

Prof. dr hab. Bohdan ACHREMOWICZ
Wydział Biologiczno – Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski
Prof. dr hab. Alicja CEGLIŃSKA
Wydział Nauk o Żywności, SGGW Warszawa
Inż. Monika DARMETKO
Prof. dr hab. Tadeusz HABER
Inż. Joanna JANKOWSKA
Dr Piotr KARPIŃSKI
Prof. dr hab. Mieczysław OBIEDZIŃSKI
Inż. Renata TARASIEWICZ
Instytut Technologii Żywności i Gastronomii
Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH I MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA JAKO DODATKÓW DO CIAST CHLEBOWYCH®

Characteristic of selected plant raw materials and their potential applications
as additives to bread dough®

Słowa kluczowe: Siemię lniane, pestki dyni, pestki słonecznika, skład chemiczny, właściwości prozdrowotne, wzbogacanie pieczywa.

Skład chemiczny i liczne właściwości, w tym prozdrowotne, nasion wielu roślin sprawiają, że są one doskonałym dodatkiem wzbogacającym walory organoleptyczne i wartość odżywczą pieczywa. Pieczywo, spożywane w znacznych ilościach i każdego dnia, przez wszystkie grupy społeczne, jest podstawowym produktem spożywczym, a jednocześnie doskonałym nośnikiem dla wielu niezbędnych składników pokarmowych czy wartości prozdrowotnych. Szczególnie cennymi dodatkami do pieczywa są: nasiona lnu, dyni i słonecznika. Jako dodatki piekarskie wykorzystywane mogą być zarówno całe nasiona jak i mąki z nich uzyskane.

Key words: flaxseed, pumpkin seeds, sunflower seeds, chemical composition, health benefits, enrichment bread.

Seeds of many plants are a great additions enriching the organoleptic and nutritional value of bread. It is the result of their chemical composition and a number of other properties, including health benefits education. Bread a popular daily food consumed by all social groups, is a staple food, and excellent carrier for many essential nutrients and healthy values. Flaxseeds, pumpkin and sunflower rare particularly valuable additions to bread. One may use either whole seed or flour the baking additives.

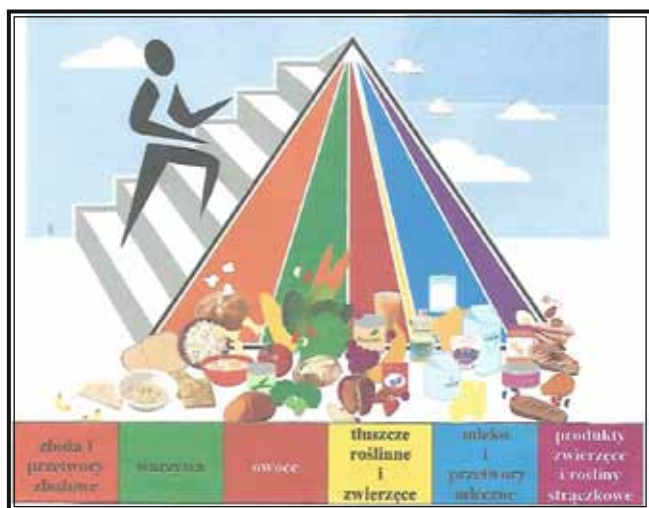
WSTĘP

Podstawą prawidłowego odżywiania się człowieka powinny być produkty zbożowe. Według wielu publikacji naukowych [3, 5, 19] dla osób dorosłych i zdrowych, zaleca się spożywanie od 250 do 600 g produktów zbożowych dziennie, a ilość ta powinna wynikać zarówno z ich zwyczajów żywieniowych jak i z dziennego zapotrzebowania energetycznego. Na rys. 1. przedstawiono „piramidę prawidłowego odżywiania się człowieka” czyli powszechnie uznany i zalecany [19, 26] model żywieniowy, w którym dominującą rolę odgrywają produkty zbożowe, a wśród nich, przede wszystkim pieczywo..

W codziennej diecie, pieczywo jest jednym z głównych źródeł wszystkich niezbędnych składników odżywczych,

pokrywając od 40 do 100% zapotrzebowania na nie [3, 5]. Zwiększenie ilości niektórych, deficytowych składników odżywczych zawartych w pieczywie jest możliwe, a osiągnąć to można różnymi drogami.

Stosunkowo najprostszym sposobem jest stosowanie do wypieku mąki o wyższym wyciągu, najlepiej mąki wysokowyciągowej. Przy produkcji mąki jasnej, niskowyciągowej, wiele cennych naturalnych składników, zawartych w ziarnie zbóż chlebowych, jest traconych, stając się składnikiem ubocznych produktów młynarskich, np. otrąb. Inny sposób wzbogacania pieczywa, to dodawanie do ciast chlebowych różnych preparatów, z tym, że najbardziej wskazane byłyby produkty pochodzenia naturalnego (np. roślinnego).



Rys. 1. Model prawidłowego żywienia zalecany przez USDA [19, 26].

Fig. 1. Model of proper diet recommended by the USDA [19, 26].

Wśród wielu nowych rodzajów pieczywa, wprowadzonych na rynek krajowy w ostatnich latach, szczególną rolę ogywiają te, do wzbogacenia których wykorzystuje się produkty pochodzenia naturalnego [7, 8, 13, 25]. Do wzbogacania pieczywa, a tym samym do istotnej zmiany nie tylko jego cech organoleptycznych, ale także właściwości prozdrowotnych, wykorzystywane są różne dodatki i w różnych ilościach w stosunku do mąki, poczynając od ziarna zbóż niechlebowych [25], poprzez zioła [15] i nasiona roślin oleistych: nieodtłuszczone siemię lniane, pestki dyni czy słonecznika [12, 13, 25], a na suszonych owocach i warzywach kończąc [25].

Wzbogacaniu pieczywa, podobnie jak żywności w ogóle, przyświecają zasadniczo trzy cele które Czerwińska i Gulińska [10] określają jako:

- wyrównawczy,
- interwencyjny,
- polepszający.

Wzbogacanie żywności w celu „wyrównawczym” ma uzupełnić dany produkt w takie składniki odżywcze, które zostały utracone podczas procesów produkcyjnych, np. podczas przemiana ziarna na mąki jasne czyli niskowyciągowe. Wzbogacanie „interwencyjne” ma na celu zwiększenie zawartości składników, które w naturalny sposób występują w żywności, ale w stosunkowo niskim stężeniu, a są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Przykładem takiego wzbogacania może być np. jodowanie soli kuchennej [10]. Natomiast wzbogacanie „polepszające” polega ogólnie na zwiększeniu zawartości tych składników odżywczych, które występują w deficycie. W efekcie takiej interwencji ich zawartość w pieczywie, czy ogólnie w żywności, doprowadzana jest do poziomu występującego w produktach naturalnych, nieprzetworzonych [10]. Często, dodatkowym celem wzbogacania żywności jest też zwiększenie jej atrakcyjności, poprzez poprawę np. walorów organoleptycznych (wyglądu, smaku, zapachu).

Takie same cele ma też wzbogacanie pieczywa, gdzie często dąży się do poprawy jego przyswajalności, przy

jednoczesnym podwyższeniu w nim zawartości składników mineralnych czy błonnika pokarmowego, nie mówiąc o uzupełnieniu podstawowych składników odżywczych, np. białek [7].

W wielu wypadkach pieczywo wzbogacone uzyskuje walory prozdrowotne i jest zalecane w różnych stanach chorobowych, nie mówiąc o profilaktyce [3, 5, 8, 25]. Pieczywo, które zostało uzupełnione lub takie, którego receptura została zmodyfikowana, jest artykułem spożywczym wspomagającym leczenie wielu chorób. Pieczywu takiemu przypisuje się znaczenie zapobiegawcze lub lecznicze [6, 7, 8].

W procesie wzbogacania pieczywa, a także ogólnie produktów zbożowych, istotną rolę wykazują surowce naturalne, a szczególnie te, które same posiadają właściwości np. prozdrowotne. Ich zastosowanie automatycznie podnosi wartość prozdrowotną pieczywa, a często jeszcze uatrakcyjnia (poprawia) jego cechy smakowo-zapachowe [19].

Dzięki ogólnym właściwościom i walorom jakie wykazują określone rodzaje i gatunki pieczywa, zalecane jest jego spożywanie, przy wielu stanach chorobowych [25], takich jak:

- cukrzyca (spożywanie pieczywa wysokobiałkowego i wysokobłonnikowego),
- celiakia (spożywanie pieczywa bezglutenowego),
- anemia (spożywanie pieczywa wzbogaconego w żelazo),
- uremia (spożywanie pieczywa skrobiowego i niskosodowego),
- nadciśnienie tętnicze (zalecane spożywanie pieczywa niskosodowego),
- niektóre rodzaje alergii (pieczywo orkiszowe).

Do wzbogacania pieczywa wykorzystuje się różne produkty naturalne, jak np.: ziarno zbóż, zarówno tradycyjnych tych tzw. „chlebowych” jak i tych „niechlebowych”, a także: otręby, drożdże, maślanekę, serwatkę oraz owoce i warzywa [7, 8], a ostatnio również nasiona pseudozbóż (szarłat i komosy ryżowej) oraz produktów z nich uzyskanych (mąka, płatki, nasiona ekstrudowane czy ekspandowane) [1, 2]. Podejmowano też próby wykorzystania ziół [15, 25].

W tabeli 1. przedstawiono, za Ambroziakiem [3], zawartość najważniejszych składników odżywczych, znajdujących się w 100 g wybranych naturalnych surowców roślinnych i zwierzęcych. Ze względu na swoje właściwości odżywcze, surowce te już są, albo mogą być wykorzystane do wzbogacania pieczywa.

Zawarte w tabeli 1 dane wskazują wyraźnie na celowość wzbogacania tymi surowcami np. pieczywa, szczególnie dążąc do podwyższenia w nim zawartości żelaza czy wapnia, a także niacyny (witamina PP) i ryboflawiny (witamina B₂) [3].

Bardzo popularnymi, a ostatnio dość szeroko stosowanymi dodatkami do pieczywa są nasiona roślin oleistych: siemienia lnianego, słonecznika i dyni [3, 12, 25]. Za wykorzystaniem nasion tych roślin przemawiają nie tylko ich skład chemiczny i liczne walory prozdrowotne, ale także łatwość ich dostępu w kraju, a także stosunkowo niska cena, co nie jest bez znaczenia.

Tabela 1. Zawartość niektórych składników odżywczych w 100 g wybranych surowców pochodzenia naturalnego [3]
Table 1. The content of some nutrients in 100 g of selected raw materials of natural origin [3]

Składniki: Badany surowiec:	Składniki podstawowe [g]			Składniki mineralne [mg]			Witaminy [µg]		
	Białko	Popiół	Błonnik	Wapń	Żelazo	Magnez	B ₁	B ₂	PP
Chude mleko w proszku	33,1	8,20	– *)	1450	0,6	110,0	320	2400	945
Maślanka płynna	3,3	0,70	0	118	0,1	15,5	40	– *)	100
Drożdże piekarskie susz.	42,6	7,60	1,10	165	54,5	– *)	1690	4380	36900
Zarodki pszenne	30,1	4,32	2,32	48	8,1	247	840	890	5430
Mąka pszenna typ 850	10,8	0,85	0,59	23	1,7	38	330	90	1200
Mąka żytnia typ 800	6,4	0,80	0,65	23	1,6	33	240	110	– *)
Mąka niskoenergetyczna	16,8	4,10	9,4	72	12,1	160	727	401	17850
Mąka sojowa	54,3	7,40	2,3	– *)	– *)	– *)	770	280	2200

*) – brak danych. *) – no data.

Celem artykułu jest przedstawienie ogólnej charakterystyki nasion lnu, dyni i słonecznika z uwzględnieniem ich składników chemicznych, wartości odżywczych, energetycznych oraz właściwości prozdrowotnych. Celem jest także wykazanie możliwości ich wykorzystania jako naturalnych surowców podwyższających wartość odżywczą i prozdrowotną pieczywa.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH MOŻLIWYCH DO WZBOGACANIA PIECZYWA

Len zwyczajny (siemię lniane)

Len (*Linum L.*) jest rośliną pochodzącą z Bliskiego Wschodu. Należy do rodziny lnowatych (*Linaceae*), liczącej ponad 200 różnych podgatunków. Są to na ogół rośliny roczne względnie dwuletnie, ale mogą być nawet byliny, rzadko dziczące [4, 11]. Najpopularniejszy, najbardziej rozpowszechniony i tym samym mający największe znaczenie gospodarcze, to len zwyczajny (*Linum usitatissimum L.*). Jest to roślina jednoroczna, obejmująca pięć, następujących odmian botanicznych:

- len pośredni (*var. intermedia*),
- len włóknisty (*var. elongata*),
- len wielkonasienny (*var. macrospermum*),
- len płozący (*var. prostrata*),
- len rozgałęziony, oleisty (*var. brevimulticaulis*).

Len jest rośliną uprawianą praktycznie na całym świecie, z głównym przeznaczeniem na nasiona względnie dla pozyskania bardzo popularnego i poszukiwanego włókna. Najwięksi producenci lnu na świecie [37] to:

- Kanada (zbiory: 368,3 tys. ton),
- Chiny (350,0 tys. t),
- Rosja (230,0 tys. t),

- Indie (147,0 tys. t),
- Wielka Brytania (71,0 tys. t),
- USA (70,9 tys. t).

Len zwyczajny osiąga wysokość od 30 do 70 cm, przy czym, formy nasienne są zwykle niższe, o większej liczbie kwiatów i większym rozgałęzieniu, natomiast formy włókniste – wyższe i mniej rozgałęzione [4, 37]. Nasiona lnu wykorzystywane są, przede wszystkim do pozyskiwania oleju na cele spożywcze. Wykorzystanie na cele włókiennicze, pojawiło się znacznie później [37]. Łodygi lnu są, na ogół, proste i cienkie, w górnej części rozgałęzione, kwiaty drobne, pięciopłatkowe, o jasnoniebieskim zabarwieniu, zebrane w wiechowate kwiatostany o licznych rozgałęzieniach [4, 17], są samopylne i przekwitają po jednej dobie [24].

Owoc lnu ma kształt jajowaty, jest to pięciokomorowa torebka, w której znajduje się zwykle 10 – 12 wydłużonych i spłaszczonych nasion, o żółtym (złocistym) albo czerwono-brązowym zabarwieniu [4]. Pozbawione są zapachu, natomiast ich smak określany jest jako łagodny, z lekko wyczuwalnym posmakiem olejowym. Po rozgryzieniu nasienia wyczuwalna jest jego śluzowatość [18]. Wymiary nasion lnu są dość wyrównane, ich długość wynosi od 4 do 6, szerokość od 2 do 3, a grubość od 0,5 do 2 mm [37]. W warunkach krajowych len zwyczajny dojrzewa od połowy lipca do połowy sierpnia.

Nasiona lnu to bogate źródło wielu składników chemicznych, cennych z punktu widzenia żywienia człowieka, a tym samym technologii żywności (patrz tabela 2).

W największych ilościach występuje w nich tłuszcz, którego zawartość przekracza 40% ogólnego składu chemicznego [6, 11, 12, 13]. Olej lniany jest powszechnie wykorzystywany np. do produkcji farb, lakierów, mydeł, linoleum czy syntetycznych skór (skay). Ostatnio zyskuje coraz większe znaczenie żywieniowe, a także, co jest bardzo istotne, prozdrowotne.

Znaczenie żywieniowe i prozdrowotne siemienia lnianego, wynika, m.in., z wysokiej zawartości w nim kwasów:

Tabela 2. Przeciętna zawartość wybranych składników odżywczych w 100 g siemienia lnianego, pestek dyni i pestek słonecznika [27, 32]

Table 2. The average content of selected nutrients in 100 g of linseed, pump kin seeds and sunflower seeds [27, 32]

Wybrane chemiczne Składniki odżywcze	Jedn.	Siemię lniane całe	Łuskane pestki dyni	Łuskane pestki słonecznika	
				suszone	prażone
Wartość kaloryczna	kJ	2234	753	2508	2435
	kcal	534	180	584	582
Sacharydy ogółem	[g]	28,88	12,70	20,00	24,07
w tym: glukoza	[g]	0,40	11,30	– *)	– *)
sacharoza	[g]	1,15	– *)	– *)	– *)
błonnik	[g]	27,30	5,31	8,60	11,10
Tłuszcze ogółem	[g]	42,20	45,80	51,46	49,80
w tym kwasy: nasycone	[g]	3,66	8,50	4,46	5,22
jedno nienasycone	[g]	7,53	– *)	18,53	9,51
wielo nienasycone	[g]	28,73	– *)	23,14	32,88
omega – 3	[g]	22,81	– *)	0,08	0,06
omega – 6	[g]	5,91	– *)	23,05	32,78
Białko ogółem	[g]	18,29	24,49	20,78	32,78
Magnez	[mg]	392,00	540,00	325,00	129,00
Wapń	[mg]	255,00	66,00	78,00	70,00
Żelazo	[mg]	5,70	15,00	5,25	3,80
Potas	[mg]	813,00	278,00	645,00	850,00
Fosfor	[mg]	642,00	1325,00	660,00	1155,00
Sód	[mg]	30,00	– *)	9,00	3,00
Mangan	[mg]	2,48	6,43	1,95	2,11
Selen	[mg]	0,025	– *)	0,05	0,08
Witamina B ₁ (tiamina)	[µg]	1644,0	210,0	1480,0	106,0
Witamina B ₂ (ryboflawina)	[µg]	161,0	320,0	355,0	246,0
Witamina B ₆	[µg]	473,0	60,00	1345,0	804,0
Witamina PP (niacyna)	[µg]	3080,0	– *)	8355,0	7042,0
Witamina C	[µg]	600,0	– *)	1400,0	1400,0
Witamina E	[µg]	– *)	26,0	35170,0	26100,0
Kwas foliowy	[µg]	87,0	60,0	227,0	227,0
Kwas pantotenowy	[µg]	985,0	– *)	– *)	– *)

*) – brak danych *) – no data

linolenowego (omega – 3) i linolowego (omega – 6) [9]. Oba kwasy, należące do NNKT, mają korzystny wpływ, m.in., na prawidłowe funkcjonowanie mózgu, układu nerwowego, wpływają na utrzymanie odpowiedniego ciśnienia krwi, zapobiegają zakrzepom [14].

Cennym składnikiem siemienia lnianego jest błonnik pokarmowy, w którym znaczny udział mają frakcje rozpuszczalne w wodzie, łatwo żelujące i pęczniejące, dające w efekcie śluzu. Dzięki tym cechom siemię lniane jest zalecane przy wielu schorzeniach żołądka, jelit czy ogólnie mówiąc, przewodu pokarmowego. Wysoka lepkość kleików z siemienia lnianego zmniejsza wchłanianie się cholesterolu [9].

Nie bez znaczenia, dla wartości odżywczej siemienia lnianego, jest wysoka zawartość w nim białek ogółem, a także składników mineralnych (magnezu, wapnia, cynku, żelaza, potasu, miedzi, manganu) oraz witamin (B₁, B₆, PP, E), a także kwasów: foliowego i pantotenowego [27, 30].

Ogólnie przyjmuje się [30], że dzięki związkom chemicznym zawartym w siemieniu, jest ono jednym z najlepszych i najskuteczniejszych środków zmiękczejących i łagodzących różne stany zapalne. Siemię lniane wykazuje także działanie przeciwbakteryjne i ogólnie ma właściwości osłaniające. Na organizm człowieka bardzo korzystny wpływ wywiera mąka z siemienia lnianego. Wiązane to jest

bezpośrednio z zawartymi w siemieniu/mące nienasyconymi kwasami tłuszczowymi (omega – 3 i omega – 6), a także z błonnikiem. Siemię lniane i produkty z niego otrzymane (np. mąka) przyczyniają się do obniżenia zawartości triglicerydów i cholesterolu LDL, przy jednoczesnym zwiększaniu cholesterolu HDL [6, 7, 8].

Siemię lniane zawiera także substancje określane ogólnie jako przeciwżywniowe, które są wysoce niepożądane. W niedojrzałych nasionach lnu występuje aminokwas linylny, a jego szkodliwość wynika z tego, że w przewodzie pokarmowym rozkłada się on do silnie toksycznego kwasu cyjanowodorowego [37]. Zatrucia u ludzi, tym związkiem spowodowane, występują jednak bardzo rzadko, częściej mogą zdarzać się u zwierząt, zwłaszcza u koni, karmionych paszami z dodatkiem wyłoków lnianych. Niemniej, ze względów bezpieczeństwa, zalecane jest, aby w celach leczniczych nie stosować większej dawki jednorazowej niż dwie łyżki rozdrobnionego siemienia lnianego [37].

Siemię lniane w coraz większym stopniu wykorzystywane jest w szeroko rozumianej technologii żywności, np. jako dodatek wzbogacający do pieczywa (chlebów i bułek), a także wyrobów ciastkarskich i trwałego pieczywa cukiernicze-go nie mówiąc o licznych koncentratkach spożywczych (np. muesli).

Dynia zwyczajna

Dynia zwyczajna (*Cucurbita pepo* L.), nazywana także dynią olbrzymią lub banią, jest rośliną jednoroczną z rodziny dyniowatych [4, 21]. Wywodzi się z Ameryki Południowej i Środkowej, a także południowych Stanów USA. Obecnie jest bardzo popularna i uprawiana praktycznie na wszystkich kontynentach. Dynia to roślina jednoroczna o długich na kilka, kilkanaście metrów, płożących się, silnie owłosionych i rozgałęzionych łodygach z licznymi wąsami czepnymi [38]. Liście są duże i rozłożyste, pięcioklapowe o sercowatym kształcie. Kwiaty dyni są rozdzielnopłciowe, żeńskie są pojedyncze, natomiast męskie zebrane w pęczki. Owoc dyni to jagoda, która może mieć różny kształt: kulisty, kulisty spłaszczony (dyskowaty), gruszkowaty itp. Na zewnątrz owoc pokryty jest grubą i twardą skorupą, natomiast wewnątrz jest mięsisty i miękki. Dynia ma miąższ włóknisty, o różnym zabarwieniu, co jest cechą odmianową.

Uprawiane odmiany dyni dzieli się [23, 38] na kilka grup, a mianowicie:

- odmiany o dużych, owalnych owocach jadalnych (*Cucurbita pepo* convar. *pepo* L.), w tym:
 - dynia makaronowa,
- odmiany o dużych, silnie wydłużonych, owocach jadalnych. (*Cucurbita pepo* convar. *giromontiana* Greb.), a wśród nich:
 - kabaczek,
 - cukinia, a także odmiana
 - oleista (*Cucurbita pepo* var. *oleifera* Pietsch.),
- odmiany o jadalnych owocach spłaszczonych, czyli tzw. patisony (*Cucurbita pepo* convar. *patissonina* Greb.) oraz
- odmiany ozdobne (*Cucurbita pepo* convar. *microcarpina* Greb.), charakteryzujące się licznymi, ale drobnymi owocami o dość wyszukanych i trudnych do określenia kształtach, a nawet barwach.

Dynię uprawia się zarówno na skalę wielko-produkcyjną jak i amatorsko (np. w ogródkach działkowych) [38]. W Polsce najczęściej uprawiana odmiana to dynia o żółtopomarańczowym miąższu, która jest zarówno źródłem wartościowego miąższu jak i poszukiwanych nasion (pestek) [29].

Na skalę przemysłową dynia wykorzystywana jest, przede wszystkim, jako warzywo, ale także może być przeznaczana na paszę dla zwierząt. Ma jadalny miąższ uznawany za produkt dietetyczny. Jest źródłem wielu składników mineralnych, w tym, przede wszystkim, potasu, wapnia, magnezu, żelaza, cynku i selenu oraz cennym źródłem β – karotenu, naturalnego przeciwutleniacza, zapobiegającego m.in., chorobom nowotworowym. Dynia zawiera stosunkowo wysokie ilości witamin C, PP, kwasów (pantotenowego i foliowego) oraz innych kwasów organicznych [28].

Po ugotowaniu miąższ dyni wykorzystywany jest np. do sporządzania bardzo cenionych kremów (zup), może być też kandyzowany, względnie służyć jako surowiec do produkcji marmolad (dżemów), dodatków do dań mięsnych, a także dodatku (na surowo) do różnych surówek warzywnych.

W East China Normal University w Szanghaju odkryto [cyt. 33], że zawarty w miąższu dyni figolistnej D-chiroinozytol, może zastępować insulinę i regulować jej aktywność, a tym samym podwyższyć jej poziom we krwi. Zaznaczyć jednak należy, że sama dynia, ze względu na wysoki indeks glikemiczny (IG), nie jest wskazana dla diabetyków [cyt. 33]. Jej IG wynosi 75, co oznacza, że po spożyciu 50 g miąższu dyni, poziom cukru we krwi wzrośnie o 75% i będzie taki sam jak po spożyciu 50 g czystej glukozy [35].

Niektóre odmiany dyni uprawiane są wyłącznie jako rośliny ozdobne. Ich owoce są stosunkowo małe, bardzo kolorowe i posiadają różne charakterystyczne i trudne do zdefiniowania kształty. Do warzyw z rodziny dyniowatych zalicza się także: arbuzy, cukinie, kabaczki, ogórki i tytkwy.

Bardzo cennym i poszukiwanym surowcem są nasiona (pestki) dyni (*Semen Cucurbitae*), od lat wykorzystywane w zielarstwie, czy w medycynie ludowej. Ich wartość wiązana jest z bogatym składem chemicznym (patrz tabela 2.). Pestki (nasiona) dyni przeznaczone są także do bezpośredniego spożycia, względnie do otrzymywania oleju (poprzez tłoczenie).

Coraz większym zainteresowaniem cieszy się mąka uzyskiwana z pestek dyni, którą pozyskuje się po uprzednim odłuszczeniu nasion [28]. Jest ona produktem o charakterystycznym, zielonkawym zabarwieniu oraz słodkim orzechowym smaku i zapachu. Nie zawiera glutenu, przez co jest atrakcyjnym surowcem do produkcji wyrobów bezglutenowych, poszukiwanych nie tylko przez chorych na celiakię, ale wskazanych także przy wszelkich zaburzeniach żołądkowo-jelitowych.

Sonecznik

Słonecznik zwyczajny (*Heliathus annuus* L.) wywodzi się z Ameryki Północnej, ale obecnie jest rośliną bardzo popularną i wysoce cenioną w wielu regionach świata [36].

Jest gatunkiem jednorocznym, uprawnym, należącym do rodziny astrowatych. Wyrasta na wysokość 2 – 3 m, na wyniesionej, prostej i grubej pojedynczej łodydze. Kwiaty bardzo charakterystyczne, zebrane w duże kwiatostany typu

„koszyczek”, mają średnicę do 30 cm i po przekwitnięciu zwisają do dołu. Kwiaty na obrzeżach koszyczka są stosunkowo duże i zabarwione na żółto, natomiast środkowe znacznie mniejsze i zabarwione na brązowo [36].

Częścią jadalną słonecznika są jego owoce. Jest to niełupka znajdująca się w zdrewniałej łupinie. Cechą odmianową stanowi zabarwienie łupiny (od jasno szarej do prawie czarnej). Dzięki swojemu składowi chemicznemu (patrz tabela 2.) pestki słonecznika mają bardzo wysoką wartość odżywczą, a tym samym i prozdrowotną. Na szczególną uwagę zasługuje zwłaszcza bardzo wysoka zawartość witaminy E, a także witamin z grupy B. Pod względem zawartości witaminy E, pestki słonecznika są jednym z jej najbogatszych źródeł w przyrodzie [31, 34]. Wysoka zawartość obu tych witamin wspomaga leczenie wszelkich zaburzeń układu nerwowego.

Dodatkowo pestki słonecznika zawierają znaczne ilości fitosteroli, czyli steroli roślinnych, związków będących głównym składnikiem strukturotwórczym komórek roślinnych. Fitosterole, pod względem budowy i właściwości, są podobne do cholesterolu, występującego u ludzi i zwierząt. Dostarczone do organizmu fitosterole obniżają poziom cholesterolu we krwi, a także zmniejszają ryzyko chorób serca i nowotworów.

Dzięki składowi chemicznemu (patrz tabela 2.) pestki słonecznika mają bardzo wysoką wartość odżywczą, a tym samym i prozdrowotną, chociażby ze względu na zawartość, wspomnianych już, witaminy E czy fitosteroli [33].

Pestki słonecznika są dobrym źródłem NNKT, zwłaszcza tych z grupy omega – 6. Ale jednocześnie ich mankamentem jest stosunkowo niska zawartość kwasów omega – 3. Zarówno kwasy omega – 3 jak i omega – 6, są niezbędne do odbudowywania błon komórkowych wszystkich komórek ciała ludzkiego [34].

Pestki słonecznika to jeden z najważniejszych surowców olejarskich. Na masową skalę są one wykorzystywane do otrzymywania bardzo popularnego i poszukiwanego oleju słonecznikowego.

WYKORZYSTANIE NASION LNU, DYNI I SŁONECZNIKA W PIEKARSTWIE

Z licznych doniesień naukowych [5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 19, 20, 32] wynika, że nasiona lnu, dyni i słonecznika, od dawna były wykorzystywane do wzbogacania różnych rodzajów i gatunków pieczywa. Stosowano je jako tzw. surowce pomocnicze, a ich dodatek do ciasta miał różne cele, z których najważniejsze, to:

- podwyższenie wartości odżywczej pieczywa,
- podniesienie zawartości składników niezbędnych z żywieniowego punktu widzenia,
- nadanie pieczywu wielu nowych cech, w tym także prozdrowotnych,

a przy okazji

- podjęcie produkcji nowych asortymentów, bardziej atrakcyjnych od wyrobów tradycyjnych,
- wyrównanie strat wielu cennych składników występujących naturalnie w ziarnie zbożowym, ale utrac-

nych w wyniku procesów technologicznych (np. w wyniku przemiału ziarna na mąki jasne, niskowyciągowe),

względnie

- osiągnięcie powyższych celów równolegle.

Za wykorzystaniem nasion lnu, dyni czy słonecznika przemawiały i przemawiają nadal, liczne i bardzo istotne argumenty:

- wysoka zawartość, korzystny skład chemiczny i wysoka wartość biologiczna przede wszystkim białek i tłuszczów,
- wysoka zawartość błonnika, a także soli mineralnych oraz witamin,
- ogólnie dobra plenność,

a tym samym

- łatwość pozyskania nasion,
- stosunkowo niska ich cena (nie jest bez znaczenia dla większości piekarń i piekarzy).

Prowadzone dotychczas badania nad wykorzystaniem nasion lnu, dyni i słonecznika jako dodatków do ciast chlebowych, dotyczyły przede wszystkim poprawy wartości prozdrowotnej pieczywa oraz jego cech organoleptycznych. Efekt uboczny tych badań to wprowadzone nowe asortymenty pieczywa.

Stosunkowo mało było badań dotyczących wpływu stosowanych dodatków na cechy ciasta czy cechy fizyczne uzyskanego pieczywa.

Czerwińska [8] powołuje się na badania, w których jako dodatek do pieczywa stosowano zmielone siemię lniane, w ilościach od 5 do 20%, w stosunku do mąki pszennej. Przytoczone przez tę Autorkę [8] badania farinograficzne, wykazały, między innymi, że pod wpływem dodatku mąki z siemienia lnianego, następował/następowało:

- wzrost wodochłonności mieszanki mąka pszenna/mąka z siemienia lnianego, wodochłonność rosła w miarę wzrostu ilości tej drugiej w mieszance,
- wydłużenie czasu rozwoju ciasta,
- czas stałości (czyli stabilność) uzyskanego ciasta nie zmieniał się.

Czerwińska [8] nie podaje szczegółów przeprowadzonych badań, na które się powołuje, niemniej pewnym jest, że stwierdzony wzrost wodochłonności, to następstwo wprowadzenia do ciasta nowych składników, a przede wszystkim białek i skrobi. Jednocześnie wprowadzone składniki wolniej wchłaniały wodę, w porównaniu z mąką pszenną (w porównaniu z białkami glutenowymi w niej zawartymi), stąd dłuższy czas rozwoju ciasta. Zarówno wzrost wodochłonności jak i wydłużenie czasu rozwoju to zmiany korzystne z punktu widzenia procesu przygotowania ciasta jak i jakości otrzymanego pieczywa.

Dłuższy czas rozwoju ciasta miał bezpośredni wpływ na czas jego stałości (stabilności), stąd stwierdzona [8] zmienność tej cechy pod wpływem stosowanych dodatków. Dodatek każdej ilości mąki z siemienia lnianego, podobnie jak dodatek mąki z pestek dyni czy słonecznika, musi prowadzić do osłabienia struktury ciasta pszenne-

a w efekcie do skrócenia jego czasu stałości, ponieważ w dodatkach tych nie ma strukturotwórczych białek glutenowych (glutenu). Ich brak jest też bezpośrednią przyczyną zmniejszenia objętości pieczywa z dodatkiem nasion/mąki siemienia lnianego, dyni czy słonecznika, co zostało stwierdzone w badaniach przeprowadzonych w Instytucie Technologii Żywności i Gastronomii PWSliP w Łomży [12].

Chcąc uzyskać poprawę objętości chleba z takimi dodatkami, a także poprawić strukturę jego miękiszu, zaleca się równoczesny dodatek do ciasta glutenu witalnego [20].

W świetle powyższych informacji zastanawiające jest, jak wygląda struktura np. „Chleba saskiego”, albo czym była/jest ona poprawiana, skoro dodane do ciasta siemię lniane i pestki słonecznika stanowiły/stanowią łącznie, aż ok. 80% powstałej mieszanki: mąki chlebowej i dodatków wzbogacających [25].

Wielkość dodatków do ciasta zarówno siemienia lnianego, pestek dyni czy pestek słonecznika, lub mąki z nich uzyskanej, jest ograniczona. Wynika ona nie tylko ze składu chemicznego i właściwości (ogólnie mówiąc cech) samych stosowanych dodatków, ale także z jakości, wartości wypiekowej, użytej do wypieku mąki pszennej czy żytniej. Im użyte do wypieku mąki są słabsze, im mają niższą wartość wypiekową, tym większe będą niekorzystne zmiany cech ciasta i gorsze cechy uzyskanego z takiego ciasta pieczywa.

Jak podaje Brümer [cyt. 20] optymalne dodatki omawianych nasion do ciasta powinny wynosić:

- siemienia lnianego – 8 – 12%,
- nasion słonecznika – 12 – 20%
- nasion dyni – 15 – 20% w stosunku do użytej mąki.

Stosując podane wyżej optymalne dodatki nasion tych roślin do ciast chlebowych powinno się uzyskać istotną, a jednocześnie bardzo korzystną z żywieniowego punktu widzenia, zmianę składu chemicznego i wartości energetycznej pieczywa. Potwierdził to Seibel [cyt.20], który badając wpływ dodatku siemienia lnianego i pestek słonecznika na zmiany zawartości białek, węglowodanów (głównie skrobi) i tłuszczu w chlebie mieszanym (żytnio-pszenным) oraz jego wartości kalorycznej stwierdził, że:

- nastąpił istotny wzrost zawartości białka ogółem i tłuszczu w badanym chlebie,
- zmniejszyła się zawartość sacharydów, należy przypuszczać, że dotyczyło to przede wszystkim skrobi,
- nastąpił tylko nieznaczny wzrost wartości kalorycznej 100 g chleba.

Tabela 3. Zmiany wybranych składników chemicznych i wartości energetycznej pieczywa pod wpływem dodatku nasion lnu, dyni i słonecznika [Seibel, cyt. 20]

Table 3. Changes in selected chemical components and the energy value of bread after adding of flaxseeds, pumpkin and sunflower [Seibel, cit. 20]

Próba	Zawartość wybranych składników chemicznych [%]			Wartość energetyczna, [kcal/100g]
	białka	sacharydów	tłuszczu	
Chleb żytnio-pszenny	6,5	47,9	1,7	220
+ siemię lniane	7,3 (wzrost ●12,3%)	45,0 (spadek ●6,1%)	3,4 (wzrost ●100,0%)	227 (wzrost ●3,2%)
+ pestki słonecznika	9,1 (wzrost ●40,0%)	44,0 (spadek ●8,1%)	4,4 (wzrost ●158,8%)	242 (wzrost ●10,0%)

* Kolorem zielonym (●) zaznaczono zmiany korzystne,

* kolorem czerwonym (●) zaznaczono zmiany niekorzystne.

* Beneficial changes marked the color green (●) indicated,

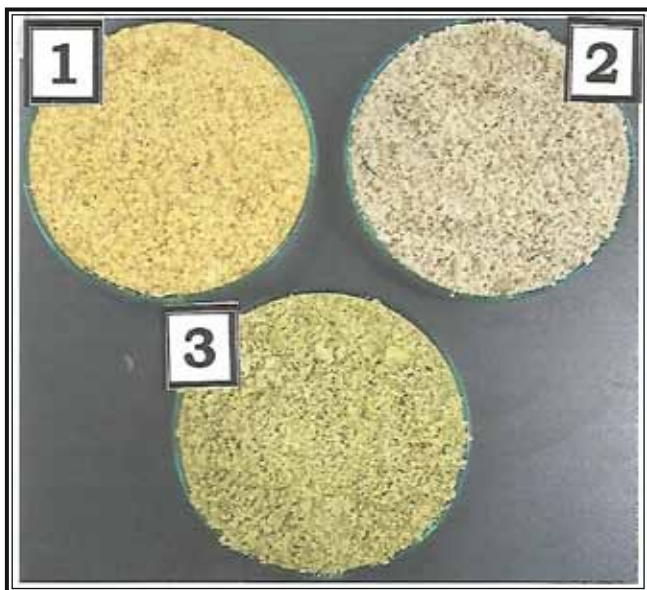
* the red color (●) unbeneficial changes.

Szczegółowe zmiany zawartości białek, węglowodanów i tłuszczu oraz zmiany kaloryczności chleba stwierdzone przez Seibla [cyt. 20] przedstawiono w tabeli 3. Nie podlega dyskusji, że wysoce korzystny jest wzrost zawartości w uzyskanych chlebach, białek i tłuszczu. Wysoce korzystne jest także równoczesne obniżenie zawartości węglowodanów (szczególnie skrobi), a także tylko niewielkie (3 – 10%), podwyższenie kaloryczności uzyskanego pieczywa (zwłaszcza przy obecnych tendencjach do odchudzania się).



Rys. 2. Siemię lniane (1), pestki słonecznika (2) i pestki dyni (3) użyte jako dodatki do pieczywa pszennego w badaniach przeprowadzonych w Instytucie Technologii Żywności i Gastronomii PWSliP w Łomży [12].

Fig. 2. Linseed (1), sunflower seed (2) and pumpkin seed (3) used as additives for bread wheat studies in Institute of Food Technology and Gastronomy PWSliP in Lomza research project [12].



Rys. 3. Mąka z siemienia lnianego (1), pestek słonecznika (2) i pestek z dyni (3) użyte jako dodatki do pieczywa pszennego w badaniach przeprowadzonych w Instytucie Technologii Żywności i Gastronomii PWSliP w Łomży [12].

Fig. 3. Flour linseed (1), sunflower seeds (2) and pumpkin seeds (3) used as additives for bread wheat used at the Institute of Food Technology and Gastronomy PWSliP in Lomza research project [12].

Tabela 4. Zawartość białka ogółem i tłuszczu w zmielonych nasionach lnu, dyni zwyczajnej i słonecznika użytych w badaniach przeprowadzonych w Instytucie Technologii Żywności i Gastronomii w PWSliP w Łomży [12] (wyniki średnie z trzech powtórzeń)

Table 4. The content of total protein and fat content in milled seeds flax, squash and sunflower used during the research project at the Institute of Food Technology and Gastronomy PWSliP in Lomza [12] (results are average from three trials)

Zawartość: Badana mąka:	Białko ogółem [%]	Tłuszcz ogółem [%]
Mąka z siemienia lnianego	21,78	44,22
Mąka z pestek dyni zwyczajnej	26,99	42,08
Mąka z pestek słonecznika	20,40	44,54

W badaniach przeprowadzonych w Instytucie Technologii Żywności i Gastronomii PWSliP w Łomży [12], określono wpływ całych nasion siemienia lnianego, pestek dyni i pestek słonecznika, na podstawowe cechy fizyczne uzyskanego pieczywa pszennego. Do ciasta chlebowego, przygotowanego metodą bezpośrednią (jednofazową) [16], z handlowej mąki pszennej „Luksusowa” typ 550 dodawano 5 lub 10% w stosunku do mąki, całych nasion trzech wymienionych roślin oleistych lub uzyskaną z nich mąkę, przy czym po

Tabela 5. Zmiany straty wypiekowej oraz porowatości pieczywa pod wpływem dodatku całych lub mielonych nasion lnu, dyni i słonecznika [12]

Table 5. Changes in loss of porosity and baking bread under the influence addition of whole or ground flaxseeds, pumpkin and sunflower [12]

Badana cecha: Próby z dodatkiem:	Strata piecowa (upiek) [%]	Zmiany (+/-) w stos. do próby kontrol. [%]	Strata wypiekowa całkowita [%]	Zmiany (+/-) w stos. do próby kontrol. [%]	Współczynnik porowatości wg. Dallmanna	Ocena konsumencka pieczywa (ocena punkt.) [pkt.]
Kontrolna – bez dodatków	10,9	-----	16,0	-----	40	33,9
Próby z dodatkiem nieodtłuszczonych, całych lub mielonych, nasion lnu (siemienia lnianego).						
5% całego siemienia lnianego	10,4	- 4,6 ●	15,1	- 5,6 ●	70	33,8 ●
10% całego siemienia lnianego	11,3	+ 3,7 ●	15,4	- 3,8 ●	60	30,9 ●
5% mielonego siemienia lnianego	11,0	+ 0,9 ●	15,4	- 3,8 ●	50	34,3 ●
10% mielonego siemienia lnianego	11,1	+ 1,8 ●	15,8	- 1,3 ●	70	33,2 ●
Próby z dodatkiem tuskanych, całych lub mielonych, nasion (pestek) dyni.						
5% całych pestek z dyni	10,9	0	15,8	- 1,3 ●	70	33,8 ●
10% całych pestek z dyni	11,5	+ 5,5 ●	15,7	- 1,9 ●	60	35,7 ●
5% mielonych pestek z dyni	11,3	+ 3,7 ●	15,7	- 1,9 ●	70	33,4 ●
10% mielonych pestek z dyni	11,0	+ 0,9 ●	15,1	- 5,6 ●	80	35,9 ●
Próby z dodatkiem tuskanych, całych lub mielonych, nasion (pestek) słonecznika.						
5% całych pestek słonecznika	9,9	- 9,2 ●	14,8	- 7,5 ●	70	31,7 ●
10% całych pestek słonecznika	11,2	+ 2,8 ●	16,9	+ 5,6 ●	90	33,2 ●
5% mielonych pestek słoneczn.	10,3	- 5,5 ●	15,0	- 6,3 ●	40	33,5 ●
10% mielonych pestek słoneczn.	10,8	- 0,9 ●	15,5	- 3,1 ●	90	34,7 ●

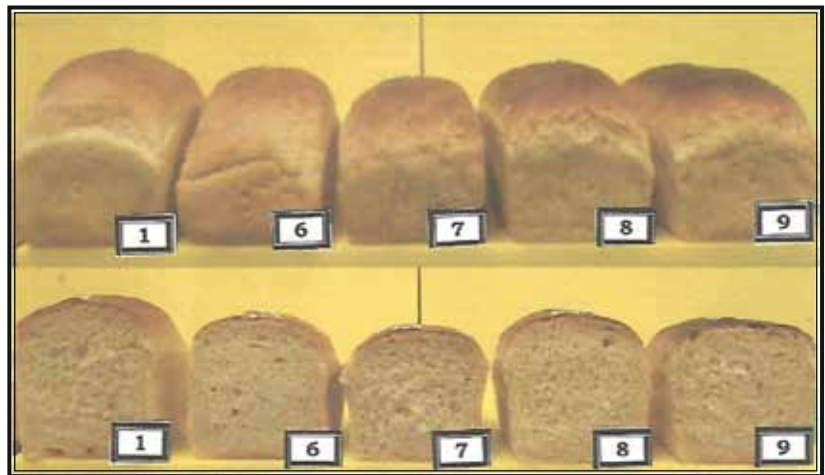
* Kolorem zielonym (●) zaznaczono zmiany korzystne, / * kolorem czerwonym (●) zaznaczono zmiany niekorzystne.

* Beneficial changes marked the color green (●) indicated, / * the red color (●) unbeneficial changes.

zmieleniu nasion z uzyskanych mąk nie wydzielano żadnych produktów odpadowych (ubocznych). Użyte w badaniach nasiona jak i uzyskane z nich mąki przedstawiono, odpowiednio, na rys. 2. i 3. W mąkach uzyskanych z siemienia lnianego oraz pestek dyni i pestek słonecznika, określono zawartość białka ogółem i tłuszczu, a stwierdzone ilości tych związków przedstawiono w tabeli 4.

W wyniku przeprowadzonych badań i oceny uzyskanego pieczywa stwierdzono, że:

- Stosowane dodatki w różnicowany, nie zawsze jednoznaczny i korzystny sposób wpływały na upiek (stratę piecową), stratę wypiekową całkowitą oraz porowatość miększu uzyskanych chlebów, a także ich ocenę organoleptyczną (patrz: tabela 5. oraz rys. 4. – 6. i 7. – 9.).
- Dodatek siemienia lnianego jak i pestek dyni do ciasta, zarówno całych jak i mielonych, był niekorzystny z punktu widzenia upieku, czyli straty masy ciasta/pieczczywa w procesie wypieku. Jedynie przy najniższym (5%) dodatku obu nasion, wyniki były takie same lub tylko nieco lepsze niż w próbie kontrolnej. Przy dodatku pestek słonecznika, niekorzystny był tylko 10%-owy dodatek całych pestek. Pozostałe dodatki miały wpływ korzystny, a upiek był mniejszy niż w próbie kontrolnej (patrz tabela 5.).
- Zdecydowanie korzystniejsze były wszystkie stosowane dodatki pod względem straty wypiekowej całkowitej pieczywa. Uzyskano wyniki lepsze niż w próbie kontrolnej od 1,3 do nawet 7,5%. Niekorzystny był tylko dodatek 10% całych nasion słonecznika. Dlaczego? Trudno jednoznacznie stwierdzić.
- Porównując uzyskane wyniki upieku i straty wypiekowej całkowitej, można, z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, że stosowane dodatki wpływały na większy ubytek wody w czasie wypieku i wolniejsze oddawanie wody po wypieku, tym samym przyczyniały się do przedłużenia świeżości pieczywa i jego przydatności konsumpcyjnej. Podobne zależności stwierdzali także inni autorzy [7, 8, 20]. Można przyjąć, że przyczyniła się do tego zwiększona zawartość białek ogółem w cieście, ale przede wszystkim znacznie zwiększona zawartość tłuszczu wprowadzona wraz z nasionami lnu, dyni i słonecznika.
- Na podstawie oceny struktury miększów uzyskanych w badaniach chlebów (współczynnik porowatości Dallmanna – patrz: tabela 5., kolumna 6 oraz rys. 7. – 9.), wszystkie stosowane dodatki, bez względu na ich ilość jak i formę (całe nasiona czy mąka), powodowały zmniejszenie wielkości porów, które stawały się drobniejsze, bardziej grubościenne i jednocześnie bardziej zbite. Przypuszczalnie zmniejszenie wielkości porów miększów i pogorszenie ich struktury, było też jednym z powodów zmniejszenia się objętości wszystkich uzyskanych w badaniach chlebów.

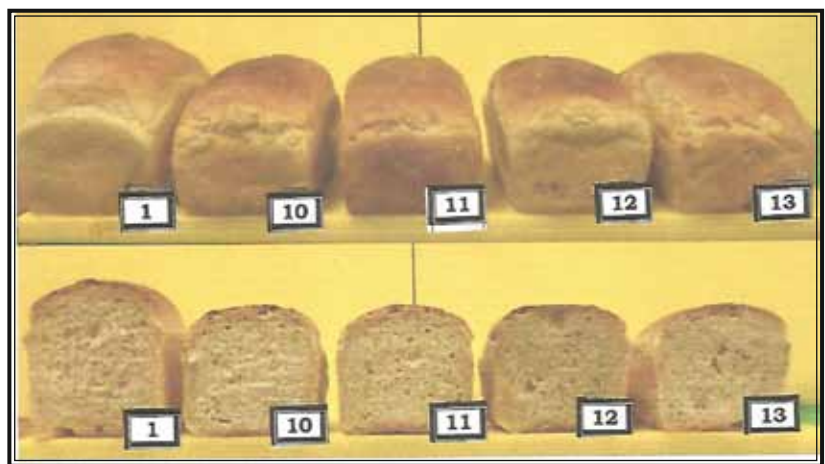


Rys. 4. Wygląd zewnętrzny i przekroje chlebów z dodatkiem siemienia lnianego.

- 1 – próba kontrolna (bez dodatków),
 6 – próba z dodatkiem 5% siemienia lnianego całego,
 7 – próba z dodatkiem 10% całego siemienia lnianego,
 8 – próba z dodatkiem 5% mąki uzyskanej z siemienia lnianego,
 9 – próba z dodatkiem 10% mąki uzyskanej z siemienia lnianego [12].

Fig. 4. External view and the cross section – bread with flaxseed added.

- 1 – a control (no additives),
 6 – attempt with 5% of whole flaxseed,
 7 – attempt with 10% of whole flaxseed,
 8 – attempt with 5% of flour with flaxseed,
 9 – attempt with 10% of flour with flaxseed [12].

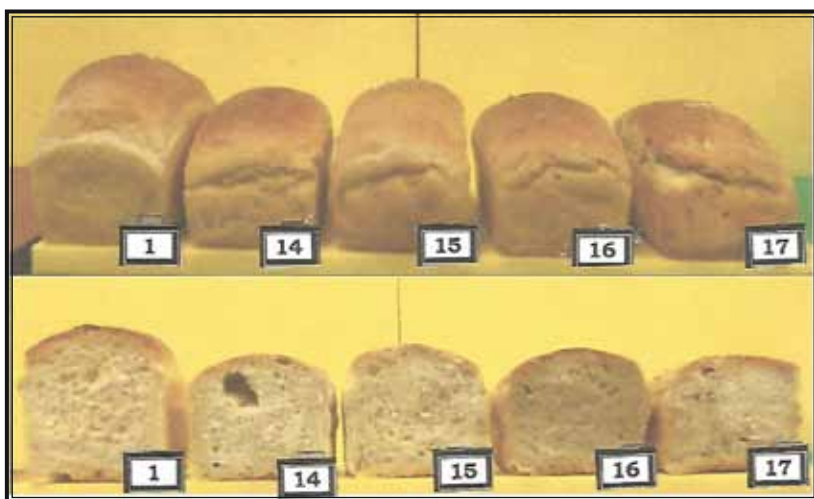


Rys. 5. Wygląd zewnętrzny i przekroje chlebów z dodatkiem nasion (pestek) dyni.

- 1 – próba kontrolna (bez dodatków),
 10 – próba z dodatkiem 5% całych pestek dyni,
 11 – próba z dodatkiem 10% całych pestek dyni,
 12 – próba z dodatkiem 5% mąki z pestek dyni,
 13 – próba z dodatkiem 10% mąki z pestek dyni [12].

Fig. 5. External view and the cross sections – bread with pumpkin seeds (pips) added.

- 1 – a control (no additives),
 10 – attempt with 5% of whole pumpkin seeds,
 11 – attempt with 10% of whole pumpkin seeds,
 12 – attempt with 5% of flour with pumpkin seeds,
 13 – attempt with 10% of flour with pumpkin seeds [12].



Rys. 6. Wygląd zewnętrzny i przekroje chlebów z dodatkiem nasion (pestek) słonecznika. 1 – próba kontrolna (bez dodatków), 14 – próba z dodatkiem 5% całych nasion słonecznika, 15 – próba z dodatkiem 10% całych nasion słonecznika, 16 – próba z dodatkiem 5% mąki z nasion słonecznika, 17 – próba z dodatkiem 10% mąki z nasion słonecznika [12].

Fig. 6. External view and cross section – bread with sunflower seeds added. 1 – a control (no additives), 14 – attempt with 5% whole sunflower seeds, 15 – attempt with 10% of whole sunflower seeds, 16 – attempt with 5% of flour with sunflower seeds, 17 – attempt with 10% of flour with sunflower seeds [12].

Wszystkie stosowane w omawianych badaniach [12] dodatki do ciast powodowały zmniejszenie objętości całkowitej, objętości 100g chleba i objętości chleba uzyskanego ze 100g mąki (patrz tabela 6.). Stosując 5. lub 10%-owe dodatki nasion lnu, dyni lub słonecznika do ciast, automatycznie zmniejszono w nim, o tyle samo procent, zawartość glutenu. Na jego miejsce wprowadzono różne cenne składniki zawarte w dodatkach, w tym białka, ale nie były to białka glutenowe, strukturotwórcze.

• Zmniejszenie objętości uzyskanego pieczywa było wyraźnie widoczne (patrz: rys. 4. – 6. i 7. – 9.) i potwierdzone badaniami przy użyciu objętościomierza laserowego firmy Perten AB (rys. 10.). Stwierdzone spadki objętości mieściły się w granicach od 2. do prawie 19%, w stosunku do próby kontrolnej, przyjętej za 100%. Mniejsze spadki powodowały dodatki mąki (od 2. do 14%), a zdecydowanie większe, dodatki całych nasion (od 11. do 19%). Biorąc pod uwagę zmiany objętości pieczywa, stosunkowo najkorzystniejsze były dodatki siemienia lnianego, zarówno całego (spadek objętości: 11 – 17%) jak i mielonego (spadek objętości: 2 – 3,5%). Wpływ dodatku pestek dyni i słonecznika (całych i mielonych) był bardzo podobny, ale mniej korzystny niż dodatek siemienia lnianego.

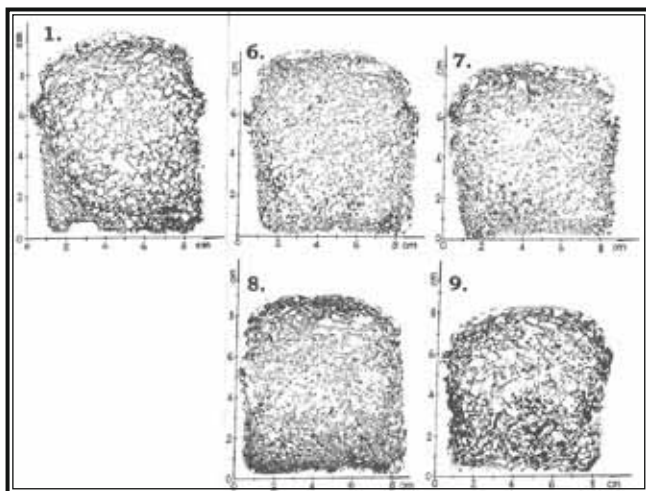
Tabela 6. Wpływ dodatku nieodtłuszczonego siemienia lnianego, łuskanych pestek dyni i łuskanych pestek słonecznika na objętość pieczywa pszennego [12] (wyniki średnie z czterech serii badań)

Table 6. The effect of addition of skimmed flaxseed, pumpkin seeds, shelled and unshelled sunflower seeds on the volume of wheat bread [12] (Results of the average of the four test series)

Stosowane dodatki, ich wielkość i forma	Objętość całkowita pieczywa [cm ³]	Zmiany (+/-) w stosunku do próby kontrolnej [%]	Objętość 100g pieczywa [cm ³]	Objętość pieczywa uzyskanego ze 100g mąki [cm ³]
Próba kontrolna – bez dodatków	982,4	---	292,3	408,2
Próby z dodatkiem nieodtłuszczonego, całego lub mielonego, siemienia lnianego.				
5% całego siemienia lnianego	873,1	- 11,1 ●	257,2	363,2
10% całego siemienia lnianego	815,8	- 17,0 ●	241,1	336,5
5% mielonego siemienia lnianego	960,7	- 2,2 ●	283,9	403,0
10% mielonego siemienia lnianego	949,0	- 3,4 ●	282,0	387,2
Próby z dodatkiem łuskanych, całych lub mielonych, nasion (pestek) dyni.				
5% całych pestek dyni	859,6	- 12,5 ●	253,6	356,5
10% całych pestek dyni	823,8	- 16,1 ●	244,2	340,8
5% zmielonych pestek dyni	858,3	- 12,6 ●	254,7	356,2
10% zmielonych pestek dyni	860,2	- 12,4 ●	253,4	353,4
Próby z dodatkiem łuskanych, całych lub mielonych, nasion (pestek) słonecznika.				
5% całych pestek słonecznika	831,4	- 15,4 ●	244,0	346,7
10% całych pestek słonecznika	798,9	- 18,7 ●	240,5	327,9
5% zmielonych pestek słonecz.	841,7	- 14,3 ●	247,6	347,6
10% zmielonych pestek słonecz.	858,3	- 12,6 ●	253,9	351,0

* Kolorem zielonym (●) zaznaczono zmiany korzystne, a kolorem czerwonym (●) zaznaczono zmiany niekorzystne.

* Beneficial changes marked the color green (●) indicated, the red color (●) unbeneficial changes.

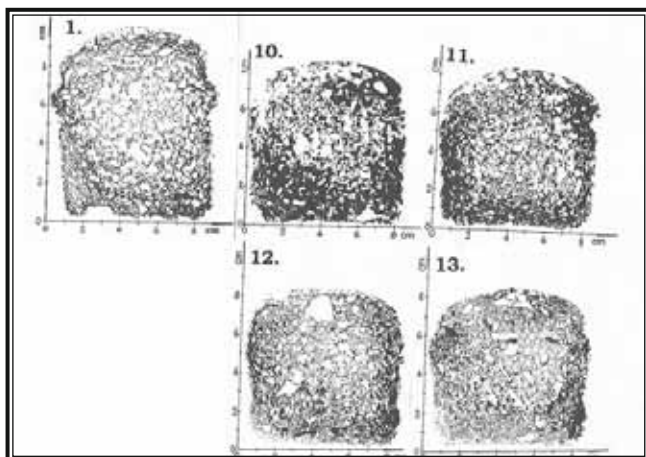


Rys. 7. Struktura (porowatość) miększu chlebów z dodatkiem siemienia lnianego.

1 – próba kontrolna (bez dodatków), 6 – próba z dodatkiem 5% siemienia lnianego całego, 7 – próba z dodatkiem 10% całego siemienia lnianego, 8 – próba z dodatkiem 5% mąki z siemienia lnianego, 9 – próba z dodatkiem 10% mąki z siemienia lnianego [12].

Fig. 7. The structure (porosity) of bread crumb with flaxseed.

1 – a control (no additives), 6 – attempt with 5% of all flaxseed, 7 – attempt with 10% of all flaxseed, 8 – attempt with 5% of flour with flaxseed, 9 – attempt with 10% of flour with flaxseed [12].

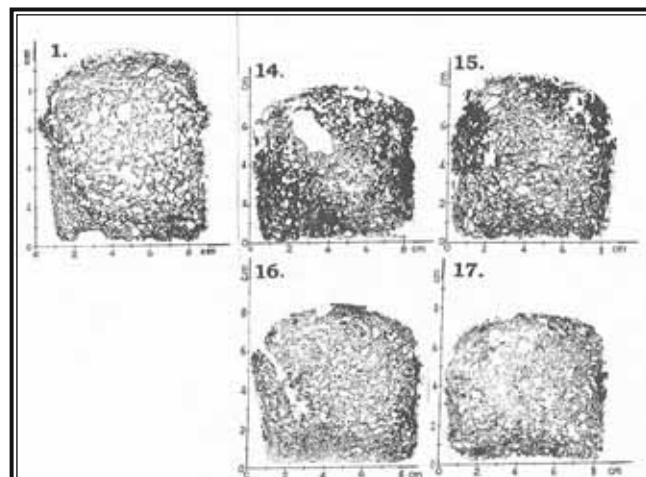


Rys. 8. Struktura (porowatość) miększu chlebów z dodatkiem nasion pestek dyni.

1 – próba kontrolna (bez dodatków), 10 – próba z dodatkiem 5% całych obłuszczonych nasion dyni, 11 – próba z dodatkiem 10% całych obłuszczonych nasion dyni, 12 – próba z dodatkiem 5% mąki z nasion dyni, 13 – próba z dodatkiem 10% mąki z nasion dyni [12].

Fig. 8. The structure (porosity) of bread crumb with the addition of pumpkin seeds.

1 – a control (no additives), 10 – attempt with 5% of all pumpkin seeds, 11 – attempt with 10% of all pumpkin seeds, 12 – attempt with 5% of flour with pumpkin seeds, 13 – attempt with 10% of flour with pumpkin seeds [12].



Rys. 9. Struktura (porowatość) miększu chlebów z dodatkiem nasion (pestek) słonecznika.

1 – próba kontrolna (bez dodatków), 14 – próba z dodatkiem 5% całych nasion słonecznika, 15 – próba z dodatkiem 10% całych nasion słonecznika, 16 – próba z dodatkiem 5% mielonych nasion słonecznika, 17 – próba z dodatkiem 10% mielonych nasion słonecznika [12].

Fig. 9. The structure (porosity) of bread crumb with added sunflower seeds.

1 – a control (no additives), 14 – attempt with 5% of all sunflower seeds, 15 – attempt with 10% of all sunflower seeds, 16 – attempt with 5% of flour with sunflower seeds, 17 – attempt with 10% of flour with sunflower seeds [12].



Rys. 10. Obiętościomierz laserowy TexVolBVM – L190LC Firmy Perten Instruments AB [12].

Fig. 10. The laser volumeter TexVolBVM – L190LC Firms Perten Instruments AB [12].

- Spadkom objętości chleba pod wpływem różnych dodatków (całych lub mielonych nasion lnu, dyni czy słonecznika) można zapobiec, dodając do ciasta także gluten witalny. Jest to rozwiązanie pociągające za sobą wyższe koszty produkcji, ale jest skuteczne, sugerowane także przez innych autorów [20].

Ostatnim aspektem omawianych badań, była ocena konsumencka otrzymanego pieczywa wg zaleceń Polskich Norm [22]. Przeprowadził ją 10-cio osobowy zespół pracowników i studentów Instytutu Technologii Żywności i Gastronomii PWSiP w Łomży. Wyniki tej oceny zebrano w tabeli 5. – kolumna 7. Wszystkie badane chleby, łącznie z próbą kontrolną, uzyskały podobne łączne oceny, od 31. do 36. punktów, co kwalifikowało je do II klasy jakości pieczywa [22]. Ogólnie wyżej oceniono chleby, do których dodano pestki dyni lub pestki słonecznika. Niżej oceniono chleby z dodatkiem siemienia lnianego. Oceniający chleby, największe zastrzeżenia zgłaszali do porowatości i struktury ich mięksiszów.

PODSUMOWANIE

Zarówno siemię lniane jak pestki dyni czy pestki słonecznika, są cennym źródłem wielu składników chemicznych, koniecznych do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka.

Siemię lniane to przede wszystkim, bogate źródło tłuszczu, którego zawartość przekracza 40% ogólnego składu chemicznego nasion. Olej lniany jest powszechnie wykorzystywany przemysłowo, ale ostatnio zyskuje także coraz większe znaczenie żywieniowe, ponieważ wykazuje duże właściwości prozdrowotne. Znaczenie żywieniowe i prozdrowotne siemienia lnianego wynika także, z wysokiej zawartości kwasów: linolenowego (omega – 3) i linolowego (omega – 6) należących do NNKT i mających wysoce korzystny wpływ, m.in. na prawidłowe funkcjonowanie mózgu czy układu nerwowego, na utrzymanie odpowiedniego ciśnienia krwi i zapobieganie zakrzepom. Cennym składnikiem siemienia jest błonnik pokarmowy, w którym znaczny udział mają frakcje rozpuszczalne w wodzie, łatwo żelujące i pęczniące, dające w efekcie śluzu. Dzięki temu siemię lniane jest zalecane przy wielu schorzeniach przewodu pokarmowego. O jego wysokiej wartości odżywczej świadczy wysoka zawartość w nim białek ogółem, a także składników mineralnych oraz witamin.

Bardzo cennym i poszukiwanym surowcem są nasiona (pestki) dyni. Od dawna są one wykorzystywane w ziołarstwie i w medycynie ludowej. Ich wartość związana jest z wysoką zawartością tłuszczów i białek, witamin oraz składników mineralnych. Coraz większym zainteresowaniem cieszy się mąka z pestek dyni, wykorzystywana w różnorodny sposób, np. w koncentratkach spożywczych. Jest to produkt o charakterystycznym, zielonkawym zabarwieniu oraz słodkim orzechowym smaku i zapachu. Nie zawiera glutenu, przez co jest atrakcyjnym surowcem do produkcji wyrobów bezglutenowych. Pestki (nasiona) dyni przeznaczone są także do bezpośredniego spożycia, względnie do otrzymywania oleju.

Wysoką wartością charakteryzują się także nasiona (pestki) słonecznika. Dzięki swojemu składowi chemicznemu mają one bardzo wysoką wartość odżywczą, a tym samym

i prozdrowotną. Są jednym z najbogatszych źródeł witaminy E w przyrodzie. Podobnie jest także z witaminami z grupy B. Wysoka zawartość obu tych witamin wspomaga leczenie wielu zaburzeń układu nerwowego. Pestki słonecznika zawierają znaczne ilości fitosteroli, które pod względem budowy i właściwości, są podobne do cholesterolu w organizmie człowieka i zwierząt. Dostarczone do organizmu fitosterole obniżają poziom cholesterolu we krwi, a także zmniejszają ryzyko chorób serca i nowotworów. Pestki słonecznika to jeden z najważniejszych surowców olejarskich i na masową skalę są wykorzystywane do otrzymywania bardzo popularnego oleju słonecznikowego.

Nasiona lnu, dyni i słonecznika, od dawna były i są używane do wzbogacania różnych rodzajów i gatunków pieczywa jako surowce pomocnicze. Ich wykorzystanie do tego celu prowadzi do podwyższenia wartości odżywczej pieczywa, podwyższenia w nim zawartości wielu cennych składników niezbędnych z żywieniowego punktu widzenia, nadanie pieczywu wielu nowych cech, nie osiągniętych dotychczas, w tym także prozdrowotnych, wreszcie pozwala na wprowadzenie na rynek nowych asortymentów, bardziej atrakcyjnych od wyrobów tradycyjnych.

Trzeba jednak być świadomym tego, że nie wszystkie cechy pieczywa wzbogacanego przez dodatek nasion lnu, dyni czy słonecznika ulegają korzystnym zmianom. Wiele z nich, jak np. objętość pieczywa, czy struktura jego mięksiszu ulega pogorszeniu. Na szczęście tym niekorzystnym zmianom można przeciwdziałać i poprawiać je poprzez dodanie glutenu witalnego.

LITERATURA

- [1] **ACHREMOWICZ B., A. CEGLIŃSKA, M. DARMETKO, T. HABER, P. KARPIŃSKI, M. OBIEDZIŃSKI, M. TRUSZKOWSKA M. 2016.** „Ogólna charakterystyka komosy ryżowej oraz możliwości jej wykorzystania w przetwórstwie żywności”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 26/48(1): 68 – 77.
- [2] **ACHREMOWICZ B., A. CEGLIŃSKA, T. HABER, J. HOŁOWNIA, K. JUST, M. OBIEDZIŃSKI. 2015.** „Charakterystyka i technologiczne wykorzystanie nasion szarłat”. Cz. II. „Technologiczne wykorzystanie nasion szarłat”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 25/46(1): 118 – 125.
- [3] **AMBROZIAK Z. 1998.** *Produkcja piekarsko-ciastkarska*. Warszawa: WSiP: 34 – 49.
- [4] **ARNAL – SCHNELEU B., P. GOETZ, M. PARIS (red.). 2003.** „Lecnicze dary natury”. W-wa: Reader’s Digest Przegląd Sp. z o.o.: 66, 126.
- [5] **BARTNIKOWSKA E. 2007.** „Dodatki do pieczywa o działaniu prozdrowotnym”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 55(8): 4 – 9.
- [6] **CZERWIŃSKA D. 2010a.** „Wartość odżywcza pieczywa wzbogacanego produktami naturalnymi”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 53(2): 12 – 13.
- [7] **CZERWIŃSKA D. 2010b.** „Walory żywieniowo – zdrowotne wzbogacanego pieczywa”. *Przegląd Zbożowo – Młynarski* 53(3): 2 – 3.

- [8] **CZERWIŃSKA D. 2010c.** „Charakterystyka i zastosowanie mąki z nasion roślin oleistych”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 53(7): 16 – 17.
- [9] **CZERWIŃSKA D. 2014.** „Właściwości i wykorzystanie lnu w piekarstwie”. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 57(8): 8 – 9.
- [10] **CZERWIŃSKA D., E. GULIŃSKA. 2005.** *Podstawy żywienia człowieka*. W-wa: WSiP.
- [11] **CZIKOW P., J. ŁAPTIEW. 1982.** *Rośliny lecznicze i bogate w witaminy*. W-wa: PWRiL.
- [12] **DARMETKO M., T. HABER, J. JANKOWSKA, P. KARPIŃSKI, M. OBIEDZIŃSKI, R. TARASIEWICZ: 2015.** „Niepublikowane wyniki badań”. Instytut Technologii Żywności i Gastronomii, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży.
- [13] **GAMBUŚ H. 2005.** „Nasiona lnu oleistego (*Linum usitatissimum* L) jako źródło składników odżywczych w chlebie bezglutenowym”. *Żywność. Nauka – Technologia – Jakość*. 4(45) Supl.: 61 – 74.
- [14] **GURSCHE S. 2002.** „Fantastic Flax”. *Alive Books*. Tennessee, USA.
- [15] **HABER T., H. HABEROWA, J. LEWCZUK, K. SIWOSZEK: 1993.** „Zioła jako dodatki do chleba o obniżonej zawartości soli”. *Przemysł Spożywczy* 47(1): 17 – 19.
- [16] **JAKUBCZYK T., T. HABER (red.). 1983.** *Analiza zbóż i przetworów zbożowych*. W-wa: Wyd. SGGW – AR. 268 – 278, 291 – 309.
- [17] **JASNOWSKA J., J. RADOMSKI. 1986.** *Botanika*. W-wa: PWN.
- [18] **JIRÁSEK V., F. STARY F. 1982.** *Rośliny lecznicze*. W-wa: PWRiL.
- [19] **KAWKA A. 2009.** „Przetwory zbożowe – aspekty wzbogacania wartości odżywczej”. *Przegląd Zbożowo – Młynarski* 52(10): 2 – 7.
- [20] **KOT M. 2007.** „Pieczywo prozdrowotne – wykorzystanie zbóż niechlebowych oraz nasion roślin oleistych”. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 55(9): 11 – 13.
- [21] **NIEMIROWICZ – SZCZYT K. 1993.** *Hodowla dyniowatych*. W: **PRACA ZBIOROWA: Hodowla roślin warzywnych**. W-wa: Wyd. SGGW: 215 – 231, 235.
- [22] **POLSKA NORMA: 1996. PN – A – 74108:1996.** *Pieczywo – Metody badań*.
- [23] **PODBIELKOWSKI Z. 1989.** *Słownik roślin użytkowych*. W-wa: PWRiL.
- [24] **RADOMSKI J., S. TOŁPA. 1980.** *Botanika*. W-wa: PWRiL.
- [25] **SOBCZYK A., B. ACHREM–ACHREMOWICZ. 2009.** „Chleb – produkt tradycyjny o nowej jakości”. *Przegląd Zbożowo – Młynarski* 52(9): 6 – 8.
- [26] <http://en.wikipedia.org/wiki/MyPyramid>
- [27] http://pl.wikipedia.org/wiki/Siemi%C4%99_iniane
- [28] <http://test.twojaharmonia.pl/shared/data/uploads/elfinder/PDF/Twoja%20Harmonia20nr%20mniejszy.pdf>
- [29] <http://trener.lechaa.pl/pracewalas/prezentacja.pdf>
- [30] <http://www.odzywianie.info.pl/przyda...ciekawostki-i-wartosci-odzywcz.html>
- [31] <http://www.odzywianie.info.pl/przyda...wartosci-odzywcz-i-ciekawostki.html>
- [32] http://www.poradnikzdrowie.pl/zywien...cze-wlasciwosci-lecznicze_43703.html
- [33] http://www.poradnikzdrowie.pl/zywienie/co-jesz/dynia-wartosci-odzywcz-i-wlasciwosci-lecznicze-dyni_40037.html
- [34] http://www.poradnikzdrowie.pl/zywienie/co-jesz/pestki-slonecznika-wartosci-odzywcz-i-wlasciwosci-lecznicze_43703.html
- [35] <http://zdrowezywienie.edu.pl/glikemiczny.htm>
- [36] https://pl.wikipedia.org/wiki/S%C5%82onecznik_zwyczajny
- [37] https://pl.wikipedia.org/wiki/Len_zwyczajny
- [38] https://wikipedia.org/Dynia_olbrzymia