

武功地区细胸金针虫 (*Agriotes fusicollis* Miwa) 生活规律与防治的研究*

郭士英 陈光华 侯建雄

段均团 李 鑫 邵金鱼

(西北农学院植保系)

摘 要

细胸金针虫 (*Agriotes fusicollis* Miwa) 在陕西武功地区为两年一代, 也有一年或3—4年完成一代者, 此为世代上的多态现象 (Polymorphism)。成幼虫在土中越冬, 成虫3月出蛰, 4月盛发, 6月上旬终见。雌虫产卵于土中, 卵期为13—38天。成虫啮食小麦等植物叶肉, 残留叶脉, 作补充营养; 昼伏夜出, 有强叩头能力和伪死性; 趋光性很弱。雌雄虫平均寿命分别为285天、263天。

翌夏越冬幼虫在地下20—30厘米处营土室化蛹。幼虫期平均451天, 蛹期8—22天; 羽化成虫潜伏土室中翌春出蛰。

5月曝卵于阳光下, 30分钟死亡。用七种粉剂农药制成的毒土, 杀卵、初孵幼虫和老龄幼虫效果良好; 用六种液剂农药拌小麦种子, 防治幼虫具较好效果, 溴氰菊酯效果则不稳定。大田用1605、奎硫磷、甲基异柳磷等拌小麦种子的播种量之半, 防效同于药剂拌全播量麦种。

六六六、DDT、1605、西维因、乐果等粉剂和1605、奎硫磷、辛硫磷、敌敌畏、甲基异柳磷等液剂农药对防治成虫均有卓效。

秋播前深耕有较好灭虫作用。成虫盛发期在田间堆置鲜草小堆, 诱捕效果更佳。

成虫天敌主要是步行蚱和蟾蜍。

陕西关中西部渭河以北的旱原地区, 近十多年来, 农业生态系发生极其深刻的变化。1971、1974年宝鸡峡引渭上原和冯家山千河水库两大水利工程先后竣工开灌, 使省西10个县市435万亩旱地变水地。随之复种指数提高, 由一年一熟改一年两熟, 全年田间都有作物生长, 地下水水位年平均上升0.98米, 据1982年多县测定, 较1972年平均上升8.82米, 武功县上升最多达12.23米, 土壤水分与容重增高, 土壤结构由原来的疏松变为比

* ①本文收到日期: 1985年1月4日。

②植保系同学陈光华、侯建雄、段均团、李鑫分别于1981、1982、1983、1984年以毕业论文形式参与部分研究工作。1978—1984年先后由董小会、贾桂花、魏贤娥、张时空、魏斌、包彩云同志协助进行饲养工作, 生活史图由王素梅同志代绘, 对他们的帮助, 作者谨致谢忱。

较粘重。这样以来，金针虫的种类发生了极其明显的物种演替现象，喜干燥疏松土壤、耐干旱饥饿、夏季可休眠不取食的原优势种沟金针虫大为减少，甚至在不少农田中绝迹。由喜潮湿粘重土壤、整个生长季节均取食为害的细胸金针虫取而代之，成为新灌区的优势种。

鉴于国内对该虫的生活规律与防治尚缺乏系统研究，故作者于1978—1984年对该虫作了室内系统饲养，室外系统观察；1980年3月—1981年3月、1982年11月—1984年4月逐月逐旬分层挖土调查幼虫潜伏深度及虫态变化；还作了大量室内外防治试验，现将研究结果整理如下。

一、生活史

经1978~1984年室内单体及群体系统饲养和田间系统调查得知，细胸金针虫在武功地区为比较整齐的两年一代。惟由室内系统饲养查明，该虫有遗传上的世代多态现象（Polymorphism），同一种群体或母体的后裔，在相同饲养条件下，一年一代者占种群总数的2.78—3.93%；两年一代者占71.43—95.83%；三年一代者占1.17—24.64%，极个别尚有四年一代者。

从多年田间系统调查得知，武功地区细胸金针虫的自然种群分化为两个种群，即一种群逢单数年（如1979、1981、1983年）以成虫越冬，逢双数年（如1978、1980、1982年）以幼虫越冬（暂称之为单数年种群）；另一种群恰相反，逢单数年以幼虫越冬，逢双数年以成虫越冬（暂称之为双数年种群）。经1978~1983年连续6年越冬调查，发现单数年种群为强大种群，它左右着田间的越冬虫态比例。这一发现对测报防治很有意义，即逢单数年越冬成虫比例较高，翌年（双数年）春应加强成虫防治；而逢双数年则越冬幼虫比例大增，当年秋播及翌年春播需加强对幼虫的防治。1978~1983年越冬虫态比例情况见表1。

表1 1978~1983年细胸金针虫越冬成、幼虫比例 (陕西武功)

年 份	幼 虫		成 虫		总虫数
	虫数	%	虫数	%	
1978	78	95.12	4	4.88	82
1979	181	88.73	23	11.27	204
1980	619	97.02	19	2.98	638
1981	121	80.67	29	19.33	150
1982	363	98.37	6	1.63	369
1983	698	87.14	103	12.86	801

越冬成虫于3月上旬出蛰,物候表现为杨、柳树芽苞显著膨大,荠菜始花,4月中下旬小麦孕吐穗时盛发,6月上旬小麦枯熟收割后终见,但室内饲养有活至7月初者。卵于4月中旬或下旬初始见,5月上中旬为产卵盛期,5月末至6月初为产卵末期,6月中旬卵终见。卵期因温度而异,4月中下旬产者为30—38天;5月上中旬产者26—32天;5月下旬至6月上旬产者13—25天。

据1981年以764粒卵,在室内变温下分10组测定卵的发育起点温度为 $11 \pm 0.26^{\circ}\text{C}$,有效积温为258.3日度;1982年以106粒卵,在室内变温下分5组测定卵的发育起点温度为 $11.3 \pm 1.99^{\circ}\text{C}$,有效积温为272.4日度。

据室内系统饲养知,两年一代者幼虫期平均451天,最长486天,最短127天。至于一年一代或两年以上完成一代者,则幼虫期短于或长于上述天数。

老熟幼虫在20—30厘米深土中,筑略大于体长(23—25毫米)、高约4—5毫米之长形蛹室,匿居其中,不食不动呈预蛹状。预蛹仍为幼虫,但体稍短缩,基线呈白色宽裂隙状,系节间膜膨胀形成。预蛹极不活泼,体略拱曲横卧,遇有惊扰,仅可缓慢地作左右滚翻自转动作,不能爬行或正伏。预蛹期4—11天,平均7.5天。

田间6月下旬始蛹(1980年为6月27日、1982年为6月15日),9月20日终蛹。1980年室内饲养者6月8日始蛹,9月28日终蛹。田间7月7日(1980年)为成虫羽化始期,同年室内为6月26日。羽化终期同终蛹期。

蛹期据1980~1981年观察,7月上中旬化蛹者8—9天;7月下旬化蛹者10—12天;8月中下旬化蛹者13—15天;9月化蛹者则长达21—22天。1981年以36头蛹,在室内变温下测定,发育起点温度为 $11.3 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$,有效积温为197.3日度。

细胸金针虫生活史见下图。

二、习 性

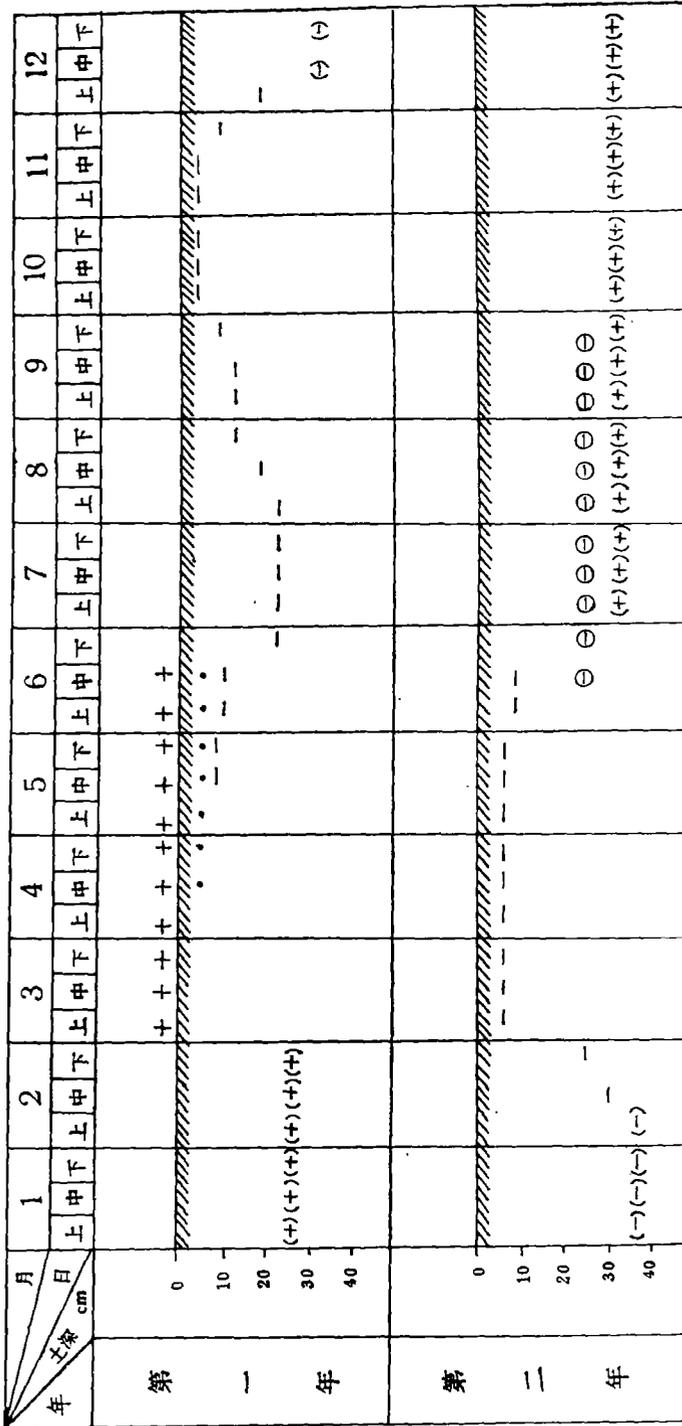
(一) 成虫:

成虫寿命极长,据1980~1981年系统饲养羽化的成虫观察,雌虫寿命232—353天,平均285天;雄虫207—353天,平均263天。绝大部分时间潜伏土中20—30厘米深处土室中越冬,出土活动不过45—90天,一般约75天左右。从3月上旬出蛰至4月下旬始卵,有产卵前期40余天,这一段时间是消灭成虫的最好时机,因其尚未产卵,消灭可绝后患。

雌雄成虫均取食,最嗜食小麦叶片,尤喜吮食折断麦茎或其他禾本科杂草茎秆中的甜汁。取食方式为细啃叶片的边缘及中部叶肉柔嫩组织,残留相对一面的表皮和纤维丝状细小叶脉,枯干后即呈不规则残碎孔洞,洞内有残留叶脉。因取食量很少,且仅取食麦株下部垂触土面的叶片或杂草,故对小麦等作物无明显损害,此即成虫取食为害习性罕为人知的原因。

雌虫以不同植物叶片为食,产卵量有显著差异。我们于1982年4月20日至6月19日以8种植物分别饲养五对雌雄虫;1983年4月4日至6月8日又以九种植物各饲养15对

细胸金针虫生活史图 (1978—1984年 陕西武功)



⊕ 成虫
 • 卵
 ⊖ 蛹
 + 幼虫
 () 越冬越夏
 土壤

成虫，结果见表2。

表2 不同食料植物与雌虫产卵量关系 (1982—1983 武功)

植 物	项 目 位 次	平 均 卵 量 (粒/雌)		
		1982	1983	平 均
小麦	1	52.3	83.9	68.1
油菜	2	87	44.1	65.6
芥菜	3	78.8	45.1	62
齿果酸模	4	47.4	—	47.4
夏至草	5	—	39.8	39.8
刺薊	6	—	36	36
苜蓿	7	30.6	—	30.6
草木樨	8	—	28.7	28.7
野燕麦	9	25.8	—	25.8
播娘蒿	10	—	21.8	21.8
豌豆	11	21.8	18.9	20.4
毛苕	12	16.6	19.8	18.2

1979年~1984年6年间单用小麦叶片为饲料，平均单雌产卵量为88粒，最高达202粒。全面衡量，小麦叶片确为成虫最佳饲料。

就栽培作物而言，成虫嗜食及产卵量的顺序为：小麦>油菜>苜蓿>草木樨>豌豆>毛苕；就植物分类系统看，其顺序为：禾本科>十字花科>豆科，而杂草顺序为：芥菜>酸模>夏至草>刺薊>野燕麦>播娘蒿；按植物分类系统排列顺序为：十字花科（芥菜）>唇形科>菊科>禾本科>十字花科（播娘蒿）。

据此在轮作制中，应特别注意豆科作物毛苕、豌豆、草木樨和苜蓿的抑制成虫产卵作用，其次油菜的作用也不容忽视。农田常见杂草芥菜、刺薊、野燕麦、播娘蒿等，虽成虫嗜食程度与产卵量有别，但都能供成虫取食产卵，故均应于早春铲除。

另据室内试验，在瓶内人为饲给成虫玉米碎粒、馒头残屑等原粮或食物，成虫亦能被取食。但寿命缩短，产卵量较少（平均每雌仅产卵6.7粒），故用此类食料制作毒饵诱杀成虫，是难以奏效的。

成虫交配为重叠式，时间2—10分钟，以6分钟为最多，雌雄虫均有重复交配习性。曾目睹玻皿内饲养一对雌雄虫，一夜期间，交配多达6次。雌虫散产卵于土壤表

层, 0—3厘米土层处占土中卵量的86%以上, 10厘米以下即无卵分布。单雌产卵延续天数9—29天, 平均21天。群体从4月22日至6月6日产卵, 延续长达47天。

成虫活动节律是: 白昼潜伏土缝中、土块下或玉米根茎残茬中, 个别偶有活动, 甚至有交配行为。黄昏后18时10分至20时40分开始活动, 气温越高活动越早。气温范围为13—27℃, 湿度62—90%, 光度27—120勒克斯(Lux); 爬行、飞翔、取食、觅偶、交配交错进行。不过前半夜交配行为较多, 午夜后以取食为主, 偶有交配而已, 行动也不如前半夜活跃。拂晓5时25分至6时30分潜回土缝等处隐伏, 这时气温为11.5—24℃, 湿度47—95%, 光度13—280勒克斯。气温13℃似为活动的临界温度, 低于13℃则潜伏不活动。成虫具强伪死性, 有很强的叩头反跳能力, 略有趋光性, 偶诱于黑光灯下, 但对测报防治均无意义。成虫对新鲜而略萎蔫的杂草有极强烈的趋好性, 入夜潜伏其下, 这种行为在晴热干燥的天气情况下, 表现尤甚, 故可进行堆草诱杀。

成虫产卵对土壤含水量很敏感, 据多年试验含水量10—11%为产卵的临界湿度, 较长时间生活在此土壤湿度下, 被迫勉强产少量卵; 土壤含水量在5—10%则不产卵或偶产极少数卵; 低于5%含水量成虫不产卵, 并导致死亡。以含水量13—19%适宜产卵, 尤以15%左右为最适, 此即该虫多发生于潮湿灌溉地区的主因。

雌雄比据历年田间捕获大量成虫测定, 均为雌多于雄, 如1983年测定结果为: 雌: 雄 = 1573 : 1331 = 1.18 : 1。

(二) 卵和幼虫

卵白色, 半透明, 球形, 长径平均0.53毫米(0.49—0.57毫米), 短径平均0.5毫米(0.46—0.51毫米)。卵胚胎发育成熟, 可从卵壳透视到幼虫蜷屈在内, 显出一对淡黄色上腭。孵化时幼虫用上腭啃咬卵壳, 并以体躯强力伸展, 卵壳就从中部崩裂开口, 如花椒果实成熟裂口状。幼虫迅即从中脱出, 活泼爬行, 寻觅土缝钻入土中, 取食为害。初孵幼虫纯白色, 半透明状, 仅上腭端呈淡黄褐色。

幼虫最喜钻入小麦苗、玉米苗的茎基地下部分, 常将虫体全部或大部分钻入茎基中取食。麦茎均一茎钻入一虫; 而较粗大的玉米茎, 有时可钻入细胸金针虫3—5头, 被害禾苗凋枯而死。

关于金针虫类的龄期识别, 迄今尚未见中外文献述及。故在多年系统饲养中, 结合脱皮增长, 对大批各龄幼虫的测定, 得知虫龄可据头宽和铗(臀节)宽准确区别, 由于臀节形大, 测量更为准确简便。这一发现给测报防治和研究工作以极大的便利。幼虫各龄体长相互重叠很多, 不能据之判断虫龄。各龄幼虫的头、铗宽和体长列于表3。

从早春二月至仲冬十二月上旬, 幼虫均能取食为害, 惟以春季3—5月和秋季9—11月为害禾苗最烈, 尤以春季为甚。这主要是因幼虫经漫长地冬季休眠, 体内贮存消耗殆尽, 且虫龄较大所致(越冬幼虫多为7—8龄)。

经1980—1981年和1982—1983年周年每旬定期挖查, 窥知细胸金针虫全年在土中垂直迁移的规律。冬季12月中旬至2月中旬, 深潜于20—40厘米间蛰伏越冬, 2月中旬当旬平均气温达3.9℃, 10厘米平均土温达4.8℃时, 开始有13.16%的幼虫上升迁到10厘米以上活动为害; 但71.05%的幼虫尚蛰伏20—40厘米深处。3月中旬10厘米平均土温

表3 细胸金针虫各龄幼虫头宽、铗宽 (1979~1982年 武功)

虫龄	虫数	头宽 (毫米)				铗宽 (毫米)			
		平均格数	粗值	精 值		平均格数	粗值	精 值	
				范 围	平 均			范 围	平 均
1	35	6.83	0.2 ⁻	0.17—0.20	0.19	6.06	0.2 ⁻	0.17—0.20	0.17
2	36	8.28	0.2 ⁺	0.23—0.26	0.24	7.53	0.2 ⁺	0.20—0.26	0.23
3	37	10.81	0.3	0.29—0.34	0.31	9.97	0.3 ⁻	0.26—0.31	0.28
4	34	14.68	0.4 ⁺	0.37—0.46	0.42	13.71	0.4	0.34—0.43	0.39
5	34	19.29	0.6 ⁻	0.49—0.66	0.55	18.44	0.6 ⁻	0.46—0.63	0.53
6	26	26.62	0.8 ⁻	0.69—0.86	0.76	25.73	0.8 ⁻	0.66—0.83	0.74
7	52	34.96	1.0	0.89—1.09	1.00	33.96	1.0 ⁻	0.86—1.05	0.97
8	47	42.79	1.2 ⁺	1.11—1.31	1.22	41.79	1.2 ⁻	1.08—1.29	1.19
9	57	49.72	1.4 ⁺	1.34—1.51	1.42	48.72	1.4 ⁻	1.31—1.49	1.39
10	26	56.54	1.6 ⁺	1.54—1.69	1.62	54.54	1.6 ⁻	1.49—1.63	1.56
11	17	61.95	1.8 ⁻	1.74—1.80	1.77	59.50	1.8 ⁻	1.66—1.74	1.70

注：平均格数为40倍双筒解剖镜下，用测微尺测定该龄全部幼虫头（铗）宽格数的平均数据，据校定3.5格=0.1毫米；精值即由测微尺测得。粗值是用10倍刻度放大镜测得，刻度可读出0.2毫米。

达12.8℃时，幼虫64.15%上升到10厘米以上大举为害，而20—40厘米处幼虫仅占13.21%。3月上旬至5月下旬10厘米土温7.9—22.8℃，幼虫50%以上集中10厘米以上活动为害，是全年禾苗被害最重的季节。6月中旬至8月下旬10厘米土温上升到24℃以上，表土高温干燥，绝大部分幼虫潜至10厘米以下湿土层中继续活动为害。9月下旬10厘米土温回降到20.9℃，幼虫24—52%又上升到10厘米以上为害秋播麦苗。10月上旬至11月中旬10厘米土温在12—19.5℃之间，80%以上幼虫集中20厘米以上蛀食苗茎，直到12月中旬，旬平均气温降至1.3℃，10厘米土温降至3.5℃，幼虫才全部下潜到20—40厘米深处潜伏越冬。

三、防治试验

(一) 杀卵试验：

1. 曝晒杀卵：1982年5月23日上午10时至下午5时，将1400粒卵，每100粒一组，共

表4 细胸金针虫各龄幼虫体长 (1979~1982 武功)

虫 龄	虫 数	体 长 (毫米)			
		最小	众数	最大	平均
1	54	1.8	2.6	3.2	2.34
2	60	2.6	3.8	4.2	4.18
3	78	3.0	5.0	6.0	4.66
4	66	4.0	6.0	10.0	6.01
5	50	5.0	8.0	13.0	8.44
6	53	8.0	10.0	15.0	10.34
7	94	10.0	13.0	17.0	13.05
8	81	11.0	15.0	19.0	15.06
9	71	12.0	18.0	21.0	17.28
10	32	13.0	19.0	21.0	18.78
11	17	20.0	23.0	25.0	22.85

分14组,每递增30分钟为一处理组,进行30分钟至7小时的14个曝晒组处理试验,另设200粒卵不曝晒作对照,当时测地表土温为29—34℃。晒后置室内暗箱中观察孵化,3天后14组1400粒卵全部腐烂发霉失活;对照孵化159粒,孵化率79.5%。由此推知4—5月间给小麦、油菜等作物中耕、除草、松土,使土中卵曝晒于外,可收杀卵之效。

2.毒土杀卵:1982年4月28日,将6%六六六粉、5%西维因粉、1.5%乐果粉、1%1605粉分别按每亩3、3.6、5、6斤的用量,各加30倍半干细土制成毒土,分别埋卵57—64粒于其中,另设无药之细土埋卵作对照。处理32天,5月29日检查,六六六毒土效果最好,杀卵率为36.98%;次为1605毒土,杀卵率22.79%;其他两种毒土杀卵率极低。但杀初孵幼虫除乐果粉毒土为92.31%外,余杀虫率均为100%。故结合春播、春锄,施毒土于土壤表层,会有较好的防治效果。

(二) 防治幼虫试验

1.室内毒土毒杀幼虫

1983年6月4日,将5%西维因粉、1%1605粉、3%呋喃丹颗粒剂、2.5%涕灭威颗粒剂(氨基甲酸酯)、7.5%广灭灵颗粒剂(甲胺磷)均加半干半湿细土5000倍,制成毒土(1%1605粉为3000倍),分别盛数个玻璃罐中,各养8龄幼虫10—44头(每罐5头虫),饲以麦芽,并设一般农田土壤饲幼虫作对照。于第5天、10天两次检查死虫率,结果见表5。

表 5 农药毒土毒杀幼虫试验 (1983.6.4—13 武功)

药剂毒土	西维因粉	1605粉	呋喃丹 颗粒剂	涕灭威 颗粒剂	广灭灵 颗粒剂	对照	
死虫率 (%)	5天	50	37.5	47.5	21.43	27.27	0
	10天	86.4	85	80	71.4	65.9	0

据10天检查,各药剂毒土中的未死幼虫均呈仰翻、昏迷中毒症状,故5种药剂毒土皆有显效。

2.室内药剂拌种防治幼虫

1980~1983年在室内用液剂农药:50%甲基1605、25%奎硫磷、50%辛硫磷、75%甲拌磷、40%甲基异柳磷、35%甲基硫环磷、2.5%溴氰菊酯稀释拌小麦种子,作防治幼虫试验。每一处理供试幼虫30—50头,并设对照,10天后检查,结果见表6。

表 6 各种药剂拌麦种防治幼虫试验 (1980—1983年 武功)

药剂	甲基1605	奎硫磷	辛硫磷	甲拌磷	甲基异柳磷	甲基硫 环磷	溴氰菊酯	对照
麦种拌有 效成分%	0.1	0.05—0.1	0.1	0.15	0.08	0.3	0.03	—
死虫率 (%)	87.5—100	87.5—100	87.5	92.5	82.5	80	25—95	0

注:以上处理除溴氰菊酯的未死幼虫正常外,其他6种药剂处理的未死幼虫皆有中毒表现。

3.麦田大面积防治幼虫试验

(1) 甲基1605拌麦种(播量之半)

结合1978、1980年小麦秋播在西北农学院农场及武功县南庄、游风、营南、马风台

表 7 1605拌麦种全量与半量的平均防效 (1978与1980年 武功多点综合)

处 理	秋 苗 期		返 青 期	
	被害茎率 (%)	防效 (%)	被害茎率 (%)	防效 (%)
0.15% 1605全拌	1.23	84.04	0.24	72.41
0.15% 1605半拌	0.83	89.23	0.31	64.37
对 照	7.71	—	0.87	—
0.1% 1605全拌	0.44	77.66	0.06	85.00
0.1% 1605半拌	0.57	71.07	0.08	80.00
对 照	1.97	—	0.4	—

注:拌药量按1605有效成分计。地下害虫种类主要是细胸金针虫和铜绿金龟子幼虫。虫口合计为1584—9590头/亩,一般为3000头/亩左右。

大队作大面积1605拌麦种半量的试验,结果证明其防地下害虫(细胸金针虫与各种蛴螬)效果与全量拌种相似(表7),推其原因乃小麦为小籽粒作物所致,故谷、糜、高粱等小籽粒作物,均可采药剂拌播种量一半的防治法(简称“半量拌种”)。此法已在陕西省全面推广。

(2) 奎硫磷拌麦种

1981年在西北农学院农场大田小麦秋播时,试验用25%奎硫磷乳油拌种及7.5%广灭灵颗粒剂处理土壤防治地下害虫(主要是细胸金针虫及铜绿金龟子幼虫)。

药剂处理 I—0.05%奎硫磷有效成分拌种。

药剂处理 II—0.15%1605有效成分拌种。

药剂处理 III—0.15%1605有效成分拌种,并用7.5%广灭灵颗粒剂每亩2斤处理土壤。

表 8 奎硫磷与1605拌种防治地下害虫效果比较 (1981年 武功)

麦田号	药剂处理	麦苗被害率(%)	
		秋 苗 期	返 青 期
1	I	0.10	0.79
	II	0.19	1.57
	III	0.23	0.67
2	I	0.30	0.63
	III	0.31	0.93

由表8知,奎硫磷拌种优于1605拌种;用7.5%广灭灵颗粒剂每亩2斤处理土壤无明显增效作用。

(3) 甲基异柳磷拌麦种

1982年西北农学院农场大田小麦秋播时,作10%甲基异柳磷拌种试验,结果见表9。

表 9 甲基异柳磷与1605拌种防治地下害虫效果比较 (1982年武功)

拌种药剂	麦 苗 被 害 率(%)	
	秋 苗 期	返 青 期
0.04%异柳磷	3.72	1.33
0.15%1605	2.2	1.13

由表9知,甲基异柳拌种用0.04%有效成分,效果逊于0.15%1605有效成分拌种,应用时

应适当提高甲基异柳磷的拌药量。

(4) 深耕灭虫

据连年在西北农学院农场调查,秋播前用拖拉机深耕25—28厘米,然后再用圆盘耙带耢反复切割碎土耢地,一般可消灭30—70%左右的蛴螬和金针虫。另外,夏季休闲地的伏耕也有很高的灭虫效果,应充分利用这些耕作措施消灭地下害虫。

(三) 防治成虫试验

1. 室内粉剂农药防治成虫

1980~1983年,曾在室内以常用粉剂农药作防治成虫试验,结果见表10。

表10 常用粉剂农药室内防治成虫效果 (72小时后死虫率)

粉剂农药	1%六六六	6%六六六	1%1605	5%西维因	5%DDT	1.5%乐果
用量(斤/亩)	5	3	5	3	5	5
死虫率(%)	100	100	72.3	100	59	60—100

2. 室内液剂农药防治成虫

1980~1983年以各种液剂农药加水稀释2000倍,喷布于剪碎成段的麦叶上,阴干置盛有湿土的几个玻璃罐中,然后各放入活泼成虫30—70头,另设对照。于24、48、72小时检查死亡率,结果见表11。

表11 数种液剂农药室内防治成虫试验 (1980—1983年)

药剂	50%甲基1605	25%奎硫磷	50%辛硫磷	40%甲基异柳磷	80%敌敌畏	2.5%溴氰菊酯
死虫率(%)	100	100	100	100	93.1	15

* 24小时死虫率。

** 48小时后死虫率。

由表11知,除溴氰菊酯外,防效都很好,溴氰菊酯或因有效成分含量太低,致影响防效。特别值得指出的是将25%奎硫磷稀释40000倍,仍有100%杀虫率,确为防治成虫之最优药剂。

3. 麦田撒毒土防治成虫

1981与1982年4月中旬,在西北农学院及有关生产队麦田,作常用粉剂农药的毒土防治成虫试验,小区1分地,重复2次,结果见表12。

表12 常用粉剂农药毒土田间防治成虫试验 (三天后死虫率)

药剂	1%六六六	6%六六六	5%DDT	1%1605	1.5%乐果	5%西维因
用量斤/亩	13	7.5	3	2	3	3
死虫率%	100	73.2	82.9	93.8	47.1	40.39

4. 麦田堆草诱杀成虫

1981—1984年，于4—5月在西北农学院麦田进行大面积反复试验，利用春季在麦田中耕或拔除的各种单子叶和双子叶杂草，堆成直径1.2—1.5尺，高3—5寸的小堆，诱集成虫效果极佳，一堆一夜最多可诱34头。为了减少每天捕捉的耗时费工，曾试验给堆下及堆上撒布六六六、1605、敌敌畏、奎硫磷等各种农药，成虫即死于堆下。这一方法经济简便有效，拟提请技术推广部门协助推广应用，使之在生产上发挥效益。

四、天 敌

据在武功地区观察，细胸叩头蚱的主要天敌是步行蚱类和蟾蜍。1982年4月24日至5月11日，试验将8头金星步蚱 (*Calosoma maderae chinense* Kirby) 按1、2、3头的虫数分别养于室内大型玻缸中，缸底填湿土，然后每天饲给充裕数量的细胸叩头蚱，听其自由捕食。发现步蚱的捕食量与单体所占有的空间大小有极大关系，在仅占31.8平方厘米者，平均每日食细胸叩头蚱1.39头，占314平方厘米者，则日食23头。估计在自然情况下，可能捕食量更大。中华大蟾蜍 (*Bufo bufo gargarizans* Cantor) 的日捕食量虽未详细观察，但肯定远远大于步蚱，80年5月10日曾在西北农学院农场麦田捡拾两段蟾蜍粪，其长度分别为2及1.5厘米，经剥查各有47只、24只细胸叩头蚱的翅鞘及胸腹部躯壳。

室内饲养的细胸金针虫和蛹，常被一种白色体外寄生螨所寄生，数量多时可以致死，但在自然情况下寄生螨极少发现。另曾发现一种线虫寄生蛹体中，这很可能是个别成虫终生不产卵、或仅产1—3粒卵的原因。

五、细胸金针虫综合防治

据1978—1984年对细胸金针虫的室内外试验研究及大量调查，提出下列综合防治措施，供细胸金针虫或其它地下害虫(金针虫、蛴螬)发生区参考试行：

1. 轮作：棉、麻、豆类、油菜、芝麻、蓖麻等直根性作物与小麦、玉米、谷、糜等须根性禾本科作物轮作。

2. 耕作：春耕、秋耕、伏耕、耙地均应及时进行，消灭幼虫和蛹。

3. 春锄：小麦、油菜等作物春季中耕锄地杀卵。如能撒毒土锄入土中则防效更好。

4. 堆草诱杀成虫：利用春锄杂草，堆草麦田诱杀成虫。时机以3月底至4月下旬成虫未大量产卵前为最佳，持续至5月末都有很好效果。

5. 拌种、处理土壤、田间喷药：小麦、玉米、谷、糜等播种时，用有机磷等农药拌种，防治幼虫。小籽粒作物可采用“半量拌种”法。也可用西维因粉，1605粉、呋喃丹、广灭灵、涕灭威颗粒剂处理土壤。并可结合春季麦田喷撒1605粉、乐果粉等农药防治麦蚜麦蜘蛛，兼治细胸叩头蚱。

6. 保护天敌：各种益鸟、蟾蜍、步行蚱等是细胸金针虫的有力天敌，应大力宣传保

护, 不可滥施无选择性农药, 还应进一步研究其生活规律, 以便采取人工抚育措施, 充分发挥它们的灭虫作用。

参 考 文 献

- [1] 钟启谦、魏鸿钧: 地下害虫研究Ⅳ沟金针虫 (*Pleonomus canaliculatus* Faldermann) 及细胸金针虫 (*Agriotes fusicollis* Miwa) 发生规律的研究, 《应用昆虫学报》, 1958年, 1 (1): 67—82。
- [2] 钟启谦、魏鸿钧: 《中国的主要地下害虫》, 农业出版社, 1958年。
- [3] B.H. 谢戈列夫编、西北农学院昆虫教研组译: 《农业昆虫学》, 高等教育出版社, 1956年。
- [4] Alvah Peterson: Larvae of Insects, Part I Columbus Ohio, 1953.
- [5] 钦俊德等: “地下害虫总结”, 《昆虫学集刊》, 科学出版社, 1959年。

Studies on the Occurrence and Control of the Elaterid, *Agriotes fusicollis* Miwa, in the District of Wugong

Guo Shiyang Chen Guanghua Hou Jianxiong
Duan juntuang Li Xin Shao Jinyu

(The Northwestern College of Agriculture)

The elaterid *Agriotes fusicollis* Miwa has one generation every two years, but sometimes it has one generation per year or generation every 3—4 years. Investigation shows that this is generation polymorphism. It overwinters as adults in the soil, becomes active in March, reaches its peak of activity in April and disappears by the first decade of June. The female lays her eggs in the soil, and each female lays 88 eggs on the average. The eggs hatch in 13—38 days. The newly-emerged adults feed on the leaves of wheat and other plants, leaving behind ribs, as a way of supplementary nutrition. The adult is active at night

and has a great capacity for jumping into the air when placed on the back and a strong inclination for feigning death. It has feeble phototropism. The female can live for 285 days on the average, whereas the male can only live for 263 days on the average. The ratio of the two sexes is 1.18:1 in favour of the female.

The larvae reach the seventh or eighth instar, when they overwinter in the first years. They will pupate 20—30cm deep in the soil in a small cocoon of earth. The larval stage lasts on the average for 451 days, and the pupal stage for 8—22 days. The newly-emerged adults remain in the soil until next spring.

The eggs will be killed, if exposed 30 minutes under the sun in May. Powders of 6% BHC, 5% carbaryl, 1.5% dimethoate and 1% parathion, and granules of 3% furadan, 25% temik, and 7.5% methamidophos diluted 30—5000 times with fine earth are very effective for killing eggs, newly-hatched larvae and the old instars. Seed treatment with Parathion, quinalphos, phoxim, thimet, and methyl phosphoran is very effective for killing the larvae. The effect of seed treatment with decis is not steady. If one uses half of the common dosage of the chemicals for seed treatment, one would obtain the same effect as one uses the whole dosage.

Dusts of BHC, DDT, dimethoate, and carbaryl, and sprays of parathion, quinalphos and DDVP are highly effective for killing the adults.

Deep ploughing in autumn before planting has a fairly good insecticidal effect. During the peak of emergence in April and May small piles of freshly cut grasses may be placed in the wheat fields to attract the adults at night. The adults attracted can be collected and killed in the following morning. If dusts of parathion, BHC and other chemicals are used under the grass piles, the adults will be killed upon contact with the chemicals.

The important natural enemies of the adults are the ground beetles and toads. The larvae are often parasitized by a certain species of mites and can be killed if the number of the parasites is great. However, no mite is found under field conditions. The pupae may be internally parasitized by a certain species of nematodes.