

参 考 文 献

- [1] 杜茂国等: 黑龙江省西部半干旱地区黑钙土水分来源及动态规律的研究, 干旱地区农业研究, 1987

- 年, 第1期
[2] 张宏铭: 农田土壤水分预报, 气象, 1986年, 第7期

国外科技动态

美国应用苏芸金杆菌防治印度谷螟的研究概况

印度谷螟 (*Plodia interpunctella*) 是世界性重要储粮害虫之一, 化学保护剂防治, 影响人的身体健康, 同时, 农药在粮食中残留及害虫产生抗药性等问题相继出现; 自美国学者 Kantsak (1959) 报道了苏芸金杆菌防治印度谷螟的可行性后, 开辟了印度谷螟生物防治的新途径, 近三十年来, 这方面的研究有了许多新进展, 逐渐引起研究, 应用等各方面的重视。

一、苏芸金杆菌防治印度谷螟效果的研究

John. H. Schesser (1976) 用不同的苏芸金杆菌的商品制剂对印度谷螟的作用效果进行了测定, 对同一个印度谷螟种群, 各种商品制剂的毒杀效果依次为: Dipel ($LC_{50} = 25\text{mg/kg}$) > Baotospaine W.P. ($LC_{50} = 100\text{mg/kg}$) > Thurioides ($LC_{50} = 150\text{mg/kg}$) > IMC90007 ($LC_{50} = 180\text{mg/kg}$) > Baotospaine Flowable ($LC_{50} = 440\text{mg/kg}$)。这一结果说明苏芸金杆菌的商品制剂对印度谷螟的毒杀效果是有很大的差异的。R. A. Kinsinger 和 W. H. MoGaughey (1979) 认为, 不同的印度谷螟种群对苏芸金杆菌制剂的敏感性有明显的差异, 他们用一种苏芸金杆菌制剂感染 13 个不同的印度谷螟种群, 并测定了各种群的致死中浓度 (LC_{50}) 而得出上述结论。

苏芸金杆菌的不同剂型在不同储藏物上应用的效果也不相同。W. H. MoGaughey (1982) 指出: 苏芸金杆菌的可湿性粉剂不宜在表面吸水能力很强的储藏品上应用, 原因是可湿性粉剂在与储藏物混合时液体很快被吸收而不易混匀。无论是在储藏品表面层处理还是将储藏品全部处理可湿剂均不如粉剂的效果好。苏芸金杆菌的芽孢和伴孢晶体对印度谷螟的毒力也不同。D. E. Johnson 和 W. H. MoGaughey (1983) 曾对这个问题进行了研究, 他们发现, 苏芸金杆菌的一个无芽孢突变型菌株的制剂对印度谷螟的毒性比其亲本菌株和两个标准菌株显著下降, 其 LC_{50} 的值增加了 10~26 倍, 主要原因是突变菌株中没有芽孢或只有少量的芽孢。W. H. MoGaughey (1978) 也证明了芽孢和晶体的比例为 1:1 时对印度谷螟的毒性强于其它任何比例。另据 A. H. Mardan 和 P. K. Harein (1984) 报道, 对马拉松产生抗性的印度谷螟种群对苏芸金杆菌制剂具有很高的敏感性。他们用 Dipel 和 Thurioides

对印度谷螟各个虫龄进行感染试验,结果这个具有抗药性的印度谷螟种群对两种苏芸金杆菌制剂均表现敏感,低龄幼虫比高龄幼虫更敏感。这些研究结果为苏芸金杆菌制剂在粮仓中应用以代替化学杀虫剂提供了理论依据。

二、苏芸金杆菌防治印度谷螟的应用方法

近年来,苏芸金杆菌制剂在美国用于粮仓防治印度谷螟进展很快。W.H. McGaughey (1978)研究了苏芸金杆菌商品制剂在储粮表层应用防治印度谷螟幼虫的效果,结果表明:在储粮表面10厘米深范围内用每公斤玉米150毫克菌剂的剂量处理粮食,可以减少印度谷螟的虫口密度92%以上,减少取食损害82%以上,同时能够有效地防止印度谷螟幼虫在粮面上吐丝结网,减少粮食污染。这一结果在美国很多地方应用效果很好。W.H. McGaughey (1983)用高浓度的克菌丹悬液(58.6mg/ml)处理苏芸金杆菌的芽孢。发现克菌丹可以抑制苏芸金杆菌芽孢的萌发,但不杀死芽孢。当悬液稀释100倍以上时,芽孢可以恢复萌发能力。在温室中培养4小时后发现,苏芸金杆菌与克菌丹的混合液中有活力的芽孢数多于苏芸金杆菌单独培养的有活力的芽孢数,克菌丹可以抑制苏芸金杆菌芽孢的萌发,保持其在悬液中的稳定性,但不影响其毒性。克菌丹单独应用对印度谷螟也有轻微的作用,混合应用无增效作用。这一研究为苏芸金杆菌与其它化学杀虫剂混用防治印度谷螟提供了理论依据。另据R. A. Kinsinger和W. H. McGaughey (1975)报道,苏芸金杆菌杀虫剂的稳定性及持效期与储粮温度有直接关系。在实验室中,42℃的条件下处理42周的小麦中苏芸金杆菌的芽孢活力下降到原来水平的85%,这种下降现象与储粮温度呈正相关。

三、苏芸金杆菌感染印度谷螟后的组织病理学研究

为了进一步了解苏芸金杆菌的致病机理,R.A. Kinsinger和W. H. McGaughey(1979)对印度谷螟幼虫摄入苏芸金杆菌的芽孢和伴孢晶体后的一系列组织病理学变化做了详细的观察描述。幼虫摄入苏芸金杆菌后半小时至1小时中肠上皮柱状细胞被破坏。2小时至4小时后,中肠上皮组织的局部细胞被破坏,腐烂脱落的上皮细胞进入肠腔。8小时至16小时后,细菌的生长繁殖加快扩散入肠腔,肠腔被细胞的破碎物充满,幼虫开始死亡,上皮细胞崩溃仅留下底膜的痕迹。24小时后,中肠完全溃烂,相继出现血毒症和败血症。以上症状变化均在光学显微镜下观察得到的。

四、苏芸金杆菌在粮食中的残留及对粮食质量的影响

粮仓中大量应用苏芸金杆菌防治印度谷螟对粮食的质量是否有影响,苏芸金杆菌是否能在粮食中残留,为了解决这个问题,W.H. McGaughey和E.B. Dicke等对苏芸金杆菌处理过的粮食中的活芽孢数及经过加工制成食品后的芽孢数的变化情况进行了测定,结果用苏芸金杆菌处理过的小麦磨成的面粉中仅含有原来芽孢数的1~5%。用处理过的小麦面粉烘烤的面包内极少或没有活芽孢。另外,苏芸金杆菌对人畜的安全性早已明确。苏芸金杆菌在粮仓中应用是安全的,粮食中没有残留,对粮食的质量及制成品的质量均无影响。

综上所述,苏芸金杆菌防治印度谷螟的研究历史至今不到三十年,是害虫综合治理的一个新的分支,特别是用于粮仓更是一个很有前途的生物杀虫剂。

(省农科院植保所 王亚洲)