

蜂王人工授精技术的研究

馮錫源

(生物学系遗传室)

蜂王人工授精是研究蜜蜂遗传、育种、原种繁育、纯系培育和生产上杂优配种等工作的一项重要技术措施。因为蜂王和雄蜂交尾是在空中进行的，它们的婚飞半径在5公里以上，这对蜜蜂遗传学的研究和生产上的配种都造成困难。

为了完全控制蜂王的交配，本世纪初，欧美的一些国家曾设立了隔离的蜂王交配站，但这种做法受到很大限制，因而又有人设想用人工的方法给蜂王授精。但蜂王生殖器官结构特殊：阴道顶端与生殖孔(中输卵管口)间有一“舌状”突起的褶皱(阴道突起)，复盖着生殖孔，一个活蜂王是看不到它内部这种结构的，致使授精操作十分困难，注射后精液立即倒流外溢，授精往往归于失败。

国外到40年代才认识蜂王生殖器的结构，改进和完善了授精仪，提高了技术。

我国50年代末和60年代初有人研究过这项技术，并取得进展：如利翠英等(1959)用自制的蜜蜂人工受精器进行蜜蜂人工受精试验，获得初步成功，并产生高加索蜂与意大利蜂的杂交子代。其后中山大学生物系与校内科学仪器厂合作，试制成功了蜜蜂人工授精器(利翠英，1960)。1973年，农业部又组织力量研究此项技术。几年来，我们在江西省养蜂所(原中国农科院养蜂所)、庐山植物园、杭州、南京汤泉和北京香山等蜂场，对八百多只蜂王进行了解剖、测量和反复注射练习，积累了大量数据和取得一些经验，与当时国内授精技术比较有所改进和发展。

材 料 和 方 法

一、仪器用具：人工授精仪(苏式，在固定注射器处有三向导轨器)，双目体视显微镜(国产XST-1型或XSD型，工作距离10mm，有透、反射照明系统)，CO₂(作麻醉用)发生器和消毒器等。背、腹钩。探针用不锈钢丝自制。注射器用0.25ml，配5号针头(磨平磨细：外径0.35~0.4毫米)。

二、蜂王的准备：意蜂(*Apis mellifera*)从移虫日起，经过十天后的成熟王台分散入小核群内。移入成熟王台后，巢门加上栅栏，以控制出房的处女王飞出交尾。

三、雄蜂的培育和取精：雄蜂自出房后约经12日达性成熟(在幽闭条件下能活20~30天)，再经8—10日取精和授精较好。取精前让雄蜂在一个较大纱笼中(150×50×30厘

●姜元姣、祁云巧、孙荣锦等参加了部分试验。

米)充分飞翔,使尽可能排净腹中排泄物,避免取精时染污精液。

四、授精操作:

1.在麻醉室装上适龄处女王,使尾部露出3节,通入CO₂(200~300个汽泡/分钟为宜),直到蜂王腹部不再抽动为止。趁蜂王背腹板自然稍张,先用腹钩钩开腹板,再用背钩钩住螫针基部,调节腹背钩,使螫针腔张开约6mm。

2.探针、注射针头煮沸15分钟消毒,授精仪和麻醉室用酒精消毒,将注射器吸入生理盐水,再尽量排空以作润湿。然后吸入精液,夹紧在授精仪上,调节操纵器,使针头正对螫针腔中央的阴门。略提高注射器,将探针伸入阴道内,钩开阴道突起,此时,注射器沿着阴道背壁与探针之间插入阴道,越过阴道突起进入中输卵管。探针撤出,针头插入要比规定的深度稍深,再倒回到预定刻度即可注射。注射毕,给蜂王剪翅并用有色(红、绿)的丙酮胶在蜂王背上编号标记。

授精过程切勿污染和伤害蜂王。待蜂王苏醒到能爬行时,可放回原核群。以后每天观察其活动及产卵情况。

实验结果

一、解剖自然受精王表明,只要把精液送到蜂王两侧输卵管里,就能使蜂王受精。为了制造最适大小和形状的探针和确定其探入方向、深度等,共解剖了147只处女王,对其生殖道分段进行了显微测量。

结果表明,蜂王生殖道的伸展与皱缩状态的变化幅度很大,探针探入深度是0.92—1.36mm之间;注射针头插入深度是1.58~2.34mm之间;体格不同大小的处女王其探针探入深度和注射器插入深度各不相同。此外,阴道直径伸展与皱缩状态的变化范围是确定注射针头外径的根据。

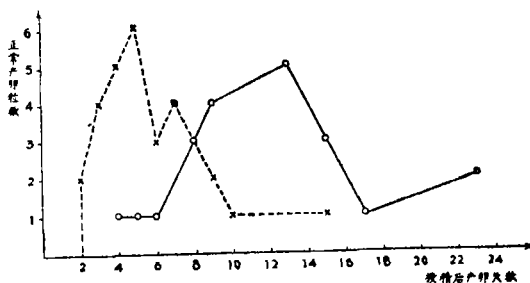
二、几年来,我们用雄蜂精液给蜂王授精共有187只。注射后有的立即解剖,有的引回原核群几天后解剖,有的在原核群产卵后再解剖,先后共解剖133只。在侧输卵管或储精囊中的精子数量与活力和自然受精的蜂王比较,无明显差别。其中有20多只人工授精王经越冬,次年观察所产受精卵良好。

三、不同注射深度和精液量一次授精所产工蜂卵的质量比较,如下表:

数量	注射深度(mm)	注射量(μ l)	优良只数	优良占%
12只	1.6~1.7	12	4	33.3
13只	1.6~1.7	10	3	23.1
10只	1.6~1.7	6	0	0
11只	1.8~1.9	12	8	66.7
12只	2.0~2.2	12	9	75.0
10只	2.3~2.5	12	5	50.0

从表中看出，在一定范围内，深度大优于深度小，注射量大优于注射量小。用以上相同深度和相同注入量，隔天一次，分两次注完，产卵效果较差。

四、授精前3天和前1天对处女王用CO₂作两次预先麻醉处理与对照见（图一）。预处理后再授精，明显提前产卵，虚曲线往左边移动。



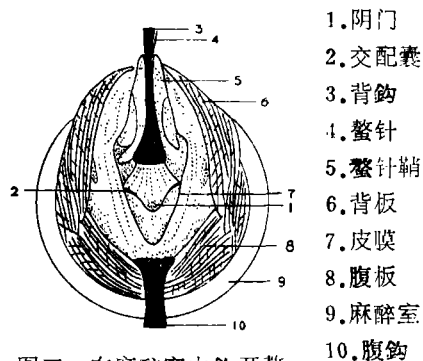
图一 人工授精前用CO₂对处女王预处理与始产卵日期的关系

讨 论

一、授精速度问题：给蜂王进行人工授精，速度的快慢直接影响到成功或失败。我们平均用1~3分钟完成一只蜂王授精。看来限制在4分钟内（国外水平）完成一只蜂王的授精是必要的。因为雄蜂纯净活精液极浓稠，在空气中很易干，速度慢了会粘结和堵塞针头，若强行注入，会使蜂王输卵管堵塞、溃烂而死亡。因而要采取下列措施：

1、做好一切准备工作：蜂王、雄蜂的备用及CO₂麻醉系统和探针注射器的消毒。并用一只蜂王作模拟注射，调节好照明系统和显微镜的工作距离，使在麻醉室中的蜂王尾部处于视野中央最清晰处，开动CO₂麻醉系统，检查是否正常；用背腹钩钩开蜂王螫针腔，调节并固定背腹钩高低相对位置；固定并调节注射器，使针头对准阴门，针头中线必须与蜂王体中线平行或重合，略提高并固定其位置，不再移动，关上照明系统，然后将模拟蜂王从麻醉室取出，换上供试蜂王和带新鲜精液的注射器方可注射。

2、使用两根特制的探针：一根稍宽像勺的是“正针”，另一根圆而弯度小的是“副针”。右手持“副针”先探入阴道并轻推向阴道腹壁，左手持“正针”探入并推向阴道背壁，正针达第一弯度标记时即往阴道腹面钩，能准确地钩开阴道突起，左手固定不动，“副针”撤出，用右手迅速调节操纵器，带活精液的针头轻、稳、准顺利直达中输卵管，左手撤出探针，轻按注射器，全部精液进入侧输卵管（图二）。

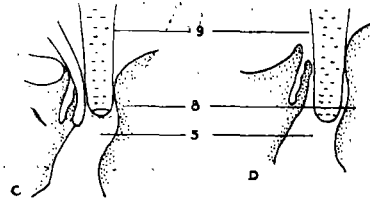
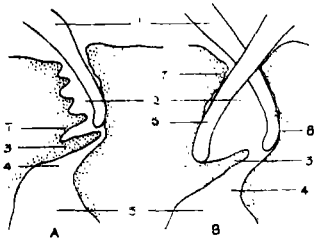


图二 在麻醉室中钩开螫针腔的各部位位置

二、取精问题：只能取外翻阴茎尖端处带淡灰黄色的纯精液，不能沾上微小乳白色的粘液，因为后者是极易凝固的物质，易堵塞针头和侧输卵管，造成蜂王死亡。

三、授精量：蜂王两侧输卵管具有很大的弹性。我们曾对上千只蜂王作注射练习，据解剖测定，单侧输卵管最大容量为10~15 μ l，两边共可容纳20~25 μ l。一般每次用量为12~14 μ l，效果良好。

四、如何选择最优的雄蜂，有进一步研究的必要。因为蜜蜂在空中自然交尾是在雄蜂之间“择优”交配的。进行人工授精时，不能不考虑雄蜂的精液质量问题。



- 1.正探针
- 2.阴道
- 3.阴道舌状突起
- 4.生殖孔
- 5.中输卵管
- 6.副探针
- 7.阴道腹壁
- 8.阴道背壁
- 9.注射针头

图三 授精操作示意图

- A.只用一根探针，操作不易成功。因阴道突起末端与背壁之间紧贴，探针往往首先压住阴道突起，封闭生殖孔；
- B.使用两根探针，先将“副针”插入推向腹壁，再将“正针”推向背壁，迫使阴道腔向腹、背拉宽，阴道突起与背壁之间间隙增大，使“正针”容易沿背壁越过阴道突起稳准快地钩开阴道突起，大大提高授精速度；
- C.注射针头沿探针与阴道背壁间越过阴道突起，进入中输卵管；
- D.探针撤出可注入精液。

参 考 文 献

- 〔1〕 斯拿格霉斯，蜂体解剖，中国养蜂，1953，6~12.
- 〔2〕 利翠英等，蜜蜂人工授精的初步试验，中国养蜂，1959，9，26.
- 〔3〕 邹雪蓉，蜂王的人工授精，中国养蜂，1963，2，56.
- 〔4〕 Jerzy Woyke, Natural and artificial insemination of queen haneybees, *Bee World*, 43(1962), 1, 21-25.
- 〔5〕 N. E. Gary, *J. apic. Res.*, 2 (1963), 1, 3-13.
- 〔6〕 J. Woyke & F. Ruttner, *Bee World*, 39 (1958), 1, 3-18.
- 〔7〕 Snodgrass, R. E., anatomy of the honey bee, Comstoeck Publirhing Associati-on, New york, 1956, 298-314, Figs 104, 106, 107.

The Study of Artlficial Insemination of Queen Bees

Feng Xiyuan

Abstract

The present study deals with the artficial insemination of queen bees, about 900 queen bees were examind about 180 of then were inseminated with defferent volumes of semen. It was found that the larger volunes of semen used the better results would be obtained.