

sodermy (elementy łącznotkankowe gałki ocznej) i narządy pomocnicze oka wywodzące się z ektodermy i mesodermy, takie jak powieki, spojówka.

Piśmiennictwo

1. Bayer J.: Augenheilkunde. Wien und Leipzig, 1900.
2. Godlewski E.: Embriologia zwierząt kręgowych ze szczególnym uwzględnieniem człowieka. Kraków, 1943.

3. Nicolas E.: Ophthalmologie vétérinaire et comparée. Paris 1923.
4. Schwalbe E.: Die Morphologie der Missbildungen des Menschen und der Tiere. III Teil, I Lieferung. Jena 1909.
5. Smythe R. H.: Veterinary Ophthalmology. London 1958.

Adres autora: lek. wet. Edward Komar, Lublin, ul. Głęboka 40a.

HIGIENA I TECHNOLOGIA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

STEFAN KOEPPE, WIESŁAW SIEROTA, STANISŁAW ZALEWSKI

Własności przeciwutleniające owoców dzikiej róży w zastosowaniu do smalcu wieprzowego

Z Katedry Technologii Mięsa SGGW w Warszawie
Kierownik: prof. dr STEFAN KOEPPE

W ostatnim dwudziestolecu rozwinęły się szeroko badania nad zapobieganiem procesom autooksydacji (tlenowego jejczenia) tłuszczów jadalnych za pomocą substancji przeciwutleniających, zarówno syntetycznych, jak i naturalnych, występujących przede wszystkim w tkankach roślinnych.

Poszukując naturalnych substancji przeciwutleniających, takich jak NDGA, występujących w liściach *Larvea divatica*, zwrócono uwagę na działanie przeciwutleniające nasion, korzeni i liści roślin (4, 9, 13, 16). I tak stwierdzono, że gorczyca, anyżek, wawrzyn, kminek, seler, papryka, cynamon, goździki, kolender, koper, imbir, czosnek, majeranek i szaflwia wykazują właściwości przeciwutleniające.

Tkanki roślinne, poza przeciwutleniaczami rzeczywistymi, mogą zawierać również substancje o właściwościach synergetycznych względem przeciwutleniaczy. Do takich substancji zalicza się głównie kwas askorbinowy oraz oksykwas organiczne, jak kwas cytrynowy, jabłkowy i winowy.

Badania przeprowadzone w tutejszej katedrze potwierdziły wyraźnie stabilizujące działanie kwasu askorbinowego w tłuszczach zwierzęcych, zawierających przeciwutleniacze naturalne lub dodane (6, 7).

Celem pracy jest przebadanie właściwości przeciwutleniających dzikiej róży, jako naturalnego źródła kwasu askorbinowego i innych oksykwasów, tak w procesie technologicznym, jak i w czasie przechowywania smalcu. Ponadto starano się również wyjaśnić źródła przeciwutleniającego działania owocu dzikiej róży.

Badania własne

Metody i materiał

W pracy zastosowano następujące metody analityczne:

- a) Oznaczanie wody w smalcu metodą Poleńskiego (5).

- b) Liczbę jodową oznaczano metodą Hanusa (14).
- c) Liczbę nadtlenkową oznaczano metodą siarkocyjanową w modyfikacji Pietrzyka (12).
- d) Kwas askorbinowy, dehydroaskorbinowy oraz kwasowość owocu dzikiej róży oznaczano wg Pijanowskiego (11).

Do badań użyto:

1. Owoców *Rosa Canina*, otrzymanych z Zakładu Technologii Owoców i Warzyw SGGW.

Zawartość wody w sусu wynosiła około 7%. Kwasu askorbinowego badany sусz zawierał 1008 mg%, kwasu dehydroaskorbinowego 112 mg%, a kwasowość, obliczona jako kwas cytrynowy, wynosiła 5,96%.

Owoce przechowywano w torebce polietylenowej w temperaturze pokojowej, a aktywność przeciwutleniającą badano 5–6 miesięcy po zbiorze.

2. Dwu gatunków smalcu, posiadającego następujące cechy:

	Woda %	L. kw.	L. Jod	L. Lea
smalec kl. extra	0,15	0,22	63,2	0,10
smalec kotłowy	0,15	0,24	64,1	0,15

3. Kwasu askorbinowego czystego do analizy FOCH — Gliwice.

4. Kwasu cytrynowego czystego do analizy FOCH — Gliwice.

Owoce dzikiej róży po odrzuceniu pestek i zanieczyszczeń ucierano w moździerzu porcelanowym na mialki proszek, który następnie dodawano do tłuszczu. Przygotowane w ten sposób próbki wstawiano w krystalizatorach o średnicy 6 cm do termostatu o temperaturze 60°. W każdym naczyniu znajdowała się rurka szklana, służąca do mieszania (1 raz dziennie) i pobierania prób do analiz.

Wysokość warstwy tłuszczu wynosiła 1,5 cm.

W badanych próbkach, początkowo codziennie, a w następnych seriach co 2–3 dni oznaczano zawartość nadtlenków. Wyniki wyrażono w liczbie Lea.

Seria doświadczeń

Seria I A doświadczeń miała na celu przebadanie właściwości przeciwutleniających dzikiej róży w stosunku do smalcu wieprzowego w temp. 60°C.

Przechowywanie smalcu w tej temp. przyspiesza procesy jejczenia nie zmieniając ich kierunku i może być porównywane z procesami zachodzącymi w tłuszczach podczas składowania.

W celu wyjaśnienia źródeł przeciwutleniającego działania dzikiej róży wykonano następujące próby:

1. smalec + 1% dzikiej róży,
2. smalec + 0,01% kwasu askorbinowego — ekwiwalent kwasu askorbinowego dodanego z różą,
3. smalec + 0,06% kwasu cytrynowego, jako ekwiwalentu oksykwasy zawartych w dzikiej róży,
4. smalec + 0,01% kwasu askorbinowego + 0,06% kwasu cytrynowego, jako ekwiwalentu obu synergentów dodanych z dziką różą,
5. smalec bez dodatków jako próba kontrolna.

Jako zdolność przeciwutleniającą (zp) przyjęto stosunek czasu potrzebnego do osiągnięcia l. Lea 10 przez badaną próbę, w stosunku do próby kontrolnej, oraz bezwzględne długości okresu indukcyjnego.

Na podstawie średnich wyników dwóch równoległych oznaczeń nadtenków, sporządzono wykres wyznaczający długość okresów indukcyjnych „A” oraz opracowano tabelę „B”.

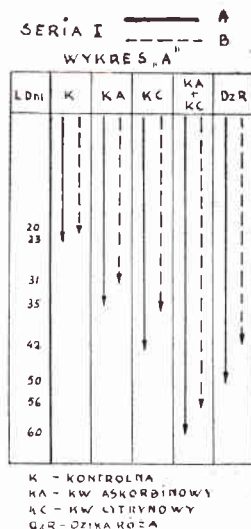


Tabela „B”

Nazwa próby	Zdolność przeciwutleniająca (zp)	
	smalec extra	smalec kotłowy
kontrola	1,00	1,00
dzika róża	2,05	2,10
kwas askorbinowy	1,25	1,50
kwas cytrynowy	1,75	1,75
kwas askorbinowy + kwas cytrynowy	2,50	2,75

Omówienie wyników

Dodatek 1% owocu dzikiej róży przedłużył dwukrotnie okres indukcyjny $zp=2,05$. Nieco lepiej działała mieszanina kwasu askorbinowego z kwasem cytrynowym $zp=2,5$, gorzej kwas cytrynowy $zp=1,75$, a najgorzej kwas askorbinowy $zp=1,25$.

Lepsze działanie ekwiwalentu kwasu askorbinowego i kwasu cytrynowego, w porównaniu z dziką różą, można wytłumaczyć tym, że kwas cytrynowy dodano jako ekwiwalent wszystkich kwasów zawartych w owocu, dzika róża zaś zawiera cały szereg kwasów or-

ganicznych, mających różną zdolność chelatowania zanieczyszczeń metalicznych, podczas gdy kwas cytrynowy jest znany jako bardzo dobry czynnik chelatujący. W związku z tym w próbie zawierającej mieszaninę kwasu askorbinowego z kwasem cytrynowym, musiało występować znacznie mniejsze stężenie jonów metali, aktywnujących inicjowanie procesu autooksydacji, prowadząc w konsekwencji do przedłużania okresu indukcyjnego w próbie zawierającej ekwiwalenty kwasu askorbinowego i kwasu cytrynowego, w porównaniu z próbą z dodatkiem dzikiej róży. Ten sposób interpretacji potwierdza dodatkowo dobre działanie przeciwutleniające ekwiwalentu samego kwasu cytrynowego w próbie.

Stosunkowo nieznaczne działanie przeciwutleniające kwasu askorbinowego, można tłumaczyć obecnością niewielkiej ilości przeciwutleniaczy naturalnych w tłuszczu zwierzęcym, z którymi kwas ten mógłby tworzyć układy synergetyczne. Działanie przeciwutleniające kwasu askorbinowego mogło być osłabione występowaniem układów inicjujących z metalami, z których kwas askorbinowy może spełniać rolę reduktora (15).

Smalec po wytopie, na skutek działania wysokiej temperatury i stykania się z metalową aparaturą, traci większość przeciwutleniaczy naturalnych, przy jednoczesnym zanieczyszczeniu śladami metali katalizujących procesy inicjowania. Dlatego też, przeciwutleniające działanie kwasu cytrynowego występuje silniej, aniżeli samego kwasu askorbinowego. Powyższe wskazuje, że właściwości przeciwutleniające dzikiej róży oparte są głównie na łącznym działaniu zawartych w niej kwasu askorbinowego i oksykwasy.

Zagadnienie to jest jednak o tyle złożone, że szereg składników tkanki owocu może działać przeciwutleniająco lub katalizująco, zależnie od warunków panujących w danym środowisku. Wskazują na to wyniki doświadczeń serii II. Dla sprawdzenia otrzymanych wyników przeprowadzono powtórzenie serii pierwszej, przy użyciu innego smalcu, otrzymanego przy wytopie w kotłach otwartych. Seria ta potwierdziła wyniki osiągnięte w serii I A (patrz wykres „A” i tabela „B”).

II seria doświadczeń

Seria II miała na celu przebadanie zdolności przeciwutleniającej dzikiej róży w czasie wytopu smalcu i późniejszego jego przechowywania, przy czym, na analogicznych jak w serii I modelach, starano się poznać źródło przeciwutleniającego działania dzikiej róży dla warunków wytopu. W tym celu przygotowane, jak w serii I, zestawy próbek poddano zabiegowi termicznemu, działając w ciągu 2 godz. temp. 120°, a następnie po ostudzeniu wstawiano je do termostatu o temp. 60°.

Zdolności przeciwutleniające (zp) z serii II nie są porównywalne z serią I, ponieważ już na drugi dzień, w próbie kontrolnej, zawartość nadtenków osiągnęła liczbę Lea 20, gdy próbka z dziką różą, dopiero po 49 dniach osiągnęła tę zawartość. Zatem zdolność prze-

ciwutleniająca dzikiej róży pozornie wzrosła w porównaniu z dziką różą nie poddaną zabiegowi termicznemu.

Rozpatrując jednak długości bezwzględne okresów indukcyjnych zauważamy, że efektywne działanie przeciwutleniające dzikiej róży jedynie nie zmalało. Dlatego też wydaje się słuszne posługiwanie się przy interpretacji wyników obu serii zdolnością przeciwutleniającą, ponieważ zdolności te są porównywalne tylko w zakresie jednej i tej samej serii. Przy omówieniu wyników obu serii badań, musimy posługiwać się zatem porównywaniem długości okresów indukcyjnych poszczególnych prób (porównaj wykres „A” i „C”, tabelę „B”, „D”).

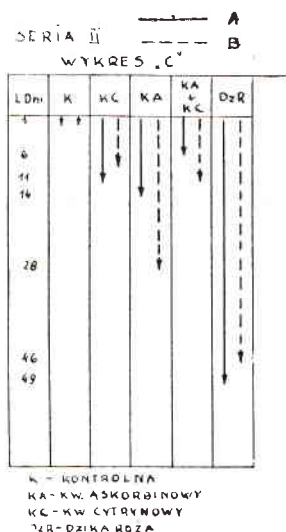


Tabela „D”

Nazwa próby	Zdolność przeciwutleniająca (zp)	
	smalec extra	smalec kotłowy
kontrolne	1,00	1,00
dzika róża	49,00	46,00
kw. askorbinowy	14,00	27,00
kw. cytrynowy	11,00	11,00
kw. askorbinowy + kwas cytrynowy	6,00	11,00

Omówienie wyników II serii

Analiza przedstawionych wykresów pozwala stwierdzić, że najlepszą efektywność przeciwutleniającą wykazała dzika róża $zp=49$; długość okresu indukcyjnego zachowała się całkowicie, następnie kwas askorbinowy $zp=14$, którego okres indukcyjny zmalał o 30% w porównaniu z próbką nie traktowaną temp., dalej kwas cytrynowy $zp=11$, długość okresu zmalała o 70%, a najsłabsze działanie — mieszanina kwasu askorbinowego z kwasem cytrynowym $zp=6$, długość okresu indukcyjnego zmalała o 90%.

Dzika róża okazała się tedy przeciwutleniającem o bardzo dobrej ciepłooporności. Próbki z jej dodatkiem tak w temp. 60°, jak i poddane zabiegowi termicznemu wykazały jednakową długość okresu indukcyjnego, gdy do-

dany ekwiwalent kwasu askorbinowego z kwasem cytrynowym, po zabiegu termicznym, stracił prawie całkowicie swoje działanie przeciwutleniające.

Dobrą ciepłooporność przeciwutleniających właściwości dzikiej róży, w stosunku do tak sporządzonego modelu, można tłumaczyć występowaniem w tkance owocu, obok kwasu askorbinowego, innych związków, o charakterze tak przeciwutleniającym, jak i synergetycznym, które mogą wykazywać wzajemne działanie ochronne.

Dodatkowym aspektem dobrego działania przeciwutleniającego dzikiej róży, poddanej zabiegowi termicznemu, jest możliwość powstawania reduktorów. Jak wykazały badania (10, 3) reduktory, pochodne cukrów redukcyjnych, czy oksykwasów mogą powstawać w wyniku ogrzewania. Obecność ich stwierdzono (8) w różnych utrwalanych termicznie produktach, zwłaszcza zagęszczonych i suszonych przetworach owocowych i warzywnych. Obecność reduktorów stwierdzono także w produktach pochodzenia zwierzęcego np. w ogrzewanym i kondensowanym mleku, proszku mlecznym i serwatce (10).

Próby zastosowania preparatów reduktorowych w charakterze przeciwutleniających w maśle (10, 2) i sokach owocowych wykazały ich silne i trwałe działanie przeciwutleniające.

Bogdańska (2) podaje, że tiozoreduktor może jako silny reduktor łatwiej wchodzić w reakcje z nadtlenkami, niż jodek potasu, opóźniając, a prawdopodobnie obniżając wydzielanie się jodu przy analizie, a tym samym zmniejszając I. Lea.

Znaczne zmniejszenie okresu indukcyjnego kwasu askorbinowego łatwo wytłumaczyć szybkim utlenianiem w podwyższonej temperaturze samego kwasu, oraz aktywacją układów inicjujących z użyciem kwasu askorbinowego jako reduktora (15).

Kwas cytrynowy jako synergent, chelatujący metale w pierwszej serii badań, działał stosunkowo dobrze, tutaj jednak, ponieważ temperatura faworyzuje inicjowanie przez dwucząsteczkowy termiczny rozpad nadtlentków, aktywatory metaliczne nie mogły odegrać większej roli i w rezultacie kwas cytrynowy działał stosunkowo słabiej.

Słabe działanie przeciwutleniające po zabiegu termicznym modelu sporządzonego z kwasu askorbinowego i cytrynowego możemy wytłumaczyć: po pierwsze, spadkiem roli kwasu cytrynowego jako substancji chelatującej metale, przy termicznym inicjowaniu autooksydacji, po drugie termicznym rozpadem kwasu askorbinowego oraz możliwością tworzenia układów inicjujących przez ten kwas w podwyższonej temperaturze.

Serię II A badań potwierdziliśmy przy użyciu smalcu otrzymanego metodą kotłów otwartych (seria II B). Pewne różnice działania

kwasu askorbinowego wynikały z użycia różnych preparatów kwasu askorbinowego w serii II A i II B. Wyniki podaliśmy w tabeli „D” i na wykresie „C”.

Wnioski

Owoce dzikiej róży wykazują wyraźne działanie przeciwutleniające w stosunku do smalcu wieprzowego. Źródłem działania przeciwutleniającego dzikiej róży są głównie kwas askorbinowy, który ma zdolność tworzenia układów synergetycznych regenerujących przeciwutleniacze oraz oksykwas organiczne działające chelatująco na zawarte w tłuszczach zanieczyszczenia metaliczne. Dodawanie owocu dzikiej róży do smalcu wydaje się szczególnie celowe przy użyciu go do smażenia i pieczenia ponieważ własności przeciwutleniające owocu nie zanikają w wyższej temperaturze, a pewne zbrunatnienie tłuszczu wynika z dodatku róży nie może mieć znaczenia w produktach smażonych i pieczonych.

Piśmiennictwo

1. Antoszewicz: Praca magisterska Katedry Technologii Mięsa SGGW 1961.
2. Bogdańska H.: Przemysł Spożywczy Nr 1—3 (1959) str. 18.
3. Bogdańska H., Bogdański: Zeszyty Nauk. Politechniki Gdańskiej (1954) t. 1 s. 53.
4. Hipault, Mizuno, Hawkins, Lundberg: Food Research (1952) t. 17 s. 46.
5. Iwańska W.: Ćwiczenia z technologii mięsa. SGGW. Warszawa 1958.
6. Karpiński H.: Praca magisterska Katedry Technologii Mięsa SGGW 1963.
7. Kunc A.: Praca magisterska. Katedra Technologii Mięsa SGGW 1962.
8. Miller M. C.: Food Research (1947) t. 2 s. 343.
9. Pędziński W.: Praca magisterska Katedry Technologii Mięsa SGGW. 1963.
10. Pijanowski E., Strauch J. i in.: Przemysł Rolno-Spożywczy (1953) t. 3, str. 316.
11. Pijanowski E.: Zarys technologii produktów owocowo-warzywnych T. I, 1954.
12. Pietrzyk C.: O kinetyce autooksydacji tłuszczów WSE Częstochowa (1958) str. 37.
13. Setki S., Aggamvol IS.: Nature (1950) t. 166, s. 518.
14. Struszyński M.: Analiza ilościowa i techniczna t. III (1957).
15. Tinjakowa EJ, Dołgopłosk B.: Praca ze zbioru pod redakcją NM. Emanuela „Okislenie uglewodorow w zidkoi fazi”. Izdatielstwo Akademii Nauk SSSR. Moskwa (1959) str. 117—125.
16. Zalewski St.: Praca magisterska. Katedra Technologii Mięsa 1959.

Adres autora: Prof. dr Stefan Koeppel, Warszawa, Rakowiecka 8.

Козпел С., Серота В., Залевски С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИОКСИДАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ФРУКТОВ ДИКОЙ РОЗЫ В ТЕХНОЛОГИИ СВИНОГО САЛА.

Авторы испробовали возможность применения дикой розы для торможения процесса автоокислации свиного сала.

Авторами выяснен на моделях источник антиоксидационного действия фруктов дикой розы. Установлено, что оно ясно выражено по отношению к свиному салу. Источником такого действия являются главным образом синергенты такие как аскорбиновая кислота, которая регенерирует средства антиоксидационные и органические кислоты. Применение фруктов дикой розы в качестве антиоксидационного средства для свиного сала кажется особенно целесообразным для его использования при жарении, ибо оно хорошо сохраняет свое

антиоксидационное действие в высших температурах, а незначительное побурение жира возникающее вследствие прибавки дикой розы не имеет существенного значения в жаренных продуктах.

Koeppel S., Sierota W., Zalewski S. — Anti-oxidizing properties of rose hips and their application to pigs' lard.

The aim of the research was to examine the possibility of using rose hips to halt the process of auto-oxidation and oxygen-caused rancidity, both in the technological and meat-preserving fields.

In the paper, the sources of the anti-oxidizing action of rose hips is explained by means of models. It is demonstrated that rose hips have a definite anti-oxidizing action upon lard. The source of this action is primarily the synergents, such as ascorbic acid, which regenerate the anti-oxidizer, and organic oxyacids capable of neutralizing metallic contamination.

The use of rose hips as anti-oxidizer in lard appears to be particularly useful in roasting and frying, since these fruits keep their anti-oxidizing properties at high temperatures, and the slight browning of the fat caused by the rose hips cannot detract from its appearance in roasted and fried products.

Koeppel S., Sierota W., Zalewski S. — Les propriétés anti-oxydantes des fruits de la rose des champs envers le saindoux.

Le but du travail était une investigation des possibilités de l'emploi de la rose des champs (rosa canina) pour inhiber le procès de l'autooxydation et de rancir du saindoux au cours du procès technologique et pendant la conservation.

Le travail expliqua sur des modèles les sources de l'efficacité anti-oxydantes de la rose des champs. On démontra que les fruits de la rose des champs possèdent une effectivité anti-oxydante marquée pour le saindoux. Cette effectivité est constituée par des synergents, comme l'acide ascorbinique, qui régénère les anti-oxydants et les oxydases, qui ont la faculté de chalter les contaminations métalliques.

L'application des fruits de la rose des champs comme anti-oxydant du saindoux semble être spécialement indiquée dans l'emploi pour le rôtissage et la friture puisque les fruits de cette rose gardent leur effectivité dans les températures plus élevées et une coloration un peu brunie de la graisse par suite de l'addition de la rose ne peut avoir d'importance dans les produits rôtis et frits.

Koeppel S., Sierota W., Zalewski S. — Antioxydierungseigenschaften der Früchte der Wildrose bei Anwendung zum Schweineschmalz.

Die Arbeit bezweckt Untersuchungen bezüglich der Möglichkeit einer Anwendung der Wildrose zur Hemmung der Autooxydierung von Sauerstoffranzigkeit des Schweineschmalzes sowohl in der technologischen Verarbeitung wie auch in der Aufbewahrung des Produktes. In der auf Modellen durchgeführten Arbeit wurde die Quelle der antioxydierenden Wirkung der Früchte der Wildrose im Bezug auf Schweineschmalz aufgeklärt. Als Quelle der antioxydierenden Wirkung der Wildrose sind grundsätzlich derartige Synergente wie Ascorbinsäure zu betrachten, welche die Antioxydate und organische Oxysäuren regenerieren, die sonst Fähigkeit aufweisen metallische Verunreinigungen zu chelatieren. Die Anwendung der Wildrosefrüchte als Antioxydat des Schmalzes erscheint besonders zweckmäßig bei Braten und Rösten, da der Schmalz seine antioxydierende Wirkung in hohen Temperaturen behält und eine etwaige Fettverbrauung infolge Zusatz der Wildrose in gebratenen und gerösteten Produkten als wesentlich belanglos anzusehen ist.