

BARBARA SIONEK

OLEJE TŁOCZONE NA ZIMNO

COLD PRESSED OILS

Zakład Badania Żywności i Przedmiotów Użytku,
Państwowy Zakład Higieny
00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24
Kierownik: doc. dr hab. K. Karłowski

Przedstawiono poszczególne etapy otrzymywania olejów tłoczonych na zimno. Porównano proces tłoczenia na zimno z rafinacją w odniesieniu do jakości olejów, w tym ich parametrów organoleptycznych i fizykochemicznych zgodnie z krajowym ustawodawstwem żywnościowym oraz wymaganiami KKŻ FAO/WHO.

W ostatnich latach nastąpił szczególny wzrost zainteresowania olejami tłoczonymi na zimno. Tłoczenie na zimno jest najstarszą metodą pozyskiwania oleju. Jest to technologia nie wymagająca dużych nakładów energii. Polega ona na mechanicznym wyciskaniu oleju z nasion i owoców poprzez tłoczenie [44].

W krajowym przemyśle olejarskim największe znaczenie ma rzepak. Wykorzystywane są również surowce o specyficznych właściwościach np. wiesiołek, ogórecznik, nasiona czarnej porzeczki – dla pozyskania olejów do celów farmaceutycznych, pestki pomidora i śliwki – oleje do celów kosmetycznych, pszeniczny, otrzymywany z zarodków pszenicy – dla pozyskiwania witaminy E [28].

Etapy otrzymywania olejów tłoczonych na zimno

1. Suszenie surowców
2. Magazynowanie
3. Oczyszczanie
4. Odtłuszczenie*
5. Rozdrabnianie*
6. Podgrzewanie*
7. Tłoczenie
8. Oczyszczanie oleju
9. Rozlewanie do opakowań jednostkowych, magazynowanie

* – etapy ewentualnie wykonywane.

Na jakość i wydajność procesu otrzymywania oleju ma wpływ szereg czynników. Nasiona przeznaczone do otrzymywania oleju powinny być czyste, zdrowe, nie połączone i jednorodnie gatunkowo [54].

Najwłaściwszym momentem zbioru jest ich okres pełnej dojrzałości, w którym charakteryzują się najwyższą zawartością oleju i najniższą zawartością wody. Ponadto jakość uzyskanego oleju jest najlepsza ze względu na najniższą zawartość wolnych kwasów tłuszczowych i chlorofili [7, 3].

Na jakość otrzymanego oleju ma również wpływ sposób postępowania z nasionami po zbiorze, a więc ich suszenie, magazynowanie, czyszczenie oraz przygotowanie do tłoczenia (rozdrabnianie, podgrzewanie). Znaczenie ma również proces tłoczenia, a także przechowywanie otrzymanego oleju [27, 31, 38].

O właściwym przechowywaniu nasion decyduje ich optymalna wilgotność (różna dla poszczególnych surowców olejarskich). Nadmierne wysuszenie jest niekorzystne, gdyż zwiększa ich łamliwość i pylenie w czasie przerobu [3]. Wymagania jakościowe, w tym zawartość wody dla niektórych surowców olejarskich, podane są w normach [37].

Podczas przechowywania należy zabezpieczyć surowce przed psuciem się. W wyniku tego procesu w nasionach najczęściej występują zmiany zabarwienia, zapachu, smaku, składu chemicznego, temperatury, co ma wpływ na jakość oleju. Zagrzewanie się nasion może być spowodowane zbyt dużą wilgotnością ziarna, co doprowadza do strat zarówno w części tłuszczowej jak i w składnikach nietłuszczowych oraz jest przyczyną brązowienia nasion, co powoduje zmianę barwy olejów. Oprócz zabarwienia olejów zmienia się również ich zapach i smak. Zmiany natury chemicznej mogą się objawiać zmniejszeniem liczby jodowej, wzrostem zawartości wiązań sprzężonych, fosfolipidów itd. Wpływają one nie tylko na proces wydajności oleju, ale także na jego jakość zdrowotną [27].

Nasiona przeznaczone do tłoczenia powinny zostać poddane czyszczeniu na odsiewaczach (w celu usuwania nasion innych zbóż, chwastów, zanieczyszczeń mechanicznych) oraz oddzielaczach elektromagnetycznych (dla eliminacji zanieczyszczeń ferromagnetycznych). Niektóre surowce (np. ziarno słonecznika) wymagają ponadto odłuszczenia. Następnie nasiona są rozdrabniane i podgrzewane w celu ułatwienia wydobywania oleju z nasion poprzez zwiększenie powierzchni wypływu i uwolnienie oleju z komórek (rozdrabnianie) oraz zmniejszanie lepkości oleju i łączenie się go w większe skupiska, krople (podgrzewanie) [44].

Po rozdrobnieniu nasiona powinny być jak najszybciej poddane dalszej obróbce dla inaktywacji enzymów komórkowych (lipazy, peroksydazy). Zwiększenie powierzchni wypływu oleju z komórek sprzyja ponadto niekorzystnym procesom oksydacyjnym [44].

Olejarnie, które nie są wyposażone w urządzenia do rozdrabniania i podgrzewania charakteryzują się mniejszą wydajnością procesu [3].

Do tłoczenia surowców olejarskich mogą być zastosowane dwa typy pras: hydrauliczne i ślimakowe. Prasy hydrauliczne wykorzystywane są do tłoczenia olejów z surowców szczególnie wrażliwych na podwyższoną temperaturę (duża zawartość wysokonienasyconych kwasów tłuszczowych, która wiąże się z podatnością oleju na utlenianie) np. nasion z wiesiołka. Obecnie takie prasy są stosowane głównie do otrzymywania surowców farmaceutycznych, a nie olejów spożywczych [46, 54].

Sposób tłoczenia ma wpływ na jakość oleju. Jak wykazały badania *Mińkowskiego* [26], tłoczenie nasion wiesiołka w temperaturze 42°C za pomocą prasy ślimakowej niekorzystnie wpływało na smakowość oleju, wyższa też była w porównaniu z tłoczeniem przy użyciu prasy hydraulicznej (w temperaturze pokojowej) zawartość nadtlenków, przy jednocześnie niewielkim różnicowaniu liczby kwasowej. Z dwóch wy-

mienionych sposobów tłoczenia korzystniejsze jest tłoczenie na zimno, przy zastosowaniu prasy hydraulicznej. W wyniku tłoczenia za pomocą prasy ślimakowej uzyskano olej również zgodny z wymaganiami jakości zdrowotnej [26].

Tabela 1. Wyniki analiz oleju wiesiołkowego, tłoczonego w różnych warunkach [26]
Results of analyses of evening primrose oil pressed under various conditions

Lp.	Wyróżniki jakościowe	Sposób tłoczenia			
		prasa hydrauliczna		prasa ślimakowa	
		próbka A	próbka B	próbka A	próbka B
1.	Smakowitość w skali 5-cio punktowej	4,5	4,2	3,9	3,5
2.	Zawartość nadtlenu jako liczba Lea	1,7	2,1	2,0	2,5
3.	Liczba kwasowa (mg KOH/g)	1,7	2,4	1,8	2,5
4.	Obecność aldehydu epihydrynowego	(-)	(-)	(-)	(-)

Obecnie powszechnie są stosowane prasy ślimakowe. Proces tłoczenia przy ich użyciu może być poprzedzony rozdrabnianiem i podgrzewaniem nasion, co ułatwia wydobywanie oleju poprzez zmianę jego cech fizycznych oraz zmianę własności fizykochemicznych substancji komórkowej. Istnieją prasy nie wymagające stosowania takich zabiegów przed tłoczeniem. Wydobywanie oleju wyłącznie mechaniczne z pominięciem rozdrabniania i podgrzewania przed tłoczeniem jest możliwe w przypadku pras ślimakowych o mocniejszej konstrukcji i dłuższych elementach roboczych [25].

W miarę zwiększania stopnia wydobywania oleju, ciśnienie w prasie rośnie, co powoduje podwyższenie temperatury. Wzrost temperatury podczas tłoczenia jest cechą charakterystyczną pras ślimakowych. W drastycznych przypadkach, szczególnie w dążeniu do maksymalnego wydobywania oleju, temperatura procesu może wzrastać do 160–200°C [3]. Dla uzyskania oleju metodą tłoczenia na zimno, proces odbywa się w prasach wyposażonych w układy chłodzące. Temperatura procesu tłoczenia ma bardzo istotne znaczenie. Podczas tłoczenia w podwyższonej temperaturze do oleju przechodzą w większej ilości takie związki jak: chlorofile, związki siarkowe, fosfolipidy, co znacznie obniża jakość oleju [3]. Obniżenie temperatury tłoczenia poniżej 40°C pozwala uzyskać olej o bardzo dobrych właściwościach, który może być wykorzystany jako olej jadalny [17]. Wydajność pras ślimakowych jest różna. Zależy od budowy prasy, rodzaju surowca i jego wstępnej obróbki (np. usunięcia łuski z ziarna słonecznika). Z dostępnych danych z piśmiennictwa wynika, że istnieją prasy o wydajności od kilku do 200 kg/h [10, 11, 12].

W procesie tłoczenia otrzymuje się olej przeznaczony do bezpośredniej konsumpcji oraz wytlók. Olej poddawany jest czyszczeniu (filtrowaniu, dekantowaniu) celem usunięcia zanieczyszczeń stałych, głównie drobnych części nasion, które podczas przechowywania mogą obniżać jakość produktu [44]. Ogólne warunki dotyczące przechowywania i transportu olejów (rafinowanych i tłoczonych na zimno) są zawarte w przepisach legislacyjnych [36, 41]. Odpowiednim materiałem do kontaktu z olejem jest stal nie-

rdzewna lub aluminium. Inne gatunki stali powinny być pokryte powłoką ochronną, obojętną w stosunku do oleju. Żelazo, a w szczególności miedź i jej stopy nie powinny mieć kontaktu z olejem ze względu na właściwości katalityczne reakcji oksydacji. Zgodnie z propozycją Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH aluminium i jego stopy służące do produkcji wyrobów, kontaktujących się z tłuszczami i olejami, nie mogą zawierać miedzi więcej niż 0,05% oraz żelaza więcej niż 0,04%. Wszystkie materiały mające bezpośredni kontakt z olejem powinny uzyskać świadectwo dopuszczenia PZH [42, 47, 50].

Porównanie tłoczenia na zimno z rafinacją oraz wpływ tych procesów na jakość olejów

Rafinacja jest procesem technologicznym mającym na celu otrzymanie produktu uszlachetnionego. W procesie rafinacji usuwane są substancje wpływające niekorzystnie na cechy organoleptyczne oleju. Rafinacja poprawia stabilność oleju poprzez eliminację zanieczyszczeń i produktów utlenienia.

Oleje tłoczone na zimno są produktami naturalnymi, nie są poddawane ostrym zabiegom technologicznym, jak oleje rafinowane. Olej przed procesem rafinacji podlega tłoczeniu na gorąco, a następnie ekstrakcji przy użyciu benzyny ekstrakcyjnej lub heksanu. Resztki rozpuszczalników usuwa się przepuszczając przez olej przegrzaną parę wodną, co nie pozostaje bez wpływu na jakość produktu finalnego. Olej po ekstrakcji musi zostać poddany rafinacji, gdyż zawiera szereg substancji obcych (chlorofile, związki siarkowe) i jest koloru brunatno-zielonego [29].

Podczas rafinacji olej poddawany jest działaniu związków chemicznych (kwas fosforowy, ług sodowy), czynników absorpcyjnych (ziemia bieląca) oraz temperatury 250°C [44].

Oleje tłoczone na zimno zawierają wiele cennych składników, które nie są rozkładane w procesie ich otrzymywania jak to ma miejsce w przypadkach olejów rafinowanych. Proces rafinacji powoduje usunięcie tokoferoli, tokotrienoli, karotenoidów, steroli, skwalenu, fosfolipidów. Mogą one jednak zawierać niepożądane składniki, które eliminowane są w procesie rafinacji. Zaletą procesu rafinacji w porównaniu z tłoczeniem na zimno jest obniżenie zawartości metali szkodliwych dla zdrowia, chemicznych środków ochrony roślin, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), wolnych kwasów tłuszczowych, produktów oksydacji, chlorofili działających prooksydacyjnie oraz składników wpływających na niepożądany smak, zapach [9, 21, 39, 40, 44, 55].

Oleje ułatwiają wchłanianie WWA w przewodzie pokarmowym. Tłuszcze jadalne należą do grupy produktów spożywczych, które są zanieczyszczone WWA pochodzenia środowiskowego – zanieczyszczona gleba, atmosfera, suszenie gazami spalinowymi. Zabiegi technologiczne (bielenie a głównie odwanianie) zmniejszają zawartość WWA w olejach. Rafinacja przyczyniła się do obniżenia węglowodorów o niskiej liczbie skondensowanych pierścieni, a w mniejszym stopniu cztero- i pięciopierścieniowych, co wynika z ich małej lotności [32]. Najwięcej WWA zawiera olej kokosowy otrzymany przez tłoczenie z kopry, suszonej gazami spalinowymi [35, 45].

Oleje, obok triacylogliceroli i wolnych kwasów tłuszczowych zawierają też niewielkie ilości substancji, które nie ulegają zmydleniu pod działaniem zasad – frakcja niezmydlająca się (nieglicerydowa) stanowiąca 0,5–2,5% (wyjątkowo 5–6%) masy oleju. Frakcja ta zawiera różne związki. Należą do niej m.in. sterole, węglowodory, alkohole alifaty-

czne, woski, barwniki, tokoferole, tokotrienole. Niektóre z tych składników są aktywne biologicznie, inne wpływają na trwałość olejów (przeciwutleniające) [35, 45].

Z żywieniowego punktu widzenia straty karotenoidów są niekorzystne. Karotenoidy wykazują właściwości przeciwutleniające, ze względu na silnie nienasycony charakter utleniają się szybciej niż kwasy tłuszczowe, tworząc stabilne rodniki, niezdolne do zapoczątkowania autooksydacji.

Zawartość β -karotenu w mg/kg oleju przedstawiono w Tabeli II. Najwięcej β -karotenu zawiera olej palmowy (1379,0 mg/kg), najmniej z ogórecznika lekarskiego (39,5 mg/kg) [36].

Tabela II. Średnia zawartość β -karotenu w wybranych olejach roślinnych (mg/kg oleju) [56]
Mean content of *beta*-carotene in chosen vegetable oils in mg/kg of oil

Rodzaj oleju	β -karoten mg/kg
Olej „Wiejski” z rzepaku, nierafinowany, tłoczony na zimno	74,9
Olej kukurydziany tłoczony na zimno	82,2
Olej palmowy	1379,0
Olej rzepakowy dwuzerowy tłoczony na zimno	183,3
Olej z ogórecznika lekarskiego tłoczony na zimno	39,5

Karotenoidy są częściowo usuwane z olejów surowych w procesie bielenia, następnie podczas odwaniania ulegają degradacji z utworzeniem niepolarnych i utlenionych pochodnych [33]. W warunkach przemysłowej rafinacji ulegają całkowitej redukcji [29].

Proces rafinacji powoduje również straty tokoferoli. Oleje są głównym źródłem witaminy E w pożywieniu. Poszczególne izomery tokoferoli różnią się aktywnością witaminową i przeciwutleniającą; α -tokoferol charakteryzuje się największą aktywnością witaminy E, natomiast γ i δ to najlepsze przeciwutleniające. Spośród olejów największą zawartość tokoferoli wykazują: olej z zarodków pszennych, kukurydzianych i sojowy. Zawartość tokoferoli w olejach surowych przedstawiono w Tabeli III [48].

Oleje o dużej zawartości nienasyconych kwasów tłuszczowych zawierają więcej tokoferoli, natomiast oleje o większej ilości kwasów nasyconych (np. kokosowy) bardzo mało. Aktywność tokoferoli jako przeciwutleniaczy zależy od ich stężenia oraz rodzaju tłuszczu. Optymalne działanie przeciwutleniające wykazują tokoferole w ilości od 100 do 200 mg/kg oleju. Przy stężeniu powyżej 500 mg/kg działanie α -tokoferolu może zmienić się na prooksydatywne. γ i δ izomery są skuteczniejszymi przeciwutleniaczami nawet przy wyższych dawkach, do 1000 mg/kg [52]. W olejach obok tokoferoli obecnie są tokotrienole (ten sam układ chromanu, ale trzy nienasycone wiązania w bocznym łańcuchu), które wykazują nieco wyższą aktywność przeciwutleniającą niż odpowiadające im tokoferole. Straty tokoferoli podczas rafinacji wahają się od 35% do 70% [29]. Stwierdzono, że w krajowym oleju rzepakowym rafinacja obniżała zawartość tokoferoli o 10–40% [30].

Rafinacja powoduje też straty steroli – stanowiących największą część substancji niezmydlającej się (0,15–0,9%) w stosunku do masy oleju [8, 13, 14, 16]. Niektóre

Tabela III. Zawartość tokoferoli w surowych olejach roślinnych (mg/kg oleju) [48]
The content of tocopherols in crude vegetable oils in mg/kg oil

Rodzaj oleju	średnia zawartość tokoferolu			
	tokoferol (mg/kg)	α	γ	δ
Kokosowy	15	1,5	1,5*	12
Oliwkowy	155	150	5*	<2,5
Słonecznikowy	700	650	20	<2,5
Z zarodków pszennych	2500	1500	1000*	25
Sojowy	1200	100	775	300
Rzepakowy o obniżonej zawartości kwasu erukowego	700	300	375	15
Kukurydziany	1000	150	800	25

* łącznie z β -tokoferolem

sterole są cennymi składnikami oleju ze względu na przeciwutleniające działanie – odszczepiając proton dezaktywują wolne rodniki [5, 51]. Straty steroli w rafinacji sięgają 25–50% i są spowodowane głównie absorpcją w czasie filtracji poprzez ziemie bielące [6]. Sterole mogą także ulegać przemianom oksydacyjnym [2, 4].

Niekorzystnym zmianom w czasie rafinacji (izomeryzacji) może ulec skwalen, uważany za potencjalny przeciwutleniacz [20]. Doniesienia na temat wpływu skwalenu na trwałość olejów roślinnych są nieliczne. Zwraca uwagę fakt, że oleje roślinne zawierające największe ilości skwalenu (oliwa, olej z zarodków pszennych) odznaczają się jednocześnie dużą trwałością [1, 23, 24, 45].

Oleje rafinowane pozbawione są cennych z żywieniowego punktu widzenia fosfolipidów złożonych znajdujących się obok triacylgliceroli w nasionach oleistych w ilości 0,5–3,5%. Największą zawartość fosfolipidów posiada olej rzepakowy (2,5%), olej sojowy (3,2%) i z kiełków kukurydzianych (2,0%) [43]. Zalicza się do nich między innymi lecytynę. Najwięcej lecytyny zawiera olej rzepakowy i sojowy. Usunięcie fosfolipidów to konieczność technologiczna. Ulegają one rozkładowi, przez co utrudniają proces technologiczny, pogarszają barwę, smak, zapach, a podczas przechowywania ulegają stopniowej, spontanicznej hydratacji dając osad w butelkach. Fosfolipidy są cennym składnikiem olejów, zwiększają przyswajanie oleju i obniżają poziom lipidów we krwi oraz ułatwiają przebieg procesów β -oksydacji, co umożliwia lepsze wykorzystywanie przez organizm tłuszczów i białek. Rafinacja usuwa fosfolipidy w 90% [29].

Działanie wysokiej temperatury w procesie odwaniania może powodować izomeryzację kwasów tłuszczowych. Istnieją dwa typy izomerii: przestrzenna cis-trans i położenia wiązań podwójnych (obie niekorzystne). Izomeryzacja cis-trans wielonienasyconych kwasów tłuszczowych NNKT powoduje utratę przez nie korzystnych dla organizmu

właściwości. Zawartość izomerów trans w oleju rzepakowym i sojowym po rafinacji wynosiła 1%. Drugim typem jest izomeria położenia wiązań podwójnych (z układu izolowanego w sprzężony). Związki o wiązaniach sprzężonych są bardziej podatne na utlenianie niż izolowane. Stwierdzono, że ich zawartość w olejach rafinowanych wynosiła 0,2–0,3% [15].

Ograniczeniem metody tłoczenia na zimno jest mniejsza wydajność procesu. Po procesie ekstrakcji pozostałość oleju w śrucie wynosi 2%, przy tłoczeniu na zimno waha się ona w zależności od metody i stosowanych parametrów tłoczenia od 6–15% [3, 49]. Oznacza to większe straty oleju i ogranicza tłoczenie w zasadzie do surowców wysokotłuszczowych.

Niewiele jest dotąd informacji na temat stabilności oksydacyjnej olejów tłoczonych na zimno. Trwałość oleju zależy bowiem od wielu czynników tj. jakości surowca, składu kwasów tłuszczowych, zawartości substancji działających pro- i przeciwutleniająco, warunków produkcji i przechowywania. Szczególnie dotyczy to temperatury i czasu np. samorzutne podwyższenie temperatury procesu przy zbyt głębokim tłoczeniu w prasach ślimakowych, nieefektywna filtracja oleju, czy międzyoperacyjne przetrzymywanie oleju w zbyt wysokiej temperaturze. Na trwałość olejów tłoczonych może mieć też wpływ niedostateczne czyszczenie pras tłocznych, filtrów, zbiorników [55]. Z wyników badań uzyskanych dla oleju wiesiołkowego wynika, że jego stabilność oksydacyjna była trzy razy niższa, jeżeli stosowano nasiona niewłaściwej jakości w wyniku ich wcześniejszego spłatkowania i przetrzymywania w temperaturze pokojowej, oraz przy zbyt wysokiej temperaturze tłoczenia [26]. Stabilność olejów bada się za pomocą testów przyspieszonych (np. RANCIMAT), w których określa się długość trwania okresu indukcyjnego, koniec objawia się gwałtownym wzrostem nadtlenu [34]. Wyniki badań testów przyspieszonych mogą być pewną wskazówką dla ustalenia okresu przechowywania, jednak należy uwzględnić fakt, że zachowanie się tłuszczów w warunkach przyspieszonej oksydacji nie w pełni odpowiada warunkom podczas ich przechowywania. Każdy producent powinien dla oleju własnej produkcji ustalić odpowiadający okres przechowywania na podstawie wyników badań przechowalniczych. Olej rzepakowy tłoczony na zimno okazał się o około 30% stabilniejszy tzn., że zmiany oksydacyjne zachodziły o 30% wolniej niż w oleju słonecznikowym tłoczonym na zimno. Podobna różnica występowała w przypadku olejów rafinowanych. Oznacza to, że decydującym czynnikiem są różnice w składzie kwasów tłuszczowych: olej rzepakowy zawiera średnio dwa razy mniej wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (30%) niż olej słonecznikowy (60%). Ponadto olej słonecznikowy wykazuje znacznie większą wrażliwość na warunki przechowywania tj. stwierdza się wyraźny wpływ dostępu światła, a przede wszystkim temperatury podczas przechowywania na tempo zmian oksydacyjnych, czego nie obserwuje się w takim stopniu w przypadku oleju rzepakowego. Może to prowadzić do wniosku, że olej słonecznikowy tłoczony na zimno powinien, a rzepakowy może być przechowywany w warunkach chłodniczych, bez dostępu światła [18].

Spośród badanych olejów najmniejszą trwałość wykazał olej rzepakowy tłoczony na zimno, większą olej rzepakowy rafinowany, największą zaś oliwa z oliwek tłoczona na zimno [19].

Dodatek naturalnych przeciwutleniaczy zwiększał stabilność olejów tłoczonych na zimno, przy czym w znacznie większym stopniu oleju słonecznikowego niż rzepakowego. Zbyt duża ilość przeciwutleniacza może działać prooksydatywnie [22].

Na 21 Sesji Komitetu Żywnościowego ds. Tłuszczów i Olejów FAO/WHO (1993) zaproponowano uzupełnienie Standardu dla olejów i tłuszczów roślinnych o pojęcia: olej tłoczony na zimno – COLD PRESSED OIL oraz olej VIRGIN, podając ich definicje [41]. Virgin – oleje i tłuszcze otrzymane poprzez mechaniczne działanie i zastosowanie jedynie ciepła. Mogą być oczyszczane poprzez zastosowanie wody, sedymentację, filtrację i wirowanie.

Cold Pressed – oleje i tłuszcze, które mogą być otrzymane jedynie przez zastosowanie procesów mechanicznych. Do ich oczyszczania dopuszcza się procesy jak przy oleju Virgin.

Kodeks Żywnościowy FAO/WHO nie określa temperatury, do jakiej może nastąpić podgrzanie przy otrzymywaniu oleju Virgin, jednak zaleca, aby nie następowała zmiana jego właściwości.

Tabela IV. Projekt nowelizacji zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń w środkach spożywczych i używkach

The project of the novelized order of the Ministry of Health and Social Welfare concerning the list of permitted additives and impurities in food and stimulants in the group of oils

Nazwa substancji	max. dawka g/l	uwagi
Kwas cytrynowy E330	–	
Kwas mlekowy E270	0,1	
Mieszanina tokoferoli E306 oraz E307, E308, E309	0,2	
Wodorotlenek sodu E524	–	
Ziemia okrzemkowa	–	do rafinacji
Kwas o-fosforowy E338	–	
Amorficzny dwutlenek krzemu E551	–	
Benzyna ekstrakcyjna Heksan	pozostałość niewykrywalna	do ekstrakcji
Butylohydroksyanizol (BHA) E320	0,04	wyłącznie oleje przeznaczone do wyrobu snacków i chipsów
Butylohydroksyanizol (BHA) E320 Galusan propylu E310	0,2*	tłuszcze i oleje przeznaczone do smażenia wyłącznie w zakładach gastronomicznych

*pojedynczo lub łącznie

Ustalono wartości liczby nadtlenkowej – 10 meq O₂/kg oleju Virgin i Cold Pressed oraz 5 meq O₂/kg dla olejów rafinowanych.

Maksymalna zawartość żelaza dla olejów rafinowanych wynosi 1,5 mg/kg, dla olejów Virgin i Cold Pressed – 5,0 mg/kg.

Zawartość miedzi dla olejów rafinowanych wynosi – 0,1 mg/kg, dla olejów Virgin i Cold Pressed – 0,4 mg/kg.

Liczba kwasowa dla olejów rafinowanych wynosi – 0,6 mg KOH/g, dla olejów Virgin i Cold Pressed – 4,0 mg KOH/g, jedynie dla oleju palmowego Virgin liczba kwasowa wynosi nie więcej niż 10,0 mg KOH/g.

Tabela V. Porównanie cech organoleptycznych i fizykochemicznych zgodnych z Polską Normą i Zakładową Normą [36, 53]

The comparison of the organoleptic and physical and chemical peculiarity compatible with Polish Standard and Productive Standard

Cecha	Oleje tłoczone na zimno	Oleje rafinowane
Smakowitość w temp. 20°C	przyjemna, swoista, zapach i smak zjełczały lub inny obcy – niedopuszczalny	
Konsystencja w temp. 20°C	płynna	
Klarowność oleju przechowywanego przez 24 godziny w temp. 35°C	przejrzysty, klarowny	
Barwa w skali jodowej	różne wartości w zależności od rodzaju oleju	
Liczba kwasowa w mg KOH/lg nie więcej niż po wyprodukowaniu		0,4
w końcowym okresie przydatności do spożycia	4,0	0,6
Zawartość nadtlenuków w meq O ₂ /kg nie więcej niż po wyprodukowaniu	10*	8
w końcowym okresie przydatności do spożycia		10
Liczba jodowa	charakterystyczna dla rodzaju oleju	
Zawartość substancji lotnych w % wag. nie więcej niż		0,15
Zawartość kwasu erukowego w kwasach tłuszczowych badanego oleju % wag., nie więcej niż		5
Zawartość substancji niezmydlających się % wag. nie więcej niż		2
Obecność aldehydu epihydrinowego		nieobecny
Zawartość zanieczyszczeń nierozpuszczalnych % wag. nie więcej niż		0,05

* – dopuszcza się wyższą wartość dla oliwy z oliwek (20 meq O₂/kg)

Zgodnie z propozycją nowelizowanego zarządzenia MZiOs w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń w środkach spożywczych i używkach, w punkcie Tłuszcze i oleje roślinne, margaryna podane są następujące maksymalne dopuszczalne zawartości metali szkodliwych dla zdrowia (propozycja PZH). Są one takie same dla olejów tłoczonych na zimno jak i rafinowanych: Pb – 0,1 mg/kg, Cd – 0,03 mg/kg, As – 0,10 mg/kg, Hg – 0,01 mg/kg.

Różnica występuje w zawartości Cu i Fe.

Dla olejów tłoczonych na zimno maksymalna dopuszczalna zawartość Cu wynosi 0,40 mg/kg, Fe – 5,0 mg/kg, dla olejów rafinowanych: Cu – 0,10 mg/kg, Fe – 1,5 mg/kg.

KKZ FAO/WHO podaje dla olejów dopuszczalne poziomy metali szkodliwych dla zdrowia: Pb – 0,10 mg/kg, As – 0,10 mg/kg. Są one zgodne z krajowymi wymaganiami dla tych metali.

Zgodnie z międzynarodowymi zaleceniami, do olejów Virgin nie wolno stosować żadnych substancji dodatkowych. Wymienia się substancje dodatkowe, jakich można używać w przypadku pozostałych olejów. W kraju niedopuszczalne jest barwienie olejów. Projekt nowelizowanego zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej w sprawie wykazu substancji dodatkowych dozwolonych i zanieczyszczeń w środkach spożywczych i używkach, przewiduje stosowanie w kraju substancji dodatkowych (Tabela IV).

Parametry, w tym także jakości zdrowotnej, olejów tłoczonych na zimno są określone w normach zakładowych. Wprowadzenie do obrotu oleju tłoczonego na zimno uwarunkowane jest uzyskaniem zezwolenia Głównego Inspektora Sanitarnego. Producent występując z wnioskiem przedstawia do opinii Zakładu Badania Żywności i Przedmiotów Użytku PZH projekt normy zakładowej oraz wyniki badania oleju zgodnie z określonymi w niej wymaganiami. W tabeli V przedstawiono porównanie cech organoleptycznych i fizykochemicznych spożywczych olejów tłoczonych na zimno i rafinowanych [36, 53].

Smak i zapach olejów tłoczonych na zimno jest charakterystyczny dla danego surowca, pożądany z punktu widzenia konsumenta. Oleje rafinowane są bez smaku i zapachu. Oleje tłoczone na zimno mają zwykle wyższe wartości liczby nadtlenczkowej w porównaniu z olejami rafinowanymi. Liczba kwasowa olejów rafinowanych jest niska (WKT usuwane są podczas rafinacji – neutralizacja). Wymagania zawarte w Polskich Normach są zgodne z podanymi w standardach KKZ FAO/WHO dla tłuszczów i olejów roślinnych.

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania spożyciem i produkcją olejów tłoczonych na zimno. Celowe wydaje się ich badanie dla właściwej oceny parametrów jakości zdrowotnej.

B. Sionek

COLD PRESSED OILS

Summary

In recent years the interest in cold pressed oils has increased. In the Polish market, besides a wide assortment of imported products, Polish oils, mainly rapeseed oil, are also ever more frequently available.

Cold pressed oils are used in food and pharmaceutical industry and also in the production of cosmetics.

The production of cold pressed oils is simple and the investments for it are low. A limitation of the use of this method is low efficiency of the process (6–15% of oil remains in the pressed residues). For obtaining of proper oil it is indispensable to use ripe, clean, non-damaged and correctly stored seeds. Moreover, the conditions and parameters of the production and storage are important, especially the temperature and duration of pressing. The quality of oil is reduced at higher temperatures. At the temperatures below 40°C the process yields oil of good quality permitted for consumption. The quality and the durability of the obtained oil depend on many factors, among them on the composition of fatty acids, the conditions of production and storage, on the presence of prooxidants and antioxidants.

The analogue of the Polish cold pressed oil may be „cold pressed oil” and „virgin oil” the definitions and properties of which were proposed at the 21st Session of the Committees for Codex Alimentarius for Fats and Oils of the FAO/WHO (London, 1993).

PIŚMIENNICTWO

1. *Barnes P.*: Lipid composition of wheat germ and wheat germ oil. *Fette Seifen Anstrichmit.*, 1982, 84, 256. – 2. *Boskou D., Morton I.*: Changes in the sterol composition of olive oil on heating. *J. Sci. Food Agric.*, 1975, 26, 1149. – 3. *Domysławski W., Krygier K.*: Olejarnie. Informator branżowy. Wyd. IBMER, 1992, 6. – 4. *Ghavami M., Morton*: Effect of heating at deep-fat frying temperature on the sterol content of soya bean oil. *J. Sci. Food Agric.*, 1984, 35, 569. – 5. *Gordon M., Magos P.*: the effect of sterols on the oxidation of edible oils. *Food Chem.*, 1983, 10, 141. – 6. *Gutfinger T., Letan A.*: Quantitative changes in some unsaponifiable components of soya bean oil due to refining., *J. Sci. Food Agric.*, 1974, 25, 1143. – 7. *Gutierrez-Rosales F., Garrido-Fernandez J., Gallardo-Guerrero L., Gandul-Rojas B., Minguez-Mosquera M.*: Action of chlorophylls on the stability of virgin olive oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1992, 69, 866. – 8. *Homberg E.*: Analysis of steroids in foods. *Deutsche Lebensm. Rundschau.*, 1985, 81, 12. – 9. *Hopia A., Pyysalo H., Wickstrom K.*: Margarines, butter and vegetable oils as sources of polycyclic aromatic hydrocarbons. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1986, 63, 889. – 10. Instrukcja obsługi. Oelewinnungsanlagen Komet spindelpresen Model DD 85 und CA 59, IBG Monforts GmbH & Co., 1995.

11. Instrukcja obsługi. Prasa ślimakowa 02PVO. Bispomasz, 1993. – 12. Instrukcja obsługi. Schneckenpresse KEKP01101. Egon Keller GmbH & Co., 1995. – 13. *Itoh T., Tamura T., Matsumoto T.*: Sterol composition of 19 vegetable oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1973, 50, 122. – 14. *Itoh T., Tamura T., Matsumoto T.*: Methylsterol composition of 19 vegetable oils., *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1973, 50, 300. – 15. *Jakubowski A.*: Wpływ procesów przetwarzania tłuszczów na ich skład i cechy. *Tłuszcze Jadalne*. 1995, 30, 70. – 16. *Johanson A., Appelqvist L.*: The content and composition of sterols esters in low erucic rapeseed (*Brassica napus*), 1978, 13, 658. – 17. *Krauze S.*: Zarys nauki o środkach żywności. PZWL, Warszawa, 1975, 20. – 18. *Krygier K., Ratusz K., Supel B.*: Charakterystyka oleju rzepakowego i słonecznikowego tłoczonych na zimno. *Rośliny oleiste*, 1995, 16, 23. – 19. *Krygier K., Domian K., Drąka D.*: Porównanie jakości i trwałości olejów rzepakowych: tłoczonego na zimno oraz rafinowanego. *Rośliny oleiste*, 1995, 16, 39. – 20. *Lanzon A., Albi T., Cert A., Gracian J.*: The hydrocarbon fraction of virgin olive oil and changes resulting from refining. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1994, 71, 285.

21. *Larsson B., Eriksson A., Cervenka M.*: Polycyclic aromatic hydrocarbons in crude and deodorized vegetable oils. *J. Am., Oil Chem. Soc.*, 1987, 64, 365. – 22. *Loliger J., Wille J.*: Natural antioxidants. *Oils Fat Intern.*, 1993, 9, 18. – 23. *Matecka M.*: The effect of squalen on the thermostability of rapeseed oil. *Nahrung*, 1994, 38, 135. – 24. *Melchert H.*: Lipophile gelchromatographie zur isolierung von sterinen und squalen aus dem unverseifbaren von fetten., *Deutsch Lebenmitt. Rundch.*, 1975, 71, 400. – 25. *Miłosz S.*: Światowa konferencja AOCS na temat przerobu nasion oleistych oraz produkcji olejów i tłuszczów jadalnych w Hadze. *Tłuszcze jadal-*

ne, 1983, 21, 12. – 26. *Mińkowski K.*: Wpływ wybranych procesów technologicznych na jakość oleju wiesiołkowego. *Tłuszcze jadalne*, 1995, 30, 10. – 27. *Niewiadomski H.*: Technologia tłuszczów jadalnych. WNT, Warszawa, 1993, 57. – 28. *Niewiadomski H.*: Surowce tłuszczowe. WNT, Warszawa, 1984, 20. – 29. *Niewiadomski H.*: Technologia nasion rzepaku. PWN, Warszawa, 1983, 40. – 30. *Niewiadomski H.*: Rapeseed. Chemistry and Technology. PWN, Warszawa, Elsevier Amsterdam, 1990, 245.

31. *Niewiadomski H., Szczepańska H.*: Produkty uboczne i odpady tłuszczowe. Wykorzystanie i wpływ na środowisko. PWN, Warszawa, 1989, 20. – 32. *Obiedziński M.*: Higieniczne aspekty występowania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w wybranych artykułach spożywczych. *Rocznik Wojskowego Instytutu Higieny i Epidemiologii*, 1985, 51. – 33. *Onyewu P., Daun H.*: Characterisation of beta-carotene thermal degradation products in a model food system. *L. Am. Oil Chem. Soc.*, 1986, 63, 1437. – 34. *Plątek T.*: Metoda określania stabilności oksydacyjnej olejów i tłuszczów w aparacie Rancimat. *Tłuszcze jadalne*, 1995, 30, 25. – 35. *Pokorny J.*: Effect of non-lipid compounds on fat and oil oxidation. *Rev. Franc. Corps. Gras.*, 1981, 28, 151. 36. Polska Norma. PN/A-86908, Rafinowane oleje roślinne. – 37. Polska Norma. PN-90/R-66151 Rośliny przemysłowe oleiste. Ziarno rzepaku i rzepiku podwójnie ulepszonych. – 38. Praca zbiorowa. Poradnik inżyniera. Przemysł tłuszczowy. WNT, Warszawa, 1976, 36, 111. – 39. *Prior E., Vadke V., Sosulski F.*: Effect of heat treatments on canola press oils. I. Non-triglyceride Components. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1991, 68, 401. – 40. *Prior E., Vadke V., Sosulski F.*: Effect of heat treatment on canola press oils. II. Oxidate stability. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1991, 68, 407.

41. Report of the Fourteen Session of The Codex Committe on Fats and Oils, London, 1993. – 42. Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22.03.1928r. o nadzorze nad artykułami żywności i przedmiotami użytku. Dz.U. nr 36, poz. 343. – 43. *Rozzel J., Pritchard J.*: Analysis of oilseeds, fats and fatty foods. Elsevier Applied Science. 1991, 261. – 44. *Rutkowski A., Krygier K.*: Technologia i analiza tłuszczów jadalnych. Skrypty SGGW-AR, Warszawa, 1979, 54. – 45. *Sims R., Fioriti J., Kanuk M.*: Sterol additives as polymerization inhibitors for frying oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1972, 49, 298. – 46. *Talik T., Talik Z.*: Podstawy chemii żywności. Skrypt AE, Wrocław, 2, 14. – 47. Ustawa o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia z dnia 25.11.1976r. Dz.U. nr 29, poz. 245. – 48. Vegetable and animal oils and fats. Interpretation of results obtained by chromatographic examination, fatty acids, sterols and tocopherols profiles, nederlands Normalisatie – instituut, 1989, 9. – 49. *Ward J.*: Pre-presing of oil from rapeseed and sunflower, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1984, 61, 1358. – 50. Wytyczne MZiOS z dnia 25.02.1967 o wyrobie tworzyw sztucznych przeznaczonych do produkcji niektórych przedmiotów użytku oraz wyrobu tych przedmiotów.

51. *Yanishlieva N.*: Ueber den Einfluss der Hauptoxidationsprodukte der Delta-5-sterine auf die Autoxidationsstabilitaet des Sonnenblumenoels, Siefen-Ole, 1981, 107, 591. – 52. *Yoshida H., Kajomoto G., Emura S.*: Antioxidant effects of δ -tocopherols at different concentrations in oils during microwave heating, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1993, 70, 989. – 53. Zakładowa Norma ZN-94/SGO-01. Tłuszcze roślinne jadalne. Oleje tłoczone na zimno. – 54. Zbiór prac. Symposium, Łódź 9–10.10.1992r.: Olej z nasion wiesiołka w profilaktyce i terapii. – 55. *Ziemiański S., Budzyńska-Topolewska J.*: Tłuszcze pożywienia i lipidy ustrojowe, PWN, Warszawa, 1991, 20. – 56. *Żórawski A.*: Zastosowanie metody HPLC do oznaczania zawrości prowitamins A w olejach roślinnych., *Tłuszcze jadalne*, 1995, 30, 21.

Otrzymano: 1996.10.31