

蜜蜂微孢子蟲病研究進展

歐陽紅燕¹ 劉彩珍² 劉玉梅^{3*}

¹ 湖南省懷化市畜牧水產局

² 福建農林大學蜂療研究所

³ 福建省畜牧局

摘 要

本文敘述了國內外學者研究蜜蜂微孢子蟲病的成果。包括：蜜蜂微孢子蟲 (*Nosema apis*) 的生物學、發育周期、孢子蟲病的流行規律及影響發病的因素、患病蜜蜂的病理及孢子蟲病的診斷防治。

關鍵字：蜜蜂、微孢子蟲病。

引 言

蜜蜂孢子蟲病也稱微粒子病，是由蜜蜂微孢子蟲的孢子侵入蜜蜂中腸上皮細胞而引起的、在成年蜂流行較為廣泛的消化道寄生蟲病。蜜蜂微孢子蟲除了感染成年工蜂外，還會感染蜂王、雄蜂及籠蜂。

患蜜蜂孢子蟲病的蜜蜂會出現下痢、喪失飛翔力等症狀，而患病蜂王出現新陳代謝紊亂、產卵力下降。因此，患此病的蜂群其哺育力和採集力均下降，造成泌蠟造脾能力差，群勢變小，產蜜量及產漿量減少。而且這種病經常和馬氏管變形蟲病並發，給養蜂者造成嚴重的經濟損失。

*論文聯繫人

1 蜜蜂微孢子蟲的生物學與發育周期

1.1 蜜蜂微孢子蟲的生物學特性

蜜蜂微孢子蟲是一種專性寄生的微小的單細胞動物，屬於微孢子蟲目。其最顯著的特徵是中空的極絲盤旋於孢子體內，通過中空的極絲進入寄主細胞（E. Fries, 1993）。

在蜜蜂體外，微孢子蟲以孢子形態生存。孢子呈長橢圓形，長 5.0~6.0 微米，寬 2.2~3.0 微米。孢子外殼為幾丁質，內有雙核、液泡和極絲，極絲以螺旋形式捲曲在液泡裏。孢子經蜜蜂口器進入中腸，在消化液的作用下放出極絲，固定在蜜蜂中腸壁細胞上，通過極絲槽溝進入中腸壁細胞內，並進行無性生殖和孢子生殖。在 30~31°C 條件下 2~3 天就可以完成一個生活周期。孢子蟲的大量增殖造成蜜蜂中腸上皮破壞、脫落，這樣孢子也進入腸腔，隨糞便排出體外。除此之外，孢子還在病蜂和健康蜂的體表生存，每只蜂體表可達幾百隻。

1.2 蜜蜂孢子蟲的發育周期

關於蜜蜂微孢子蟲的發育周期，各位作者意見不一。Fantham 與 Portor 第一次論述孢子蟲的發育周期；Trappmam 於 1926 年再次論述蜜蜂微孢子蟲的發育周期。兩次論述大同小異，但並不完整。1961 年，比利時的韋塞博士較完整地繪製了發育周期圖：孢子—遊走體—裂殖生殖 I—孢子生殖—靜止體—裂殖生殖 II—雙核靜止體—細胞核—孢子生殖—孢子。其後，1965 年 Dr. Steche、1969 年 Gray. LaLi. Briggs、1973 年 Dr. Shabanov 也都論述過蜜蜂微孢子蟲的發育周期。

1989 年，E.Fries 又提出了一種新的觀點，認為蜜蜂微孢子蟲發育周期可分為：第一卵片發育期、第二卵片發育期、孢子生殖、孢子母細胞及孢子幾個階段。簡單論述如下：

第一卵片發育期：蜜蜂中腸後部細胞的細胞質中發現靜止子（meront），這時可能是胞質分裂的開始。可以觀察到紡錘體噬菌區，孢囊和核孔。從染色體組到噬菌區的紡錘體細絲的長度約為 20nm。在靜止子中有內質網狀結構，游離核糖體和 Golgi 染色體組。宿主細胞的線粒體經常集中於原生質膜的周圍。在核分裂後期，在核膜裏可看到細絲（microtubus）。在寄生蟲後部由一方向向另一方向延伸。靜止子是雙核的。

第二卵片發育期：靜止子通過裂殖生殖產生裂殖子（microzoites）。這些裂殖子都是雙核的，並且在內質網狀結構內容物和核形狀大小上和靜止子沒有大的區別。

隨後，進入孢子生殖階段，裂殖子轉化成母孢子（spront），母孢子通過裂殖生殖分裂成兩個孢子細胞。在發育周期的最後階段，孢子母細胞發育成孢子，然後就可以侵入腸腔其他的細胞。

整個發育周期所需要的時間，不同學者結論不一。KELLULR（1980）認為是 48~60 小時；E.Fries（1989）認為是 4 天。而孢子蟲從進入中腸開始至大量感染蜜蜂的時間為兩周（Malonel.A,1992）。

蜜蜂孢子蟲病的蜜蜂間傳播主要是通過被污染的蜂具、盜蜂、病蜂下痢污染

箱、脾的糞便及清潔蜂排除的蜂屍而造成重復感染等方式傳播。

2 蜜蜂孢子蟲病的流行規律及影響發病的因素

2.1 蜜蜂孢子蟲病的流行規律

由於地理環境的不同，蜜蜂孢子蟲病的季節性在各地區有所不同。一般的發病規律是春季當氣溫升高時，工蜂開始清巢，擴大育蟲面積，最易食入孢子而被感染，所以春季是孢子蟲病的發病高峰期；夏季蜜蜂採集飛翔，病蜂死亡，發病率降低；秋季出現較小的高峰；到冬季氣溫降低，孢子蟲病情下降。我國南方的江西、浙江等地 3~4 月是孢子蟲病的高峰期，華北、西北和東北 5~6 月是高峰期。歐洲（以英國為例）春季及 6~7 月份之間是發病高峰期，而 8~10 月之間幾乎不發病；北美洲（以加拿大為例）冬末春初是發病高峰期，氣溫升高後病情減輕；臺灣地區春天及 10 月份是發病高峰期。

病蜂同時也是傳播孢子蟲病的病源，每只病蜂體內的孢子高達數百萬隻，而健康蜂只需食入少量孢子就會被感染。孢子隨糞便排出體外，污染飼料、水源、蜂箱、蜂具等周圍環境物。健康蜂食入周圍環境中的孢子就造成了傳染。同時，通過迷巢蜂、雄蜂、盜蜂，以及風、雨等自然現象，促使該病傳播。冬季蜜蜂如果下痢，蜂箱更容易被含有孢子蟲的糞便污染。

2.2 影響蜜蜂孢子蟲病發病的因素

孢子蟲病發病率高低與許多因素有關係，包括溫度、濕度、光照、外界蜜

粉源條件等。適合於蜜蜂微孢子繁殖的溫度是 31~37°C，高於 37°C 或低於 31°C 都會使蜜蜂微孢子蟲感染水平降低。降雨量大，濕度大，蜜蜂微孢子蟲容易繁殖。向陽、光線充足的地方蜜蜂微孢子蟲感染水平也會下降（E.Fries,1989）。外界粉源充足，蜜蜂微孢子蟲感染水平也會下降。此外，早春移動蜂群，檢查蜂群過多都會在不同程度上增加蜜蜂孢子蟲病的發病率。

除了上述因素外，還與蜂王、成蜂日齡、蜂種差異及成年工蜂的不同培養方式有關。無王的蜂群發病率大於有王蜂群，新王的蜂群發病率小於老王蜂群。不同的蜂種蜜蜂患病率不同，意蜂患病率較高，而中華蜜蜂孢子蟲病不流行。A.A.Mel-shemy（1989）的試驗得出：8 日齡之前的工蜂不會染病；8 日齡之後，感染率逐漸增大；到 22~24 日齡達到高峰，24 日齡之後患病率逐漸減少。同樣的試驗證明：採集回巢蜂的染病水平 > 巢門口收集的樣本蜂染病水平 > 脾上蜜蜂染病水平，也可以說這是日齡與孢子蟲病發病的另一說明。另外，1 日齡的幼蜂卵孵器培養大的成年工蜂感染孢子蟲病的概率低於在蜂群中自然飼餵大的成年工蜂（Gregorc.A.,1992）。

3 患病蜜蜂的病理變化

3.1 蜂王卵母細胞

患病蜂王卵巢中的卵母細胞在染病七天之後開始退化，卵鞘起皺紋，卵黃顆粒破裂成小球和粒狀物質，發現許多沒有內質網狀結構的核糖體，卵細胞開始有

自溶作用 (Liu, T.P., 1992)。這可能是卵母細胞和蜜蜂微孢子蟲爭奪可得到的營養物的結果。

3.2 咽下腺細胞外導管分泌物

用電鏡及電腦分析得出：病蜂的咽下腺細胞外導管分泌物顯現出和健蜂一樣的顆粒狀，但是沒有健蜂的那麼集中。病蜂這種分泌物的顆粒變大，但密度變小，然而顆粒的內容物是均勻的。

3.3 Cardiac 體中的神經分泌顆粒

患病蜜蜂 cardiac 體中的軸突上緊緊地充滿著分泌顆粒，而且從中心到外緣的電子密集度是一樣的。而健蜂的這種神經分泌顆粒的電子密集度從中心到外緣逐漸變小，邊緣顆粒有些甚至出現破裂。這可能是蜜蜂微孢子蟲的侵染抑制了這種神經分泌活動的結果 (Liu, T.P., 1990a)。

3.4 咽側體中的線粒體基質的超微結構

健蜂咽側體中的線粒體形狀大而且基質電子密度小，病蜂咽側體中的線粒體形狀小且基質密度大 (Liu, T.P., 1990b)。

3.5 血淋巴蛋白質含量

蜜蜂微孢子蟲感染對蛋白質累積起影響 (E.Fries, 1993)。感染蜜蜂微孢子蟲的蜜蜂體內血淋巴中游離氨基酸的數量逐漸減少，除感染階段外呈酸過少狀態，蜂體蛋白質代謝從感染開始就表現為酸過少狀態 (Graaf. D.C., 1991)。另外，蜜蜂微孢子蟲的侵染對蜜蜂的直腸壁結構有影響 (E.Fries, 1993)。

3.6 蜜蜂對孢子蟲病的抗病性

蜜蜂對微孢子蟲存在著免疫力。產生免疫性的原因，更確切地說抗性來源於蜜蜂機體內部的生物免疫作用。圍食膜對潛入上皮細胞的遊動細胞有很積極的阻礙作用，以阻止病原體在上皮細胞中生長，並能積極清除被感染的中腸細胞。中腸酪素酶參與蜜蜂中腸圍食膜的形成，酶活性大，形成的圍食膜抗性大，使孢子不易侵入。反之，酶活性小，孢子易侵入。

4 蜜蜂微孢子蟲病的症狀與診斷

患病後最初蜜蜂無明顯臨床症狀，活動正常；後期由於病蜂腸道的損害，使蜜蜂變得虛弱，不能飛翔，有的下痢、肚子稍大，在巢門外或框梁上爬行，進而死亡。特別是經過一段陰雨天氣後，這種現象更嚴重。

蜂場的診斷可依據蜂群的症狀、發病季節，進一步取新鮮病蜂提出中腸，可見中腸膨大、乳白色、環紋不清，失去彈性和光澤，即可初步確立診斷。健康蜜蜂的中腸呈褐色，環紋明顯並有具有彈性和光澤。進一步確診可通過實驗室檢查來完成。

5 蜜蜂微孢子蟲病的防治

防治孢子蟲病的方法主要是藥物治療結合飼養管理的綜合防治。加強飼養管理是防治蜜蜂微孢子蟲病的有效途徑之一。具體措施包括：每年入冬收拾蜂具之前和春季蜂群陳列之後，需對所有的蜂箱、巢脾、巢框及其它蜂具進行徹底的消

毒處理；污染的蜜脾和粉脾以及蜂箱、蜂具等可採用醋酸蒸氣薰治；經常清掃場地，雜物、蜂屍及時深埋或焚燒，防治病原的擴散；要保證蜂群有優質、充分的越冬飼料，被孢子蟲病污染的花粉、蜂蜜未經消毒，不能做為飼料使用；越冬室溫度要求保持在 2~4℃，不宜過高並注意乾燥通風；冬末孢子蟲病發展時，病蜂群要盡可能提前搬出越冬室，然後在氣溫較高時，把蜂群換到消毒過的乾淨箱內，污染的脾也要換掉，選擇室外溫度不低於 10℃ 的晴天，讓患病蜂群作排泄飛行。

藥物治療是防治蜜蜂孢子蟲病的另一途徑。國外近年來防治孢子蟲病幾乎都用煙麴黴素。煙麴黴素治療孢子蟲病的機理是煙麴黴素會破壞或阻止孢子蟲營養生長，並抑制小孢子 DNA 的複製。給蜂群餵煙麴黴素有兩種方法：一種是 100mg 煙麴黴素混入 2：1 糖漿中飼餵；另一種是幹的煙麴黴素直接加入幹糖中。兩種飼餵方法在治療孢子蟲病的效果上是一致的。國內由於煙麴黴素價格貴，且孢子蟲病沒有國外流行，一般採用的藥物有：酸飼料、烏洛托品、複方酸飼料、黃色素、滅滴靈、碘酊十酵母片，米醋、山楂水、檸檬酸等。以上藥物任選一種適量加入糖漿中，每群每次餵 0.3~0.5 公斤，每隔 2~3 天餵一次，共餵 4~5 次。

由於使用藥物治療蜜蜂孢子蟲病或多或少會影響蜂蜜的質量，一般在養蜂生產中，養蜂者更應該傾向於加強飼養管理來防治蜜蜂孢子蟲病。

主要參考文獻

- Parise, S.** Nosema disease and wintering of bees in Illinois. American bee J., 1979(9): 632-633.
- Laszle and Deroth.** Spring control of Nosema Disease. American Bee J., 1980(4): 292-294
- Mel-shemy, A.A. and R.S. Pickard.** *Nosema apis* Zander infection levels in honeybees of known age. Journal of Apiculture Research, 1989(2): 93-100.
- Fries, E.** Observations on the development and transmission of *Nosema apis* Z in the ventriculus of the honeybee. Journal of Apiculture Research, 1989(2): 107-117.
- Liu, T.P.** Ultrastructural differences of neurosecretion granules in the corpora cardiaca of the honeybee with and without infection by *Nosema apis*. Tissue and Cells, 1990a(4): 497-501.
- Liu, T.P.** Ultrastructural of mitochondria in the corpora allata of honeybees infected by *Nosema apis* before and after treatment with anti-Nosema drugs. Tissue and Cells, 1990b(4): 495-496.
- Graaf, D.C.** Tissue specificity of *Nosema apis*. Journal of Invertebrate Pathology, 1991(2): 277-278.
- Gregorc, A. The effect of *apis mellifera carnica* polym worker bee source for populating mating nuclei on degree of infection by *N. apis* Z. Apidologie, 1992(3): 241-244.
- Liu, T.P.** Oocytes degeneration in the queen honeybee after infection by *Nosema apis*. Tissue and Cells, 1992(1): 131-138.
- Malonel, A.** Response of New Zealand honeybee colonies to *Nosema apis*. Journal of Apiculture Research, 1992(3/4): 135-140.
- Fries, E.** *Nosema apis*—a parasite in the honeybee colony. Bee World, 1993(1): 5-15.
- ZHEREBKIN.M.V. 蜜蜂對孢子蟲病的抗病性。國外畜牧學—蜜蜂，1986（11）：12。
- F.K.瓦西利阿季. 蜜蜂對孢子蟲病的天然抗性。養蜂科技，1993（1）：22~33。
- 劉學季. 治療孢子蟲病。養蜂科技，1994（11）：30。
- 吳樹生. 蜜蜂孢子蟲病的診斷方法。中國養蜂，1980（1）：23。

言蜂. 蜜蜂孢子蟲病的防治方法。中國養蜂，1982（5）：15

周婷. 蜜蜂孢子蟲病的防治工作需引起重視。中國養蜂，1999（4）：15～16。

熊時. 蜜蜂孢子蟲病防治方法。養蜂科技，1990（3）：39。