

意大利蜜蜂 (*Apis mellifera ligustica*) 与中华蜜蜂 (*Apis cerana cerana*) 的生态位比较

余林生, 邹运鼎, 曹义锋, 毕守东, 巫厚长, 丁 建, 解文飞

(安徽农业大学, 合肥 230036)

摘要: 为了明确中华蜜蜂和意大利蜜蜂在皖南山区生态适应性, 研究两种蜜蜂的食物生态位、时间生态位和空间生态位及其差异, 结果是中蜂与意蜂食物(蜜源植物)资源生态位宽度分别是 0.923、0.765, 中蜂对蜜源植物采集喜好性差异小, 而意蜂差异大, 中蜂对意蜂生态位重叠为 0.160, 中蜂对意蜂生态位相似性为 0.755; 油菜花期, 中蜂与意蜂时间资源生态位宽度分别是 0.879、0.801, 枇杷花期, 分别是 0.760、0.677, 中蜂与意蜂的空间资源生态位宽度分别是 0.797、0.670。中蜂 3 种生态位宽度均大于意蜂, 中蜂三维生态位值是意蜂的 1.61 倍和 1.57 倍。表明中蜂在皖南山区生态适应性比意蜂强。

关键词: 意大利蜜蜂(*Apis mellifera ligustica*); 中华蜜蜂(*Apis cerana cerana*); 生态位; 差异

文章编号: 1000-0933(2008)09-4575-07 中图分类号: Q143, Q145, Q968, Q969.557.1 文献标识码: A

Comparative study on the niches of *Apis mellifera ligustica* and *Apis cerana cerana*

YU Lin-Sheng, ZOU Yun-Ding, CAO Yi-Feng, BI Shou-Dong, WU Hou-Zhang, DING Jian, XIE Wen-Fei

Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China

Acta Ecologica Sinica, 2008, 28(9): 4575 ~ 4581.

Abstract: To elucidate ecological adaptability of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* in Wannan mountain areas of Anhui province, food niche, temporal niche and spatial niche of the two types of bees were systematically compared. Our results indicated that food niche breadths of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* were 0.923 and 0.765, respectively. For *Apis cerana cerana*, there was very little difference in their preference for different plants, whilst *Apis mellifera ligustica* showed a much higher variance. The niche overlap index and niche similarity between the two bee species were 0.160 and 0.755, respectively. During the florescence of *brassica campestris*, temporal niche breadths of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* were 0.879 and 0.801, respectively, whilst during florescence of *Eriobotra japonica*, temporal niche breadths of the two species were 0.760 and 0.677, and their spatial niche breadths were 0.797 and 0.670, respectively. Our results also suggested that all niche breadths of *Apis cerana cerana* were broader than those of *Apis mellifera ligustica*, and that three-dimensional niche values of *Apis cerana cerana* were 1.57 and 1.61 times higher than those of *Apis mellifera ligustica*. Above results clearly indicated that *Apis cerana cerana* has a better ecological adaptability than *Apis mellifera ligustica* in Wannan mountain areas.

Key Words: *Apis mellifera ligustica*; *Apis cerana cerana*; niche; difference

基金项目: 安徽省自然科学基金资助项目(070411016); 安徽省科技攻关资助项目(08010302207)

收稿日期: 2007-10-25; 修订日期: 2008-04-01

作者简介: 余林生(1964~), 男, 博士, 教授, 主要从事蜜蜂生物学与生态学研究. E-mail: yulinsheng@yahoo.com.cn

Foundation item: The project was financially supported by Natural Science Foundation of Anhui Province (No. 070411016), Key Program for Science and Technology of Anhui Province (No. 08010302207)

Received date: 2007-10-25; **Accepted date:** 2008-04-01

Biography: YU Lin-Sheng, Ph. D., Professor, mainly engaged in honeybee biology and ecology. E-mail: yulinsheng@yahoo.com.cn

蜜蜂是重要的传粉昆虫,对植物群落的物种多样性有重要影响,同时还可提供蜂蜜、蜂王浆、蜂胶等多种蜂产品,是重要的经济昆虫。20 世纪 20 年代我国引进了意大利蜜蜂 *Apis mellifera ligustica*(简称意蜂),经过 80 多年的驯化饲养,发展很快,目前我国饲养意蜂的总群数大大超过中华蜜蜂 *Apis cerana cerana*(简称中蜂),成为养蜂业的主要蜂种,由于意蜂的竞争作用结果,导致饲养历史悠久、分布范围广、数量多的中蜂却面临着群体数量锐减、分布区域缩小、群体密度骤减的严重局面。Verma^[1]、杨冠煌^[2]报道我国和日本、巴基斯坦、印度等亚洲国家的东方蜜蜂大部分被西方蜜蜂所取代。李位三^[3]、余林生^[4]报道我国的中蜂主要被压缩到山林地区,约 70% 集中在长江以南各省的山区,而平原丘陵地区和地势平缓山地数量甚少,逐步临近绝种的边缘。张大勇等^[5]、龚一飞等^[6]、陈盛禄^[7]、B. 西查^[8]报道历史上我国连片分布的中蜂种群,已成为孤岛状分布,导致中蜂近亲交配的概率和遗传漂变激增,中蜂种质退化或部分基因消失,形成恶性循环,近亲程度越高,后代生活力降低越严重,且以后各代近亲的副作用得以加强,遗传多样性可能会由于遗传漂变、近交的作用而丧失。彭楚云^[9]、李位三^[10]研究认为,若不给予中蜂一定的保护,那么中蜂种群的数量将进一步减少,分布范围将进一步缩小,品质也将进一步下降,将危及中蜂蜂种的生存^[9,10]。

中蜂和意蜂是我国饲养的两大蜂种,自 1921 年引进意蜂以来,中蜂与意蜂就开始竞争,而且竞争日趋激烈,蜂农的饲养量是其对两种蜜蜂生产性能和适应性的选择结果,1949 年安徽省饲养蜜蜂 8 万群,中蜂占 60.4%;1959 年全省饲养蜜蜂 15 万群,中蜂占 54.3%;1989 年全省饲养蜜蜂 35 万群时,中蜂仅占 28.2%;至 2006 年全省饲养蜜蜂 40 万群,中蜂只占 27.5%。1949 年以来,安徽省蜜蜂饲养量由 8 万群上升到 40 万群,中蜂所占比例由 60.4% 下降到 27.5%,而意蜂所占比例由 39.6% 上升到 72.5%。

皖南山区和皖西大别山区植物种类繁多,植被完整且覆盖率高,山区蕴藏着丰富的蜜粉源资源,除油菜 (*Brassica campestris* L.)、紫云英 (*Astragalus sinicus* L.)、乌桕 (*Sapium sebiferum* (L.) Roxb)、牡荆 (*Vitex negundo* L.)、板栗 (*Castanea mollissima* BL.)、桤木 (*Eurya Thunb*) 等主要蜜粉源植物外^[4,10],还有分散在山林里不间断的大宗蜜粉源和冬季蜜粉源,且有花期达到 312 ~ 329d,成为中蜂赖以生存的物质基础。两个地区水热资源和植被分布具有明显的垂直差异,中蜂群体数量多,分布密度高,所占比例大,是安徽省中蜂的主要分布区。

淮北平原蜜源植物种类少,自然植被覆盖率低,除芝麻 (*Sesamum orientale* L.)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia* L.) 等几种主要蜜粉源外^[4,10],辅助蜜粉源少。意蜂个体大、群势强,对地势平缓的大宗集中蜜粉源有较高采集力,是安徽省意蜂的主要分布区。

江淮地区自然植被与人工植被并存,蜜粉源植物比淮北平原丰富,但比皖南山区和皖西大别山区差,除油菜、紫云英、刺槐、薄荷 (*Mentha haplocalyx* Briq) 等几种主要蜜粉源外^[4,10],还有一些辅助蜜粉源植物,是以饲养意蜂为主的中、意蜂混合区。

在长期自然选择与人工饲养条件下,形成安徽省“南中、北意、中混养”养蜂区域总体布局。

长江以南山区中蜂的群体数量大于意蜂,但中蜂和意蜂对资源的竞争及其对地区环境的适应性未见报道。为了比较中蜂和意蜂在皖南山区的竞争状况和生态适应性差异,本文研究中蜂和意蜂食物资源、时间资源、空间资源生态位及其差异,以期保护蜜蜂遗传基因的多样性,为充分利用蜜蜂品种资源及养蜂生产区划提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 调查方法

胡蜂对蜜蜂的捕杀研究采用定点观察,并用手持计数器记数蜜蜂与胡蜂的出勤,2006 年胡蜂出勤的高峰期(9 月 10 日 ~ 9 月 20 日),连续 10d,每天 5:00 ~ 19:00,每隔 1h 观察 1 次,观察胡蜂对蜜蜂的捕杀作用,统计分析蜜蜂与胡蜂的出勤情况(平均数取整数)。

食物(蜜源植物)资源生态位:2005 ~ 2006 年在绩溪县于蜜源植物盛花期(油菜 3 月 20 日 ~ 3 月 30 日、紫云英 4 月 10 日 ~ 4 月 20 日、芝麻 8 月 10 日 ~ 8 月 20 日、牡荆 8 月 15 日 ~ 8 月 25 日、桤木 11 月 1 日 ~ 11 月 10 日),分别调查 20m × 20m 范围内中蜂和意蜂个体数;于枇杷盛花期(11 月 20 日 ~ 11 月 30 日),调查 50m ×

50m 范围内中蜂和意蜂个体数。每天 10:00 ~ 11:00 调查 1 次,连续 10d,平均数取整数。

时间资源生态位:2005 ~ 2006 年在绩溪县油菜盛花期(3 月 20 日 ~ 3 月 30 日),调查 20m × 20m 范围内中蜂和意蜂个体数;枇杷盛花期(11 月 20 日 ~ 11 月 30 日),调查 50m × 50m 范围内中蜂和意蜂个体数。每天 6:00 ~ 18:00,每间隔 2 h 调查一次,连续 10d,平均数取整数。

空间资源生态位:2005 ~ 2006 年在歙县漳潭乡大脉午村枇杷盛花期(11 月 20 日 ~ 11 月 30 日),用 GPS 测定高度选点,选择海拔每相差 100m 为一观测点,调查 50m × 50m 范围内中蜂和意蜂个体数。每天 10:00 ~ 11:00 调查 1 次,连续 10d,平均数取整数。

3 种资源生态位的研究,距试验地 0.5km 放置群势相近的中蜂和意蜂各 30 群,中意蜂相距 0.3 km。

1.2 一维生态位计算公式^[11,12]

按 Levins (1968) 的生态位宽度公式,求得中蜂和意蜂在某一资源上的生态位宽度:

$$B = \frac{1}{s \sum_{i=1}^s P_i^2}$$

式中, p_i 为一个物种在一个资源序列 i 单位中所占比例, s 为每个资源序列的总单位数。

按 Levins (1968) 的生态位重叠公式,求得中蜂和意蜂在某一资源上的生态位互相重叠程度:

$$a_{ij} = \sum_{n=1}^n P_{in} P_{jn} (B_i)$$

式中, a_{ij} 为种 i 对种 j 的生态位重叠, P_{in} 和 P_{jn} 为两种蜜蜂在资源序列上的第 n 单位上的比例, B_i 为种 i 生态位宽度。

计算中蜂和意蜂在某一资源上分布的相似性:

$$P_s = 1 - \frac{1}{2} |P_{ij} - P_{hj}|$$

式中, P_{ij} 和 P_{hj} 为物种 i 和物种 h 在各自 j 资源序列上的比例。

按 May (1974, 1976) 的两个物种之间在资源序列上利用资源的生态位分离程度 N_p 的公式:

$$N_p = \frac{d}{w}$$

式中, d 为物种间的生态位平均分离度, w 为各自的变异度, $N_p \geq 1$ 时,表明生态位充分分离,即种间在该资源利用上竞争不激烈, $N_p < 1$ 时,表明竞争激烈。

2.3 三维生态位计算公式^[11,12]

为了研究中蜂和意蜂对皖南山区的适应性,用生态位值的大小进行比较。令中蜂食物生态位宽度为 B_{a1} , 时间生态位宽度为 B_{a2} , 空间生态位宽度为 B_{a3} 。则意蜂的依次为 B_{b1} 、 B_{b2} 、 B_{b3} 。食物、时间、空间 3 种资源是相互独立的,则中蜂的三维生态位为 $B'_a = \prod B_{ai}$, 意蜂的为 $B'_b = \prod B_{bi}$ 。

同时用 t 检验法,检验两种蜜蜂在食物、时间、空间三种资源利用上的种群数量差异。

2 结果与分析

2.1 意大利蜜蜂与中华蜜蜂的食物资源生态位

为了研究两种蜜蜂在蜜源植物上的生态位差异,把两种蜜蜂采集各种蜜源植物的连续 10d 出勤数量平均数(取整数)列于表 1,由表 1 计算得,中蜂与意蜂食物(蜜源植物)资源生态位宽度分别是 0.923、0.765,中蜂食物(蜜源植物)资源生态位宽度大于意蜂,中蜂对供试蜜源植物采集喜好性差异小,而意蜂对供试蜜源植物采集主要喜好油菜、紫云英、牡荆和芝麻。中蜂在食物(蜜源植物)资源上对意蜂生态位重迭为 0.160,意蜂在食物(蜜源植物)资源上对中蜂生态位重迭为 0.133;中蜂在食物(蜜源植物)资源上对意蜂生态位相似性为 0.755。生态位的平均分离度为 178.66,中蜂对意蜂生态位分离程度 N_p 为 0.9330,意蜂对中蜂的分离程度 N_p 为 0.6890, N_p 均小于 1,表明两者在蜜源植物上竞争激烈。两种蜜蜂在蜜源植物上的种群数量之间进行 t 检

验, $t = 0.9564$, $df = 10$ 时, $t_{0.05} = 2.23$, $t < t_{0.05}$, 表明两者种群数量之间差异不显著。

表 1 中蜂和意蜂食物(蜜源植物)资源生态位比较

Table 1 Comparison on food resource niche of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica*

类型 Type	蜜源植物 Honey plants						Σ	生态位宽度 Niche breadth
	油菜 <i>Brassica campestris</i> L.	紫云英 <i>Astragalus sinicus</i> L.	牡荆 <i>Vitex sinicus</i> L.	芝麻 <i>Sesamum orientale</i> L.	枇杷 <i>Eriobotra japomica</i> (Thunb) L.	桉 <i>Eucalyptus</i> Thunb		
中蜂(只) <i>Apis cerana cerana</i> (unit)	747	574	533	465	391	919	3629	0.923
P_i	0.206	0.158	0.147	0.128	0.108	0.253		
意蜂(只) <i>Apis mellifera</i> L. (unit)	781	591	517	374	57	237	2557	0.765
P_i		0.305	0.231	0.202	0.146	0.022	0.093	

2.2 意大利蜜蜂与中华蜜蜂的时间资源生态位

由表 2 计算得,油菜花期中蜂与意蜂时间资源生态位宽度分别是 0.879、0.801,中蜂时间资源生态位宽度大于意蜂,中蜂采集时间主要集中在 8:00 至 14:00,而意蜂主要集中在 10:00 至 16:00。中蜂在时间资源上对意蜂生态位重迭为 0.146,意蜂在时间资源上对中蜂生态位重迭为 0.133,中蜂在时间资源上对意蜂生态位相似性为 0.875。生态位平均分离度为 7.72,中蜂对意蜂生态位的分离程度 N_p 为 0.040,意蜂对中蜂生态位分离程度 N_p 为 0.029, N_p 均小于 1,表明两者在采集油菜花的时间利用上竞争激烈。两种蜜蜂采集油菜花在各时间段上的种群数量之间进行 t 检验, $t = 0.0629$, $df = 12$ 时, $t_{0.05} = 2.18$, $t < t_{0.05}$, 表明两者种群数量之间差异不显著。

表 2 油菜花期中蜂和意蜂时间资源生态位比较

Table 2 Comparison on time resource niche of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* in flowering phase of *Brassica campestris*

类型 Type	时间 Time							Σ	生态位宽度 Niche breadth
	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00		
中蜂(只) <i>Apis cerana cerana</i> (unit)	316	514	757	678	504	357	228	3354	0.879
P_i	0.094	0.153	0.226	0.202	0.150	0.106	0.068		
意蜂(只) <i>Apis mellifera</i> L. (unit)	166	431	694	792	681	517	127	3408	0.801
P_i	0.049	0.127	0.204	0.232	0.200	0.152	0.037		

由表 3 计算得,枇杷花期中蜂与意蜂时间资源生态位宽度分别是 0.760、0.677,中蜂时间资源生态位宽度大于意蜂,中蜂采集枇杷花蜜的时间特点同采集油菜花蜜一致,但意蜂采枇杷花蜜时间为 8:00 至 14:00,16:00 数量少,可能由于冬季温度低意蜂耐寒性差所致。中蜂在时间资源上对意蜂生态位重迭为 0.139,意蜂在时间资源上对中蜂生态位重迭为 0.124,中蜂在时间资源上对意蜂生态位相似性为 0.901。平均分离度 d 为 316.43,中蜂对意蜂的生态位分离程度 N_p 为 1.0535,意蜂对中蜂的生态位分离程度 N_p 为 2.8508, N_p 均大于 1,表明两者在采集枇杷花的时间利用竞争不激烈。两种蜜蜂在采集枇杷花各时间段种群数量之间 t 检验的结果为 $t = 2.6149$, $df = 12$ 时, $t_{0.05} = 2.18$, $t > t_{0.05}$, 表明两者种群数量之间差异显著。

蜜蜂的天敌有多种,主要是指胡蜂,其中危害最大的是大、小胡蜂,属于胡蜂科(*Vespidae*)、胡蜂属(*Vespalinnaeus*)。常见的有墨胸胡蜂(*Vespa nigrithorax* Buysson)、黑盾胡蜂(*Vespa bicolor* Fabricius)、金环胡蜂(*Vespa mandarinia* Smith)、基胡蜂(*Vespa basalis* Smith)、黄腰胡蜂(*Vespa affinis* Linnaeus)、黑尾胡蜂(*Vespa ducalis* smith)和小金箍胡蜂(*Vespa tropisca baematodes* Bequaert)等 7 种,在安徽省主要分布在皖南山区和皖西大别山区。胡蜂不仅拦劫空中飞行的蜜蜂,而且还在巢门四周静候,危害严重时,整群蜜蜂无一出勤,对群势

弱的蜂群胡蜂成群攻入,迫使蜂群弃巢迁飞或被毁灭。

表 3 枇杷花期中蜂和意蜂时间资源生态位比较

Table 3 Comparison on time resource niche of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* in flowering phase of *Eriobotra japonica*

类型 Type	时间 Time								生态位宽度 Niche breadth
	6:00	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	Σ	
中蜂(只) <i>Apis cerana cerana</i> (unit)	129	496	937	816	509	388	183	3458	0.760
P_i	0.037	0.143	0.271	0.236	0.147	0.112	0.053		
意蜂(只) <i>Apis mellifera</i> L. (unit)	52	181	226	374	216	133	61	1243	0.677
P_i	0.042	0.146	0.182	0.301	0.174	0.107	0.049		

把墨胸胡蜂与两种蜜蜂各出勤时间上的数量绘于图 1,由图 1 可以看出,墨胸胡蜂与意蜂的日出勤高峰都在 11:00,而中蜂的日出勤高峰期在 10:00,与墨胸胡蜂错开。对胡蜂与中蜂和意蜂出勤数分别进行相关分析,胡蜂与中蜂的相关系数 r 为 0.6438, $df = 6$ 时, $r_{0.05} = 0.707$, $r < r_{0.05}$,表明胡蜂与中蜂出勤数相关不显著,说明中蜂出勤高峰期避开了胡蜂的出勤高峰期,躲避胡蜂攻击的能力强,被胡蜂捕杀概率小;胡蜂与意蜂的相关系数 r 为 0.8146, $r > r_{0.05}$ (0.707),两者之间相关显著,说明意蜂躲避胡蜂攻击的能力弱,被胡蜂捕杀概率大。中蜂和墨胸胡蜂均为我国的地方种,两者之间在长期的协同进化中形成了这一巧妙关系,而意蜂为外来种,躲避胡蜂攻击的适应性较差。

3.3 意大利蜜蜂与中华蜜蜂的空间资源生态位

两种蜜蜂在不同海拔高度的数量列于表 4,由表 4

计算得,中蜂与意蜂空间资源生态位宽度分别是 0.797、0.670,中蜂空间资源生态位宽度大于意蜂,500m 高度中蜂个体占整个种群个体数仍高达 7.1%,而意蜂只有 1.7%,可能由于冬季海拔高、温度低、意蜂不耐寒所致。

表 4 枇杷花期中蜂和意蜂空间资源生态位比较

Table 4 Comparison on space resource niche of *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* in flower phase of *Eriobotra japonica*

类型 Type	海拔高度 Elevation above sea level							生态位宽度 Niche breadth
	起点 Zero point	100m	200m	300m	400m	500m	Σ	
中蜂(只) <i>Apis cerana cerana</i> (unit)	971	679	513	372	294	216	3045	0.797
P_i	0.319	0.223	0.168	0.122	0.097	0.071		
意蜂(只) <i>Apis mellifera</i> L. (unit)	219	187	109	65	47	11	638	0.670
P_i	0.343	0.293	0.171	0.102	0.074	0.017		

中蜂在空间资源上对意蜂生态位重迭为 0.179,意蜂在空间资源上中蜂对生态位重迭为 0.150,中蜂在空间资源上对意蜂生态位相似性为 0.903。中蜂和意蜂在不同海拔上总体分布趋势是一致的。海拔越高,个体数越少,海拔高度与个体数量之间的相关系数分别为 -0.9655 和 -0.9818, $df = 4$ 时, $r_{0.01} = 0.959$, r 值均大于

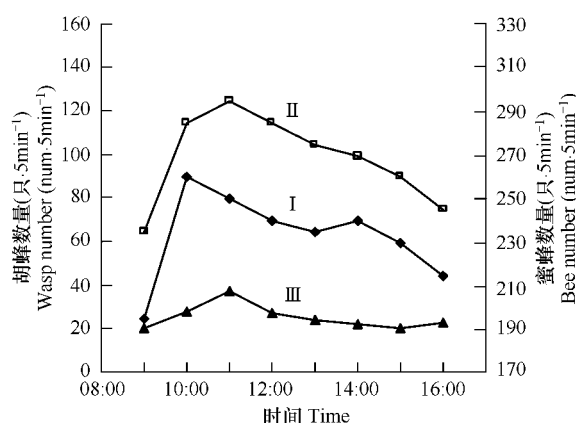


图 1 蜜蜂与胡蜂在出勤时间上的关系

Fig. 1 The relationship of working time between honeybee and wasp

I 中华蜜蜂 *Apis cerana cerana*; II 意大利蜜蜂 *Apis mellifera ligustica*; III 墨胸胡蜂 *Vespa nigrithorax* Buysson

$r_{0.01}$ 。生态位平均分离度 d 为 401.17, 中蜂对意蜂生态位的分离程度 N_p 为 1.4307, 意蜂对中蜂生态位的分离程度 N_p 为 4.890, N_p 均大于 1, 表明两者在海拔高度的空间资源利用上竞争不激烈。两种蜜蜂在各海拔高度上种群数量之间进行 t 检验, $t = 2.3786$, $df = 10$ 时, $t_{0.05} = 2.23$, $t > t_{0.05}$, 表明两者种群数量之间差异显著。

2.4 意大利蜜蜂与中华蜜蜂的食物、时间、空间的三维生态位比较

根据公式 $B'_a = \prod B_{ai}$ 求得中蜂三维生态位的值为 0.5591 (用枇杷花期的时间生态位值计算) 和 0.6466 (用油菜花期的时间生态位值计算), 意蜂的三维生态位的值为 0.3470 和 0.4106。根据生态位宽度公式 $B = \frac{1}{S \sum_{i=1}^s P_i^2}$ 可知, 蜜蜂在多资源序列个体数分布越均匀, 即喜好差异性越小, 生态位宽度越大。计算结果是中蜂

的三维生态位值是意蜂的 1.61 倍和 1.57 倍, 表明在皖南山区中蜂比意蜂的生态适应性强, 在生产上可优先发展中蜂。

3 结论与讨论

在食物(蜜源植物)资源、时间资源、空间资源上, 中蜂生态位宽度均大于西方蜜蜂; 中蜂对蜜源植物采集喜好性差异小, 而意蜂差异大; 冬季温度低, 中蜂耐寒性强于意蜂, 海拔高、温度低中蜂比意蜂种群分布广。中蜂能较好采集冬季、早春和晚秋山区蜜粉源植物, 在大宗蜜粉源后, 还能有效地利用山区零星蜜源植物维持生存与繁殖。周崧^[13]报道意蜂对分散、低温的山林地区蜜粉源植物利用能力差, 意蜂出巢采集(如气温低、雾浓、潮湿)损失较大, 再加上山区胡蜂等敌害较多, 意蜂个体大, 飞行慢, 无法抵御胡蜂的猖獗捕食和对蜂巢的侵袭, 伤亡惨重, 而中蜂则受害较轻。

季荣等^[14]和杨冠煌^[15]报道西方蜜蜂与中蜂在生态位上虽然有许多重叠, 但其个体特性却存在许多差异, 中蜂对本地植物授粉资源的生态位宽度大于西方蜜蜂。西方蜜蜂的工蜂嗅觉灵敏度较低, 不易发现分散、零星开花的低灌木和草本植物, 如十字花科、蔷薇科、漆树科、山茶科、五加科、唇形科、菊科和葫芦科等一些种类。这些种类的植株分散、矮小, 多生长在遮荫处, 中蜂是主要采访者, 西方蜜蜂很少去采访。

黄文诚等^[16]和龚一飞^[17]研究认为, 随着农业结构的调整, 多以栽培作物为主, 在同一季节往往大面积栽培单一作物, 花期仅出现于较短阶段, 其它季节又缺少多种花期交错的辅助蜜源植物, 即使中蜂在大流蜜期集中采集, 仍不能满足周年蜜蜂生存与繁殖对食物的需求, 使中蜂的栖息与繁衍受到威胁。中蜂具有较强的趋食性和飞逃性, 当平原与丘陵地区蜜源严重缺乏时, 有的便举群迁飞到蜜源丰富的山林地区, 有的找不到栖息地而覆没; 加上中蜂分蜂性强, 群势弱, 平原和丘陵地区秋冬季中蜂往往因食物不足衰弱直至死亡, 因此平原和丘陵地区蜜源植物单一, 是影响中蜂个体发育、群体繁殖与分布的重要因素。意蜂对面积大而集中的蜜源植物表现较高的生产性能, 江淮地区尤其是淮北平原适宜于意蜂定地和转地相结合的饲养方式。

在同一采集地区, 中蜂每日早出晚归采集时间比意蜂多 2~3 h。因此, 中蜂对本地植物授粉的广度和深度都超过西方蜜蜂。中蜂的灭绝, 就会降低当地植物授粉总量, 使多种植物授粉受到影响, 逐渐减少一些植物种类的数量, 直至最终绝灭, 结果导致山林中植物多样性减少。

对两种蜜蜂从生态位分离程度和种群数量 t 检验结果综合分析, 可以看出, 生物学特性相近、个体大小差异不大的两物种生态位分离程度小, 两种种群数量之间差异不显著, 则两者的竞争激烈; 生态位分离程度大, 两种种群数量之间差异显著, 则两者之间竞争不激烈。因此, 在养蜂生产上, 中蜂与意蜂不能放在同一场地饲养, 中意蜂蜂场间距应大于中蜂和意蜂的有效采集距离之和, 避免中蜂和意蜂在食物、时间、空间资源上的竞争。

References:

- [1] Verma L R. *Apis cerana* in global beekeeping. *Apiacta*, 1995, (2): 51—55.
- [2] Yang G H. *Apis cerana cerana* Fab. Distribution and analysis of its subspecies. *J yunnan Agric Coll*, 1986, (12): 89—92.
- [3] Li W S. Study on the reasons of colony quantitative decreation of *Apis cerana cerana*. *Chinese Journal of Ecology*, 1991, 10(5): 50—53.
- [4] Yu L S, Han S M. Effect of habitat and interspecific competition on *Apis cerana cerana* Fab colony distribution. *Chinese Journal Applied Ecology*,

2003,14(4):553—556.

- [5] Zhang D Y, Jiang X H. Research advance of endangered Plants conservation biology and genetic diversity. Biodiversity science, 1999, 7(1):31—37.
- [6] Gong Y F, Zhang Q K. In: Taxonomy and evolution of bee. Fuzhou: Fujian Science and Technology Press, 2000.
- [7] Chen S L. Studies on Apini. Beijing: China Agric Press, 2001.
- [8] Xicha B. Effect on bee in inbreeding. Journal of Bee, 1983, (3):40—42.
- [9] Peng C Y. Analysis on the reasons and improvements of bee species. Journal of Bee, 2000, (2):21—22.
- [10] Li W S. Research on Apicultural regional planning at Anhui province. Chin J Ecology, 1988, 7(1):41—44.
- [11] Zou Y D. In Agriculture and Forestry Insect Ecology. Hefei: Anhui science and Technology Press, 1989.
- [12] Zhao Z, M Guo Y Q. Principle and Methods of Community Ecology. Chongqing: Publish House of Scientific and Technical Documentation Congqing Branch, 1990. 81—88.
- [13] Zhou S. Wars between Chinese bee and western bee. Journal of Bee, 1988, (3):18—20.
- [14] Ji R, Xie B Y, Yang G H, et al. From intentionally introduction to invasion — Taking *Apis mellifera* L. as an example. Chinese Journal of Ecology, 2003, 22(5):70—73.
- [15] Yang G H. Ecological effect and hazards of *Apis cerana cerana* Fab by introduced *Apis mellifera* L. Acta Entomologica Sinica, 2005, 48(3):401—406.
- [16] Huang W B, Yang G H, Chen S B. Study on biological characteristics of *Apis cerana cerana* Fabricius (1793). Apicul China, 1963, (1):43—44.
- [17] Gong Y F. Studies on Apini. Apicul China, 1978, (1):10—13.

参考文献:

- [2] 杨冠煌. 东方蜜蜂 *Apis cerana cerana* Fab. 在我国的分布及其亚种分析. 云南农业大学学报, 1986, (12):89~92.
- [3] 李位三. 中华蜜蜂群体数量缩减及其原因的探讨. 生态学杂志, 1991, 10(5):50~53.
- [4] 余林生, 韩胜明. 栖息环境和种间竞争对中华蜜蜂群体分布的影响. 应用生态学报, 2003, 14(4):553~556.
- [5] 张大勇, 姜新华. 遗传多样性与濒危植物保护生物学研究进展. 生物多样性, 1999, 7(1):31~37.
- [6] 龚一飞, 张其康. 蜜蜂的分类与进化. 福州: 福建科学技术出版社, 2000.
- [7] 陈盛禄. 中国蜜蜂学. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [8] B. 西查. 近亲繁殖对蜜蜂的影响. 蜜蜂杂志, 1983, (3):40~42.
- [9] 彭楚云. 蜂种退化原因与改进办法浅析. 蜜蜂杂志, 2000, (2):21~22.
- [10] 李位三. 安徽省养蜂区划研究. 生态学杂志, 1988, 7(1):41~44.
- [11] 邹运鼎, 王弘法. 农林昆虫生态学. 合肥: 安徽科学技术出版, 1989. 259~265.
- [12] 赵志模, 郭依泉. 群落生态学原理与方法. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1990. 81~88.
- [13] 周崧. 中西蜂之战. 蜜蜂杂志, 1988, (3):18~20.
- [14] 季荣, 谢宝瑜, 杨冠煌等. 从有意引进到外来入侵——以意大利蜂 *Apis mellifera* L. 为例. 生态学杂志, 2003, 22(5):70~73.
- [15] 杨冠煌. 引入西方蜜蜂对中蜂的危害及生态影响. 昆虫学报, 2005, 48(3):401~406.
- [16] 黄文斌, 杨冠煌, 陈世壁. 中华蜜蜂 (*Apis cerana cerana* Fabricius 1793) 生物学特性的初步研究. 中国养蜂, 1963, (1):43~44.
- [17] 龚一飞. 论中蜂. 中国养蜂, 1978, (1):10~13.