

周至县烂泥田水稻食根叶蚧 (*Donacia provosti* Faim) 的发生规律和防治的研究

汪世泽 田建国

(西北农学院植物保护系)

摘 要

水稻食根叶蚧 (*Donacia provosti* F.) 是周至县“烂泥田”特有的重要害虫。经两年的研究初步证实这种害虫在周至地区每二年完成一代。稻田的幼虫密度, 随田块不同, 差异极大。害虫发生的多少与稻田渍水、泥层深度、眼子菜的多寡有密切关系。位于串灌下游的常年渍水田, 泥层最深, 眼子菜多, 虫害也特别严重。成虫对多种药剂都很敏感, 稻田泥中施药对杀灭幼虫基本无效, 施于泥中的“666”于第五天基本丧失其毒力。根据研究结果认为, 改造烂泥田是彻底消灭稻根叶蚧适生地的根本措施。当前应在成虫盛发期喷药防治成虫, 压低虫口数量。

水稻食根叶蚧是陕西省周至县烂泥田中特有的严重害虫。

1974—1975年, 于每年5—9月, 我们在周至县城关公社五泉大队对稻根叶蚧开展了大面积防治试验工作, 并对有关防治的生态规律作了初步研究。

一、关于发生世代

据胡源湘等研究, 稻根叶蚧在江西等地一年一代。也有少数资料提出部分幼虫有可能二年完成一代。对此, 我们作了如下研究。

1. 幼虫龄期。确定幼虫龄期是研究世代、生活年史的前题。我们采用的方法是, 定期淘洗各龄幼虫浸于保存液中, 用测定的头壳宽度值作为划分龄期的标准。由图1可以看出幼虫头壳宽度有四个集中的峰值, 因此可以推论幼虫共有四个龄期。

各龄头壳宽度代表值, 以平均数计算为:

1龄 0.22 (0.17—0.26) 毫米; 2龄 0.30 (0.26—0.33) 毫米;
3龄 0.40 (0.33—0.47) 毫米; 4龄 0.55 (0.47—0.65) 毫米。

2. 研究方法及结论。为解决世代问题, 进行了三种调查试验。

参加研究的有植保系 74、75 级学生: 李修练、张志鸿、孙美岩、阮满胜、王凤莲、郭怀玉、袁世军、孙眉生, 及武功农校 75 级学生杜成梅。

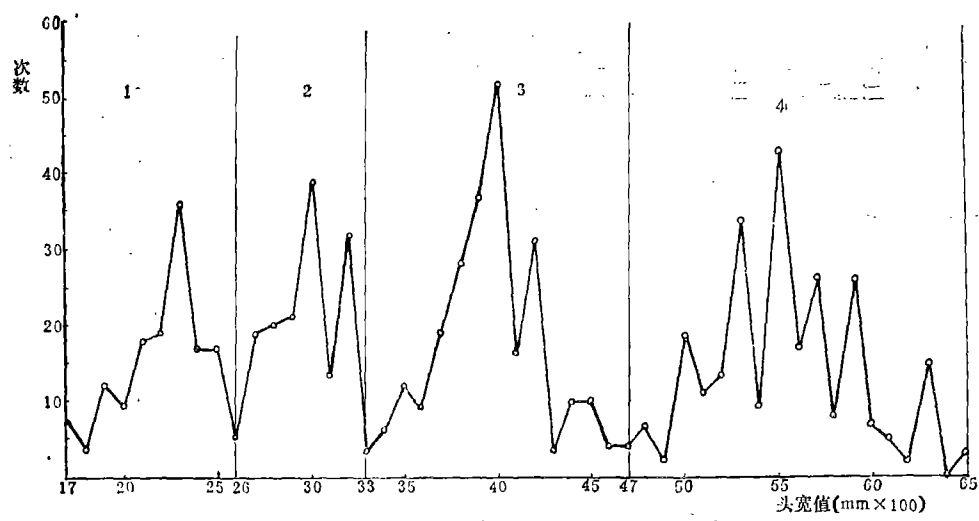


图1 791个幼虫头壳宽度的次数分配

- ① 在无虫区接种虫卵。选择食根叶蚱适生的稻田，划出6平方尺小区，移去原有泥土，填入无虫的适生客泥，并用2尺深的塑料薄膜将客泥隔离。再移栽无虫水稻，大量接种带有虫卵的眼子菜。9月底淘泥查虫进行龄期鉴定。
- ② 杜绝当年产卵，观察泥土中原有幼虫变化。成虫羽化前，在适生稻田划出6平方尺小区，罩以纱笼，杜绝当年成虫产卵，待成虫发生期过后，取样淘泥查虫，鉴别龄期。
- ③ 早期淘泥查虫。幼虫上升为害及成虫未出现前，在田间抽样淘虫，鉴定各龄幼虫比例。
- 将以上三种试验得到的数据整理成表1：

表 1		稻 根 叶 蚱 世 代 龄 期 调 查												
调 查 试 验 代 号	试 验 田 块 名 称	试 验 方 法 及 处	理 日 期	淘 泥 查 虫 日 期	调 查 及 计 算 数 据					推 论 虫 态				
					取 样 数 目	平 均 虫 数 单 位 样 点 内	龄 期	各 龄 虫 数	各 龄 所 占 %	73 年	74 年	75 年	76 年	77 年
(1)	五 泉 一 队	淘 泥 去 虫 人 工 接 卵	七 月 廿 接 卵	十 月 四 日	4	41.7	1—2	40	96.0			卵、幼	幼	幼、成
	3—4						1.7*	4.0						
	八 一 大 队	七 月 卅 接 卵	九 月 廿 四 日	4	41.5	2	极 多	极 大			卵、幼	幼	幼、成	
						4	极 少*	极 小						

(2)	五泉二队	田间罩笼	防产卵	十月四日	10	17.6	3—4	16.7	93.0		卵、幼	幼	幼、成	
							1—2	1.1*	7.0					
(3)	五泉二队	成虫发生前	田间调查	七月十五日	4	33.3	3	17.05	51.2		卵、幼	幼	幼、成	
							4	16.25	48.8		卵、幼	幼、成		

* 所占比例很少，可能系混杂。

根据表 1，(1)项试验说明，凡是人工接卵者，幼虫在田间共经历两个半月的生长期，至 9 月底和 10 月初幼虫仅能发育到 1—2 龄，估计当年不再继续发育。(2)项试验共淘出 16.5 头幼虫，显然是 74 年以前发育的。(3)项调查与(2)项调查是在同一块稻田中进行的。根据我们在虫口密度较高的稻田中得到的数据来看，除边际影响而外，田中虫口分布一般比较均匀，因此(2)、(3)、二项调查数据应相差无几，但从比较中看出，(2)项虫数(17.6)几乎是(3)项虫数(33.3)的一半。故推论 33.3 头幼虫是 73、74、两年的幼虫总和。

根据分析，初步认为周至县稻根叶蚧基本是两年一代。即第一年由卵孵化发育 1 至龄或 2 龄幼虫，进行过冬，第二年发育至 3 或 4 龄，至第三年才化蛹变为成虫。全世代经历二年。

二、关于习性的一些补充观察

1. 成虫及卵

成虫羽化后 1—2 小时开始交尾，交尾时间以 14—17 时最盛。一生交尾多次。雌虫羽化后第二天即可产卵，一天内以 19 时产卵最盛。从田间随机捕获的 362 头成虫分析，雌雄性比接近相等(1:0.986)。成虫将卵聚产于眼子菜叶的背面，卵块卵粒数最少一粒，最多 26 粒，平均 11.65 粒。成虫无趋光性，一般仅在稻丛内作短距离飞行。

2. 幼虫

初孵幼虫具有相对发达的胸足，自卵中孵出后可沿眼子菜叶柄爬向根部，并在其上取食。幼虫腹末的呼吸钩兼具呼吸和固着功能。脱离植物根的幼虫可在泥中作长距离的自由穿行，并在身后留下穿行的痕迹——水线。淘洗出来的裸露幼虫不甚活动，有时死活难辨，需用强刺激(如热)法观察其有无反应，以判断死活。

3. 蛹

大部分蛹均在距泥表层 1—2 寸的稻根上固着，根据 7 月下旬观察，当泥层平均温度为 27.5℃ 时，幼虫从结茧到羽化一般经历 6.5—7 天。从茧的外表颜色和茧内蛹体的颜色可以判断蛹的历期(见表 2)。

表 2 不同发育阶段蛹的色泽变化

蛭 色	蛹 态	虫体变化及色泽	历 期 (天)
白—黄	预蛹	幼虫形	2
黄—红	蛹	初蛹, 白色。	2
红	蛹	成虫体型清晰, 白色	2
褐	蛹	成虫体型、黑色	0.5—1
全 历 期			6.5—7

三、适生环境特点分析

终年渍水的烂泥田是稻根叶蚬赖以生存的基地。但烂泥田对稻根叶蚬适生的特点是什么, 前人研究, 主要认为眼子菜的多少与此种害虫的发生有比较密切的关系。因为眼子菜是成虫的主要食料, 又是重要的产卵寄主, 所以凡是在前二年成虫盛发期间, 眼子菜较多的稻田必然会给成虫产卵创造良好条件, 导致以后年份的严重为害。关于眼子菜的适生环境特点, 未作研究, 但初步观察与稻根叶蚬的适生环境并不完全一致。例如, 曾对周至县马召公社马村大队生长有眼子菜的稻田作了调查, 未见稻根叶蚬的分布。因此, 眼子菜必须与其他生态条件相结合才能构成对稻根叶蚬的适生环境。

通过二年的访问与实地调查, 发现稻根叶蚬发生的数量与稻田的灌水、排水、渍水、眼子菜、泥层等因素均有较密切的关系。1975 年 6 月 20—24 日对城关公社的 20 块稻田作了调查, 结果列入表 3。

表 3 稻田类型与食根叶蚬幼虫数量关系

按照稻田 灌水系统 划分的组	稻田所 属队名	稻田所在 位置	稻田泥层 平均深度 (尺)	眼子菜多 少的分级	取样点 数量 (点)	样点内 的总虫 数	折合单位面积 内的虫口数 头/M ²
第 一 组	八一	灌水口	0.7	+	5	5	200
	五泉	上 水	1.0	+++	4	10	500
	五泉	中 水	1.0	+++	4	2	100
	五泉	中 水	1.1	+++	5	15	600
	五泉	壅 水	1.0	+++	5	22	880
第 二 组	八一	灌水口	0.5	++	4	0	0
	八一	上 水	0.5	++	3	11	720
	八一	中 水	0.5	++	5	42	840
	五泉	中 水	0.5	++	4	36	1800
	五泉	壅水口	1.0	+++	5	40	1600
	五泉	壅 水	1.0	+++	5	116	4640

第 三 组	八一	上 水	0.8	+	3	14	843
	八一		0.8	+	3	8	843
	八一		0.8	+	3	16	843
	八一	过水带	1.2	++	2	1	200
	五泉		1.1	++	4	12	200
	八一		1.1	++	4	4	200
	八一	尾 水	1.2	+++	5	4	1800
	五泉	壅 水	1.2	+++	5	58	1800
	五泉		1.2	+++	5	32	1800

注 各取样点均用圆形钢筒采样器取泥, 取样筒面积为50Cm², 采泥深度, 随各田块泥层深度而异。

通过表3的数字对比, 可以初步看出以下几个问题: ① 壅水田虫量最多。② 上水田和流量较大的过水田虫量少。③ 眼子菜的多少与虫量多少有一定关系。④ 稻田泥层的深浅与虫量多少有一定关系。

为此, 进一步进行了下述几方面的调查试验。

1. 流水与食根叶蚬的传播

成虫期: 成虫活动性不强, 在无人干扰的情况下, 只在水面作短距离的飞行, 高度一般不超过稻丛。只有在陆地上作强迫飞行时可见到高飞一丈, 远飞二丈许的事例, 成虫可借水的表面张力浮于水面, 但并不在水面上停留或聚集。根据多次长时间的观察, 未见到成虫顺水漂浮迁移的现象。根据夜间观察, 成虫只在水面杂草上爬行, 如给以刺激也不起飞。因此初步认为: 上、下水稻田虫量的显著差异并非成虫顺水迁移或定向扩散所造成。

初孵幼虫顺水漂移的可能性是否存在。首先观察了初孵幼虫的入泥行为, 在直径为45厘米, 泥水深度为15厘米的水盆中, 放入三个泥瓶(泥瓶口径各为3、4、6厘米), 在泥瓶中插入带有虫卵的眼子菜十余枝, 经20天后淘泥查虫, 发现所有幼虫都集中在三个泥瓶之中。说明初孵幼虫是沿眼子菜叶柄爬向根部, 而不是靠重力直接下沉入泥的。

8月17日在总重量为1.6公斤的稻根泥和眼子菜根泥中共获得11头一令幼虫, 其中9头是在眼子菜根上找到的, 进一步说明眼子菜根是初孵幼虫聚集的场所。

为了进一步验证这一问题, 又进行了流水捕捉幼虫的试验。方法是在各个流水田的过水口放置致密的铜纱网苑(口径10×20厘米)10个, 经8—10天后检查, 未发现冲下的小幼虫。由上述试验说明, 上下水稻田虫口的差异与初孵幼虫的活动无关。

2. 不同流水段的泥土对初孵幼虫成活率的影响

在成虫产卵盛期, 选择两块稻田(流水田、壅水田), 分别划出一块400平方米(6丛水稻)的隔离小区, 挖去原泥, 填入无虫泥, 分别接种带有卵块的眼子菜, 经78天后检查, 结果见表4。

表 4 不同流水特点的稻田泥对幼虫成活的影响

稻田类型	接种卵块数	计算总卵数*	获得幼虫数	成活率(%)
流水田	125	1456	168	11.5
壅水田	132	1538	680	44.2

* 按每卵块有卵 11.65 粒计算。

3. 壅水田的特征

壅水田是典型的烂泥田，一般居于串灌水田的下方，泥脚很深，有的可排水，有的不排水，虫量很多，稻谷产量甚低。过水田多居于中间地段，地形狭长如水道，常年流水不断，流量较大，泥脚虽深，虫量很少。但上水田居于进水口，地势较高，可排可灌，水的流量一般不大，泥脚浅，虫量少，稻谷产量高。

通过稻田横剖面虫量变化的调查（见图 2）可以看出由田边向内 2.4 尺范围内因受“边际”溜土的影响，虫口数量显著较少。

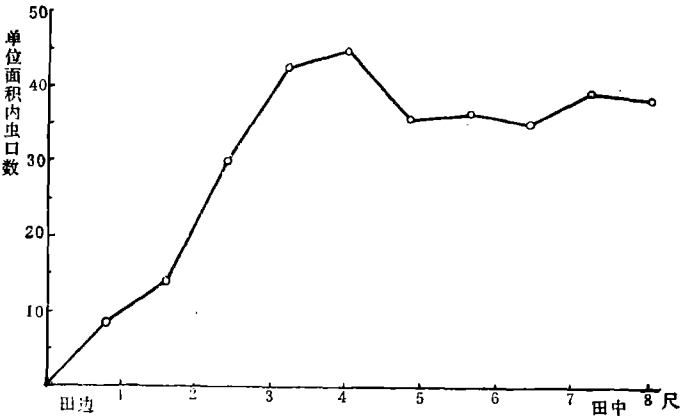


图 2 稻田横剖面的虫量变化（二块田平均资料）

通过晒土试验也可说明壅水田的泥经过日晒风吹后，重新作成泥浆对稻根叶蚬幼虫的存活有很大影响，见表 5。

表 5 风干泥对幼虫存活的影响

土 样	接入 3—4 龄幼虫数	经 5 天后的死亡数	死亡率%	注
风干泥 + 水	99	44	44.4	每处理重复二次
壅水田泥	100	11	11.0	

上述调查及试验初步揭示了食根叶蚬滋生环境的一些表面特征，但这些特征的实质是什么，还有待进一步研究。75 年 9—10 月曾对各类稻田泥土的氧化还原电位，土壤颗粒细度及机械组成，以及土壤盐分的电导率作了测定，可能因为测定时间偏晚，均未得出明确的结论。

四、关于药剂防治幼虫及存在问题

经 1974 年试验，多种药剂防治成虫均可收到良好效果（表 6）。但是用药剂防治幼虫均未见效。

1974—75年在五泉大队曾作了两次沾秧根试验(5%七氯粉剂250倍;50%乙基1605乳剂500倍;90%敌百虫500倍;6%可湿性666粉剂250倍)均属无效。1975年于插秧前每亩用6%666粉8斤处理土壤,未见显著效果。1974年于幼虫为害期施撒1:10的毒土(6%666;5%西维因;90%敌百虫)撒药后用手捞入泥中,分别在第五天和第十天检查效果,最高死亡率仅7.6%。为了寻找药效不高的原因,于1975年进行了稻田泥土对药剂毒力影响的试验,供试药剂为残效期较长的6%666。

表6 药剂杀死成虫的试验

药剂名称	每亩用量 斤	调查总虫数	死亡数	死亡率	校正死亡率
6%可湿性666	3	196	190	100	100
5%西维因	3	167	167	100	100
1%666粉	4	200	198	99	98.8
1%1605粉	3	141	139	98.6	98.3
10%DDT	2	240	235	97.6	97.5
对照		125	20	16	

1 标准毒力曲线的估测

测定材料是自然生长的库蚊幼虫,选择龄期一致的幼虫50头一组,放入不同浓度的丙体666水液中,在放入后二小时记录死亡率,结果见表7。图3。

表7 孑孓在不同浓度的r666中的死亡率

r666浓度 (ppm)	log(浓度×100)	二小时后的死亡情况	
		死亡%	死亡率机值
0.01	0	12.2	3.8350
0.03	0.4771	16.3	4.0178
0.09	0.9542	32.7	4.5518
0.27	1.4314	46.9	4.9222
0.81	1.9085	79.6	5.8274
2.43	2.3856	83.6	5.9782

将表7中数字绘在座标图上,并用目测法绘出一条经验直线,这就是以后核算666残存浓度的标准。

2 丙体666在稻田泥中的衰变测定

将壅水田的泥与6%666混合,配成含有丙体666 100 ppm的药泥(W/V)。从

配制时间开始，每隔 24 小时取出定量药泥，用养蚊污水稀释 100 倍，接入 50 头同龄孑孓，经 2 小时后计算死亡率，结果见表 8。

3 杀死稻根叶蚬所需要的丙体 666 的浓度

为了进一步探讨在稻田泥中应施入多少 666 才能基本杀死幼虫，又按照泥与药的容积重量比（W 药重/V 泥容），配成从 1.8-4.8 ppm 丙体 666 药泥，放入 800 毫升的玻璃筒中，每筒接入同龄大幼虫 50—60 头，经 5 天后检查死亡情况，列入表 9。

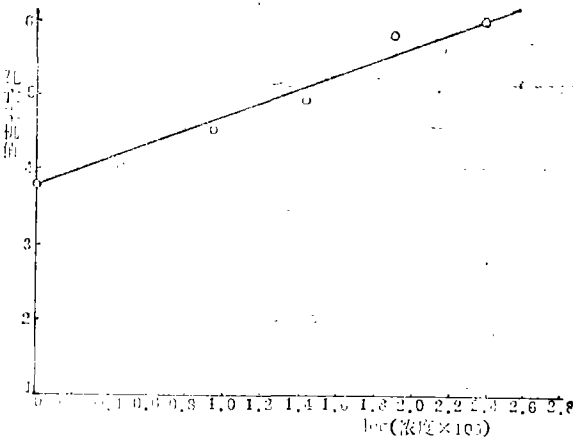


图 3 r666对孑孓的毒力回归线

表 8 6 6 6 药泥经不同时间后对孑孓死亡率的影响

	不同时间的死亡率及换算值			
	48时	72时	96时	120时
对照（泥+水）	2	0	4	4
处理（药泥+水）	70	63	68	33
更正死亡率	69	63	57	30
更正死亡率机值	5.50	5.33	5.18	4.48
相应的浓度对数值	1.9	1.67	1.58	0.78
相应的浓度值（ppm）	0.794	0.468	0.380	0.060

表 9 稻根叶蚬幼虫在不同浓度的丙体 6 6 6 的药泥中的死亡率

丙体 666 ppm	接虫数	五天后的死亡率%	更正死亡率	log(浓度 × 100)	死亡率机值
1.8	58	56.7	53.7	1.2553	5.08
2.4	57	60.0	57.3	1.3802	5.18
3.0	51	67.2	64.9	1.4771	5.36
4.2	57	62.5	59.9	1.6232	5.25
4.8	57	71.4	70.0	1.6812	5.52
CK	60	6.3			

从表9数字看出,杀死70%的幼虫所需丙体666的浓度应在4.8ppm以上,欲使20公分的泥层均匀混合有4.8ppm的丙体666,每亩地应施6%666粉21斤。

通过上述试验可以初步得出如下几点结论:①烂泥田的泥对666的毒效有显著影响;②666在泥中的衰变速度很快,显然在幼虫上升为害之前处理土壤是徒劳的;③如果用药剂消灭泥中害虫必须加大药量,这将会对水稻生长发生不利的影响,并花费很大投资。

五、讨 论

关于水稻食根叶蚬的适生生态学问题及烂泥田的特征问题还远远没有弄清,但是从全国和本省的经验看,改造烂泥田是消灭稻根叶蚬的根本途径。周至县水源充沛、土质肥沃、适宜种稻,只要能作到全面安排合理规划,大力修建和改建排灌系统,消灭常年渍水稻田,就能基本控制食根叶蚬的为害。如果有条件可以实行水旱轮作,就可以消灭食根叶蚬的为害。

当前防治稻根叶蚬应以压低成虫数量为主。成虫发生期较长,但考虑到经济有效并充分发挥化学药剂的特长,可以将喷药时间集中在成虫盛发期内进行。因为这种害虫,二年一代,所以当年防治效果在后年才能显示出来。

眼子菜是稻根叶蚬的重要中间寄主,因此消灭了眼子菜也就中断了害虫的过渡桥梁,是一举两得的事,消灭眼子菜的方法除农业技术法以外还可以大力开展杀草剂的试验和推广,这方面有不少成功事例可以借鉴。

稻根叶蚬是一种“窄适生性”的害虫,它只能在十分特定的生态条件下繁衍种群。我们认为,如果想在害虫的适生条件完全具备的情况下,企图用其他方法消灭为害,可能会遇到很大困难。一旦掌握了它的适生特点,便可在改造适生地的同时消灭其为害。

参 考 文 献

1. 胡源湘等(1953)水稻食根金花虫的初步研究。昆虫学报3(2):169—180
2. 刘寸甫(1959)药剂防治水稻食根金花虫试验。农业科学通讯1959(11):286
3. 吴德馨、华炳兴(1960)水稻食根金花虫防治试验。昆虫知识4(6):177—286
4. 杨世瑞(1965)水稻食根叶蚬生活习性及其防治试验。昆虫知识9(3):138—140
5. 熊谱成(1965)水稻食根叶蚬药剂防治试验,昆虫知识9(5):295
6. 熊谱成(1966)广南地区水稻食根叶蚬生物学特性初步观察。昆虫知识10(1):7—9
7. 刘作周、陈祖烽(1966)农业防治水稻食根金花虫的探讨。昆虫知识10(2):69—70
8. 邱益山等(1964)水稻食根叶蚬的发生与防治。植物保护2(4):164—165
9. 周至县农技站(1962)水稻食根金花虫的防除研究。周至县农业技术资料汇编181—191

STUDIES ON THE LONG-HORNED LEAF BEETLE,
Donacia provosti, IN THE VICINITY OF
CHOUCHIH COUNTY

Wang shih-tse Tien chien-kuo

(Department of plant protection, the North western College of
Agriculture, Wukung, Shensi)

The long-horned leaf beetle, *Donacia provosti*, is one of the serious pests on rice in water-soaked fields in the vicinity of Chouchih County.

According to field observations, it has one generation every two years. Being unable to see any molts of larvae at its habitat, extensive measurements of the widths of larval head capsules were made to study its instars, and this resulted in four peaks, showing that the larva has four instars. It hibernates in the first or second instar in the first year and in the third and fourth instar in the second.

Water-soaked fields located at the downward flow of the irrigated region are generally characterized by thicker mud layer, more weeds and a greater number of *Donacia* larvae. Earth from soaked fields, dried up under the sun and resoaked with water, proves unfavorable to larvae and leads to an increased mortality.

The primary factors predominating the survival of the larvae of *Donacia* beetles are not yet clear.

In insecticide tests we have found that BHC, various organochlorides and organophosphorous insecticides are effective against the adults, but not so against the larvae. We consider that the earth in the soaked fields may have a detoxicant effect on the insecticides. BHC applied to the soaked earth quickly loses its power and becomes totally ineffective in five days.