

**Kopējo šķiedrvielu, B₁ un B₂ vitamīna satura
izpēte pilngraudu makaronos
Investigation of Total Dietary Fiber, Vitamin
B₁ and B₂ Content in Whole-grain Pasta**

Solvita Kalniņa^{1,2}, Tatjana Rakčejeva¹

¹Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, ²AS ”Jelgavas dzirnavas”

Abstract. The main purpose of the current research was to investigate total content of dietary fiber and vitamin B₁ and B₂ in pasta made from several types' whole grain flour. In the experiment rye 'Kaupo', wheat 'Zentos', hull-less barley PR 5099 and triticale 9405-23 grain harvested in 2012 were used. The following quality parameters of pasta were evaluated using standard methods: content of total dietary fiber (ISO 5498) and vitamins B₁ and B₂ – by AOAC 986.27 and 970.65 respectively. In the present research significant differences in total dietary fiber content of analysed whole-grain rye, hull-less barley, triticale and wheat pasta samples were established. Higher dietary fiber content was found in whole-wheat and triticale pasta, the lowest in the control sample. Lower dietary fiber content was obtained for whole-rye and hull-less barley pasta. Vitamin B₁ content in whole-grain wheat pasta samples was significantly higher than in hull-less barley, triticale, and rye pasta. The lowest content of vitamin B₁, 2.7±0.14 mg kg⁻¹ was obtained for whole-hull-less barley pasta sample, the highest 3.19±0.12 mg kg⁻¹ for whole-wheat pasta. The lowest B₂ vitamin content, 0.07±0.07 mg kg⁻¹, was obtained for whole-hull-less barley pasta, however, the highest B₂, 0.81±0.09 mg kg⁻¹ in whole wheat pasta sample.
Key words: grain, vitamins, dietary fiber, pasta.

Ievads

Graudaugi un to produkti veido nozīmīgu daļu cilvēka uzturā, kas nodrošina lielu daļu ogļhidrātu, olbaltumvielu, tauku, šķiedrvielu, B grupas vitamīnus un minerālvielas. Mūsdienās aizvien vairāk pārtikas produkti tiek gatavoti izmantojot pilngraudu miltus (Okarter, Liu, 2010). Pārtika ar paaugstinātu šķiedrvielu saturu samazina risku saslimt ar koronāro sirds, diabēta, aptaukošanās un dažāda vēža formu slimībām, samazina holesterīna un tauku saturu organismā (Anderson et al., 2009). Šķiedrvielas veido cietes polisaharīdi, piemēram, arabinoksilāni, celuloze un daudzas citas augu sastāvdaļas – dekstrīni, inulīni, lignīni, vaski, pektīni, β-glikāni un oligosaharīdi (Gaoshuang et al., 2012). Zinātniskā literatūrā ir minēts, ka kopējais šķiedrvielu saturs pilngraudu rudzos ir 18.7–22.2% (Andersson et al., 2009), pilngraudu kviešos 12.7–22.1% (Gebruers et al., 2008), pilngraudu tritikālē 13.2–16.0% (Rakha et al., 2011), pilngraudu miežos 10.1–21.6% (Yalcin et al., 2007). B vitamīni

darbojas kā koenzīmi, kas regulē tauku un ogļhidrātu vielmaiņu šūnā (Sanders et al., 2003). B₁ un B₂ vitamīni – tiamīns un riboflavīns ir sastopami grauda ārējā apvalkā un dīgļītī. Kviešu graudu endosperma veido 80–85% no graudu sausas, bet tikai 3% ir tiamīns. Vislielākais saturs (80%) tiamīna atrodams grauda ārējos apvalkos (Batifloulou et al., 2006). Literatūrā ir minēts, ka kviešos tiamīns ir 5.5 mg kg⁻¹, bet riboflavīns 1.3 mg kg⁻¹, miežos tiamīns ir 5.7 mg kg⁻¹, bet riboflavīns 2.2 mg kg⁻¹, rudzos tiamīns ir 4.4 mg kg⁻¹, bet riboflavīns 1.8 mg kg⁻¹ (Delcour and Hosenev, 2010). Zinātniskajā literatūrā praktiski nav sastopami dati par šķiedrvielu un B₁ un B₂ vitamīnu saturu pilngraudu kailgraudu miežu, tritikāles, rudzu un kviešu makaronos. Tāpēc pētījumu mērķis bija analizēt kopējo šķiedrvielu un B₁ un B₂ vitamīnu saturu pilngraudu makaronos.

Materiāli un metodes

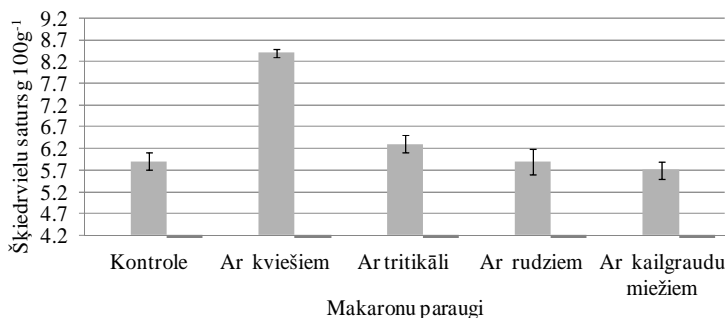
Pētījumi veikti Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pārtikas tehnoloģijas fakultātes zinātniskajās laboratorijās, AS “Jelgavas dzirnavas” laboratorijā (Latvija) un Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta laboratorijā (Latvija). Pētījumos izmantoti Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā 2012. gadā novāktie konvencionālie rudzi (šķirne ‘Kaupo’), kailgraudu mieži (līnija PR 5099) un tritikāle (līnija 9405-23) un Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki” 2012. gadā novāktie konvencionālie kviešu (šķirne ‘Zentos’) graudi. Miltu maisījuma veidošanai tika izmantoti AS “Dobeles dzirnavnieks” (Latvija) kviešu milti 405 tips. Miltu optimālās proporcijas, ko izmanto makaronu ražošanai ir 50% pilngraudu kviešu milti un 50% kviešu milti 405 tips; 20% pilngraudu rudzu milti un 80% kviešu milti 405 tips; 20% pilngraudu kailgraudu miežu milti un 80% kviešu milti 405 tips; 30% pilngraudu tritikāles milti un 70% kviešu milti 405 tips. Pilngraudu makaroni tiek gatavoti uz vienskrūves ekstrūdera Göttfert (Vācija) (Kalnina et al., 2014).

Kā kontroles paraugs, pētījumos izmantoti pilngraudu makaroni “Italpasta” (Itālija). Kopējais šķiedrvielu saturs noteikts, izmantojot Fibertec 1010 Heat Extractor atbilstoši ISO 5498. B₁ un B₂ vitamīnu saturs noteikts, izmantojot AOAC oficiālās metodes 986.27 un 970.65. Dati izteikti kā vidējās vērtības ± standartnovirze; rezultātu būtiskums novērtēts, izmantojot dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

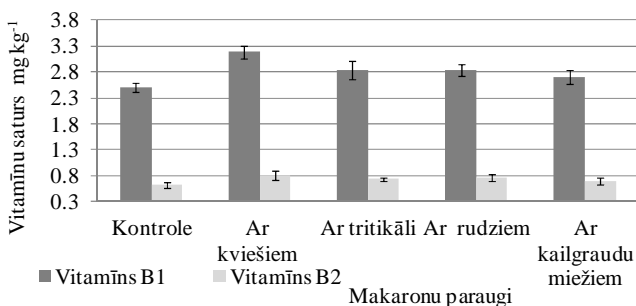
Pētījuma rezultāti rāda, ka zemākais kopējo šķiedrvielu saturs iegūts pilngraudu kailgraudu miežu un pilngraudu rudzu makaronu paraugos (1. att.), kas skaidrojams ar to, ka makaronu receptūrā vairāk bija pievienoti pilngraudu kviešu milti. Būtiskas atšķirības ($p < 0.05$) noteiktas kopējā šķiedrvielu saturā analizētajiem makaronu paraugiem (1. att.). Augstāks šķiedrvielu saturs noteikts makaronos ar pilngraudu kviešu miltiem – 8.4 ± 0.1 g 100 g⁻¹, kas ir par 59% augstāks, salīdzinot ar kontroles makaronu paraugu, par 57% augstāks, salīdzinot ar makaroniem ar pilngraudu tritikāles miltiem. Kopējais šķiedrvielu

saturs makaronos ar pilngraudu rudzu un pilngraudu kailgraudu miežu miltiem būtiski neatšķīrās ($p>0.05$).



1. att. Šķiedrvielu saturs pilngraudu makaronu paraugos.

B₁ un B₂ vitamīnu saturs. B grupas vitamīni koncentrētā daudzumā atrodas graudu aleirona slānī, bet jāņem vērā, ka malšanas un attīrīšanas procesā tie tiks atdalīti (Sanders et al., 2003). Iegūtie pētījumu rezultāti (2. att.), saskaņā ar literatūrā sastopamiem datiem rāda, ka B₁ un B₂ vitamīna saturs ir augstāks makaronos ar pilngraudu miltiem, salīdzinot ar kontroles makaronu paraugu.



2. att. B grupas vitamīnu saturs makaronu paraugos:

Līdzīgs B₁ un B₂ vitamīnu saturs noteikts makaronos ar pilngraudu rudzu un pilngraudu kviešu miltiem. Savukārt zemāks B₁ vitamīna saturs iegūts pilngraudu kailgraudu miežu makaronos – 2.7 ± 0.14 mg kg⁻¹ (2. att.). Atšķirības galvenokārt varētu izskaidrot ar miltos izmantoto graudu individualitāti un audzēšanas apstākļiem. Savukārt zinātniskajā literatūrā ir minēts, ka graudi ir bagāti ar B₁ vitamīnu, īpaši mieži 3.56 mg kg⁻¹ (Lebiedzinska et al., 2006). Zemāks B₂ vitamīna saturs iegūts kontroles paraugā un makaronos ar pilngraudu kailgraudu miežu, rudzu un tritikāles miltiem. Augstāks B₂ vitamīna saturs ir makaronos ar pilngraudu kviešu miltiem – 0.81 ± 0.09 mg kg⁻¹ (2. att.).

Secinājumi

1. Būtiski ($p < 0.05$) augstāks šķiedrvielu saturs 8.4 ± 0.1 g 100 g⁻¹ konstatēts makaronos ar pilngraudu kviešu miltiem.
2. Augstāks B₁ un B₂ vitamīnu saturs konstatēts makaronos ar pilngraudu kviešu miltiem, attiecīgi B₁ vitamīns 3.19 ± 0.12 mg kg⁻¹ un B₂ vitamīns 0.81 ± 0.09 mg kg⁻¹.

Pateicība

Valsts pētījumu programma „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā (AgroBioRes) (2014–2017)”. Projekts Nr. 4 Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA).

Literatūra

1. Anderson, J.W., Baird, P., Davis, J.R.H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews*, 67, pp. 188–205.
2. Batifloulier F., Verny M.A., Chanliaud E., Demigne C. (2006) Variability of B vitamin concentrations in wheat grain, milling fractions and bread products. *European Agronomy*, Vol.25, pp. 163–169.
3. Delcour, J.A., Hosoney, R.C. (2010). *Principles of Cereal Science and Technology*, 3rd (ed.). AACC International, St. Paul, MN, p.280.
4. Gaoshuang, L., Chen, H., Chen, S., Tian, J. (2012). Chemical composition and physicochemical properties of dietary fiber from *Polygonatum odoratum* as affected by different processing methods. *Food Research International*, 46, pp. 406–410.
5. Gebruers, K., Dornez, E., Boros, D., Fras, A., Dynkowska, W., Bedo, Z. (2008). Variation in the content of dietary fiber and components thereof in wheat's in the health rain diversity screen. *Agriculture and Food Chemistry*, 56, pp. 9740–9749.
6. Kalnina, S. Rakcejeva, T. Gramatina, I. Kunkulberga, D. (2014). Investigation of total dietary fiber B1 and B2 vitamin content of flour blend for pasta production. In: *Proceedings of 9th Baltic Conference on Food Science and Technology*. LLU, Jelgava, pp. 133–138.
7. Lebiedzinska, A., Szefer, P. (2006). Vitamins B in grain and cereal–grain food, soy-products and seeds. *Food Chemistry*, 95, pp. 116–122.
8. Okarter, N., Liu, R.H. (2010). Health benefits of whole grain phytochemicals. *Food Science and Nutrition*, 50, pp. 193–208.
9. Rakha, A., Aman, P., Anderson, R. (2011). Dietary fiber in triticale grain: variation in content, composition, and molecular weight distribution of extractable components. *Cereal Science*, 54, pp. 324–331.
10. Sanders T., Emery P. (2003) *Molecular basis of human nutrition*. CRC Press, p. 176.
11. Yalcin, E., Celik, S., Akar, T., Savim, H., Koxsel, H. (2007). Effects of genotype and environment on β -glucan and dietary fiber contents of hull-less barleys grown in Turkey. *Food Chemistry*, 101, pp. 171–176.