

张祖芸, 卢焕仙, 余玉生, 等. 转地饲养方式对西方蜜蜂形态特征的影响[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(13): 197–202.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.040

转地饲养方式对西方蜜蜂形态特征的影响

张祖芸, 卢焕仙, 余玉生, 张学文, 王艳辉, 夏培康

(云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所, 云南蒙自 661101)

摘要:西方蜜蜂转地饲养是流动性饲养方式,是有效利用蜜源资源、繁殖蜂群以提高产量的重要手段。为了解西方蜜蜂转地饲养和环境变化对其形态特征的影响,以期进一步分析西方蜜蜂定地饲养、小转地饲养、大转地饲养后代的形态差异,采集定地饲养、小转地饲养、大转地饲养西方蜜蜂子代蜂群各 3 群,每群测定分析 15 只工蜂,每只工蜂总共测定 40 个形态特征,同时进行多重比较,生产力相关指标的优势分析。通过比较分析发现,转地饲养的蜜蜂后代在体型和翅型上比定地饲养的蜜蜂较大,体色较浅,9 个生产性能相关的指标均提高且优势明显。转地饲养有助于蜜蜂的健康生长,有利于蜂群的快速繁殖,为进一步提高科学饲养管理模式提供参考意见。

关键词:西方蜜蜂;形态学;定地饲养;转地饲养;蜜蜂健康

中图分类号: S891+.2; S892 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)13-0197-05

蜜蜂是一种独特的社会性传粉昆虫,既有一般昆虫所共有的形态特征,又有自身独特的结构。如工蜂足上的花粉筐、腹内的蜜囊等结构,能使蜜蜂具有采集功能,对蜜蜂的生长发育产生决定性作用^[1]。西方蜜蜂是目前世界上最普遍的蜂种,起源于欧洲、非洲和中东,后由于欧洲移民和商业交往,引入世界各地,自引进我国以来,经过饲养改良,现成为当家蜂种。西方蜜蜂分布较广,形成众多的地理亚种,形态和生活习性变异很大。西方蜜蜂性情温驯,分蜂性弱,易维持强群,产浆产蜜能力强,泌蜡造脾能力强,对外界气候、蜜源等自然条件适应性强。近年来,蜜蜂的饲养方式和环境变化对蜜蜂健康的影响也受到广泛的关注。目前,蜜蜂饲养方式主要有 2 种,即定地饲养和转地饲养。其中,转地饲养是一种流动型的西方蜜蜂(*Apis mellifera*)饲养方式。我国地域辽阔,蜜粉源植物丰富,不同季节花期交错,养蜂人员为了充分利用各地蜜粉源植物繁殖强群,扩大养蜂生产,增加蜂产品产量,每年都会按照主要蜜源植物的流蜜期,进行转地放蜂饲养^[2]。我国是世界上蜂产品的主要生产大国之一,

200 万群东方蜜蜂饲养量和 600 万群的西方蜜蜂饲养量均居世界首位^[3],这其中有近 400 万群蜂是通过转地方式进行饲养的,转地放蜂每年蜂产品产量占我国蜂产品总量的 85%,为农业生产创造了巨大的经济价值。但在转地饲养过程中往往会遇到诸多风险,如运蜂事故、转地频繁、道路颠簸、气候不定、蜜源不足、管理不善、农药中毒及蜜蜂病毒和寄生虫的广泛传播等,往往会造成蜜蜂的大量损失,对蜜蜂的健康有着严重的影响^[4-6]。

中华蜜蜂由于擅长采集零星蜜源为各类植物授粉,适合在山区零星蜜源丰富的区域进行定地饲养。而西方蜜蜂对零星蜜源的利用率较差,对集中蜜源地采集力度较强,因此更适合转地饲养。转地饲养是指将蜂群转移到有蜜粉源的地方采蜜或进行蜂群繁殖,是充分利用蜜源资源的有效措施,繁殖蜂群培育强群是增加蜂产品、产量的重要手段^[7]。转地可分为长途转地和短途转地 2 种,即大转地和小转地。大转地饲养是一种流动式的养蜂方式,是专职养蜂人根据四季的变化充分利用蜜源植物的一项重要措施,需要随时根据蜜源植物的花期、数量、泌蜜和大小年情况、耕作变化及当年当地的气候变化等情况进行预测、预报^[2,8]。转地饲养不仅有助于提高作物异花授粉,还可产生巨大的经济利益,因此需要各地政府提供更多的政策支持和便利条件,鼓励蜂农转地饲养^[9]。小转地饲养路途较短,也能追花夺蜜,可有效提高蜂产品产量,从而提高养蜂经济效益。转地饲养主要针对农村兼职

收稿日期:2019-06-11

基金项目:国家蜂产业技术体系建设项目(编号:CARS-45-SYZ16)。

作者简介:张祖芸(1984—),女,云南新平人,硕士,副研究员,主要从事蜜蜂生物学研究。E-mail:zhangzuyun1984@aliyun.com。

通信作者:夏培康,副研究员,主要从事蜜蜂饲养管理。E-mail:xpk32@sina.com。

养蜂,蜂农在回乡修整期间,可发展其他农业经济,如种植业和畜牧业^[10]。有研究表明,在印度,定地饲养的蜂蜜每群产量为 15.66 kg,而转地饲养的蜂蜜每群产量为 41.60 kg,后者的收益较大^[11]。在越冬期间,蜂巢内部温度指标能有效监测转地饲养蜜蜂的健康状况^[12]。研究发现,转地蜂场普遍存在以色列急性麻痹病(IAPV)、黑蜂王台病(BQCV)和蜜蜂残翅病(DWV)等蜜蜂病害,说明转地放蜂饲养行为及季节、气候、蜜源植物的变化均对蜜蜂的健康状况有一定影响^[13]。

我国是世界第一养蜂大国,转地放蜂是一种特色的蜜蜂饲养形式,可在最大程度上充分利用蜜源植物,产生更高收益。蜜蜂外部形态特征不仅是分类鉴别的重要依据,一些形态特征还与蜂群的经济性状紧密相关,在蜜蜂遗传育种上可作为遗传标记辅助相关生产性状的选育,提高选育效率^[14]。但目前转地饲养方式对蜂群自身或后代形态特征的影响研究未见报道。结合云南的地理气候条件、蜜粉源种类和花期长短,选择同场饲养的西方蜜蜂作为研究对象,一部分定地饲养,一部分转地饲养,比较 2 种饲养方式下蜜蜂形态特征指标差异、生产力相关指标的优势情况等,为进一步阐明转地饲养方式有利于蜂群健康发展提供有利证据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验采用的西方蜜蜂来自云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所红河综合实验站蜂场,定地饲养草坝,小转地从草坝到弥勒东山采苕子花蜜后再转到蒙自十里铺采小蜜枣,大转地从蒙自草坝到弥勒东山采苕子花蜜后再转到普洱思茅青枣,3 组各 3 群,共 9 群西方蜜蜂样本,每群采集 30 只,放入 75% 乙醇杀死并浸泡保存。

仪器及试剂:微小生物形态测定仪(Verson 1.0,北京东方农人生物科技有限公司),体式显微镜(解剖镜 Caution, GL-99TI,桂林桂光仪器有限公司),镊子,剪刀,蜡盘,昆虫针,载玻片,盖玻片,75% 乙醇,品红。

1.2 蜜蜂样本形态指标测定方法

蜜蜂样本的解剖和测定方法参照 Ruttner 提出的测定蜜蜂的 38 个形态指标测定标准^[15],在此基础上增加吻长和小盾片颜色 K。每群从中选出体态完整的蜜蜂 15 只,将蜜蜂右前翅、右后翅、右后腿分

离放置于载玻片上待照相。然后在显微镜下观测头部喙的颜色和胸部小盾片颜色。再对蜜蜂进行解剖,主要是背板(第 2、3、4、6 背板)和腹板(第 3、6 腹板),腹板采用品红试剂染色,各自剥离放置于载玻片上待拍照。然后利用微小生物形态测定仪对蜜蜂前翅、后翅、后腿等各部位照片进行测定^[16-17]。

1.3 统计分析

采用统计学软件 SPSS 17.0 进行单因素最小二乘分析、多重比较(LSD 检验法),分析和处理结果以“平均值±标准差”表示。生产性能优势率计算公式为 $H = (F - P) / P \times 100\%$ 。式中, H 为优势率, F 为转地蜜蜂平均值, P 为定地蜜蜂平均值^[14]。

2 结果与分析

2.1 蜜蜂体型大小相关的 16 个形态指标分析

由表 1 可知,在蜜蜂体型相关的 16 个形态指标中,小转地饲养蜜蜂的 16 个形态指标均大于定地饲养的蜜蜂,其中吻长,第 3、4 背板长,第 5 背板绒毛长,第 3 腹板长,第 3 腹板蜡镜长,第 3 腹板蜡镜斜长,第 6 腹板长,第 6 腹板宽,股长,胫节长和跗节长 12 个指标差异均达极显著水平($P < 0.01$);其中第 4 背板白色绒毛带长和第 3 腹板蜡镜间距 2 个指标差异显著($P < 0.05$);而第 4 背板黑色绒毛带长和跗节宽 2 个指标差异不明显($P > 0.05$)。说明小转地饲养蜜蜂与定地饲养的蜜蜂相比,吻长较长,第 3、4 背板较长,第 5 背板绒毛较长,第 3 腹板及蜡镜较大,第 6 腹板较大,后足相对较长。

大转地饲养的蜜蜂有 15 个指标大于定地饲养的蜜蜂,其中第 3、4 背板长,第 4 背板黑色绒毛带长,第 5 背板绒毛长,第 3 腹板长,第 3 腹板蜡镜长,第 3 腹板蜡镜斜长,第 3 腹板蜡镜间距,第 6 腹板长,第 6 腹板宽,股长和胫节长 12 个指标差异均达极显著水平($P < 0.01$);吻长、跗节长和宽 3 个指标差异不显著($P > 0.05$);而第 4 背板白色绒毛带长却小于定地饲养的蜜蜂,差异达极显著水平($P < 0.01$)。说明大转地饲养的蜜蜂与定地饲养的相比,第 3、4 背板较长,第 4 背板黑色绒毛带和第 5 背板绒毛较长,第 3 腹板及蜡镜较大,第 6 腹板较大,后足较长。

小转地饲养的蜜蜂有 9 个指标大于大转地饲养的蜜蜂,其中第 4 背板长、第 4 背板白色绒毛带长和第 5 背板绒毛长 3 个指标差异均达极显著水平($P < 0.01$);第 6 腹板长和跗节长 2 个指标差异显

著($P < 0.05$);而其余的吻长、第 6 腹板宽、股长和胫节长 4 个指标差异不显著($P > 0.05$)。小转地饲养蜜蜂有 7 个指标小于大转地饲养的蜜蜂,其中第 3 背板长 1 个指标差异达到了极显著水平($P <$

0.01);第 3 腹板长 1 个指标差异显著($P < 0.05$);其余的第 4 背板黑色绒毛带长、第 3 腹板蜡镜长、第 3 腹板蜡镜斜长、第 3 腹板蜡镜间距和跗节宽 5 个指标差异不显著($P > 0.05$)。

表 1 蜜蜂体型大小相关的 16 个指标对比

mm

形态指标	编号	定地饲养	小转地饲养	大转地饲养
吻长	Pro	6.527 ± 0.225Bb	6.701 ± 0.360Aa	6.639 ± 0.290ABab
第 3 背板长	3T	2.398 ± 0.066Cc	2.544 ± 0.078Bb	2.611 ± 0.094Aa
第 4 背板长	4T	2.404 ± 0.065Cc	2.605 ± 0.079Aa	2.448 ± 0.080Bb
第 4 背板白色绒毛带长	4A	1.281 ± 0.099Ab	1.327 ± 0.101Aa	1.193 ± 0.088Bc
第 4 背板黑色绒毛带长	4B	0.285 ± 0.088Bb	0.317 ± 0.078ABab	0.339 ± 0.068Aa
第 5 背板绒毛长	5h	0.446 ± 0.047Cc	0.853 ± 0.241Aa	0.535 ± 0.077Bb
第 3 腹板长	S3	2.690 ± 0.076Bc	2.950 ± 0.116Ab	2.999 ± 0.114Aa
第 3 腹板蜡镜长	WL	1.647 ± 0.057Bb	1.755 ± 0.086Aa	1.773 ± 0.071Aa
第 3 腹板蜡镜斜长	WT	2.115 ± 0.066Bb	2.270 ± 0.091Aa	2.300 ± 0.089Aa
第 3 腹板蜡镜间距	WD	0.293 ± 0.044Bb	0.316 ± 0.047ABa	0.335 ± 0.062Aa
第 6 腹板长	L6	2.810 ± 0.064Bc	2.987 ± 0.090Aa	2.948 ± 0.077Ab
第 6 腹板宽	T6	3.032 ± 0.092Bb	3.175 ± 0.142Aa	3.146 ± 0.110Aa
股长	Fe	2.824 ± 0.153Bb	2.941 ± 0.095Aa	2.911 ± 0.087Aa
胫节长	Ti	3.037 ± 0.184Bb	3.189 ± 0.080Aa	3.164 ± 0.132Aa
跗节长	ML	2.260 ± 0.157Bb	2.362 ± 0.087Aa	2.304 ± 0.092ABb
跗节宽	MT	1.305 ± 0.100Aa	1.309 ± 0.041Aa	1.323 ± 0.043Aa

注:同行数据后不同大写字母表示差异极显著($P < 0.01$),不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$),相同字母表示差异不显著($P > 0.05$)。下表同。

2.2 蜜蜂翅形相关的 16 个指标分析

由表 2 可知,在蜜蜂翅形相关的 16 个指标中,小转地饲养蜜蜂有 10 个指标大于定地饲养,其中前翅长和宽、翅脉角 I16 和翅脉角 L13 差异达极显著水平($P < 0.01$);翅脉角 D7 差异显著($P < 0.05$);而其余的肘脉 b、翅脉角 A4、翅脉角 K19、翅脉角 N23 和翅钩数 Hooks 5 个指标差异不明显($P > 0.05$)。而有 6 个指标小于定地饲养的蜜蜂,其中翅脉角 B4 差异达到极显著水平($P < 0.01$);翅脉角 I10 差异显著($P < 0.05$);肘脉 a、翅脉角 E9、翅脉角 G18 和翅脉角 O26 差异不显著($P > 0.05$)。说明小转地饲养的蜜蜂前翅较大,而肘脉 a 和 b、11 个翅脉角主要跟地理亚种之间的分类有关,差异不明显。

在蜜蜂翅形相关的 16 个指标中,大转地饲养蜜蜂有 13 个指标大于定地饲养,其中前翅长和宽、翅脉角 D7 和翅脉角 I16 等 4 个指标差异达极显著水平($P < 0.01$);肘脉 a 和 b 差异显著($P < 0.05$);翅脉角 B4、翅脉角 I10、翅脉角 K19、翅脉角 L13、翅脉角 N23、翅脉角 O26 和翅钩数 Hooks 7 个指标差异不显著($P > 0.05$)。而翅脉角 A4、翅脉角 E9 和翅

脉角 G18 等 3 个指标虽小于定地饲养的蜜蜂,但差异不明显($P > 0.05$)。说明大转地饲养的蜜蜂前翅较大,肘脉 a 和 b 相对较长,11 个翅脉角主要跟地理亚种之间的分类有关,差异不明显。

大转地饲养的蜜蜂有 9 个指标大于小转地饲养蜜蜂,其中翅脉角 B4 和翅脉角 I10 差异达极显著水平($P < 0.01$);肘脉 a 和翅脉角 I16 差异显著($P < 0.05$);其余的前翅宽、肘脉 b、翅脉角 D7、翅脉角 K19 和翅脉角 N23 差异不显著($P > 0.05$)。而大转地饲养的蜜蜂前翅长,翅脉角 A4 和翅脉角 L13 小于小转地饲养的蜜蜂,差异达到了极显著水平($P < 0.01$);翅脉角 E9、翅脉角 G18、翅脉角 O26 和翅钩数 Hooks 4 个指标小于小转地饲养的蜜蜂,但差异不显著($P > 0.05$)。

2.3 蜜蜂体色相关的形态指标分析

由表 3 可知,在 8 个与蜜蜂体色相关的形态指标中,小转地饲养蜜蜂有 6 个指标大于定地饲养的蜜蜂,其中喙的颜色 Lab1 和第 2 背板颜色 Pt2 差异达到了极显著水平($P < 0.01$);喙的颜色 Lab2 差异显著($P < 0.05$);小盾片颜色 Sc,第 3、4 背板颜色(Pt3、Pt4)差异不显著($P > 0.05$);小盾片颜色 K 和

表 2 蜜蜂翅形相关的 16 个指标对比

mm

形态指标	编号	定地饲养	小转地饲养	大转地饲养
前翅长	FL	9.265 ± 0.256Cc	9.640 ± 0.217Aa	9.486 ± 0.278Bb
前翅宽	FB	3.241 ± 0.106Bb	3.350 ± 0.095Aa	3.350 ± 0.132Aa
肘脉 a	a	0.565 ± 0.045Ab	0.565 ± 0.027Ab	0.585 ± 0.039Aa
肘脉 b	b	0.233 ± 0.033Ab	0.238 ± 0.029Aab	0.247 ± 0.025Aa
翅脉角 A4	A4	32.364 ± 1.274ABab	32.811 ± 1.457Aa	31.989 ± 1.122Bb
翅脉角 B4	B4	107.022 ± 5.025Aa	103.120 ± 2.638Bb	107.462 ± 4.063Aa
翅脉角 D7	D7	22.342 ± 1.075Bb	22.871 ± 0.893ABa	23.138 ± 0.99Aa
翅脉角 E9	E9	15.629 ± 0.514Aa	15.540 ± 0.311Aa	15.522 ± 0.262Aa
翅脉角 G18	G18	52.736 ± 1.489Aa	52.562 ± 1.421Aa	52.213 ± 1.269Aa
翅脉角 I10	I10	93.316 ± 1.907ABa	92.589 ± 1.072Bb	93.502 ± 1.494Aa
翅脉角 I16	I16	93.051 ± 1.907Bc	94.376 ± 1.568Ab	95.300 ± 2.019Aa
翅脉角 K19	K19	99.996 ± 2.218Aa	100.256 ± 2.252Aa	100.336 ± 2.218Aa
翅脉角 L13	L13	92.584 ± 1.553Bb	93.587 ± 1.356Aa	92.644 ± 0.868Bb
翅脉角 N23	N23	72.100 ± 1.267Aa	72.400 ± 1.205Aa	72.791 ± 3.287Aa
翅脉角 O26	O26	33.549 ± 1.992Aa	33.184 ± 1.416Aa	32.951 ± 1.135Aa
翅钩数	Hooks	20.933 ± 1.587Aa	21.000 ± 1.148Aa	20.978 ± 1.559Aa

B 小于定地饲养的蜜蜂,但差异不显著($P>0.05$)。数值越大、颜色越浅,说明小转地饲养的蜜蜂喙的颜色和第 2 背板颜色较浅。

大转地饲养蜜蜂有 5 个指标大于定地饲养的蜜蜂,其中喙的颜色 Lab1 和 Lab2,第 2、3、4 背板颜色(Pt2、Pt3、Pt4)差异达极显著水平($P<0.01$);而小盾片颜色 Sc、K 和 B 小于定地饲养蜜蜂,且小盾片颜色 K 和 B 分别达极显著水平($P<0.01$)和显著水平($P<0.05$)。数值越大、颜色越浅,说明大转地饲养的蜜蜂喙的颜色和背板颜色较浅,而小盾片颜色

较深。

大转地饲养蜜蜂有 5 个指标大于小转地饲养的蜜蜂,其中喙的颜色 Lab2,第 3、4 背板颜色(Pt3、Pt4)差异达极显著水平($P<0.01$),而喙的颜色 Lab1 和第 2 背板颜色 Pt2 差异不显著($P>0.05$);而小盾片颜色 Sc、K 和 B 小于小转地饲养蜜蜂的,且小盾片颜色 K 和 B 分别达到了极显著水平($P<0.01$)和显著水平($P<0.05$)。数值越大、颜色越浅,说明大转地饲养的蜜蜂与小转地饲养蜜蜂相比,喙的颜色和背板颜色较浅,而小盾片颜色较深。

表 3 蜜蜂体色相关的 8 个指标对比

mm

形态指标	编号	定地饲养	小转地饲养	大转地饲养
小盾片颜色 Sc	Sc	7.644 ± 1.151Aa	7.867 ± 0.786Aa	7.533 ± 0.919Aa
小盾片颜色 K	K	2.844 ± 1.331Aa	2.822 ± 1.093Aa	2.178 ± 0.984Bb
小盾片颜色 B	B	1.511 ± 0.626Aa	1.489 ± 0.695Aa	1.222 ± 0.420Ab
喙的颜色 1	Lab1	2.200 ± 1.036Bb	3.133 ± 0.786Aa	3.333 ± 1.492Aa
喙的颜色 2	Lab2	2.267 ± 1.136Bc	2.956 ± 1.424Bb	4.511 ± 1.687Aa
第 2 背板颜色	Pt2	8.644 ± 1.484Bb	8.867 ± 0.344Aa	8.933 ± 0.318Aa
第 3 背板颜色	Pt3	8.400 ± 0.580Bb	8.578 ± 0.583Bb	8.889 ± 0.318Aa
第 4 背板颜色	Pt4	3.867 ± 0.842Bb	4.222 ± 0.765Bb	5.756 ± 1.798Aa
平均值 ± 标准差		4.672 ± 0.330Aa	4.992 ± 0.131Aa	5.294 ± 0.817Aa

2.4 蜜蜂生产力相关的形态指标优势分析

由表 4 可知,小转地饲养和大转地饲养的蜜蜂与定地饲养的蜜蜂相比,9 个与生产力相关的形态指标的优势率均得以提高;小转地饲养的蜜蜂在吻长、股

长、胫节长、跗节长、前翅长等 5 个生产力相关形态指标的优势率大于大转地饲养的蜜蜂,且小转地饲养的蜜蜂生产性能优势率平均值大于大转地饲养,说明小转地饲养的蜜蜂比大转地饲养的蜜蜂更具优势。

表 4 转地饲养蜜蜂 9 个与生产力相关形态指标的优势率分析

形态指标	编号	优势率(%)	
		小转地饲养	大转地饲养
吻长	Pro	2.666	1.716
第 3 腹板长	S3	9.665	11.487
第 3 腹板蜡镜长	WL	6.557	7.650
股长	Fe	4.143	3.081
胫节长	Ti	5.005	4.182
跗节长	ML	4.513	1.947
跗节宽	MT	0.307	1.379
前翅长	FL	4.047	2.385
前翅宽	FB	3.354	3.363
平均值 ± 标准差		4.474 ± 2.592	4.132 ± 3.343

3 讨论与结论

转地饲养可以克服一个地方蜜源种类少和花期短局限,减少气候条件影响,有利于充分利用蜜粉源和发挥蜂群的生产潜力,夺取蜂产品,增加蜂农经济收入。本研究发现,转地饲养的蜜蜂在体型和翅型上比定地饲养的较大,说明转地饲养方式充分获得了外界的营养物质,而且生产性能优势率比值增大,这些指标是跟经济性能相关的。如工蜂吻(口器)的长短表明了工蜂吸取花蜜的能力,吻越长越有利于采集位于花冠深处蜜腺上的花蜜;第 3 腹板长和蜡镜长是衡量工蜂泌蜡的指标,在一定程度上反映了工蜂造脾能力的大小;而前翅的长和宽则反映工蜂飞翔能力,翅越大则飞翔能力越强,采蜜往返速度越快,采集范围越大。因此,工蜂的吻长、前翅长和宽与蜂群的产蜜量有关,而蜡镜的大小则与泌蜡量有关^[18]。相对定地饲养而言,转地饲养蜜蜂的第 3、4 背板长较大,吻长较长,第 3 腹板蜡镜较大,后腿较大,前翅较大。说明蜜蜂飞行、采蜜和采粉能力强,泌蜡造脾能力强,在春繁季节,这些有利于蜂群的快速繁殖壮大。但蜂群实际的蜂蜜和花粉产量及群势增殖情况有待于进一步的试验研究。翅脉是蜜蜂亚种分类的重要指标,本研究中,转地饲养的蜜蜂翅型比定地饲养的较大,但翅脉差异不明显,因为两者都是品种的蜜蜂。此外,转地饲养蜜蜂色度平均值比定地饲养的蜜蜂较大,即颜色较浅,蜜蜂体色的变化跟地理气候条件、经纬度、海拔高度不同密切相关^[19],但是否跟外界蜜源植物种类不同,所摄入的营养成分不同有关,还需进一步的试验加以验证。

在蜂群转地过程中,应从蜜源价值、气候条件、

路程远近等因子的综合效果来考虑,调查落实蜜源的场地蜜源植物数量及面积、流蜜规律、花期长短和当地的气候情况以确保稳产^[2]。但转地饲养过程处于受热、缺水和振动的环境,由于道路颠簸、气候不定、器具污染及蜜蜂病原广泛传播等原因,往往会造成蜜蜂对病害的抵抗力降低,对蜂群健康产生严重危害^[4-6]。在云南和川西南山区,由于气候多样、地形复杂、蜜源植物种类繁多、花期较长,食物资源相对丰富。本研究中,小转地饲养的蜜蜂体型略大于大转地的蜜蜂,颜色较浅,且生产性能优势略大于大转地饲养的。因此,可以选择短途转运,蜂群既得到了快速发展,获得了经济利益,又降低成本、风险及不必要的损失。同时,通过转地饲养,各地的野生植物、经济作物、果树、果蔬得到了充分和广泛的授粉,为当地生物多样性和生态环境的改善起到重要作用^[20]。

本研究结果表明,转地饲养方式可以影响西方蜜蜂的外部形态特征,而且小转地饲养的蜜蜂比大转地饲养的蜜蜂在生产性能指标相关的指标上更具优势。由于转地饲养可以充分利用蜜源资源,获得更多丰富的外界食物,相对于定地饲养的蜜蜂,个体和翅型较大,使得蜂群得到快速繁育,为蜜蜂的健康发展和进一步提高科学饲养管理模式提供参考意见。

参考文献:

- [1] 曾志将. 蜜蜂生物学[M]. 北京:中国农业出版社,2007:1-10.
- [2] 李易谷. 转地蜂场蜂群损失分析[J]. 蜜蜂杂志,2013,33(11):33.
- [3] 刁青云,吴杰,姜秋玲,等. 中国蜂业现状及存在问题[J]. 世界农业,2008,29(10):59-61.
- [4] Moritz R A, Christian W P, Hepburn H R, et al. Short-sighted evolution of virulence in parasitic honeybee workers (*Apis mellifera capensis* Esch.)[J]. Naturwissenschaften,2008,95(6):507-513.
- [5] Welch A, Drummond F, Tewari S, et al. Presence and prevalence of viruses in local and migratory honeybees (*Apis mellifera*) in Massachusetts[J]. Applied and Environmental Microbiology,2009,75(24):7862-7865.
- [6] Glenny W, Cavigli I, Daughenbaugh K F, et al. Honey bee (*Apis mellifera*) colony health and pathogen composition in migratory beekeeping operations involved in California almond pollination[J]. PLoS One,2017,12(8):e0182814.
- [7] 李思红. 蜜蜂转地饲养注意事项[J]. 中国蜂业,2014,65(8):22-23.
- [8] 杨茂. 转地饲养蜜蜂需要注意的问题[J]. 中国蜂业,2017,68(7):28.

娄安钢,季久秀,相思宇,等. miR-6523a 对延边黄牛垂体细胞中生长激素分泌的影响[J]. 江苏农业科学,2020,48(13):202-207.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.041

miR-6523a 对延边黄牛垂体细胞中生长激素分泌的影响

娄安钢¹, 季久秀², 相思宇¹, 金太花², 张 睿¹, 崔长艳¹, 关立增^{1,2}

(1. 延边大学农学院, 吉林延吉 133002; 2. 临沂大学农林科学学院, 山东临沂 276005)

摘要:为研究血液外胞体中 miRNA 对延边黄牛垂体细胞中生长激素(GH)分泌的影响,本研究选择在延边黄牛和韩延牛血液外胞体中显著差异表达的 miR-6523a,利用实时定量 PCR(qPCR)和 Western Blot 技术,研究了 miR-6523a 对延边黄牛垂体细胞中 GH 分泌水平的影响及 miR-6523a 与靶基因间的调控机制。生物信息学分析和双荧光素酶报告基因系统结果显示,miR-6523a 靶向了 *SSTR5* 的 3'非翻译区(UTR);qPCR 和 Western Blot 检测结果显示,与对照组相比,添加 miR-6523a-mi 能极显著提高延边黄牛垂体细胞中 *GH* mRNA 和蛋白的表达($P < 0.01$),而添加 miR-6523a-in, *GH* mRNA 和蛋白的表达有所降低,但和对照组相比差异不显著($P > 0.05$);与对照组相比,添加 miR-6523a-mi 能极显著抑制 *SSTR5* mRNA 和蛋白的表达($P < 0.01$),而添加 miR-6523a-in, *SSTR5* mRNA 和蛋白的表达均有所提高,但和对照组相比差异不显著($P > 0.05$)。本研究表明,miR-6523a 可通过调节 *SSTR5* 基因的表达而调控垂体细胞中 GH 的分泌,本研究结果将为研究外胞体 miRNA 调控动物生长发育机制提供理论依据。

关键词:miR-6523a; 延边黄牛; 垂体细胞; GH; *SSTR5*

中图分类号:S823.8⁺11 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)13-0202-06

延边黄牛具有生长速度慢、生长周期长和出栏率低等缺点,导致饲料资源浪费和饲养成本提高,这严重制约了延边黄牛养殖业的健康发展^[1-3]。因

此,如何提高纯种延边黄牛的生长速度、缩短其养殖周期是加快延边黄牛养殖产业快速发展的关键。研究表明,外胞体(exosome)中 miRNA 对动物的生长发育发挥着重要的调控作用。如 Melnik 等研究发现,牛乳 exosome 中的 miRNA-21 可以促进犊牛的生长^[4]。陈婷用来源于猪 exosome 的 miR-PC-86, miR-PC-263 处理 C2C12 细胞,结果显示二者可调控 C2C12 细胞上胰岛素样生长因子 1 受体(IGF-1R)的表达,从而对猪肌细胞生长发挥调控

收稿日期:2019-08-11

基金项目:国家自然科学基金(编号:31660614)。

作者简介:娄安钢(1980—),男,吉林延吉人,博士,讲师,主要从事动物的遗传与育种研究。E-mail:1163986278@qq.com。

通信作者:关立增,博士,副教授,硕士生导师,主要从事动物基因的表达与调控研究。E-mail:guanlizeng@163.com。

[9] Sharma D, Abrol D P, Ahmad H, et al. Migratory beekeeping in Jammu and Kashmir, India[J]. Bee World, 2013, 90(2): 44-47.

[10] 唐黎标. 蜜蜂转地饲养经验谈[J]. 中国蜂业, 2013, 64(22): 17, 24.

[11] Sharma R, Bhatia R. Economics of stationary and migratory beekeeping in Himachal Pradesh[J]. Agricultural Science Digest, 2001, 21(3): 196-197.

[12] William G M, Weiss M, Patrick W M, et al. Internal hive temperature as a means of monitoring honey bee colony health in a migratory beekeeping operation before and during winter[J]. Apidologie, 2017, 48(5): 666-680.

[13] 刘 珊, 王刘豪, 郭 军, 等. 转地蜂群病原微生物及肠道共生菌的变化[J]. 中国农业科学, 2017, 50(5): 951-958.

[14] 张祖芸, 余玉生, 张学文, 等. 两个意蜂品种及其杂交子代的形态特

征和杂种优势分析[J]. 南方农业学报, 2014, 45(3): 479-483.

[15] Ruttner F. Biogeography and taxonomy of honeybees[M]. Berlin: Springer-Verlag, 1988: 284.

[16] 张祖芸, 余玉生, 杨若鹏, 等. 微小生物形态测定仪在蜜蜂形态学中的应用[J]. 中国蜂业, 2012, 63(增刊4): 23-26.

[17] 罗凌娟, 朱立蕃, 张祖芸, 等. 蜜蜂形态测定方法研究[J]. 中国蜂业, 2014, 65(增刊2): 18-20.

[18] 曾志将. 工蜂形态指标与产量的关联度分析[J]. 中国养蜂, 1992, 42(3): 23.

[19] 谭 昱, 张 炫, 和绍禹, 等. 中国东方蜜蜂的形态学及生物地理学研究[J]. 云南农业大学学报, 2005, 20(3): 410-414.

[20] Pilati L, Prestamburgo M. Sequential relationship between profitability and sustainability: the case of migratory beekeeping[J]. Sustainability, 2016, 8(1): 94.