

出国考察报告之九

第十七届国际昆虫学大会 论文综述

刘芹轩

河南省农科院情报所

一九八五年七月

第17届国际昆虫学大会论文综述

1984年8月20~26日我参加了在西德汉堡举行的第17届国际昆虫学大会。

本届国际昆虫学大会共有81个国家和地区的2230名代表参加。各国参加的人数以西德最多,502人。美国414人,日本106人,加拿大90人,荷兰79人,瑞士73人,法国61人,澳大利亚56人,意大利50人,中国43人(大陆23人,台湾20人),其它国家参加人数较少。大会分22个学科组184个专题小组,大会报告论文1515篇。

本人参加了农业昆虫学科组和种群动态生态学科组的活动。从大会论文报告看,一些发展中国家的研究多偏重应用研究,发达国家多偏重于基础理论研究。我国在应用研究方面并不落后,而在基础研究上由于手段落后,与先进国家相比差距较大。这次会议是个传递信息的会议,每篇论文只限报告15分钟,我在生态组作了“我国白背飞虱的迁飞规律”的论文报告。

现将会上所听报告及会后交谈了解的昆虫学研究进展作如下介绍。

(一) 第十七届与第十六届昆虫学大会学科研究的分化和进展

在第十六届,昆虫形态是一个独立的学科组,第十七届则发展为昆虫形态及形态功能学。超微结构和细胞学则分化为独立的学科组。第十六届昆虫生理及生化学科组到第十七届分为两个独立的学科组,即生理学科组,生化学科组。第十六届生态学科组到第十七届把遗传学分化出来成为一个单独的学科组。第十七届特别提出一个学科组叫自然保护和种类保护学科组。随着化学农药广泛的使用而使昆虫产生了抗药性,从昆虫和螨类的化学防治学科组分化出农药的副作用和害虫的抗药性学科组。

(二) 种群动态及生态学科组的研究进展。

生态学科组共宣读180篇论文,其中种群动态及种群竞争小组有12篇。有代表性的论文报告有台湾中兴大学乔心副教授的“研究昆虫种群的两个新方法”,文章认为昆虫分布型的模型化可用多维矩阵来表示种群龄级结构(-age-stage structure),通过计算和模拟表明这种方法对研究昆虫和螨类的生长发育过程是最为适宜的有用方法。为了研究田间种群发生动态,用多维矩阵来表示寄主植物和害虫种群的空间分布,曾设计了计算机程序模拟害虫与寄主植物在田间的变化,认为这种模拟方法很接近农业生态系。另外有三篇报告是关于棉二点红叶螨、温室粉虱及其天敌的种群动态的模拟研究。其研究方法为在不同温度条件下对棉二点红叶螨和天敌进行饲养观察,分别记载成螨寿命、产卵前期、产卵期、产卵量、性比以及从卵到成螨各螨态的发育历期和死亡率,最后求出各参数,以求出害虫增殖率(q)和天敌的增殖率(P)以及每天减退(k),从而得出如下数据。

$$P = 0.61610 + 0.2646t \quad (t = \text{温度})$$

$$q = 0.63111 \times e^{0.02832t}$$

$$k = 2.99642 + \ln t$$

害虫种群密度用下式计算:

$$a_{t+1} = a_t (0.6314) \cdot \exp(0.02332t) - (2.99642 + \ln t) - (0.81610 + 0.02832 \ln t)$$

已知初始害虫种群和温度, 模式判断种群密度(天敌和叶螨)可得出种群密度的高峰、高峰日和防治日期。

加拿大研究了苜蓿斑潜蝇幼虫的种内斗争, 结果认为同龄幼虫在叶内发育由于食物资源的限制, 前两龄是由于干扰竞争(同类相残)而死亡, 第3龄和最后一龄是由于剥削竞争(或饥饿)而死亡。蛹重的减轻和死亡率的增高是因幼虫密度增加所致, 但其发育速率和成虫存活、性比不受影响。干扰竞争可减少3龄幼虫的剥削竞争。这一结果在田间也可得到证实, 同雌最初产卵发育的蛹重和成活率显然高于48小时产的卵。雌虫稳定产卵是苜蓿斑潜蝇的产卵退化激素所控制, 这对后代有一个选择的好处。

埃及研究了红头丽蝇的种内竞争, 同样表明食物是重要因素, 衡量种类竞争用蛹重、化蛹率、幼虫死亡率、成虫羽化和性比来评定。

意大利人用逻辑斯缔回归线(Logistic regression)来计算昆虫发育速率, 主要研究了温度对昆虫发育的影响, 从生物观点出发, 这种方法比从前用直线回归来表示更为合理。

(三) 化学生态

共有七篇论文报告。澳大利亚研究者以色素令(age pigment)在昆虫生态学上进行了研究。目前所有好气生物有机体细胞内的色素体所累积的自动荧光素很容易被定量的提取出来, 这种累积率是昆虫生理上的时间功能, 所以可用于生态上的研究。在玫瑰蚜化学生态研究中, 观察到玫瑰蚜离开玫瑰与玫瑰开花是同步的, 这个时期称“临介期”, 开花期一过就失去这种组织结构上的障碍而再去取食。研究者认为寄主体内碳化物、铵和胍化物与昆虫行为有关, 而整个组织化学的变化是由脲(urea)诱发出来的。这种组织液由茎和萼片排出, 在临介期排出的组织液内的儿茶素(Catechin)含量有明显的增加。昆虫取食蔗糖溶液食物内的儿茶素含量不能超过0.5mg/ml。昆虫对它所取食组织内所积累儿茶素的量非常敏感, 所以该种生化物质就直接影响着昆虫的行为。

种群动态学科组的生活史策略小组有12篇论文报告。主要集中在营养三阶层(Trophic-level)问题的研究上, 即昆虫、天敌和寄主植物之间的相互关系。美国曾对瘿叶蜂在柳叶上形成瘿与寄主植物和瘿叶蜂天敌之间的相互关系进行了研究, 结果指明, 柳树品系间对瘿的密度、叶蜂存活和天敌侵袭存在明显差别。影响营养三阶层的因素有5个: ①寄主植物的物候, 虫瘿和叶蜂发育物候, 天敌侵袭的物候 ②柳树品系间瘿的大小与瘿的发育速率 ③寄主植物的长势 ④小生境的变化 ⑤寄主植物的化学物质, 并对各因素的相对重要性进行了讨论。

营养三阶层对寄主植物的抗性和天敌之间的关系, 小组内也有十篇论文报告。在这方面美国研究较多。如研究了棉铃虫特定年龄的死亡率, 卵和幼虫是由于作物生育期和天敌联合作用而影响害虫的形为。Texas州大学研究中心, Shuster研究了4个属7种天敌与棉花抗虫品种的相互作用。

日本研究了水稻抗虫品种和天敌与褐飞虱的相互关系。试验证明日本有两个抗性基

因既Bph₁和Bph₂，试验方法一是笼罩没有褐飞虱天敌的稻株，一是将稻株种于田间不用杀虫剂。在前一种试验中褐飞虱在Bph₂品种上建立的种群量几乎与感性品种相等，在Bph₁品种上的虫量比感性品种上少一半，说明在没有天敌的情况下，抗性品种只有原抗性的一半。田间试验的结果，在Bph₁品种上的种群量少31%，在Bph₂上少33%，在抗性品种小区里的天敌蜘蛛数量与对照感性品种小区数量无差异。

加州大学生防室也研究了植物品种、植食性昆虫种类和食物供应的生态系统。认为植物品种不仅对植食性昆虫抗性有很大变异而且也在吸引和滞留植食性昆虫方面有很大不同。植物挥发性物质能吸引害虫的天敌，在人为的植物选择过程中这种种间激素(Kairamone)会减少或消失，特定吸引昆虫的植物挥发性物质的产生也因植物发育阶段而不同，某种特定的植物次生物质可以从植食性昆虫体内分离出来，并可判明其对捕食性昆虫或寄生性天敌有害或有益。蜜腺、花粉、花外蜜腺的有无和同翅目昆虫所分泌的蜜露的化学成份，在不同品种间有很大不同。当天敌接触到这些品种时就会影响天敌捕食昆虫的效应。

英国瑞定大学(University of Reading)研究了s/R品种比率在田间的抗虫性问题。结果证实田间有天敌的情况下，抗虫率就增高，由于植物的抗性增强和扩大，在抗性品种上只有少量害虫，而天敌的绝对死亡率也由于植物抗性关系而降低。美国在研究灯蛾时发现，雌雄蛾交配时把这种化学物质传递给雌蛾，所产的卵和幼虫就可免除天敌的捕食。

加州大学进一步研究营养三阶层而建立了数学模式，这个数学模式是多层次的，包括抗虫品种的品种内和品种间的相互作用，以及生理能源的获得和分配，以及对呼吸、排泄、生长和生殖等都组合到这一数学模式中去。

(四) 昆虫的迁飞和扩散

昆虫迁飞和扩散小组有11篇论文报告。

法国在研究欧洲玉米螟授精雌蛾从避难植物(Refuge plant)到玉米上的迁移，采用方法有灯光诱集和释放有色标记蛾子，结果查明雌蛾羽化后就被玉米所吸引，而雄蛾则没有这种形为而在原来植物上飞行。这种不同形为可利用婚配干扰而防治之。

美国Louisiana州立大学研究棉叶波纹夜蛾幼虫色泽变异与虫口密度关系，发现这种现象与成虫繁殖飞翔是同步的。迁移的个体从不迁移的个体中分化出来，这种迁飞和不迁飞个体可由成虫的交配状态来决定。并可以卵巢发育、产卵和体内脂肪来判断其性质。当高空天气冷峰经过时黑色变异个体就开始迁飞，而绿色型个体则不迁飞。

英国用雷达研究迁飞性害虫较先进。以此监测飞行行为和途径，近来在英国发展为雷达昆虫学，并利用荧光屏上的点型来对昆虫进行分类，并可测知昆虫体之大小、振翅频率，也可作为害虫测报手段。最近美国与加拿大联合生产一种简易雷达，可在农业上作为策略防治。如监测到云杉夜蛾就把它消灭在墨西哥湾。又如对非洲粘虫飞过边介层后就靠风的输送这一观点，各学者意见不一，但通过雷达研究结果证明，在260米以下飞行慢，超过260米飞行就快。飞行平均航向为左右45°，上半夜角度大为40~63°，下半夜为19~37°，快天亮时对着太阳飞行，从虫源地飞行40公里后，由于扩散量的关系，

种群量可少1%。

美国以马利筋长蝻研究了迁飞的能源问题。开始飞行时靠糖，以后靠脂肪作为飞行的能源。美国研究蝗虫的迁飞认为与脂肪动员激素有关。在90分钟内飞行的能源是氨基酸，以后（水平飞行）用脂肪酸作为飞行的能源。

迁飞遗传曾以非洲粘虫作试验，结果证明温度、光照、食物和虫口密度等因素中密度是影响形成迁飞型的重要因素，虫口密度大时形成迁飞型。散居型虫体内脂肪少、水份多、飞行力弱、发育历时长。成虫可分为长飞型、中飞型和短飞型，经过选择性试验和纯系培育，证明有遗传性。

（五）农业昆虫

农业昆虫学科组又分为13个小组，包括害虫的生物学组、种群动态和生态学小组、农业耕作的影响、寄主植物的抗性、危害与产量损失、集体饲养和生物技术、测报、综合防治、推广和花卉昆虫学等。

生态和种群动态小组有9篇论文报告。台湾报告褐飞虱冬季在再生稻上生存越冬，并能完成一代，冬季死亡率高，至翌年3月下旬种群数量可降低到12月份的5~40%，这几乎等于百丛1头的密度，成为一季稻严重为害的虫源。

农业耕作对害虫的影响，小组内有五篇论文报告。其中英国对禾谷类作物作了最小限度的耕作和犁地对害虫影响的试验，该试验共进行了八年，结果证明，犁地处理区的种蝇和瑞典麦秆蝇以及其它双翅目蛀茎害虫都发生严重，因犁地把捕食性天敌和寄生性天敌都埋入土中的关系。

台湾省从农业生态系、经济结构和社会需要入手对蔬菜害虫进行了研究。近年来由于蔬菜面积的扩大、蔬菜种植的多样化、生长季节的调剂、供应期的延长以及杀虫剂的应用等入手，研究害虫的发生，以探索减少化学药剂的应用，以综合防治提供依据作了大量工作。

抗虫品种对害虫的影响小组有6篇论文报告。印度研究了蕃茄的形态及生化特点对棉铃虫的影响，证明棉铃虫为害与果实中的还原糖呈正相关，与叶内锌和铁以及抗坏血酸的含量呈负相关。印度国际半干旱区作物研究所研究了印度豆对棉铃虫的抗性。共用12000个品系进行筛选抗虫品种。结果指出有的品系被害而其补偿能力很强，所以认为不一定选择完全具有抗性的品种。在筛选出的抗性品种中发现在植物的绿色部分长有很多腺毛而能分泌出粘性液体，液体PH7.3，含有很高的苹果酸，这种化学物质能限制害虫接触该植物。西德研究了巢菜豆（*Vicia faba*）品种对甜菜蚜的抗性。以甜菜蚜在不同品种上的生长速率、发育期间、繁殖力和对寄主的选择行为作评定标准。结果Bolero品种有很强的抗性，比感性品种上的虫量少，蚜虫在抗虫品种上的取食速率和食物的利用有效性大为减弱，品种的抗虫性与氨基酸和韧皮部汁液中的碳水化合物含量有关。同时与Bolero品种经蚜虫危害后，在取食部位的过敏性坏死块有关。

在埃及开罗国际研究中心研究了茄科植物对二点红叶螨的抗性，证明抗性品种叶部有粘性腺毛，红叶螨很快陷入粘液中，即使把粘液去掉，也只有40%幼虫能发育到后期若虫，没有一个能活到成螨。

害虫的预测预报小组有4篇论文报告。其中英国对蚜虫的监测历史最为悠久，1964年起在全国设有高空捕虫网，每次捕虫立即鉴定，每周出一次虫情报告，对危害严重种类定期发布危害情况、防治指标和防治策略报告。特别预报禾谷类作物因蚜虫引起的麦黄矮病毒病。发生的虫量与历史情况相比较，用计算机快速定量计算出当年发生趋势，每两周发一次蚜虫评论，可发到农户手里。目前又用雷达作为预报手段，可详细的提供蚜虫迁飞移动的信息。

附：历届国际昆虫学大会召开时间及地点

第一届	比利时	布鲁塞尔	1910年8月1~6日
第二届	英国	牛津	1912年8月4~8日
第三届	瑞士	苏黎士	1925年7月19~25日
第四届	美国	伊大卞	1928年8月11~19日
第五届	法国	巴黎	1932年7月15~23日
第六届	西班牙	马德里	1935年8月6~12日
第七届	德国	柏林	1938年8月15~20日
第八届	瑞典	斯托克霍林	1948年8月9~14日
第九届	尼日尔	阿美斯德屯	1951年8月17~24日
第十届	加拿大	蒙特利尔	1956年8月17~25日
第十一届	奥地利	维也纳	1960年8月17~25日
第十二届	英国	伦敦	1964年7月8~16日
第十三届	苏联	莫斯科	1968年8月2~9日
第十四届	澳大利亚	康本纳	1972年8月22~30日
第十五届	美国	华盛顿	1976年8月19~27日
第十六届	日本	东京	1980年8月3~9日
第十七届	西德	汉堡	1984年8月20~26日

