

Monika Siastała  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
Wydział Inżynierii Produkcji  
Katedra Techniki Ciepłej

## **Możliwości wzbogacania pieczywa dodatkami roślinnymi**

Streszczenie. W artykule przedstawiono charakterystykę wybranych dodatków roślinnych takich, jak owies, komosa ryżowa i szarańczyn strąkowy. Omówiono ich walory prozdrowotne oraz wskazano na możliwość rozwinięcia badań w zakresie ich wykorzystania jako dodatku do pieczywa. Surowce te, pomimo udokumentowanego badaniami klinicznymi prozdrowotnego działania w ograniczonym zakresie są stosowane do wzbogacania żywności.

Słowa kluczowe: pieczywo, dodatki roślinne, właściwości prozdrowotne

### WSTĘP

Konsumenci w związku ze zwiększaniem się liczby chorób cywilizacyjnych coraz większą uwagę przywiązują do żywności nie tylko atrakcyjnej pod względem smakowym, ale przede wszystkim żywności, która będzie sprzyjała utrzymaniu dobrego stanu zdrowia (Bartnikowska 2007).

Zboża i przetwory zbożowe zawierają dużo składników odżywczych, które są konieczne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka. Produkty te dostarczają przeciętnie w dziennej racji pokarmowej około 30% energii i białka oraz około 50% węglowodanów. Są też istotnym źródłem substancji biologicznie czynnych, takich jak przeciwutleniacze czy witaminy. W Polsce najpopularniejszym przetworem zbożowym jest pieczywo (Ceglińska 2009), przy czym w strukturze spożycia przeważa pieczywo mieszane, które stanowi około 70%. Od pewnego czasu, w Polsce, obserwujemy spadek spożycia pieczywa, który ma tendencję trwałą. Według Urbana (2003), spadek popytu na pieczywo będzie kontynuowany w najbliższych latach, a tempo spadku będzie utrzymywało się na poziomie 2-3%. Przyczyn obniżenia spożycia pieczywa może być wiele. Spadek wynika m.in. ze zmian upodobań konsumentów na skutek rosnącej popularności dań gotowych, płatków śniadaniowych, przekąsek czy wyrobów mięsnych. Jest to wielce niekorzystne z żywieniowego punktu widzenia. Wprowadzenie w branży piekarskiej nowych wyrobów jest czynnikiem stymulującym rozwój tradycyjnej oferty i dostosowanie jej do rosnących wymagań konsumentów.

## Wzbogacanie pieczywa

Producenci pieczywa dobrze wiedzą, że zbyt pieczywa zależy nie tylko od samej jakości, ale także od różnorodności, smakowitości, świeżości, trwałości, a ostatnio również od jego walorów zdrowotnych (Mielcarz 2004). Zaznaczyć należy, że większość wyrobów piekarskich produkowana jest z różnych typów mąki jasnej pochodzącej w głównej mierze z bielma mącznego. Natomiast podczas klasycznego przemiału pszenicy na mąki gatunkowe większość cennych składników, takich jak błonnik pokarmowy, witaminy czy antyoksydanty stanowi skład otrąb. Dlatego też z żywieniowego punktu widzenia wzbogacanie mąki chlebowej jest w pełni uzasadnione. Tylko w nielicznych krajowych młynach, stosowane jest wzbogacanie mąki, polegające na oddawaniu niektórych syntetycznych składników, takich jak witaminy czy składniki mineralne. Zaznaczyć jednak należy, że znacznie korzystniejsze z żywieniowego punktu widzenia jest wzbogacenie produktów w dodatki naturalne.

W Polsce nieliczna grupa producentów pieczywa, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom konsumentów, oferuje wzbogacone produkty piekarskie, o wysokiej jakości zdrowotnej. Zwiększa się jednak liczba konsumentów zainteresowanych żywnością prozdrowotną, w tym pieczywem o gwarantowanej jakości, która jednocześnie wyróżnia się niepowtarzalnym smakiem i aromatem (Kawka 2009).

Przy wzbogacaniu pieczywa szczególnie ważną rolę odgrywają naturalne surowce, które stosowane jako dodatki lub zamienniki mąki chlebowej kształtują większą jego jakość żywieniową. Dodatek tzw. mąk niechlebowych podnosi walory smakowo-zapachowe i żywieniowe pieczywa, przedłuża jego świeżość oraz modyfikuje cechy tekstury (Dziki i in. 2009).

Pożądaną podwyższenie wartości żywieniowej pieczywa można najskuteczniej osiągnąć poprzez zastosowanie dodatków pochodzenia zwierzęcego np. mleka i produktów mlecznych lub pochodzenia roślinnego np. zbóż i produktów zbożowych, amarantusa, nasion roślin oleistych, strączkowych i ich przetworów, świeżych lub suszonych owoców, warzyw, ziół, roślinnych preparatów białkowych, produktów wysokobłonnikowych itp. (Kawka 2009).

Możliwości wzbogacania pieczywa dodatkami roślinnymi są bardzo duże. Co do zaleceń technologicznych, dotyczących stosowania dodatków żywieniowych do pieczywa, należy podkreślić, że mogą być one dodawane w różnych postaciach i granulacjach, a mianowicie: mączki, płatków, grysu, kaszy, całego ziarna itd.; uwydatnia to efekt wzbogacania chleba (Mielcarz 2004). Producenci pieczywa mają zatem olbrzymie możliwości w modelowaniu nowych produktów i oferowaniu ich konsumentom.

W niniejszym opracowaniu skupiono się na charakterystyce i możliwości wzbogacania pieczywa wybranymi dodatkami roślinnymi, takimi jak owies, komosa ryżowa i szarańczyn strąkowy. Dodatki te, pomimo udokumentowanego badaniami klinicznymi prozdrowotnego działania w bardzo ograniczonym zakresie stosowane są jako dodatek do pieczywa.

### **Walory wybranych dodatków roślinnych**

W ostatnich latach obserwuje się coraz szersze zastosowanie zbóż niechlebowych oraz nasion roślin prozdrowotnych w produkcji pieczywa (Różyło i Laskowski 2007, Dziki 2005, Kawka 2009).

Owies oraz jego przetwory przez wiele wieków stanowiły stały element pożywienia mieszkańców Europy (Berski 2008). Obecnie ziarno owsa przeznacza się głównie na paszę, a niespełna 5% na cele konsumpcyjne (Ciołek 2008). Ziarno owsa zawiera dużo białka o korzystnym składzie aminokwasowym (Różyło 2007) oraz rozpuszczalne frakcje błonnika, które mają znaczący wpływ na utrzymanie korzystnego składu mikroflory jelitowej w organizmie człowieka, stymulując rozwój probiotycznych bakterii fermentacji mlekowej oraz hamując rozwój patogenów (Ciołek 2008). Skład chemiczny ziarniaków owsa wyróżnia się ponadto wysoką zawartością tłuszczu o dużym udziale nienasyconych kwasów tłuszczowych. W porównaniu z innymi zbożami owies jest szczególnie bogaty w Ca, Fe, Zn i Mn. Z tego względu ziarno owsa, może być znaczącym źródłem elementów mineralnych w diecie człowieka (Ciołek 2007). Ponadto owies jest bogatym wielu związków wykazujących silne właściwości przeciwutleniające, takich jak witamina E, kwas fitynowy, związki fenolowe, flawonoidy i sterole. Szczególnie bogatym źródłem tych związków jest okrywa owocowo-nasienna (Berghofer i in. 1998, Peterson 2001). Dlatego też najkorzystniej jest wzbogacać pieczywo w całościarnowe przetwory owsiane. Produkty spożywcze wytwarzane z ziarna owsa wykazują działanie hipocholesterolemiczne, dzięki zawartości rozpuszczalnych w wodzie składników włókna pokarmowego. Szczególnie  $\beta$ -glukany i pentozany, zaliczane do grupy węglowodanów nieskrobiowych, mają zdolność do wiązania cholesterolu i kwasów żółciowych w układzie pokarmowym (Brennan i Cleary 2005). Opóźniają również hydrolizę skrobi i wchłanianie glukozy (Wursch i Pi-Sunyer 1997).

Ostatnio coraz większe zainteresowanie skupia się na odmianach owca czarnego, które posiada ziarno o brązowej łusce. W szczególności odmiana Gniady stwarza nowe możliwości zastosowania zarówno w przemyśle paszowym i spożywczym. Ziarno tej odmiany charakteryzuje się ok. 3-krotnie wyższą zawartością żelaza. Badania prowadzone przez Ciołek

i innych (2008) wykazały, że analizowane rody owsa czarnego, w porównaniu z odmianami żółtoziarnistymi, zawierały znacznie mniejsze ilości skrobi oraz większe ilości włókna surowego.

W produkcji pieczywa można stosować obłuszczone ziarno, po zabiegu stabilizacji i suszenia (pęczak cały lub w postaci śruty), płatki (całe, rozdrobnione), otręby, jako produkt wysokobłonnikowy, kaszki, mąki (Kawka 2009).

Bardzo ciekawym dodatkiem do chleba, zarówno ze względów żywieniowych, jak i smakowych są nasiona komosy ryżowej.

Komosa ryżowa, nazywana quinoa, a także zbożem Inków, należy do najstarszych roślin uprawianych na świecie. Quinoa jest rośliną odporna na suszę, o niskim zapotrzebowaniu na wodę (Oelke et al.1992), uprawianą na różnych rodzajach gleb o szerokim zakresie pH (Jacobson 1993, Tapien 1979).

Komosa jest głównie uprawiana w Argentynie, Boliwii, Chile, Columbii, Ekwadorze i Peru. Badania nad możliwością uprawy w naszych warunkach klimatycznych komosy pochodzącej z Ameryki Południowej wykazują, że roślina ta cechuje się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi (Ceglińska 2009). Jest odporna na deficyt wody, może być uprawiana w terenach górskich. Jest odporna na skrajne warunki pogodowe i glebowe (Prakash i Nath 1993).

Naukowcy zainteresowani są komosą m.in. ze względu na pełen skład aminokwasowy (Gross 1989; Ruales i Nair 1992). Nasiona komosy charakteryzują się wyższą zawartością aminokwasów egzogennych w porównaniu do innych zbóż (Ruales 1992, Wright 2002). Korzystną cechą komosy jest brak glutenu, co daje większe możliwości jej zastosowania w żywieniu (Ceglińska 2009). Zaletą nasion komosy jest również wysoka zawartość tłuszczu, błonnika oraz składników mineralnych (Bhargava 2006). Tłuszcz quinoa jest bogatym w niezbędnie nienasycone kwasy tłuszczowe (NNKT) jak linolowy i linolenowy (Kozioł 1990) i ma wysokie stężenie naturalnych przeciwutleniaczy takich jak  $\alpha$ -tokoferol i  $\gamma$ -tokoferol (Ruales i Nair 1992). Zwykle w warunkach domowych nasiona komosy są namaczane i gotowane w całości jako kasza. Natomiast w warunkach przemysłowych komosa jest przemiałana zarówno sposobem na sucho, jak i na mokro (Becker i Hanners 1990).

Mąka z komosy może służyć jako zamiennik części mąki pszennej lub żytniej przy produkcji pieczywa tradycyjnego (pszennego, żytniego i mieszanego) oraz wyrobów

cukierniczych. Do tego celu można użyć również całe nasiona w postaci moczzonej, gotowanej lub prażonej (Ceglińska 2009).

Również zielone części komosy są źródłem zainteresowania. Liście tego pseudozboża są cennym źródłem wielu substancji mineralnych i mogą być spożywane w postaci nieprzetworzonej np. jako dodatek do sałatek (Coulter i Lorenz 1990).

Warto wspomnieć o dodatku mączki otrzymanej z drobno zmielonych strąków szarańczynu strąkowego zwanej inaczej Chlebem Świętego Jana (*Ceratonia siliqua*). Strąki pozyskiwane są zimozielonego drzewa należącego do rodziny bobowatych. Drzewo to występuje głównie w krajach śródziemnomorskich, ale także w pewnych rejonach USA i Australii. Owocem tego drzewa są brązowe strąki. Miąższ ze strąków jest bardzo pożywny zawiera około 70% węglowodanów głównie cukrów, ale także skrobię i hemicelulozę, 6% białka, witaminy, składniki mineralne i tylko 15 % wody. Natomiast ziarno bez okrywy zawiera bardzo dużo białka około 60% (Jazurek-Gutek i in.2010). Nasiona szarańczynu do czasu rozpowszechnienia się trzciny cukrowej i buraków cukrowych były głównym źródłem cukru dla mieszkańców regionu. Przy czym ponad 75% całkowitego cukru stanowi sacharoza (MacLeod i Forcen 1992). Szarańczyn w smaku przypomina osłodzone kakao, dlatego też jest używany jako jego substytut, głównie ze względu na bardzo niską zawartość tłuszczu, hipoaergiczną oraz brak kofeiny (Mhaisen 1991, Craig i Nguyen). Nasiona zawierają oprócz cukru również pektyny, garbniki. Z owoców wyciskany jest sok o nazwie kaftan, który używany jest jako syrop do konserw owocowych oraz jako dodatek do wyrobu napojów alkoholowych. Zmielone i wypalone nasiona stanowią namiastkę kawy. Uzyskiwana z nasion guma karobowa (znana także jako mączka chleba świętojańskiego) używana jest jako substancja zagęszczająca i oznaczana symbolem E410. Surowiec ten znajduje zastosowanie również w przemyśle kosmetycznym, papierosowym, przy produkcji syropów, a nawet papieru.

Z owoców szarańczynu pozyskuje się włókno dietetyczne. Zawiera ono polisacharydy, ligninę, oligosacharydy i inne substancje roślinne. Włókno dietetyczne posiada korzystny wpływ na procesy fizjologiczne między innymi zapobiega zaparciom, obniża poziom cholesterolu i cukru we krwi, a także jest bardzo dobrym antyoksydantem (Haber 2002).

## Wpływ dodatków roślinnych na cechy chleba

Zastąpienie części mąki pszennej mąką ze zbóż niechlebowych oddziałuje na cechy fizykochemiczne otrzymanego produktu. Z badań wynika, że dodatek mąki, płatków czy innych produktów owsianych do pieczywa powoduje zwiększenie jego wartości odżywczej oraz poprawę cech sensorycznych (Gambuś i in. 2003, Gąsiorowski i Kawka 1995). Otręby owsiane w mieszance z mąką pszenną wpływają na zmianę jej wodochłonności i cechy fizyczne ciasta, takie jak: rozwój, stałość, wskaźnik tolerancji na mieszenie (Ceglińska i Dubicka 2009).

Dotychczasowe badania (Gambuś i in. 2003) miękiszu chleba z 3 i 5 % dodatkiem mąki owsianej potwierdzają zwiększenie twardości pieczywa. Według Ceglińskiej jak również Różyło biorąc pod uwagę cechy tekstury miękiszu, dodatek mąki owsianej nie powinien być większy niż 5% , natomiast otrąb owsianych tylko 2,5%.

Liczne badania zostały przeprowadzone w celu zbadania możliwości włączenia quinoa do żywności. Zaletą użycia komosy ryżowej jako składnika jest podniesienie zawartości białka i poprawa smaku produktu (Su-Chuen 2007). Mąka z komosy w połączeniu z mąką pszenną jest używana do produkcji ciast, chleba oraz żywności przetworzonej (Bhargava 2006).

W Zakładzie Technologii Zbóż SGGW w Warszawie przeprowadzono badania nad wpływem dodatku mąki z nasion komosy na cechy ciasta i jakość pieczywa pszennego. Badając zmiany cech ciasta, stwierdzono, że 5-10% dodatek mąki z komosy ryżowej powodował przyśpieszenie procesu fermentacji ciasta. Zmiany szybkości wydzielania dwutlenku węgla miały bezpośredni wpływ na objętość uzyskanych chlebów oraz porowatość miękiszu. Inne korzyści wynikające z dodatku mąki z komosy ryżowej do ciast chlebowych to wzbogacenie pieczywa w wysokowartościowe składniki odżywcze oraz przedłużenie świeżości pieczywa , a tym samym jego przydatności konsumpcyjnej (Ceglińska 2009). Lorenz i Coulter (1991) oceniali wydajność pieczywa uzyskanego z mieszanki mąki pszennej i z komosy . Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami stwierdzono, że optymalny dodatek mąki z nasion komosy ryżowej nie powinien być wyższy niż 10%.

Na podstawie danych literaturowych wynika iż, włókno pozyskiwane z szarańczyny można bardzo łatwo wprowadzić do wyrobów piekarskich (bułek, chlebów pszennych i żytnich, ciastek, rolad) bez specjalnej zmiany receptury przygotowania i wypieku. Z badań przeprowadzonych na ludziach wynika, że dodatek do żytniego chleba 6% tego włókna wpływał pozytywnie na obniżenie poziomu cholesterolu szczególnie frakcji LDL. Badania

pokazały, że dodanie 6% tego włókna nie zmienia procedury ciasta z wyjątkiem dodatku większej ilości wody ( Jazurek-Gutek i in. 2010).

### Podsumowanie

Przedstawione powyżej surowce są naturalnymi, roślinnymi składnikami, które z powodzeniem mogą być wykorzystane do wzbogacenia pieczywa i podniesienia jego wartości żywieniowej oraz prozdrowotnej pieczywa. Wymaga to jednak kompleksowych badań zarówno w skali laboratoryjnej jak i przemysłowej. Dodatek tych składników musi z jednej strony zapewnić uzyskanie wyrobów akceptowalnych przez konsumentów, jak również wzbogacić pieczywo w odpowiednią ilość związków korzystnych z żywieniowego punktu widzenia. Wprowadzając nowe asortymenty pieczywa o właściwościach prozdrowotnych, należy pamiętać, że nie mają one na celu zastąpienia tradycyjnych wyrobów. Mają one za zadanie, poszerzenie produkowanych asortymentów i zwiększenie oferty dla konsumentów.

### Literatura

1. Bartnikowska E. sierpień 2007. Dodatki do pieczywa o działaniu prozdrowotnym. Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 4-9.
2. Becker R., Hanners G. 1990. Compositional and nutritional evaluation of quinoa whole grain flour and mill fractions. *Lebensmittel- Wissenschaft Und-Technology* 23, 441–444.
3. Berghofer E., Grzeskowiak B., Mundigler N., Sentall W.B. and Walcak J. 1998. Antioxidative properties of faba bean-, soybean- and oat tempeh. *International Journal of Food Science and Nutrition* 49, 45–54.
4. Berski W., Achramowicz B. styczeń 2008. Produkcja i wykorzystanie skrobi owsianej. Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 8-9.
5. Bhargava A., Sudhir S., Deepak O. 2006. Chenopodium quinoa-An Indian perspective. *Industrial Crops and Products* 23,73-87.
6. Brennan C.H., Cleary L. 2005. The potential use of cereal (1-3, 1-4)- $\beta$ -D glucans as functional food ingredients. *Journal of Cereal Sciences* 42, 1-13.
7. Ceglińska A., Cacak-Pietrzak G. 2009. Mity a nauka. Magiczne właściwości dzikich zbóż św. Hildegardy. Wrocławskie Wydawnictwo Naukowe. ISBN 978-83-60732-19-9.
8. Ceglińska A., Dubicka A. grudzień 2009. Wykorzystanie wybranych zbóż w produkcji piekarskiej. Przegląd Zbożowo-Młynarski, 9-10.
9. Ciołek A., Makarski B., Makarska E., Zadura A. 2007. Content of some nutrients in New black oat strains. *J. Elementol.* 12, 251-259.
10. Ciołek A., Makarski E., Makarski B. 2008. Zawartość wybranych składników żywieniowych w ziarnie owsa czarnego i żółtoziarnistego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.* 3, 80-88.

11. Coulter L., Lorenz K. 1990. Quinoa-composition, nutritional value, food applications. *Lebensmittel-Wissenschaft Und-Technology* 23, 203–207.
12. Craig W. J., Nguyen, T. T. 1984. Caffeine and theobromine levels in cocoa and carob products. *Journal of Food Science* 49, 302-306.
13. Dziki D., Laskowski J. 2005. Wpływ dodatku mąki gryczanej do mąki pszennej na wybrane cechy ciasta i miększu pieczywa. *Acta Agrophysica* 6(3), 617-624.
14. Dziki D., Różyło R., Laskowski J. 2009. Wpływ dodatku mąki ryżowej na zmiany tekstury miększu pieczywa pszennego. *Acta Agrophysica* 13(2), 329-340.
15. Gambuś H., Pisulewska E., Gambuś F. 2003. Zastosowanie produktów przemiału owsa nieoplewionego do wypieku chleba. *Biul. IHAR* 239, 259-267.
16. Gąsiorowski H., Kawka A. 1995. Produkty owsiane w piekarstwie. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 43, 8-10.
17. Gross R., Koch F., Malaga I. de Miranda A.F., Schoeneberger H., Trugo L.C. 1989. Chemical composition and protein quality of some local Andean food sources. *Food Chemistry* 34, 25–34.
18. Jacobson S.E., Stolen O. 1993. Quinoa-morphology, phenology and prospects for its production as a new crop in Europe. *Euro. J. Agron.*2, 19-29.
19. Jazurek-Gutek B., Grundas S., Laskowski J., Sadkiewicz J. 2010. Zapomniane walory funkcjonalne mączki ze strąków szarańczynu (*Ceratonia Siliqua* L.) oraz nowe możliwości jej zastosowania jako prozdrowotnego dodatku do pieczywa. *Acta Agrophysica* 15(2), 305-313.
20. Kawka A. 2009. Możliwość wzbogacania wartości odżywczych, dietetycznych i funkcjonalnych pieczywa. Kraków 18-19 czerwiec. *Żywność wzbogacona i nutraceutyki*, 109-122.
21. Koziol M.J. 1990. Composicion quimica . In: Wahli, C (Eds.), *Quinua, hacia su cultivo commercial*. Latinreco S.A., Casilla 17-110-6053, Quito, Ecuador, 137–159.
22. Lorenz K., Coulter L. 1991. Quinoa flour in baker products. *Plant Foods for Human Nutrition* 41, 213-223.
23. MacLeod G., Forcen M. 1992. Analysis of volatile components derived from the carob bean *Ceratonia siliqua*. *Photochemistry* 31, 3113-3119.
24. Mhaisen, A. 1991. Carob tree. *Agricultural Engineer* 43, 90-91.
25. Mielcarz M. luty 2004. Wzbogacanie wartości żywieniowej pieczywa. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*, 14-16.
26. Oelke E.A., Putnam D.H., Tenor T.M., Oplinger E.S. 1992. *Alternative field crops manual*. University of Wisconsin Cooperative Extension Service, University of Minnesota Extension Service, Center for Alternative Plant and Animal Products.
27. Peterson D.M. 2001. Oat antioxidants. *Journal of Cereal Science* 33, 115–129.
28. Prakash, D., Nath P., Pal M. 1993. Composition, variation of nutritional contents in leaves, seed protein, fat and fatty acid profile of *Chenopodium* species. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 62, 203–205.
29. Różyło R. 2007. Zmiany cech tekstury miększu chleba pszennego pod wpływem dodatku produktów z owsa. *Acta Agrophysica* 10, 667-676.



30. Różyło R., Laskowski J. 2007. Zmiany cech teksturalnych miększu pieczywa pszennego pod wpływem dodatku produktów z amarantusa. Problemy agrofizyczne kształtowania środowiska rolniczego i jakości surowców żywnościowych. Wydawnictwo Naukowe FRNA, 148-149.
31. Ruales J., Nair B. 1992. Nutritional quality of the protein in quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) seeds. *Plant Food for Human Nutrition* 42, 1–11.
32. Su-Chuen Ng, Anderson A., Coker J., Ondrus M. 2007. Characterization of lipid oxidation products in quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Food Chemistry* 101, 185-192.
33. Tapia M.E. 1979. Historia y Distribucion geographica. Quinoa y Kaniwa. *Cultivos Andinos*. In: Tapia, M.E.(Ed.), *Serie Libros y Materiales Educativos*, vol.49. Institution Interamericano de Ciencias Agricolas, Bogota, Colombia, 11-15.
34. Urban R. 2003. Stan przemysłowego przetwórstwa zbóż w Polsce. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 47, 13-15.
35. Wright K.H., Pike O.A., Fairbanks D.J., Huber C.S. 2002b. Composition of *Atriplex hortensis*, sweet and bitter *Chenopodium quinoa* seeds. *Journal of the Science of Food* 67, 1383–1385.
36. Wursch P., Pi-Sunyer F.X. 1997. The role of viscous soluble fiber in the metabolic control of diabetes. A review with special emphasis on cereal rich in  $\beta$ -glucan. *Diabetes Care* 20, 1774-1996.