

Właściwości prozdrowotne Lnu (*Linum usitatissimum* L.)

Properties pro-health Flax (*Linum usitatissimum* L.)

Elżbieta Rymar

Poradnia Dietetyczna „Vita Styl” Krosno, ul. Lewakowskiego 27b, 38-400 Krosno, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Zakład Fizjologii i Biotechnologii Roślin, ul. Zelwerowicza, 35-601 Rzeszów, e-mail: e.rymar@interia.pl

Słowa kluczowe: len zwyczajny, nasiona lnu, olej lniany, cholesterol

Keywords: flax, flax seeds, flaxseed oil, cholesterol

Streszczenie

Len jest rośliną roczną uprawianą w klimacie umiarkowanym. Najczęściej uprawianym gatunkiem jest len zwyczajny *Linum usitatissimum* L. Roślina ta jest surowcem do produkcji sznurów, przędzy, zaś nasiona lnu coraz częściej mają zastosowanie w kosmetologii i lecznictwie. Nasiona lnu zawierają wiele cennych substancji, ważnych dla zdrowia ludzi i zwierząt. Tłoczony na zimno olej lniany posiada cenne walory dietetyczne i prozdrowotne. Zawarte w oleju lnianym kwasy tłuszczowe mają zdolność redukcji stężenia triacylogliceroli w osoczu krwi, normalizują ciśnienie krwi, działają przeciwzakrzepowo, hamują rozwój choroby niedokrwiennej serca. Wykazują działanie przeciwnowotworowe oraz poprawiają stan skóry i włosów. Opatrunki z lnu genetycznie zmodyfikowanego działają jak naturalny antybiotyk. W pracy zostały przedstawione wyniki zastosowania oleju lnianego tłoczonego na zimno i nasion lnu w żywieniu ludzi z podwyższonym poziomem cholesterolu we krwi. Wyniki badań wskazują, że stosowanie w codziennej diecie nasion lnu i oleju lnianego tłoczonego na zimno może wspomóc i znacznie przyspieszyć proces obniżania cholesterolu w organizmie człowieka, co może mieć wpływ na polepszenie kondycji fizycznej i lepsze samopoczucie.

Summary

Flax is a short-lived plant grown in temperate climates. The most common species is *Linum usitatissimum*. Linen is the raw material for the production of ropes and yarns, and today it is increasingly used in cosmetology and medicine. Flax seeds contain many valuable substances, important for human and animal health. Cold pressed linseed oil has valuable nutritional and health benefits. Flaxseed fatty acids contained in linseed oil have the ability to reduce plasma triacylglycerol levels, normalize blood pressure, act against the thrombosis, inhibit the development of coronary heart disease. They show anti-cancer effect and improve the condition of the skin and hair. Flaxseed dressings act as natural antibiotics. This article presents the results of the observation of the use of cold pressed linseed oil and flax seeds in human diets with elevated blood cholesterol. It can be inferred that the daily use of flax seed and cold-pressed linseed oil can help and significantly speed up the process of lowering cholesterol in the human body, which is associated with marked improvement in physical condition and well-being.

Wstęp

Len (*Linum*), zwany też siewnym lub uprawnym, jest diploidem ($2n=30$) i zarazem jedynym gatunkiem – spośród 300 należących do rodziny lnowatych (*Linaceae*). Honermeier i Öllein [1] podają, że wiodący w tej rodzinie pod względem taksonów rodzaj *Linum* obejmuje około 200 gatunków. Hanelt [2] podzielił len zwyczajny *Linum usitatissimum* ssp. *usitatissimum* na więcej niż kilka grup odmian botanicznych, spośród których istotne znaczenie uprawowe mają: *convar. crepitans*, *usitatissimum imediterraneum*. *Convar. crepitans* to len skoczeń, stara i prymitywna forma jara, o zaledwie 40-dniowym okresie wegetacji, której torebki po dojrzeniu pękają. Len skoczeń powoli zanika w uprawie, ponieważ dostarcza olej i włókno o niskiej jakości. Występuje obecnie w Portugalii i Hiszpanii oraz Austrii i Rosji jako reliktowa roślina uprawna. *Convar. usitatissimum* to len włóknisty odługiej łodydze izamkniętych torebkach. Ma duże wymagania wodne i dobrze rozwija w klimacie umiarkowanym, występuje w Europie, Azji, obu Amerykach i Australii. *Zconvar. mediterraneum* wywodzą się formy grubonasienne o krótkiej łodydze, które najlepiej rozwijają się w klimacie ciepłym i suchym, dostarczając nasiona i olej. Uprawia się także len przejściowy jako formę pośrednią pomiędzy lnem włóknistym i oleistym.

W Polsce największe znaczenie gospodarcze ma len zwyczajny (*Linum usitatissimum*) [3]. Len zwyczajny uprawiany jest w zależności od warunków klimatycznych w dwóch formach użytkowych: oleistej (*Linum usitatissimum* L. var. *brevimulticaulis* Vav.) oraz włóknistej (*Linum usitatissimum* L. var. *elongatum* Vav.) – uprawianej w chłodniejszych rejonach świata [4, 5]. Gatunek ten plonuje najlepiej w rejonach wilgotnych z roczną ilością opadów co najmniej 600–650 mm, a w okresie wegetacji od 110 do 150 mm. Według badań Hellera [6] gatunek ten pochodzi z rejonu Morza Śródziemnego, zaś niektóre źródła podają, że jego ojczyzną są rejony Europy i Azji. Uprawę i wykorzystywanie lnu jako surowca włókienniczego oraz spożywczego znano już w najstarszych cywilizacjach: Egipcie oraz Grecji. Len pochodzi z regionu rozciągającego się od wschodniej części Morza Śródziemnego do Indii. W Europie znany był już od wieków. Obecnie uprawiany jest w ponad pięćdziesięciu krajach [7].

W opinii Popis i wsp. [3] od ponad 10 000 lat uprawiano go w Egipcie, Chinach oraz Indiach. Len należy do roślin o wysokich wymaganiach glebowych. Aby zapewnić optymalne warunki plonowania, roślina ta powinna być uprawiana na glebach żyznych o wysokiej kulturze, średnio związłych, próchnicznych glinkach piaszczystych, niezaskorupiających się, o uregulowanych

stosunkach wodnych, klasie bonitacyjnej II i IIIa, czasem klasie IVa. Oprócz gleb żyznych o wysokiej kulturze, len uprawiać można na przyoranych ugorach, pastwiskach i wieloletnich łąkach [8]. W opinii Hałubowicz-Klizzy [3] len powinien być uprawiany na glebach głębokich o luźnej strukturze gruzełkowatej, umożliwiającej łatwy dostęp powietrza do korzeni i mikroflory glebowej, jak również odpływu nadmiaru wody. Gleba do uprawy tego gatunku powinna mieć bogaty kompleks sorpcyjny, umożliwiający pochłanianie i zatrzymywanie wody wraz z zawartymi w niej składnikami pokarmowymi, co może zapewnić oszczędne gospodarowanie wodą w całym okresie wegetacji. Gleba do uprawy lnu powinna charakteryzować się odczynem zbliżonym do obojętnego (pH od 6,5 do 6,9). Zdaniem Hellera [6] rośliny tej nie powinno się uprawiać na glebach zwięzłych, glinach i iłach. Gleby te są glebami zimnymi, łatwo zlewającymi się i zaskorupiającymi. Gleby zbyt kwaśne posiadają strukturę gruzełkową, są zlewne, sprzyjają występowaniu chorób, szczególnie fuzariozy i zgorzeli naczyniowej [6]. Duże znaczenie w celu pozyskania dobrego oleju oraz nasion ma zbiór lnu zwyczajnego. Według badań Zająca i wsp. [9] powinien rozpocząć się, gdy nasiona są już dobrze wykształcone, ale nie są jeszcze całkowicie brązowe.

Produkcja oleju lnianego na świecie

W 2011 roku na świecie wyprodukowano około 564,8 tys. ton oleju lnianego, z czego 26,0% w Chinach, 19,1% w Belgii, 16,7% w USA, 8,1% w Niemczech i 7,4% w Etiopii [3]. Udział Unii Europejskiej w globalnej produkcji oleju lnianego wynosi około 33% (191,6 tys. ton). W latach 2009–2013 zaobserwowano tendencję wzrostową produkcji oleju lnianego na świecie. Sytuacja taka została zaobserwowana również w Unii Europejskiej [10]. Wynika to prawdopodobnie ze wzrostu zainteresowania konsumentów i postrzegania oleju lnianego jako jednego z najbardziej wartościowych olejów roślinnych [11, 12]. Światowa produkcja siemienia lnianego od kilku lat ma tendencję wzrostową, ale len nadal ma niewielki udział w światowych zbiorach nasion oleistych. Według danych FAO – w 2013 roku wyniosła 2,3 mln ton i stanowiła zaledwie 1,14% całej światowej produkcji nasion oleistych. Zdaniem Zająca i wsp. [9] głównym producentem lnu oleistego jest Kanada, w której gatunek ten jest szóstą pod względem gospodarczego znaczenia rośliną uprawną, a roczna powierzchnia uprawy wynosi 600–800 tys. hektarów. Kolejne miejsca zajmują Chiny (17,3%) z produkcją wynoszącą około 398 tys. ton. Zarówno Chiny, jak i Kanada już od ponad dekady znajdują się

w czołówce światowych producentów siemienia lnianego. Kanadę uważa się za lidera w eksporcie lnu do Europy, jednakże w 2009 roku pozycja ta została zachwiana, wynikało to z wykrycia w Unii Europejskiej genetycznie modyfikowanego lnu, który był eksportowany z tego kraju. Wydarzenie to spowodowało natychmiastowy spadek importu lnu kanadyjskiego o 51% i w roku 2011 eksport do Unii Europejskiej osiągnął poziom 18,3% [13]. W skali światowej Polska produkcja lnu jest niewielka, w 2013 roku wyniosła zaledwie 0,1% światowych zbiorów [10]. Wzrost w ostatnich latach are-
ału uprawy i produkcji siemienia lnianego jest spowodowany możliwością uzyskania dotacji unijnych oraz coraz większym zainteresowaniem konsumentów żywnością naturalną i funkcjonalną.

Znaczenie gospodarcze

Len uprawny (*Linum usitatissimum* L.) znalazł zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, między innymi w przemyśle farmaceutycznym, chemicznym, tekstylnym, paszowym, papierniczym oraz spożywczym. Ze względu na jego właściwości szybko schnące wykorzystywany jest do produkcji farb, lakierów i tuszy drukarskich [14]. W ostatnich latach prowadzone są intensywne badania nad wykorzystaniem oleju lnianego jako surowca do produkcji biodiesla. Olej stosowany do produkcji biodiesla wydobywany jest z nasion metodą tłoczenia na zimno [15]. Pomimo wielokierunkowego wykorzystania lnu w różnych gałęziach przemysłu nie można pominąć faktu, iż nasiona tej rośliny są jadalne i w całości (wraz z okrywą) używane w przemyśle piekarskim jako dodatek do pieczywa, ciastek i płatków śniadaniowych [16]. Nasiona lnu, zwane zwyczajowo siemieniem lnianym, zawierają około 40% tłuszczu, 30% błonnika (20%–40% frakcji rozpuszczalnej) i 20% białka. Są one jednym z najbogatszych źródeł kwasu α -linolenowego (C18:3) wśród wszystkich roślin oleistych [7,16]. Całe nasiona, wyciągi lniane i śruta poekstrakcyjna wykorzystywana jest jako pokarm i pasza, ponieważ są szczególnie zasobne we włókno, śluz i lignany oraz związki fenolowe. Skład chemiczny nasion lnu może się znacząco różnić w zależności od gatunku oraz warunków uprawy. Olej lniany można uzyskiwać poprzez tłoczenie lub ekstrahowanie nasion lnu odpowiednimi rozpuszczalnikami. Olej produkowany na cele spożywcze najczęściej otrzymywany jest techniką tłoczenia na zimno. Uzyskany w ten sposób olej charakteryzuje się atrakcyjnymi dla konsumenta walorami sensorycznymi – przyjemnym zapachem oraz lekko orzechowym smakiem, barwą od ciemnożółtej po brązową

lub ciemnobursztynową [16, 17]. Olej lniany jest doceniany przez konsumentów i polecany przez dietetyków ze względu na skład kwasów tłuszczowych – duże ilości (ponad 90%) nienasyconych kwasów tłuszczowych. Według badań Reguły-Sardat i wsp. [18] ostatnio uzyskane estry etylowe oleju lnianego wyprodukowane z oleju wytłoczonego na zimno, mogą być użyte do suplementacji różnych produktów żywnościowych, mających duże znaczenie w profilaktyce chorób dietozależnych u ludzi.

Znaczenie prozdrowotne nasion i oleju

Nasiona lnu i olej lniany tłoczony na zimno coraz częściej znajdują zastosowanie w dietetyce. Są one bardzo dobrym źródłem (jednym z najcenniejszych) kwasu alfa-linolenowego (C 18:3) [7, 16], w wyniku używa się ich do obniżania poziomu cholesterolu w organizmie człowieka. Według badań Marciniak-Łukasik [19], zawarte w oleju lnianym kwasy tłuszczowe mają zdolność redukcji stężenia triacylogliceroli we krwi i normalizowania ciśnienia krwi. Nasiona lnu wykorzystuje się także w piekarnictwie do produkcji pieczywa, ciastek i płatków śniadaniowych [16]. Stanowią one również wartościowy surowiec do produkcji pasz dla zwierząt. Olej lniany pozyskiwany metodą tłoczenia na zimno jest coraz częściej stosowany do produkcji biopaliw [15]. Według badań Popis i wsp. [3] oraz Zająca i wsp. [9] skład chemiczny nasion lnu może być zróżnicowany w zależności od gatunku i warunków uprawy. Olej lniany uzyskuje się w procesie tłoczenia lub ekstrahowania nasion z zastosowaniem rozpuszczalników. Do celów spożywczych najczęściej jest pozyskiwany metodą tłoczenia na zimno. Tłoczony na zimno olej lniany posiada cenne walory dietetyczne i prozdrowotne. W jego skład wchodzi ponad 90% nienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym kwas omega 3, niezbędny nienasycony kwas tłuszczowy (NNKT) α -linolenowy (C18:3), szczególnie cenny dla organizmu ludzkiego [11, 12]. Badania Achremowicza i Szary-Sworst [20] oraz Marciniak-Łukasik [19] potwierdzają, że zawarte w oleju lnianym kwasy tłuszczowe mają zdolność redukcji stężenia triacylogliceroli w osoczu krwi, normalizowania ciśnienia krwi, działają przeciwzakrzepowo, a także hamują rozwój choroby niedokrwiennej serca. Wykazują działanie przeciwnowotworowe oraz poprawiają stan skóry i włosów [21, 22, 23]. Olej lniany znajduje coraz częstsze zastosowanie w żywieniu człowieka. Jest coraz częściej polecany przez dietetyków i doceniany przez konsumentów.

Tabela 1. Średnia procentowa zawartość kwasów tłuszczowych w wybranych olejach roślinnych
Table 1. Mean content of fatty acids in selected vegetable oils

Rodzaj oleju Oil type	Kwasy tłuszczowe Fatty acids [%]			
	nasycone saturated	jedno nienasycone monounsaturated	linolowy omega 6 linoleic omega 6	alfa-linolenowy omega 3 alpha linolenic omega 3
lniany flax	9	18	16	57
rzepakowy rape	7	61	21	11
z orzechów włoskich with walnuts	9	19	60	12
sojowy soybean	15	23	45	17
oliwa z oliwek olive oil	15	75	9	1
słonecznikowy sunflower	12	16	71	1
kukurydziany corn	29	13	57	1
palmowy kernels	51	39	10	0

Źródło: [Morris 2001] [24]

Olej lniany w porównaniu z olejem: rzepakowym, z orzechów włoskich, sojowym, oliwy z oliwek, słonecznikowym, kukurydzianym i palmowym, charakteryzuje się najwyższą zawartością kwasu α -linolenowego omega 6. Kwas α -linolenowy ma bardzo korzystny wpływ na organizm człowieka [11, 12].

Len znalazł także zastosowanie w medycynie w leczeniu ran i wszelkich owrzodzeń. Według badań Bitiuckiej i Sierżantowicz [25] oraz Skórkowskiej-Telichowskiej i wsp. [26], 12-tygodniowe badania z użyciem opatrunków z zawartością lnu wykazały zmniejszenie rozmiarów ran w 80% przypadków w grupie 30 pacjentów z przewlekłym owrzodzeniem żylnym, zmniejszenie wysięku u 67% badanych oraz zminimalizowanie bólu wśród 96% badanych. Stwierdzono również, że opatrunki te zastosowane na rany przewlekłe wpłynęły na zmniejszenie zmian owrzodzeniowych u pacjentki ze stopą cukrzycową po 12-tygodniowej terapii [27].

Naukowcy z Uniwersytetu Wrocławskiego po 10 latach badań uzyskali zmodyfikowany genetycznie len, którego włókno posłużyło do wykonania specjalnych opatrunków, do opatrywania ran i owrzodzeń [28]. Opracowane opatrunki z lnu genetycznie zmodyfikowanego działają jak naturalny antybiotyk i są używane w poszczególnych fazach gojenia się ran. W fazie

wysiękowej, dzięki swojej optymalnej wilgotności i dużej higroskopijności opatrunki są w stanie wchłonąć wysięk, co zmniejsza możliwość pojawienia się infekcji i wtórnego zakażenia. Duże stężenie zawartych w nich antyoksydantów powoduje, że działają przeciwzapalnie. W fazie ziarninowania, składniki lnu pobudzają proces ziarninowania, czyli wzrastania na dnie rany naczyń krwionośnych. Zawarte w opatrunku nienasycone kwasy tłuszczowe powodują wzmocnienie i zabezpieczenie młodej tkanki przed wysychaniem i chronią gojącą się ranę przed mechanicznym podrażnieniem lub infekcją. W fazie tzw. naskórkowania opatrunki lniane, dzięki utrzymaniu odpowiedniego poziomu wilgoci, ułatwiają narastanie nabłonka i w ten sposób także chronią tkankę przed uszkodzeniem. Dodatkowo osłaniają ranę przed szkodliwymi czynnikami środowiska zewnętrznego, co jest bardzo istotne ze względu na skłonność do zakażeń i osłabioną odporność ran trudno gojących się. Prowadzone przez Szopę-Skórkowskiego [28] badania wykazały, że modyfikowany len zawiera kanabinoidy [27]. Są to od dawna znane substancje uśmierzające ból, które pozwalają pacjentom nawet w trakcie leczenia odstawić stosowane leki przeciwbólowe. Nie tylko opatrunki lniane zawierają cenne antyoksydanty. Olej lniany jest także źródłem antyoksydantów, które mają znaczenie ochronne w poszczególnych typach i stadiach rozwoju chorób nowotworowych (np. raka prostaty), jak również w cukrzycy typu I i II. Olej lniany, zwłaszcza nie oczyszczony, zawiera bezpieczny kanabinoid (kanabidiol) o właściwościach przeciwzapalnych i przeciwbólowych [29]. Stosując olej lniany dla poprawy gojenia ran, należy nanieść go za pomocą sterylnej strzykawki na namoczony jałowym roztworem soli fizjologicznej opatrunek lniany i stroną z ekstraktem opatrunek przyłożyć do rany. Następnie nałożyć 4–6 warstw gazy nasączonej jałową solą fizjologiczną i całość umocować bandażem. Po 24 godzinach opatrunek zmienić na świeży, a procedurę powtarzać przez 4 tygodnie. Ponieważ olej lniany zawiera w około 80% nienasycone kwasy tłuszczowe, jest cennym produktem dającym wiele możliwości wykorzystania. Wykorzystuje się go między innymi do produkcji „Oilżelu”, który zawiera olej z lnu modyfikowanego genetycznie bogaty w wielonienasycone kwasy tłuszczowe, a także związki przeciwutleniające (antyoksydanty), które łatwo rozpuszczają się w tłuszczach. Oilżel zawiera w swoim składzie: nienasycone kwasy tłuszczowe – (80,9 mg/g) tokoferole – (250,65 µg/g), plastochoromanol-8 – (39,5 µg/g), związki fenolowe ogółem – (3,8 µg/g). Oilżel stosuje się w preparatach kosmetycznych i dermatologicznych jako substancję działającą regenerującym błony biologiczne. Należy przechowywać preparat w temperaturze 3–8°C. Nie zaobserwowano niepożądanych dzia-

łań opatrunków lnianych. Olej lniany oraz nasiona lnu stosuje się z powodzeniem w kosmetyce do produkcji emulsji, żelów, kremów upiększających, łagodzących podrażnienia skóry. Ciekawe zastosowanie ziarna lnu znalazły w kosmetyce do produkcji naturalnego peelingu do ciała. Grubo rozdrobnione ziarna lnu, w połączeniu ze zmielonymi ziarnami kawy naturalnej, bardzo dobrze złuszcza naskórek, a także ujędrniają i napinają zmęczoną skórę, dając długotrwały efekt odświeżenia i jędrnienia naskórka. Czynne składniki ziaren lnu odżywiają skórę: nienasycone kwasy tłuszczowe wspomagają procesy gojenia stanów zapalnych skóry, wywoływane przez różne niekorzystne czynniki środowiskowe na jakie jest narażona [27,30].

Materiał i metody

W niniejszej pracy został przedstawiony przypadek mężczyzny będącego pod opieką Poradni Dietetycznej. Mężczyzna 44 lata, pracownik umysłowy. Zdiagnozowano u niego nadciśnienie tętnicze, rozkurczową niewydolność serca oraz hipertriglicydemię. Pacjent cierpiał na otyłość. Przy wzroście 187cm ważył 149,1kg. Obwód pasa wynosił 133 cm. Czuł się ogólnie źle – często się męczył. Nie mógł wykonywać sprawnie wszystkich codziennych czynności, miał nawet trudności z ubieraniem się i zawiązywaniem obuwia. Wskaźnik BMI był znacznie podwyższony i wynosił 42,6. Po przeprowadzonym wywiadzie z pacjentem w Poradni Dietetycznej, okazało się, że od dwóch miesięcy nie spożywał on produktów smażonych i tłustych. Pomimo tego, poziom cholesterolu nadal pozostawał wysoki i wynosił 231 mg/dl. Zalecona została mu dieta niskokaloryczna (ograniczenie o 500 kcal dziennie), z podażą białka w normie fizjologicznej, tj. 1g/1kg należnej masy ciała, niskotłuszczowa z podażą tłuszczu do 50g/dobę [31]. Dodatkowo, oprócz tłuszczu obliczonego w zaleceniach, do diety pacjenta włączony został także nieoczyszczony olej lniany. Olej ten został zalecony do spożycia w ilości 3 łyżki stołowe dziennie. Zalecono także, aby pacjent dodawał olej do potraw na zimno. Nie wolno go smażyć, piec czy winny sposób mocno podgrzewać. Pacjentowi zalecono również spożywanie pasty dr Budwig w ilości 3 łyżki dziennie. Porcja takiej pasty zawierała 1 łyżkę oleju lnianego nieoczyszczonego. Po 3 miesiącach stosowania oleju lnianego w takich postaciach, poziom cholesterolu w wynikach badań krwi pacjenta znacznie się obniżył i wynosił 217 mg/dl. Zmniejszyła się także otyłość oraz waga pacjenta o 16,6 kg. Pacjent czuł się o wiele lepiej. Obwód pasa po upływie 3 miesięcy zmniejszył się o 15 cm i wynosił 118 cm. Mężczyzna w wywia-

dzie stwierdził, że mniej się męczy, czuje się bardziej wypoczęty oraz, że ma więcej sił witalnych. Nadmienił również, że w pracy o wiele sprawniej wykonuje wszystkie czynności, a także bez większego wysiłku zakłada i wiązuje obuwie.

Wnioski

Zaobserwowany przypadek osoby z podwyższonym poziomem cholesterolu wskazuje, że wzbogacenie codziennego jadłospisu o produkty z lnu, takie jak olej lniany i nasiona lnu mogą powodować szybszy powrót do zdrowia i poprawę ogólnej kondycji organizmu chorego. W badaniach naukowych istnieje wiele doniesień o pozytywnym wpływie produktów z lnu na organizm ludzki. Obserwowany w studium przypadku wpływ pozytywnych oddziaływań lnu, szczególnie oleju i siemienia lnianego na układ krwionośny, pokarmowy i nerwowy potwierdza, że dzięki błonnikowi zawartemu w nasionach lnu poprawia się perystaltyka jelit, a co za tym idzie, funkcjonowanie całego układu pokarmowego (obserwacje własne na podstawie pracy z pacjentami). Kwasy tłuszczowe zawarte w oleju lnianym tłoczonym na zimno wspomagają w znaczącym stopniu obniżanie poziomu cholesterolu we krwi oraz wpływają pozytywnie na obniżenie nadciśnienia tętniczego. Obecnie olej lniany i nasiona lnu wprowadza się do diety w różnej formie: jako dodatek do sałatek, surówek, do past serowych oraz koktajli. Olej lniany, do niedawna prawie zapomniany i rzadko stosowany w codziennej diecie, wykorzystywany najczęściej w przemyśle, znów zaczyna wzbudzać zainteresowanie swoimi niezwykle właściwościami prozdrowotnymi. Można wnioskować, że jego stosowanie w codziennej diecie może wspomóc i znacznie przyspieszyć proces obniżania cholesterolu w organizmie człowieka, a to wiąże się ze znacznym polepszeniem kondycji fizycznej oraz samopoczucia. Ten i podobne przypadki wymagają jednak dalszych badań, opisujących zastosowanie nie tylko oleju lnianego, ale również jego nasion w diecie człowieka. Pozwoli to na dokładniejsze określenie, w jakim stopniu sama zmiana diety przyczynia się do poprawy kondycji pacjenta, a w jakim stopniu jest to zasługa wprowadzonych do jego codziennego jadłospisu produktów z nasion lnu.

Literatura

- [1] Honermeier B., Öllein., [w:] Ölfrüchte, Faserpflanzen, Arzneipflanzen und Sonderkulturen, K.-U. Heyland, H. Hanus, E.R. Keller (red.), Eugen Ulmer Verlag, Handbuch des Pflanzenbaues, 2006, 4, s. 254–261.

- [2] Hanelt P., Mansfeld encyclopedia of agricultural and horticultural crops., 1–6. Springer, Berlin, s. 121.
- [3] Popis E., Ratusz K., Przybysz M., Krygier K., Konarska M., Sakowska A., Światowa oraz polska produkcja lnu oleistego i oleju lnianego, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego, 2015, 15(30), 2, s. 106–116.
- [4] Kozłowski R., Poradnik plantatora lnu włóknistego, Instytut Włókien Naturalnych, Poznań 2006, s. 34.
- [5] Zając T., Oleksy A., Kulig B., Klimek A., Uwarunkowania plonowania formy oleistej lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum* L.) oraz jej znaczenie żywieniowe i lecznicze, *Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura*, 2010, 9(2), s. 47–63.
- [6] Heller K., Metodyka integrowanej ochrony roślin dla uprawy lnu włóknistego, Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, 2012, s. 10.
- [7] Rubilar M., Gutiérrez C., Verdugo M., Shene C., Sineiro J., Flaxseed as a source of functional ingredients, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 2010, 10(3) s. 373–377.
- [8] Hałubowicz–Kliza G., Integrowana produkcja lnu włóknistego, Wyd. Instytut Uprawy i Gleboznawstwa Państwowego Instytut Badawczy w Puławach, 2015, s. 32.
- [9] Zając T., Klima K., Borowiec F., Witkiewicz R., Barteczko J., Plonowanie lnu oleistego w różnych warunkach siedliska, *Rośliny Oleiste*, 2002, 23, s. 275–286.
- [10] FAOSTAT., <http://faostat3.fao.org/home/E>. [Akses: marzec 2017 r.].
- [11] Mińkowski K., Studia nad stabilnością oksydacyjną olejów roślinnych bogatych w polienowi kwasy tłuszczowe o budowie trienowej, Rozprawa habilitacyjna, Roczniki Instytutu Mięsnego i Tłuszczowego, 2008, s. 46.
- [12] Cichosz G., Czeczot H., Stabilność oksydacyjna tłuszczów jadalnych – konsekwencje zdrowotne, *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*, 2011, 1, s. 50–60.
- [13] Ryan C.D., Smyth, S.J., Economic implications of low-level presence in a zero-tolerance European import market: The case of Canadian Trifid flax, *AgBioForum*, 2012, 15(1), s. 21–30.
- [14] Demirbas A., Production of biodiesel fuels from linseed oil using methanol and ethanol in noncatalytic SCF conditions, *Biomass and bioenergy*, 2009, 33, s. 113–118.
- [15] Tańska M., Rotkiewicz N., Ambrosiewicz-Walacki M., Wpływ warunków ogrzewania nasion lnu i lnianki na jakość olejów przeznaczonych do produkcji biodiesla, *Nauka Przyroda Technologie*, 2013, 7(4), s. 1–11.
- [16] Gunstone F. D., *Vegetable oils in food technology, composition, properties and uses*, Blackwell Publishing, 2000, s. 318–322.
- [17] Mannion C., Page S., Bell L.H., Verhoef M., Components of anticancer diet: dietary recommendations, restrictions and supplements of Bill Henderson Protocol, *Review, Nutrients*, 2011, 3, s. 1–26.
- [18] Reguła-Sardat A., Zając T., Zagrodzki P., Produkty funkcjonalne – tak, ale jaki kierunek?, *Agrotrendy*, 2008, 18(99), s. 32–33.
- [19] Marciniak-Łukasiak K., Rola i znaczenie kwasów omega-3, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 6 (79), 2011, s. 24–35.
- [20] Achremowicz K., Szary-Sworst K., Wielonienasycone kwasy tłuszczowe czynnikiem poprawy stanu zdrowia człowieka, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005, 3(44), s. 23–35.

Właściwości prozdrowotne lnu (*Linum ussitatissimum* L.)

- [21] Jurkowska S., Surowce kosmetyczne, Ośrodek Informatyczno-Badawczy „Ekoprzem” Sp. zo.o., Dąbrowa Górnicza 2007, s. 42.
- [22] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczyk E., Niedworok J., Fitoterapia i leki roślinne, PZWL, Warszawa 2012, s. 21.
- [23] Walczak-Zeidler K., Felczak-Guzik A., Nowak I., Oleje roślinne stosowane jako surowce kosmetyczne – leksykon, Cursiva, Kostrzyn 2012.
- [24] Morris, M., Creating Value chain Cooperation, IDS Bulletin, 2001, 32(3), s. 127–136.
- [25] Bitiucka D., Sierżantowicz R., Problemy pielęgnacyjne pojawiające się w procesie gojenia ran nowotworowych, Pielęgniarstwo Polskie, 2016, 2(60), s. 241–246.
- [26] Skórkowska-Telichowska K., Kulma A., Szopa J., The response of diabetic foot to a new type of dressing, International Archives Medicine, 2012, 5, s. 33.
- [27] Szopa J., Wrób-Kwiatkowska M., Kulma A., Żuk M., Skórkowska-Telichowska K., Dymińska L., Mączka M., Hanuza J., Żebrowski J., Preisner M., Chemica composition and molecular structure of fibers from transgenic flax producing polyhydroxybutyrate, and mechanical properties and platelet aggregation of composite materials containing these fibers, Composites Science and Technology, 2009, s. 69, 2438–2446.
- [28] Głowicka E., Niezwykłe opatrunki z lnu, Gazeta Wrocławska, 2015 www.gazetawroclawska.pl, dostępność: 10.07.2017.
- [29] Sarfaraz S., Adhami V.M., Syed D.N. (et al.), Cannabinoids for cancer treatment: progress and promise, Cancer Research, 2008, 68, s. 339.
- [30] Mazerant-Leszkowska A., Mała księga ziół, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1990, s. 38–39.
- [31] Ciborowska H., Rudnicka A., Żywnienie zdrowego i chorego człowieka, PZWL, Warszawa 2007, s. 77–78.

Do cytowania:

Rymar E., Właściwości prozdrowotne lnu (*Linum ussitatissimum* L.), Herbalism, 2017, 1(3), s. 92–111