

雞蛋之成分及其營養價值

(41)

陳朝玉

載科學第十五卷第七期

中華民國二十年七月一日出版

中國科學社刊印

26
R.L.F. 3
13



雞蛋之成分及其營養價值

陳 朝 玉

(北平大學農學院動物營養實驗室)

動物性食品之營養價值，乳類以外，殆無比於鷄卵。吾國酪業既不發達，則牛乳分佈不廣，決非人人所能享用。增加肉類，亦因經濟問題，頗難實行。然則鷄卵一物，誠為吾國民目下營養中適宜食品矣。

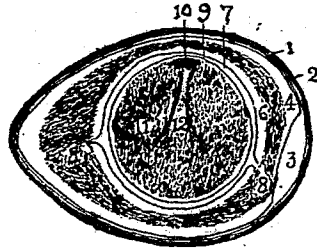
吾國每年輸出鷄卵若干，雖無詳細統計，然就天津、青島二港論，每年已輸出六億餘萬箇。以牛乳供給缺乏之中國，竟有鉅額鷄卵之出口，實為吾國民營養上之最大損失矣。且輸出過多，價值增昂，一般人民頗有“瞻仰莫及”之嘆。是以禁止鷄卵出口，專供自用，則營養不良之東亞病夫或可減少矣。斯篇之作，乃述鷄卵之化學成分及其營養價值，俾供關心吾國民食問題者之參攷焉。

鷄卵之性質及其成分

鷄卵為卵圓體，即橢圓體之一頭大一頭細者，其重要部分可分為三：卵殼、卵白及卵黃。然詳細分之約有數部，茲圖示如下：



鷄卵縱斷圖



- 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
- Latobrya 卵黃 胚胎 Vitellin 卵索 卵索膜 內層 中層 外層 氣管 卵殼內膜 卵殼

鷄卵平均之重約為六十克,其中殼重六克,卵白三十六克,卵黃十八克。

卵殼之組成分主要為碳酸鈣,據德人Konig氏分析如下:

第一表——卵殼之組成分(%)

- 碳酸鈣.....89.0—97
 碳酸鎂.....0.0—2
 磷酸鈣鎂.....0.5—5
 有機質.....2.0—5

第二表——家禽卵成分之比較

	水 %	蛋白質 %	脂肪 %	礦物質 %	每磅熱價 加路里
鷄 卵	73.7	13.4	10.5	1.0	672
鴨 卵	70.5	13.9	14.5	1.0	832
鵝 卵	69.5	13.8	14.4	1.0	829

鷄卵之組成分微特以品種而有異，即飼料亦有直接之關係。就吾國鷄卵分析結果，則其可食成分之最高率為：蛋白質 13.71%；脂肪 12.12%；礦物質 1%；水分 74.7%。換言之，水分佔四分之三，蛋白質八分之一，脂肪八分之一。更詳言之，鷄卵一箇則其可食之卵黃佔三分之一，卵白佔三分之一；二者之組成分絕對不同。蓋卵白之水分佔八分之七，蛋白質佔八分之一及少量之礦物質，主要為氯化鈉等。而卵黃之水分僅佔全固質之半，脂肪三分之一，蛋白質六分之一及較多之礦物質，概為磷、鈣、鐵等之有機化合物。由是知卵黃之營養價值較卵白為高，且前者熱能力之供給，亦比後者多七倍。蛋白質為其主要成分，而卵黃尤為維他命(Vitamins)之存在地。

鷄卵白 卵白之比重為 1.038 - 1.045，含有 12-18% 固狀物，呈微弱之鹼性反應。然放置過久，鹼度增大，因生成阿莫尼亞。煮熟卵白之內層，接於卵黃表面，恆現藍色，此為卵白中之硫化氫與卵黃中之鐵化合，生成硫化鐵。據 Lehmann 氏分析鷄卵白之成分如下：

第三表——鷄卵白之組成分(%)

水	86.2
蛋白質	12.7
糖	0.5
礦物質	0.6

脂肪等 極微

鷄卵黃 卵黃之組成分較卵白為複雜.其蛋白質主要為含磷化合物.據 Goble 氏分析鷄卵黃之成分如下:

第四表——鷄卵黃之組成分(%)

水	51.8
脂肪	20.3
礦物質	1.0
色素	0.5
Vitellin	15.8
Cerelin	0.3
Lecithin	7.2
Glycerol phosphoric acid	1.2
Cholesterin	0.4
Nuclein	1.5

卵之脂肪 鷄卵之脂肪大半存在於卵黃,極似乳油,為膠體之狀態,易在胃腸消代.據 Volhard 氏實驗卵黃油之消化吸收率為 78%.卵黃油之大部分,至少四分之一含有磷質,如 Lecithin 及 Kaphalins.前者之化學程式為 $C_{44}H_{90}NPO_9$.

近年來麥克倫 (McCollum) 氏在威士康辛農事試驗場研究卵黃油中之脂肪酸,或含磷脂肪,概受母鷄飼料之影響.此種事實乃與飼料之主體牛乳油相符合,卵黃中之黃色素物稱為 "Lutein" 與植物黃色素 "Carotin" 相同.

據 Spalth 氏研究鷄卵黃脂肪之性質如下：

比重	0.881
碘化價	68.48
屈折率	68.50
脂肪酸溶解度	33°C

卵蛋白質 鷄卵卵黃與卵白所含之蛋白質，其性質絕異。Osborne 及 Campbell 氏研究卵白之含氮物概分為四種：

Ovalbumin, Conalbumin, Ovomucin 及 Ovomuroid。茲略述其性質如次。

Ovalbumin 係結晶狀，為卵白蛋白質之主要成分，在 2.5% 食鹽溶液，溫度六十度時遂起始凝固。

Conalbumin 略似 Ovalbumin 但非結晶狀，溫度在六十度下始凝固。

Ovomucin 加水稀釋生沈澱，當以酒精洗滌乾燥粉碎，能溶於濃食鹽液內。

Ovomuroid 加熱不凝固，遇酒精或飽和硫酸銶生沈澱。

Ovovitellin 為鷄卵黃之主要蛋白質，其組成原質極似牛乳中乾酪素 (Casein) 蛋白質，據 Osborne 氏分析結果如下：

第五表——Casein, Ovovitellin 組成原質之比較

	炭 %	氫 %	氮 %	氧 %	硫 %	磷 %
Casein	53.13	7.06	15.78	22.37	0.80	0.86
Ovovitellin	51.56	7.12	16.23	23.24	1.03	0.82

關於 Ovalbumin 及 Ovovitellin 水解時生成之各種鹼基酸 (Amino-acids) 則如次表:

第六表——鷄卵蛋白質含有鹼基酸之百分率

	Ovalbumin (卵白)	Ovovitellin (卵黃)
Glycine	0.00	0.00
Alanine	2.22	0.75
Valine	2.50	1.87
Leucine	10.71	9.87
Proline	3.56	4.18
Phenylalanine	5.07	2.54
Aspartic acid	2.20	2.13
Glutamic acid	9.10	12.95
Serine	?	?
Tyrosine	1.77	3.37
Cystine	?	?
Histidine	1.71	1.90
Arginine	4.91	7.46
Lysine	3.76	4.81
Tryptophane	1.11	1.74
Ammonia	1.34	1.25

卵之礦物質 鷄卵中之礦物質極適合建築人體組織之用。蓋其化學原質均為構成肌肉、骨骼及血液之要素。惟

其在卵黃及卵白之分佈不同,略言之,卵黃較卵白多含鈣,磷及鐵化合物,故卵黃特別適合人類之營養,茲分述各種礦物質於次:

磷 卵黃之磷主要為含磷蛋白質及含磷脂肪,此種化合態在一八五九年之間研究營養學者異常重視,自一九〇九年經麥克倫氏宣佈其實驗結果謂無機磷如磷酸鈣等亦能供吾人之利用後,磷之營養問題,昔之著力於有機態者,趨勢遂為之一變,今則均知動物體有自無機磷合成有機磷化合物之力矣,然卵黃之磷適合吾人生長之需要,毫無疑義。

鐵 卵黃之鐵為有機狀態蛋白質之主要成分也,據Bunge氏分析卵黃蛋白質之組成原質如下:

	%
炭.....	42.11
氫.....	6.08
氮.....	14.73
硫.....	0.55
磷.....	5.19
鐵.....	0.29
氧.....	31.05

當母鷄伏卵 (Incubation) 時則此化合物即變為紅血素 (Hemoglobin),故有“Hematogen”之稱,為食物中唯一之含鐵蛋

白質。

鈣 鷄卵中之鈣均爲可利用者。卵黃含有鈣質雖不及牛乳豐富，然較之肉或禾穀類實有過之。

硫 鷄卵含硫最多。蓋卵白之主要蛋白質 Ovalbumin，極富硫質，乃爲供給小鷄皮膚、爪甲及羽毛生成之原料。然就吾人營養方面觀之，則此過多之硫，實無利益。蓋當其氧化後形成酸性原質超過鹼性原質。故鷄卵有酸性食品之稱。此亦鷄卵異於牛乳之點。鷄卵酸根趨過鹼根約 7.5，而卵黃每百分之酸度則爲 27.0

鋅 鷄卵黃含有微量之鋅。

銅 近年來經各學者之研究已證明銅在營養上有扶助鐵質製造紅血素之功效。其在鷄卵之含量，卵黃爲 0.00078%，卵白爲 0.00056%，詳言之，每克重之乾鷄卵含有 16.2 毫克銅。

維他命 鷄卵黃富於維他命 A, B。若就量論則卵黃內含有之維他命 A 較鮮牛乳多十倍，而維他命 B 則多二倍。維他命 C 在鷄卵內甚少。卵黃有增進小兒牙齒及骨骼鈣質同化作用之功效。因其富於抗軟骨病之維他命 D 也。卵白雖無 A, B, D 等維他命存在，然含有維他命 B₂，即抗癩病維他命 (Anti-pellagra Vitamin)。

第七表——鷄卵中各種維他命之含量

	A	B ₁	B ₂	C	D	E
全鷄卵	最多	多	有	?	有	多
卵黃	最多	多	無	?	多	最多
卵白	無	無	有	無	無	?

第八表——整個鷄卵與其可食部之成分表

成 分	鷄卵之市品	鷄卵之食部
卵殼 %	11.2	—
水 %	65.5	73.7
蛋白質 %	11.9	13.4
脂肪 %	9.3	10.5
礦物質 %	0.9	1.0
鈣 %	0.06	0.07
鎂 %	0.01	0.01
鉀 %	0.12	0.13
鈉 %	0.14	0.15
磷 %	0.14	0.15
氯 %	0.09	0.10
硫 %	0.17	0.19
鐵 %	0.0027	0.003
每磅熱價,加路里	596	672
每箇鷄卵之重,克	56	50
每箇鷄卵之熱價,加路里	74	74

第九表——卵白卵黃成分之比較

成 分		鷄 卵 白	鷄 卵 黃
水	%	86.2	49.5
蛋白質	%	12.3	15.7
脂肪	%	0.2	33.3
礦物質	%	0.6	1.1
鈣	%	0.01	0.14
鎂	%	0.01	0.01
鉀	%	0.16	0.11
鈉	%	0.16	0.07
磷	%	0.01	0.43
氮	%	0.15	0.1
硫	%	0.193	0.157
鐵	%	0.0001	0.0085
平均每卵之重	克	33	17
平均每卵之熱價	加路里	.17	60

鷄卵之營養價值

由上述鷄卵之化學成分，則其營養價值之高，盡人知之。Voit 氏云，鷄卵一箇含蛋白質六克，脂肪六克，其營養價值約相當四十克肥肉或一五〇克牛乳。故欲滿足劇烈勞動者每日需要之蛋白質，應食鷄卵二十箇。

煮熟之鷄卵，消化較難，而生食不易吸收，故半熟之卵最

佳。煮卵之適溫約爲攝氏八十度，關於調理鷄卵之消化試驗如下表：

第十表——鷄卵之消化時間

	胃消化	人工消化
煮熟卵	三時半	八時
半熟卵	三時	六時半
炙燒卵	二時半	—
生卵	二時	四時半
攪拌生卵	一時	四時

觀上表則知生鷄卵最易消化，然所謂消化者並非吸收，此應注意也。故生鷄卵在胃內消化時間雖短，而消化吸收率極低，且生食鷄卵尚有下痢之發生（詳下）。

鷄卵之消化吸收率 鷄卵蛋白質之消化吸收率極似牛乳或肉類，約爲 97—98 %；其脂肪之吸收率等於牛乳，然優於肉類，半熟卵較煮熟者易於消化，但有減少消化吸收率之傾向。Rose 氏就人試驗比較生熟卵消化之係數，知生卵白爲 80 而熟卵則爲 86 %。且生卵白飼犬恆使下痢。Neuburgh 氏以卵白飼家兔，兔即患腎炎(Nephritis)。Wolf 氏以生卵白供人類食物，雖無下痢發生，然其價值僅爲 50 %。

鷄卵加熱目的有四：(1)殺菌；(2)改變物理組織；(3)破壞酵素；(4)改變化學性質。

據實驗知生卵白所以不吸收者，並非涉及物理組織或

任何細菌之存在誠以生卵白含有抗酵素 (Antitryptic) 物質,當加熱後則此質遂被破壞,食生卵白患下痢者乃以卵白中 Ovalbumin 蛋白質之原由,故單以 Ovalbumin 飼犬即遭下痢。

第十一表——生熟卵白氮素平衡之比較

	消 化 吸 收 率 %
生 卵 白	51
熟 卵 白	91

鷄卵黃之消化吸收率甚佳,無論其為生卵或已煮熟者,惟卵黃與豬油同食恆有嘔吐之勢矣。

鷄卵之生理價值熟鷄卵之消化吸收率既高,且富於重要之維他命,蛋白質,脂肪及磷,鐵等化合物,並其狀態亦最適合建築人體組織之需要。

吾人食用之鷄卵除少含鈣及維他命 C 外概富於生長上需要之成分,麥克倫氏以煮卵黃飼白鼠延傳數代,均為正則之生長,故咸信鷄卵蛋白質之品質最高,美人米奇 (Mitchells) 氏以鷄卵蛋白質佔食物中之十分之一時,其生理價值如次:

第十二表——鷄卵蛋白質之營養價值

	蛋 白 質 之 品 質	
	消 化 率 %	生 理 價 值 %

全鷄卵	100	94
卵白	100	83

且鷄卵與白麵粉蛋白質尙有互補之功效。

鷄卵黃有防止嬰兒軟骨病之功效，業經實驗證明，動物性食品能與牛乳相埒者，鷄卵外恐無匹敵，且鷄卵與牛乳同食，結果尤佳，蓋前者所缺之鈣，後者補充之，而後者所少之鐵，前者供給之，如是互助，誠嬰兒與孕婦最理想之天然配合食物也，然以之爲嬰兒食品，則卵黃較優卵白，此亦應注意也。

鷄卵既適合生長細胞之需要，故亦爲成人“建築”或“修補”體組織之有價值食物，且又爲營養失調者之理想營養品，尤以肺癆及貧血病爲然。

鷄卵生理價值之高固以其多含重要營養素，然尙有其他原由在焉，蓋鷄卵能與其他食物烹調造成種種鮮味，適合胃腸，且易誘引消化液分泌之製品，就經濟方面論，鷄卵之價，雖較昂於牛乳，然低於肉類，可斷言也。

鷄卵之腐敗

鷄卵之腐敗主由於絲狀菌及細菌之作用，蓋卵通過輸卵管時，細菌已經混入，在卵生機旺盛時，細菌雖無力繁殖，然放置過久，卵之生機漸衰，細菌由是活動，致起腐敗之作用，據 Zorkendorfer 氏研究，誘引鷄卵腐敗之細菌可分爲二：

(1) *Bacillus oogenes hydrosulfures*.

(2) *Bacillus oogenes fluorescens*.

Rettger 氏在鷄卵中發現之細菌如下:

B. Mesenterius.

B. Coli

B. Fluorescens

Protens Micrococcus

Streptococcus

凡將鷄卵透視,明亮者新鮮,黑暗者陳舊,又鈍端有小氣泡者亦為新鮮之證,鷄卵放置過久,則水分蒸發,重量減輕,故新卵能沈於5-10%之食鹽水內,而舊者則浮,利用此理檢查鷄卵之比重,則良否之鑑定較為精確也,茲示 Konig 氏試驗之結果;

	比重	消失量 %
新鮮卵	1.092	—
十日後	1.072	1.60
二十日後	1.053	3.16
三十日後	1.035	5.00

參考書

1. Languorthy, Eggs & their uses as foods.
2. Sherman, Food products (1925).

3. Wiley, Foods & their adulteration.
4. Osborne & Campbell, Proteins of egg yolk & white, J. American Chem. Society, Vol. 22.
5. Mitchell & Hamilton, The biochemistry of amino-acids, 1929.
6. W.G. Bateman, The digestibility & utilization of egg proteins, J. Biol. Chem., Vol. 24.
7. Rose & MacLeod, Some human digestion experiments with raw white of eggs, J. Biol. Chem., Vol. 50.
8. Leach, Food inspection & analysis.
9. Penington, A chemical & bacteriological study of fresh eggs.
10. Lusk, The science of nutrition.
11. Lindow, Elvehien, & Peterson, The copper content of plant & animal Foods, J. Biol. Chem., Vol. 82.
12. 田所哲太郎 食品化學.

古氣候學概論

(續本卷第六期)

楊鍾健著

[丙]地史上氣候變遷的原因

地史上氣候變遷的事實,既略如上述,我們再進一步討論這些所以變動的原因。關於氣候所以變動的事實,有多少不同的假說和理論,雖不能完全把此問題解答到很明瞭的程度,但究竟增加我們對此問題解答的力量不少,我們現在重要的任務,乃是把這許多不同的假設理論,擇要討論一下,看看那一個可能性究竟大些。

氣候變動的情形,究竟怎樣?我們可以說,或者是向一定的方向繼續不已的變動;或者是在某等條件之下,作週而復始的變動,這就是說:還是螺旋式的呢?還是循環式的呢?

由各方面看來,似乎第一說是對的,地球的溫度大體上向着冷的道上走,一天一天,慢慢的變冷,變冷的原因,或由於地球自己的熱力,一天一天的消失,或由於供給地球熱力的太陽,也慢慢的熱力薄弱,不能照以前那樣供給地球的熱了。

總括氣候變遷的原因,約可以分作三大類:一是太陽的,二是大氣的,三是地文的。

贈
著

