

草地螟种群数量变动及预测预报技术的研究

顾成玉 梁艳春 张广芝

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

我们在对草地螟发生规律研究的基础上,初步明确了种群数量变动的影响因子,研究提出了草地螟发生量及危害程度的“一测二查三看”预报方法,并经大面积实际预报应用,效果很好。

一、影响种群数量变动的主要因素

(一) **越冬基数**: 越冬基数是第二年越冬代成虫的来源和必要条件。就一般而论,越冬基数大,翌年发生重;越冬基数小,翌年发生轻。但是,草地螟能在本省越冬,成为翌年越冬代成虫来源之一,而主要虫源是由越冬基地迁飞而来。因此,越冬基数很小时,不论条件如何一般是不会大发生的。越冬基数大时,则有两种可能性。一是越冬基地有迁飞条件,蛾大量迁入我省,造成越冬代成虫突然暴发,若条件适合幼虫可能危害成灾,若条件不适合,成虫虽然很多,幼虫危害则很轻。二是越冬基地不适宜迁飞,我省迁入的蛾量很少,幼虫自然就不可能成灾害。所以不能单纯依靠本省越冬基数来预报,同时用越冬基地的基数预报时,要考虑迁飞的可能性,而且只能是发生趋势预报。

(二) **发蛾量**: 不论本地虫源还是外来虫源,都能从黑光灯下发蛾量反映出来。蛾量受越冬基数及越冬死亡率制约。越冬基数大,死亡率低,是保证本地区越冬代蛾量的

基本条件。对于迁入区的黑龙江省来说,越冬基数大,灯下蛾却不一定大。相反,本地越冬基数低,灯下蛾量可能很大,这是蛾大量迁入的结果。

因此,对于迁入区来说,只有灯下蛾量才能表示本地当年种群数量。从这种意义上讲,掌握灯下蛾量消长比掌握越冬基数更为直接,更为重要,是发生量预报的主要依据之一。

(三) **雌蛾卵巢发育**: 在正常情况下,雌蛾多产卵多,幼虫密度大,危害严重。如迁不良的营养条件和不利的气候条件,雌蛾卵巢发育受到抑制。卵巢退化,卵管基部腐烂,卵黄分解等,发生不孕,产卵量下降。雌蛾卵巢发育进度和抱卵量是表示种群数量变动的重要指标,也是影响幼虫发生危害程度的重要因素。

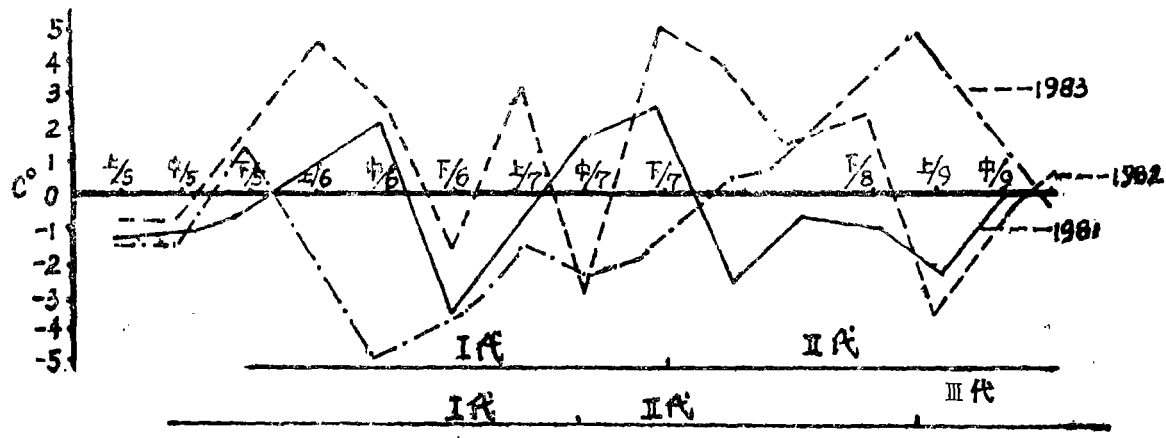
(四) **气象条件**: 温度、湿度等气象因素对草地螟种群数量变动有明显的影。

1. **温度**: 温度是草地螟生理代谢的主要条件之一。不同温度显著影响草地螟发育速率及其生命活动。因而左右成虫的发生时期和世代数。旬平均气温 15°C 时,越冬代成虫开始羽化, 17°C 时羽化高峰。低于 17°C 不仅羽化期延长,还往往产生不孕,种群数量下降。

旬平均气温影响发生世代数。我们将20年旬平均气温做横坐标,1981—1983年5月至9月旬平均气温与20年平均气温差值做

纵坐标。高于20年旬平均温度的年份(1982年)发育快,发生3代;低于20年旬平均

气温的年份(1981,1983年),发育慢,发生2代或不完全3代(图1)。



温度,尤其高温对生殖力的影响较明显。1982—1983年,在人工控制下的恒温和变温试验。将同一天羽化的处女蛾,配成30对,分3组,每组10对。分放在23°、28°、33℃恒温箱内处理,每日观察产卵、孵化等情况(见表1)。

考虑自然界很少有恒温。1983年改变温处理,分别处理3、5、7天。每天4小时,处理完置正常温度下饲养观察(见表2)。

表1 1-2代成虫生殖力与温度关系 1982

世代	温度(℃)	产卵对数(对)	产卵数(粒)	孵化数(头)	孵化率(%)
一代	23	10	115	44	38.2
	28	3	65	15	23.0
	33	1	9	0	0
二代	23	7	1093	668	61.6
	28	6	486	243	50.0
	33	2	77	19	24.6

表2 变温与生殖力的关系 1983

温度 天数 生殖力	30℃			35℃			40℃		
	三天	五天	七天	三天	五天	七天	三天	五天	七天
产卵量	0	65.0	78.0	66.5	19.0	34.0	0	44.0	0
孵化量	0	61.0	48.0	49.0	14.0	20.0	0	6.0	0
孵化率%	0	98.3	59.9	75.0	70.0	58.8	0	13.6	0

虽然试验方法和结果不尽相同,但对温度反应的趋势一致。稍高温度,变温30°、35℃,恒温23—28℃,对生殖有利。变温高于40℃,恒温高于33℃的高温,成虫生殖力明显下降、产卵量减少,孵化率降低,这就是高温干旱年份发生轻的原因之一。

雌蛾和雄蛾对高温敏感程度不同。将各30头雌雄蛾,分别同时放到35℃下处理3天,每天4小时,再分别与正常蛾配对饲养,观察产卵、孵化、死亡情况。雌蛾处

理组有13对成活并产卵,成活率43.3%。雄蛾处理组有5对产卵并成活,成活率16.7%。可见雌雄蛾对高温都敏感,雄蛾更为明显。说明高温条件下成虫生殖力下降,主要是由雄虫所致。

2. 湿度:湿度对成虫生殖力影响亦较明显。

将同一天羽化的处女蛾配对,放入用硫酸溶液控制的不同湿度的密闭容器里饲养观察(见表3)。

表 3 湿度与生殖率的关系

年 代	生殖力 湿度 (%)	产卵量	孵化数	孵化率
1982	50	347	214	61.7
	65	309	216	69.9
	75	468	334	71.4
	90	615	446	72.5
1983	20	0	0	0
	40	0	0	0
	60	409	212	51.8
	80	203	167	82.9
	100	27	3	11.1

40%以下湿度雌蛾不产卵, 100%湿度产卵亦很少, 孵化率低。这就是自然条件下, 干旱或高湿伴随低温, 是发生量低的原因之一。

1982年肇州县6月7日第一次蛾峰前后7天高温无雨, 相对湿度平均36%, 虽然蛾量很大, 但抱卵少, 孵化率低, 幼虫只在水灌地或库泡附近水源充足地块发生, 面积只有15万亩。6月17日第2次蛾峰前后7天相对湿度平均64%, 又普降了5.4—28.5毫米雨, 蛾抱卵多, 孵化率高, 幼虫普遍发生, 面积达101万亩。

研究还发现, 光照、滞育、营养条件, 天敌和农业措施对草地螟种群数量变动和发生危害程度却有一定作用, 不可忽视。

二、草地螟发生量预测预报方法

研究明确了灯下蛾量, 雌蛾卵巢发育进度、温湿度天气条件与发生量关系密切, 是影响种群数量变动和危害程度的主要因子, 并以此为依据, 研究提出了草地螟发生量“一测二查三看”的预测预报方法。

一测: 设20瓦黑光灯诱蛾, 逐日记载蛾量。蛾峰日蛾量指标是, 1,000头以下为轻, 1,000—5,000头为中等, 5,000头以上为重;

二查: 始见蛾后, 每2天剖查雌蛾卵巢20头, 检查卵巢发育进度。分四级: 一级卵未形成, 腹腔内容物黄色, 分不出卵粒形状; 二级卵粒可辨, 用肉眼可见卵粒连成串; 三级卵成熟, 卵粒可数; 四级卵部分产完, 少数遗卵, 无内容物。

三看: 看发蛾盛期(6月上、中旬)温湿度条件。

综合分析一测二查三看的资料, 就可以较为准确地预报草地螟发生危害程度。

如果6月上、中旬成虫盛发期, 灯下蛾峰日蛾量超过5,000头; 雌蛾卵巢发育进度2—3级占60%以上; 此期温度高于17℃, 低于40℃, 相对湿度高于40%, 尤其在60%—80%, 草地螟将大发生。相反, 灯下蛾量少于1000头, 卵巢发育进度1—2级占60%以上, 温度低于17℃, 相对湿度低于40%, 草地螟轻发生或不发生。

三、预报实例与效果

1981年嫩江地区越冬基数小, 越冬基地基数大, 100—120万亩, 最高密度平方米277.9头。潜在大发生的可能性。1982年6月上旬, 蛾峰日灯下蛾量超过5,000头, 最高达万头以上; 旬平均气温17℃以上, 比20年平均值高; 相对湿度高于40%, 雌蛾卵巢发育多为2—3级, 抱卵多, 是大发生的预兆, 预报1982年草地螟将大发生。引起各级领导的重视, 积极准备药械, 适时地开展防治。全省发生面积5,775万亩, 平方米幼虫一般百头, 高达千头以上, 实属大发生年, 大面积的进行了有效防治。

1983年不论本省还是越冬基地虫源面积是历史上最高的, 达1亿多亩。潜在大发生的可能性。6月上旬蛾峰日灯下蛾量仍达5,000头以上, 但此期旬平均温度比20年平均值低2—4℃, 昼夜平均15.9℃, 低于17℃; 雌蛾卵巢发育发生退化和不孕, 1—2级占多数, 很少抱卵, 预报不会大发生。除个别地块外不会成灾, 建议农药暂不要下拨。田间

幼虫密度调查多数 30 头以下, 没有达到防治指标。发生面积只有 172 万亩, 仅挑治了 91 万亩。节约了大量药费和资金。

1984—1985 年根据一测二查三看调查资料综合分析, 预计草地螟不会大发生, 发出了草地螟不会大发生的“安民告示”。实际上草地螟却未发生。

1985 年我国北方二代草地螟发生很轻, 越冬基数低。据山西雁北地区 10 个县 65 个乡镇 6500 个调查样点调查, 每平方米有越冬幼虫 0.14 头, 面积大约 12 万亩。我省也很难找到越冬幼虫, 预计 1986 年我省草地螟轻或不发生。

四、小结与讨论

我们利用已有的资料和经验、结合几年实际发生调查, 初步明确了灯下蛾量、雌蛾卵巢发育进度, 温湿度是影响草地螟种群数量变动的主要因素, 并以此为依据提出了一测二查三看的预测预报方法, 实际应用证明效果很好。由于对草地螟迁飞生理机制、迁飞规律、和种群数量变动规律不十分清楚, 暂时不能研究提出更科学的数学模式和微机预报方法。所用的一测二查三看的预报方法, 仍属于传统和经验预报方法, 必然存在它的局限性。因此, 有必要开展数学模式和微机预报方法的研究。

佳木斯地区温度条件与玉米生育 及产量关系分析

连成才 李寅宗 史占忠

(黑龙江省农科院合江农科所)

赵洪凯

(黑龙江省农科院栽培研究所)

玉米是喜温的高产作物。大量的资料分析和生产实践证明, 玉米产量变化与各年间的热量条件密切相关。高温年玉米各个发育阶段的气象条件都得到满足则增产, 而低温年出现不同程度的减产。分析影响玉米生长发育的温度条件, 冷害规律及冷害指标, 趋利避害, 为玉米稳产高产提供理论依据。

一、佳木斯地区玉米冷 害发生规律

用 5 年滑动平均的办法, 对佳木斯地区

1956 至 1981 年 26 年间 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温与当年玉米产量关系进行处理, 得出新的产量序列, 即趋势产量 (见表 1)。

表 1 中的气象产量 (Δy) 用公式: $\Delta y = y - y_1$ 计算之, 式中 y 表示实际产量, y_1 表示趋势产量。

从 26 年间玉米生育季节 5—9 月份 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温分析 (见表 1), 5—9 月份历年积温平均值为 2576.9°C , 全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温低于历年平均值有 11 年。其中在历年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温平均值 -53.9°C 以上的有 4 年 (1956、1964、1968、1979 年), 1956、1964 两年减产较重, 占 4 年的 50%。在历年 \geq