

养蜂丛书

人工育王

陈世璧

农业出版社





人 工 育 王

陈 世 璧

养蜂丛书
人工育王
陈世璧

* * *

责任编辑 诸葛群 刘博浩

农业出版社出版（北京朝阳区枣营路）

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm32开本 3.25印张 61千字

1989年8月第1版 1989年8月北京第1次印刷

印数 1—1,350册 定价 1.50元

ISBN 7-109-00774-X/S·587

出 版 者 附 言

蜂王是蜂群中唯一的雌性蜂，是整个蜂群的母亲。因此，蜂王质量如何，对整个蜂群的遗传性状、发展壮大和生产效能都起着决定性的作用。然而，仅仅有良种是不够的，还必须有良好的育王方法。

作者搜集了丰富的资料，结合自己的实践经验，写成本书。书中先系统地叙述了人工育王的历史和现状，精辟地论述了蜂卵的大小、育王的条件和蜂王的初生重等与蜂王优劣的关系；初次提出了饲养最普遍的意大利蜂的蜂王优劣标准；接着阐述了培育优良蜂王的技术和方法，特别是讲解了在蜂王产卵高峰期，采用控制蜂王产卵量的方法以获得大卵来培育蜂王的措施。最后，还扼要地介绍了人工授精时采精、精子漂洗、精液贮存和注射等新技术，蜂王的标记、贮存和邮寄的技术。本书可供养蜂专业户、蜜蜂育种工作者及其他从事养蜂生产、教学和科研人员参考。

为了精简篇幅，原稿附有的中外参考文献目录已予删略。

本书的编写和出版，曾承中国农业科学院养蜂研究所学术委员会主任黄文诚及其他同志的指导和协助，并承养蜂研究所祁巧云同志协助绘制插图，在此一并致谢。

这是建国以来首次出版的讲述人工育王的书，而且育王技术还在不断地研究、改进和完善，书中一定会有一些缺点和错误，敬希读者批评指正。

1988年3月

目 录

出版者的话

一、人工育王简史和概况	1
(一) 人工育王的理论基础	1
1. 蜂王和工蜂的级型 (2) 2. 雄蜂和孤雌生殖 (2)	
3. 卵的受精 (3) 4. 蜂王的交配 (3) 5. 蜂王怎样 识别巢房 (4)	
(二) 人工育王技术的产生	4
(三) 人工育王已成为一种专门技术和企业	5
(四) 国内外育王概况	7
二、雄蜂的发育和交配	10
三、蜂王的发育和交配	12
四、蜂王的质量指标	15
(一) 蜂王的体重与其质量的关系	16
1. 蜂王的体重与卵巢管数的关系 (16) 2. 蜂王的体重与产 卵量、封盖子数的关系 (17) 3. 蜂王体重与交配时间的关 系 (18) 4. 蜂王体重与被蜂群接受的关系 (18)	
(二) 蜂卵的大小与蜂王质量的关系	20
(三) 育王条件与蜂王质量的关系	22
1. 幼虫的虫龄 (22) 2. 幼虫的状态 (23) 3. 幼虫的饲 料 (23) 4. 蜡碗的数量 (25) 5. 蜡碗的状况 (26)	
6. 封盖王台的影响 (26) 7. 哺育群的影响 (27)	
五、人工育王的用具	28

六、人工育王的方法	81
(一) 移虫育王法	81
1. 单式移虫法 (31)	
2. 复式移虫法 (31)	
3. 人工室内育王法 (32)	
4. 微型蜂群育王法 (32)	
(二) 非移虫育王法	33
1. 移卵育王法 (33)	
2. 裁脾育王法 (35)	
3. 自然王台的利用 (38)	
七、育王的时间和条件	39
八、育王程序	41
(一) 父、母群的选择	41
(二) 培育种用雄蜂	42
1. 培育种用雄蜂的条件 (43)	
2. 培育种用雄蜂的时间和数量 (43)	
3. 培育种用雄蜂的方法和管理 (44)	
4. 种用雄蜂的养护 (46)	
(三) 哺育群的组织和管理	47
(四) 移虫育王的操作技术	50
1. 蘸制蜡碗 (51)	
2. 粘装蜡碗 (51)	
3. 种用幼虫脾的准备 (52)	
4. 移虫 (52)	
(五) 交尾群的组织和管理	55
1. 交尾箱的准备 (55)	
2. 组织交尾群 (56)	
3. 交尾群的陈列 (57)	
4. 诱入王台 (57)	
5. 交尾群的管理 (58)	
(六) 控制交尾	59
1. 空间隔离法 (60)	
2. 时间隔离法 (60)	
3. 实行人工授精 (61)	
九、蜂王的人工授精	61
(一) 蜂王和雄蜂的生殖系统及生理机制	61
1. 蜂王的生殖系统及其功能 (61)	
2. 雄蜂的生殖器官及其功能 (63)	
(二) 人工授精仪及其他用具	64

(三) 人工授精的操作方法61

1. 采精 (68) 2. 授精 (68)

(四) 人工授精蜂王的饲养管理技术70

1. 小核群的组织与管理 (70) 2. 受精蜂王的诱入 (71)

3. 蜂王人工授精后的观察 (72)

(五) 蜜蜂精液的贮藏72

1. 蜜蜂精子生理液的配制 (72) 2. 蜜蜂精液的漂洗技

- 巧 (74) 3. 蜜蜂精液的贮藏 (75)

十、蜂王的标记、贮存和邮寄77

(一) 蜂王的标记77

1. 蜂王剪翅法 (78) 2. 颜色标记法 (78) 3. 号码标记
法 (79)

(二) 蜂王的贮存81

1. 群内贮王法 (81) 2. 群外贮王法 (83)

(三) 蜂王的邮寄86

1. 邮寄王笼的制作和使用 (86) 2. 炼糖的制作 (87)

3. 邮寄和携带蜂王的方法 (88) 4. 中蜂蜂王邮寄方法 (89)

十一、蜂王的诱入91

(一) 诱入蜂王的方法92

(二) 被围蜂王的解救方法93

1. 蜂王被围的原因 (93) 2. 解救方法 (94)

人工培育蜂王是以人工的方法诱导蜂群培育蜂王的一门技术。有了蜜蜂的良种，还必须培育优良的蜂王。因为蜂王是蜂群中唯一生殖器官发育完全的雌性蜂，其品质的优劣，对于全群蜜蜂的品性、群势、生活力和生产力都有很大的影响。运用生物遗传育种的科学原理，与良种选育工作紧密结合，采用先进的技术，利用蜂群培育蜂王的本能，有计划地、大规模地培育出大批的优质蜂王，从而不断地提高蜂王的质量，增强蜂群的生活力和生产力，是现代化养蜂的重要手段。因此，人工培育蜂王是提高养蜂生产水平的一项重要措施，也是蜜蜂良种选育工作的一个组成部分。每一个实际养蜂工作者都必须掌握人工育王的基本知识和技术。

一、人工育王简史和概况

(一) 人工育王的理论基础

1568年翟考布(M. Jacob)首先发现，并著文叙述了蜜蜂能用工蜂房里的小幼虫培育蜂王。这种现象以后由扬沙(A. Janscha, 1771)和席拉赫(A. G. Schirach, 1787)重新发现。但是这种合理的认识遇到了强烈的反对。持反对

意见的争辩说：工蜂是中性的，所以发育成工蜂的卵是不可能发育成蜂王的，在工蜂房里必然有一些是蜂王卵。于北（F. Huber）在19世纪初通过试验证明，工蜂房里孵化后2日内的小幼虫能够被培育成蜂王。同时还证明工蜂也是雌性蜂。于北的女友朱玲（Jurine）解剖了许多工蜂，发现它们也具有卵巢。工蜂房里的小幼虫能发育成蜂王的这种蜜蜂生物学现象，对于人工培育蜂王特别重要，所有现代人工育王的方法都是以此为根据的。

1. 蜂王和工蜂的级型 席拉赫约在1771年设想，变成蜂王的幼虫除了生活在较宽阔的巢房（王台）中，还被饲喂了特殊的食物。为了找出为什么在工蜂房里同样的卵可能发育成蜂王或工蜂这两种不同的级型。1888年普兰塔（Von Planta）发表了分析幼虫在最初三日被饲喂同样的饲料，从第四日起，蜂王幼虫继续得到和以前相同的饲料，而工蜂幼虫的饲料中添加了蜂蜜和花粉。这种解释在当时被普遍接受了。以后叔尔等人（Shuel et. al., 1978）和魏威尔（N. Weaver, 1955, 1966）的研究指出：在幼虫饲料中有一种或数种特殊的成分是雌性蜂分化的因素。

贝茨玛（J. Beetsma, 1979）认为保幼激素是级型分化的手段。他证明蜂王浆里含有较多的糖，能刺激蜂王幼虫吃的饲料比工蜂幼虫吃的多，使其体内产生较多的保幼激素。

2. 雄蜂和孤雌生殖 18世纪人们已经明确了雄蜂的性别，但是关于雄蜂的来源仍然不清楚。当时大多数人认为，雄蜂是由受精卵或者是一种特殊的受精卵发育而来的。直到

1845年齐从 (Dzierzon) 用黄色意大利蜂和黑色欧洲黑蜂进行控制交配试验, 才证实雌性蜂来自受精卵, 雄蜂来自未授精卵。一只意蜂蜂王与黑色雄蜂交尾, 产下杂种工蜂和纯意种雄蜂; 一只黑蜂蜂王与意蜂雄蜂交尾, 观察到了同样的现象, 即工蜂是杂种的, 雄蜂是纯黑的。齐从得出结论: 蜂王卵巢中的卵是未受精的, 如果在卵被产出时受精了, 就将发育成雌性蜂; 蜂王具有随意产生受精卵或未受精卵的能力。这一事实对蜜蜂育种特别重要。

3. 卵的受精 虽然许旺莫丹 (J. Swammerdam) 在1732年通过解剖已确证了雄蜂是雄性的, 但是对雄蜂怎样和蜂王交尾还不了解, 那时还没有人有幸看到蜜蜂的交尾。有些养蜂者认为, 雄蜂是在蜂王产卵的巢房里给卵授精的; 另一些人认为, 工蜂是通过饲喂幼虫的饲料来决定它们的性别; 还有一些人持有这种意见, 即蜂王无须交尾就可以产下受精卵。甚至到了19世纪初期, 于北已经证明蜂王必须交尾才能产出发育成雌性蜂的卵, 可是卵是怎样受精的仍然是个谜。

波塞尔 (Posel) 早在1784年就描述了蜂王的输卵管、受精囊及其内含物, 指出卵在通过侧输卵管、在中输卵管和受精囊管的结合部由精子授精。以后西博尔霍 (C. T. E. Von Siebold) 在1843年解剖了交尾蜂王的受精囊, 发现其中充满了能使卵受精的精子, 从而证实了受精卵的作用。精子实际上怎样使卵受精的仍然是一件推测的事情。

4. 蜂王的交配 扬沙于1771年发现蜂王飞出蜂巢交尾。25年后于北通过试验证明, 蜂王从不在蜂巢内交尾, 而是飞

出蜂巢交尾。人们为了使蜜蜂的选育取得更好的成绩，19世纪中期以后开始设计各种方法，以便至少能部分地控制蜂王交尾，主要是使不适宜的雄蜂不易接近蜂王。在平原、沙漠、海岛或大山区建立了隔离交配站，这种控制交尾的方法取得了较满意的结果，现在仍在应用。安布鲁斯 (V. Ambrose) 在1924年提出的控制蜂王和雄蜂婚飞时间的方法，也取得了某种程度的成功。

以后研究人员开始研究蜂王的器械授精，在20世纪40年代达到实用阶段。50年代，苏联特利斯果 (Tryasko, 1951) 和美国塔伯 (S. Taber, 1954) 证实，蜂王在一次婚飞时与数只雄蜂交尾。这个事实对蜜蜂育种家具有重要意义。

5. 蜂王怎样识别巢房 几个世纪以来，养蜂者对于蜂王在工蜂房产雌性卵、在雄蜂房产雄性卵的现象很感兴趣，关于蜂王按巢房大小产不同卵的问题曾经提出过许多假说，但都不能使人信服。1970年康尼哥尔 (N. Koeniger) 试验表明，蜂王在产卵时，是以它的一对前足来测定巢房的大小。

(二) 人工育王技术的产生

最初的育王者可能是那些被蜜蜂的活动所吸引，想要了解蜜蜂生活的养蜂者。他们设计了便于观察和进行试验的蜂箱。获得蜂王的方法是利用分蜂王台、交替王台，以及把蜂群分成两部分，让无王部分的蜜蜂培育急造王台 (席拉赫，1761；扬沙，1771；于北，1814)。

以后是养蜂人为了繁殖蜂群需要大量蜂王时，让蜜蜂建造王台。扬沙在1771年以前，将新筑造的带有小幼虫巢脾的边缘切去，露出一部分具有小幼虫的巢房，然后把这个巢脾挂在木箱内，向箱内抖入一些蜜蜂，进行饲喂，在荫冷处幽闭数日，蜜蜂就在巢脾边缘造出许多王台。后来美国密勒（C. C. Miller, 1912）提倡采用这种育王方法，并把蜜蜂幽闭在通风的箱子内培育蜂王的哺育群称为“分蜂箱”。现在还有许多专业育王场采用这种方法，作为人工育王的一个步骤。

（三）人工育王已成为一种专门技术和企业

19世纪中期，人工育王的基本知识和操作技术逐步普及。1861年意大利蜂输入美国以后，由于意蜂具有许多优点，购买意蜂蜂王和蜂群的需求量迅速增加，人工育王作为一项专门的养蜂技术迅速发展成熟。

在美国，郎斯特罗什（L. L. Langstroth）可能是第一位企业养王家。郎氏在1851年发明活框蜂箱以后，于1852年开始采取从蜂群里取出蜂王的方法诱导蜜蜂筑造王台。首先从第一箱蜂群把蜂王和1—2框封盖子脾及蜜蜂提出，放在另一蜂箱内。一周后又从第二箱蜂取出蜂王。待第一箱黑蜂筑造的王台封盖快要羽化前，将王台取出分别分配到交尾群；同时从第三箱蜂取出蜂王，将它诱入第一箱。第二箱的王台取出后，将第一箱的蜂王诱入。如此循环将蜂王取出和诱入，让无王群造自然王台，一直到得到所需数量的王台为

止。这可能是最早的育王方案。此后的几十年，人工育王法日益完善，许多养蜂家设计了不同的育王方案。

最初人们都是采用切割幼虫脾，让无王群的蜜蜂将工蜂房改造自然王台的育王法。唐森 (O. H. Townsend, 1880) 将具有小幼虫的新脾切割成12.5毫米宽的狭条，把它们分别用大头针固定在巢脾一侧的上部，使一面的巢房口朝下，将这个巢脾加在取出蜂王的强壮无王群内。布鲁克斯 (J. M. Brooks, 1880) 更进一步，把窄条巢房粘在木板 (王台板) 上，再把王台板钉在空巢框的两侧板之间，一个巢框可以钉3条王台板。阿莱 (H. Alley, 1882) 也采用这种方法大量培育蜂王出售。他把种用蜂王饲养在5框箱内，每天在种群内插入一个新造好的巢脾，让蜂王在此脾上产卵。24小时后，将产上卵的巢脾提出，放入其他群中哺育，第四日幼虫已经孵化，将此幼虫脾切割成窄条，粘在王台板上，装在养王框内，放入哺育群哺育。以后，人们对饲养种王群，控制种王在指定巢脾上产卵的方法进行了各种改进。

瑞士盲人养蜂研究家于北也许是第一位使用移虫育王法进行科学研究的。他在1791年给博物学家邦内特 (Charles Bonnet) 的一封信中写道：“他把一群蜂的蜂王取出后发现，工蜂在同一天就在工蜂幼虫巢房上开始筑造王台。我叫人将5只王台中的幼虫取出，用另外5只孵化48小时的幼虫代替。蜜蜂似乎没有发觉这种变化，因为它们仍像哺育原来的幼虫那样哺育这些新幼虫。它们继续扩大这些幼虫的巢房，并认真地将它们封盖。”1880年魏甘特 (Weygandt) 在科隆召开的德国奥地利养蜂会上，报告了他移虫育王的成功。

汪克勒 (W. Wankler) 对移虫方法又做了一些改进, 1903 年他出版了一本有价值的书《蜂王》, 在德国他被推崇为现代育王之父。

著名养蜂家杜里特尔 (G. M. Doolittle) 对各种育王方法进行了广泛试验和总结, 于 1888 年撰写了《科学育王法》(美国蜜蜂杂志社出版), 书中介绍了用移虫针移虫育王的技术、用蜡盏棒沾制蜡碗的方法、交尾群的组织和管理、王台和处女王的诱入、蜂王剪翅、育王记录、蜂王邮寄等一整套的育王方法, 将人工育王发展成一项专业技术。这本书被翻译成多种文字, 人工育王技术从此得到广泛传播。本世纪 20 年代末, 养王事业在养蜂发达国家已发展成为一项专门的企业。

本世纪 20 年代, 人工育王技术传入中国, 并应用到养蜂生产。30 年代开始建立了专业的养王场。傅星帆先生研制成金属双重移卵管用于移卵育王。40 年代黄子固先生首先在我国应用复式移虫育王, 效果明显, 很快在全国得到推广。60 年代国家拨专款建立种蜂场。70 年代以后, 陆续在全国部分省、市、自治区建立了种蜂场, 推广优良品种蜂王。

(四) 国内外育王概况

本世纪以来, 欧美各国的养蜂事业进入了企业经营和机械化大生产。同时随着笼蜂饲养业的兴起和蜂王商品化, 养王事业在养蜂发达国家已发展成为一项专门的企业。奥地利、意大利、美国、苏联、澳大利亚、波兰和罗马尼亚等国

家，都有独立的育王业。不仅向国内各生产蜂场提供大量的优质良种蜂王，而且还有不少专业育王场向国外出售良种蜂王。由于蜂种和蜂王质量直接影响蜂产品的产量，各专业育王场对育王技术都在不断深入研究和提高。不少国家很重视蜂种的保护。意大利、澳地利的法令规定不准从国外引进蜂种，在美国，从国外引进种蜂王是违法行为。罗马尼亚为了保证用种统一，国家规定养蜂生产用王一律由育王技术先进的养蜂研究所专业育王场供应，禁止任何蜂场育王出售。为了保证专业育王场用于育王的种群的纯度及其经济性状，意大利农林部1951年颁布了一条法令，规定由国家养蜂研究所负责检查专业育王场育王用蜂群的纯度和健康状况，并要求所有的育王场将蜂王出口情况报告给国家养蜂所。因此专业育王场用于育王的种群，都是经过综合鉴定，证明是纯度较高、经济性状较好的意大利蜂。

世界上几个著名的育王和培育中心，都采用先进的养王技术进行人工育王。美国、意大利等国家，除了采用人工授精技术制种外，同时还利用海岛进行控制交配和纯种繁育，如意大利西部的厄尔巴岛就设有专业育王场。而意大利蜂纯种则保存在澳大利亚的康加鲁岛上。苏联对蜜蜂良种繁殖高度重视，力图用改善蜂王培育条件，增加卵重，使用激素调节蜂王孵育期等手段，在不改变良种遗传性的前提下，使培育的蜂王具有更高的产卵力和维持强群能力，从而达到高产和抗病的目的，这方面的研究已取得很大进展。波兰普遍采用人工授精技术制种，还将蜂王人工授精技术用于一般蜂王生产。

美国是世界上育王业和蜜蜂培育业最发达的国家，也是最大的蜂王出口国。有 200 多家专业育王场和种蜂繁育场，每年可生产 100 万只产卵蜂王。美国的达旦父子养蜂公司负责自交系和选配优良的双交蜂种，供应各育王场单交原种王、由育王场培育双交种蜂王，销售给生产蜂场使用。这些蜂王主要是在南方各州培育的，供北方和加拿大需要。只笼蜂一项，每年至少需要 50 万只蜂王。美国蜂王出口受到“非洲化”蜜蜂的威胁。南美的非洲化蜂每年正以 200—250 公里的速度在南美大陆扩散，现在有扩展到美国的可能性。一旦如此，就没有人会从美国进口蜂王或笼蜂。为此，美国一些养蜂家已在非洲化蜂自然迁徙达不到的夏威夷建立育王企业，以便继续保持美国蜂王出口业的优势。

澳大利亚发展养蜂具有巨大潜力，随着企业养蜂的发展，对蜂王的需求随之增长，因而育王场也增多。有的育王场年产达万只蜂王，既出售自然交尾蜂王，也出售人工授精蜂王。由于南澳大利亚的康加鲁岛上保存有纯原种意大利蜂王。这使广大养蜂者对澳大利亚纯种意大利蜂王产生极大的兴趣，澳大利亚计划扩大育王业，准备在国际市场上取代美国。

苏联是高加索蜂王主要出口国。但苏联的蜜蜂由于受到雅氏大蜂螨的为害，在 80 年代初，不得不停止蜂王出口。

我国是一个养蜂大国，全国有 650 万群蜜蜂。每年培育蜂王量约 300 万只。由于我国生产用王几乎全由各生产蜂场自行培育，专业育王场不多，每年企业性蜂王不足一万只。由于养蜂人员缺乏正规的培训，育王知识贫乏、育王技术参