

替代小母鸡与 产蛋鸡的饲养 Feeding Replacement Pullets and Laying Hens



Cooperative Extension Service
ESLOWA STATE UNIVERSITY
爱尔兰州立大学合作推广服务
美国爱尔兰州 50011
爱美斯

Soybeans

美国大豆协会译及印赠

替代小母鸡与产蛋鸡的饲养

生产成本的估计结果显示,超过替代小母鸡生产成本的~~一半~~与鸡蛋生产成本的~~三份之二~~是属于饲料费,所以,在经济的鸡只管理上,饲养计划是很重要的。饲料的配制,必须能够提供鸡只所需的各种营养素,这些营养素的量与比例都要适当,并且,在符合经济的原则又能养鸡者带来利润的情况下,能够满足鸡只在生长或产蛋方面的需求。

养鸡者通常在选择各种营养足够与成本低的原料方面,具有一些伸缩性,这经常会牵涉到一种谷物类或多种谷物类的选择,再配合高蛋白原料,矿物质及维生素作为饲料用途。

本书所介绍的饲料配方,应该适用于来航种产蛋鸡 Leghorn 饲料的实例,此外,亦介绍其他小鸡饲料、中鸡饲料与蛋鸡饲料的实例。

上述的实例,是根据最近的研究结果而且专为生产替代小母鸡而设计的饲料,同时,又能使蛋鸡更加有效地产蛋。

养鸡饲料中所用的原料:

热能饲料包括谷物类及其副产品、油脂、以及其他含有多量糖类的饲料。

养鸡饲料的大部份成分是由谷物类所组成,玉米是谷物类中最重要的一种,这种原料在供应上来说是属于最多的一种,而且,在美国中西部地区来说,是属于最便宜的原料。黄玉米是所有谷实类中含有最多热能的一种原料,它亦能供应鸡只所需的维生素 A 和一种称为叶黄素的色素。

小麦是另一种可供采用的谷物类,在美国的某些地区,小麦是养鸡饲料的主要成份。小麦的粗蛋质含量较玉米的高,但热能的含量却较玉米的略低。面粉厂的副产品如粗麦粉与麦麸的用途有限,这是由于这类副产品的热能含量较低缘故,不过,却是属于饲料中经济的蛋白质来源。

品质良好的燕麦(每蒲式耳有三十五磅)可用来配制饲料,其热能含量较玉米与小麦的为低,而且,在美国的中西部,燕麦每磅的价格较玉米或小麦的为高。饲料中含十至二十巴仙的燕麦,不会影响到鸡只的饲料利用率,不过,若用量较多时,会降低饲料的热能含量,提高每生产十二粒蛋所需的饲料量。

高粱也是养鸡饲料中的热能原料,这种作物主要是种在美国南部与西南部半干旱的地区,并在该区广泛地被采用,作为蛋鸡的饲料。高粱的饲养价值,除了没供应维生素 A 外,是可以和玉米相比的,不过,有些品种的高粱,含有大量的鞣酸会影响到其饲养的价值。

在美国的西北部,大麦是鸡只主要的热能原料,有时,用以取代饲料中的燕麦,但不适宜代替饲料中的玉米或小麦,这是由于大麦的热能含量较低缘故。只有容量密度较高(每蒲式耳有四十八磅或以上)的大麦,才应用于鸡只的饲养计划。容量密度较低的大麦,所含的热能非常低。

油脂通常都存于植物与动物产品中,是构成动物细胞与体素的重要成份。过量的热能会以油脂的形态存于体内。糖类与蛋白者不用于其他功能的维持时,一部份将通过代谢程序而转变为体脂。脂酸与甘油醇是脂肪的主要组成单位,其中一种称为亚麻酸(Linoleic acid)的脂酸,是维持鸡只正常的营养所必需的。

用作高能量原料的废弃油脂的供应量,已开始日渐增加中,以供作养鸡企业的用途。油脂的一项主要优点,就是其每磅重量的热能含量等于谷物类的 2.5 倍,因此,可用来提高蛋鸡饲料的热能含量,是最有用处的。

油脂对于养鸡饲料的生产与应用,能够产生其他有利的影响。油脂是各种必需脂肪酸的供应源,并协助脂溶性维生素的吸收。油脂可改进饲料的适口性,减少通过尘埃而流失的营养素量。在处理与贮藏期间,可防止饲料原料的散开,同时,滑润饲料处理的设备。

油脂在养鸡饲料中的应用,也受到某些限制。由于油脂是相当昂贵的原料,所以其经济性是一种限制因素,而在采用饲料级油脂时,有必要在油脂的贮藏与处理设备的维持方面多花一点额外的开支,此外,油脂亦会影响到饲料的流动性与大量的处理方式。在一般上,油脂的添加量超过饲料的 7 至 8 巴仙,将会影响饲料在螺旋链与斜槽的流动,导致散庄饲料桶中出现饲料堆积。若未采用抗氧化剂使油脂稳定,饲料中油脂的酸败是存在的一种最大危险。酸败的油脂将降低鸡只的饲料摄取量,结果,降低其生产的表现与成绩。

由于热能可以多种不同的形态存在，所以，可以将热能在体内各种作用过程中改变，以热能单位卡路里来表示，是一种方便的办法。饲料中的热能含量，是以每单位重量饲料（磅或公斤）的可代谢热能的仟卡数来表示。可代谢热能，是总热能含量中被消化、吸收与供作鸡只的代谢的一部热能，其中一些是供作生产性的用途的。生产性的热能，是总饲料中的一部份被蛋鸡用来生长体素与产蛋的热能，在一般上，产蛋鸡饲料中的可代谢热能含量是介于每磅 1250 与 1350 仟卡之间。

在两类营养素即糖类与油脂中，糖类是最重要的热能供应源。大多数的糖类是植物产品，主要形态的糖类是淀粉、糖与纤维素（纤维）。在标准的饲料化学分析中的糖类可溶性的部份，称为无氮抽出物，其主要的成份是糖与淀粉。粗纤维是属于纤维性的部份，主要是纤维素，在鸡方面的消化性很差，因此，鸡的饲料不应有高的纤维含量。

动物性与植物性蛋白质补助料：

蛋白质补助料是氨基酸的来源，这是构成肌肉与鸡蛋蛋白的全部份。在主要的蛋白质供应源中，以除去油脂部份的籽实残渣为主，最常用的是黄豆粉、花生饼与棉子饼。

养鸡饲料特别是美国中西部的，大多数采用的植物性蛋白质补助料都以黄豆粉为主。黄豆粉根据各种特殊的加工程序的不同，含有介于 44 至 48.5 巴仙的蛋白质。这种蛋白质补助料含有大量的离氨酸，但其蛋氨酸的含量较低。

棉子饼在美国南部产棉地区的供应量很大，用得也较广泛。棉子饼的蛋氨酸与离氨酸的含量很低，但却含有一种称为棉子油酚的化学物质，这种物质在某种程度上会影响到鸡只的生长，改变蛋中蛋黄的颜色。一种特殊的加工程序可以减少棉子饼中棉子油酚的含量，使到它在养鸡饲料中更加有用。

花生饼是一种品质良好的蛋白质饲料，但其离氨酸与蛋氨酸的含量低。这种饲料的主要应用，是在美国生产花生的地区。

其他的植物性蛋白质饲料，包括谷物类加工企业的副产品。例如，玉米筋粉含有 41 巴仙的蛋白质，在再进一步加工的玉米筋粉中，蛋白质的含量可高达 60 巴仙，它含有大量使蛋黄与鸡只皮肤着色所必需的色素。玉米筋粉的离氨酸、精氨酸与色氨酸的含量是很低的。

苜蓿草粉是用以提供容量、蛋白质、与着色的色素，不过，通常其用量是受到限制的，这是因为它的纤维含很高的缘故。

一些额外的蛋白质原料，是来自肉类加工企业的副产品。动物性蛋白质原料除了供应蛋白质外，也是维生素与矿物质的良好供应源。在一般上来说，动物性蛋白质原料在品质与成分的构成方面，都比植物性蛋白质原料的变异大。动物性蛋白质的其中一个主要来源，就是肉粉或肉骨粉，这是不含血液，毛发，蹄甲或消化系统组织的提炼油脂时所余下的动物组织残渣，含有 50 至 55 巴仙的蛋白质。肉骨粉也是磷、钙的良好供应源。在一般上来说，肉类产品的蛋氨酸与色氨酸的含量很低。

在有供应与符合经济原则的情况下，鱼类副产品也被采用。不过，鱼类的副产品比较昂贵，其品质的变异亦大，但其蛋白质的品质却很优良，含有各种配合平衡的氨基酸，通常其蛋白质的含量为 60 至 70 巴仙。鱼类副产品主要用于小鸡饲料，以供应小母鸡所需的品质优好的蛋白质。

其他的肉类副产品如血粉、家禽副产品与水化羽毛粉等，在养鸡饲料中的用量有限，普通的用量是 3 至 5 巴仙。血粉可能含有 80 巴仙的粗蛋白质，但缺乏重要氨基酸之一的异白氨酸。水毛羽毛粉的蛋白质含量可能高达 85 巴仙，却缺乏几种氨基酸，主要的是蛋氨酸、离氨酸、色氨酸与组氨酸。家禽副产品粉含有 55 至 60 巴仙的蛋白质，但缺乏蛋氨酸与色氨酸。

养鸡饲料中除了含有可供应蛋白质与热能的各种原料外，应包含一些可供应矿物质与维生素的原料。供应矿物质的计有石灰石、第二钙磷酸或其同类物质、微量矿物质混合剂与食盐，而维生素则由特别配制的维生素预混剂来供应。

除了上述的各种饲料原料外，一些非属营养性的添加剂也用于饲料中。抗氧化剂是用以防止饲料的酸败，某些养鸡饲料中预防某种特殊疾病的药物，还有一些物质如抗生素与神剂，可能也加入饲料中，用以改进鸡只的生长、产蛋与饲料利用率。不过，在饲料中添加这些非营养性添加剂时，必须特别留意防止在鸡肉与

鸡蛋中这类物质的不被接受与非法的残留，只有小心地根据厂家的使用办法指南的情况下，可以采用这类药物。在许多情况下，特殊药物的应用，必须在鸡只出售前的规定期间内停止应用，同时，许多药物都不应用在产蛋期中的养鸡饲料中。

水：

水在分类上或者不会被当作是普通饲料的一种，可是，它却是维持鸡只正常生长与产蛋所必需的。

水是维持体内各种功能所必需的，它牵涉到体内细胞间养料、代谢物质与废物输送，是调节体温的重要物质。一周大的鸡只，其体内的水份含量是85巴仙，随着其长大，到四十二周龄时，体内水份的含量减少到55巴仙。

鸡只需要清洁、凉快的水，以保持适当的生长、产蛋以及饲料的有效利用。在正常的情况下，有证据显示，鸡只在小鸡与中鸡期中每吃一克饲料就需要饮2.0至2.5克的水，在产蛋期中，蛋鸡每吃一克饲料就需要饮1.5至2.0克的水。

鸡只的饮水量与其粪便的水份含量，随着品种的不同而异，实验结果显示，每一品种的蛋鸡要让其饮用适当量的水后，才能达到最高的产蛋率。有一个白色来航蛋鸡品系在其产蛋率达到最高峰时，其粪便中水份的含量是50巴仙，另一品系的来航鸡在达到最高峰的产蛋率时，其粪便中的水份含量为71巴仙。对于后一品系的蛋鸡，曾有人试图通过限制其饮水量以降低其粪便的水份含量，但结果却使其产蛋率降低。

在停止水供的情况下，产蛋鸡所出现的症状，包括蛋型变小、蛋壳品质低劣以及产蛋率降低。若故意限制蛋鸡的饮水量时，应谨慎行事，使到限制饮水的程度不致对蛋鸡的产蛋成绩受到不良的影响，尤其是在炎热的气温下，情形更是如此。

营养需要：

替代小母鸡与产蛋鸡的饲料配制，必须能供应各种足够含量的营养素，保持其正常健康与产蛋能力为宜，不过由于各种因素如作物生长的气候条件、施肥、收获与处理条件与加工程序等的影响，使到每一种原料其样品之间的营养素组成成分各不相同。此外，维生素是属于不大稳定的化合物，在曝于空气、温度、光射等之下时，都会在某种程度上受到某些破坏。由于饲料原料中营养素含量的变异与维生素的不稳定，通常在实用的养鸡饲料配方中添加额外的安全用量的各种营养素，以补偿由于这种可能差异所引起的营养素不足。至于其他的营养素，必须与饲料中的热能作比例的调整，以确保鸡只在饲料中热能含量变异的情况下，能够摄取足够的各种营养素。

饲料的制造厂家或鸡只生产者，在目前都能够从多组各类的原料中，选出最经济且适合其本身的条件原料，以配制成可以供应鸡只所需各种营养素的饲料。最受关注的问题，就是所配制出来的完全饲料，必须含有适当量以及配合平衡的各种营养素，以维持鸡只的生命、生长与产蛋，而且，所选用的饲料原料必须能够达到这个目的，而又不影响鸡只的生理与鸡蛋的形成。

有时，由于一些因素如适口性、消化性、产品不受欢迎的品质、毒素的存在、完整性等的影响，原料的营养素特点可能会受到破坏或因此而减低，所以在选用原料时，这些因素必须加以考虑。

影响饲料摄取量的因素：

有几种因素可以影响到蛋鸡的饲料摄取量，这种饲料摄取量的改变结果，将影响到鸡只每日所摄取各种营养素的真正量，同时也可能影响到其生产力。要维持蛋鸡足够蛋白质与钙的摄取量，最重要而值得考虑的问题，就是鸡只的饲料摄取量。要确保蛋鸡的营养充足，必须要知道它的饲料摄取量。

可以影响蛋鸡饲料摄取量的因素，有下列数种：

一、饲料的热能含量：

蛋鸡所吃的饲料之份量，是用以满足本身的热能需要，所以，任何可增加饲料配方的热能含量，会降低其饲料的每日摄取量。为了确保某些营养素摄取量的足够，这些营养素在饲料中的含量必须随着热能的增加而相应地提高。

三气温：

环境气温会影响到蛋鸡用以维持体温的热能需要，因此，在温度升高时，鸡只就需要较少的饲料，同时摄取较少的饲料。相反的，当气温降低时，其所需要的热能较高，所摄取的饲料量也较大。由此可知，要获得理想与经济的生长与产蛋率，饲料中各种营养素的含量必须随着环境气温的改变（夏天与冬天相比）而作适当的调整。

四鸡只体型的大小：

在类似的环境条件下，个别蛋鸡的体重会影响到其饲料的摄取量，体重较大的鸡只，由于有较多的体系需要维持，所以需要摄入较多的饲料。在维持健康的需要方面，是占了饲料需要量的大部份。

五产蛋率：

产蛋率的提高，使到所需要的饲料量随着产蛋数的增加而提高。

六鸡只的年龄：

小母鸡的营养需要量，在产蛋的初期通常是比较高的，这是与体重大小有关的，因为这时的小母鸡是处在身体最后的发育期，同时，亦是接近产蛋的高峰期。在这个时候，蛋白质的摄取量具有决定性的作用。

七鸡只的活动：

提高鸡只的活动，将会使它的热能需要量增多，结果，所摄取的饲料量就会变大。

八饲料的形态：

若给予鸡只食用粒状饲料，会提高其饲料的摄取量。

九饲料的适口性：

当一种饲料原料的用量很大时，这种原料的适口性会影响到鸡只对饲料的接受性。

十蛋鸡的管理：

蛋鸡的饲料摄取量，亦会受到各种管理方法的影响，这包括每个鸡笼的蛋鸡放养数、饲料槽空间、饲料的深度、剪嘴、饮水的供应情况等。

替代小母鸡：

影响产蛋鸡生产力的主要因素，就是替代小母鸡的良好的饲养计划，根据高产蛋鸡生产记录小心分析的结果显示，构成这种鸡群的小母鸡，在放进产蛋舍时有良好的品质及体型平均一致。

小母鸡饲养计划的主要目标，就是要以最低的生产成本来生产品质优越之就将要生产的小母鸡，假如小母鸡群在二十个周期时的健康良好，体重又符合特定品系鸡种的规定，而体型又很一致，那么，就有更大的可能使到产蛋有利可图。目前，属于蛋鸡品系的鸡只，都会在少过九十日内达到产蛋的高峰，并在二十个星期或以上的期间内，保持80巴仙以上的产蛋率。不过，在评估正式的蛋鸡舍内鸡蛋生产记录后，所得的结果却不一定常常都是如此，蛋鸡没法获得这种理想生产成绩的理由，在许多情形下都是与蛋鸡的生长期有关。

鸡蛋生产者第一件要做的事，就是执行蛋鸡群或蛋鸡品系的选择，目前，有许多优秀的品系蛋鸡可供选购，各种不同品系蛋鸡的产蛋能力的评估，可以参阅美国农业部每年所发表的蛋鸡产蛋能力检定结果。生产者可详细阅读所提供的资料，以找出一种适合本身特殊要求的一种品系蛋鸡；可能比较重要的一点，就是要选择一个能够供应这一品系良好的供应者，而不是只选择一品系蛋鸡而已。同时，要先知道这一供应者是否拥有品质优良的雏鸡。最重要的就是这一供应者所收集的种蛋是否是来自无病的种鸡群，其是否将用良好与最新进的孵卵场管理法。

要使日龄雏鸡有好的开始，亦是很重要的。有关这方面的事情，小母鸡生产者所要做的有两项，第一要供给小鸡一个适当的环境，以保持其健康，第二要使小鸡对某些疾病产生免疫。在生长期间所执行的小母鸡防疫注射日期要适当，使到其获得最强大的免疫力。这些免疫注射工作，及小母鸡生长期中所实施的其他管理工作，要适当的安排工作日而又能使鸡只受到最少的紧迫，是不容易的。这些工作或作业都必须在二十至廿二周的期间内完成。作业日程表的安排，必须使到鸡只至少相隔十至十四日才受到另一次管理上的紧迫。另一次管理上的紧迫。

每一品系蛋鸡都有其本身的适当体重，有关这方面的资料，可从小母鸡生产者那里获得。根据美国加里

福尼亚州的调查结果显示，在九个普遍的来航鸡品系的蛋鸡中，其二十一周期的平均适当体重范围，是由2.9磅至3.5磅，相差只有0.6磅。

体重是小母鸡一般健康状况的最好指标，这是一般人的看法。大多数的疾病或营养问题以及管理上的困难，通常会导致小母鸡体重的不适当的差异。小心地抽样检查小母鸡的体重，有助于查出这项问题的存在，并及时采用适当的矫正措施。小母鸡的开始体重，应在七周龄前记录，过后，可每隔四周称重一次，至移入产蛋舍时为止。自鸡舍各个不同部份抽取一百只鸡，进行个别鸡只的称重，可以知道鸡群体重的是否是一致的。体重的一致性评估小母鸡品质的其中一种重要因素，在生长期中的任何一个时间内，七十巴仙的小母鸡的体重，应该是在平均体重的十巴仙左右。

鸡群的缺乏体重的一致性，表示有两种或可能三种不同成熟期的鸡只存在，要饲养这种鸡群以获得高的产蛋率，是很困难的，你不是给予某些鸡太少的饲料，就是给其他鸡只太多的饲料。

在二十周的生长期中，每一只小母鸡的饲料摄取量，由开始时的每日0.02磅，到开始产蛋时的0.20磅共增加十倍。第二周时体重通常是第一周的两倍，到二十周龄时，每周的增重率大约比前一周的降低近三巴仙。要控制小母鸡的成熟期，并保持其体重的一致性，可能需要实施控制性的饲喂办法。

在品质优良与体型一致的小母鸡方面的另一重点，就是一种足以发挥其遗传潜能的饲喂计划。饲养替代小母鸡的目的，就是要提供一种具有高度产蛋率并能够长久维持这种高度产蛋率潜能的产蛋鸡，因此，供给替代小母鸡食用的饲料并不是为了促进其最大的生长而设计。优良小母鸡生产计划的目标，包括在二十二周龄时开始产第一粒蛋，当蛋鸡约三十至三十五周龄的时候，能有将近90巴仙的产蛋率，一个保持80巴仙产蛋率的二十周或以上的期间与到达40周龄时的75巴仙或以上的大型蛋。要达到这些生产目标，最重要的就是要根据良好的营养原理来实施小母鸡的饲料计划。

小母鸡需要蛋白质，以供作生长之用。在生长早期的需要，以维持体素与羽毛生长所需的营养素为主。随着小母鸡的成熟，营养的需要，趋向于保持健康方面的需求。在头二十周的生长期间，要保持良好的体型，小母鸡应摄取2.2磅的饲料。凡摄取少过2磅饲料的小母鸡，通常延迟开始产蛋的日期，同时生产较小型的蛋。

当小母鸡开始产蛋时，其饲料的摄取量应该增加。为了要提高小母鸡的饲料摄取量，有时需要在十八至十九周龄时减少其饲料中的热能含量。附表一是小母鸡生长时期的饲料配方例子。

当小母鸡的产蛋率达到一千只五粒蛋时，应将其放在产蛋前期的饲养计划下，这个计划所用的饲料，含有大约两巴仙或以上的钙，其中的一半是由粒状、块状或片状的蚝壳或石灰石供应。等到小母鸡的产蛋率达到达五巴仙时，可将其放在例常产蛋鸡饲料计划下饲养。

当小母鸡放养在产蛋舍后，有几项目用以评估蛋鸡进展的检查需要执行，第一项是到达50巴仙产蛋率时的蛋鸡年龄，这时鸡群开始展示其价值，也就是生产「金钱」的时候。另一项是到达75巴仙产蛋率时的蛋鸡年龄，第三项是生产50巴仙大型蛋时的蛋鸡年龄，而后一项属于特别显著的一项，特别是在大型蛋与中型蛋之间，价格差异很大的期间。

蛋鸡饲料的实例：

附表二提供一个蛋鸡完全饲料的实例，这种饲料是为白羽来航蛋鸡来配制的，这种蛋鸡是以生产食用蛋为目的。假如所产的蛋用作种蛋（供作孵化用）时，就得提高维生素的用量，并增加锰与锌的用量。

根据每单位蛋白质的成本来计算，去壳黄豆粉（48巴仙蛋白质）可能比含44巴仙蛋白质的黄豆粉来得经济。假如这种情形属实，饲料中黄豆粉、谷物类与动物油脂的含量必须加以调整，以维持饲料中应有的蛋白质与热能的含量。

这类饲料中钙与磷的计算含量，是根据石灰含有至少38巴仙的钙与第二钙磷酸含有至少18.5巴仙的磷与20至24巴仙的钙来计算的。蚝壳粉（含有38巴仙的钙）可以取代石灰石粉，去氟磷酸岩石（含有18巴仙的磷与32巴仙的钙）可根据磷酸的等量来取代第二钙磷酸。

在饲料中加入抗氧化剂，可防止其中的油脂变坏，但在应用时，应遵照制造厂家的用法说明。

加入饲料中的维生素，应预先与十磅的黄豆粉或碎玉米混合，以确保其在大量饲料中的混合均匀。商业

性的维生素混合剂可供应用，在大多数的情况下，这种维生素混合剂比起农场自配的一种更能提供蛋鸡所需的各种维生素。

一蛋白质的需要：

许多研究报告指出，白羽来航蛋鸡每只每日大约需要 18 克的蛋白质，以保持最高的产蛋率。如附表三所示，蛋鸡食用含有 16 巴仙蛋白质的饲料时，每一百只每日必须摄取 25 磅的饲料，才能确保每只蛋鸡获得 18 克的蛋白质。一只母鸡需要含 19 巴仙蛋白质的饲料，才能每日获得 18 克的蛋白质。

二蛋氨酸：

蛋氨酸是一种氨基酸，它是饲料、体素与鸡蛋中蛋白质的成份之一，是第一种限制性的必需氨基酸，这是根据玉米与黄豆粉配成的饲料的情形，换句话说，虽然饲料中的蛋白质似乎含量足够，其他的氨基酸也有足够的含量，若蛋氨酸不足，就使降低蛋鸡的产蛋量。饲料中的蛋氨酸含量要保持足够，可能饲料中蛋白质的含量提供，或采用蛋氨酸含量高的饲料原料，或在饲料中加入纯正的蛋氨酸或其同质异体物。近年来，采用后一种处理办法最为经济与合算。一磅的 D L 蛋氨酸或其等量的同质异体物，加入每吨饲料中（含 0.05 巴仙），通常足以防止蛋氨酸的缺乏症发生。假设饲料能够提供鸡只每日所需要的各种必需氨基酸，加入适量的蛋氨酸，将减少蛋鸡每日每只所需的蛋白质量，不超过 16 克。

三钙的需要量：

一粒正常的鸡蛋，其蛋壳含有两克的钙。产蛋鸡只能吸收饲料中 50 至 60 巴仙的钙，为了要维持 75 巴仙的产蛋率，每日产蛋鸡必须摄取三克的钙，以供应鸡蛋正常钙质形成时所需要的钙量。附表四所示，即每一百只蛋鸡每日食入 24 磅含有 2.8 巴仙或以上钙的饲料后，可摄取到三克的钙。

假设每一百蛋鸡的每日饲料摄取量是 21 磅时，饲料就必须含有 3.2 巴仙的钙，才能使每只蛋鸡每日获得三克的钙。蛋鸡的钙需要量，随着年龄、环境气温、产蛋率与蛋型的不同而异，蛋质的每日摄取的钙量，一般的推荐是 3.4 克。在 40 周龄以后，钙的摄取量应增加到 3.8 克。根据报告，以大颗粒形态的石灰石或蚝壳供应鸡只所需一半或三分之二的钙量时，可以改进蛋壳的品质。

产蛋鸡的饲料，也需要含有足够的维生素 D，因为这种维生素直接与钙的代谢有关。饲料中维生素 D，的正常加入量，比所需要的量为高，以确保其供应充足。同时，亦要确保饲料中的磷量不会过多，否则，会阻止到钙在消化道内的吸收。通常饲料中可供利用的磷量为 0.35 至 0.40 巴仙，相当于饲料中 0.50 至 0.60 巴仙的总磷量，就已足够。这种磷量比所报告的最低需要量为高，可以克服常用于蛋鸡饲料中原料的磷量变异问题。

砂砾：

以砂砾喂鸡，会帮鸡只磨碎粗的饲料颗粒，有略改进鸡只饲料用率的效果。采用适合某种年龄鸡只吃用的砂砾是非常重要的，可以每隔三星期将砂砾置放在特殊的饲槽内，以 0.25 巴仙比例混入完全的饲料中，或撒布在饲料的表面上，后一种办法的砂砾用量，是每星期每千只蛋鸡用 50 磅。

饲料摄取量的测定：

产蛋鸡与生长期鸡只的饲料摄取量，向来都受到重视，蛋鸡饲养者可以采用多种方法去测定其饲料的摄取量。若采用饲料车，先将载满一车的饲料称重，再用来喂一个固定数目的蛋鸡，经过多次的实验，就可获得相当可靠的蛋鸡饲料摄取量。若采用自动化饲喂设备，可在饲槽上装上饲料盖，以不妨碍饲槽中饲料的流动为宜，再以手喂法饲喂蛋鸡，同时，进行饲料的定期称重，一些抽样鸡只所吃入的饲料量，可以作为整个鸡舍内鸡只饲料摄取量的指标。最重要的一件事，就是切免选择放置在鸡舍一行铁丝笼两端鸡笼内的鸡只，或者鸡舍两旁侧边的笼内的鸡只，作为实验，因为在这几个部位鸡笼内的鸡只并不能有良好的代表性，最好从鸡舍之近中部的地方。

饲料效率的评估：

产蛋鸡的营养，曾处在高热能与高效率饲料的纪元多时，向来的一种趋向，就是以较高热能与其他营养素

含量的饲料饲喂蛋鸡。采用这种成本高于抵热能饲料的高热能饲料，很肯定的会改进蛋鸡的饲料利用率（每产十二粒蛋所需要的饲料磅数），因此，在饲料利用率方面所得的改进，可以补偿每吨饲料的较高成本所造成的额外开支，不过，一种饲料的真正经济价值，并不是可以由开始的饲料成本或饲料的利用率来决定的，正确的标准是在生产最终的产品（十二粒蛋）时所需要的饲料费。

虽然，价格较高与浓度较大的饲料，在用于生产鸡蛋时，所需的每十二粒蛋的饲料量较少，不过，有时一种低成本、低热能的饲料也会获在经济方面的好处。在另一方面，一种看来是低成本与低热能的饲料，有时亦会变得无效率，用于产蛋时的饲料成本，比一种较昂贵、高热能饲料的还要高。

虽然产蛋鸡的饲料成本占了生产每十二粒鸡蛋的成本的大部份，一种可能是最好的饲料计划，但不一定会获得成功除非良好的管理也同时实施。这是说，一些因素如疾病、寄生虫、光照、通风等等，必须小心的加以控制，使到一种良好的饲料能够充份的被利用。

附表一：供作替代小母鸡食用的粉状饲料

原 料	小鸡饲料 0 至 7 周龄	中鸡饲料 8 至 13 周龄	育成饲料 14 至 20 周龄
玉 米	1254	1290	1164
粗小麦粉	80	60	140
重燕麦	—	160	400
苜蓿草粉（17巴仙）	50	50	50
鱼粉（60巴仙）	50	—	—
肉骨粉（50巴仙）	50	—	—
黄豆粉（48巴仙）	460	370	180
第二钙磷酸或同等物质	20	30	30
石灰石或同等物质	20	25	20
碘化食盐	5	5	5
微量矿物质混合剂	1	1	1
维生素混合剂	10	10	10
蛋氨酸	2	—	—
维生素与添加剂			
维生素A（百万国际单位）	3	3	3
维生素D ₃ （百万国际小鸡单位）	1	1	1
维生素E（国际单位）	4000	4000	4000
维生素B ₁₂ （毫克）	10	6	6
核黄素（克）	3	2	2
泛酸（克）	6	4	4
菸碱素（克）	20	10	10
胆素（克）	400	200	200
Menadione（克）	1	1	1
添加剂	+	+	+
接近重量（磅）	2000	2000	2000
计算的成分			
蛋白质（巴仙）	20.0	16.0	13.0
钙（巴仙）	1.04	0.89	07.9
磷：总量（巴仙）	0.71	0.62	0.63
可利用量	0.44	0.39	0.38
可代谢热能（每磅仟卡数）	1330	1320	1290
蛋氨酸（巴仙）	0.41	0.28	0.23
微量矿物质混合剂含有锰与锌各十巴仙			

附表二：供作产蛋鸡食用的粉状饲料

原 料	用 量
玉 米	1300
黄豆粉(48巴仙)	340
肉骨粉(50巴仙)	80
苜蓿草粉(17巴仙)	40
稳定油脂	40
第二钙磷酸或同等物质	15
石灰石或同等物质	140
碘化食盐	5
微量矿物质混合剂	1
蛋氨酸	1
维生素与添加剂	
维生素A(百万元国际单位)	4
维生素D ₃ (百万元国际小鸡单位)	1
维生素E(国际单位)	4000
维生素B ₁₂ (毫克)	4
核黄素(克)	4
泛酸(克)	4
菸碱素(克)	10
胆素(克)	200
Menadion(克)	1
添加剂	+
接近重量(磅)	2000
计算成分	
蛋白质(巴仙)	16.0
钙(巴仙)	3.2
磷：总量(巴仙)	0.6
可利用量(巴仙)	0.4
可代谢热能(每磅含仟卡数)	1340
蛋氨酸(巴仙)	0.33
微量矿物货混合剂含有锰与锌各十巴仙	

附表三：受到饲料摄取量与饲料中蛋白质含量影响的每只蛋鸡每日蛋白质摄取克数

每百只蛋鸡每日 饲料摄取量	饲料中蛋白质含量(巴仙)					
	15	16	17	18	19	20
18	12.3	13.1	13.9	14.7	15.5	16.3
19	12.9	13.8	14.7	15.5	16.4	17.3
20	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.2
21	14.3	15.3	16.2	17.2	18.1	19.1
22	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0
23	15.7	16.7	17.8	18.8	19.8	20.9
24	16.3	17.4	18.5	19.6	20.7	21.8
25	17.0	18.2	19.3	20.4	21.6	22.2
26	17.7	18.9	20.1	21.3	22.4	23.6
27	18.4	19.6	20.8	22.1	23.3	24.5

附表四：受到饲料摄取量与饲料中钙含量影响的每日钙摄取量(克)

每百只蛋鸡每日 饲料摄取量	饲料中的钙含量(巴仙)					
	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8
18	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1
19	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1	3.3
20	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.4
21	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6
22	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8
23	2.9	3.1	3.3	3.6	3.8	4.0
24	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1
25	3.2	3.4	3.6	3.9	4.1	4.3
26	3.3	3.5	3.8	4.0	4.2	4.5
27	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7

参考文献

1. Bell D Reaning Replacement Pullets, Feedstuffs 47.21, January 20.1975.
2. University of California, Riverside County, Body Weight No. 6, Poultry Farm Record Systems.
3. Naber E.C. and J.D. Latshaw Poultry Nutrition and Feeding, Bullet 602, Ohio State University.
4. North, M. Commercial Chicken Production Manual. The AVI Publishing Company, Inc. 1972.
5. Savage S. Pullet Growing Iowa Egg Fall Festival, September 1977.
6. Scott, M.M. Nesheim and R. Young. Nutrition of the Chicken, M.L. Scott and Associates 1976.
7. Thomerry, F.D. and C.R. Creger. Managing and Feeding egg strain Replacement Pullets, L-593. Texas A & M University.

美国大豆协会

中国：和平门，烤鸭店

+ 406，北京，中华人民共和国

东南亚：Room 1501, 15th Floor, Liat Towers, Orchard Road, Singapore 0923.