

セイヨウミツバチ女王の大量生産のための 生物学的, 生態学的研究

Hosny Abd El-Gaward Sharaf El-Din

近年, 女王蜂生産は, 学問の対象としてだけでなく, 技術としての位置づけにある. というほどに, 女王蜂生産は, エジプトを含めた世界各地の養蜂家によって広く行われている. セイヨウミツバチ *Apis mellifera* L. のコロニーにとって, 女王蜂は最も重要なものであり, 養蜂産業もそれによって支えられていることは一般によく知られている (Abd-Ellatif, 1967; Diab, 1986; Ibrahim, 1997). 女王蜂養成技術の向上によって, 養蜂家は, 老齢の女王蜂や好ましくない女王蜂を更新するために, あるいは新たに蜂群を形成するために優良な系統の女王蜂を作出することができるようになったが, 女王蜂を養成するための方法としては, 今日に至ってもなお, Doolittle (1909) の方法が最も実用的な方法のひとつであると考えられている (Ibrahim, 1977).

王台へ移虫した幼虫の受け付け率の向上をねらって, 特に女王蜂の大量生産するために, 様々な方法が試みられてきた. 王台の受け付け率には種々の要因が係わっているが, 特に内勤蜂の幼虫に対する給餌行動と移虫された幼虫の摂食行動に関与する要因を理解することが大切である (Ebadi and Gary, 1980).

この研究では, 繁殖期のなかで女王蜂養成に最も適した時期の特定することと, 移虫の際に王台に塗る 3 種の移虫液の主成分 (雄蜂幼虫液 DLJ, ローヤルゼリー, ローヤルゼリーと DLJ の混合物) のちがいがコロニーに対してどう影響するのか, コロニーの移虫受け付け率, 女王蜂の羽化率, 羽化女王蜂の体重を調べることによってその影響の程度を評価した. この研究では, 湿式移虫のためにローヤルゼリーではなく

DLJ を用いてみた. これは 3 月から 5 月頃に加え, 交尾以外まったく働かない雄蜂の有効利用としてローヤルゼリーよりも DLJ を用いて女王蜂を養成しよう考えたのである.

材料および方法

実験は, Menoufia 大学農学部 of 養蜂場と研究室で行われた. 期間は, 気候に応じて変動はあるが, 例年 6 月 10 日前後に始まるエジプトクローバ *Trifolium alexandrinum* L. の流蜜開始の始まる前の 1997 年春とした. エジプトでは, 春は暦の上では, 3 月 21 日から 6 月 22 日までであるが, これは国によって, 主に気候のために異なる. いずれにせよ一般に知られているように, 春が女王蜂の養成と交尾の最適期である (Abd-ellatif, 1967).

ミツバチの系統

エジプトの養蜂家の間でよく用いられているカーニオラン種 *Apis mellifera carnica* とエジプトミツバチ *Apis mellifera lamarchii* の交配によるカーニオラン F₁ 雑種を今回の実験でも用いた. 同等の蜂量の強群を用意し, これに花粉と砂糖水 (50%) を給餌して, いつも充分な量の幼虫と若い蜂が必ず得られるようにした.

移虫用の幼虫日齢の決定

移虫には 1 日齢の蜂児を用いた. これは, Smith (1959), El-Berry (1963), Hanna (1963), Ewies (1974), Diab (1986), Ibrahim (1997) が, 1 日齢から 2 日齢の幼虫が女王蜂養成に最も適していると勧めているこ

とに基づく。

1日齢の幼虫の供給

1日齢の幼虫を得るために、まず特別な籠（産卵調節籠：両面が隔王板になっている）に空巣板と女王蜂を入れて蜂群に戻し、女王蜂が十分に産卵するまでそのまま放置した。孵化後、24時間たつまではそのまま蜂群内におき、この1日齢を含んだ巣板を移虫室に運んで移虫を行った（El-Din and El-Samni, 1990）。

王椀

移虫用の王台は国産の蜂ろうで作ったものとした。

移虫方法

この実験では、湿式移虫法（王台に液状のものを塗って空移虫するやり方）を採用し、それぞれの王椀には移虫する直前に3種類の移虫液のうちのひとつを塗った。

移虫液

実験では3種類の移虫液を用いた。

- ① 雄蜂幼虫ジュース (DLJ): これは雄蜂の幼虫を電動ミキサーを粉砕し、それをガーゼで濾して得た液体である。
- ② ローヤルゼリー (RJ): この実験では、新鮮なローヤルゼリーを使用した。
- ③ DLJ + RJ: DLJ とローヤルゼリーを50%ずつ混合したもの。

移虫用の無王群の準備

実験前約1週間、実験群に毎日花粉（1-2巣板）と50%砂糖水を供給しておき、また羽化直前の有蓋蜂児を2-3巣板分導入した。巣板1枚分だけ残して無蓋蜂児を取り除き、またそれぞれの蜂群の女王蜂を移虫の24時間前に取り除いて無王群とした。さらに蜂児巣板上にできた王台を壊し、また雄蜂を排除した。このように王台を作らせるために適した状態を慎重に保った。

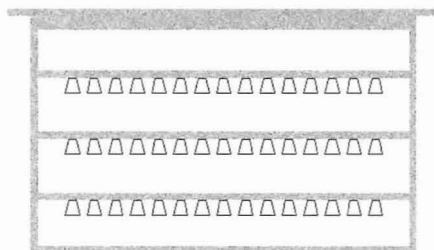


図1 移虫枠上の王椀配置

処理

1日齢の幼虫は、通常の巣枠に渡した3本の横棧上に、蜂ろう製の人工王台15個ずつ計45個を固定した移虫枠に湿式法で移虫した。1枚目の移虫枠は、最上段の横棧上の15個の王台に、ローヤルゼリーを、2枚目の横棧はDLJを、3枚目は、ローヤルゼリーとDLJの混合液を移虫液とした。2枚目の移虫枠は、1枚目に、DLJ、2枚目にDLJとローヤルゼリーの混合液、3枚目にローヤルゼリー、3枚目の枠は、1枚目にDLJとローヤルゼリーの混合液、2枚目にローヤルゼリー、3枚目にDLJをそれぞれ15個の王椀に移虫液として塗った。これはVissher (1986) が移虫の受け付け率が、巣内の位置の影響を受けていること、またIbrahim (1997) が、移虫枠の棧の位置が、受け付け率、蓋掛け率、および女王蜂の羽化率に影響することを示していることを配慮したものである。

45個の王椀付きの移虫枠を人工的に女王蜂を取り除いた無王群に1枚ずつ預けた。各処理を同等の3群を用いて反復した。Eckert and Shaw (1960) が、強群であれば、30から45の王台を受け付けから蓋掛けまで完了できるとしているため、実験群には、砂糖水と花粉を給餌し続け、さらに若い働き蜂を過剰に加えてローヤルゼリーの生産や蜂ろうの分泌を促した。

移虫液の異なるそれぞれ3つの実験区について、それぞれ幼虫の受け付け数を記録し、幼虫受け付け率を求めた。羽化72時間前の有蓋の王台を、注意深く集め、王台保護器付きの王籠に入れ、さらにこれを枠に固定して、無王群

に預けた。

羽化した処女王は、その数と羽化率をそれぞれの実験区ごとに記録し、また電子天秤 (Precisea, 3500 D) で体重を測定した。

この実験は、1997年の春、3月1日、15日、4月1日、15日、5月1日、15日の計6回行った。

統計解析

すべての結果はF検定を用いて、統計学的に解析した。

結果および考察

王台形成(受け付け)には様々な要因が関与しており、個々の要因を評価するためにはそれらを適切な実験を行う必要がある(Visscher, 1986)。1997年3月1日から5月15日に行った実験の移虫日、移虫液の違いによる、それ

ぞれの移虫の受け付け率、羽化率、そして処女王の重さについての結果を表1-3に示した。

移虫受け付け率

表1からは、3種の移虫液によって移虫の受け付け率のはっきりと異なることがわかる。最も受け付け率が高かったのは、RJ区であり、続いてDLJ+RJ区、そして最も受け付け率が悪かったものはDLJ区であった。それぞれの実験区の移虫受け付け率の平均は、DLT区が20.7%、RJ区が92.9%、DLT+RJ区では38.5%という結果になった。これは統計的に1%水準で有意な差である。

表1に示された移虫受け付け率は、6回の移虫日(1997.3/1~5/15)により徐々に増加の傾向を示したが、それぞれが有意な差ではない。

最低の移虫受け付け率を示した3月は、おそらく蜂の活動にとって必ずしもいいとは言い難

表1 各移虫液処理区の移虫受け付け率(%)

移虫日	DLJ	RJ	RJ+DLJ
1997/3/1	15.6	82.2	24.4
1997/3/15	17.8	91.1	33.3
1997/4/1	22.2	93.3	40.0
1997/4/15	22.2	65.5	42.2
1997/5/1	22.2	97.8	42.2
1997/5/15	24.4	97.8	48.9
期間平均	20.7	93.0	38.5

表2 各移虫液処理区の新女王蜂羽化率

移虫日	DLJ	RJ	RJ+DLJ
1997/3/1	15.6	73.3	20.0
1997/3/15	17.8	77.8	33.3
1997/4/1	17.8	80.0	35.6
1997/4/15	19.9	80.0	37.8
1997/5/1	19.9	82.2	40.0
1997/5/15	22.2	88.9	42.2
期間平均	18.9	80.4	34.8

表3 各移虫液処理区の新女王蜂の体重

移虫日	DLJ	RJ	RJ+DLJ
1997/3/1	201.1	166.7	180.7
1997/3/15	201.9	167.6	182.4
1997/4/1	203.8	167.6	184.6
1997/4/15	204.8	168.2	185.1
1997/5/1	207.2	168.4	186.0
1997/5/15	208.1	170.2	190.5
期間平均	204.5	168.1	184.9

い要因に影響されたと思われる。3月は、まだ日が短く、温度もそれほど高くはならない。また悪天候のため、採餌蜂はなかなか花蜜や花粉を集めることができない。さらに養蜂場周辺の蜜源、花粉源は限られている。4月や5月にかけて日々の気温はだんだんと高くなり、蜜源・花粉源は周囲の農作物までにおよび、採餌圏がより広範囲になる。採餌活動により集められる花粉や花蜜が蜂群の活動をさらに活発化し、同時に女王蜂の養成も促進する。

羽化率

3種の移虫液による女王蜂の羽化率を表2に示す。データによると、最も羽化率が高かったのは、RJ区であり、続いてDLJ+RJ区、そして最も羽化率が悪かったのはDLJ区であった。それぞれ羽化率の平均は、DLJ区で18.9%、RJ区で80.4%、DLJ+RJ区で34.8%であった(有意水準1%)。

また表2から、有意な差ではないものの羽化率も季節の影響を受けていることがわかる。最も羽化率が悪い3月から徐々に羽化率は増加した。

処女王の体重

各実験区における処女王の体重を表3に示した。DLJ区で最も体重が重く(平均204.5mg)、続いてDLJ+RJ区(184.9mg)、そして最も軽かったのはRJ区(168.1mg)であった(有意水準1%)。

処女王の体重は3月から5月にかけてやはり有意な差ではないもの徐々に増加している。

受け付け率が最も低いDLJ区で、体重が大きくなり、またそれが周囲の採餌環境がよくなるのに合わせて増加したことことから、受け付

け率が低い分、受け付けられた少数の王台への栄養配分がよく、RJ区よりも体重が増加したと思われる。移虫液は一度受け付けられれば王台の成育には影響がないようで、結果として移虫数が少ない方が大きな女王蜂を得られるということが証明された。

(著者の住所は下記参照) (翻訳 鑑廣 潤)

引用文献

- Abdellatif, M.A. 1967. Am. Bee. J. 107 (3): 88-89.
 Ebadi, R. and N.E. Gary. 1980. J. Apic. Res. 19 (2): 127-132.
 Eckert, J.E. and F. R. Shaw. 1960. Beekeeping. Macrillan.
 Sharaf El-Din, H.A. and M.A. El-Samni. 1990. Honeybee Sci. 11 (4): 159-160.
 Smith, M.V. 1959. Bee World 40 (10): 250-254.
 Vissler, P.K. 1986. J. Apic. Res. 25 (3): 154-157.

HOSNY ABD EL-GAWARD SHARAF EL-DIN. Biological and ecological studies on rearing honeybee queens (*Apis mellifera* L.) for commercial queens production. *Honeybee Science* (1999) 20 (3): 127-130. Econ. Entomol. and Agr. Zool. Dept., Fac. Agr., Menoufia Univ., Shebin El-Kom, Egypt.

This study was carried out during the season of 1997, to determine the best time during the season of honeybee activity for queen rearing and to clear the importance of grafting substrates, which was used in wet grafting, for commercial queen production.

The acceptance and the ration of emergence of the queen were the highest with royal jelly (RJ) as grafting substrates and lowest with drone larvae juice (DLJ). On the other hand, the body weight of emerged queens was highest with DLJ due to the small number of queen cells accepted. The acceptance and body weight were gradually increased with season probably because of increase in food resource around the apiary.