

“HD-1”菌防治棉铃虫、玉米螟、菜青虫的研究

黎新莹 胡明峻 范秀华 张敏鹰 傅韵琴

(河北省植保土肥研究所)

一、前 言

“HD-1”是美国 Dulmage 于 1970 年从红铃虫上分离得到的一个对棉铃虫等害虫毒力较强的菌株,在苏云金杆菌分类上属血清型 3a3b,定为库斯塔克变种 (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*)。1971 年美国用它作为标准菌株在几家工厂大批量投产,生产出粉剂、可湿性粉剂及乳剂等细菌制剂作为商品出售。1976 年我国科学家代表团从加拿大带回菌种,交中国科学院动物所。1977 年我们在研究推广“7216”菌的同时,为了寻找对粮棉害虫更高效的菌株,由动物所引进菌种,对棉铃虫、玉米螟、菜青虫、粘虫等分别进行了室内及田间试验。在此基础上,又在全省范围内多点试验示范,进一步明确防治效果,并观察了“HD-1”对棉铃虫的残效期及影响条件,作了初步探讨。从 1977—1982 年全省用“HD-1”防治棉铃虫、玉米螟等害虫达 34,000 亩,取得了良好的防治效果。

二、试验材料和方法

1978 年棉铃虫试验示范用药系洛阳林业制药厂当年生产的“HD-1”工业菌粉,对照菌“7216”系石家庄微生物药厂当年产品,活孢子含量均为 100 亿/克。示范区群众防治田除部分直接使用工业菌粉外,也有用工业菌粉作母剂,采取一步扩大生产的固体发酵产品,少数社队采用三级培养法生产的固体发酵产品,孢子含量达 50—100 亿/克。

1982 年防治玉米螟示范用药系湖北省农科院微生物药厂当年生产的工业菌粉(孢子含量为 150 亿/克)和用工业菌粉作菌种一步扩大固体发酵的土产品。使用时按所需用量配制。

(一)测定对棉铃虫的毒效:室内生物测定的方法是将“HD-1”、“7216”等菌药用清水配制成每毫升含孢子 0.5 亿、1 亿的稀释液,对棉叶进行叶面喷雾或全叶浸沾。用 25% 滴滴涕乳剂稀释成 200 倍液当做药剂对照。试验幼虫均为室内饲养的 2—3 龄幼虫。空白对照的叶片,用自来水处理。各组处理于 48 小时后,更换无菌新鲜叶片饲养,逐日观察记录试验结果。

田间防治采用 0.5 亿/毫升菌液测棵或 1 亿/毫升喷雾,以 25% 滴滴涕乳剂 200 倍液为对照,防治前调查基数,第二、三、五天调查虫口减退率,计算防治效果。

(二)测定对玉米螟的毒效:室内生物测定是将菌药稀释成不同浓度的菌液,将玉

注:参加棉铃虫田间药效试验示范的协作单位主要有省微生物所,藁城、束鹿、高邑县农业局,束鹿县北贤邱大队,高邑县东张村大队;参加玉米螟试验示范的协作单位有张家口农专,张家口坝下农研所,涿鹿县农业局,怀来县新保安公社技术站,安平县院西大队技术站。

米叶浸沾晾干后饲喂,用6%可湿性六六六800倍液做为药剂对照,观察死亡率,计算防治效果。

田间试验用10倍(10亿/克)、20倍(5亿/克)的颗粒剂,用0.1%六六六颗粒剂及白僵菌10倍颗粒剂等为对照。在当代幼虫末期调查蛀茎、蛀孔数,计算防治效果。

大面积示范防治心叶期玉米螟,用10倍颗粒剂以0.1%六六六及“7216”10倍颗粒剂为对照,调查方法同前。

穗期防治每亩用“HD—1”半斤,每斤兑水60斤,加洗衣粉一两,除去喷雾器旋水片,喷于雌穗及上下叶腋处,以当地常用的“1605”为对照,“1605”用量为每亩1.5两,加水30斤,方法同前,于收获前调查蛀茎、蛀孔及幼虫数,计算防治效果。

(三)测定对菜青虫的毒效:将“HD—1”菌粉分别稀释成每毫升0.05,0.1、0.5亿,加0.1%洗衣粉,浸沾叶片,晾干后放入养虫缸内接三龄幼虫,设清水处理为空白对照。逐日观察试验结果。

田间防治采用每毫升0.5亿喷雾,防治前采用对角线五点取样,调查虫口基数,喷药后一天、二天、三天调查防治效果。

三、试验结果

(一)防治棉铃虫

1、室内生物测定:1977年在所内进行了“HD—1”对棉铃虫的毒效测定,无论用菌悬液或菌剂,按不同浓度对3—4龄棉铃虫,其致病力都高于同一浓度的“7216”。“HD—1”0.5亿/毫升、1亿/毫升的虫口死亡率分别为83.3%和100%,相当于或超过滴滴涕的效果。见表1

表1 “HD—1”对棉铃虫毒效测定 本所1977

处 理	浓 度	供试 虫数	死 亡 头 数				死亡率 %	校正死 亡率 %
			一天	二天	三天	四天		
“HD—1”	1亿/毫升	20	0	12	6	2	100	100
“HD—1”	0.5亿/毫升	20	7	7	2	1	85	83.3
“7216”	1亿/毫升	20	0	9	4	2	75	72.2
“7216”	0.5亿/毫升	20	4	5	3	0	60	55.5
25%滴滴涕	250倍	20	11	7	1	0	95	94.4
对照(不防治)		20	0	1	1	0	10	—

2、田间试验示范:1978年是棉铃虫严重发生年,在高邑、束鹿、藁城三处基点用“HD—1”防治二代棉铃虫试验的结果,三天虫口减退72.5—95.2%,平均84.7%,略高于“7216”(平均81.9%),也高于滴滴涕(79.1%)。

五天虫口减退率除一个点因喷雾质量较差效果较低外,其余效果均在83.9—97.4%,平均效果为79.8%,仍较“7216”效果为高(74.4%),稍低于滴滴涕(84.1%)。

从百株残虫来看,“HD—1”的残虫量23.8头,和滴滴涕的23.6头近似,好于“7216”(37.8头)。详见表2。

表2 “HD—1”防治

棉铃虫田间效果 河北1978

从喷洒方法上看,涮棵均表现有良好结果,喷雾的较涮棵的效果略低。如喷雾质量较差,则效果更低。

另外在束鹿县北贤邱大队应用“HD—1”大面积防治二代棉铃虫表现有同样效果。据调查一块90亩的防治棉田用0.5亿/毫升涮棵,四天后虫口减退79.4%,八天减退93.5%,一次防治即将残虫压低到百株8头,控制了危害。

处 理	基 数 (百株虫卵数)			虫 口 减 退 率		百株 残虫 %
	最少	最高	平均	三天	五天	
“HD—1”菌	74	380	182	84.7	79.8	23.8
“7216”菌	82	345	164	81.9	74.4	37.8
25%滴滴涕 200倍	92	178	126	79.1	84.1	23.6

注:表中数字系我所在藁城、束鹿、高邑
三处基点进行的五次试验的结果汇总

3、降雨对菌药的影响:田间喷洒菌药后,有时会遇到降雨天气,雨后残效如何?是否需要重喷,必须加以明确,以便采取相应措施。为此,我们在所内进行了试验。

将“HD—1”菌药配成1亿/毫升的稀释液(内加0.1%洗衣粉),降雨前用喷雾器均匀喷洒在棉叶上,雨后24小时采回棉叶饲喂二龄棉铃虫,用喷药不遇雨及不喷药的空白棉叶做对照,每处理30头幼虫,重复三次,24小时后更换无菌棉叶,观察死亡情况。1978年7月26日上午喷药12小时后,降雨28.8mm。另一试验,27日下午喷药一次,六小时后降雨18.8mm。

雨后两天调查棉铃虫死亡率分别为3.3%和3.4%,而喷药不遇雨的对照“HD—1”死亡100%,说明喷药后遇雨,失去防治作用,仍需重喷(见表3)。

表3 降雨对“HD—1”菌药的影响

本所1978.7.26~27

处 理	降雨量 (mm)	喷 药 后 遇雨时间	虫口 基数 (头)	两天后效果		
				活虫	死虫	死亡率 %
雨 后 接 虫	28.8	喷后12小时	90	87	3	3.3
雨 后 接 虫	18.8	喷后6小时	60	58	2	3.4
无 雨 喷 药	—	—	90	0	90	100
对 照 (不 防 治)	—	—	90	75	15	16.6

(二) 防治玉米螟:

1、室内毒效测定:

1978年6月—9月,先后四次在我所室内进行用“HD—1”对玉米螟的药效测定。首先应用100倍与200倍浓度(每毫升1亿,0.5亿含菌量)试验,五天后幼虫100%死亡。接着降低浓度,用200倍(0.5亿)与400倍(0.25亿)菌液试验,结果,三天后仍100%死亡。再用400倍和800倍(0.125亿)结果也是全部死亡。最后用800倍和1,600倍(0.0625亿孢子量/毫升)菌液防治,并设6%可湿性六六六800倍液为对照,两天后死亡率分别为85%,65%;三天后为90.0%,82.5%。室内试验表明“HD—1”的防治效果与6%六六六效果近似。

2、田间药效测定:1978年6月由我所提供“HD—1”菌剂,张家口地区农研所基点组和怀来县新保安公社技术站协作进行春玉米田间药效鉴定。田间调查结果,“HD—1”10倍颗粒剂处理区调查260株玉米,有虫株64株,被害株率为24.5%,比常

表4 “HD—1”防治玉米螟田间效果

新保安 1978

处 理	面积 (亩)	调查 株数	被害 株数	被害 株率 %	较白僵 菌增效 %	较 “7216” 增效%
“HD—1”10倍颗粒剂	3.5	260	64	24.5	44.57	42.07
“7216”10倍颗粒剂	5.5	302	128	42.3	—4.3	—
白僵菌10倍颗粒剂	5	184	82	44.2	—	—4.49

用的“7216”菌药效果高42.7%，比白僵菌效果高44.57%（见表4）。

1979年在安平县院西大队用土法生产的菌剂，在田间进行示范，面积90亩。在当年玉米螟严重发生的情况下，“HD—1”10倍颗粒

剂的效果为62.8—72%，比0.1%六六六的效果（45.6%）显著为高，“7216”颗粒剂的效果是58.2%，进一步证明了防治效果。与此同时，用100倍液灌心也取得与颗粒剂近似的效果（见表5）。

表5

安平院西1979

处 理	调查 株数	基 数			效 果			
		有卵株	卵块数	花叶数	蛀茎 株数	蛀孔数	蛀茎减退 100%	蛀孔减退 100%
“HD—1”100倍液灌心	100	66	344	88	22	30	61	65
“HD—1”10倍颗粒剂	100	67	144	97	28	32	51	62.8
“HD—1”20倍颗粒剂	100	66	156	99	21	24	63.1	72
“7216”10倍颗粒剂	100	78	174	97	31	36	45.6	58.1
0.1%六六六颗粒剂	100	75	209	96	31	41	45.6	52.3
对照（不防治）	100	69	158	97	52	86	—	—

为了推广应用“HD—1”菌药，1982年由我所提供菌药，在张家口地区涿鹿县采用工业菌粉及以工业菌粉为菌种进一步扩大固体发酵生产的土产品，防治一代玉米螟，面积达18,445亩，均取得良好的防治效果。例如，在县良种场试验地试验，面积12亩防治前花叶率为41.5—60%，累积卵块24。7月17日调查，防治效果为97.3%，稍高于0.5%“1605”和“7216”（96.3%，91.9%），显著高于0.1%六六六（81.9%）见表6。

穗期防治：穗期防治玉米螟，尚无较简便的有效方法及理想的药剂。我们根据“HD—1”菌药防治一代玉米螟的良好效果，和当地防治二代玉米螟的习惯，在涿鹿县郭庄公社南庄大队进行了200亩试验示范，用当地常用的“1605”作对照。方法是每亩用“HD—1”工业菌粉半斤，每斤兑水60斤，

表6 “HD—1”防治春玉米一代玉米螟

涿鹿 1982

处 理	调查 株数	蛀茎 株数	百株 蛀孔	蛀茎 减退%	蛀孔 减退%
“HD—1”土产品	306	3	1.6	94.3	94.6
“HD—1”工业产品	294	3	0.8	96.8	97.3
“7216”工业产品	308	4	2.4	92.6	91.9
0.5%“1605”	316	7	1.1	96.1	96.3
0.1%六六六	314	16	5.4	83	81.9
对照（不防治）	302	82	29.8	—	—

加洗衣粉1两;“1605”每亩用药1.5两加水30斤,防治时除去喷雾器旋水片,喷于雌穗及上下叶腋处,收获前剖秆调查。防治效果“HD—1”明显高于“1605”(见表7)。

表 7

HD—1 防治穗期玉米螟示范

南庄大队1982

处 理	调查株数	蛀茎株数	蛀茎率 %	蛀茎减退 %	蛀孔数	百株蛀孔数	蛀孔减退 %	幼虫数	折百株虫数	其中茎内虫数	占 %	穗内虫数	占 %	幼虫减退 %
“HD—1”菌液喷雾	50	40	80	16.84	78	156	58.4	54	108	41	75.9	13	24.1	65.9
“1605”液喷雾	55	54	98.2	-2.1	275	500	-33.3	235	470	190	80.9	45	19.1	-34.7
对照(不防治)	52	50	96.2	—	195	375	—	165	3.7	123	74.5	42	25.5	—

(三) 防治菜青虫: 苏云金杆菌类防治菜青虫有特别良好的防治效果, 已为国内外所公认。特别是蔬菜, 应用高效无毒无残毒的细菌农药, 来取代有剧毒的或残留严重的化学农药, 更有现实意义。1978年在石家庄地区作了试验, 1982年我们在保定本所内及张家口农业专科学校又作了室内及田间试验, 都取得了一致的防治效果。

室内试验采用每毫升0.01, 0.05, 0.1, 0.5亿孢子量处理叶片, 晾干后接虫20头, 重复3次, 共60头虫, 设清水处理为对照, 分别在一天, 二天, 三天调查死亡率, 结果0.1亿, 0.5亿孢子量的防治效果均为100%。

田间防治用每毫升含0.5亿孢子量的菌液喷雾, 防治前五点取样调查虫口基数, 防治后一天, 二天, 三天调查防治效果。结果用0.5亿喷雾防治菜青虫效果达95.51%。

四、讨 论

(一) 几年来的实践证明, 苏云金杆菌“HD—1”菌剂是防治棉铃虫、玉米螟、菜青虫的有效细菌农药。长期以来, 由于使用化学农药, 出现了残毒污染、害虫产生抗药性、杀伤天敌、生产成本加大等问题。采用“HD—1”进行微生物防治, 是贯彻“预防为主, 综合防治”的植保方针, 开展综合防治中的一项重要措施, 具有效果好, 成本低, 原料易得, 保护天敌, 土法可以生产等特点, 应积极推广。特别是玉米螟和菜青虫发生区应以推广“HD—1”为主。

(二) 经试验示范, 在二代棉铃虫的一般发生年, 应用“HD—1”0.5亿/毫升菌液淋棵或1亿/毫升喷雾, 在卵高峰出现后防治一次, 严重发生年防治两次, 都有良好的防治效果。

(三) 二代棉铃虫发生期, 正是棉花迅速生长的时期, 如喷药时间较长, 顶尖上新生枝条迅速生长, 上面已无菌药。因此, 喷药后如虫情仍较严重, 卵量高, 应进行第二次防治。

(四) 防治玉米螟应掌握在心叶期卵高峰出现时施用颗粒剂。穗期防治二代玉米螟应在孵化盛期灌穗, 以“HD—1”菌液0.5亿—1亿/毫升代替化学农药“六六六”和“1605”等。

(五) “HD—1”菌药对多种粮棉害虫有良好的防治效果, 对我省农作物害虫的

(下转第 67 页)

表9

大尾寒羊皮肤测定结果

单位: cm, mm

项 目	枕骨后至尾根长	宽	厚		
			肩部	背侧	臀部
平 均	119.67	83.83	2.37	2.69	2.51
标 准 差	2.222	7.24	0.45	0.39	0.56
差异系数	1.85	8.64	19.0	14.63	22.38

四、讨 论

1、大尾寒羊是产肉性能较好的品种,其屠宰率比农区品种的同羊、湖羊、农牧交错区的滩羊以及培育品种新疆细毛羊、东北细毛羊均高。所以,在我省中南部及黄、淮、海平原地区,可利用丰富的农副产品和野生饲草资源适当发展。

2、大尾寒羊尾脂较重,平均4.17公斤,相当于活重的8.47%,占净肉重的18.34%,是提供人们动物性脂肪的重要来源之一,可用于食品工业以及轻工产品如某些化妆品的生产或开辟其他利用途径。

3、大尾寒羊是优良的农区绵羊品种,今后应做好本品种选育工作,进一步保持和提高各种生产性能,不必引入外种进行杂交改良。

(上接第42页)

主要天敌如瓢虫、草蛉、蜘蛛等未发现有明显影响,这是生物防治的有利条件之一,保护天敌,不仅可以增加对目标害虫的防治效果,而且对稳定生态平衡有重要作用。

(六)细菌农药较我省过去常用的白僵菌,固体发酵生产所需时间短,易于繁殖。其生产过程安全,对操作人员无不良影响。

(上接第53页)

参 考 文 献

- 1、V.H Whitlock 1974 J. Invert Pathol 23, 70—75
- 2、Daoust, R.A and R. E Roome 1974 ibid 23, 318—24
- 3、Ignoffo, C.M. 1965 ibid 7, 315—319
- 4、Laoust, R.A 1974 ibid 23, 400—401
- 5、Whitlock, V. H 1977 ibid 30, 80—86
- 6、湖北荆州微生物站、华中师院生物系,昆虫学报, 1976, 19(2)167—72