

玉米螟在江苏光周期的反应初报

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ КУКУРУЗНОГО МОТЫЛЬКА В ПРОВИНЦИИ ЦЗЯНСУ

杜正文 蔡蔚琦

Ду Чжэнь-вэнь и Цай Вэй-цй

(中国农业科学院江苏分院)

(Филиал Академии сельскохозяйственных наук Китая в провинции Цзянсу)

玉米螟分布范围极广,是世界上重大害虫之一。综合各地观察,物候关系非常复杂,世代数目同时因地而异,弄清这些规律,无疑地在理论和应用方面均具有十分重要的意义。

早在1927年,Вавсовск 等就开始试图研究;后来 Кожанчиков (1938) 也进行了一些实验工作,但当时均限于温度因子的考查,因而对问题未能全面深入地得到解释。

随着光周期因素对昆虫发育作用研究的进展,加拿大 Mutchmor (1958, 1959), 美国 Hanec and Back (1960) 和杜正文(1961)分别研究了玉米螟光周期反应和滞育发生的关系。因而对玉米螟光周期反应特征,滞育发生和化性的问题,以及地理种群的形成均有了进一步的认识。

玉米螟也是我国的大害虫之一,为了研究其发生规律,首先以江苏地区种群进行光周期反应的实验,在光周期反应的特征和感应阶段方面已获得初步结果。虽在非主要的处理中,个别的虫数不多,可是不影响基本结果和规律。本工作于1962年秋季完成,兹介绍于后,以供参考。

一、研究方法

两项实验均在25℃恒温室内进行;白昼利用自然日光,夜间则用45瓦日光灯照明。光周期反应的实验为16、15、14、13、12、9、6、3小时光照,以及全部黑暗等九项,感应光周期有效阶段考查,以长光照(24小时)和短光照(12小时)分别处理,再每隔五天对应交换处理,共行四次,同时以不交换处理为对照,共有处理十项。

试验材料均系采自三代时期田间卵块,收藏在黑暗中在自然温度条件下任其发育,待孵化后立即放入试验,分别进行处理。玉米螟幼虫以群体方式培养在标本瓶内,以玉米嫩穗供作饲料。最后统计化蛹和滞育的比例,以及发育的历期。

二、实验结果

现将不同光照中滞育比例分布状况和幼虫生长的历期列入表1。

从表1首先可以看出滞育状况可分为三类反应:16、15、14小时光照和全部黑暗四个

表 1 温度 25℃ 下,不同光照中滯育比例分布状况和幼虫生长的歷期

不同光照时数	16小时	15	14	13	12	9	6	3	黑 暗
虫 数	8	15	10	16	10	14	11	10	4
滯育的百分率	25	27	30	87.5	100	100	81.8	60	25
幼虫生长期(天数)	27—37	25—37	24—39	39	—	—	33—42	42—50	28—37

处理,化蛹的数目最多,滯育的个体仅占 1/4, 12 和 9 小时两处理,全部幼虫均进入滯育;在 13、6、3 小时三个处理中,仅有少数个体化蛹,介于前二类之间的状况。

从幼虫发育进度(即自初孵至化蛹的天数)和历期来看,也相符合。例如在 25℃ 温度下,凡在有利化蛹的光照中(16、15、14 小时和全部黑暗)发育的幼虫,历期平均在 1 个月左右,变动幅度为 25—37 天;在不利化蛹,而有利滯育的光照中(13、6、3 小时)少数化蛹的幼虫,其历期明显延长,平均达一个半月,变动的范围为 33—50 天;绝对有利滯育发生的 12、9 小时两种光照,始终无一化蛹的个体。这说明缩短光照有延长幼虫发育的作用。

现将前面滯育比例情况作成图 1,以便对玉米螟光周期反应的特性进行简要的分析。

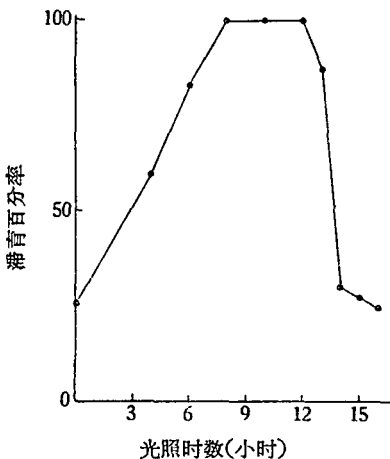


图 1 南京玉米螟光周期反应的一般规律的曲线

根据曲线的一般规律,首先指出南京玉米螟光周期反应特征属长日类型,即在一般光照时数长于黑暗时数的条件,玉米螟幼虫正常发育完成化蛹,反之,当黑暗长于和等于光照时间时,发育着的幼虫全部进入滯育状态。尤其重要者,值得指出当 50% 的滯育时,曲线中点光照时间为 13 小时 30 分钟,此乃南京玉米螟临界光周期,即当光照长于此临界时,一般地玉米螟化蛹不滯育;相反,则发育的幼虫全部滯育。无疑地,以上这些特性和规律具有很大的生态意义,因为这正是南京玉米螟对本地自然日照延长或缩短的生理适应的表现。(详细物候分析待再报)。至于图 1 左面曲线趋势指出,当光照时间短于 9 小时以至全黑暗时,滯育个体逐步减少,虽然这种现象不具有生态意义,显然这是光照节律生理反应的表现。

其次是光周期有效感应阶段的考查,现将盐城材料实验结果列入表 2。

按滯育状况,表 2 首先指出两种完全不同的情况:一种是滯育率低者有 4、5、6、7、8 五项处理;另外是滯育率高者,有 1、2、3、9、10 五项处理。对比以上两类完全不同的结果,表 2 资料指出,其分化集中发生在第三期交换(即 10—15 天),虫龄约 3—4 龄阶段。由此得出结论,此玉米螟有效感应光周期阶段是 3—4 龄。

但表 2 同时还指出,只有处理 1 和 6(包括处理 2)两项滯育或非滯育比例状况比较绝对外,其他各项综合起来有 12—34% 的波动范围。因而看来,除去光周期有效感应阶段在 3—4 龄外,其他各龄均有一定的(虽然不强)、接受光周的生理效应。

再从幼虫发育历期来看,结果也与前相符。凡在 3—4 龄阶段接受了长光照的作用,

表 2 长短日照对不同龄期发育的作用

处 理	卵 期	幼 虫 期					滞 育 百分率	試 驗 虫 数	幼 虫 生长期	蛹 数
		1—5	5—10	10—15	15—20	20—25				
1	——						95.5	44	62	2
2	——						100	23		0
3	——						90	10	20	1
4	——						17	6	22—25	5
5	——						25	4	28	3
6	——						7	15	15—22	14
7	——						12	16	18—27	14
8	——						34	18	21—55	12
9	——						76.5	17	29—47	4
10	——						88.9	18	42—55	2
		1—2 龄	2—3 龄	3—4 龄	4—5 龄	5 龄				

—— 短日 (12 小时);
 —— 黑暗;
 长日 (24 小时)。

幼虫历期显著缩短，一般地不超过一个月，最短的只有 15 天(終生在长光照下)即化蛹。而当短日作用后，生长期普遍延长，至少需要一个月，长者可达两个月(終生在短光照下生长)。同时約以 3—4 龄为中期，将幼虫期分成前后两段，表 2 指出，当前期(处理 3)感受长光照，后期一短光照时，幼虫期缩短；反之，前期(处理 8)接受短光照，后期一长光照时，部分的个体延长发育历期。由此看来，有效光周期感应的阶段也是分析物候规律和了解世代分化的重要依据之一。

三、結 論 和 討 論

总结前面的实验结果，可以得出如下的结论，提出来共同讨论。

(一)本实验，与 Mutchmor (1958, 1959), Henec and Back (1960), Ду ЧЖЭНЬ-ВЭНЬ (1961)结果基本一致，再次证明，玉米螟是有明显的光周期反应的昆虫，光周期节律的变化对玉米螟的生长和发育是有重要地影响的，即是调节滞育产生和化性变化的一项重要的外在原因。

(二)南京地方玉米螟是第三代进入越冬，参考鍾觉民(1959)对南京玉米螟生活史的观察，在 1954 年第三代幼虫发生在九月十日以后，再查对南京自然光周期节律变化的时数，50% 的滞育的临界光周 13.5 小时出现在九月七日，在 100% 的滞育的 13 小时光周期出现在九月廿日以后，因而南京第三代玉米螟幼虫主要地发育在短于临界光周期的条件下。这样一来，实验结果的光周反应得到自然物候观察的佐证。由此说明此项结果实际效应的可靠性。

当然实验结果是在恒温 25℃ 的情况获得的，而九月份南京常年温度变化在 25—20℃

之間，我們認為這種逐步降溫狀況更加加強了在自然界縮短光周對玉米螟幼蟲產生滯育的生理效應。

(三)對於光周期感應階段在 3—4 齡的初步結果與 Mutchmor 的結果相似，但尚未發現，如 Hanec 和 Back 那樣認為有顯著可逆反應的結論。

(四)玉米螟光周期反應無疑地是在發育溫度條件的基礎上進行的，溫度將直接影響光周期的生理作用，特別是降溫在自然界常常是與縮短日照伴相發生的。因而我們在原則上同意 de Wilde (1962) 對 Hanec 和 Beck (1960) 忽視較低氣溫的短日效應的研究所提出的批評，但我們也認為溫度對光周反應的變化影響在種和種羣間是有很大的區別的，不能一般化地肯定和否定，必須進行具體的研究。目前江蘇玉米螟光周期反應的溫度特點，資料尚不完整，待繼續進行研究，以便提出分析。

参 考 文 献

南京大學氣象系氣象專業編著。1959。江蘇氣候志。江蘇人民出版社 49 頁。

鍾覺民 1959。玉米鑽心蟲的研究。昆蟲學報 9(6):534。

Кожанчиков, И. В. 1938. Географическое распространение и физиологические признаки *Pyrausta nubilalis* Hb. Зоол. журнал, т. XVII, вып. 2, стр. 246—59.

Babcock, K. W. 1927. The European corn borer, *Pyrausta nubilalis* Hubn. I. A discussion of its dormant period. Ecology. 8: I. p. 45—59. II. A discussion of its seasonal history in relation to various climates. Ecology. 8(2): 177—93.

de Wilde, J. 1962. Photoperiodism in insects and mites. Ann. Rev. Entomol. 7:1—26.

Hanec, W. & S. D. Back. 1960. Diapause in the European corn borer, *Pyrausta nubilalis* (Hübner). J. insect Physiol. 4(4):304—18.

Mutchmor, J. A. & W. E. Beckel. 1958. Importance of temperature and photoperiod in inducing diapause in the European corn borer. *Pyrausta nubilalis* (Hbn.), Nature 81:204.

———. 1959. Some factor affecting diapause in the European corn Borer. *Ostrinia nubilalis* (Hbn.) Can. J. Zool. 37:161—68.