

大曲害虫的发生、危害及治理

王富花¹, 沈发治¹, 张占军²

(1.扬州工业职业技术学院,江苏 扬州 225127; 2.扬州环境资源学院,江苏 扬州 225127)

摘要: 大曲内生存的酒曲害虫有大谷盗、咖啡豆象、赤拟谷盗、米象等。酒曲害虫的发生主要来自于大曲发酵后的降温期、曲库贮存期等。主要危害是影响大曲的产量、质量和周围环境,使曲块糖化力、液化力下降。采取的防治措施有:①加强曲库卫生管理;②合理计划生产,减少酒曲库存;③制订并严格遵守制曲工艺;④诱光灯捕杀;⑤使用药剂防治,包括喷洒化学药剂、生物杀虫剂等。

关键词: 大曲; 曲虫; 危害; 治理

中图分类号:TS261.1;TS925.7

文献标识码:B

文章编号:1001-9286(2009)07-0056-03

The Occurrence, the Harm and the Prevention of Daqu Pests

WANG Fu-hua¹, SHEN Fa-zhi¹ and ZHANG Zhan-jun²

(1.Yangzhou Polytechnology Institute, Yangzhou, Jiangsu 225127; 2. Yangzhou Vocational College of Environment & Resources, Yangzhou, Jiangsu 225127)

Abstract: There are many pests species living in Daqu including *Tenebroides mauritanicus*, *Araecerus fasciculatus*, *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae* etc. The pests mainly start to live in Daqu in the temperature-dropping period after the fermentation of Daqu and the storage period of Daqu. Daqu pests might deteriorate Daqu quality, damage the environment, and reduce Daqu yield and weaken the saccharifying power and the liquefying power of caky Daqu. The corresponding prevention & treatment measures of Daqu pests were summed up in this paper as follows: 1. strengthening sanitary management of Daqu storage room; 2. scientific production plan to reduce the storage volume of the starter; 3. strict compliance with the formulated starter-making techniques; 4. light-induced killing; 5. the use of pesticides including spraying chemical agents and biological pesticides etc.

Key words: Daqu; Daqu pests; hazard; prevention

曲虫是危害酿酒用曲的有害害虫的总称,其种类繁多,品种各异。“曲是酒之母”,酒曲的生产是酿制优质白酒的一道重要工序,曲块质量的优劣直接决定着大曲酒的出酒率和优质品率。在酿酒工业生产上需要使用数量较大的酒曲,而制曲车间及曲库内丰富的食料为害虫的发生提供了优越的条件,使害虫极易暴发成灾。酒曲害虫的发生,会造成大曲产量损失,质量变差;另外,曲虫漫天飞舞,对环境卫生和工人身体健康也带来不利的影 响。以酱香型酒为例,酱香型酒用曲量大,曲料比高达1:0.9,且大曲贮存时间长,因而对大曲害虫的防治尤为重要。本文对大曲害虫的发生、危害及治理作粗浅的阐述。

1 酒曲害虫的种类及产生因素

在大曲内生存的酒曲害虫有大谷盗、咖啡豆象、赤拟谷盗、米象、土耳其扁谷盗、米扁虫、酱曲露尾甲、谷蠹、小粉盗、仓潜、黑菌虫、长头谷盗、烟草甲、扁薪甲、药材甲和黄斑露尾甲等,它们是大曲贮存度夏的主要害虫^[1]。

酱香大曲的生产工艺主要包括原料的选择及粉碎、

收稿日期:2009-04-02

作者简介:王富花(1976-),女,苗族,贵州麻江人,讲师,硕士,主要从事精细化工及生物化工方面教学及研究。发表论文数篇。

拌料及曲坯制作、晾曲、入房堆曲、发酵及培菌管理、曲库贮存、出曲库粉碎等^[2]。害虫对大曲的危害从曲坯入房发酵开始至出曲库粉碎为止。在这期间,由于曲块发酵前后温度、理化性质变化较大以及不同季节环境温度差别,曲虫的发生存在较大差异。

1.1 入房堆曲、培养发酵

晾好后的曲坯需搬到曲房内进行堆放,堆放前,先将稻草铺在曲房靠墙地上(可用旧草垫铺),再按照一定的规定进行多层堆放,并在曲块和曲块之间塞草。堆放完毕后,在曲堆上面盖草,泼水几十公斤,将门窗关闭或稍留气孔,开始进行大曲培养。至第7天,中间曲块温度可达60~63℃,进行第一次翻曲。曲块经过第1次翻曲后,上下倒换了位置。在翻曲过程中,散发出了大量的水分和热量,曲温可降至50℃以下,但过1~2d后,曲温又很快回升。至第2次翻曲(一般进房第14天)时,曲温又升至接近1次翻曲时温度。进房40d后,即可完成大曲培养发酵^[2]。

此期间曲块和曲房处于高湿状态,并反复多次经历了“升温-高温-降温”的过程。在升温过程中,曲虫成虫可产卵于曲块表面缝隙,随着曲块温度逐步升高,培菌房的适温高湿条件促进了幼虫发育。由于一般昆虫的致死高温为45~60℃之间,在致死高温区内,很短的时间即可导致昆虫死亡。所以曲块温度升至60~63℃时,曲虫的成虫、幼虫大多不可能在曲块内或者曲块表面存活,只有靠近门、窗和曲堆边的少数温度偏低的曲块有曲虫存活,在翻曲过程中这些幼虫可从曲坯爬向温度较低的墙角和墙壁上,开始进入预蛹期,完成幼虫发育。因此,在入房堆曲、培养发酵过程中,曲房内很少有曲虫成虫活动,受曲虫危害较小。

1.2 大曲发酵的降温

大曲高温发酵期后进入大曲逐渐降温期,此时,随着发酵房门、窗的逐步打开,大曲温度逐渐降低至40℃以下^[2]。此时,新曲的香味诱来曲虫,大曲的曲虫逐渐增多,靠近曲库门窗的大曲上虫量最大。曲虫在大曲上取食、产卵、繁殖,使入库时的大曲带有大量的曲虫幼虫、卵和成虫。大曲通风排潮降温时间越长,含虫量越大。

1.3 曲库贮存期

降温后的大曲在理化指标达到贮存要求后,转入曲库内存放。随曲入库的曲虫在大曲上继续生长,完成世代发育。曲虫可从曲库通风窗上飞入曲库取食,进行危害和繁殖。不同种类的曲虫发育时期不同,所产生的新一代曲虫是本库或其他曲库的新虫源。曲库内丰富食料为曲虫的生长、发育提供了优越的条件,在适宜的温度条件下,曲虫极易爆发成灾。传统工艺要求新鲜大曲必须入库贮存3~6个月,茅台酒大曲贮存时间长达6个月才能进入制酒生产使用。而调查表明^[1],大曲入库贮存3~6个月曲虫的数量比贮存期为1年的大曲上的曲虫要多得多。

1.4 气温

大曲曲虫群落全年消长随季节气温升降变化而有所变化^[1],在冬春季为曲虫发生的低谷期,曲库内外很难观察到曲虫成虫活动。冬季后存活曲虫随着气温升高,在曲库内继续完成发育、大量繁殖,使曲库内曲虫量迅速上升。夏秋季节为曲虫危害的高峰期,常常爆发成灾。所以,气温也是影响曲虫发生的重要因素,不同季节、不同温度曲虫危害程度有所差别。

2 大曲害虫危害

曲虫在曲库内繁衍生长,对酒曲质量影响极大。虫蛀严重的曲块,千疮百孔,虫眼密布。据报道^[3],大曲内酒曲害虫能吃掉酒曲重量的8%~15%,并使得曲块糖化力、液化力下降,尤其在夏季贮存期间损失高达30%~50%。霉菌、酵母、细菌总数下降8%~10%,虫蛀严重的曲块已难闻到正常大曲的曲香。

2.1 对新曲的危害

危害新曲的主要虫源来自曲库,曲库为曲虫越冬的主要场所^[1]。冬季后存活的曲虫随气温升高,在曲库内继续发育并大量繁殖。各种主要种群曲虫在扩散转移中,受新鲜曲块香味所诱惑而落脚新曲药,开始取食并产卵,危害新曲。因此,曲库是受曲虫危害最严重的场所及重要的虫源滋生地。

2.2 大曲生产各阶段与曲虫危害^[4]

曲虫取食大曲,并在大曲上产卵、繁殖,其发生过程肯定会造成大曲的损失。在大曲生产过程中,曲虫主要危害来源于发酵后的降温期及曲库贮存期曲块。发酵后的降温期至入库贮存期,是一连续危害的过程,时间在3个月以上,各种曲虫发生量大,损失严重。曲虫繁殖生长旺盛期的4~10月,在新曲入库后,曲虫的发生量随贮存时间延长而增加。贮存4个月时虫量最大,5个月以后曲虫逐渐减少^[4]。曲虫的危害除与曲虫种群发生数量有关外,还与曲虫的种类有较大关系。不同种类及个体大小,造成的损失不同。

2.3 曲虫对环境的影响

制曲车间及曲库开敞的场所、丰富的食料、适宜的温湿度条件、缺乏天敌的单一生态环境,为曲虫的年年大发生提供了优越的条件。由于曲虫主要种群均具有在午后至傍晚群集混飞、扩散习性。此时,曲库及车间成为曲虫的世界,各种曲虫漫天飞舞,严重影响厂区的工作、生产。其向周围的扩散,又对附近地区的工作和生活造成不良的影响。因此,酒曲害虫的大发生成为酒厂的一大公害。

3 大曲害虫的防治措施

随着白酒生产规模的不断扩大,制曲量也在日益增加,大曲在生产和贮存过程中,受杂菌感染和曲虫危害现象日趋严重,不仅使大曲重量降低,而且质量及糖化力也有所下降,曲香明显淡薄。用这样的曲酿酒,不仅影响了出酒率,还严重影响了酒的质量。为此,采取适当的措施,预防、综合治理曲虫危害就显得更加重要。笔者认为,要防治大曲害虫的危害,可以从以下几个方面着手。

3.1 加强曲库卫生管理,合理进行曲库改造

曲库是曲虫的主要滋生地。所以,加强曲库卫生管理,合理库存,是防治曲虫危害的重要环节。

3.1.1 曲库要清洁、防潮

每次入库前,认真清扫曲库。地面残渣、墙上网尘等要彻底清除,特别注意墙角、砖缝等卫生死角,及时调整用曲次序,防止曲虫产卵繁殖。

3.1.2 曲库要有一定的封闭性,控制曲虫的繁殖

曲库容量过大,当年制的曲和上年陈曲往往放在同一库曲,使曲虫在生长繁殖季节不断地从陈曲转移到邻

近的新曲上危害大曲。或者是曲库容量过大,曲库门窗又不全,管理不科学,曲虫很容易从一个库内转移到邻近的库内危害大曲。

为此,可将曲库所有窗户及通气孔装为双层纱窗,里面使用40目左右的较细纱,外层用普通纱即可,曲库门要封闭性较好,并挂上门帘,防止曲虫进入。夏季尽量选择晚上曲虫停止活动时降温排潮。严禁新陈曲混放。成品曲入库后标识清楚,按贮曲的顺序“先入先出”。对虫害严重的曲块,及时清除,防止曲虫转移而危害其他曲块。

3.2 合理计划生产,减少酒曲库存

合理制订全年的大曲生产计划。根据白酒生产状况,结合季节的变化,合理安排每轮大曲的生产量,做到产需平衡,减少不必要的库存。

3.3 制订并严格遵守制曲工艺

制曲原料严禁使用生芽、霉变、杂质多等不合格的原料。这样的原料等于在制曲前给曲料里接种了芽孢杆菌、乳酸菌等有害杂菌,会严重影响成品的质量。

大曲工艺是一个复杂的操作过程,一会儿保潮,一会儿排潮降温。门窗忽开忽闭,曲坯翻来翻去,如此一个多月大曲才能成熟。在这交叉操作中将使菌种不断变化,各种酶不断积累。因而在大曲操作中,后期管理决不能放松,因其正是功能菌与有害菌谁战胜谁的关键时刻,也是各种酶生成与积累的高峰期,所以更需要严加管理。及时翻曲,适时通风、排潮,控制曲房的温度、湿度,抑制杂菌的繁殖,保证有益菌种的生长。大曲成熟后,及时入库贮存,避免曲块因“回潮”而感染杂菌。

3.4 诱光灯捕杀

由于曲虫是大曲曲块内自生的小虫,遇到适宜的气候条件,它们会钻出来捣乱,尤以曲库为多。采用诱光灯捕杀酒曲害虫,可起到较好的效果。诱光灯集光、波、色、味4种诱杀方式于一身,能让曲虫撞上诱光灯,而达到捕杀曲虫的目的。

3.5 使用药剂防治

3.5.1 喷洒化学药剂

白酒行业亦属食品行业,使用药剂防治曲虫时必须注意污染,而且药剂不能影响有益微生物的存活。所以在选用药品触杀虫时一定要以“高效、低毒、低残留”的原则,合理选用药剂,抓住曲虫活动规律,集中喷杀。如可选用硫磺、磷化铝、石灰等药剂。生产前,清扫墙壁、门窗表面的污物,然后,用20%的石灰水对曲房墙壁及曲架等工具喷洒消毒,保证生产环境的清洁卫生。大曲入库后,用硫磺在曲房内熏蒸消毒,杀灭曲虫、杂菌等。硫磺熏蒸时,密封好门窗,用药量为 8 g/m^3 。另外,根据曲虫夏季活动旺盛的特点,每年6月份,用磷化铝对曲库进行熏蒸,磷化铝吸水生成高效杀虫气体磷化氢,使害虫呼吸中毒、死亡,投药量为 9 g/m^3 [5]。注意投药后,人员立即离去,并

密封好门窗,防止逸出。

值得注意的是,由于曲块的制备和贮存过程中,完全依靠在曲房中自然接种,曲房、曲库内有多种必需的微生物,如根霉菌、芽孢杆菌、酵母菌等。所以在采用常规化学杀虫剂直接在仓库内处理曲块或采用毒剂熏蒸措施防治曲虫时,要合理用药,以免破坏微生物群落,影响酒的质量、风味和污染环境。

3.5.2 生物杀虫剂

目前,对酒曲害虫的防治通常采用磷化铝等化学药剂熏蒸或者采用诱光灯捕杀,但这些防治措施有一定的缺陷。采用化学药剂熏蒸易挥发产生有毒物质,对环境造成污染,影响酒曲质量;用诱光灯捕杀有一定的效果,但成本高,且使用一段时间后效果会有所下降。为此,生物杀虫剂应运而生,现已开发研制出了一些使用效果较好的生物杀虫剂。

据报道^[3,6],球形芽孢杆菌能产生对害虫有毒杀作用的毒蛋白。采用该菌种防治酒曲害虫大谷盗,结果表明,在 $30\text{ }^\circ\text{C}$ 、湿度73%~75%条件下,其有效杀虫剂量为 $4\text{ mL}/100\text{ g}$,可使大谷盗的校正死亡率达91.4%,且杀虫后大曲的糖化力、发酵力、微生物的数量变化极小。同时,球形芽孢杆菌还可防治酒曲害虫黑菌虫,试验结果表明,球形芽孢杆菌液体制剂 0.008 mL/g ,在 $30\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下24d黑菌虫校正死亡率达到100%,对大曲质量的影响较小。

另据报道^[7],革兰氏阳性细菌苏云金芽孢杆菌能产生对害虫专一性的杀虫晶体蛋白。在非日照条件下苏云金芽孢杆菌和有机磷类化学药剂以B.t.杀虫剂/无菌水 $5/10\text{ mL}+$ 磷化铝 0.0007 g 混合,在 $37\text{ }^\circ\text{C}$ 条件下能杀死酒曲的主要害虫,降低虫害损失,保护环境。

虽然,采用生物杀虫剂毒杀酒曲害虫目前还未得到广泛运用,但从降低污染、保护环境、降低生产成本、增强杀虫效果、提高产酒率方面考虑,具有较好的发展前景。

参考文献:

- [1] 程开禄,黄富,潘学贤,等.酒曲害虫的发生、危害与大曲生产周期的关系研究[J].酿酒科技,2000,100(4):32-33.
- [2] 龚大训.珍酒高温大曲的制造[J].酿酒科技,1993,60(6):22-23.
- [3] 李新社,陆步诗,等.球形芽孢杆菌对酒曲害虫大谷盗的毒杀效果研究[J].酿酒科技,2008,164(2):34.
- [4] 程开禄,黄富,等.论析大曲曲虫的发生及危害[J].酿酒,2000,140(5):28-29.
- [5] 李德良,徐雪存,等.大曲病虫害防治初探[J].山东食品发酵,2000,117(2):32-33.
- [6] 李新社,曾建德,等.球形芽孢杆菌对酒曲害虫黑菌虫的毒杀效果[J].农药,2008,47(3):217.
- [7] 李新社,陆步诗,等.苏云金杆菌与化学药剂对酒曲害虫的毒杀效果[J].农药,2006,45(5):344.