



赤眼蜂 人工寄主卵 研究

CHYANFENGRENGONG
JIZHULUANYANJIU

湖北省赤眼蜂人工寄主卵研究协作组编

武汉大学出版社

赤眼蜂人工寄主卵研究

湖北省赤眼蜂人工寄主卵研究协作组编

STUDIES OF ARTIFICIAL HOST EGG FOR TRICHOGRAMMA

Hubei Province Cooperation Research Group
for Artificial Host Egg of Trichogramma

武汉大学出版社

一九八七年

赤眼蜂人工寄主卵研究
湖北省赤眼蜂人工寄主卵研究协作组编

•
武汉大学出版社出版

(武昌 珞珈山)

武汉大学出版社发行 黄冈县印刷厂印刷

•
850×1168mm 1/32 6.25印张 230千字

1987年4月第1版 1987年4月第1次印刷

印数1——1200

统一书号: 16279·1

ISBN 7-307-00239-6/Q·3

(平)定价: 2.30元

(精)定价: 5.30元

内 容 提 要

本书共收集论文三十三篇，系统地讨论了赤眼蜂人工寄主卵、人工饲料、人工卵壳及制卵技术、繁蜂技术、繁蜂效果、田间应用效果等问题。

本书可供从事农林害虫生物防治工作的科研人员使用，也可供有关方面的人员参考。

五湖平排書對星條懸新，後
要省北臨。荆楚志同蘭蕙派由賦神蜂用銀為藉全中資獨範本
同文小美學大巧術，志同林。前
。前
。前

前言

赤眼蜂应用于防治农业害虫，始于本世纪二十年代。现虽可用麦蛾、米蛾、粉螟、柞蚕、蓖麻蚕及松毛虫等多种昆虫的卵繁殖赤眼蜂，但由于受各种条件限制，生产上大量繁蜂要求的寄主昆虫卵仍难满足，寄主昆虫卵供不应求已成为赤眼蜂利用中的一个突出问题。自本世纪三十年代起，国外就有人寻求其它途径，探索用人工饲料或人工寄主卵饲养繁殖赤眼蜂，直到1975年，美国昆虫学家Hoffman J.D.才获得利用棉铃虫五龄幼虫血淋巴将短管赤眼蜂(*Trichogramma Pretiosum*)从卵离体培养至成蜂的初步结果。我国科学工作者从1974年开始了这方面的研究。湖北省科委于1976年组织武汉大学生物系、湖北省农科院植保所、湖北省林科所等单位，成立了“湖北省赤眼蜂人工寄主卵研究协作组”，专题攻关。1982年基本上完成了实验室阶段的研究任务，并进行了一些野外放蜂试验。1983年11月，国家科委委托湖北省科委组织全国有关专家对协作组的研究成果进行了技术鉴定，认定采用人工寄主卵繁殖赤眼蜂是一项重大突破，在人工饲料、卵壳、利用人工寄主卵的繁蜂工艺及田间试验等方面具有国际先进水平。

为系统反映协作组在赤眼蜂人工寄主卵研究方面的情况，我们选编了33编研究报告成为这本《赤眼蜂人工寄主卵研究论文集》。集中文章绝大多数是第一次公开发表，为了便于读者查阅，少数几篇曾在有关刊物发表过的文章，经修改后也收入了本集。此论文集按人工寄主卵、人工饲料、人工卵壳及制卵技术、繁蜂技术、繁蜂效果、田间应用等六个部分进行编排。

文章由多人撰写，各自独立成篇，故不免有些重复，甚至提法不一。再者，限于我们的学识和研究水平，论文中不完善或错误之

目 录

其查表由手外集新快同不新期表眼眼主寄工入	(881)
其查表由手外集新快同不新期表眼眼主寄工入	(881)
前言	(1)
人工寄主卵	(1)
赤眼蜂人工寄主卵的研究	(1)
赤眼蜂人工寄主卵《鄂协Ⅱ号》的研究	(16)
人工饲料	(22)
赤眼蜂人工饲料的研究	(22)
赤眼蜂人工饲料改进的研究	(33)
赤眼蜂人工饲料“鄂饲Ⅱ号”的研究	(44)
赤眼蜂人工饲料“鄂饲Ⅲ号”的研究	(80)
改革缂丝工艺利用缂丝后的柞蚕蛹制备赤眼蜂人工饲料	(86)
利用工业缂丝后的柞蚕蛹制备赤眼蜂人工饲料的研究	(92)
利用松毛虫蛹制备赤眼蜂人工饲料	(96)
离体培养拟澳洲赤眼蜂的研究	(101)
赤眼蜂人工饲料防腐初步研究	(112)
赤眼蜂寄主柞蚕卵成分的初步分析	(131)
赤眼蜂几种寄主营养物质的初步比较分析	(139)
人工卵壳及制卵技术	(150)
01及02薄膜制成赤眼蜂人工寄主卵壳的研究	(150)
赤眼蜂人工寄主卵壳的研究	(157)
赤眼蜂人工寄主卵卡的制作技术	(165)
松毛虫赤眼蜂不同发育阶段耗氧量的测定	(169)
繁殖技术	(177)
赤眼蜂在人工寄主卵内寄生条件的研究	(177)

人工寄主卵卵表喷涂不同物质对诱集松毛虫赤眼蜂在其 上产卵效应的比较.....	(183)
松毛虫赤眼蜂个体怀卵量的初步研究.....	(189)
松毛虫赤眼蜂在《鄂协Ⅱ号》人工寄主卵上产卵寄生能 力的研究.....	(196)
《鄂协Ⅱ号》人工寄主卵内松毛虫赤眼蜂卵的寄生量 (Ⅰ 与出峰率的关系.....	(205)
人工寄主卵培育的赤眼蜂低温贮藏试验.....	(209)
赤眼蜂在人工寄主卵内室外越冬试验.....	(223)
(Ⅱ 繁殖效果.....	(229)
松毛虫赤眼蜂在《鄂协Ⅱ号》人工寄主卵里连续传代 (Ⅲ 繁殖.....	(237)
拟澳洲赤眼蜂在《鄂协Ⅱ号》人工寄主卵里连续繁殖 传代.....	(241)
用人工寄主卵和柞蚕卵培育的赤眼蜂某些性状的比较.....	(245)
松毛虫赤眼蜂的人工卵蜂与自然卵蜂成蜂寿命的比较.....	(249)
(Ⅳ 田间应用效果.....	(251)
用人工寄主卵培育的赤眼蜂的野外放蜂试验.....	(256)
人工卵蜂和自然卵蜂野外搜索和攻击害虫能力的比较.....	(267)
利用《鄂协Ⅱ号》人工寄主卵繁殖的松毛虫赤眼蜂防治 (Ⅴ 松毛虫.....	(276)
利用《鄂协Ⅱ号》人工寄主卵繁殖拟澳洲赤眼蜂防治甘 (Ⅵ 蔗螟虫.....	(281)
人工卵繁殖赤眼蜂防治蔗螟试验.....	(286)
(Ⅶ Ⅰ).....	(291)
(Ⅶ Ⅱ).....	(296)
(Ⅶ Ⅲ).....	(301)
(Ⅶ Ⅳ).....	(306)
(Ⅶ Ⅴ).....	(311)
(Ⅶ Ⅵ).....	(316)
(Ⅶ Ⅶ).....	(321)
(Ⅶ Ⅷ).....	(326)
(Ⅶ Ⅸ).....	(331)
(Ⅶ Ⅹ).....	(336)
(Ⅶ Ⅺ).....	(341)
(Ⅶ Ⅻ).....	(346)
(Ⅶ Ⅼ).....	(351)
(Ⅶ Ⅽ).....	(356)
(Ⅶ Ⅾ).....	(361)
(Ⅶ Ⅿ).....	(366)
(Ⅶ ⅰ).....	(371)
(Ⅶ Ⅱ).....	(376)
(Ⅶ Ⅲ).....	(381)
(Ⅶ Ⅳ).....	(386)
(Ⅶ Ⅴ).....	(391)
(Ⅶ Ⅵ).....	(396)
(Ⅶ Ⅶ).....	(401)
(Ⅶ Ⅷ).....	(406)
(Ⅶ Ⅸ).....	(411)
(Ⅶ Ⅹ).....	(416)
(Ⅶ Ⅺ).....	(421)
(Ⅶ Ⅻ).....	(426)
(Ⅶ Ⅼ).....	(431)
(Ⅶ Ⅽ).....	(436)
(Ⅶ Ⅾ).....	(441)
(Ⅶ Ⅿ).....	(446)
(Ⅶ ⅰ).....	(451)
(Ⅶ Ⅱ).....	(456)
(Ⅶ Ⅲ).....	(461)
(Ⅶ Ⅳ).....	(466)
(Ⅶ Ⅴ).....	(471)
(Ⅶ Ⅵ).....	(476)
(Ⅶ Ⅶ).....	(481)
(Ⅶ Ⅷ).....	(486)
(Ⅶ Ⅸ).....	(491)
(Ⅶ Ⅹ).....	(496)
(Ⅶ Ⅺ).....	(501)
(Ⅶ Ⅻ).....	(506)
(Ⅶ Ⅼ).....	(511)
(Ⅶ Ⅽ).....	(516)
(Ⅶ Ⅾ).....	(521)
(Ⅶ Ⅿ).....	(526)
(Ⅶ ⅰ).....	(531)
(Ⅶ Ⅱ).....	(536)
(Ⅶ Ⅲ).....	(541)
(Ⅶ Ⅳ).....	(546)
(Ⅶ Ⅴ).....	(551)
(Ⅶ Ⅵ).....	(556)
(Ⅶ Ⅶ).....	(561)
(Ⅶ Ⅷ).....	(566)
(Ⅶ Ⅸ).....	(571)
(Ⅶ Ⅹ).....	(576)
(Ⅶ Ⅺ).....	(581)
(Ⅶ Ⅻ).....	(586)
(Ⅶ Ⅼ).....	(591)
(Ⅶ Ⅽ).....	(596)
(Ⅶ Ⅾ).....	(601)
(Ⅶ Ⅿ).....	(606)
(Ⅶ ⅰ).....	(611)
(Ⅶ Ⅱ).....	(616)
(Ⅶ Ⅲ).....	(621)
(Ⅶ Ⅳ).....	(626)
(Ⅶ Ⅴ).....	(631)
(Ⅶ Ⅵ).....	(636)
(Ⅶ Ⅶ).....	(641)
(Ⅶ Ⅷ).....	(646)
(Ⅶ Ⅸ).....	(651)
(Ⅶ Ⅹ).....	(656)
(Ⅶ Ⅺ).....	(661)
(Ⅶ Ⅻ).....	(666)
(Ⅶ Ⅼ).....	(671)
(Ⅶ Ⅽ).....	(676)
(Ⅶ Ⅾ).....	(681)
(Ⅶ Ⅿ).....	(686)
(Ⅶ ⅰ).....	(691)
(Ⅶ Ⅱ).....	(696)
(Ⅶ Ⅲ).....	(701)
(Ⅶ Ⅳ).....	(706)
(Ⅶ Ⅴ).....	(711)
(Ⅶ Ⅵ).....	(716)
(Ⅶ Ⅶ).....	(721)
(Ⅶ Ⅷ).....	(726)
(Ⅶ Ⅸ).....	(731)
(Ⅶ Ⅹ).....	(736)
(Ⅶ Ⅺ).....	(741)
(Ⅶ Ⅻ).....	(746)
(Ⅶ Ⅼ).....	(751)
(Ⅶ Ⅽ).....	(756)
(Ⅶ Ⅾ).....	(761)
(Ⅶ Ⅿ).....	(766)
(Ⅶ ⅰ).....	(771)
(Ⅶ Ⅱ).....	(776)
(Ⅶ Ⅲ).....	(781)
(Ⅶ Ⅳ).....	(786)
(Ⅶ Ⅴ).....	(791)
(Ⅶ Ⅵ).....	(796)
(Ⅶ Ⅶ).....	(801)
(Ⅶ Ⅷ).....	(806)
(Ⅶ Ⅸ).....	(811)
(Ⅶ Ⅹ).....	(816)
(Ⅶ Ⅺ).....	(821)
(Ⅶ Ⅻ).....	(826)
(Ⅶ Ⅼ).....	(831)
(Ⅶ Ⅽ).....	(836)
(Ⅶ Ⅾ).....	(841)
(Ⅶ Ⅿ).....	(846)
(Ⅶ ⅰ).....	(851)
(Ⅶ Ⅱ).....	(856)
(Ⅶ Ⅲ).....	(861)
(Ⅶ Ⅳ).....	(866)
(Ⅶ Ⅴ).....	(871)
(Ⅶ Ⅵ).....	(876)
(Ⅶ Ⅶ).....	(881)
(Ⅶ Ⅷ).....	(886)
(Ⅶ Ⅸ).....	(891)
(Ⅶ Ⅹ).....	(896)
(Ⅶ Ⅺ).....	(901)
(Ⅶ Ⅻ).....	(906)
(Ⅶ Ⅼ).....	(911)
(Ⅶ Ⅽ).....	(916)
(Ⅶ Ⅾ).....	(921)
(Ⅶ Ⅿ).....	(926)
(Ⅶ ⅰ).....	(931)
(Ⅶ Ⅱ).....	(936)
(Ⅶ Ⅲ).....	(941)
(Ⅶ Ⅳ).....	(946)
(Ⅶ Ⅴ).....	(951)
(Ⅶ Ⅵ).....	(956)
(Ⅶ Ⅶ).....	(961)
(Ⅶ Ⅷ).....	(966)
(Ⅶ Ⅸ).....	(971)
(Ⅶ Ⅹ).....	(976)
(Ⅶ Ⅺ).....	(981)
(Ⅶ Ⅻ).....	(986)
(Ⅶ Ⅼ).....	(991)
(Ⅶ Ⅽ).....	(996)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1001)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1006)
(Ⅶ ⅰ).....	(1011)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1016)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1021)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1026)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1031)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1036)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1041)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1046)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1051)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1056)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1061)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1066)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1071)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1076)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1081)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1086)
(Ⅶ ⅰ).....	(1091)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1096)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1101)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1106)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1111)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1116)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1121)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1126)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1131)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1136)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1141)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1146)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1151)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1156)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1161)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1166)
(Ⅶ ⅰ).....	(1171)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1176)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1181)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1186)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1191)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1196)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1201)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1206)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1211)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1216)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1221)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1226)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1231)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1236)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1241)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1246)
(Ⅶ ⅰ).....	(1251)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1256)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1261)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1266)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1271)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1276)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1281)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1286)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1291)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1296)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1301)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1306)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1311)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1316)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1321)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1326)
(Ⅶ ⅰ).....	(1331)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1336)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1341)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1346)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1351)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1356)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1361)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1366)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1371)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1376)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1381)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1386)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1391)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1396)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1401)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1406)
(Ⅶ ⅰ).....	(1411)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1416)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1421)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1426)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1431)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1436)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1441)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1446)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1451)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1456)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1461)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1466)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1471)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1476)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1481)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1486)
(Ⅶ ⅰ).....	(1491)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1496)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1501)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1506)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1511)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1516)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1521)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1526)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1531)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1536)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1541)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1546)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1551)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1556)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1561)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1566)
(Ⅶ ⅰ).....	(1571)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1576)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1581)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1586)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1591)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1596)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1601)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1606)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1611)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1616)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1621)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1626)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1631)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1636)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1641)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1646)
(Ⅶ ⅰ).....	(1651)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1656)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1661)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1666)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1671)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1676)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1681)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1686)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1691)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1696)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1701)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1706)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1711)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1716)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1721)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1726)
(Ⅶ ⅰ).....	(1731)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1736)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1741)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1746)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1751)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1756)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1761)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1766)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1771)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1776)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1781)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1786)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1791)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1796)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1801)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1806)
(Ⅶ ⅰ).....	(1811)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1816)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1821)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1826)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1831)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1836)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1841)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1846)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1851)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1856)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1861)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1866)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1871)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1876)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1881)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1886)
(Ⅶ ⅰ).....	(1891)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1896)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1901)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1906)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1911)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1916)
(Ⅶ Ⅶ).....	(1921)
(Ⅶ Ⅷ).....	(1926)
(Ⅶ Ⅸ).....	(1931)
(Ⅶ Ⅹ).....	(1936)
(Ⅶ Ⅺ).....	(1941)
(Ⅶ Ⅻ).....	(1946)
(Ⅶ Ⅼ).....	(1951)
(Ⅶ Ⅽ).....	(1956)
(Ⅶ Ⅾ).....	(1961)
(Ⅶ Ⅿ).....	(1966)
(Ⅶ ⅰ).....	(1971)
(Ⅶ Ⅱ).....	(1976)
(Ⅶ Ⅲ).....	(1981)
(Ⅶ Ⅳ).....	(1986)
(Ⅶ Ⅴ).....	(1991)
(Ⅶ Ⅵ).....	(1996)
(Ⅶ Ⅶ).....	(2001)
(Ⅶ Ⅷ).....	(2006)
(Ⅶ Ⅸ).....	(2011)
(Ⅶ Ⅹ).....	(2016)
(Ⅶ Ⅺ).....	(2021)
(Ⅶ Ⅻ).....	(2026)
(Ⅶ Ⅼ).....	(2031)
(Ⅶ Ⅽ).....	(2036)
(Ⅶ Ⅾ).....	(2041)
(Ⅶ Ⅿ).....	(2046)
(Ⅶ ⅰ).....	(2051)
(Ⅶ Ⅱ).....	(2056)
(Ⅶ Ⅲ).....	(2061)
(Ⅶ Ⅳ).....	(2066)</

CONTENTS

FOREWORD	(1)
ARTIFICIAL HOST EGG	
Studies on artificial host egg for Trichogramma	(1)
Studies on artificial host egg EC-II for Trichogramma	(16)
ARTIFICIAL DIET	
Studies on artificial diet for Trichogramma	(22)
Studies on the improvement of artificial diet for Trichogramma	(33)
Studies on artificial diet ED-II for Trichogramma	(44)
Studies on artificial diet ED-III for Trichogramma	(80)
Studies on the preparation of artificial diet for Trichogramma with pupae of Antheraea pernyi	(86)
Studies on the preparation of artificial diet for Trichogramma with pupae of Antheraea pernyi undergoing industrial reeling process	(92)
Studies on the preparation of artificial diet for Trichogramma with pupae of Dendrolimus punctatus	(96)
Studies on rearing Trichogramma confusum	(101)

- A preliminary Study on antisepsis of artificial diet for Trichogramma (112)
- preliminary analysis of the ingredients of Antheraea pernyi egg—host of Trichogramma (131)
- A preliminary analysis of the nutrients in the host of Trichogramma (139)
- ARTIFICIAL EGG SHELL AND THE TECHNIQUE OF EGG MAKING**
- Studies on the preparation of artificial host egg shell for Trichogramma with (150)
- membrane (157)
- Studies on the artificial host egg shell of Trichogramma (165)
- The technique of making the card of artificial host egg for Trichogramma (169)
- Oxygen consumption in different stages of Trichogramma dendrolimi during its development (177)
- TECHNIQUE FOR REPRODUCING WASP**
- Studies on the parasitic conditions for Trichogramma in artificial host eggs (183)
- Studies on effects of painting different substances on the surface of artificial host egg shell for inducing Trichogramma to lay eggs in it (189)
- Preliminary studies on egg complement of Trichogramma dendrolimi (196)
- Studies on the ability of Trichogramma dendrolimi to lay eggs in artificial host egg—EC—II (196)
- Relationship between parasitizing amount and eme-

rengence rate of Trichogramma dendrolimi in artificial host egg—EC—II	(205)
Studies on the cold storage of Trichogramma dendroli mireared in the artificial host egg	(209)
Overwintering test on Trichogramma larva in artificial host egg reared outside the laboratory.....	(223)

EFFECT OF REPRODUCING WASP

Suessccive reproduction of Trichogramma dendro limi artificial host egg—EC—II	(229)
Successive reproduction of Trichogramma confus- um in artificial host egg—EC—II	(237)
A comparison in some characters between Trichogramma cultured with artificial host egg and those with the egg of Ant herarea pernyi	(241)
A comparison in the life span between Trichngra- mma cultured with artificial host egg and those with natural host egg.....	(245)

APPLICATION EFFECTIVENESS IN THE FIELD

A preliminary report of the open country experi- ment on Trichogramma reared in artificial host egg.....	(249)
A comparison of abilities between Trichogramma from artificial host egg and those from natural host egg in earching and attacking eggs of pest insectin in open country	(251)
An experiment of controllin g in forest Dendrolimus	

punctatus with Trichogramma benbrolimi	
cultured in artificial host egg—EC—II.....	(256)
Field release of Trichogramma confusum	
reared on artificial host egg EC—II against	
sugarcane borers	(267)
A control test against sugarcane borers	
by Trichogramma confusum reproduced and	
released artifically.....	(276)

EFFECT OF REPRODUCING WASP

Successive reproduction of Trichogramma dendro-	
limi artificial host egg—EC—II.....	(239)
Successive reproduction of Trichogramma confus-	
um in artificial host egg—EC—II.....	(237)
A comparison in some characters between	
Trichogramma cultured with artificial host	
egg and those with the egg of Ant hetares	
pernyi	(241)
A comparison in the life span between Trichogra-	
mma cultured with artificial host egg and those	
with natural host egg.....	(245)

APPLICATION EFFECTIVENESS IN THE FIELD

A preliminary report of the open country experi-	
ment on Trichogramma reared in artificial	
host egg.....	(249)
A comparison of abilities between Trichogramma	
from artificial host egg and those from natural	
host egg in searching and attacking eggs of pest	
insect in open country	(251)
An experiment of controlling in forest Dendrolimus	

人工寄主卵

赤眼蜂人工寄主卵的研究*

湖北省赤眼蜂人工寄主卵研究协作组

摘 要

本文报道松毛虫赤眼蜂 *Trichogramma dendrolimi* 在人工寄主卵上产卵寄生并发育至成蜂羽化出蜂的研究结果。对人工卵壳的制作及人工卵浆作了叙述。就赤眼蜂对人工饲料(人工卵浆)、人工卵壳的要求以及影响赤眼蜂在人工卵内发育的一些因素进行了讨论。

前 言

赤眼蜂在农林害虫生物防治中的广泛、大面积应用与其在室内大量繁殖时自然寄主卵供应不足的矛盾,促使国内外越来越多的科学工作者开展了对赤眼蜂人工寄主卵的研究,并都不同程度地取得了进展。

Hagen和Tassen (1965) 曾利用为草蛉设计的一种人造腊卵第一次诱得赤眼蜂在其上产卵。Rajendram和Hagen (1974) 改进了滴卵的方法,并用几种简单的物质作培养液制成人工腊卵亦诱得赤眼蜂产卵。但上述工作都未报道赤眼蜂后期的发育。Hoffman等 (1975) 采用体外培养的办法,以棉铃虫 *Heliothis zea* 五龄幼虫血淋巴为培养液第一次把短管赤眼蜂 *T. periosum* 从卵培养至成虫并产下卵粒。最近, Rajendram (1978) 对赤眼蜂在不同熔点的人工腊卵上和不同营养物质的人工卵上产卵的行为

* 本文发表于《昆虫学报》1979年第22卷第3期301—309页。

等作了进一步的描述。1974年以来,国内先后有十多个研究单位从事本课题的研究,并取得了一定的进展。中国科学院动物所关雪辰等(1978)利用人工培养液悬滴培养赤眼蜂至成虫。

我组自1975年开始,对赤眼蜂的人工饲料、人工卵壳以及赤眼蜂及其寄主的生理学、生态学、组织胚胎学和生物化学等特性进行了研究。从1976年5月起,先后利用柞蚕蛹血淋巴和十多种不同组合的人工饲料将赤眼蜂从卵培养至成虫,并于1977年11月利用其中一种人工饲料将赤眼蜂连续繁殖了三代。1978年5月,我们用人工卵壳包裹人工饲料制成人工卵,诱导松毛虫赤眼蜂产卵寄生,经培养,第一次获得了从卵发育至成虫的良好结果,个别成虫还咬破了人工卵壳而出壳展翅。本文报道这方面的研究情况和结果,并对其的一些问题进行了讨论。

材料和方法

种蜂:松毛虫赤眼蜂 *T. dendrolimi* 原种采用湖北汉阳县棉田中被松毛虫赤眼蜂寄生过的棉铃虫卵,室内以柞蚕 *Antheraea pernyi* 卵、蓖麻蚕 *A. lacus cyn hia ricini* 卵及松毛虫 *Dendrolimus spectabilis* 卵作为转换寄主而进行扩大繁殖。

柞蚕蛹血淋巴:柞蚕一化茧采自湖北罗田县,室温保藏,越冬后放入 0℃ 左右冰箱保存。用时取出蛹,经 60℃ 水浴处理 6 分钟,取其血淋巴。

鸡蛋黄:鸡蛋取自武汉大学鸡场巴扎、白洛克等鸡种所产之鲜蛋,用时取其蛋黄。

牛奶:武汉市市售鲜奶。

尼氏 (Neisenheimer) 盐: NaCl 17.5 克、 KCl 0.1 克、 CaCl_2 0.2 克、 NaHCO_3 0.2 克,加 H_2O 1000 毫升。

人工饲料的组成:用鸡蛋黄、牛奶、尼氏盐和柞蚕蛹血淋巴等以不同组合和不同配比组成。

人工饲料的制作及悬滴培养方法:详见武汉大学学报(自然

人工卵壳材料:		* 卵壳材料	
底壳:	聚乙烯 F213、F210、F101、F208、F702、聚乙烯小方泡膜、聚乙烯小聚泡膜。		
盖壳:	聚乙烯挤压涂布纸。	+	1
人工卵壳的制作:		+	2
底壳:	采用模压法将底壳材料压成半球形, 球面厚度30-60微米。	+	3
盖壳:	不需特殊加工, 为平面膜。	+	4

人工卵的制作: 先将盖壳和底壳用0.1%汞溶液浸泡10分钟, 用无菌水冲洗三至四次, 置于无菌滤纸上, 并用紫外灯正反两面各照15分钟, 将人工饲料注入底壳凹窝内, 盖上盖壳, 最后用电烙铁将四周封住即成人工卵。以上操作均在无菌条件下进行。

赤眼蜂在人工卵内的寄生和培养: 将人工卵放入预先备有赤眼蜂的大试管中, 使其产卵寄生。然后将已寄生的人工寄主卵移入温度27-28℃, 相对湿度80%左右的繁蜂室内培养。寄生后第2-3天和5-7天分别在盖壳上打2-3个直径为30-60微米的小孔, 以增强透气性。

结果和讨论

一、不同组成和配比的人工饲料与赤眼蜂发育的关系

用不同组成和配比的人工饲料对松毛虫赤眼蜂进行悬滴培养, 结果列表1和表2。从表1可以看出, 在所有的饲料配方中, 鸡蛋黄和柞蚕蛹血淋巴是使赤眼蜂完成发育的最基本的营养成分, 只有在两种养分同时存在时, 赤眼蜂才能较稳定地完成整个发育阶段。用全柞蚕蛹血淋巴有时虽能使赤眼蜂发育至成虫, 但不稳定。如果将血淋巴稀释, 赤眼蜂只能发育到幼虫阶段, 其它营养成分虽对赤眼蜂的发育

表1 不同组成的人工饲料对发育赤眼蜂的影响

编号	饲料组成*				发育至最后阶段	备 注
	蛋黄	牛奶	血淋巴	尼氏盐		
1	+	-	-	-	卵	全血淋巴有时成虫
2	+	+	-	-	幼虫	全血淋巴有时成虫
3	+	+	+	-	成虫	全血淋巴有时成虫
4	+	+	+	+	成虫	全血淋巴有时成虫
5	-	+	-	-	卵	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
6	-	+	-	+	预蛹	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
7	+	+	+	+	预蛹	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
8	+	+	+	+	幼虫	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
9	+	+	+	+	幼虫	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
10	+	+	+	+	幼虫	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
11	+	+	+	+	成虫	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
12	+	+	+	+	卵	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
13	+	+	+	+	预蛹	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
14	+	+	+	+	卵	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫
15	+	+	+	+	成虫	用12份蛋黄和3份尼氏盐可达幼虫

供应人工饲料的配比为：柞蚕蛹血淋巴40%、蛋黄24%、牛奶24%、尼氏盐12%，删去成份时则用等量无菌水代替。

有一定的影响，但对其变态来说不一定是关键性的。

从表1可以看出：赤眼蜂的发育与饲料中柞蚕蛹血淋巴的含量有比较密切的关系。如果柞蚕蛹血淋巴的组成在20%以上，则赤眼蜂一般可发育到成虫阶段；如将血淋巴的比例降至15%就不能发育到成虫而只能化蛹；降低到15%以下或不含血淋巴，则只能发育到幼虫或预蛹阶段。在能够达到成虫的饲料配方中，赤眼蜂的化蛹率、成虫羽化率都有随着血淋巴含量降低而降低的趋势。如饲料中柞蚕蛹血淋巴含50%，赤眼蜂的化蛹率和羽化率分别达90%和40%，而血淋巴降至20%时，化蛹率和羽化率显著降低。

赤眼蜂虽然可以寄生于鳞翅目、鞘翅目、双翅目、同翅目、脉翅目和膜翅目等多种昆虫卵中，但不意味着它对营养没有特殊的要求。从数量上看，一粒柞蚕卵可培养出4—70头赤眼蜂（黑龙江省合江地区农科所1976），一滴8微升的人工饲料可培养出20—150头赤眼蜂。但以分别培养出50和70头左右的赤眼蜂为最整齐、健壮。这说明赤眼蜂对营养的定量要求有一个变化幅度，但又有一个最适范围。对营养的质量和平衡也是如此。

二、人工饲料中柞蚕蛹血淋巴的作用

从表2的结果看出，赤眼蜂的发育与人工饲料中柞蚕蛹血淋巴

表2 不同配比的人工饲料与赤眼蜂发育的关系

代号	饲料组成及配比(%)				发育情况			备 注	
	蛋黄	牛奶	尼氏盐	血淋巴	发育最后阶段	化蛹率	羽化率		
1	20	20	10	50	成虫	+++++	化蛹率90%以上	++	
2	24	24	12	40	成虫	+++++	化蛹率80%以上	++	
3	26	26	13	35	成虫	+++	++	化蛹率80%以下+	
4	28	28	14	30	成虫	+++	+++	不化蛹-	
5	30	30	15	25	成虫	+++	+++	羽化率40%以上	+++
6	32	32	16	20	成虫	++	个别羽化	羽化率30%以上	++
7	34	34	17	15	蛹	+	—	羽化率20%以上	++
8	38	38	19	5	预蛹	—	—	羽化率20%以下	+
9	40	40	20	0	预蛹	—	—	不羽化	—

巴的比例有十分密切的关系。这似乎说明，血淋巴里有一种或几种影响赤眼蜂变态的物质。我们对此进行了初步的探讨。

将柞蚕蛹血淋巴经不同的温度、不同的时间处理后离心(3500转/分)，取上清液，按表3所列加到人工饲料中进行赤眼蜂培养试验。结果列于表4。