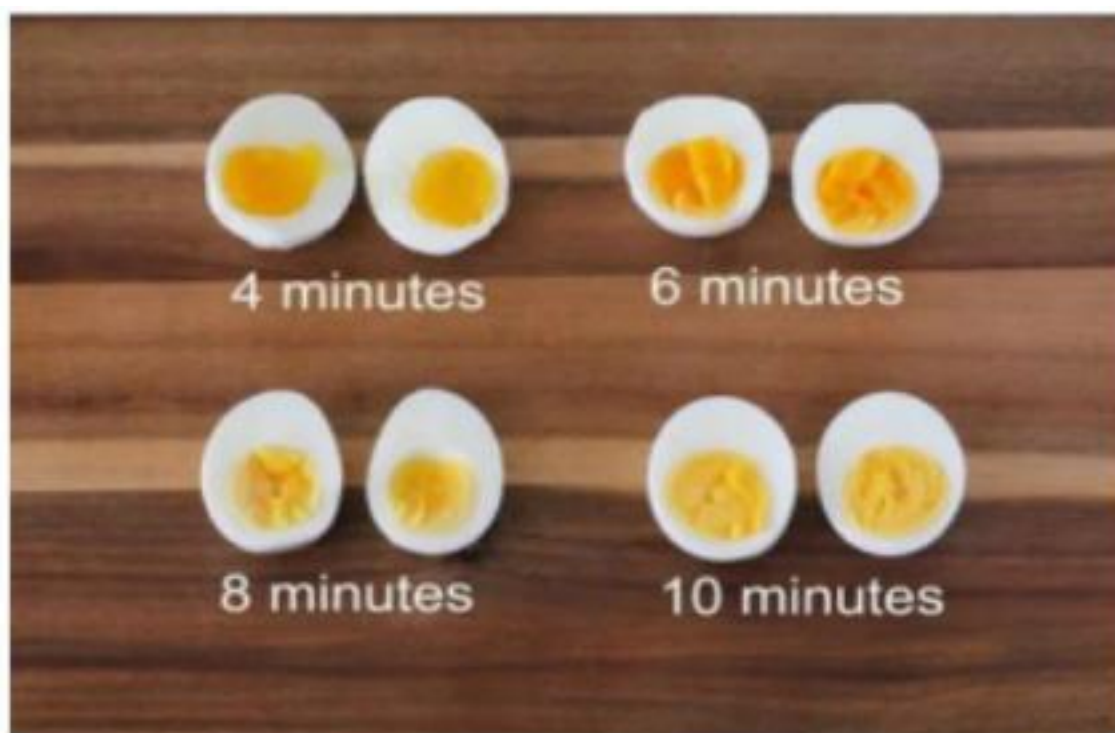


食品安全系列宣传 2021 年之十三：

熟鸡蛋变生鸡蛋？真有这事？

科普中国-科普融合创作与传播 2021-04-27



出品：科普中国

制作：苏澄宇

监制：中国科学院计算机网络信息中心

昨天有一个大新闻，《写真地理》这本杂志上发了一篇文章，有人通过超心理意识能量方法把熟鸡蛋变生鸡蛋，还孵出来了……

教育教学

写真地理

2020 年 6 月 第 22 期

熟鸡蛋变成生鸡蛋(鸡蛋返生)一孵化雏鸡的实验报告

郭 平 白卫云

(郑州市春霖职业培训学校 河南 郑州 450000)

摘要：鸡蛋返生”，顾名思义，指由熟鸡蛋再变成生鸡蛋。这是一个难以想象的，甚至是不可能的，但是这样奇特的现象确实在郑州春霖职业培训学校发生了。一群特别培训的学生，在郭平老师指导下，正在进行一个奇特实验，即熟鸡蛋重新变成生鸡蛋，并将返生后的生鸡蛋进行孵化成雏鸡。并且已经成功返生了 40 多枚。

关键词：生鸡蛋；熟鸡蛋；鸡蛋返生；孵化雏鸡；实验报告

【中图分类号】S831

【文献标识码】A

【文章编号】1674-3733(2020)22-0224-01

这事听起来就很扯，看了论文之后觉得更扯。整个论文结构都是有问题的，没有实验背景，没有假设，没有讨论，结果还抛出了一堆匪夷所思的问题……

鸡卵细胞的由卵黄膜、卵黄和胚盘等组成，卵细胞是否变性，如果变性，即使返生为液态，也难以孵化成雏鸡。这是为什么？欢迎讨论问题如下：

(1)鸡蛋加热煮熟过程，蛋白质是否变性？(2)胚盘是否失去活性？(3)卵细胞是否还有再生能力？(3)熟鸡蛋返生可能存在的生物学现象？(4)熟鸡蛋返生的物理化学原理？(5)其他？

参考文献

最重要的是，关于实验怎么做的，论文里写得一塌糊涂。实验过程中挑鸡蛋、煮鸡蛋的事都写了（其实你不写我也知道怎么操作），但实验里最关键的一点，超心理意识该如何操作的，一点没说，就五个字“超心理意识”一笔带过。

实验过程：(1)有新郑市龙湖镇后湖村村民，专程到郭太安养鸡场，取新鲜鸡蛋数枚。(2)将 10 枚鸡分别给予编号，蛋放入凉水锅内，水量以完全淹没鸡蛋 3cm，点火，煮鸡蛋约 23 分钟。直到鸡蛋煮熟。采用灯光透光试验，鸡蛋不透光，并当场破壳一枚，检验卵白、蛋黄均已变成固态，判定为熟鸡蛋。(3)春霖学校特训班学生 10 人，每人选用纸质茶杯 1 个，取煮熟鸡蛋一枚，放入茶杯。(4)学生开始利用超心理意识能量方法，开始鸡蛋返生，20 分后鸡蛋返生成功。由观察员再次进行透光试验，鸡蛋透光，卵白、卵黄分明可见，并当场破壳一枚，证实鸡蛋返生呈液态，返生成功，见附图 1。目前，返生鸡蛋已经送雏鸡孵化场孵化，结果待续…。(5)将返生鸡蛋送回养鸡场进行孵化试验，等待结果。(如果孵化出雏鸡)。为了更好探讨鸡蛋返生悬念，我们重新复习一下有关鸡蛋的结构组成：

如果你这是科学论文的话，起码得写清楚“超心理意识”怎么做吧（狗头 jpg），比如心里应该想些什么，想多久，口中不是要念一些咒语，要不要闭眼，心理能量如何测定之类的……这些信息一个没有，压根就没法复现这个实验，光这点就很不科学。

更别说什么对照实验、控制变量、统计方法、实验数据了、差异是否显著……一个数都没有，就直接说观察到鸡蛋从固体变液体，所以复生了……

这事压根跟科学沾不上边。

不过在 2015 年，倒是有一个科学新闻，说一个科学家“复生”了熟鸡蛋，不仅发了正儿八经的学术论文，还得了当年搞笑诺贝尔奖……这是咋回事？

这是当时的新闻报道：



美澳科学家成功将熟鸡蛋变生 有望用于癌症治疗

美国加州大学欧文分校和澳大利亚弗林德斯大学的研究人员近日在实验中成功将煮熟的鸡蛋变回生鸡蛋。研究人员表示，该技术或将应用于癌症治疗、食品生产及其他生物技术领域，将极大地减少相关研究与生产的费用和时间。

据悉，该研究团队在实验中采用了多种不同的蛋白质材料，尝试将它们转化成可用的蛋白质。众所周知，鸡蛋的蛋清在煮熟的时候会变成白色，它富含蛋白质，在煮熟的过程中所含的蛋白质链会分解，然后重新组合成一种更紧密、更复杂的结构，因此蛋清才从透明的粘液状变成白色有弹性的固体。

图源：中国食品学报



科学家让熟鸡蛋重获新“生”，怎么做到的？

2015/01/30 生物探索

导读：1月27日ChemBioChem发布的一篇文章被媒体解读为科学家发明了一种方法，使熟鸡蛋重获新“生”。

图源：生物探索

然后笔者去看了论文，发现了让鸡蛋“变生”的“秘密”，是科学的秘密。



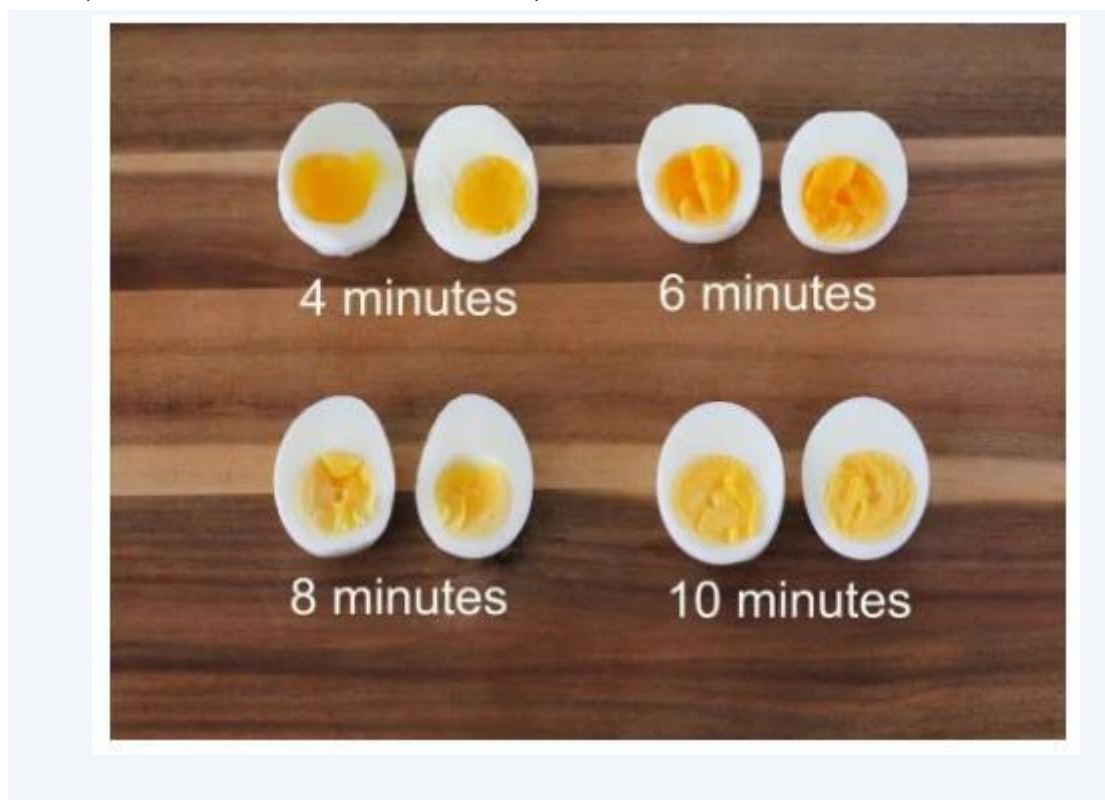
让鸡蛋复生的科学家 Stephan Kudlacek 图源：Steve Zylius / UC Irvine

熟鸡蛋变身的科学实验

在介绍科学家的实验方法前，得先说明一些东西。

首先，这个实验的目的并不是简单地让熟鸡蛋变生，那也太没意义了，科学家之所以做这个实验，是想研究蛋白质的结构是否可以复原。

其次，把鸡蛋煮熟，本质上就是让蛋白质变性。蛋白质本质上就是由氨基酸组成的链条，这个链条被称为肽链。链条可以缠绕成各种形态，而变性则是让它改变结构，彻底把肽链给打散了。



不同时常加热下的鸡蛋内部结构变化 图源：The Stay at Home Chef

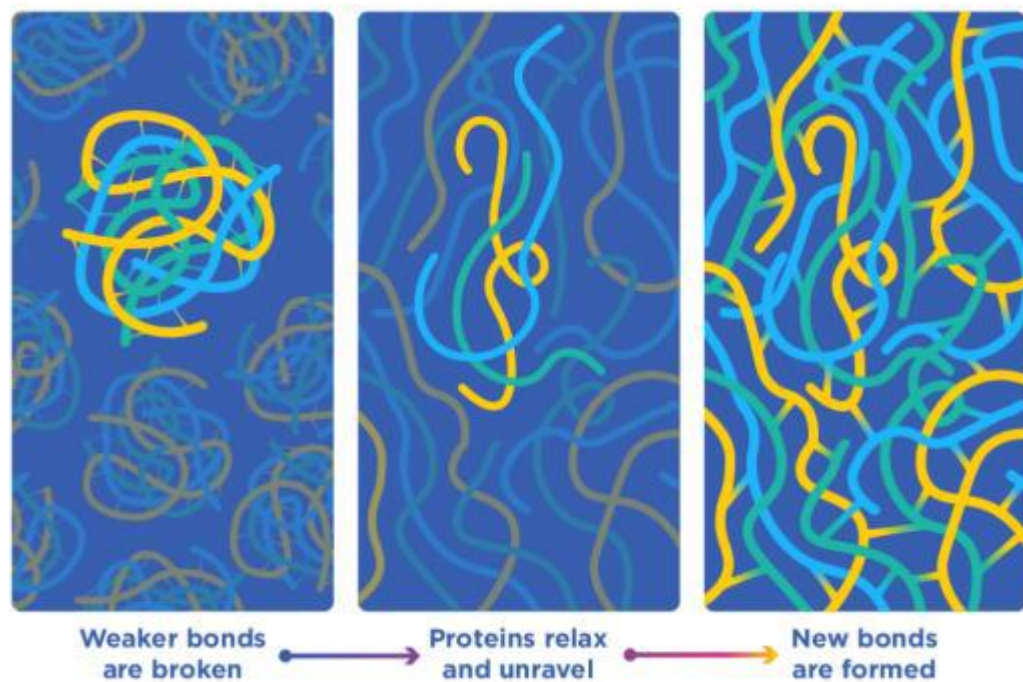
让蛋白质变性的方法有很多，比如加强酸、加强碱、加尿素、紫外线照射、X 光线照射、超声波、搅拌……高温加热只是让蛋白质变性的方法之一。

因为加热比其他方法容易得多得多，燃气灶、电磁炉、原始一点烧木头、烧炭都行，毕竟史前人类就是这么烧烤食物的，所以普通家庭里都会用高温加热的方法来让蛋白质变性。当然如果你不嫌麻烦或者奇怪的口味，以及你可以弄的到强酸、强碱这类特殊材料的话，你可以用上述其他方法来使蛋白质变性。

加热是如何让鸡蛋变性的呢？

在加热之前，生鸡蛋里的蛋白质通过氢键精确地折叠成结状结构。加热之后，大量的热能传递到鸡蛋里，蛋白质的结构的那些氢键被打破，链条被拆开，形成各种小的肽链或氨基酸。

它们会随意地移动，会相互碰撞，然后形成全新的氢键。随着加热时间的推移，越来越多的氢键形成，被固定在了一起，只不过结构和之前完全不一样了，而且乱成了一团麻。从肉眼看来，就是一滩液体变成固体了。



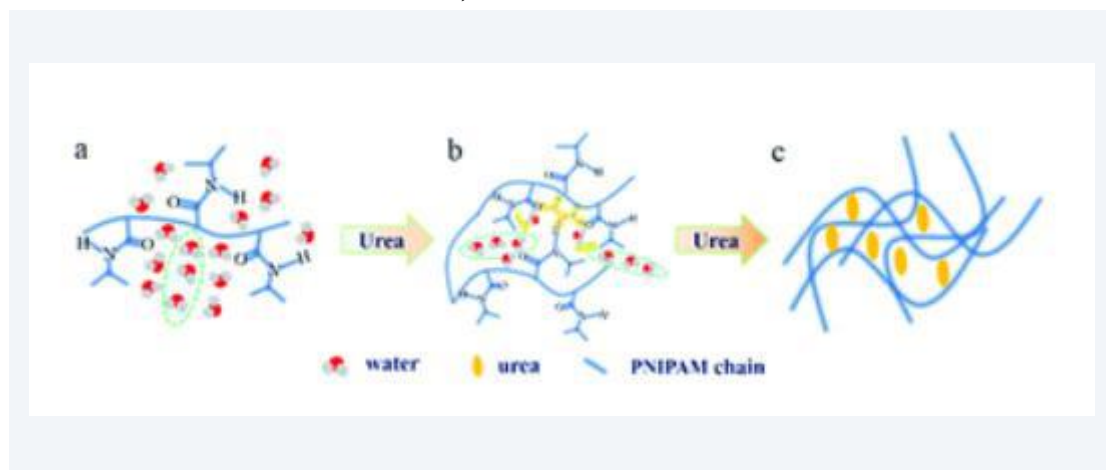
蛋白质加热变性的过程 图源：science.org

熟鸡蛋变身的口诀

煮熟鸡蛋之后，科学家怎么“复生”呢？

第一步，加一些水和尿素。

前面如果你仔细看文章的话，你会发现我介绍让蛋白质变性的方法时候说到了尿素（Urea）。尿素和加热原理类似，破坏蛋白质的氢键，最终达到重组蛋白质结构的目的。尿素的味道并不可能好，所以如果你真的打算做这个实验，可能复生的鸡蛋在煮熟会很难吃。



尿素让蛋白质变性的过程 图源：pubs.rsc.org

先把煮熟的鸡蛋切成小块，然后加入尿素，加入尿素之后，原本乱成麻的蛋白质结构又被打散了，肉眼看到的就是固体的鸡蛋变成稀拉拉的一片，所谓的悬浊液。然后把悬浊液溶入水中。

但现在只是把原本固定的结构打散了，并没有折叠成生鸡蛋原来的形状。

第二步：高速旋转

这一步基本上普通人是做不到的。这不是随便拿个摇摇杯就可以达到的旋转速度，这里的高速旋转是指每分钟 5000 转。这有多快？普通吊扇的转速就每分钟 150-600 转，更快点的排气扇也就每分钟

1000-3000 转。所以如果你想徒手达到“高速旋转”的话，前提你得有钢铁侠的装备。而且不光是有转速就够了，还得很好的控制不同组分在连续流动下的转速。

科学家虽然也不能徒手高速旋转，但他们有实验室呀（有钱的实验室）。实验室里的设备长下面这样，一个高速涡流装置（The Vortex Fluidic Device ,VFD）。这也不是 Weiss 自己实验室的设备，是从另一个科学家 Colin Raston 借过来的。



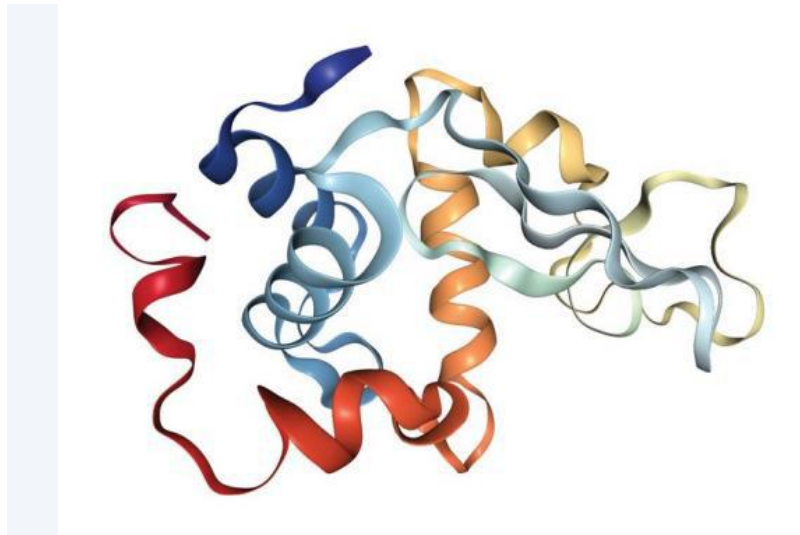
图源：Gregory Weiss

接下来，把尿素和蛋白质的液态混合物放了进去，以每分钟 5000 转的速度转了 5 分钟。高速旋转下，液态混合物被离心力甩到玻璃管上，扩散成一个非常薄的膜。混合物中靠近外侧的组分旋转的速度比内侧组分要快，不同组分之间的速度差异产生了剪切应力，导致这些蛋白质反复拉伸和收缩，就像拉橡皮筋一样。



VFD 工作过程 图源：文献 1

结果就是，科学家通过检测发现，他们恢复了鸡蛋中其中一种蛋白质 85% 的结构，也就是说恢复了活性。这种蛋白质是鸡蛋清里的，名为溶菌酶（lysozyme）。注意，这里只是恢复了鸡蛋中一种蛋白质的活性，而且还是 85%。



溶菌酶的结构 图源：C&EN - American Chemical Society

所以整个研究中科学家并没有做到把熟鸡蛋变成生鸡蛋，而只是把熟鸡蛋中一种蛋白质结构复原了 85%。研究的意义也只是在于重构蛋白质活性，而非把熟鸡蛋变生鸡蛋。

为什么不能把所有的蛋白质活性都复原呢？

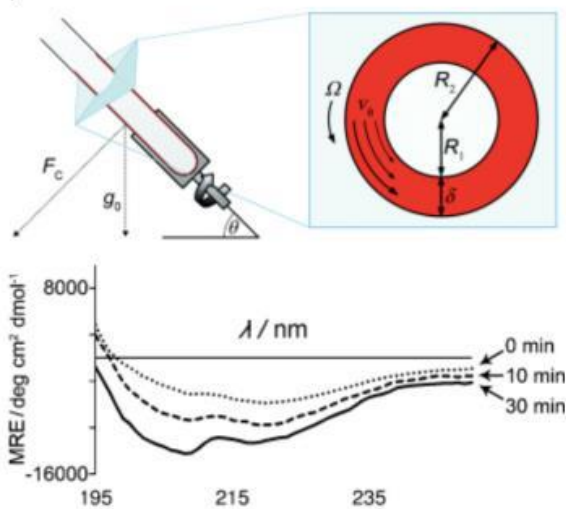
因为不同的蛋白质需要不同的旋转速度、旋转时间……另外，蛋白质分子量越大，恢复活性的难度就越大。所以在同一个设备下用同一个处理参数对蛋清进行处理，只能恢复一种蛋白质的活性。

为什么新闻标题用了熟鸡蛋变生鸡蛋呢？

这只是科学家在论文里做的概括性比喻，出现在摘要里：
uncooking egg。

Abstract

Uncooking an egg: Shear stress applied to protein solutions facilitates unfolding and refolding of target proteins. Refolding to native conformations was confirmed by circular dichroism, binding, and activity assays. This approach allowed refolding of hen egg white lysozyme from boiled egg whites in addition to recombinant lysozyme, caveolin- Δ TM, and protein kinase A.



图源：参考文献 1

原论文标题翻译过来跟鸡蛋一点关系都没有：剪切应力介导的聚集体和包涵体的重折叠。新闻引用论文的时候如果直接用了这科学标题，八成都没人看了。

看完这篇文章，你应该知道什么才是真正的科学了。

参考文献：

1. Yuan T Z, Ormonde C F G, Kudlacek S T, et al. Shear - Stress - Mediated Refolding of Proteins from Aggregates and Inclusion BodiesJ. ChemBioChem, 2015, 16(3): 393-396.

2. <https://www.rastonlab.com/untitled-c14ce>