

EWA FLACZYK, JOANNA KOBUS-CISOWSKA, MAGDALENA JESZKA

Katedra Technologii Żywności Człowieka
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

WPLYW DODATKU EKSTRAKTÓW Z LIŚCI MIŁORZĘBU DWUKLAPOWEGO NA STABILNOŚĆ OKSYDACYJNĄ LIPIDÓW FARSZU PIEROGÓW MIĘSNYCH PRZECHOWYWANYCH W WARUNKACH CHŁODNICZYCH

Streszczenie. Celem pracy była ocena wpływu dodatku ekstraktów etanolowych z liści zielonych i żółtych miłorzębu dwuklapowego (*Ginkgo biloba* L.) na stabilność oksydacyjną lipidów w farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych ($4\pm 1^\circ\text{C}$). Stopień utlenienia lipidów monitorowano poprzez określenie wartości liczby nadtlencowej, anizydynowej oraz TBARS. Ponadto wykonano ocenę sensoryczną metodą profilową, uwzględniając smak, zapach, barwę, konsystencję oraz soczystość pierogów. Stwierdzono, że dodatek przeciwutlenia-czy w zróżnicowanym stopniu hamował powstawanie zarówno pierwotnych, jak i wtórnych produktów utleniania lipidów. Wykazano, że ekstrakty z miłorzębu nie wpływały w istotny sposób na zmianę barwy, soczystości i konsystencji pierogów ani nie wywoływały zapachu oraz smaku sianowego i obcego. Próby z dodatkiem wszystkich przeciwutleniaczy charakteryzowały się istotnie słabszym odczuciem zapachu i smaku jełkiego i wyższym stopniem odczucia smaku mięsnego niż próba kontrolna. Zastosowanie ekstraktów z miłorzębu w produkcji pierogów mięsnych w znaczący sposób wpływa na stabilizację lipidów farszu oraz korzystnie oddziałuje na profil smakowo-zapachowy prób przechowywanych w warunkach chłodniczych.

Słowa kluczowe: przeciwutleniacze, pierogi mięsne, lipidy, utlenianie, miłorząb dwuklapowy

Wstęp

Obecnie na rynku obserwuje się wzrost produkcji tzw. żywności wygodnej, pożąda-nej przez coraz większą grupę konsumentów z uwagi na szybkość i łatwość przygoto-wania posiłków z jej udziałem. Produkty mięsne zaliczane do żywności wygodnej, powstające z zastosowaniem nowoczesnych technologii *cook-chill* lub *sous-vide*, obejmują np. pieczeń z mięsa mielonego, kotlety mielone, całe dania gotowe, w których mięso jest daniem podstawowym albo dodatkiem do dań półmięsnych. Od dawna na

rynku dostępne są dania gotowe skomponowane z różnych grup produktów, np. pizza, zapiekanki, przekąski typu „finger food” czy pierogi mięsne. Są to produkty powszechnie wykorzystywane w gospodarstwach domowych (szczególnie przez osoby dorosłe pracujące zawodowo), w barach szybkiej obsługi czy zakładach zbiorowego żywienia (BARTNIKOWSKA 2001, GÓRSKA-WARSEWICZ 2007).

Jakość tych produktów jest determinowana przede wszystkim poprzez odpowiedni dobór surowca, zastosowanie – bądź nie – dodatków technologicznych, dobranie odpowiednich parametrów produkcji z wykorzystaniem operacji zalecanych przez dobrą praktykę technologiczną oraz dobór opakowań. Jednakże podczas przechowywania produktów zachodzi szereg zmian, przede wszystkim we frakcji lipidowej, prowadzących w efekcie do pogorszenia wartości odżywczej. Na szybkość reakcji autooksydacji tłuszczów wpływa wiele czynników, w tym przede wszystkim: tlen, temperatura, promieniowanie świetlne, budowa chemiczna tłuszczu, obecność substancji pro- i antyoksydacyjnych, zawartość wody, zastosowane procesy technologiczne oraz warunki przechowywania (FLACZYK i IN. 2006). Powstające w efekcie pierwotne i wtórne produkty utleniania nie tylko pogarszają wartość odżywczą, lecz także wpływają na pogorszenie walorów sensorycznych. Z tych powodów w technologii stosuje się dodatek substancji zwiększających trwałość produktów – przeciwutleniaczy (FLACZYK i IN. 2008). Pomimo dużej skuteczności w przedłużaniu trwałości produktów przez syntetyczne antyoksydanty ich stosowanie nie budzi aprobaty lekarzy, dietetyków oraz konsumentów ze względu na doniesienia o szkodliwości ich działania na organizm (KMIECIK i KOBUS 2005, SZAJDEK i BOROWSKA 2004). Ostatnio jednym z obserwowanych trendów w przetwórstwie żywności jest zastępowanie syntetycznych przeciwutleniaczy naturalnymi substancjami inhibującymi reakcje utleniania. (ROSICKA-KACZMAREK 2004). Coraz częściej w tej grupie dodatków można spotkać surowce pochodzenia roślinnego, które z uwagi na dużą zawartość polifenoli w znaczny sposób ograniczają zmiany oksydacyjne przechowywanej żywności. Do takich surowców można zaliczyć ekstrakt z miłorzębu dwuklapowego, który powszechnie jest wykorzystywany jako składnik produktów farmakologicznych, a nie znalazł jeszcze zastosowania w produkcji żywności funkcjonalnej pochodzenia zwierzęcego.

Celem pracy była ocena wpływu dodatku ekstraktów etanolowych z liści zielonych i żółtych miłorzębu dwuklapowego (*Ginkgo biloba* L.) na stabilność oksydacyjną lipidów w farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych ($4\pm 1^\circ\text{C}$) w woreczkach próżniowych.

Material i metody

Przedmiotem badań były pierogi mięsne, przygotowane z surowców zakupionych w sieci detalicznej na terenie miasta Poznania.

Do przygotowania farszu użyto łopatki wieprzowej (22,2%), boczku wieprzowego (41,2%), cebuli (12,5%), jaj (9,5%), oleju (6,7%), bułki tartej (6,9%) oraz soli i pieprzu (1,0%). Farsz podzielono na cztery części. Jedną część stanowiła próba kontrolna, do której nie został dodany żaden przeciwutleniacz, do pozostałych części dodano ekstrakty etanolowe z liści żółtych i zielonych miłorzębu dwuklapowego w ilości 0,05%

w stosunku do masy farszu oraz syntetyczny przeciwutleniacz BHT w ilości 0,02%. Tak przygotowane części podzielono na porcje o masie około 20 g, z których w połączeniu z ciastem uformowano pierogi (skład surowcowy ciasta: mąka pszenna wrocławska typ 550 – 68,1%, jaja – 13,9%, olej rzepakowy rafinowany – 2,8%, woda – 15,2%). Pierogi gotowano w osolonej wodzie z dodatkiem oleju przez 7 min (do czasu wypłynięcia).

Po ochłodzeniu pierogi zostały zapakowane próżniowo w woreczki Multivac (150 × 250 mm i 150 × 350 mm) z tworzywa PA/PE (grubość: 75 μm, zakres temperatur: –50/+90°C). Następnie próby przechowywano w warunkach chłodniczych (4±1°C) przez 21 dni.

Ekstrakty z rozdrobnionych liści zielonych i żółtych miłorzębu dwuklapowego otrzymano poprzez jednokrotną ekstrakcję alkoholem etylowym (96-procentowym) w proporcji 2 g rozdrobnionego suszu liści na 100 ml rozpuszczalnika. Całość wytrąsano w temperaturze 20°C w ciągu 16 h, a następnie sączono i wirowano przez 5 min przy 9000 × g (wirówka – typ K 70, Janetzki, Niemcy). Klarowny roztwór nad osadu odparowano na wyparce rotacyjnej (RVO 200A, Ignos, Czechy). Suche ekstrakty rozpuszczono w niewielkiej ilości wody i dodano do farszu.

Stabilność oksydacyjną farszu pierogów mięsnych badano za pomocą takich wskaźników, jak: liczba anizydynowa (LA) (PN-EN ISO 6885:2008), liczba nadtlenkowa (LN) (PN-ISO 3960:2005) oraz test z kwasem tiobarbiturowym (TBARS) (PIKUL i IN. 1989).

Dodatkowo przeprowadzona została ocena sensoryczna pierogów metodą profilową, w laboratorium sensorycznym spełniającym wymagania podane w normie PN-ISO 8589:1998, która miała na celu zbadanie wpływu użytych dodatków na zmiany wyróżników sensorycznych (BABICZ-ZIELIŃSKA i IN. 2008). Określono następujące wyróżniki: barwę, konsystencję, soczystość, zapach, wyróżniając deskryptory: mięsny, sianowy, jełki oraz obcy i smak (mięsny, tłuszczowy, jełki, gorzki, obcy i słony). Uzyskane wyniki zastąpiono wartościami liczbowymi wyrażonymi w jednostkach umownych (od 0 do 10).

Otrzymane wyniki badań poddano analizie statystycznej, uwzględniając podstawowe miary statystyczne, które obliczono za pomocą programu Microsoft Excel. Istotność różnic określono za pomocą testu Tukeya na poziomie istotności 95%, wykorzystując program Statistica wersja 6.0. Dodatkowo obliczono zależności korelacyjne pomiędzy badanymi wyróżnikami jakości tłuszczu, obliczając współczynnik Spearmana w programie Statistica.

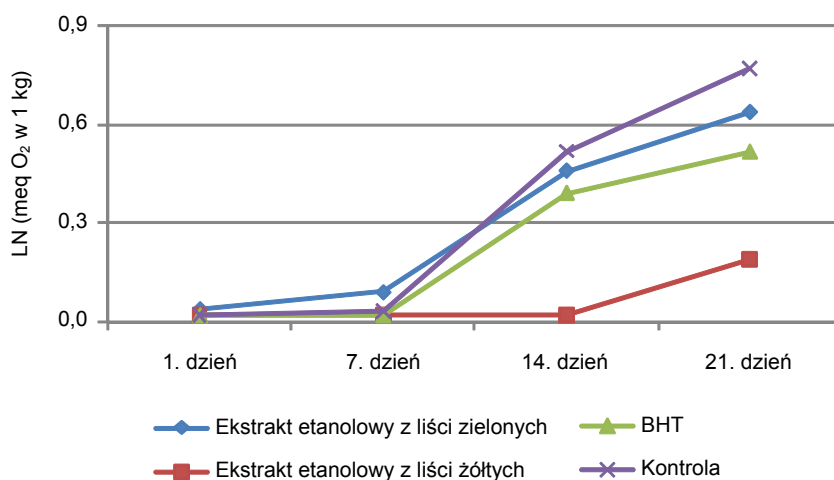
Każde oznaczenie zostało wykonane w dwóch seriach i co najmniej w trzech powtórzeniach.

Wyniki i dyskusja

Produkty pochodzenia zwierzęcego, z uwagi na zawartość w ich składzie podatnych na zmiany oksydacyjne lipidów, ulegają wielorakim przemianom, których skutkiem jest nie tylko pogorszenie walorów sensorycznych, lecz także zmniejszenie wartości odżywczej. Zmianom tym można zapobiec stosując m.in. dodatek substancji o charakterze przeciwutleniającym. W doświadczeniu analizowano zmiany podstawowych wskaźni-

ków utlenienia lipidów w wyekstrahowanym tłuszczu farszu pierogów mięsnych, celem sprawdzenia aktywności antyoksydacyjnej zastosowanych przeciwutleniaczy pochodzących z liści zielonych i żółtych miłorzębu dwuklapowego oraz BHT.

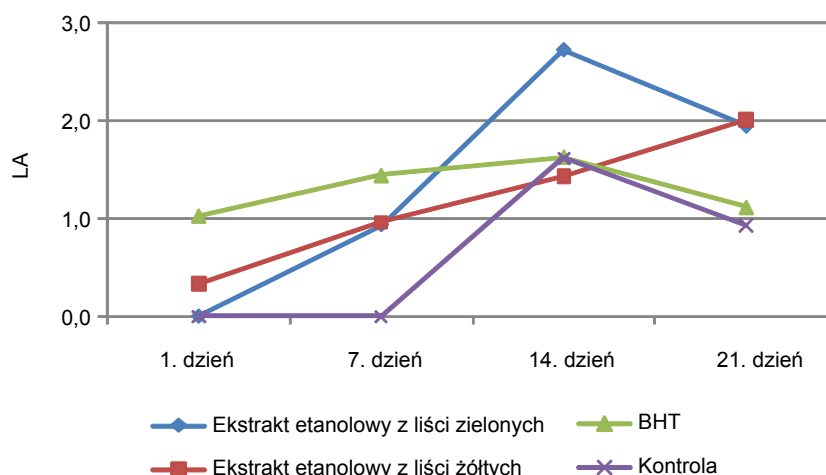
Obecność pierwotnych produktów utleniania stwierdzono we wszystkich próbach już w pierwszym dniu analiz (rys. 1). Po tygodniu przechowywania zawartość nadtlenków wzrosła w niewielkim stopniu i mieściła się w zakresie od 0,02 do 0,15 meq O₂ w 1 kg tłuszczu, a analiza statystyczna nie wykazała istotnych różnic pomiędzy próbami oraz czasem przechowywania. Dopiero po dwóch i trzech tygodniach przechowywania stwierdzono zróżnicowany, nieproporcjonalny i statystycznie istotny wzrost wartości liczby nadtlenkowej, z czego największy oznaczono w próbie kontrolnej po 21 dniach przechowywania (0,77 meq O₂ w 1 kg tłuszczu).



Rys. 1. Zmiany wartości liczby nadtlenkowej w farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych
 Fig. 1. Peroxide value changes in boiled dough pockets filled with meat during storage in refrigerated conditions

Największą stabilnością w całym okresie chłodniczego przechowywania charakteryzowała się próba z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych miłorzębu. Ekstrakt ten hamował prawie całkowicie powstawanie nadtlenków przez pierwsze 14 dni przechowywania. Podczas analiz wykonanych w 21. dniu badań w próbie tej oznaczono najmniejszą, w porównaniu z pozostałymi próbami, ilość pierwotnych produktów utleniania – 0,19 meq O₂ w 1 kg tłuszczu, co potwierdziła analiza statystyczna. Zatem związki aktywne wyekstrahowane z liści miłorzębu pochodzących z końcowej fazy wegetacji w istotnie większym stopniu hamowały utlenianie lipidów niż BHT i ekstrakt z liści zielonych. Prawdopodobnie zawartość związków polifenolowych, których działanie w układach mięsnych zostało wcześniej wielokrotnie udokumentowane, opóźniła powstawanie pierwotnych produktów utleniania (PYRCZ i IN. 2008, RACANICCI i IN. 2008, SEBRANEK i IN. 2005, SHAHIDI i IN. 2003).

Wtórne produkty utleniania lipidów, które reagowały z p-anizydyną, w pierwszym dniu oznaczeń obecne były w próbach z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych – 0,34 oraz z dodatkiem syntetycznego przeciwutleniacza BHT – 1,03. Ich obecności nie stwierdzono w próbach kontrolnej oraz z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych (rys. 2). Po siedmiu dniach przechowywania chłodniczego tylko w próbie kontrolnej nie oznaczono wtórnych produktów utleniania lipidów.



Rys. 2. Zmiany wartości liczby anizydynowej w farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych

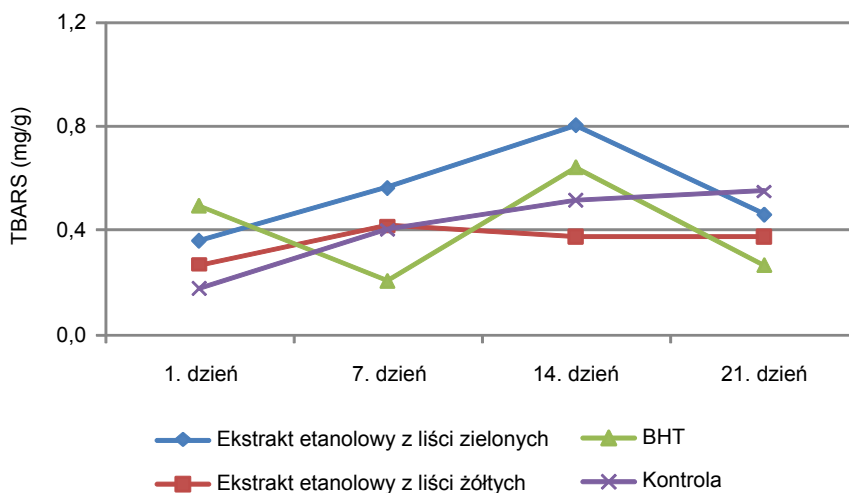
Fig. 2. Anisidine value changes in boiled dough pockets filled with meat during storage in refrigerated conditions

W ostatnim etapie analiz (po 21 dniach) odnotowano spadek wartości liczby anizydynowej w próbie kontrolnej oraz z dodatkiem BHT. Próby z dodatkami naturalnych przeciwutleniaczy przez cały okres przechowywania charakteryzowały się wzrostem tego wskaźnika, który w 21. dniu osiągnął wartość 1,95 w próbie z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych oraz 2,00 w próbie z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych.

W pierwszym etapie analiz we wszystkich próbach stwierdzono obecność wtórnych produktów utleniania tłuszczu, które tworzyły barwne kompleksy z kwasem tiobarbiturowym, najwięcej w próbie z dodatkiem BHT – 0,60 mg/kg, a najmniej w próbie kontrolnej – 0,18 mg/kg (rys. 3).

W następnych okresach badań stwierdzono, iż próby z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych charakteryzowały się stosunkowo niskim stopniem zepsucia. Największe wzrosty i spadki wartości tego wskaźnika przez cały okres przechowywania odnotowano w próbie z dodatkiem BHT.

W próbach z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych przez 14 dni przechowywania nie zaobserwowano jego korzystnego działania, a dopiero w 21. dniu wartość wskaźnika spadła do 0,46 mg/kg. Zmiany wskaźnika TBARS w próbach farszu z dodatkiem liści żółtych miały charakterystyczny przebieg, tzn. największe wartości tego wskaźnika obserwowano w pierwszym i siódmym dniu badań, a następnie odnotowano niewielki



Rys. 3. Zmiany wartości wskaźnika TBARS w farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych

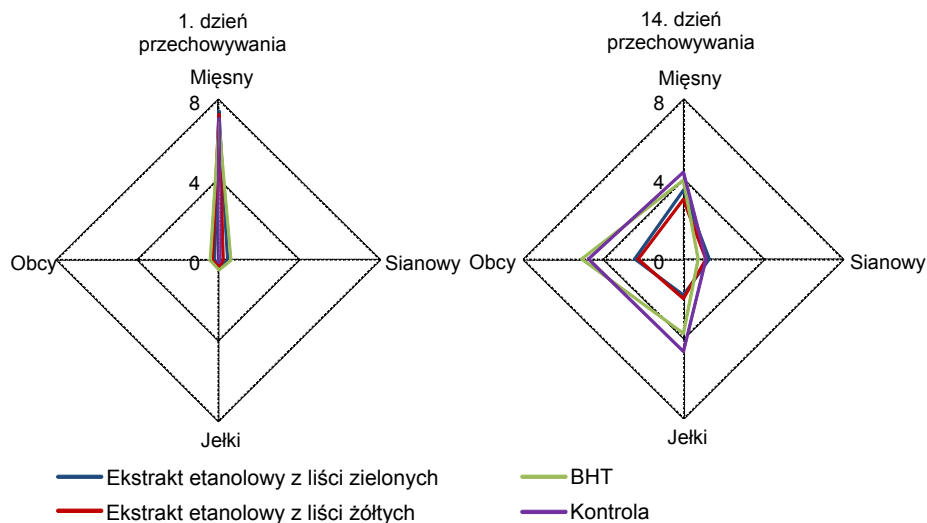
Fig. 3. TBARS value changes in boiled dough pockets filled with meat during storage in refrigerated conditions

spadek jego wartości. Można przypuszczać, że słabsze oddziaływanie ekstraktu z zielonych liści mogło wynikać z obecności w ekstraktach chlorofilu. Wiele wyników badań dowodzi, że chlorofil, ze względu na udział w fotooksydacji tłuszczów roślinnych, jest czynnikiem prooksydacyjnym. Z drugiej jednak strony znane są różnokierunkowe oddziaływania chlorofilu, który – w zależności od warunków układu reakcyjnego – przyspiesza bądź spowalnia reakcje utleniania. Wynika to ze zdolności łatwej wymiany jonów Mg^{2+} cząsteczki chlorofilu na jony innych metali dwuwartościowych (GARSTKA 2007).

Badany układ doświadczenia zakładał również wykonanie oceny sensorycznej metodą profilową pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych przez 14 dni. Stwierdzono, że ani dodatek ekstraktów, ani dodatek BHT nie wpłynęły na zmianę barwy farszu pierogów, a przechowywanie w warunkach chłodniczych nie przyczyniło się do zmian jej intensywności. Prawdopodobnie dobrane stężenie ekstraktów – w szczególności ekstraktu z liści zielonych zawierającego w swoim składzie chlorofil – było zbyt małe, aby niekorzystnie wpłynąć na barwę. Ponadto, jak wykazała analiza statystyczna, badane próby w całym okresie badań nie różniły się istotnie konsystencją, którą oceniono na poziomie 4,5-4,6 w skali 10-punktowej. Podobnie nie stwierdzono różnic w soczystości, która nieznacznie zmniejszyła się podczas przechowywania i zawierała się w granicach 6,7-7,8, jednak zmiany te nie były istotne statystycznie.

Największą intensywnością zapachu mięsnego w pierwszym dniu przechowywania charakteryzowały się próby z dodatkiem ekstraktów z liści miłorzębu. Podczas dalszych analiz obserwowano znaczny spadek tego deskryptora we wszystkich próbach (rys. 4).

Flaczyk E., Kobus-Cisowska J., Jeszka M., 2009. Wpływ dodatku ekstraktów z liści miłorzębu dwuklapowego na stabilność oksydacyjną lipidów farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych. *Nauka Przyr. Technol.* 3, 4, #117.



Rys. 4. Profil zapachu pierogów mięsnych po 1. i 14. dniu przechowywania w warunkach chłodniczych

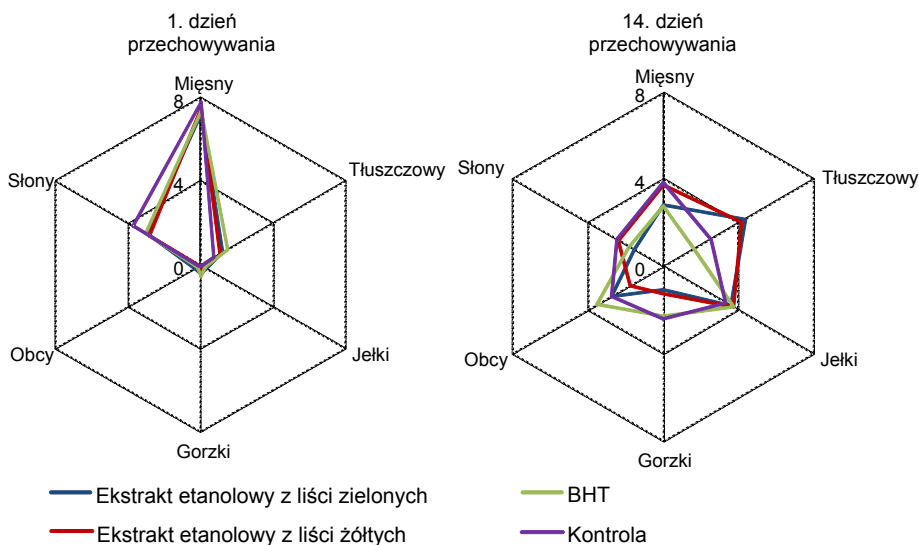
Fig. 4. Sensory analysis of odour of boiled dough pockets filled with meat after 1st and 14th days of storage in refrigerated conditions

Po 14 dniach przechowywania największą wartość deskryptora zapachu obcego stwierdzono w próbie z dodatkiem BHT oraz kontrolnej, a zapach sianowy był najbardziej wyczuwalny w próbie z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych. Największą intensywność zapachu jełkiego stwierdzono po dwóch tygodniach przechowywania w próbie kontrolnej oraz z dodatkiem BHT.

Wszystkie próby po przygotowaniu charakteryzowały się dużą wyczuwalnością smaku mięsnego (rys. 5). Po 14 dniach przechowywania chłodniczego we wszystkich próbach nastąpił znaczny spadek odczucia tego wrażenia, największy – w próbie z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych oraz BHT, a najmniejszy – w próbie z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych oraz w próbie kontrolnej. Analiza statystyczna wykazała, iż są to różnice istotne statystycznie.

W 14. dniu przechowywania odnotowano wzrost wartości deskryptora smaku tłuszczowego we wszystkich próbach, największy jednak w próbach z dodatkiem ekstraktów z liści miłorzębu dwuklapowego. Najmniejszy przyrost zaobserwowano w próbie z dodatkiem BHT: z 1,50 do 1,63, jednakże przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, iż są to różnice statystycznie nieistotne. Podobny był odbiór wrażenia jełkiego: największy wzrost tego odczucia stwierdzono w próbach z dodatkami ekstraktów z liści miłorzębu oraz w próbie z dodatkiem BHT. Podobnie w przypadku smaku obcego, najbardziej obcym smakiem po 14 dniach przechowywania charakteryzowały się próby z dodatkiem BHT i kontrolna, a także próba z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych miłorzębu.

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotne zależności korelacyjne pomiędzy liczbą nadtlennową a zawartością TBARS w farszu pierogów mięsnych



Rys. 5. Profil smaku pierogów mięsnych po 1. i 14. dniu przechowywania w warunkach chłodniczych

Fig. 5. Sensory analysis of taste of boiled dough pockets filled with meat after 1st and 14th days of storage in refrigerated conditions

przechowywanych chłodniczo. Wykazano dodatnią korelację pomiędzy tymi wyróżnikami (współczynnik korelacji Spearmana $R = 0,76$), stąd też wzrostowi zawartości pierwotnych produktów utleniania lipidów farszu towarzyszył wzrost wtórnych produktów tego procesu. Z tego powodu deskryptor zapachu i smaku jelkiego, za których powstanie są odpowiedzialne głównie niskocząsteczkowe substancje lotne, jak np. aldehydy, był najbardziej wyczuwalny w próbach pierogów, w których wskaźniki te osiągały największe wartości.

Rezultaty badań wykazały, iż największym udziałem w hamowaniu powstawania pierwotnych produktów oksydacji lipidów charakteryzował się ekstrakt etanolowy z liści żółtych miłorzębu. Działanie tego ekstraktu było korzystniejsze niż syntetycznego przeciwutleniacza BHT. Podobne spostrzeżenia mieli ESTEVEZ i IN. (2007), którzy w swoich badaniach wykorzystali ekstrakty z szalwii oraz rozmarynu do stabilizacji lipidów w pasztetce z wątróbki. Wykazali oni skuteczniejsze funkcjonowanie naturalnych przeciwutleniaczy w porównaniu z BHT. Również SZCZEPANIK (2007) stwierdził pozytywny efekt działania ekstraktów z kopru i podbiału na lipidy tkanki mięśniowej kurcząt oraz ekstraktów z podbiału, rozmarynu i skrzypu na lipidy tkanki mięśniowej indyków.

Z kolei w przypadku wtórnych produktów utleniania, które dają barwne reakcje z p-anizydyną, stwierdzono, iż tylko w przypadku prób z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych miłorzębu przechowywanych w warunkach zamrażalniczych następowało spowolnienie powstawania tych niekorzystnych związków. Próby z dodatkami naturalnych przeciwutleniaczy w warunkach chłodniczych przez cały okres przechowywania charakteryzowały się wzrostem wartości liczby anizydynowej. Wynikać to może z faktu, iż

farsz pierogów mięsnych to skomplikowany układ, w którym nie do końca da się przewidzieć dynamikę zachodzących reakcji. Poza tym zachowanie dodanych substancji czynnych może być odmienne, a zależy to od poziomu początkowego uszkodzenia lipidów oraz parametrów procesu technologicznego (HEŚ i KORCZAK 2007).

ĆWIERTNIEWSKI i POLAK (2007) podają także, że w spowalnianiu procesów oksydacji lipidów różnych przetworów mięsnych znaczącą rolę odgrywają naturalne przeciwutleniacze. Mieszanina rozmarynu, kwasu askorbinowego, mleczanu sodu oraz ekstrakt korzenia buraka czerwonego spowodowały przedłużenie trwałości świeżych kiełbasek wieprzowych z 8 do 16 dni (przechowywanych w warunkach od -1°C do $+2^{\circ}\text{C}$, w atmosferze MAP). Potwierdzono również wpływ odpowiedniej dawki antyoksydantu oraz rodzaju użytego surowca na działanie anty- lub prooksydacyjne, jak to miało miejsce w przypadku zastosowania olejku z rozmarynu podczas produkcji frankfurterek z dwóch rodzajów wieprzowiny.

W próbach pierogów mięsnych z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych miłorzębu przechowywanych 21 dni w warunkach chłodniczych stwierdzono niższy poziom wtórnych produktów utleniania lipidów, które utworzyły barwne kompleksy z kwasem 2-tiobarbiurowym, w porównaniu z próbą kontrolną i próbą z dodatkiem ekstraktu z liści zielonych.

Przeciwutleniające właściwości wykazały także skoagulowane białka ziemniaków, które w paszcie wołowym pozwoliły na obniżenie poziomu wskaźnika TBARS (ĆWIERTNIEWSKI i POLAK 2007). W omawianych pierogach takie właściwości można przypisać zarówno białkom mięsa, jak i kwercetynie zawartej w cebuli, która była dodawana ze względów technologicznych. Porównywalnie SEBRANEK i IN. (2005) spostrzegli, że naturalny ekstrakt z rozmarynu zastosowany w kiełbasie wieprzowej jest skuteczniejszy w spowalnianiu oksydacji tłuszczów niż syntetyczne przeciwutleniacze, takie jak BHT czy BHA. MCCARTHY i IN. (2001) ustalili, iż katechiny herbaty wykazały najlepsze działanie w obniżaniu poziomu TBARS w surowych i gotowanych pasztach wieprzowych. Zespół FORMANKA i IN. (2001) stwierdził, że w paszcie wołowym efektywność dodatku ekstraktu z rozmarynu w redukowaniu zawartości TBARS była porównywalna z kombinacją syntetycznych przeciwutleniaczy BHA i BHT. W przypadku omawianego farszu pierogów wskaźnik TBARS w próbach z dodatkiem ekstraktu z liści żółtych oznaczono na stosunkowo niskim poziomie.

Wnioski

1. Ekstrakty etanolowe z liści zielonych i żółtych miłorzębu dwuklapowego charakteryzowały się zróżnicowanym wpływem na stabilność oksydacyjną lipidów w przechowywanych w warunkach chłodniczych pierogach mięsnych.

2. Największą aktywnością w hamowaniu powstawania pierwotnych i wtórnych produktów utleniania lipidów podczas przechowywania w warunkach chłodniczych charakteryzował się ekstrakt etanolowy z liści żółtych miłorzębu.

3. Dodatki ekstraktów nie zmieniały istotnie barwy, konsystencji ani soczystości farszu pierogów świeżych i korzystnie wpływały na ich zapach oraz smak.

4. Przeprowadzone badania wykazały, iż dodatek ekstraktu z liści żółtych może być korzystną alternatywą w stosunku do syntetycznych przeciwutleniaczy.

Literatura

- BABICZ-ZIELIŃSKA E., RYBOWSKA A., OBNISKA W., 2008. Sensoryczna ocena jakości żywności. Wyd. Akademii Morskiej, Gdynia.
- BARTNIKOWSKA E., 2001. Produkty mięsne jako żywność wygodna i funkcjonalna. *Przem. Spoż.* 55, 10: 13-19.
- ĆWIERTNIEWSKI K., POŁAK E., 2007. Zastosowanie naturalnych antyoksydantów żywności w chłodzonych i mrożonych produktach mięsnych. *Przem. Spoż.* 61, 5: 45-47.
- ESTEVEZ M., RAMIREZ R., VENTANAS S., CAVA R., 2007. Sage and rosmery essential oils versus BHT for the inhibition of lipid oxidative in liver pate. *Lebensm. Wiss. Technol.* 40: 58-65.
- FLACZYK E., KOBUS J., KORCZAK J., KORSZUN S., 2008. Oxidative stability of rapeseed oil and its triacylglycerols by Ginkgo extracts. W: *Advances in analysis and technology of rapeseed oil.* Wyd. Nauk. UMK, Toruń: 36-45.
- FLACZYK E., KOBUS J., RUDZIŃSKA M., GÓRECKA D., 2006. Wpływ warunków przechowywania oliwy „extra virgin” na zawartość polifenoli, steroli i skwalenu oraz stabilność oksydacyjną. *Rośl. Oleiste* 27: 129-141.
- FORMANEK Z., KERRY J.P., HIGGINS F.M., BUCKLEY D.J., MORRISSEY P.A., FARKAS J., 2001. Addition of synthetic and natural antioxidants to α -tocopheryl acetate supplemented beef patties: effects of antioxidants and packaging on lipid oxidation. *Meat Sci.* 58, 4: 337-341.
- GARSTKA M., 2007. Structural background of photosynthetic light reactions. *Post. Biol. Komórki* 34, 3: 445-476.
- GÓRSKA-WARSEWICZ H., 2007. Żywność wygodna w sektorze mięsnym. *Przem. Spoż.* 61, 4: 36-38.
- HEŚ M., KORCZAK J., 2007. Wpływ różnych czynników na szybkość utleniania się lipidów mięsa. *Nauka Przyr. Technol.* 1, 1, #3.
- KMIECIK D., KOBUS J., 2005. Badanie postaw konsumentów wobec przeciwutleniaczy. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 2, 43: 308-317.
- MCCARTHY T.L., KERRY J.P., KERRY J.F., LYNCH P.B., BUCKLEY D.J., 2001. Evaluation of the antioxidant potential of natural food/plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties. *Meat Sci.* 57, 1: 45-52.
- PIKUL J., LESZCZYŃSKI D.E., KUMEROW F.A., 1989. Evaluation of three modified TBA methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. *J. Agric. Food Chem.* 37: 1309-1313.
- PN-EN ISO 6885:2008 Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby anizydynowej.
- PN-ISO 3960:2005 Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce. Oznaczanie liczby nadtlenukowej.
- PN-ISO 8589:1998 Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- PYRCZ J., KOWALSKI R., BILSKA A., UCHMAN W., 2008. Effect of selected antioxidants on some fat characteristics and sensory quality of raw sausages. *Electr. J. Pol. Agric. Univ.* 11, 2, 1.
- RACANICCI A.M.C., DANIELSEN B., SKIBSTED L.H., 2008. Mate (*Ilex paraguariensis*) as a source of water extractable antioxidant for use in chicken meat. *Eur. Food Res. Technol.* 227, 1: 255-260.
- ROSICKA-KACZMAREK J., 2004. Polifenole jako naturalne antyoksydanty w żywności. *Przegl. Piekar. Cukiern.* 6: 12-16.
- SEBRANEK J.G., SEWALT V.J., ROBBINS K.L., HOUSER T.A., 2005. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. *Meat Sci.*, 69, 2: 289-296.
- SHAHIDI F., DESILVA C., AMAROWICZ R., 2003. Antioxidant activity of extracts of defatted seeds of niger (*Guizotia abyssinica*). *J. Am. Oil Chem. Soc.* 80, 5: 443-450.
- SZAJDEK A., BOROWSKA J., 2004. Właściwości przeciwutleniające żywności pochodzenia roślinnego. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 4, 41: 5-28.
- SZCZEPANIK G., 2007. Wpływ ekstraktów kopru, podbiału, rozmarynu, skrzypu, szałwii i tymianku na hamowanie utleniania lipidów wyekstrahowanych z tkanki mięśniowej kurcząt i indyków. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 4, 53: 89-98.

Flaczyk E., Kobus-Cisowska J., Jeszka M., 2009. Wpływ dodatku ekstraktów z liści miłorzębu dwuklapowego na stabilność oksydacyjną lipidów farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych. *Nauka Przyr. Technol.* 3, 4, #117.

INFLUENCE OF *GINKGO BILOBA* LEAVES EXTRACTS ON OXIDATIVE STABILITY OF MEAT LIPIDS OF BOILED DOUGH POCKETS FILLED WITH MEAT STORED IN REFRIGERATED CONDITIONS

Summary. The aim of the study was to estimate the influence of addition of *Ginkgo biloba* extracts purposed from green and yellow leaves on oxidative stability of lipids in boiled dough pockets filled with meat and stored in refrigerated conditions ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$). Oxidation process was monitored through determination of peroxide value, anizidine value and TBARS index. Besides, the sensory analysis was made using profile method while odour, flavour, colour, consistency and juiciness was taken into consideration. It was found, that addition of antioxidants in diverse extent affected formation of both primary, as well as secondary products of lipids oxidation and changes of researched indexes were variable. It was also found, that plant extracts did not affect the colour, consistency and juiciness, as well as they did not evoke hay and foreign odour and flavour. Application of extracts of *Ginkgo biloba* leaves in production of boiled dough pockets filled with meat have positive effect on stabilization of lipids fraction and desirable odour and flavour samples stored in cooling conditions.

Key words: antioxidants, boiled dough pockets filled with meat, lipids, oxidation, *Ginkgo biloba*

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Ewa Flaczyk, Katedra Technologii Żywnienia Człowieka, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 31/33, 60-624 Poznań, Poland, e-mail: ewafla@up.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:
29.09.2009

Do cytowania – For citation:

Flaczyk E., Kobus-Cisowska J., Jeszka M., 2009. Wpływ dodatku ekstraktów z liści miłorzębu dwuklapowego na stabilność oksydacyjną lipidów farszu pierogów mięsnych przechowywanych w warunkach chłodniczych. *Nauka Przyr. Technol.* 3, 4, #117.