

昆虫寄生索科线虫在小麦粘虫 预测预报上的应用*

陈 宾 卿

(河南省上蔡县科委)

小麦粘虫 *Pseudaletia separata* (Walker) 夜蛾科 (Noctuidae) 是我区小麦暴食性主要害虫。索科 (Mermithidae) 线虫是寄生在小麦粘虫体内的天敌。我们发现的六索线虫 (*Hexamermissp.*), 由于它的寄生, 小麦粘虫虫口密度自然下降, 造成粘虫常规预测预报中的误差。我们从 1975 年以来, 对粘虫常规测报和六索线虫寄生规律进行了系统研究。1979 年又将六索线虫寄生小麦粘虫用到预测预报上, 缩小了常规测报中的误差, 使测报更接近于客观实际, 并起到了生物防治的作用。

一、粘虫各形态基数

上蔡县地处豫东南, 属淮北平原。1979 年小麦粘虫是中度偏重发生年份。

南方虫源 据中国农业科学院植物保护研究所 2 月 14 日至 3 月 6 日预报: 粤、黔比历年偏轻; 滇、闽近似 1976 年大发生年份。南方虫源粘虫发育西部偏早; 东部略迟。西部偏轻; 东部较重。

蛾量和蛾峰期 2 月 14 日开始见蛾, 5 月 5 日进入末期。4 个诱蛾盆累计共诱蛾 489 头。蛾峰期不甚明显, 小峰期在 2 月 19 日至 20 日, 2 天诱蛾 39 头; 4 月 16 日至 17 日 2 天诱蛾 30 头; 高峰期在 3 月 19 日至 29 日, 总蛾量 232 头, 占蛾量总数的 47%。

落卵量和落卵峰期 3 月 8 日始见卵, 10 个谷草把诱卵一块, 3 月 30 日至 4 月 14 日卵量激增 16 块 880 粒; 4 月 13 日麦田查卵: 一类、二类麦田每平方米有卵一块, 三类麦田每平方

米有卵 0.5 块。

幼虫孵化及大田虫口密度 幼虫孵化盛期在 4 月下旬。一类麦田每平方米有幼虫 50 头以上, 二类麦田每平方米有幼虫 35 头以上, 部分三类麦田每平方米有幼虫 20 头以上。由于南方虫源发育西部偏早, 东部略迟, 加之雌蛾落卵期有充足的油菜花密源补给, 卵期长, 峰期不明显, 落卵量虽低于偏重年份, 因为卵孵化期温湿度适宜 (表 1), 卵孵化率高, 虫口密度大, 孵化期和龄期进展不一。

4 月下旬至 5 月上旬 20 天气温低于 13℃ 的有 13 天, 日照在 5 小时以下的有 14 天, 这就构成了湿度大, 光照少, 温度适宜, 使卵块孵化率达到 100%。

二、索科线虫生物学特性

六索线虫的幼虫主要寄生在昆虫的体腔内, 还寄生于蝗科、金龟子科、鳞翅目和鞘翅目, 甲虫及蜗牛的体内。寄生在小麦粘虫体腔的线虫属于无尾感器纲、嘴刺目, 乳白色的蠕形动物。线虫幼虫在昆虫体内发育到一定阶段, 就离开宿主钻入土壤中发育为成虫, 然后进行交配产卵。

粘虫幼虫的感染率 1975—1979 年共饲养观察 2220 头粘虫幼虫, 其感染率分别在 38—97%。1978 年感染率最低, 1976 年最高。粘

* 承中国科学院水生生物研究所伍惠生同志, 中国科学院动物研究所沙棧雲同志, 华中师范学院生物系汪义慰、鲍学纯、许冠军同志的热情帮助和指导; 河南省上蔡县东岸病虫测报员陈新国、刘志权二同志积极参加工作, 谨此致谢。

表 1 1979 年 4 月下旬至 5 月上旬气象表

时间	气温 (°C)			湿度 (相对)			降水 (毫升)			日照 (小时)		
	常数*	1979 年	增减	常数	1979 年	增减	常数	1979 年	增减	常数	1979 年	增减
4 月下旬	17.65	16.61	-1.04	75.5	83	+7.5	57.4	42.2	-15.2	6.87	4.79	-2.08
5 月上旬	18.55	15.96	-2.59	73.87	77	+3.17	19.83	22	-2.17	5.33	5.31	-0.42

* 为 1967—1976 年的平均值。

虫幼虫 3 龄以下个体小,线虫幼虫虫体更细小,肉眼直观难辨别。1979 年用显微镜镜检,各世代和各龄期粘虫幼虫感染率不等。1979 年镜检 100 头粘虫幼虫,1 龄组未发现线虫寄生;2 龄组 14 头粘虫幼虫,寄生 6 头;3 龄组 32 头粘虫幼虫寄生 25 头;4 龄组 24 头粘虫幼虫寄生 24 头;5 龄组 30 头粘虫幼虫寄生 27 头,平均感染率为 82% 和大田调查基本相似。

线虫寄生和粘虫消长 粘虫幼虫被线虫寄生后,粘虫虫口密度随感染率和寄生粘虫幼虫的龄期增加而减少。特别是粘虫幼虫进入 4 龄到暴食期以后,食叶量骤减,粘虫幼虫食叶量的减少或线虫消耗大量粘虫体内营养物质,引起粘虫幼虫营养不良,或线虫发育到一定阶段,线虫就从粘虫幼虫体腔内钻出。据 5 年对 304 头粘虫幼虫的观察,线虫钻出后粘虫幼虫当天或次日就死亡,未发现一头粘虫能幸免的。所以索科线虫对小麦粘虫的发生起了一定的抑制作用,其根据就在这里。研究证明:线虫感染率和粘虫死亡率成正相关。

粘虫幼虫体腔内寄生线虫数量 1979 年采集被线虫寄生的 22 头粘虫幼虫,分龄组进行了饲养观察,寄生的线虫数量不等,少者 1 条,多者达 46 条。4 龄组 6 头粘虫幼虫,共寄生线虫 25 条,每头粘虫平均寄生线虫 4.16 条;5 龄组 9 头粘虫幼虫,共寄生线虫 65 条,每头粘虫平均寄生线虫 7.22 条;6 龄组 7 头幼虫,共寄生线虫 99 条,每头粘虫平均寄生线虫 14.14 条。

索科线虫的生活规律 六索线虫是土源性线虫。从粘虫体腔内钻出来的线虫幼虫,即向土壤中蠕动并钻进土壤,线虫幼虫通常是在土壤中越冬,蜕皮变为成虫,雌雄交配、产卵,经过一定时间再生殖。卵产在地表麦叶或杂草叶

上,孵化出来的感染期幼虫游上麦秆,遇到粘虫幼虫立即穿入粘虫体腔。由于线虫的口器退化,靠体表组织的渗透压来吸收所需营养。粘虫幼虫体内营养物质被线虫大量消耗,线虫幼虫不断成长。待线虫幼虫发育到成熟前期幼虫,线虫幼虫就从粘虫幼虫体内钻出,钻出的线虫幼虫进入土壤中继续发育为成虫,重新进入新的世代。线虫从粘虫体内钻出的部位,多数是从头胸连接处,少数从肛门,极少数则从气孔钻出。线虫钻出后粘虫幼虫 1—2 天死亡。个别粘虫尸体也发现线虫残存。1979 年解剖 22 头幼虫尸体,只发现 5 龄组 8 号 5 月 23 日钻出 7 条线虫,当天死亡,尸体内残留线虫 1 条;6 龄组 4 号 5 月 23 日钻出线虫 46 条,当天死亡,尸体内残留线虫 2 条。从粘虫体腔内钻出的线虫立即蠕动向土内钻,直达饲养杯底 (14 厘米)。

六索线虫在粘虫体内外的形态 刚从粘虫幼虫体腔内钻出来的六索线虫的幼虫体粗 0.18—0.2 毫米,体长随龄期增加而增长,最长达 242 毫米(表 2),刚从粘虫体内钻出的线虫幼虫尾端有角质突起,这是鉴定这一时期的主要标志。无论那一时期的六索线虫均是乳白色、角质半透明。在一般显微镜下观察成熟的幼虫可以看到旋形的纤维,尾部有明显的乳突,食道退化不甚明显,雄的尾端有交合刺,雌的在中偏后

表 2 线虫体长表

粘虫龄期	最 长 (毫米)	最 短 (毫米)	平均长 (毫米)
4	138	23	47.36
5	148	19	59.86
6	242	15	74.10

有阴门,可以看到明显的扩缩肌,怀卵后的雌虫,满腹排列,像一条半透明的香肠,卵排列不规则。

三、六索线虫在小麦粘虫 预测预报和生防上的应用

利用线虫作为一种防治物质的兴趣远在1934年。人工应用线虫防治害虫的事例不多。只有极少数寄生在昆虫的线虫为人们所熟知。因这类线虫的繁殖技术、饲养技术研究不够,在人工利用上还不能广泛应用。只能作自然的控制。我们于1979年在河南省上蔡县东岸公社进行了粘虫测报和生防试验。东岸公社1979年共种小麦47,406亩,有虫面积35,665亩,每平方米有粘虫15头以需药物防治面积32,245亩,由于线虫感染率高达80%以上,仅用药物防治7,200亩,按每亩需用药5斤折算,节约农药125,225斤。据效果调查:一类田原有粘虫基数57.5头,5月28日自然下降到6头(蛹在内),二类田有虫基数53.5头,下降到3.5头,三

类田有虫基数24.5头,没查到幼虫和蛹。由于粘虫幼虫被线虫的自然控制,也达到了生防的目的。

四、讨 论

(一) 六索线虫是小麦粘虫的天敌,粘虫幼虫是索科线虫的寄主,被线虫寄生的粘虫自然死亡率据5年观察为93.4%,脱皮进龄期6.6%;此类线虫据有关资料记载不寄生脊椎动物。

(二) 粘虫幼虫被线虫寄生的龄期越小,粘虫的死亡时间越早。寄生的发现时间越早,在粘虫预测预报上的价值越大。

(三) 在粘虫常规预测预报中添加索科线虫寄生一项,可缩小常规测报中的误差。并能降低小麦生产成本和减少,土壤及小麦中的有机氯残留量。

(四) 正常的“六六六”土壤处理对人土线虫幼虫无影响。