

人工饲料某些成分对七星瓢虫产卵的影响

傅贻玲 陈志辉

(中国科学院动物研究所)

自从 1966 年 Atallah & Newson 配制人工饲料饲养瓢虫 (*Coleomegilla maculata* Degeer) 成功后, 近年来在捕食性瓢虫的食性、营养及人工饲料的研究方面又有所进展。朱耀沂等 (1967) 用猪肝、糖、夜盗虫及花粉等饲喂赤星瓢虫 (*Lemnia swinhoi*) 及六条瓢虫 (*Menochilus sexmaculatus*) 成功; Keiko Niigima (1979) 用雄蜜蜂干粉饲养了 *Illeis koebeleri* 等三种瓢虫。随着工作的深入, 有关的研究逐渐着重于对饲料中组分的适宜配比及其营养效应的分析。1977 年 Mitsuo Matsuka 等对适合异色瓢虫 (*Harmonia axyriais*) 的人工饲料——蜜蜂雄蜂干粉进行了分离, 指出其中的无机盐, 特别是钾盐为不可缺少的成分。陈志辉等 (1980, 1981) 报道了食料对七星瓢虫 (*Coccinella septempunctata* L.) 取食和生殖的影响以及代饲料中含水量对其摄食和食物转化的作用, 指出含水量是重要的助食因素。

我所昆虫生理研究室 1977 年报道了以猪肝、蜂蜜、蔗糖代饲料饲养当年越冬代及第一代七星瓢虫成虫能促使其产卵。近年来在此基础上调整或添加了不同糖类、脂类及氨基酸, 观察其对七星瓢虫体重及生殖的影响, 现将结果报道如下。

材 料 与 方 法

1. 瓢虫及饲养条件 糖类试验所用瓢虫系 1979 年 6 月自北京香山采回的成虫, 在野外已取食过蚜虫。试验期为 3 个月, 每日光照 24 小时。脂类及氨基酸类试验所用瓢虫系 1980 年 5 月于河南安阳油菜地内采回的老熟幼虫室内羽化所得, 试验期为 45 天, 每日光照 16 小时。饲养温度均为 $26 \pm 1^\circ\text{C}$, 每对成虫分别饲养在直径 9 厘米的培养皿内, 下垫白纸并置湿棉球以保持湿度。每日更换新鲜饲料。试验各组均为 20 对成虫, 产卵后每日早、中、晚三次检查并立即收集卵块统计卵粒。

2. 饲料配方(见表 1)。

试 验 结 果

1. 不同糖类的效果(见表 2)

选用了多种昆虫促食作用比较明显的蔗糖, 蚜虫及花蜜中存在的果糖和麦芽糖。并以蔗糖为基础添加少量的蚜虫及花蜜中存在的松三糖及昆虫的主要血糖——海藻糖。观察瓢虫增重及产卵。

从表 2 可看出 A、D、F 三种饲料无论从产卵率、或产卵量来看都比对照 S 组有显著提高, 但 D、F、二组与 A 饲料相比, 添加海藻糖、纤维素及无机盐后其产卵前期的缩短及平均产卵量的提高均不够显著。F 组的产卵率虽比 A 组略高, 但总的产卵量差别不大。通过补充试验将蔗糖分量提高使猪肝: 蔗糖为 5:3 时, 其促使产卵的效果反而下降。

2. 添加不同脂类及氨基酸的效果

根据某些鞘翅目昆虫在幼虫发育和成虫产卵期对脂肪酸的需要(忻介六等, 1979), 我们以 A、S、F 三组为对照, 并在 F 组的基础上添加不同的不饱和脂肪酸。在对比猪肝匀浆及桃蚜 (*Mysus persicae*) 的

本文于 1981 年 4 月收到。

本文在钦俊德教授指导下进行, 陕西动物研究所谈燕萍同志参加部分工作。

表 1 各种饲料配方*

组 别	成 分	组 分 重 量 比
A	猪肝匀浆、蔗糖	5:2
B	猪肝匀浆、果糖	5:2
C	猪肝匀浆、麦芽糖	5:2
D	猪肝匀浆、蔗糖、海藻糖	50:20:1
E	猪肝匀浆、蔗糖、松三糖	50:20:1
F	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐**	50:20:0.25:0.25
G	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、橄榄油	50:20:0.25:0.25:0.49
H	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、亚油酸	50:20:0.25:0.25:0.49
I	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、三油酸甘油酯	50:20:0.25:0.25:0.49
J	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、精氨酸	50:20:0.25:0.25:0.02
M	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、酪氨酸	50:20:0.25:0.25:0.03
N	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、脯氨酸	50:20:0.25:0.25:0.04
O	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、缬氨酸	50:20:0.25:0.25:0.03
P	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、“蚜”***	50:20:0.25:0.25:0.16
Q	猪肝匀浆、蔗糖、纤维素、无机盐、维生素****	50:20:0.25:0.25:0.004
S	猪肝匀浆、蜂蜜、蔗糖	5:1:1(原有配方,对照)

* 所有代饲料均用 2N KOH 调至 pH=7。

** 无机盐配方见 House(1966)。

*** “蚜”为猪肝与蚜虫对比后所缺精、酪、脯、缬氨酸量的总和。

**** 维生素包括 B₁ 0.22 毫克, B₂ 1.89 毫克, B₆ 0.25 毫克, B₁₂ 0.025 毫克, C 1.57 毫克, E 0.1 毫克。

表 2 不同糖类对七星瓢虫生殖的影响

组 别	45 天增重率 (%)	产卵率 (%)	总卵量 (粒)	产卵前期 (天)	显著性测定 (t=0.05)	平均产卵量	显著性测定 (t=0.05)
S	15.8	16.6	186	85.33		29.67	
A	17.24	33.3	613	51.89	显著	96.83	显著
B	10.6	33.3	324	52.16	显著	58.16	不显著
C	10.7	11.8	136	58.5	显著	63	显著
D	20.13	33.3	517	43.8	显著	115.8	显著
E	10.5	11.8	183	60.33	显著	65.33	不显著
F	9.3	38.8	670	61.75	显著	74.13	显著

游离氨基酸(陈志辉等, 1981)后, 分别地或混合地将猪肝内欠缺的氨基酸加入 F 组中。观察对瓢虫生殖的作用(见表 3)。

根据表 3 再次肯定了蔗糖的促食作用。A 组无论在产卵率或产卵量方面均比原来的饲料 S 有显著提高。第一代成虫产卵率可达 73.7% (比过去的报道 40% 左右有明显提高, 产卵前期也缩短了 3.5 天)。添加不饱和脂肪酸 G、I 二组的产卵前期明显缩短, 与 S 组相比约提前 1/3。G 组产卵个体 5 头(占 25%), 其中 4 头均于羽化后 13 日内开始产卵, 仅个别的拖长。I 组产卵个体 12 头(占 64.25%), 其中 2/3 个体产卵前期均在 12 日以内, 基本上靠近取食蚜虫者。看来某些不饱和脂肪酸加速了瓢虫的卵巢发育和卵黄沉积, 从而使其提前产卵, 但产卵量不能提高可能仍与取食量不足有关。

添加各种氨基酸均未能提高瓢虫的生殖能力。比起效果较好的 A 组, 各项指标明显下降, 也不如对照组 S。这说明猪肝、蔗糖代饲料中的营养和取食效果不为改变这些氨基酸的分量所促进。我们能添加比蚜虫欠缺的氨基酸, 但却无法除去比蚜虫多的氨基酸, 是否有造成各类氨基酸之不平衡以及某些氨基酸对七星瓢虫生长、生殖有抑制作用等等问题尚难确定。因此要彻底弄清某些昆虫的营养要求, 如不能

表 3 添加不饱和脂肪酸及氨基酸对七星瓢虫产卵的影响

组 别	成虫寿命 (天)	产卵率 (%)	总卵量 (粒)	产卵前期 (天)	显著性测定 ($t = 0.05$)	平均产卵量 (粒)	显著性测定 ($t = 0.05$)
S	37.8	47.5	1084	19.5		110.5	
A	35.1	73.7	2618	16	不显著	187.07	显著
F	41.8	43.75	891	19.57	不显著	95.87	不显著
G	31.4	25	489	13	显著	97.8	不显著
H	28.4	42.1	887	20.63	不显著	111	不显著
I	32.2	64.25	1255	13.66	显著	139.44	不显著
J	30.4	31.5	717	17	不显著	119.5	不显著
N	28.8	20	125	21	不显著	31.25	不显著
O	30.6	31.6	468	20.67	不显著	78	不显著
M	35.4	44.4	553	16.5	不显著	69.13	不显著
P	28.8	42.85	292	15	显著	48.67	不显著
Q	28.8	30	892	17.23	不显著	148.69	不显著

以全化学人工饲料为基础则是十分困难的。

在本项试验中,每隔 10 天普遍将雌虫称重一次,观察不同饲料对增重的影响(见表 4)。效果较好的 A 组在羽化后 20 天内增重率达 30% 以上,同期增重超过 30% 的还有 P、Q 二组。说明这两组饲料瓢虫还是喜欢吃的。在羽化后 40 天内体重陆续增加的有 H、J、N、Q 四组,但成虫寿命及产卵情况都不见好。A 组在羽化后 20 天内体重逐渐增高,30 天后反而稍有下降,其起伏曲线与上面几组明显不同。这可能是 A 组产卵个体多、产出大量卵后体重减轻之故。可以看出成虫增重率的上升关键在于羽化后的 20 天内,代饲料饲养七星瓢虫产卵前期平均 20 天左右,在此阶段如能摄取足够的营养,提高血淋巴中保幼激素及卵黄蛋白的水平、促进卵巢成熟即能开始产卵。否则尽管有些饲料组的成虫 40 天内体重持续上升,但产卵率、产卵量并不高。解剖虫体可见体腔内聚集大量脂肪体而卵巢发育不好。

猪肝匀浆、蔗糖代饲料饲养第一代瓢虫成虫产卵率已达 73.7%,但与天然饲料相比,在产卵前期、产卵率及产卵量等方面还有相当差距,其中的营养学问题有待进一步研究。

表 4 饲喂不同饲料对七星瓢虫增重的影响

组 别	羽化 24 小时后的重量(毫克)	10 天后增重率 (%)	20 天后增重率 (%)	30 天后增重率 (%)	40 天后增重率 (%)
S	32.9	20.9	26.8	34.85	33.9
A	33.8	21.4	30.5	31.4	28.8
F	33.8	15.7	21.6	28.1	28.4
G	33.5	18.6	28.7	32.2	27.2
H	32.2	18.6	28.9	31.0	37.2
I	32.5	22.6	25.3	29.3	27
J	31.8	21.7	24.8	31.2	35.5
M	31.0	23.5	26	25.3	28.9
N	31.3	21.4	21.6	29.3	30.9
O	31.4	22.4	29.4	33.9	29.1
P	32.7	21.8	30.9	33.5	28.1
Q	31.1	23.8	31.2	34.1	37.8

参 考 文 献

- 中国科学院动物研究所昆虫生理研究室、河南省安阳县农业局生物防治站 1977 七星瓢虫成虫代饲料的研究。昆虫学报 **20**(3): 243—52。
- 仇序佳等 1981 昆虫保幼激素类似物对七星瓢虫成虫生殖的效应。动物学集刊 **1**: 185—92。
- 朱耀沂、薛台芳 1976 赤星瓢虫与六条瓢虫代用饲料之研究。植保会刊 **18**: 58—74。
- 陈志辉等 1980 食料对于七星瓢虫取食和生殖的影响。昆虫学报 **23**(2): 141—8。
- 陈志辉、钦俊德 1982 代饲料中水分对七星瓢虫的营养效应。昆虫学报 **25**(2): 141—6。
- 陈志辉、傅貽玲 1981 几种蚜虫的氨基酸测定。昆虫学报 **24**(3): 338—9。
- 忻介六、苏德明 1979 昆虫、螨类、蜘蛛的人工饲料。10—13 页。科学出版社。
- Atallah, Y. H. & L. D. Newson 1966 Ecological and nutritional studies of *Coleomegilla maculata* Degeer. I. The development of an artificial diet and a laboratory rearing technique. *J. econ. Ent.* **50**: 1173—9.
- Hpise, H. L. 1966 Effects of varying the ratio between the amino acids and the other nutrients in conjunction with a salt mixture on the fly *Agria affinis* (Fall.) *J. Ins. Physiol.* **12**(3): 299—310.
- Mitsuo Matsuka & shigemasa Takahashi 1977 Nutritional studies of an aphidophagous coccinellid *Harmonia arydridis*. II. Significance of minerals for larval growth. *Appl. Ent. Zool.* **12**(4): 325—9.
- Keiko Nijjima 1979 Further attempts to rear coccinellids on drone powder with field observation. *Bull. Fac. Agr., Tamagawa University* No. 19.

**INFLUENCES OF DIFFERENT COMPONENTS OF ARTIFICIAL
DIETS ON THE REPRODUCTION OF THE LADY BEETLE
COCCINELLA SEPTEMPUNCTATA L.**

FU YI-LING & CHEN ZHI-HUI

(Institute of Zoology, Academia Sinica)