierwszym poziomem jakości.

WNIOSKI

1. Dodatek mąki dyniowej oraz czas przechowywania ciasta drożdżowego istotnie wpływają na parametry tekstury. Wraz ze zwiększeniem udziału mąki dyniowej w mieszance oraz czasu przechowywania zwiększa się twardość oraz żujność ciast drożdżowych, natomiast sprężystość i spójność maleją.

2. Kwasowość zwiększa się wraz z dodatkiem mąki dyniowej oraz upływem czasu przechowywania ciast. Najwyższą wartością kwasowości (ponad 3,5° kw) charakteryzują się ciasta z dodatkiem 15% mąki dyniowej.

3. Wilgotność ciast maleje wraz ze zwiększeniem dodatku mąki dyniowej oraz upływem czasu przechowywania przy równoczesnym wzroście twardości, żujności i spadkiem spójności oraz sprężystości.

4. Ciasto bez dodatku mąki dyniowej uzyskało najmniejszą liczbę punktów podczas oceny sensorycznej. Zaliczone zostało do II poziomu jakości, zaś najlepszymi parametrami oceny sensorycznej charakteryzowało się ciasto drożdżowe z dodatkiem 15% mąki dyniowej i zakwalifikowano je do I poziomu jakości.

5. Dzięki wprowadzeniu do receptury dodatku mąki dyniowej możliwe jest uzyskanie ciasta drożdżowego o właściwościach prozdrowotnych i dobrych właściwościach teksturalnych i jakościowych.

PIŚMIENNICTWO

- Achremowicz B., 2009. Nowe produkty a współczesne zalecenia żywieniowe. *Przemysł Spożywczy*, 1(63), 26-29.
- Biesiada A., Kucharska A., Sokół-Lętowska A., 2006. Plonowanie i wartość odżywcza wybranych odmian użytkowych *Cucurbita pepo* L. oraz *Cucurbita maxima* Duch. *Folia Horticulturae Supplement*, 1, 66-69.
- Biesiada A., Nawirska A., Kucharska A.Z., Sokół-Lętowska A., 2009. The effect of nitrogen fertilization methods on yield and chemical composition of pumpkin (*Cucurbita maxima*) fruits before and after storage. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 70, 202-211.
- Błońska A., Marzec A., Kowalska H., Wróblewska I., 2012. Zmiany właściwości mechanicznych, akustycznych i sensorycznych ciasteczek owsianych w czasie przechowywania. *ZPPNR*, 571, 17-28.
- Ciurzyńska A., Lenart A., Kawka P., 2013. Wpływ temperatury liofilizacji metod suszenia na wybrane właściwości suszonej dyni. *Acta Agroph.*, 20(1), 39-51.
- Daniłenko H., Jariene, E., Paulauskiene A., Kulajtiene J., Viskelis P., 2004. Wpływ nawożenia na jakość i skład chemiczny dyni. *Annales UMCS, sec E*, 59(4), 1949-1956.
- Dedio I., 1997. Dynie w chorobach wieku starczego i nie tylko. *Wiadomości Zielarskie*, 11, 9-10.
- Dziki D., Laskowski J., 2005. Wpływ dodatki mąki gryczanej do mąki pszennej na wybrane cechy ciasta i miększu pieczywa. *Acta Agroph.*, 6(3), 617-624.
- Gliemmo M.F., Laorre M.E., Gerschenson L.N., Campos C.A., 2009. Color stability of pumpkin (*Cucurbita moschata*, *Duchesne ex Poiret*) puree during storage at room temperature: Effect of pH, potassium sorbate, ascorbic acid and packaging material. *LWT – Food Science and Technology*, 42, 196-201.
- Hasler C.M., 1996. Functional foods: the western perspective. *Nutritional Reviews*, 54, 6-9.
- Kozłowicz K., Kluza F., 2010. Wpływ zamrażania metodami impingement i owiewową modyfikowanego pieczywa drożdżowego na jego jakość. *ZPPNR*, 546, 185-191.
- Krygier K., Florowska A., 2008. Żywność funkcjonalna obecnie i w przyszłości. *Przemysł Spożywczy*, 5(62), 2-6.
- Różyło R., 2017. Zmiany cech teksturalnych miększu chleba pszennego pod wpływem dodatku produktów z owsa. *Acta Agroph.*, 10(3), 667-676.
- Mazur J., 2013. Próba normalizacji metodyki badań profilowej analizy tekstury serów. Wyd. LIBROPOLIS, Lublin.
- Nadiah W.A., Aziah A.A., 2007. Physico-chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin flour. *ASEAN Food Journal*, 14(2), 123-130.
- PN-A-74252: 1998. Wyroby i półprodukty ciastkarskie – Metody badań.
- Pong L., Johnson J.M., Barbeau W.I., Stewart D.L., 1991. Evaluation of Alternative Fat and Sweetener Systems in Cupcakes. *Cereal Chemistry*, 68, 552-555.
- Sirohi P., Choudhary B., Kalda T., 1991. Pumpkin 'pusa vishwas' for tropical and subtropical region. *Indian Horticulture*, 36, 24-26.
- Souci S.W., Fachmann W., Kraut H., 1994. Food composition and nutrition tables. Stuttgart, CRC Press, 728-729.
- Surówka K., 2002. Tekstura żywności i metody jej badania. *Przemysł Spożywczy*, 10, 52-54.
- Szydłowska A., Kołożyn-Krajewska D., 2016. Projektowanie innowacyjnych wyrobów z ciasta drożdżowego bez dodatku cukru. *Innowacyjne rozwiązania w technologii żywności i żywieniu człowieka*, 223, 273-284.
- Świdorski F., 1999. Żywność wygodna i żywność funkcjonalna (praca zbiorowa), WNT Warszawa.

- Usha R., Lakshmi M., Ranjani M., 2010. Nutritional, sensory and physical analysis of pumpkin flour incorporated into weaning mix. *Mal Journal Nutritional*, 16(3), 379-387.
- Wan N., Noor A., 2007. Physico-chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin flour. *ASEAN Food Journal*, 14(2), 123-130.
- Wilkinson C., Dijksterhuis G.B., Minekus M., 2000. From food structure to texture. *Trends in Food Science and Technology*, 11, 442-443.
- Zyglar A., Wąsik A., Namieśnik J., 2009. Analytical methodologies for determination of artificial sweeteners in foodstuffs. *Trends in Analytical Chemistry*, 9(28), 1082-1102.

INFLUENCE OF PUMPKIN FLOUR ADDITION ON TEXTURAL PROPERTIES OF YEAST DOUGH

*Aneta Zamłyńska-Kowal, Elżbieta Kusińska, Ewa Sosińska-Leszczynska,
Marian Panasiewicz*

Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 44, 20-280 Lublin, Poland
e-mail: elzbieta.kusinska@up.lublin.pl

Abstract. The aim of the study was to determine the influence of pumpkin flour addition and storage time on mechanical properties of yeast dough. A control sample was prepared for the tests, and 3 cakes with pumpkin flour addition in the amount of 5, 10 and 15% in the mixture. The cakes were stored for 4 days. The scope of work included determination of the moisture and acidity and of the mechanical properties of cake according to the TPA method (Texture Profile Analysis). The yeast cake with pumpkin flour addition was subjected to sensory evaluation. The study showed that both the addition of pumpkin flour and storage time had a significant effect on the mechanical properties of the texture. It was shown that increased storage time and pumpkin flour addition increased the hardness and chewiness of cakes. The highest values hardness (66 N) and chewiness (11.30 N) were noted for cakes with 15% addition of pumpkin flour on the fourth day of storage time. Springiness and cohesiveness decreased with increasing level of pumpkin flour addition. The cake with 15% pumpkin flour addition, on the fourth day of storage, was characterised by the lowest value of springiness (0.61) and cohesiveness (0.24). The results of sensory analysis of the cakes showed that cakes with 15% pumpkin flour addition had the best sensory properties and qualified for the first level of quality.

Key words: textural properties, texture, yeast dough, pumpkin flour