

# TEHNICI DE DETERMINARE A COLESTEROLULUI, ROL FIZIOLOGIC PENTRU ORGANISMUL UMAN

**Autori: Adelina FUIOR, Nina MIJA**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Rezumat:** Colesterolul este un component asociat grăsimilor cu multiple funcții fiziologice. În gălbenuș de ou se conține în cantități semnificative, până la 300 mg/ou. Gălbenușul de ou este o emulsie fină, deaceia determinarea directă a colesterolului în gălbenuș este imposibilă. Inițial s-a separat serul de gălbenuș de ou, în care este prezent colesterolul. În cercetarea dată s-a determinat și proporția dintre colesterol LDL și colesterol HDL.

**Cuvinte cheie:** galbenus de ou de găina, colesterol, tehnici de estimare a colesterolului, HDL, LDL, rol fiziologic al colesterolului, produse alimentare autohtone

## Introducere

Oul reprezintă un aliment deosebit de valoros pentru hrana omului datorită conținutului său în factori nutritivi indispensabili organismului uman [1,8].

Colesterolul ( $C_{27}H_{46}O$ ) este un alcool organic, sterol (fig.1), identificat în membrana celulară și în țesuturile organismului și transportat în sânge. Este aproape insolubil în apă, din această cauză transportul său se realizează prin intermediul lipoproteinelor („cărăuși” ai colesterolului), care sunt hidrosolubile și transportă colesterolul și grăsimile în interiorul organismului. Se concentrează la nivelul ficatului, măduvei spinării, a creierului dar și la nivelul plăcii de aterom, conducând la ateroscleroză. HDL are un rol important în organism, numeroase procese biochimice avându-l drept precursor. Hiperproducerea de colesterol LDL este asociată cu afecțiuni vasculare: accidente vasculare cerebrale, cardiace, oculare, etc., periclitante pentru viață [5].

Termenul de colesterol se referă de fapt la 2 tipuri de lipide [7]:

LDL (low density lipoproteine) lipoproteine cu densitate mică așa cum este colesterolul „rău”

HDL (high density lipoproteine) lipoproteine cu densitate mare.

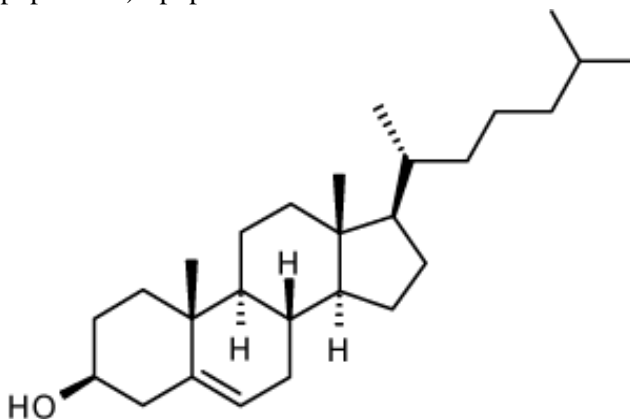


Fig. 1. Formula de structură a colesterolului

În produsele alimentare de origine animală cantitatea de colesterol variază în limite mari (tab. 1). În ficat de găină se conține 880,2 mg %, fileu și pulpă – 162,4 mg/%, în ovare -1502,9 mg % [1]. O sursă importantă de colesterol este gălbenușul de ou. Pentru diverse specii de păsări (găini, găște, rațe, curceni, prepelițe, fazani) nivelul colesterolului în gălbenuș de ou este de 1180 ... 1690 mg % [3].

Scopul cercetării experimentale a fost de a stabili metode și de a acumula date referitor la conținutul de colesterol în gălbenușurile de ou de găina autohtone.

## Materiale și metode

Cercetările au fost efectuate pentru 3 loturi de ouă de consum [4], provenite de la fabricile avicole de la Taraclia, Bucoveț și Vadul-lui-Vodă. Termenul de păstrare a ouălor nu a depășit 7 zile. Gălbenușul de ou a fost separat manual de albuș. Pentru prepararea gelului de pectină de 1 % a fost utilizată pectină cu grad înalt de metoxilare, extrasă din mere. Acidul volframic și clorura de magneziu au fost procurate de la SRL „Ecochimie”, Chișinău.

Colesterolul, conținut în gălbenuș de ou a fost determinat prin metoda expusă de Garsia Rojas E.E. [1]. Inițial, gălbenușul de ou a fost tratat cu sol de NaCl, 5 % și sol. NaOH, 1N pentru diminuarea legăturilor dintre proteine și grăsimi în lipoproteine, apoi compoziția a fost tratată cu gel de pectină cu grad înalt de metoxilare (cu un conținut sporit de grupări COOCH<sub>3</sub>), care posedă calități hidrofobe. După centrifugare timp de 30 min la  $t = 4^{\circ} \text{C}$  (3000 rot./min), în faza apoasă, numită ser, se separă colesterolul.

Următoarea etapă de determinare constă în diferențierea colesterolului LDL și colesterolului HDL [2]. Metoda presupune tratarea a 2 ml de ser de gălbenuș cu 0,2 ml acid volframic (4 %), și 0,05 ml clorură de magneziu (2 M), care produce sedimentarea colesterolului HDL. Cantitatea de colesterol LDL este determinată în faza apoasă prin uscarea acesteia. Cantitatea de colesterol HDL este calculată ca diferența colesterol total și colesterol LDL.

Datele experimentale, obținute la cercetarea colesterolului în gălbenuș de ou au fost prelucrate prin metode statistice.

## Rezultatele cercetării

Inițial au fost studiate calitățile merceologice și determinate părțile componente ale loturilor de ouă supuse cercetării (tab. 1). Proporția dintre masa albușului și masa gălbenușului este de 1,9:1 și corespunde mediului natural.

Tabelul 1

**Date cantitative pentru părțile componente ale ouălor de găină**

Producătorul	Ou întreg, g	Albuș, g	Gălbenuș, g	Coajă, g
Avicola Taraclia	70,59±0,06	43,91±1,40	17,53±1,37	8,92±0,02
Avicola Bucoveț	57,43±0,08	34,29±0,70	15,28±0,42	7,60±0,11
Avicola Vadul-lui Vodă	64,19±0,17	39,58±1,35	18,20±0,84	8,31±0,03

Tratarea probelor de gălbenuș cu soluții de NaCl și NaOH produce o hidratare intensă a proteinelor, accelerează separarea fracțiilor lipidice din componența proteinelor complexe. Tratarea ulterioară cu gel de pectină favorizează trecerea în faza apoasă alcalină a colesterolului. Efectul de separare sediment-fază apoasă în gel de pectină a fost obținut prin centrifugare la rotații mari și temperaturi scăzute ale probei. Prezența colesterolului în serul de gălbenuș a fost demonstrată prin efectuarea reacției de identificare a colesterolului [CV]i. La adăos de reactiv de culoare - FeCl<sub>3</sub> în sol de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (80%), colesterolul formează un complex de culoare vișinie intensă.

Colesterolul total, conținut în ser de gălbenuș de ou a fost separat în două fracții. Metoda de separare este prin sedimentarea colesterolului HDL cu amestec de acid volframic și clorură de magneziu. Pentru o separare a sedimentului mai evidentă s-a utilizat centrifugarea (1500 rot./min, 4 ° C, 15 min). S-a observat o diminuare a cantității de colesterol din ser după acest tratament. Astfel, pentru proba de ser de gălbenuș de ou, colectată de la Avicola Fălești concentrația inițială a colesterolului total a fost de 13,92 %, după tratament, când în ser se conținea doar colesterolul LDL avea concentrația de 8,99 %. Diferența a fost atribuită pentru colesterol HDL. Datele experimentale, care reflectă conținutul de colesterol total și de cele două fracții ale sale - HDL și LDL, raportate la un gălbenuș de ou și la serul de gălbenuș de ou sunt prezentate în tabelul 2.

## Cantitatea de colesterol total, colesterol HDL și LDL în gălbenuș de ou

Produsul	Producătorul	Colesterol total, g	Colesterol HDL, g	Colesterol LDL, g
Pentru 1 gălbenuș de ou	Avicola Taraclia	0,29	0,10	0,18
	Avicola Bucoveț	0,25	0,09	0,16
	Avicola Vadul-lui Vodă	0,30	0,10	0,20
Pentru 100 g de ser de gălbenuș de ou	Avicola Taraclia	13,92	4,92	9,00
	Avicola Bucoveț	19,26	6,90	12,36
	Avicola Vadul-lui Vodă	15,50	5,17	10,63

Proporția colesterol HDL : colesterol LDL este (în %) de 35,34/64,6 pentru gălbenușul de ou de la *Avicola* Taraclia, de 35,83/64,17 – de la *Avicola* Bucoveț și de 31,4/68,6 de la la *Avicola* Vadul-lui-Vodă.

### Concluzii

1. Colesterolul HDL și colesterolul LDL se conțin în gălbenuș de ou de găină de producție autohtonă în raportul mediu de 34 : 66.
2. O cantitate relativ mai mare de colesterol LDL a fost depistată în gălbenușul de ou de găină, produs la *Avicola* Vadul-lui Vodă, până la 68,6 % din colesterolul total.
3. Metoda de delimitare a colesterolului HDL de colesterol LDL prin precipitare cu acid volframic - clorură de magneziu este relativ simplă, eficientă și nu necesită utilaj de laborator sofisticat.

### Bibliografie

1. GARCIA ROJAS, E.E. et al. Cholesterol removal in liquid egg yolk using high methoxyl pectins. In: *Brazilian Journal of Nutrition*, 2004. Vol. 70, No.3, p. 451-458.
2. LOPES-VIRELLA, M. F. et al. Cholesterol Determination in High-Density Lipoproteins Separated by Three Different Methods. In: *Clinical Chemistry*. 1977, Vol. 23, No. 5, p. 882-884.
3. POP, F. *Îndrumar de laborator pentru analiza și controlul fizico-chimic al produselor alimentare*. Cluj-Napoca: Risoprint. 2008, p. 325.
4. SM – 89. *Ouă de consum*.
5. Березов, Т.Т. *Биологическая химия*: – М.: ОАО Изд-во Медицина, 2008. – 704 с.
6. ГОСТ 52121. 2003. *Яйца куриные пищевые. Технические условия*
7. МАРИ, Р., ГРЕННЕР, Д. *Биохимия человека*. Т.1. - М.: Мир. - 2004. 382 с.
8. *Химический состав пищевых продуктов*. М.: Пищевая промышленность, 2003.- 420 с.