

甘兰夜盗生命表及其应用的研究

梁艳春 顾成玉 张广芝 王会新

(黑龙江省农科院嫩江农业科学研究所)

生命表是反映昆虫种群数量变动与环境因子关系的一种新方法。以列表形式记述昆虫各种虫态个体死亡数量与死亡原因,寻求影响种群数量变动的关键虫期和关键因子,为制定发生量预报数学模式和开展害虫科学管理提供依据。为此在所内外,进行了三年试验研究,制定了甘兰夜盗蛾生命表,并在实践中试用,获得很好的效果,简报如下:

一、试验材料与方法

(一) 试验设计: 试验是在所内外人工控制条件下同时进行的。所内试验小区面积150平方米,作物为甜菜和甘兰。每个作物设两个处理,即开放笼和封闭笼。笼体145×70×70厘米。开放笼为对照,离地面3厘米高,封闭笼四周埋严,防止捕食性天敌通过。每个处理五个笼,对应顺序排列,共接卵2000粒,全年不用药。

(二) 研究方法: 根据甘兰夜蛾生物学特性和已有的试验条件,将各世代划分为卵、初孵幼虫、幼虫、蛹、成虫五个连续的生命

阶段进行研究。

卵期与初孵幼虫(1—3龄)、幼虫(4—6龄)期数量变动是从田间罩笼、定点、定株接卵,逐日系统调查获得的。蛹期与成虫期是以室内饲养观察为主,辅助以室外罩笼试验获得。对捕食性天敌采用封闭笼与开放笼差值统计方法。

二、试验结果

甘兰夜盗蛾自然种群消亡数量是从每年二个世代、四个连续虫态观察得到的,分虫期统计。

(一) 各虫态数量消长

1. 卵期: 从卵高峰期,取同一天产的卵,在两种作物、四个处理上分别接2000粒卵,逐日观察卵的消亡数,分别记载,结果如表1。

从表1看出,第一代自然死亡率占68.6%,风雨死亡率31.4%;第二代自然死亡率17.3%,风雨死亡率82.7%。第一代死亡原因主要是自然死亡,而第二代风雨是主要死亡原因。

表1 各代卵期存亡调查

世代	卵量 (粒)	存 活		消 亡		其 中			
		数 量	%	数 量	%	风 雨		自 然	
						数 量	%	数 量	%
一	3000	1121	39.4	1879	62.8	590.4	31.4	1288.6	68.6
二	4700	2969	63.2	1731	36.8	1432.1	82.7	298.9	17.2

2. 幼虫: 共6龄,分2个时期调查和统计。1—3龄为初孵期,逐日调查,这个时

期是甘兰夜盗一生中消亡最多阶段。一、二代消亡率分别为79%和83%,而且主要以风雨

注:安达市农科所倪广才同志参加部分工作,致谢。王会新同志是富裕县农科所助理农艺师。

为主, 分别为 87.2% 和 72.7%。4—6 龄为老龄幼虫期, 隔日调查。二代消亡率都不太高, 分别为 11.0% 和 43.4%。二代比一代高。恐系二代老龄幼虫期正值高温多雨期,

导致细菌、真菌乃至寄生蜂寄生所致。同时死亡率却不太高与老龄幼虫对不良环境能隐蔽到土中和迁移寻找适宜场所有关, 见表 2。

表 2 一和二代幼虫存亡观察表

世代	虫 龄	项目 观察数	存 活		消 亡		其 中			
			数 量	%	数 量	%	风 雨		自 然	
							数 量	%	数 量	%
一	1—8 龄	1121	235	21.0	886	79.0	772.3	87.2	104.7	11.8
	4—6 龄	235	215	91.3	25	10.6				
二	1—8 龄	2969	502	16.3	2467	83.1	1793.4	72.7	73.6	29.3
	4—6 龄	502	284	56.6	218	43.4			51.5	24.0

表 3 1985—1987 年第一代甘兰夜盗平均生命表

虫 期	x 期开始 时存活数 (LX)	消 亡 原 因 (dx·F)	x 期 内 消亡数 (dx)	x 期 内 消 灭 率 (100gx)	x 期 内 存 活 率 (SX)	各期对 N ₁ 死亡率 (%)	累 积 死亡率 (%)	逐期残 存 率 (SG)
卵期 N ₁	1000	风雨、自然	626	62.6	37.4	62.6	62.6	37.4
1—3 龄期	374	风雨、自然	295.6	79.0	21.0	29.5	92.1	7.9
4—6 龄期	78.4	自然、寄生	8.3	10.6	89.4	0.8	92.9	7.1
蛹期	70.1	降水、寄生	51.7	73.8	26.2	5.1	98.0	2.0
成虫期	18.4	♀:♂ = 94: 90	8.2	1.5	98.5	0.2	97.8	1.8
雌蛾 × 2 N ₂	19.9							
世代	19.9							1.99

实际卵量 $N_2 = 19.9 / 2 \times 212 = 2109.4$

种群趋势指数 $I = N_2 / N_1 = 2109.4 / 1000 = 2.1$

世代残存率 $SG = N_3 / N_1 = 19.9 / 1000 = 1.9$

表 4 1985—1987 年第二代甘兰夜盗平均生命表

虫 期	x 期开始 时存活数 (LX)	消 亡 原 因 (dx·F)	x 期 内 消亡数 (dx)	x 期 内 消 亡 率 (100gx)	x 期 内 存 活 率 (SX)	各期对 N ₁ 死亡率 (%)	累积死 亡率 (%)	逐期残 有 率 (SG)
卵期 N ₁	1000	风雨、自然	368	36.8	63.2	36.8	36.8	63.2
1—3 龄期	632	风雨、自然	525.1	83.1	16.9	52.5	89.3	10.7
4—6 龄期	106.9	自然与寄生	46.4	43.4	56.6	4.6	93.9	6.1
蛹期	60.5	降雨、寄生	33.4	55.3	44.7	3.3	97.2	2.8
成虫期	27.1	♀:♂ = 13: 14.1	6.8	25.2	74.8	0.7	97.9	2.1
雌蛾 × 2 N ₂	59.1							
世代	59.1							5.9

实际卵量 $N_2 = 59.1 / 2 \times 1323 = 39094.7$

种群趋势指数 $I = N_2 / N_1 = 39094.7 / 1000 = 39.1$

世代残存率 $SG = N_3 / N_1 = 59.1 / 1000 = 5.9$

3. 蛹期：观察结果表明，蛹的死亡率比较高，第一代消亡率73.8%，第二代消亡率55.3%，一代比二代消亡率高除自然消亡外，还有寄生和捕食作用，田间湿度大蛹霉烂死亡高。

4. 成虫期：通过室内单体饲养观察性比接近1:1，雄蛾寿命比雌蛾长，一般6—9天。一代一头雌蛾平均产256粒卵，二代平均产1096粒卵，最高达4000多粒。二代幼虫发生量多于一代与二代雌蛾产卵量高有关。

(二) 组建生命表

根据三年六个世代甘兰夜盗蛾自然种群数量变动规律调查数据，编制了1985—1987年自然种群一、二代平均生命表，见表3、4。

三、结果分析

仔细分析甘兰夜蛾自然种群平均生命表(表3、4)就不难发现：(1)卵期一、二代累积死亡率分别为62.6%和36.8%，1—3龄幼虫累积死亡率分别为92.1%和89.3%。这就是说，100粒卵到3龄幼虫只剩下7.9头和10.7头幼虫，大部分死亡，而且第一代比第二代高。因此，自然种群个体消亡关键虫期是卵和1—3龄期幼虫。(2)自然种群消亡的关键因子是风雨，自然消亡，其中降雨对二代1—3龄幼虫影响最大。(3)第一代种群趋势指数为2.1，第二代种群趋势指数为39.1。第一代世代残存率1.9，第二代残存率为5.9。通俗来说，一头越冬虫到第一代结束只能增加到2.1头，而第二代可增加到39.1头是第一代的19倍。第一代100粒卵最后只能羽化出1.9头蛾，而第二代可羽化出5.9头，是第一代的3.1倍，所以关键世代是第二代，是预报和防治的重点世代。

四、生命表在测报与防治中的应用

从试验结果分析得出：(1)甘兰夜盗关键世代是第二代。田间实测也是第二代比第一

代发生危害重，所以，预报和防治都应第二代为主。(2)1—3龄幼虫是种群数量消亡关键虫期，死亡率最高。以往用这个时期幼虫数量来确定防治指标是要更正的，因为1—3龄期幼虫数量不能反映田间实质残存的数量，即使达到防治指标不防治，幼虫也会自然消亡下降的，所以，制定防治指标和防治时期应在4龄期为好。(3)甘兰夜盗二代自然种群消亡的关键因子是蛹期和1—3龄期的降雨。因此，近几年我们与各专业测报站在田间进行诱蛾和幼虫密度调查，结合气象因素分析，提出了甘兰夜盗第二代发生危害程度预报指标，即在7月中旬至8月中旬化蛹到1—3龄期旬降雨量低于30—40毫米，8月上旬旬蛾量超过200头，第二代幼虫将大发生。相反，旬降雨超过70毫米或其中一旬超过120毫米，旬蛾量低于200头，第二代幼虫轻或不发生。经两年5个专业测报站预报准确可靠，取得很好的效果。

五、小结与讨论

生命表是分析研究甘兰夜盗蛾自然种群数量变动及其影响因子的一种科学方法，可为制定防治策略和预测预报提供理论依据。

通过几年研究初步明确了甘兰夜盗蛾自然种群数量变动的关键世代是第二代，关键虫期是卵和1—3龄幼虫，关键因子是7—8月份降雨。并以此提出了甘兰夜盗防治重点是第二代，有利时期4龄幼虫。防治指标制定应以田间4龄幼虫为依据以及用化蛹1—3龄幼虫期的降雨和旬蛾量多少来预报甘兰夜盗发生危害程度，都取得了很好的效果。

生命表技术是一种定量分析自然种群数量消亡的方法，所涉及的环境因子又较为复杂，受取样技术等的影响，无疑有一定局限性，有待与田间实际调查有机结合。

参考文献

- [1]尹汝湛：生命表数据制作与分析，植物保护，1980，1，31—38
- [2]尹汝湛：生命表数据的分析和利用，植物保护，

甜菜不同部位和不同生育期 过氧化物酶同工酶分析

李永峰 鲁 浚 郭德栋

(轻工业部甜菜糖业科学研究所)

摘 要

本文报道了糖甜菜不同组织器官(部位)和不同生育期过氧化物酶同工酶特异性表达的研究结果。发现其酶谱与制样的组织器官、器官的不同生育龄和部位关系较大。过氧化物酶同工酶广泛存在于甜菜植株各部位和生育全过程;糖甜菜过氧化物酶同工酶研究的适宜取材时期为苗期,适宜取材部位为根和幼叶;甜菜过氧化物酶同工酶时空特异性的研究为进一步开展甜菜过氧化物酶同工酶遗传学研究提供了必要信息。

同工酶在植物体生长发育过程中具有不同组织器官(部位)和生育时期的时空表达特异性,这些反映着细胞分化时一些有关基因的启动和关闭的动力学过程。最早从事过氧化物酶同工酶组织特异性研究的是 Maon-icoil〔3〕,关于阿拉斯加豌豆的工作,这方面的文献逐步增多〔4〕。1985年张少英等〔2〕报道了不同类型品种甜菜生育过程中过氧化物酶同工酶的变化特点;1987年我们曾报道了甜菜组织器官过氧化物酶多型性。但是,国内外尚未见到甜菜过氧化物酶同工酶时空特异性表达研究的专题报道。为开展甜菜同工酶的遗传学研究,确定取材的适宜时期和部位,探索甜菜过氧化物酶同工酶在不同组织器官

(部位)和不同生育时期的酶谱表现和变化规律,我们开展了甜菜这方面的研究工作。

材料与方法

试验材料:本实验对一年生植株的子叶期、五叶期、叶丛快速生长前期、叶丛快速生长末期的双丰一号、双丰五号、双丰六号、甜研三号等品种的二倍体、四倍体和自交系(单株套罩七代)以及双丰三〇三($3n=27$)的不同组织器官(部位)过氧化物酶进行了分析。对二年生植株的双丰一号、双丰五号、双丰六号、双丰十号和甜研三号的二倍体、三倍体、四倍体和自交系在开花前后三个时期分析了不同组织器官(部位)的过氧化物酶同工酶。利用双丰五号、双丰一号、双丰六号、双丰十号、甜研三号的二倍体、四倍体和自交系以及三倍体品种双丰三〇三的子叶期、五叶期(存在5片平展叶)、八叶期、十叶期、叶丛快速生长末期、现蕾期、盛花期、果实形成初期的幼叶,分析甜菜不同生育期过氧化物酶同工酶。

研究方法:采用不连续聚丙烯酰胺凝胶电泳技术。凝胶配方、电泳操作、酶的显色

注:本文承尹光初研究员指导审阅,致谢。

郭德栋同志系黑龙江大学生物学研究所教授,为第一作者硕士研究生导师。