

## VIŠTŲ KIAUŠINIŲ „KAROTINAS“ ANALITINIS IR MITYBINIS ĮVERTINIMAS

H. Jeroch<sup>1</sup>, F. Schöne<sup>2</sup>, V. Böhm<sup>3</sup><sup>1</sup> Halès Vitenbergo Martino Liuterio universitetas, Mitybos mokslų institutas, Emil-Abderhalden-Str. 26, D-06099 Halle (Saale), [heinzjeroch@hotmail.com](mailto:heinzjeroch@hotmail.com)<sup>2</sup> Tiuringijos krašto žemės ūkio institutas, Mitybos ir maisto produktų kokybės skyrius, Ricarda-Huch-Weg 20, D-07743 Jena<sup>3</sup> Friedricho Šilerio universitetas, Mitybos mokslų institutas, Dornburger Str. 25-28, D-07743 Jena

**Santrauka.** Jau dešimt metų funkciniai maisto produktai papildo maisto produktų pasiūlą. Nuo 2001 m. Lietuvoje taip pat gaminami tokie produktai ir vienas jų yra kiaušiniai „Karotinas“. Didelė kiaušinyje esančio beta-karotino koncentracija, nurodyta kiaušinių dėžutės etiketėje, neatitinka mokslo literatūros duomenų. Dėl šios priežasties atlikta „Karotino“ kiaušinių analizė tam, kad būtų patikrinta, kiek 10 tokių kiaušinių bandinyje yra karotinių, karotinoidų, retinolio, vitamino E ir riebalų rūgščių. Nustatyta, kad kiaušinyje (57,5 g) yra: 168 µg bendrųjų karotinoidų, 88 µg retinolio, 1,7 mg vitamino E, 1770 mg sočiųjų riebalų rūgščių, 2607 mg mononesočiųjų riebalų rūgščių, 1023 mg omega-6 riebalų rūgščių ir 96 mg omega-3 riebalų rūgščių (iš jų 84 mg alfa-linoleno rūgšties). Kiaušiniuose „Karotinas“ visai nėra karotinių, nors gamintojas teigia, kad kiaušinyje yra 315 µg beta-karotino. Be to, atliktos cheminės analizės duomenimis, kiaušinių dėžutės etiketėje nurodytas retinolis (337 µg), vitamino E (3,72 mg) ir alfa-linoleno rūgšties (200 mg) kiekis neatitinka tikrojo jų kiekio.

**Raktažodžiai:** vištų kiaušiniai, karotiniai, karotinoidai, retinolis, vitaminas E, riebalų rūgštys.

## ANALYTICAL AND NUTRITIONAL EVALUATION OF THE EGGS „KAROTINAS“ (“CAROTINE”)

**Summary.** Functional foodstuffs enrich the supplies of foodstuffs for already ten years. Since 2001 such foodstuffs are also produced in Lithuania and one of them - the eggs "Karotinas". High beta-carotene concentration indicated on the label of the box of these eggs contradicts to the data published in scientific literature. That is why egg analysis was performed; carotenes, carotenoids, retinol, vitamin E and fatty acids were investigated in a sample of 10 eggs „Karotinas“. The following concentrations per egg (57.5 g) were determined: 168 µg total carotenoids, 88 µg retinol, 1.7 mg vitamin E, 1770 mg saturated fatty acids, 2607 mg mono-unsaturated fatty acids, 1023 mg omega-6-fatty acids and 96 mg omega-3-fatty acids (84 mg of them alpha-linolenic acid). The eggs do not contain carotenes, even though 315 µg beta-carotene per egg were declared. The concentrations of retinol (337 µg), vitamin E (3.72 mg) and alpha-linolenic acid (200 mg) given on the labels of the egg-boxes could not be confirmed analytically.

**Keywords:** egg, carotenes, carotenoids, retinol, vitamin E, fatty acids.

**Įvadas.** Funkciniai maisto produktai jau kelis dešimtmečius papildo maisto produktų pasiūlą. Tokiems maisto produktams skiriami ir kiaušiniai, ypač dėslųjų vištų. Per vištų lesalą kiaušinyje turi būti sukauptos nepakeičiamosios maisto medžiagos, kurių poreikį ne visuomet optimaliai garantuoja žmonių maistas. Tokioms medžiagoms skiriamos omega-3 riebalų rūgštys, jodas, selenas, vitaminas E ir folinė rūgštis (Eder et al., 2000). Lesinant vištas šių ir kitų čia nepaminėtų maisto medžiagų turinčiu lesalu, įmanoma daugiau ar mažiau padidinti jų koncentraciją kiaušinyje (Jeroch ir Eder, 2000). Funkcinių kiaušinių pradininku laikomas Farrellis (Australija). Jo išstobulinto projekto kiaušiniuose *UNE's Designer Egg* („heartly egg“) yra kur kas daugiau omega-3 riebalų rūgščių negu tradiciniuose kiaušiniuose (Farrell ir Gibson, 1991).

Nuo 2001 m. Lietuvoje taip pat gaminami ir į parduotuves tiekiami funkciniai kiaušiniai. Vieni jų yra vištų kiaušiniai „Karotinas“ (gamintojas AB „Girelės paukštynas“), pristatyti žurnale „Sveikas žmogus“ (Gružas ir kt., 2001). Gamintojas nepažymi, ar nurodytos sudedamosios kiaušinio maisto medžiagos analitiškai garantuojamos, o tai labai svarbu pirkėjams ir

vartotojams. Kiaušinių dėžutės etiketėje nurodyta, kad kiaušinyje yra didelė beta-karotino koncentracija, o tai neatitinka mokslo literatūros duomenų (Wildfeuer et al., 1968; Jiang et al., 1994). Dėl šios priežasties buvo atlikta kiaušinių „Karotinas“ analizė ir nustatyta, kiek juose yra karotinių, karotinoidų, retinolio, vitamino E ir riebalų rūgščių.

**Medžiagos ir metodai.** Bandymams 2001 m. spalio 27 d. parduotuvėje „IKI“ (Jonavos g. 3, Kaunas) buvo nupirktas atsitiktinai iš prekių lentynos pasirinkta dėžutė su 10 kiaušinių „Karotinas“. Šie kiaušiniai paruošti analizei ir tirti Tiuringijos krašto žemės ūkio instituto Mitybos ir maisto produktų kokybės skyriuje Jenoje bei Jenos Friedricho Šilerio universiteto Mitybos mokslų institute (Vokietija). Nustatyta kiekvieno kiaušinio ir jo sudedamųjų dalių – lukšto, trynio ir baltymo – masė. Baltymas ir trynys išdžiovinti šaltyje ir nustatyta, kiek juose yra sausųjų medžiagų. Šaltyje išdžiovintoje medžiagoje aukšto slėgio skysčių chromatografijos metodu analizuoti karotinoidai bei karotiniai (Böhm, 2001), grįžtamosios fazės aukšto slėgio skysčių chromatografija, naudojant UV detektorius, tirtas retinolis (vitaminas A) (Naumann ir Bassler, 1988), grįžtamosios

fazės aukšto slėgio skysčių chromatografija, naudojant fluorescencinį detektorių, – vitaminas E (Naumann ir Bassler, 1993) ir dujų chromatografijos metodu – riebalų rūgštys (Mattisek et al., 1992).

**Tyrimų rezultatai ir aptarimas.** Analizuotų kiaušinių sudedamosios dalys nurodytos 1 lentelėje. Vidutinė kiaušinio masė – 57,5 g, o 11,80 % jos sudaro lukštas, 62,45 % – baltymas, 25,75 % – trynys.

1 lentelė. Analizuotų kiaušinių sudedamosios dalys

| Rodiklis | Kiaušinio sudedamųjų dalių masė, g |        |         |        |         |
|----------|------------------------------------|--------|---------|--------|---------|
|          | bendra                             | lukšto | baltymo | trynio | turinio |
| Vidurkis | 57,5                               | 6,8    | 35,9    | 14,8   | 50,7    |
| s        | 2,3                                | 0,4    | 2,5     | 0,5    | 2,2     |

s – standartinis kvadratinis vidurkis nuokrypis.

Trynyje neaptikta jokių (beta ir kitokių) karotinių, nors gamintojas teigia, jog kiaušinyje yra 315 µg beta-karotino. Jeigu į lesalus papildomai ir dedama karotinių, tai jie žarnyne fermento beta-karotino-15,15'-dioksigenazės paverčiami vitaminu A. Jiang ir kt. (1994) duomenimis, tik labai mažai beta-karotino pereina į kiaušinį. Lesalu, kurio 1 kg yra 400 mg beta-karotino, lesintų vištų trynyje beta-karotino aptikta tik 4,81 µg/g. Richter ir kt. (1992) atlikti tyrimai taip pat patvirtina, kad į lesalą pridėtas beta-karotinas virsta vitaminu A.

3 lentelė. Trynio pagrindinių riebalų rūgščių sudėtis ir riebalų rūgščių kiekis kiaušinyje

| Riebalų rūgštys (RR)                          | Riebalų rūgšties kiekis            |                               |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
|   | dalis tarp visų riebalų rūgščių, % | kiaušinyje <sup>1)</sup> , mg |
| Sočiosios RR (C 12:0, C 14:0, C 16:0, C 18:0) | 29,6                               | 1770                          |
| Mononesočiosios RRr (C 16:1, C 18:1)          | 43,6                               | 2607                          |
| iš jų aliejaus rūgštis (C 18:1)               | 41,2                               | 2464                          |
| Polinesočiosios RR:                           |                                    |                               |
| Omega-6 RR (C 18:2, C 20:3, C 20:4)           | 17,1                               | 1023                          |
| iš jų linolio rūgštis (C 18:2)                | 15,6                               | 933                           |
| Omega-3 RR (C 18:3, C 22:5, C 22:6)           | 1,6                                | 96                            |
| iš jų alfa-linolenolio rūgštis (C 18:3)       | 1,4                                | 84                            |

<sup>1)</sup> – apskaičiuota pagal 1 lentelės duomenis.

Kiaušiniuose „Karotinas“, palyginti su tradiciniais kiaušiniiais (Brettschneider et al., 1997; Jeroch et al., 2001), yra gerokai daugiau polinesočiąjų riebalų rūgščių ir mažiau mononesočiąjų rūgščių. Tačiau, kaip matyti iš 3 lentelės duomenų, kiaušiniuose „Karotinas“ esančias polinesočiąjų riebalų rūgštis sudaro beveik vien omega-6 riebalų rūgštys, o omega-3 riebalų rūgščių dalis nežymi ir joje vyrauja alfa-linolenolio rūgštis. Apskaičiuota, kad viename kiaušinyje alfa-linolenolio rūgšties yra 84 mg, o gamintojas nurodo – 200 mg. Kiaušiniuose „Karotinas“ omega-6 riebalų rūgščių santykis su omega-3 riebalų rūgštimis yra 10,6 : 1, o mitybos fiziologijos požiūriu toks santykis yra nepalankus. DGE ir kt. (2000) teigimu, omega-6 riebalų rūgščių santykis su omega-3 riebalų rūgštimis turėtų būti 5 : 1. Omega-3 riebalų rūgščių kiekį kiaušiniuose galima padidinti, dėslųjų vištų lesalus

Trynyje aptikta nemažai karotino luteino ir beta-apo-8-karotino rūgšties etilesterio (2 lentelė). Tai dažomosios trynio medžiagos ir neturi provitamino A poveikio.

2 lentelė. Karotinoidų, retinolio ir vitamino E kiekis kiaušiniuose

|  | Medžiagos kiekis       |                          |
|--|------------------------|--------------------------|
|  | 100g kiaušinio turinio | kiaušinyje <sup>1)</sup> |
| Luteinas, µg                                   | 135                    | 68                       |
| Beta-apo-8-karotino rūgšties etilo esteris, µg | 197                    | 100                      |
| Karotinoidai (visi), µg                        | 332                    | 168                      |
| Retinolis, µg                                  | 173                    | 88                       |
| Vitaminas E, mg <sup>2)</sup>                  | 3,3                    | 1,7                      |

<sup>1)</sup> – apskaičiuota pagal 1 lentelės duomenis;

<sup>2)</sup> – nustatyta kaip DL-alfa-tokoferolio acetatas.

2 lentelėje pateiktas ir retinolio bei vitamino E kiekis analizuotuose kiaušiniuose. Nustatytas retinolio kiekis neatitiko gamintojo deklaruoto retinolio kiekio kiaušinyje (337 µg). Mažiau, negu nurodyta kiaušinių dėžutės etiketėje (3,72 mg kiaušinyje), aptikta ir vitamino E (tik 46 % deklaruoto kiekio).

Trynio riebaluose esančių riebalų rūgščių sudėtis ir riebalų rūgščių kiekis kiaušinyje pateiktas 3 lentelėje.

papildant aliejais (rapsų ir linų), kuriuose yra daugiau alfa-linolenolio rūgšties (Jeroch et al., 2001, 2002).

**Išvados.** 1. AB „Girelės paukštynas“ gaminamuose kiaušiniuose „Karotinas“ nėra karotinių, o yra tik kiaušinio trynį dažančių karotinoidų.

2. Tyrimais nustatyta, kad kiaušiniuose retinolio (vitamino A), vitamino E ir alfa-linolenolio rūgšties yra mažiau, negu deklaruoja gamintojas.

3. Kiaušiniai „Karotinas“ nepasižymi jokia ypatinga kokybe, palyginti su tradiciniais kiaušiniiais.

#### Literatūra

1. Böhm V. Use of column temperature to optimize carotenoid isomer separation by C30 high performance liquid chromatography. Journal Separation Science. 2001. Vol. 24. P. 955–959.

2. Brettschneider J. G., Jeroch H., Dänicke S., Pikul J. Influence of a modified fatty acid profile of egg yolk fat on technological properties of hen's eggs. *Fett / Lipid*. 1997. Vol. 99. P. 362–364.
3. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau/Braus, Frankfurt/Main, 2000.
4. Eder K., Brandsch C., Hirche F. Möglichkeiten zur Beeinflussung der Inhaltsstoffe des Hühnereies durch die Fütterung. 6. Tagung Schweine- und Geflügelernährung. Lutherstadt Wittenberg, 2000. S.128–133.
5. Farrell D. J., Gibson R. A. The enrichment of eggs with omega-3 fatty acids and their effects in humans. *Recent advances in animal nutrition in Australia* (edited by Farrel, D.J.). 1991. P. 256–273.
6. Gružas R., Danius S., Lukoševičius L. Kas lemia kiaušinių kokybę? Sveikas žmogus. 2001-09-15–2001-10-15. P. 34.
7. Jeroch H., Eder K. Einfluß der Fütterung auf den Nähr- und Gesundheitswert von Hühnereiern. Lietuvos veterinarijos akademijos mokslo darbai. *Zootechnika*. 2000. T. 10 (32). P.52–57.
8. Jeroch H., Brettschneider J. G., Böttcher W., Peter W., Šeškevičienė J., Prinz M. Verbesserung des Nährwertes von Hühnereiern durch Verfütterung von Futtermischungen mit Rapsöl an Legehennen. Lietuvos veterinarijos akademijos mokslo darbai. *Zootechnika*. 2001. T. 16 (38). P. 122–124.
9. Jeroch H., Brettschneider J.G., Böttcher W., Peter W., Šeškevičienė J., Prinz M. Einfluss von Rapsöl und Leinöl im Legehennenfutter auf das Fettsäurenmuster des Eidotterfettes. Lietuvos veterinarijos akademijos mokslo darbai. *Zootechnika*. 2002. T. 20 (42). P. 72–74.
10. Jiang Y. H., McGeachin R. B., Bailey C. A.  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -carotene and retinol enrichment of chicken eggs. *Poultry Science*. 1994. Vol. 73. P. 1137–1143.
11. Mattisek R., Schnepel F. M., Steiner G. *Lebensmittelanalytik: Grundzüge, Methode, Anwendungen*. 2. Auflage. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1992.
12. Naumann C., Bassler R. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. *Methodenbuch III. 2. Ergänzung*. VDLUFA-Verlag, Darmstadt, 1988. S. 1–10.
13. Naumann C., Bassler R. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. *Methodenbuch III. 3. Ergänzung*. VDLUFA-Verlag, Darmstadt, 1993. S. 1–8.
14. Richter G., Lemser A., Schöne F. Vitamin-A-Wirksamkeit von  $\beta$ -Karatoin bei Legehennen. *Archiv für Geflügelkunde*. 1992. Bd. 56. S. 157–162.
15. Wildfeuer I., Acker. A., Mehner A., Rauch W. Über die Beeinflussung der Dotterfarbe von Hühnereiern durch Zusätze von Carotinoiden zum Futter. II. Mitteilung. Analytik und Zusatz von  $\beta$ -Carotin und Bixin. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*. 1968. Bd. 136. S.129–136.

2002 12 12