

21.83
3214

〔苏〕M. A. 波特列茄也夫著

顧致祥譯

鸡蛋的运输和储藏

食品工业出版社

PDG

雞蛋的運輸和儲藏

[蘇] M.A. 波特列茄也夫著

顧 致 祥 譯

食品工業出版社

一九五六年·北 京

內 容 介 紹

本書共分四章，詳細地敘述了雞蛋的構造和化學成分；雞蛋的變化和鑑別方法；雞蛋的採購和運輸；雞蛋的儲藏方法等。可作為從事家禽飼養場、蛋品加工企業、合作社和蛋品運輸等工作人員的參考。

М. А. ПОДЛЕГАЕВ
ТРАНСПОРТИРОВКА И
ХРАНЕНИЕ ЯИЦ

ПИЩЕПРОМИЗДАТ 1950 МОСКВА

本書根據蘇聯食品工業出版社一九五零年版譯出

雞蛋的運輸和儲藏

[蘇] М. А. 波特列茄也夫著

顧致祥 譯

*

食品工業出版社 出版

(北京西單皮庫胡同 52 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 062 號

北京市印刷二廠印刷

新華書店發行

*

統一書號：15065·食30(109)·787×1092 1/32·1 1/4 印張·28 千字

一九五六年十二月北京第一版

一九五六年十二月北京第一次印刷

印數：1—5,050

定價：(+)0.26 元

目 录

第一章 雞蛋的形成，構造和化学成分	5
蛋的形成(5)蛋的構造(6)卵黃的構造(6)蛋白的構造(8)卵殼的構造(9)蛋的化学成分和理化特性(10)卵黃的化学成分(11)蛋白的化学成分(12)卵殼的化学成分(14)	
第二章 蛋的变化和缺点	15
劣蛋的种类(15)蛋在細菌和霉菌影响下的变化(18)	
第三章 蛋的採購和运输	20
蛋的收集(20)蛋的运送(23)蛋倉庫(25)蛋的驗收(26) 蛋的分級(28)蛋的包裝(31)蛋的运输(33)	
第四章 蛋的保藏	34
蛋的冷藏法(35)在冷藏时蛋中的变化(38) 蛋在人工薄膜中的保藏法(40)蛋的石灰保藏法(42)蛋在水玻璃中的保藏法(45)蛋在二氧化碳中的保藏法(46)	

序 言

1949年5月26日在真理报公佈的苏联共产党(布)中央委员会及苏联部長會議《關於畜产品採購》的決議中規定了任务，在1951年包括蛋在內畜产品产量要比1948年至少增加半倍以上。

在这个決議中，鮮蛋的預定採購量在1950年为三十亿枚，1951年为四十二亿枚，在1949~1951年建造埠头蛋倉庫275所，年产量为2900吨的蛋类干燥企業10个，和各有250吨容量的鮮蛋冷藏庫40座。

蛋是十分有价值的营养食品，具有巨大的热量和高等的滋味品質，用蛋可做成蛋粉和蛋漿，以供糖果，麵包烤制業和公共食堂之用。

蛋里含有对人所不可缺少的極重要的氨基酸。蛋的卵黃和蛋白的消化性是非常高的。在100克的卵黃中，就含有12克对腦髓和神經組織有重大营养意义的卵磷脂。此外，还含有2,500~15,000微克的維生素甲，200微克維生素乙₂，600微克維生素乙₁，3.5~12.5微克維生素丁。蛋里还含有一切为人类所必需的矿物質，如：鉄、磷、鈣、硫、鎂及其他等等。

要保藏鮮蛋，則必須遵守在採購，運輸和保藏时的一切措施。这就是編写这本小冊子的原由。

第一章 雞蛋的形成、構造和化学成分

蛋 的 形 成

雞蛋如同其他農業禽类的卵一样，是大型卵細胞备有对受精卵中胚胎發育所必要的营养品。蛋的内容物（蛋白和卵黃）是密封在一層石灰質的薄膜——卵壳內的。卵是在雞的繁殖器官——卵巢和輸卵管中形成的。卵巢內产生卵細胞——卵黃。随着禽类生殖机能的成熟和产卵的开始，含有大量卵黃的卵巢的卵細胞並形成如一串葡萄。且卵黃在不同的發育阶段有不同的大小，从最小的淡白色小囊起到包有外膜的完全成熟的卵黃为止（圖 1）。



圖 1: 雞的卵巢和輸卵管

甲) 卵巢; 乙) 漏斗; 丙) 蛋白室; 丁) 卵壳下薄膜所形成的部位; 戊) 石灰室; 1) 卵原始体; 2) 成熟中的卵黃; 3) 已成熟的卵黃; 4) 裂开了的濾胞; 6, 7, 8) 卵的形成阶段; 9) 泄殖腔; 10, 11) 輸卵管和直腸孔; 13, 14) 在卵巢中收縮的濾胞; 15, 16) 在輸卵管的漏斗中的卵黃; 17) 輸卵管頸。

当卵黄达到完全成熟时（直径约为 40 毫米），即与卵巢脱离而落入紧贴着而不是连接卵巢的输卵管的漏斗中。在病理的情况下，卵黄可能落到腹腔中而引起疾病，以致于常死亡。输卵管是白色而弯曲的管子。输卵管随着产卵的开端，有下列几部分：甲）输卵管漏斗，成熟的卵黄自卵巢落于此口；乙）蛋白部分，在此部分有特有的腺体分泌蛋白质，该蛋白质以各种浓度的层次包围着卵黄；丙）峡部，是输卵管的狭窄部分，其内游延着由蛋白成分的错综结合细薄纤维所构成的卵壳下膜；丁）石灰质部分，其内腺体将石灰液游延到卵壳下膜上面，当石灰液变硬时，就形成蛋的石灰质卵壳；戊）输卵管下端部分——成熟的并完全形成的卵在此部分内停留到由于输卵管这个部分和泄殖腔收缩而被排出为止。

蛋的完全构成是从产卵时起为终止，平均约为一昼夜（由 21~27 小时）。

蛋 的 构 造

完全构成、正常的蛋是由卵黄、蛋白、卵壳及蛋白薄膜和卵黄薄膜所组成的。卵黄和蛋白相互间并不混和，因各自被薄膜所隔开。它们各自都有自己独特的化学成分并决定该组织部分的构造形态以及营养价值。正常卵的纵剖面是椭圆形，一端为长尖锐形，而另一端呈钝圆形。卵的横切面犹如一个圆圈。

卵 黄 的 构 造

卵黄是一种由无数富于脂肪质的球形细胞所组成的浓稠，

不透明的乳狀液体。全部卵黃漿被包裹在一層極薄而透明的薄膜內。薄膜的平均厚度等於 16 微米。這層薄膜使卵黃成為球形。新鮮蛋的卵黃通常位於蛋的中央（圖 2）。卵黃有濃稠的層狀結構。卵黃層有各種不同的色澤。在卵黃膜直接上面是一層淡黃色的薄卵黃層，而在它的下面有一層較厚的黃色卵黃，里面又是一層較薄的淡黃色的卵黃等等。淡黃色的卵黃在數量上是較黃色的卵黃為少。卵黃的中心是淡黃色的，有像細頸罐的形狀。細頸通連卵黃表面。在這狹頸的漏斗中有個胚盤。受精卵的胚盤為正圓形，其直徑約為 3~5 毫米。未受精卵的胚盤為橢圓形，長約 2.5 毫米。在保藏方面，未受精的卵較受精的卵有較大的耐儲性。雞蛋卵黃的色澤強度並不是在所有蛋中都是相同的，主要是由飼禽所用植物飼料（草、塊根等）中存在的色素物質而定的。卵黃色澤成分的檢驗指明，卵黃的色澤是由於兩種色素——葉黃素和胡蘿蔔素——的存在緣故。冬季所產蛋的卵黃通常是黃的顏色較淡，而夏季所產蛋的卵黃色澤較為顯明，這是由於禽放出多吃草的原因。有些在夏季所產的蛋，即

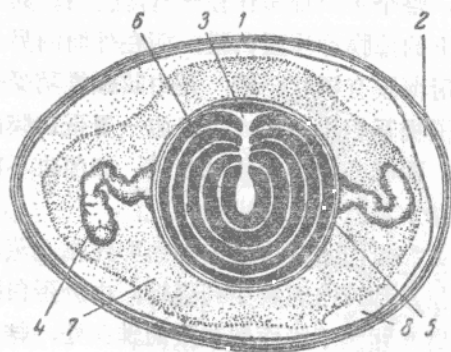


圖 2：蛋的構造

1. 帶有卵壳下膜的卵壳，2. 氣室（空頭），
3. 胚盤，4. 系帶，5. 蛋白的系帶層，6. 淡
- 色及深色的卵黃層，7. 濃稠蛋白層，8. 稀薄
- 蛋白層。

物質而定的。卵黃色澤成分的檢驗指明，卵黃的色澤是由於兩種色素——葉黃素和胡蘿蔔素——的存在緣故。冬季所產蛋的卵黃通常是黃的顏色較淡，而夏季所產蛋的卵黃色澤較為顯明，這是由於禽放出多吃草的原因。有些在夏季所產的蛋，即

“紫黃蛋”，其卵黃帶有淺綠顏色（橄欖色），這是由於雞吃了雜草的原故。

蛋 白 的 構 造

蛋白緊復在卵黃上，其重量約等於全蛋重量的 57%。它是粘稠的、透明的、很流動的，幾乎是無色（帶點淡綠色）的固塊。蛋白是由含有蛋白液的極其微小的細胞所組成的。各蛋白細胞之間由特殊的蛋白物質——卵黏蛋白構成的薄膜所隔開，整個蛋白塊包住在兩層薄膜內。其中里面的一層貼緊在蛋白上的薄膜稱為蛋白膜，而在外面的另一層叫做卵殼下膜。這兩層薄膜有網狀組織，是由該纖維稍受磷鹽和石灰鹽層浸潤有機纖維互相錯綜組成。里边一層蛋白膜的構造較外膜更為細嫩。膠狀溶液不能通過薄膜，細菌也不能直接通過去，但是氣體和水蒸汽可以滲進去。

如蛋內水分自蛋中經由卵殼細孔蒸發出來，並且一部分因蛋在冷卻時內容物受到凝縮，由於蛋白膜有很大的彈性，漸漸地離開卵殼下膜而留在蛋的鈍頭處，結果，就形成氣室，或者「空頭」。空頭隨著水分自蛋中蒸發的增加而擴大，特別當保藏在乾燥的地方擴大得更快。

整個蛋白不是同樣形態的。它有多層的構造。新鮮蛋的蛋白層可區分如下：緊貼蛋白膜的表面蛋白層是稀薄蛋白層，它的重量平均為全部蛋白總重量的 26~28%；第二層系濃稠蛋白層，其重量平均為全蛋重量的 30% 和蛋白重的 50%。在破壞濃稠蛋白層的時候，我們就可發現里面第三層——內液體層，差不多占蛋白重量 11~13%；第四層為濃稠蛋白層，它是直接包貼着卵黃膜上的一層濃厚蛋白。

蛋在認可的溫度條件下，經長時期的保藏，緊密的蛋白就逐漸轉化成液體，並且不能看到像新鮮蛋那樣的多層構造。

卵 壳 的 構 造

卵壳是蛋的最外面一層硬膜，在一定程度上保護着蛋內容物的不受外界影響。卵壳的厚度約為 0.33~1.58 毫米上下，而且在蛋銳頭的一端要厚些。

卵壳是由兩層組織所構成的：內層——稜形體；外層——多層體。稜形層的構造是由有機物如塊狀的累積在卵壳下膜上而產生的，而後又堆積一層半球形的石灰質。

由於以後在半球上累積石灰質而產生稜形小點，這些小點緊密的一個接一個地排列着，但有裂紋間隙，即細孔。在稜形層上堆積一層較厚的多孔層。同時，有機物與石灰質沉淀。卵壳的顏色當視禽類的品種而定。雞蛋的卵壳有白色的，淡黃色的，深褐色而帶有多種中間色的。產彩色蛋的禽類，其卵壳表面上附有一層色素。火雞蛋的卵壳，以及其他許多類型的野禽蛋，有其五彩顏色的特點。

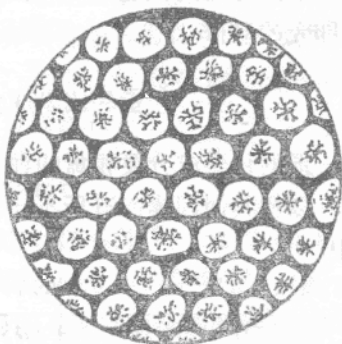


圖 3：卵壳的細孔

蛋在生出後，即在卵壳外表面上產生一層不牢固而薄的無組織薄膜——稱為卵壳上膜，它是由輸卵管的已干黏液形成的。這一層薄膜對蛋中水分不致快速蒸發起着一定程度的作

用。然而，如对蛋的处理不够仔细时，卵壳上膜是很容易被擦掉的。

卵壳由许多细孔贯穿，这种细孔就是在蛋表面上开有不规则形状的小孔眼的小沟（圖 3）。在各种蛋上，细孔的分布是不均匀的，数量也是各不相同的。蛋钝头上的细孔比较锐头上的要多些，细孔的大小各不相同，它们的直径由 4~10 微米。

蛋中的水分经由卵壳的细孔进行蒸发。此外，细菌和霉菌可以通过壳孔进到卵壳下膜的面上的，特别是在卵壳被污染和蛋的保藏条件不良时更甚。

属于卵壳上的缺点，就是有各式各样的贅生物，加厚与粗糙，及所谓“大理石纹”或者叫大理石斑纹蛋（卵壳上的透明部分）。卵壳是很脆的，即使比较轻微，但锐利地打击也会造成卵壳的破碎。

蛋的化学成分和理化特性

蛋的化学成分要视禽的种类，品种，它们的饲料和饲养条件，以及其他因素而有所不同。禽卵的平均化学成分，列在表 1 中。

表 1 蛋的平均化学成分(%)

蛋的名称	水分	蛋白質	脂 肪	灰 分	炭水化合物		100 克蛋 的产热力 (卡)
					总炭水 化合物	其中糖	
鷄 蛋	74.0	12.8	11.5	1.0	0.7	0.3	158
鴨 蛋	70.8	13.1	14.3	1.0	0.8	0.3	184
鵝 蛋	70.4	12.9	13.3	1.1	1.3	0.4	180
火鷄蛋	72.6	13.1	11.8	0.8	1.7	0.4	165

卵中的維生素較其他食品丰富。根据 B. H. 布庚教授的資

料，卵中及其他食品所含維生素對比如下：（表 2）

在蛋的組成中含有為人類所必需的礦物質。在 100 克蛋的可食部分中就含有 3 毫克的鐵，180 毫克的磷，137 毫克的鈣，以及少量的硫、鎂和其他礦物質。

表 2 各種食品中維生素的含量（微分計）

100 克重量中	甲	丁	乙 ₂	乙 ₁
卵黃	2,500—15,000	3.5—12.5	200	600
牛肉	120	0	150	120—250
全脂牛奶	40—450	0.01—0.25	100	50—80

蛋的化學成分是相當複雜的，它是由水、蛋白質、脂肪、鹽以及其他成分組成的。蛋白和卵黃是屬膠質體系。分別研究卵的各部化學成分是非常重要的，否則，就很難了解蛋在保藏中的發展過程，就很難防止其變質以致腐敗了。

卵黃的化學成分

雞蛋卵黃的平均化學成分如下（以%計）：水分 50.8；脂肪 31.7；蛋白質 16.2；碳水化合物 0.2；礦物質 1.1。

在 100 克卵黃中含有 12 克對腦與神經組織的營養有重大意義的卵磷脂，而卵磷脂在動物肉中的含量不超過 1%；在乳酪中不超過 0.15%，而在乳中為 0.06%。

新鮮蛋的卵黃呈酸性反應：pH 為 4.8~5.2，適合於中等價值。

卵黃是兩種蛋白質——卵黃磷蛋白和卵黃球蛋白——的膠狀溶液。此外，其中還含有與生理有關的細小乳化物——含有磷質的卵磷脂。一部分卵磷脂直接溶解於卵的脂肪中，而另

一部分与卵黃磷蛋白結合，随同蛋白質溶解於水中。

这些蛋白質含有大量的氨基酸。

卵脂肪在室內溫度時呈半液体稠度，是由甘油三酸酯的混合物和其他脂肪酸所組成。卵脂肪的組成，有下列几种脂肪酸（百分比）：油酯酸 34.55；棕櫚脂酸 29.27；棕櫚脂油酯酸 12.26；亞麻油烯酸 10.09；硬脂酸 9.26；肉豆蔻脂酸 2.05；花生脂酸 0.07。这些脂肪酸有其各不相同的比重、溶解度、碘价，以及分子量。

在自然的卵黃中含有下列主要無機物（百分比）：鉀 0.115；鈉 0.04，鎂 0.17；鈣 0.131；鐵 0.008；氯 0.178；硫酸鹽 0.665；磷酸鹽 1.850。卵黃中的無氮抽出物主要系葡萄糖，但其中同时含有糖元約 22 毫克%。在卵黃中还含有一定数量的酵素。

卵黃折光系数的一般意义为 1.4179~1.4219。折光系数是鑑定卵中水分与干燥物的各种比例情况下原形質的光学特性。

新鮮蛋的特点是折光系数較低，而經長时期保藏的蛋，其折光系数較高。因为所含水分少於新鮮蛋的原故。

卵黃的比重幅度自 1.0288~1.0299 上下。卵黃中的相对粘度在 1.16~1.45 之間，但視卵黃中所含水分多寡而有所变动。新鮮蛋卵黃的凝結点相等於零下 0.65°C。

蛋白的化学成分

蛋白的平均組成是这样的（百分比）：水分—85.7；蛋白質—12.7；脂肪—0.3；碳水化合物—0.7；礦物質—0.6。蛋白的消化性达 97%。与卵黃不同，新鮮蛋的蛋白呈鹼性反应，它的 pH 等於 7.2~7.6。蛋白随着二氧化碳的消失，pH 就相应地增加。卵的蛋白是一种由数种蛋白物質所構成的膠狀水溶液。鷄蛋蛋白的成分中包括有五种不同的蛋白質。蛋白中各

种蛋白的数量比例如表 3。

表 3 蛋白中各种蛋白的成分 (以%計)

蛋 白 質 名 稱	数 量
卵白蛋白	69.7
卵类粘蛋白	12.7
卵膠粘蛋白	9.0
卵球蛋白	6.7
卵粘蛋白	1.9

卵白蛋白——卵白蛋白的主要部分，它有極丰富的氨基酸。卵白蛋白所含的各种氨基酸数量对比如下 (百分比)：谷氨酸 (麸酸)——16.1；亮氨酸 (白氨酸)——10.7；天冬酸 (氨基丁二酸)——8.1；脯氨酸——4.2；苯丙氨酸——5.1；酥氨酸 (陈干酪酸)——4.0；胍基戊酸——5.7；二氨基己酸——5.0；甲硫基丁酸——5.0；氨基内酸——2.2；氨基異戊酸——2.5，以及其他多种酸类。

卵膠粘蛋白的成分基本上与卵白蛋白相同。它們之間的区别是卵白蛋白可以由其液体中得出結晶体，而卵膠粘蛋白則不能获得結晶。卵白蛋白的凝結温度为 $64\sim 67^{\circ}\text{C}$ ；卵膠粘蛋白为 $55\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。在卵膠粘蛋白的氨基酸中可以提出佔氨基酸量的 2.17% 組氨酸，5.07% 胍基戊酸，6.43% 离氨酸。

在蛋白中的炭水化合物以两种形态出现：一部分炭水化合物与蛋白質結合，直接包含在蛋白質分子里；另外一部分炭水化合物在蛋白里並不与蛋白結合，是处在游离的状态，主要轉化为糖。

游离糖的含量，主要是葡萄糖，等於 0.41%。

在卵的蛋白中含有主要的無机物，数量如下 (百分比)：

鉀——0.182；鈉——0.163；鎂——0.011；鈣——0.014；
氯——0.169；硫酸鹽——0.635；磷酸鹽——0.050。

蛋白中維生素的含量不大。所有主要的維生素均貯藏在卵黃中。卵的蛋白中含有下列幾種酶：蛋白酶，二氫酶，淀粉酶，氧化酶。卵的蛋白還具有殺菌特性，由於蛋白中含有溶菌酶而產生天然的免疫性以抵抗細菌的繁殖。

溶菌酶溶解並首先殺滅各種抵抗力弱的細菌叢。溶菌酶的這種效能是預防蛋腐敗的重要因素。在蛋白與卵黃混合時，溶菌酶即喪失它的活性。

同樣，由於不新鮮蛋中 pH 的降低亦喪失其活性。蛋白的比重平均為 1.045，其幅度在 1.039 與 1.052 之間。蛋白的折光系數視蛋白中所含水分多少而定。平均約為 1.3542。隨著蛋白中水分的降低和干燥物的增加，折光系數就增加。蛋白的相對粘度平均為 1.12。濃稠蛋白層的粘度最強。蛋白的凝結溫度在 50~60°C 之間。新鮮蛋白的凝凍點平均為零下 0.45°C。如遇蛋白中水分喪失以及鹽分濃度升高則凝凍點減低。

卵殼的化學成分

由表 4 的資料即可明了卵殼主要是由碳酸鈣所組成的。

表 4 卵殼的化學成分（以%計）

物 質	雞 蛋 壳	鴨 蛋 壳	鵝 蛋 壳
有机物	4.15	4.23	3.55
碳酸鈣	93.70	94.43	95.26
碳酸鎂	1.39	0.50	0.72
磷酸鈣與磷酸鎂	0.76	0.84	0.47

卵壳的有机部分，主要为蛋白质，系输卵管腺在形成卵壳时期同时分泌出来的，卵壳的蛋白质按其形态，近乎胶原蛋白，约含有 16% 的氮和 3.5% 的硫。

卵薄膜主要是由蛋白质——角蛋白所组成的。

第二章 蛋的变化和缺点

刚从健康的鸡生出来的蛋，照例，是无菌的，即不带任何微生物。但是，蛋的内容物是微生物繁殖良好的营养料。卵生下后即受到周围环境的影响。刚生下来的蛋还保持与鸡的体温同样的温度，但随后逐渐冷却至与周围空气温度相同。蛋的冷却使蛋中内容物容量缩小。结果，空气通过卵壳上的无数细孔透入蛋中，在某些场合，细菌也可能随空气透进蛋中。

生下后的蛋所处在的卫生条件愈高，则蛋为细菌所感染的可能性就愈少。在不良条件下蛋的保藏（污秽的包装，温度高，相对空气湿度升高，卵壳本身被沾污），蛋为细菌的感传就要加速和增强。蛋的任何变化和缺点，均以其他一系列因素为转移的，例如：蛋处理不当，保藏时间等，因此，蛋就产生了一系列的缺点。

劣蛋的种类

破损蛋：卵壳可用肉眼看得出或者在照明检验时可以发见为破裂的蛋。这种蛋当轻轻敲击时，会发出破裂声。

压痕蛋：卵壳上有局部压痕，但卵壳下膜尚未损坏，还能阻挡蛋内容物外流。

流青蛋：卵壳和卵壳下膜同时破裂，蛋内容物外流。

漾黃蛋：在漾黃蛋這個概念中包括有兩種形態的劣蛋，即：“漫溢”和“倒溢”。“漫溢”是由於氣室部位的蛋白膜破裂形成的；因此，空氣進入薄膜下層，蛋在轉動時，空頭移動。“倒溢”是部分的卵黃薄膜破裂，因此，有部分液體卵黃因塊被吸入蛋白；這種缺點稱為“小漾黃”，但當卵黃膜破裂更大時，蛋白與卵黃就全部混合，這種現象在實際工作中稱為“大漾黃”。

在檢卵器上照驗小漾黃蛋時，就顯出不均勻的蛋白和卵黃的混合層，這時，卵黃膜一處或數處破裂。大漾黃蛋是蛋白和卵黃混合，呈淡黃色。

有上面列舉各種缺點的蛋，在分級時均應剔出，作劣蛋處理。如蛋並無腐敗征象的，應立即作為食用，因為，這種蛋根本經不住即使是短時期的儲藏。上述各種缺點蛋的產生，主要是由於對蛋在收購，倉庫加工，以及運輸過程中不夠注意的原故。

血筋蛋：受精卵在較高溫度條件下保藏時，胚胎就會發育。但是，當卵遇到較低溫度的時候，胚胎即停止發育或者完全死亡。

在血筋形成的起始階段，蛋在照明檢驗時，則可發現胎盤周圍有淡棕色小斑點。當胚胎發育過程較長，即至5～7天時，在卵黃的表面上形成如環狀的胚胎血管。

蛋的這種缺點稱為“血筋”。帶血筋的蛋，不適於食用，而只能作為工業劣蛋用。

搭壳蛋：卵黃干粘在卵壳上的缺點蛋，稱為“搭壳”。搭壳是這樣引起的：1) 蛋在運送時，由於劇烈震動而系帶被折斷；當系帶折斷，卵黃上浮，而後就逐漸干粘在卵壳上。2) 蛋經長時期的儲藏而不翻動，尤其當蛋在平放的情況下更易搭壳。蛋齡和蛋白及卵黃構造的減弱，也同樣會影響搭壳的過程。蛋