

畜牧兽医专著选译

# 农畜的繁育、生长和遗传

[英] J. 汉蒙 著

上海科学技术出版社

畜牧兽医专著选译

# 农畜的繁育、生长和遗传

〔英〕J. 汉 蒙 著

湯 逸 人 译

## 內 容 提 要

本文概述了近年来有关马、牛、羊、猪和家禽生长、发育和遗传方面的科研成果，以比較通俗的文字將它們的一般科学原理介紹出来。全书附有插图 200 幅，可供畜牧兽医技术人員和专业学生閱讀。有关科研人員也可参考。

## FARM ANIMALS

Their Breeding, Growth, and Inheritance

John Hammond

Edward Arnold (Publishers) Ltd.

畜牧兽医专著选譯

农畜的繁育、生长和遗传

湯逸人 譯

---

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路 450 号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

---

上海新华印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

---

开本 850×1156 1/32 印张 10 排版字数 264,000

1965 年 7 月第 1 版 1965 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—2,000

統一书号 16119·538 定价(科六) 1.50 元

## 譯 者 序

本書第一版在1940年出版，曾譯成中文，在解放前用《農畜育種學》書名問世，迄今已十餘年。當時系用文言翻譯，和目前需要不符。近見1960年出版的第三版內容增加很多，因此根據新版加以重譯。

本書以較通俗的語言，將大量科學研究成果及其應用方法介紹給廣大的讀者，並且附了許多插圖。一般讀者能從書中獲得許多基本知識，有關科學研究工作人員和高等院校的教師，也可參考。

我們讀任何一本科技書時，不一定在所有的問題上意見都和作者是完全一致。對本書亦不例外。例如本書強調營養水平在選種工作中的重要作用，這是正確的，但同時似乎給我們一個印象，如果營養水平不高，就無法進行選種，這却未免過分了。因為變異是生物普遍存在的特性，在營養水平較低時，仍然會有個體間的差別，因而仍然有選擇的機會。我們一方面固然要注意改進飼養管理，但亦不能等待到飼養管理條件十分完善以後才開始進行選種。我國牧區的面積很廣，牲畜很多，要使牧區牲畜的飼養管理條件都能達到理想的要求，不是短期內能完成的，所以我們要既抓改進飼養管理，又抓選種工作，同時並舉，才不致坐失時機。

本書第十章談到育種工作時，作者說在植物育種工作中常利用不同品種雜交的方法以培育新的品種，在家畜育種中還未廣泛應用云云，其實雜交方法在家畜育種工作中也常採用，例如在英國的綿羊育種史中，這種例子很多。近幾十年來，中國、蘇聯、美國利用育成雜交培育新品種的例子，也是不少的。我國的家畜品種，除了原有的優良品種，或其他需要保留的品種以外，許多地方都在進行程度不同的雜交（用本國品種或外國品種）。因此，我們對雜交

在育种工作中的位置,应当有适当的估计。当然,盲目杂交也是要防止的。

总的说来,这是一本值得推荐的书。译文有不妥之处,请读者指正。

湯 逸 人

1964年1月

### 第三版序

畜牧业的經濟效果，决定于新生一代农畜的正常发育和良好的生产。本书扼要地介绍了家畜遗传、繁殖力、生长和发育的一般科学原理。因为只有当我们掌握了这些知識以后，才能够对未来的世代加以控制；这些知識也是改进家畜管理方法的基础。

本书的内容最初是根据两套报告稿編写的，在这些报告中給学生和家畜育种工作者介绍了近年来的一些科学研究成果，以及这些成果在解决畜牧生产实际問題上的应用。

过去讲授畜牧学内容时，主要只是根据实际的經驗，但是正象化学家和植物学家为土壤学、肥科学和作物学奠定了科学的基础一样，生理学家、解剖学家和动物学家亦有可能为促进畜牧生产作出贡献。为了达到这一目的，本书试图采取提綱挈領的叙述和举些例子來說明。讀者如果感觉本书过于简单，而希望更多一些了解时，书中每章都附有参考文献，可供查閱，这样本书可以起到一个引子的作用。

自从1940年本书第一次出版以来，畜牧科学研究工作有了很大进展，所以在这一版中已作了許多补充。同时对英国近年来在畜牧生产上某些方面的进展亦作了专门的叙述。

約翰·汉蒙

1960

# 目 录

|            |     |
|------------|-----|
| 譯者序 .....  | i   |
| 第三版序 ..... | iii |

## 第一部分 农畜的繁殖力和生长

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| <b>第一章 一般原理</b> ..... | 1   |
| 繁殖的过程 .....           | 1   |
| 人工妊娠 .....            | 7   |
| 生殖激素 .....            | 8   |
| <b>第二章 马</b> .....    | 22  |
| 配种季节 .....            | 22  |
| 发情持續期和发情頻率 .....      | 23  |
| 发情周期中卵巢內的变化 .....     | 24  |
| 繁殖力和不育 .....          | 26  |
| <b>第三章 牛</b> .....    | 42  |
| 发情周期及其控制 .....        | 42  |
| 提高繁殖力 .....           | 45  |
| 不育的原因 .....           | 48  |
| 人工授精 .....            | 52  |
| 妊娠診斷 .....            | 57  |
| 乳房的发育 .....           | 58  |
| <b>第四章 綿 羊</b> .....  | 89  |
| 配种季节 .....            | 89  |
| 繁殖力 .....             | 93  |
| 人工授精 .....            | 98  |
| 受精卵的移植 .....          | 100 |
| 羔羊的初生体重 .....         | 102 |
| 哺乳期內活重的增长 .....       | 108 |
| <b>第五章 猪</b> .....    | 137 |
| 繁殖力 .....             | 10  |
| 妊 娠 .....             | 12  |
| 生 长 .....             | 13  |
| 公马和人工授精 .....         | 27  |
| 妊娠診斷 .....            | 29  |
| 妊娠期 .....             | 34  |
| 幼駒的生长 .....           | 35  |
| 泌 乳 .....             | 64  |
| 乳的成分 .....            | 69  |
| 肉用牛体型的发育 .....        | 69  |
| 肌肉的生长和发育 .....        | 74  |
| 脂肪的发育 .....           | 77  |
| 活重的增长 .....           | 78  |
| 对屠体重量和质量的要求 .....     | 111 |
| 身体各部分的发育 .....        | 115 |
| 早熟性和营养水平的关系 .....     | 120 |
| 骨骼作为生产能力的指标 .....     | 121 |
| 羊毛匀度的生长和发育 .....      | 124 |

|                     |     |                  |     |
|---------------------|-----|------------------|-----|
| 发情周期和繁殖力 .....      | 137 | 产乳量和增重 .....     | 142 |
| 人工授精 .....          | 140 | 身体各部分生长的比例 ..... | 145 |
| <b>第六章 家禽</b> ..... |     |                  | 161 |
| 繁殖力 .....           | 161 | 雛鸡的生长 .....      | 170 |
| 雛鸡的雌雄鉴别 .....       | 170 | 身体各部分比例的改变 ..... | 175 |

## 第二部分 遗传学和农畜实际育种問題

|                                     |     |                        |     |
|-------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| <b>第七章 通論</b> .....                 |     |                        | 180 |
| 动物育种和植物育种 .....                     | 180 | 定向育种 .....             | 184 |
| 馴化 .....                            | 180 | 返祖遗传 .....             | 185 |
| <b>第八章 孟德尔遗传原理的应用</b> .....         |     |                        | 189 |
| 遗传机制 .....                          | 189 | 性状的重組 .....            | 207 |
| 突变 .....                            | 191 | 单位因子性状和多因子性<br>状 ..... | 210 |
| 异质結合的品种 .....                       | 202 | 改变染色体数目 .....          | 212 |
| 淘汰不良性状 .....                        | 203 | 血型 .....               | 212 |
| 伴性遗传 .....                          | 204 |                        |     |
| <b>第九章 进化和选择</b> .....              |     |                        | 217 |
| 选择和环境 .....                         | 217 | 变异度和选择 .....           | 232 |
| 体 质 .....                           | 219 | 遗传强度 .....             | 232 |
| 抗病力 .....                           | 227 | 性能測驗 .....             | 234 |
| 体格大小的遗传 .....                       | 228 | 后裔測驗 .....             | 234 |
| <b>第十章 近亲繁殖和杂交繁殖</b> .....          |     |                        | 248 |
| 純种家畜登記册 .....                       | 248 | 有計劃的杂交繁殖 .....         | 255 |
| 級进杂交 .....                          | 250 | 新品种的形成 .....           | 261 |
| 近亲繁殖 .....                          | 250 |                        |     |
| <b>第十一章 为畜牧业生产进行育种工作的一些問題</b> ..... |     |                        | 264 |
| 马 .....                             | 264 | 肉用牛 .....              | 280 |
| 猪 .....                             | 265 | 家 禽 .....              | 285 |
| 綿 羊 .....                           | 273 | 繁殖力 .....              | 287 |
| 乳 牛 .....                           | 276 | 結 論 .....              | 290 |
| 名詞索引 .....                          |     |                        | 295 |
| 汉英譯名对照表 .....                       |     |                        | 304 |
| 英汉譯名对照表 .....                       |     |                        | 308 |

# 第一部分 农畜的繁殖力和生长

## 第一章 一般原理

### 繁殖的过程

为了了解控制繁殖力的各种因素，现在将有关繁殖过程的一些主要情况(Parkes; Allen; Cole 和 Cupps)，作一简单的叙述。

雄性生殖细胞(精子)是在睾丸的精细管中产生的，然后移行到副睾下部的管道中，在该处成熟，并储存到需用的时候。精子从睾丸中产生时不很活动，亦未具有受精力，但是当它们在副睾内成熟时，就具备了活动能力。精子在副睾内虽然可以保持活力达60日之久，但受精力最多只能保持40日左右。60日以后，精子就开始分解，头部和尾部分离，并被吸收。在睾丸的精细管之间有间质细胞(interstitial cells)，它分泌一种激素进入血液，这种激素使家畜产生雄性特征、交配的欲望和能力。因为睾丸由这两个部分构成，所以有时繁殖力(产生精子)可能受到影响，而仍然保持交配能力；或者交配能力受到影响，但仍能产生精子。

在交配的时候，副睾里的一部分精子受肌肉的压缩沿着输精管前进(图1)，在膀胱附近，这些精子由副性腺，如前列腺、精液囊等等分泌的液体所稀释。这些分泌物的作用是使精子能强烈地活动，以便它们能很快的在雌性生殖道内前进。

副性腺分泌量与精子的比例，因家畜种类不同而有很大的差别：公猪的分泌物大约有200毫升，公马约90毫升，公牛约5毫升，而公绵羊不足1毫升(图2)。后面将要叙述到副性腺分泌量的多少，决定了精子在体外可以存活的时间，和一次射精可以授精

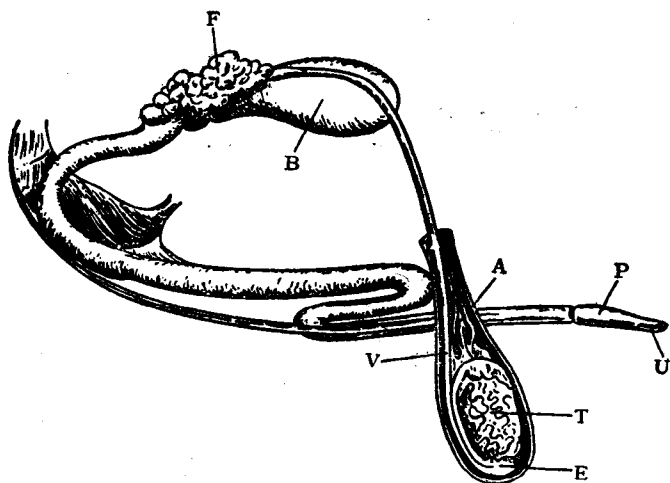


图1 公牛的生殖器

A.精索中供给睾丸血液的血管；T. 睾丸，精子即由其中产生；E. 副睾，精子贮藏处；V. 输精管，射精时精子由此通过；F. 精液囊，射精时由此分泌液体，以稀释精液；P. 阴茎，交尾器官；U. 尿道开口处，精液及尿均由此流出体外；B. 膀胱，尿的贮藏处(Marshall 和 Hammond)。

的母畜头数。

母牛和母绵羊在交配时，精液被射到子宫颈和阴道上端(图3)；母马和母猪是精液通过子宫颈而射入子宫内。交配或输精的动作刺激了神经，使脑下垂体后叶释放催产素(oxytocin)进入血液，因而引起了子宫和输卵管的收缩(VanDemark and Hays)。这种收缩很快地迫使精子进入子宫角，到达输卵管的顶端，其中一个精子在该处与卵子结合而受精。在发情时（母畜只在此时允许公畜交配），生殖道的这些部位，特别是子宫颈，分泌一种稀薄如水的粘液，使精子在其中很容易移动。

在两侧的输卵管的顶端，各有一个卵巢可产生卵子。卵子象缩小的鸡蛋黄，在充满稀薄白蛋白液的卵泡(follicles)中成熟(图4)。这些卵泡分泌到血液中一种能够使母畜发情的激素——雌激素(oestrin)。卵泡在发情将近终了时破裂(图4)，卵子随着白蛋白液冲出，落入输卵管的顶端。

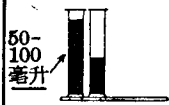
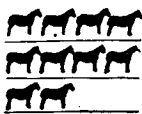
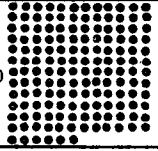
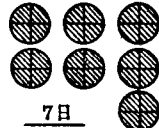
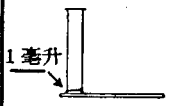
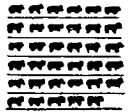
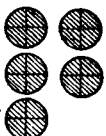
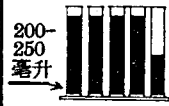
| 家畜种类                                                                              | 每次射精量                                                                                           | 每次射精量可授精的母畜头数                                                                                   | 精子在体外保存受精力的约略时间                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 50-100 毫升<br>  | 8-12 母馬<br>    | 12 小时<br> |
|  | 5 毫升<br>       | 100-200 母牛<br> | 7 日<br>   |
|  | 1 毫升<br>       | 30-40 母羊<br>   | 5 日<br>   |
|  | 200-250 毫升<br> | 12 母猪<br>      | 1 日<br>   |

图 2

图解说明各种家畜的平均射精量，每次射精量足以授精的母畜头数，以及精液中精子在体外可能保存受精力的约略时间（由 Walton 图修改）。

此后卵泡壁的细胞大量生长，充满了整个卵泡，形成黄体，突出在卵巢的表面上。黄体的作用是分泌一种物质——孕激素（progestin）于血液中，作用于子宫并刺激子宫内膜以接纳植入的胚胎，并供给营养。

如果将黄体除去，则胚胎不能附着在子宫内；如果已经附着，亦将被吸收或流产（Hammond 和 Marshall）。

当卵巢内有活动的黄体存在时，其他的卵子就不能成熟；因此，在受精卵附着的机会已经过去以前和妊娠期间的母畜，不再发情。鸟类的卵巢并不形成黄体，所以它们能够每天产卵；而在较大的农畜，必须在上次发情期间形成的黄体消失后，才能产卵。

卵细胞受精后，在整个妊娠期间黄体仍然保持其作用；但母马

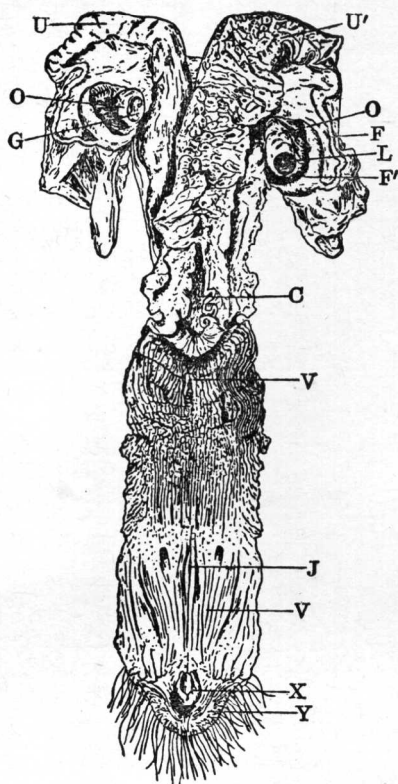


图3 母牛的生殖器(生殖道一部分已剖开)

O. 卵巢,产生囊状卵泡之处; G. 囊状卵泡,里面含有卵子; L. 黄体,由破裂后的卵泡形成; F'. 输卵管的顶端,能捕获卵泡破裂后所排出的卵子; F. 输卵管,受精卵沿此而下; U. 子宫角,供给胚胎(正在发育的卵子)养分处; U'. 剖开的子宫角,供给胚胎(正在发育中的卵子)养分处; C. 子宫颈,隔绝外界,以保护发育中的胚胎; V. 阴道,射精时精液射于此处; J. 尿道开口处,尿由此排出; X. 阴蒂,勃起和感觉器官; Y. 阴唇,生殖道开口处。

是例外,它的黄体只能维持几个月。假如卵未受精,则在一定时间以后黄体消失(时间的长短因家畜的种类而不同),然后新的卵泡成熟,重新出现了发情。

当卵泡破裂时,卵泡内的卵子和液体一起落入输卵管的顶端,在这里卵泡液凝成一个栓塞(图5)。数小时后,栓塞慢慢溶解,聚集

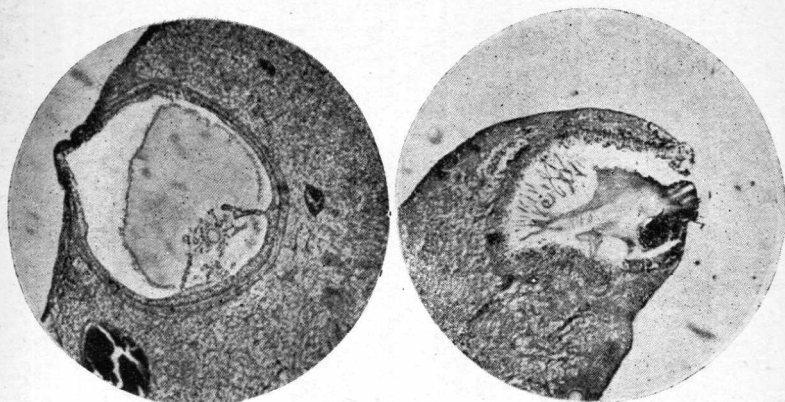


图4 成熟卵泡的切面

卵泡中含有卵子及液体。左图表示卵子尚浮于液体中。右图则在卵泡破裂后，卵子已经排出。卵泡壁上的粒状细胞，以后即成黄体 (Hammond 和 Marshall)。

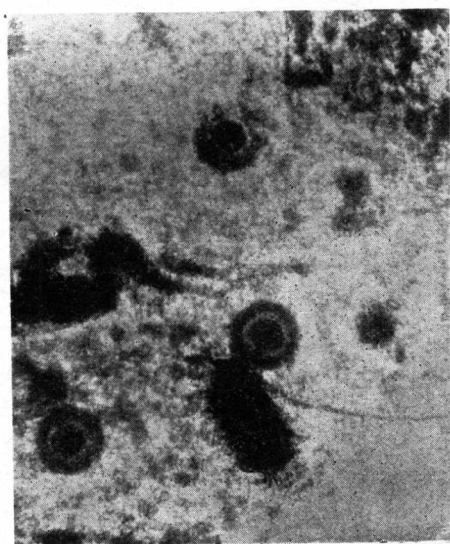


图5 在卵泡液凝成栓塞中的兔卵

材料在排卵二小时后在输卵管顶端取得(Pincus)。



图6 兔的阴道发育情形

兔在妊娠期第8日到32日阴道的发育情况(上排及中排),及分娩后第8日到第28日阴道萎缩状态(下排)。图中数字表示妊娠日数及产后日数。

在附近的精子使卵子受精(Pincus)。假如卵子未在这里受精，或离开栓塞，以后就不能受精了。卵子然后沿着輸卵管緩慢移行，在某些种类的家畜中，产生一层白蛋白(形同鸡蛋白)将卵子包围住。受精的卵子开始分裂，当它到达子宫时(一般需时 3~4 日)，已經分裂成許多細胞了。受精卵在子宮內長大得很快，由于黄体分泌激素的作用，子宮內膜壁成为接受状态(Knaus)，使卵子的外层长入子宮的組織而附着于其上。这种刺激同时也引起子宮的生长，由于胎儿与母体組織互相交叉的生长形成了胎儿的营养器官——胎盘。

妊娠期間，不仅子宮大量生长以便容納胚胎，同时阴道亦在生长(图 6)，使胎儿誕生时能够有足够的空間可以通过，否則将发生难产。促使阴道长大的物质，大概是由胎盘产生的雌激素和孕酮(progesterone)。

## 人 工 妊 娠

兔的受精卵可以从輸卵管內移去，或者当受精卵进入子宮角时，将它移去，并能成功地移植到另一发情周期相同的母兔的輸卵管或子宮內(Pincus)。这一試驗最早在 1890 年由 Heape 做成，他移植一些受精卵于另一已妊娠的母兔体内，发现移植幼兔的遗传特性不受寄母的影响。张明觉改进了这种技术，用血清将受精卵从輸卵管中洗出，并在溫度 10°C 左右成功地儲存約 4 日，然后移植到另一母兔体内。在最合适的条件下，Dowling 每移植 10 个受精卵，得到 7.8 只小兔的生产率(图 7)。张明觉和 Marden 証明了受精卵远距离輸送的可能性，他們將兔子的受精卵放在保温瓶的血清內，从美国由航空寄到英国剑桥(图 8)。同样也証明了綿羊的受精卵移植到兔子的輸卵管內能繼續发育 4~5 日，然后将它取出移植到另一母羊体内可以产生正常的胚胎(Averill, Adams 和 Rowson)。这些試驗的結果，說明以后有将純种家畜廉价运往世界各地的可能性，因为利用激素可以使一头母畜产生大量的受精卵，而数以百計的受精卵可以装入一小管內，用保温瓶寄运。在綿羊与綿羊之間(见第 100 页)或山羊与山羊之間(Warwick



图7

接受移植卵的黑色母兔和它們的白色仔兔，仔兔是一只白色母兔超数排卵后将受精卵移植到黑母兔体内发育成的。在这一試驗中，将 27 个发育到 32~64 細胞阶段（63 小时）的卵子移植到 4 只黑色母兔体内，結果产仔兔 22 只（Dowling, 1949）。

和 Berry），受精卵的移植亦已順利地完成。但是将綿羊的受精卵移植到山羊体内，或将山羊的受精卵移植到綿羊体内，胚胎开始是发育的，但是迄今还没有能維持到分娩的。

从移植的受精卵也能誕生犢牛（Willett 等）。所有这些受精卵的移植都須經過手术，因此在实际应用上还受到限制。曾經在牛的移植中試用象輸精一样簡單的方法，但因卵子在性周期的孕酮阶段移植时易于感染，所以迄今还没有成功（Lamming 和 Rowson）。假如这一困难能够克服，則有可能用不需要留种的純种乳用牛〔如娟珊牛（Jersey）〕，来生产純种的肉用牛〔如阿伯廷·安格斯牛（Aberdeen·Angus）〕。

## 生 殖 激 素

由于血液循环中的化学物质（激素）的作用，促成了繁殖过程

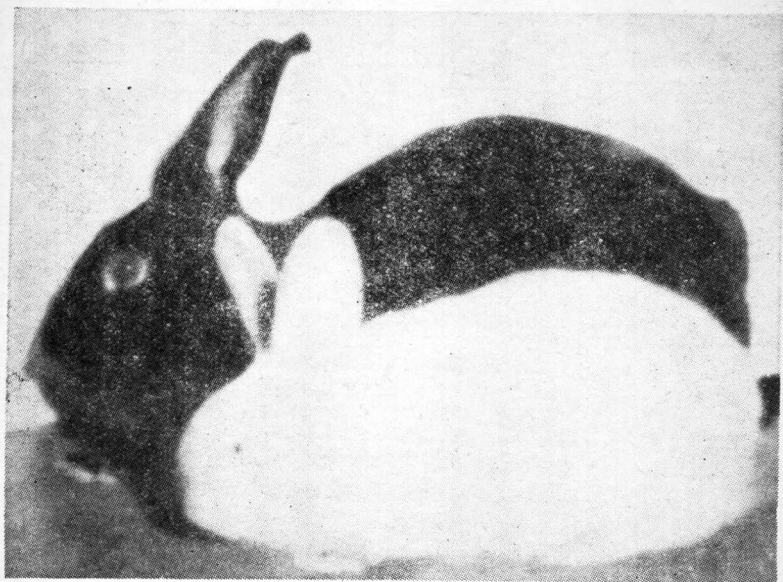


图8

用飞机和火车将受精卵由美国经过大西洋运到英国剑桥，然后移植到黑色母兔体内发育而成的一只纯种加利福尼亚白色仔兔(Chang and Marden)。

中的许多活动。主要的致活中心是脑下垂体前叶(脑下的一个小小腺体)。脑下垂体前叶产生了促卵泡成熟激素(follicle stimulating hormone, 简写 F. S. H.)，它能促使卵泡生长和卵子成熟。脑下垂体前叶亦产生促黄体生成激素(lutealizing hormone, 简写 L. H.)，它能使卵泡破裂，释出卵子；并且是形成黄体所必需的。这两种激素作用于卵巢，又分别产生另外两种激素(图9)——由卵泡产生的雌激素，形成各种雌性特征和引起发情征状；由黄体产生的孕酮，为胚胎附着在子宫上所必需的。

脑下垂腺是一种很小的腺体，要从其中提取激素，成本很高，但是可以用其他比较价廉的办法得到性质类似的物质：例如从妊娠45日到90日的母马血清中可以取得大量的促卵泡成熟激素；从孕妇的尿中可以得到促黄体生成激素。这两种脑下垂体前叶激素之间的比例，和两种卵巢激素之间的比例，都因家畜种类而不