

ZASTOSOWANIE METOD CHEMILUMINESCENCYJNYCH DO BADANIA PROCESÓW UTLENIANIA OLEJÓW ROŚLINNYCH

Antoni Murkowski, Elżbieta Skórska

Zakład Fizyki, Instytut Inżynierii Rolniczej, Akademia Rolnicza
ul. Papieża Pawła VI Nr 3, 71-459 Szczecin
e-mail: skorska@agro.ar.szczecin.pl

Streszczenie. W pracy opisano związek zjawiska chemiluminescencji z procesem wolnorodnikowego utleniania kwasów tłuszczowych w olejach oraz innych lipidach. Przedstawiono zestawy do pomiarów ultrasłabej i fotoindukowanej chemiluminescencji olejów roślinnych i podano przykłady zastosowań metod chemiluminescencyjnych do badania procesów termo- i fotoutleniania olejów. Porównano zarejestrowane sumy świetlne z przyrostami liczb nadtlennokowych w olejach wyekstrahowanych z nasion trzech odmian rzepaku o różnym składzie kwasów tłuszczowych, podczas ich termoutleniania w temperaturze 90°C. Przedstawiono także porównawcze wyniki pomiarów natężenia fotoindukowanej chemiluminescencji oraz przyrostu liczby nadtlennokowej w próbkach rafinowanego oleju rzepakowego poddanego fotoutlenianiu.

Słowa kluczowe: chemiluminescencja, fotoutlenianie, liczba nadtlennokowa, suma świetlna, termoutlenianie

WSTĘP

Współczesne technologie przetwarzania żywności oraz bezpiecznego jej przechowywania wymagają nowoczesnych metod kontroli jakości zarówno surowców, jak i produktów finalnych. Dotyczy to szczególnie olejów roślinnych, tłuszczów zwierzęcych i produktów spożywczych zawierających substancje tłuszczowe, bowiem przemiany oksydacyjne zachodzące w tych substancjach powodują obniżenie wartości odżywczych i smakowych [4,5,24]. Wysoki stopień nienasycenia kwasów tłuszczowych znajdujących się w popularnych olejach roślinnych (np. w rzepakowym, słonecznikowym, sojowym) jest pożądaną cechą żywieniową, jednak w przetwórstwie i przechowalnictwie stwarza poważne problemy, nienasycone kwasy tłuszczowe są bowiem szczególnie narażone na

peroksydację, czyli wolnorodnikowy proces utleniania [1,30]. Zwiększona podatność nienasyconych kwasów tłuszczowych na peroksydację nie tylko pogarsza ich jakość sensoryczną, ale powstające produkty utlenienia mogą po dłuższym okresie oddziaływania stymulować choroby naczyń krwionośnych, nowotworowe oraz przyspieszać procesy starzenia [9].

Utlenianie substancji tłuszczowych przyspiesza podwyższona temperatura oraz promieniowanie w zakresie widzialnym i ultrafioletowym. Stosując odpowiednie opakowanie chroniące przed światłem, dopływem tlenu atmosferycznego oraz przechowując produkty żywnościowe w niskiej temperaturze można przez długi czas zapewnić ich świeżość. W praktyce często jednak produkty zawierające tłuszcz są narażone na wymienione uprzednio czynniki i dlatego ich trwałość można skutecznie wydłużyć, dodając naturalne lub sztuczne przeciwutleniacze [5,7,10,15]. Dobór najwłaściwszych przeciwutleniaczy, a także bieżące monitorowanie procesów technologicznych w olejarniach i przetwórnictwach spożywczych wymagają stosowania przyspieszonych testów określających stabilność olejów roślinnych oraz innych substancji tłuszczowych [2,29]. W tym celu wykorzystywany jest test Schaala, który polega na okresowych pomiarach liczby nadtlenkowej w próbkach tłuszczu podgrzanego do 60°C lub test z wykorzystaniem aparatu Rancimat, w którym konduktometrycznie oznaczane jest stężenie zdysocjowanych produktów lotnych kwasów powstających w procesie utleniania tłuszczów podgrzanych do określonej temperatury w zakresie od 100°C do 120°C [3]. W innym stosowanym teście z wykorzystaniem aparatu Oxidograf rejestrowany jest natomiast spadek ciśnienia w pojemnikach spowodowany pochłanianiem tlenu przez próbki badanego tłuszczu podgrzane do temperatury 110°C. Porównawcze pomiary okresu indukcji procesu oksydacji oleju rzepakowego i smalcu z dodatkami różnych przeciwutleniaczy, przy wykorzystaniu powyższych testów wykazywały znaczne rozbieżności w ocenie długości okresów indukcyjnych oraz przeciwutleniającej aktywności stosowanych dodatków [6,7]. Stwierdzone rozbieżności mogą wynikać z różnych warunków, w których przeprowadzane były poszczególne testy (np. czasu ich trwania, temperatury próbek) oraz z różnorodności rejestrowanych parametrów.

Peroksydacja kwasów tłuszczowych zawartych w lipidach produktów spożywczych prowadzi do powstawania termicznie niestabilnych nadtlenków i nagromadzania produktów ich rozpadu np. dialdehydu malonowego [1,28]. Proces ten ma charakter łańcuchowy i jest przyspieszany zarówno przez podwyższenie temperatury (termoutlenianie), jak również wskutek oddziaływania światła bądź promieniowania UV (fotoutlenianie).

Ważnych informacji o przebiegu peroksydacji mogą dostarczyć pomiary **chemiluminescencji**, której natężenie jest proporcjonalne do szybkości rekombinacji rodników nadtlennokowych powstających podczas wolnorodnikowego utleniania kwasów tłuszczowych [16,26,27,28]. Rodniki te rekombinując przechodzą w nadtlenki, a reakcji tej towarzyszy emisja fotonów w zakresie $\lambda = 450-510$ nm [20,21,23]. W ustalonych warunkach pomiaru natężenie chemiluminescencji jest proporcjonalne do szybkości powstawania nadtlennoków w badanej próbce i dlatego zależy od takich czynników fizyko-chemicznych, jak: temperatura, napromieniowanie stężenie antyutleniaczy lub aktywatorów utleniania [11,18,20,21, 25,27].

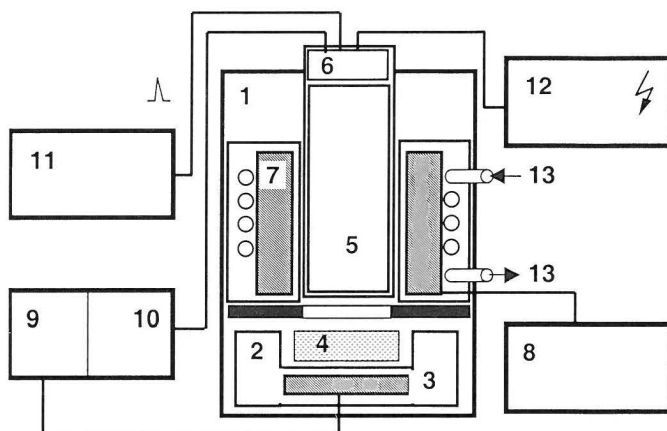
W procesie peroksydacji wyróżnia się wstępną fazę inicjacji, po której następuje faza propagacji charakteryzująca się ciągiem reakcji łańcuchowych powodujących lawinowy wzrost ilości rodników nadtlennokowych. Reakcje zachodzące w pierwszych stadiach procesu utleniania są bardzo ważne, gdyż na tym etapie ujawniają się możliwości przeciwutleniające substancji tłuszczowych, a wyznaczony czas indukcji jest miarą ich stabilności oksydacyjnej [6,8,19].

Ważną rolę w przyspieszeniu procesu utleniania substancji tłuszczowych spełnia światło, które w obecności naturalnych sensybilizatorów (np. chlorofilu, ryboflawiny, porfiryn) generuje reaktywne formy tlenu będące bardzo aktywnymi utleniaczami [1]. Formami tymi są najczęściej tlen singletowy ($^1\text{O}_2$) i anionorodnik ponadtlennokowy (O_2^-). Tlen singletowy ma zdolność inicjowania łańcucha wolnorodnikowych reakcji prowadzących do szybkiego wzrostu stężenia rodników nadtlennokowych i natężenia towarzyszącej chemiluminescencji. Do oceny efektów fotoutleniania substancji lipidowych bardzo przydatna jest detekcja **fotoindukowanej chemiluminescencji**, gdyż tego rodzaju reakcje zachodzą bardzo szybko, są częściowo odwracalne, a trwałe ich skutki (m. in. skrócenie okresu indukcji) nie są zwykle mierzalne metodami chemicznymi.

OPIS ZESTAWÓW POMIAROWYCH

Chemiluminescencja, która towarzyszy peroksydacji kwasów tłuszczowych jest zwykle bardzo słaba (rzędu 10^4 fotonów $\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) i dlatego do jej rejestracji wymagane są czułe urządzenia pomiarowe (rys. 1 i 2). Do jej pomiaru służą zestawy działające w układzie zliczania impulsów jednoelektronowych, a detektorem jest fotopowielacz, którego fotokatoda jest chłodzona do temperatury -20°C . Próbki są termostatowane w zakresie od $+3^\circ\text{C}$ do $+90^\circ\text{C}$ z dokładnością $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Metoda zliczania impulsów jednoelektronowych zastosowana do rejestracji bardzo słabych świeceń wymaga użycia fotopowielaczy o wysokiej czułości i charakteryzujących się

bardzo małym prądem „ciemnym”, czyli niską emisją elektronów termicznych z powierzchni fotokatody. W celu obniżenia emisji elektronów jeszcze w większym stopniu należy schładzać fotokatodę przy użyciu chłodziarek termoelektrycznych.



Rys. 1. Schemat zestawu do pomiaru ultrasłabej chemiluminescencji;

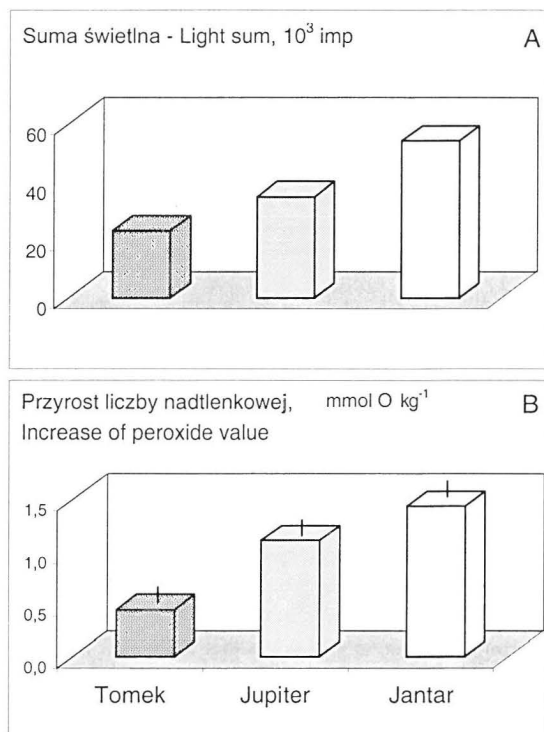
1 – światłoszczelna kamera pomiarowa, 2 – szuflada z termostatowanym stolikiem na badane próbki (zakres od 3°C do 90°C; $\pm 0,5^\circ\text{C}$), 3 – grzałka termostatu, 4 – badana próbka (np. szalka z olejem), 5 – fotopowielacz, 6 – wzmacniacz impulsowy, 7 – chłodziarka termoelektryczna wraz z chłodnicą wodną, 8 – zasilacz chłodziarki, 9 – zasilacz grzałki, 10 – zasilacz wzmacniacza impulsowego, 11 – przelicznik z programatorem cyklu pomiarowego, 12 – zasilacz wysokiego napięcia, 13 – wlot i wylot wody z chłodnicy

Fig. 1. Block diagram of the set for measurements of ultraweak chemiluminescence:

1 – lightproof measuring camera, 2 – drawer with a thermostatic stage for tested samples (range from 3°C to 90°C; $\pm 0,5^\circ\text{C}$), 3 – heater of the thermostat, 4 – tested sample (np. dish with oil), 5 – photomultiplier, 6 – pulse amplifier, 7 – thermoelectric cooler with the water cooler, 8 – supplier of the cooler, 9 – supplier of the heater, 10 – supplier of the pulse amplifier, 11 – counter with the measurement cycle programming, 12 – high voltage power supply, 13 – inlet and outlet from the water cooler

Ochłodzenie fotokatody od temperatury +20°C do -20°C zmniejsza emisję elektronów ok. 100 razy. Fotopowielacz wraz ze wzmacniaczem impulsowym zapewnia bardzo wysoki współczynnik wzmocnienia (ok. 10^6 - 10^7), co pozwala rejestrować impulsy generowane przez pojedyncze fotoelektrony wyemitowane z fotokatody, a liczba tych impulsów jest proporcjonalna do liczby fotonów padających na fotokatodę fotopowielacza [13,14]. Możliwość rejestracji pojedynczych fotonów emitowanych przez badane obiekty jest równoznaczna z osiągnięciem granicy maksymalnej czułości przy pomiarach sygnałów świetlnych.

nego kwasu linolenowego (ok. 5%), Jupiter – należący do grupy odmian „0”, charakteryzujących się niską zawartością kwasu erukowego i zwiększonej zawartości kwasu linolenowego (ok. 8%) oraz Jantar – odmiana „00” o bardzo niskiej zawartości kwasu erukowego i glukozynolanów, której olej zawiera około 12% kwasu linolenowego [12].



Rys. 3. Suma świetlna, tj. iloczyn natężenia ultrasłabej chemiluminescencji i czasu (A) oraz przyrost liczby nadtlenkowej (B), rejestrowane podczas 2-godzinnej termoutleniania (90°C) surowego oleju rzepakowego ekstrahowanego z nasion trzech odmian rzepaku o różnym składzie kwasów tłuszczowych: Tomek – wysokoerukowy, Jupiter – o niskiej zawartości kwasu erukowego („0”) i Jantar – o niskiej zawartości kwasu erukowego oraz glukozynolanów („00”). Pionowe odcinki oznaczają odchylenia standardowe; na diagramie A są one b. małe

Fig. 3. Light sum, i.e. product of the intensity of ultraweak chemiluminescence by the time (A) and increase of the peroxide value (B), recorded during 2-hours thermooxidation (90°C) of the raw rapeseed oil extracted from the seeds of three rape varieties with different composition of fatty acids: Tomek – of high content of erucic acid, Jupiter – of low content of erucic acid („0”) and Jantar – of low content of erucic acid and glucosinolates („00”). Vertical segments mark standard deviation; they are very small on the diagram A

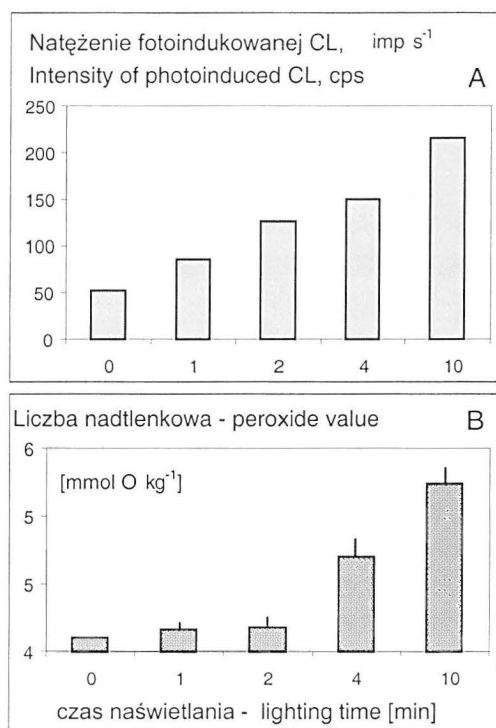
Przed przystąpieniem do termoutleniania w każdym z badanych olejów wyznaczano liczbę nadtlenkową (w milimolach tlenu·kg⁻¹) metodą jodometryczną [20]. Następnie nalewano po 2 cm³ oleju do szklanych szalek, które kolejno umieszczano na termostatowanym stoliku w szufladzie kamery pomiarowej. Olej podgrzewano do 90°C i przez dwie godziny poddawano przyspieszonemu utlenianiu. Jednocześnie rejestrowano natężenie chemiluminescencji badanej próbki w 36 cyklach: 100 s pomiaru i 100 s przerwy. Od tak otrzymanej sumy świetlnej odejmowano sumę świetlną kontroli, na którą składał się prąd ciemny komory pomiarowej i pustej szalki. W tym celu przed rozpoczęciem pomiarów chemiluminescencyjnych umieszczano pustą szalkę na podgrzany do 90°C stoliku i przez 100 s wykonywano pomiar prądu ciemnego. Uzyskany wynik mnożono przez 36 (ilość cykli pomiarowych) i odejmowano od wyników pomiarów chemiluminescencji badanych próbek olejów. Bezpośrednio po zakończeniu termoutleniania w badanych próbkach olejów oznaczano liczbę nadtlenkową. Wszystkie pomiary wykonano w 4 powtórzeniach, obliczono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe [20]. Na rysunku 3A przedstawiono uśrednione wartości sumy świetlnej (iloczyn natężenia chemiluminescencji i czasu) rejestrowane podczas dwugodzinnego termoutleniania próbek oleju w temperaturze 90°C. Rysunek 3B obrazuje przyrosty liczb nadtlenkowych w tych samych próbkach oleju.

OPIS POMIARU FOTOINDUKOWANEJ CHEMILUMINESCENCJI OLEJÓW ROŚLINNYCH

Zarówno promieniowanie z zakresu ultrafioletowego jak i w zakresie widzialnym bardzo skutecznie inicjują peroksydację kwasów tłuszczowych, a efektem tego jest znaczny wzrost natężenia chemiluminescencji [20]. Do badania wpływu promieniowania na przebieg procesu peroksydacji wykorzystano zestaw do pomiaru fotoindukowanej chemiluminescencji (rys. 2).

Badaniom poddano rafinowany olej o liczbie nadtlenkowej 4,0 uzyskany z podwójnie ulepszonych („00”) odmian rzepaku. Próbki oleju o objętości 2 cm³ poddano krótkotrwałemu fotoutlenianiu w temperaturze 3,0°C ± 0,5°C. Natężenie oświetlenia na poziomie próbki wynosiło ok. 4 klx. Zarejestrowano natężenie chemiluminescencji badanej próbki, a następnie oznaczono w niej liczbę nadtlenkową metodą jodometryczną. Wszystkie pomiary wykonano w 4 powtórzeniach, obliczono średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe [20].

Na rysunku 4 przedstawiono zależność natężenia fotoindukowanej chemiluminescencji rafinowanego oleju rzepakowego od czasu napromieniowania „białym światłem” lampy rtęciowo-fluorescencyjnej typu LRFR 400 (A) oraz podobną zależność dla liczby nadtlenkowej oznaczonej w tych samych próbkach (B).



Rys. 4. Zależność natężenia fotoindukowanej chemiluminescencji (A) oraz liczby nadtlenkowej (B) rafinowanego oleju rzepakowego od czasu oświetlenia lampą LRFR 400 (800 lx). Pionowymi odcinkami zaznaczono odchylenia standardowe; na diagramie A są one bardzo małe

Fig. 4. Dependence of the intensity of the photoinduced chemiluminescence (A) and peroxide value (B) of refined rapeseed oil on the time of exposition by the lamp LRFR 400 (800 lx). Vertical segments mark standard deviation; they are very small on the diagram A

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Badania zjawiska chemiluminescencji olejów i innych substancji lipidowych oraz możliwości zastosowania metod chemiluminescencyjnych do oceny jakości produktów spożywczych są od roku 1980 prowadzone w Zakładzie Fizyki Instytutu Inżynierii Rolniczej Akademii Rolniczej w Szczecinie. Wyniki badań przedstawiono w kilkunastu publikacjach [m.in. 13,14,17,18,19,21,22] i w pracy doktorskiej [20]. W tym czasie zrealizowano temat badawczo-wdrożeniowy pt. „Zastosowanie metod luminescencyjnych do analizy tłuszczów jadalnych” i uzyskano współautorstwo patentu nr 115741 „Sposób określania stopnia jełczenia tłuszczów szczególnie tłuszczów jadalnych i utylizacyjnych” [11].

Na podstawie wyników dotychczasowych prac można sformułować kilka wniosków i celów badawczych.

1. Zastosowanie metod chemiluminescencyjnych umożliwia badanie procesu wolnorodnikowego utleniania nienasyconych kwasów tłuszczowych (peroksydacji) w olejach i innych substancjach tłuszczowych.

2. Pomiar termoutleniania olejów oraz innych lipidów metodą chemiluminescencyjną mogą być wykorzystane do oceny ich stabilności oksydatywnej.

3. Dzięki wysokiej czułości metoda fotoindukowanej chemiluminescencji pozwala badać proces peroksydacji już na początkowym etapie inicjacji, gdy zmiany chemiczne w badanych próbkach nie są jeszcze mierzalne.

4. Duża szybkość, mała pracochłonność i możliwość zautomatyzowania cykli pomiarowych pozwala zalecać metody chemiluminescencyjne jako tanie (bez użycia odczynników chemicznych) testy trwałości tłuszczów i oceny skuteczności naturalnych lub sztucznych przeciwutleniaczy.

5. Metody chemiluminescencyjne mogą być wykorzystywane w pracach hodowlanych (np. uzyskanie specjalnego surowca do produkcji biopaliw) oraz do ciągłego monitorowania procesów technologicznych w olejarniach i przetwórnictwach żywności.

PIŚMIENNICTWO

1. **Bartosz G.:** Peroksydacja lipidów. W: *Druza twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 99-109, 2003.
2. **Hęś M., Korczak J., Nogala-Kalucka M., Jędrusek-Golińska A., Gramza A.:** Przydatność przyspieszonych metod badania trwałości stabilizowanego oleju rzepakowego. *Rośliny Oleiste*, 22(2), 517-526, 2001.
3. **Jung U., Lee S.K., Kyung S.H., Chung G.H.:** Antioxidant Effects of Natural Lecithin on Borage Oil. *Food Sci. Biotechnol.*, 10 (3), 1-6, 2001.
4. **Kołąkowska A., Stypko K., Domiszewski Z., Bienkiewicz G., Perkowska A., Witzak A.:** Canned cod liver as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids, with a reference to contamination. *Nahrung Food*, 46 (1), 4-45, 2002.
5. **Kołąkowska A.:** Lipid oxidation in food systems. In: *Chemical and Functional Properties of Food Components Series* (eds. Z.E. Sikorski, A. Kołąkowska), 133-166. CRC Press, 2003.
6. **Korczak J., Janitz W., Hęś M.:** Hydrolizat śruty rzepakowej jako źródło naturalnych przeciwutleniaczy. *Rośliny Oleiste*, 19(1), 269-279, 1998.
7. **Korczak J., Janitz W., Hęś M., Nogala-Kalucka M., Gogolewski M.:** Stabilizacja oleju rzepakowego przy wykorzystaniu naturalnych przeciwutleniaczy. *Rośliny Oleiste*, 20(2), 569-579, 1999.
8. **Korycka-Dahl M., Richardson T.:** Initiation of oxidative changes in foods. *J. Dairy Sci.*, 63, 7, 1191-1198, 1980.
9. **Kubow S.:** Toxicity of dietary lipid peroxidation products. *Trends Food Sci. Technol.*, 1, 67-71, 1990.
10. **Loeliger J.:** The use of antioxidants in food. In: *„Free radicals and food additives”* (eds. A.O. Auroma, B. Halliwell B.), Taylor and Francis, London, 121-150, 1991.

11. **Mazurczak J., Owczarczyk H., Grabikowski E., Murkowski A.:** Sposób określania stopnia jęlczenia tłuszczów szczególnie tłuszczów jadalnych i utylizacyjnych. PATENT nr 115741, 1983.
12. **Mikolajczyk K., Spasibionek S., Krzymański J.:** Poszukiwanie markerów DNA sprzężonych z cechą obniżonej zawartości kwasu linolenowego w materiałach hodowlanych rzepaku ozimego. *Rośliny Oleiste*, 20(2), 415-421, 1999.
13. **Murkowski A., Skórska E.:** Zestaw detekcyjny do pomiarów ultrasłabej luminescencji produktów spożywczych. Szkoła Letnia „Fizyczne właściwości produktów spożywczych”. Lublin, 25-28.08.1986. *Materiały*, 27-28, 1986.
14. **Murkowski A., Skórska E.:** A detection set for measurements of ultraweak chemiluminescence of food products. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 399, 155-158, 1993.
15. **Pokorny J.:** Natural antioxidants for food use. *Trends Food Sci. Technol.*, 2(9), 223-227, 1991.
16. **Roda A., Pasini P., Guardigli M., Baraldini M., Musiani M., Mirasoli M.:** Bio- and chemiluminescence in bioanalysis. *Fresenius J. Anal. Chem.*, 366, 752-759, 2000.
17. **Skórska E.:** Chemiluminescence method of rape oil investigation. *Proc. 7th Int. Rapeseed Congress, Poznań 11-14.05. 1987, Vol. 4, 1415-1421, 1987.*
18. **Skórska E.:** Chemiluminescencja produktów tłuszczowych, cz.I. *Tłuszcze Jadalne*, 25(1), 17-24, 1987.
19. **Skórska E.:** Chemiluminescencja produktów tłuszczowych, cz.II. *Tłuszcze Jadalne*, 25(2), 19-26, 1987.
20. **Skórska E.:** Zastosowanie chemiluminescencji do badania procesu utleniania wybranych substancji lipidowych (praca doktorska). Akademia Rolnicza, Szczecin, 1989.
21. **Skórska E.:** Adaptation of the measuring set recording ultraweak chemiluminescence to evaluation of plant oil oxidation. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 399, 209-211, 1993.
22. **Veselovsky V.A., Murkowski A.:** Ocena wpływu światła na fotoutlenianie oleju rzepakowego. *Zesz. Probl. IHAR. Rośliny Oleiste, cz. I, 73-77, 1989.*
23. **Sławiński J.:** Metody badania słabych emisji fotonowych z układów biologicznych. W: *Biospektroskopia t. 3 (red. J. Twardowski)*, PWN Warszawa, 107-214, 1989.
24. **Szczyпка M.:** Wolne rodniki i obrona antyoksydacyjna – udział czynników dietetycznych. *Przemysł Spożywczy*, 4, 16-18, 1997.
25. **Tarusov B.N., Veselovsky V.A.:** Ultraweak luminescence from plants and its application (in Russian). Moscow State Publ. House, Moscow 1978.
26. **Timms R.E., Roupas P., Rogers W.P.:** The application of chemiluminescence to the oxidation of oils and fats. *Lebensmitt. Wiss. und Technol.*, 15(6), 372-377, 1982.
27. **Veselovsky V.A., Veselova T.V.:** Luminescence of plants (in Russian). Publishing House “Science”, Moscow, 1990.
28. **Vladimirov J.A.:** Free radical oxidation of lipids and physical properties of the lipid layer of biological membranes (in Russian). *Biophysics*, 32(5), 830-844, 1987.
29. **Wan J.P.:** Accelerated stability methods. In: *Methods to assess quality and stability of oils and fat containing foods*. AOCS Press, 179-189, 1995.
30. **Ziemiański Ś., Budzyńska-Topolowska J.:** Ocena żywieniowa tłuszczów utlenionych. *Przemysł Spożywczy*, 4, 98-100, 1991.

APPLICATION OF CHEMILUMINESCENCE METHODS FOR STUDY OF PLANT OIL OXIDATION PROCESSES

Antoni Murkowski, Elżbieta Skórska

Department of Physics, Institute of Agricultural Engineering, University of Agriculture
ul. Papieża Pawła VI Nr 3, 71-459 Szczecin
e-mail: skorska@agro.ar.szczecin.pl

Abstract. Measuring sets for ultraweak and photoinduced chemiluminescence of plant oils are presented in this paper. Possibility of their application for study free radical oxidation process is discussed. Some results of the measurements of the light sum are compared with the increase of the peroxide value of raw rapeseed oil, extracted with seed of three rape varieties at different content of fatty acids, during thermooxidation at the temperature 90°C. Results of the measurements of the intensity of photoinduced chemiluminescence and peroxide value of the refined rape oil subjected to photooxidation are presented.

Key words: chemiluminescence, light sum, peroxide value, photooxidation, thermooxidation