

CO₂ 防治曲虫

王国春, 陈 林, 赵 东, 许 滨, 张晓莲

(四川宜宾五粮液集团技术中心, 四川 宜宾 644007)

摘 要: 利用 CO₂ 防治曲虫法相对于传统的治理曲虫方法, 不仅能彻底杀灭曲虫, 大大减少曲药在库存期的损耗, 明显改善库曲的感官质量, 还对酿酒有着积极作用。试验结果表明, 该法可操作性强, 效果明显, 具有显著的社会效益、经济效益和环保效益。

关键词: 白酒; 大曲; CO₂; 治理; 曲虫

中图分类号: TQ925.7; TS262.3

文献标识码: B

文章编号: 1001- 9286(2008) 07- 0055- 03

Prevention of Starter Insects by CO₂

WANG Guo-chun, CHEN Lin, ZHAO Dong, XU Bin and ZHANG Xiao-lian

(Technical Center of Yibin Wuliangye Group, Yibin, Sichuan 644007, China)

Abstract: Compared with traditional starter insects prevention methods, starter insects prevention by CO₂ could completely perish starter insects, greatly reduce the consumption of starter medicine during storage period, evidently improve the sensory quality of stored starter, and had positive effects on liquor-making. The experimental results showed that such method was feasible and could produce satisfactory social benefits and economic benefits and environmental protection benefits. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; Daqu; CO₂; prevention; starter insects

长期以来, 曲虫一直危害着曲药的质量, 造成曲药贮存期损耗率大, 曲香严重恶化, 影响曲药品质。公司每年因曲虫蛀造成的损失约为曲药总产的 12%~20%, 直接经济损失高达几千万元, 而且遭受虫害的曲药在酶活力、发酵力等理化指标上明显发生变化, 在感官上闻不到曲香气, 具有虫屎等异味, 用于酿酒, 不仅造成发酵情况不好, 还会带来异杂味, 影响酒质, 污染环境, 间接经济损失更为巨大。曲虫已成为目前白酒界的一大公害, 治理曲虫势在必行。

1 曲虫种类及其生存

曲虫是指危害酿酒用曲的害虫, 这一名称是酿酒行业特有的, 绝大多数种类属于有害昆虫, 少数种类属于有害螨虫。酒厂的曲虫发现大约有 11 种, 主要有 4 种危害最大。4 种曲虫是: ①药材甲, 1 年 2~3 代; ②土耳其扁谷盗, 1 年 3~4 代; ③咖啡豆象, 1 年 3 代; ④黄斑露尾甲, 主要在曲房内生长在潮湿的地方, 对酒曲的危害是幼虫和成虫。其次, 还有大过道甲、玉米甲(主要在粮食内)等等。几种主要害虫(药材甲、土耳其扁谷盗、咖啡豆象)以幼虫在库内曲块中越冬, 越冬虫在库内化蛹、羽化发育为害, 继续在库内生殖繁衍。曲药发酵房是曲虫极不稳定的一个生活环境, 曲坯从入房到出房, 曲房内温

度随培菌过程而发生相应的升降变化, 前期为升温阶段, 湿度大, 此时适宜于黄斑露尾甲的生存, 对靠近门、窗的地面曲块造成局部危害; 大火期温度高达 60℃或以上, 只有少数曲虫活动栖息, 经观察发现, 大火期后品温逐渐下降, 曲块日趋成熟, 在曲块中诸多芳香族化合物的引诱下, 曲虫从曲库转移到曲药发酵房危害, 这个时期曲房的温度及湿度条件正好适合曲虫的繁衍和生息, 这时土耳其扁谷盗便在曲块上产卵, 进而孵化出部分幼虫。大曲入库后, 继续发育成蛹, 然后羽化为成虫, 形成循环危害。由于曲房繁殖了部分虫源, 则致曲库成了害虫的主要滋生地之一。

2 传统治理曲虫的措施

目前, 大多数酒厂主要采用“封闭库房, 控制虫源”、“药剂法”、“灯光诱捕”等传统方法治理曲虫。

2.1 封闭曲库, 控制曲虫的繁殖

通过对原有曲库、曲房以及粉碎车间一律进行改造, 原有通风窗、门统一加装纱窗、纱门, 以控制曲虫自由出入。并且所用纱网目数不能太多, 也不宜过少。过多, 通风效果不好, 影响大曲质量; 过少, 不能有效阻挡曲虫自由出入。改造好的曲库、曲房需派专人管理, 要根据曲虫的活动规律, 每天定时开、关纱窗、纱门, 让曲虫

收稿日期: 2008-04-01

作者简介: 王国春(1946-), 男, 四川中江人, 大学本科, 高级经济师, 首届“中国酿酒大师”, 四川省企业高级经营者, 五粮液集团公司党委书记, 董事长, 宜宾市政协副主席, 中共四川省委第八届委员, 四川省政协常委, 中共四川省第九届党代会代表。

只能出、不能进。通过这种方法来达到治理曲虫的目的。但由于曲虫多数是在曲块上产卵,进而孵化出部分幼虫,因此这种控制措施治标不治本。

2.2 使用灯光诱捕

曲虫有一定的趋光性,但并不特别强烈,用这种方法治理曲虫,有一定的效果,但受量的限制。

2.3 使用药剂处理曲库、曲房环境

由于曲虫在酒厂多年存在,具有相当大的种群和数量,要在短时间内降低曲虫的密度,根据曲虫活动的行为特征,一些酒厂使用杀虫剂在曲虫活动场所进行杀灭。但曲内含有大量的微生物,又由于白酒是人们直接饮用的,而曲是生产中不可或缺的发酵剂,用量大,所以忌用常规化学杀虫剂直接在库房处理曲块,也不宜在曲库、曲房外喷洒药剂,以免破坏环境微生物群落,影响酒的质量、风味并污染环境。

实践证明,这些传统方法治理曲虫,不仅治理不彻底,还会对曲药造成不良影响,因此,研究设计一套合理有效的曲虫治理措施迫在眉睫。

3 CO₂ 防治曲虫的可行性

通过研究曲虫的生理特性,发现:曲虫对氧的需求是强烈的。根据曲虫的这种生理特性,课题组使用惰性气体做了曲虫对氧的需求实验。使用惰性气体 CO₂、N₂ 来排氧,发现曲虫在高浓度的惰性气体下,30 s 即休克。这也充分证明,通过对氧的控制可以抑制和杀灭曲虫。根据这一结果,课题组进行了深入实验。选择惰性气体 (CO₂、N₂) 对曲虫进行实验。通过实验,发现惰性气体 (CO₂、N₂) 能够在 16 h 内杀死曲虫,而且曲虫决不会复活。

通过比较,N₂ 成本相对要高,CO₂ 不仅成本相对较低,而且来源广。采用食品级的 CO₂ 用于酿酒食品制作行业,自身并不对食品带来不良影响,故此使用,是符合食品卫生标准的。经过可行性分析,课题组最终提出了用 CO₂ 气体来防治曲虫对曲药的危害,从而提高曲药质量这一技术措施。

4 用 CO₂ 防治曲虫的生产试验

4.1 试验条件及方法的确定

鉴于曲药入库前期,含水量大,需挥发水分便于库存,并且据曲虫危害曲药的特点,曲虫一般是在曲药入库 40 d 后开始蚕食曲药,因此,为保证不影响曲药库存条件和杀灭效果,以已经库存 1 个月还未受曲虫严重虫蚀的曲块为实验对象,根据曲虫生理特性,课题组设计了多种试验方案,经过小试、中试、扩大应用试验,最终采用如下方法:

①通气初始,使用高浓度 CO₂ 通入,保证试验房的 CO₂ 气体浓度达到 30 %,使曲虫迅速停止对曲药的损害,以减少曲药损失。

②继续通入气体 3 d,保持 CO₂ 气体浓度为 10 %~30 %,保证每 1 m² 有 1 个气体通入孔,确保气体通入强度,曲虫在此环境下窒息致死。

4.2 治虫效果

在通 CO₂ 气体试验过程中,观察到试验房窗子上原来攀附在玻璃上的曲药虫陆续落地,通气 30 min 后,玻璃上不再有曲药虫,房间内曲虫活动基本停止;而对比房窗子上曲药虫较多,房间内曲虫活动频繁。通气完毕直至贮存期满,也不见试验房内曲虫活动;而对比房内曲虫活动频繁。

4.3 曲药损耗情况

直至贮存期满 3 个月后,打开试验房和对比房,取出项目组在试验、对比曲入库时库房四角共选取的 200 块曲药对其进行称重,并与库存期结束后的重量进行比较,曲坯减重情况见表 1。

表1 曲药损耗情况				(kg)
项目	入库总重	出库总重	减重	损耗率 (%)
试验库曲	600.46	578.89	21.57	3.6
对比库曲	588.81	506.52	82.29	14

曲虫对曲药虫蚀的比较为:试验曲 3.6 %、对比曲为 14 % (都包含水分的挥发);试验取得了较好的效果,损耗明显下降,曲药虫蚀现象得到了显著改善,试验曲块成型明显较对比曲块好,结果见图 1、图 2。



图 1 对比库内已贮存 3 个月曲



图 2 试验库内已贮存 3 个月曲

4.4 曲药质量变化

通过组织相关职能部门共同组成成曲验收组,共同对试验房和对比房进行了感官检验,一致认为,试验曲曲香较对比曲好,试验房曲药的曲虫较对比房明显减少,对比房曲药的虫蚀的曲粉较试验房多很多,试验曲曲心与对比房的曲药曲心菌丝有明显区别,试验曲验收

为:一级、二级之比为 7 3, 而对比曲验收为:一级、二级之比为 3 7, 试验曲药感官质量显著提高。曲药理化指标分析结果见表 2。

表2 曲药理化指标分析结果

项目	试验样充CO 前(入库)	试验样充CO 后(出库)	对比样 (入库)	对比样 (出库)
水分(%)	14.0	12.9	14.3	12.1
酸度(%)	0.89	0.81	0.96	0.77
淀粉(%)	62.92	60.55	63.24	62.28
糖化力	109	220	140	92
液化力	0.28	0.27	0.37	0.25
发酵力	99	135	96	140
蛋白质分解力	5	5	2	2

从表 2 可知, 通 CO₂ 气体对曲药的各项主要指标及其酶活指标没有负面影响。

4.5 应用效果

为得出 CO₂ 气体防治曲虫之后, 试验曲药对酿酒有无负面影响, 研究组设计了 3 种大曲的投窖应用方案:

①通入 CO₂ 气体进行试验后的大曲, 经 3 个月贮存期; 以下简称试验曲。

②与试验曲同期同批次但未经处理的大曲, 经相同贮存方法贮存 3 个月, 以下简称对比曲。

③大生产日常用曲, 以下简称大生产曲。

以上 3 种大曲按在正常酿酒工艺的操作条件下, 进行了投窖对比试验。试验窖池封窖后测定其窖内升温较为缓慢, 中挺时间较长, 极为符合五粮液酿酒生产工艺要求。经一轮火的发酵后, 该批次实验产量及一级酒统计综合平均单甑结果见表 3、产酒样的醇酯理化指标见表 4。

表3 试验窖池生产情况 (kg)

样品名称	总产量	一级酒
试验曲	47	14.2
对比曲	47	11.5
大生产曲	45	9.5

表4 酒样醇酯理化指标 (mg/100 mL)

项目	大生产曲	对比曲	实验曲
己酸乙酯	343.5	360.3	363.6
乳酸乙酯	184.0	202.9	155.6
丁酸乙酯	56.35	62.41	55.73
异戊醇	50.19	52.08	43.58
正丁醇	24.94	15.22	12.30
乙缩醛	91.40	97.57	80.11
异丁醇	33.17	31.02	27.18
乙酸乙酯	188.2	192.7	155.3
正丙醇	19.49	19.25	16.07
乙醛	68.70	77.16	49.31

由表 3、表 4 可知, 试验曲不仅对糟醅和酒质无副作用, 而且还对酿酒的产量、质量有一定的提高作用。

通过组织专业尝评人员对酒样进行分组尝评 (暗

评), 结果表明, 试验酒样对比样糟香好、味甜、丰满具有明显的糟香, 酒样无异杂味。并且经专业验收人员组织验收, 试验糟所摘的基酒 90 %被收为一级基础酒; 酿酒班组一致认为试验曲在保证传统酿酒操作工艺的前提下对酒的糟香、浓甜感有明显的作用, 对酿酒生产具有积极作用, 得到酿酒班组的好评。

研究组还对用过试验曲的窖池和糟醅作连续几轮的跟踪分析, 发现试验对窖池和母糟不但无副作用, 而且很多窖池还成为班组认为最好、最有希望摘一级酒的窖池。各酿酒试验班组普遍反映良好, 积极要求提供试验曲药。

酿酒应用试验进一步说明 CO₂ 防治曲药虫试验的曲药不但对糟醅和酒质无副作用, 而且对酿酒生产还具有促进作用。

5 经济技术效益估算

5.1 曲药质量的提高

用 CO₂ 防治曲药虫法试验的成曲的感官保持了曲药纯正的曲香, 无虫屎等异杂气, 曲药的菌丝完整。对酿酒生产提高优质品率会产生巨大的经济效益。

5.2 社会效益

用 CO₂ 防治曲药虫有效治理曲虫, 降低曲虫对环境的污染, 减轻工人的劳动力, 能促进环境保护, 产生良好的社会效益。

5.3 直接经济效益

①每处理 10 t 曲药需要 1 t CO₂ 气体。1 t CO₂ 的市场价格为 1400 元, 如果 CO₂ 气体利用酒精生产循环回收气体, 1 t CO₂ 气体成本需 300~500 元。

②制曲车间曲药库存期被曲虫虫蛀到出库的损耗为 12 %, 实验库的损耗小于 4 %, 即降低损失 8 %。

③若制曲车间以年产 5 万 t 曲药计, 1 年以 6 个月曲库中有曲虫, 若这 6 个月全部库存曲药用 CO₂ 气体防治曲虫进行处理, 即降低损失: 5 万 t × 8 % = 4000 t。

以 1 t 曲药 3200 元生产成本计, 即产生效益: 4000 × 3200 元 = 1280 万元。

④购市场 CO₂ 处理 5 万 t 曲药需要 CO₂ 的成本为: 5000 × 1400 元 = 700 万元; 回收酒精生产 CO₂ 气体处理 5 万 t 曲药需要 CO₂ 的成本为: 5000 × 500 元 = 250 万元;

⑤如果制曲车间库存曲药全部用 CO₂ 进行处理, 以每年 6 个月处理 5 万 t 曲药, 可以产生直接经济效益 1000 万元 (以循环回收 CO₂ 计)。

6 结论

6.1 CO₂ 气体防治曲虫是可行的。用 CO₂ 防治曲虫这一原创性技术在酒类行业属首创。

6.2 CO₂ 气体杀灭曲虫后的曲药的感官质量比未经处理的好, 表现为曲香浓、正, 菌丝体完整; 并且对曲药的

(下转第 59 页)

表 1 52 %vol 酒加入不同风味己酸乙酯比较

编号	己酸乙酯类别	感官品种
1	天然己酸乙酯	己酸乙酯风味突出, 纯正, 味甜
2	窖香己酸乙酯	己酸乙酯风味突出, 带窖香, 味甜, 较柔和
3	粮糟己酸乙酯	有较明显粮糟味, 固态感增加, 味甜, 稍燥
4	窖香己酸乙酯+增香液	香气正, 窖香粮香较好, 醇厚味甜, 较绵柔
5	窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯	香气正, 窖香粮香较好, 醇厚味甜, 较绵柔
6	窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯+粮糟增香液 0.1%	窖香粮香较好, 醇甜, 较绵柔, 风格较好
7	窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯+粮糟增香液 0.2%	浓香风格较好, 醇甜, 稍燥, 风格较典型
8	窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯+粮糟增香液 0.3%	浓香风格好, 较浓厚, 醇甜, 绵柔味较长

注: 本试验在四川省食品发酵工业研究设计院李大和教授级高工指导下进行, 深表谢意。

表 2 42 %vol 酒加入不同风味己酸乙酯比较

编号	己酸乙酯类别	感官品种
1	天然己酸乙酯	己酸乙酯风味突出, 纯正, 回甜, 尾净
2	窖香己酸乙酯	有窖香, 较浓厚, 回甜, 尾净
3	粮糟己酸乙酯	有窖香和糟香, 带甜, 尾欠净, 稍燥
4	窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯	香气纯正, 较浓厚, 回甜, 尾较净
5	窖香己酸乙酯+天然己酸乙酯+粮糟己酸乙酯	香气纯正, 浓厚, 醇甜, 尾净, 风格典型
6	天然己酸乙酯+窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯+粮糟增香液 0.1%	窖香和糟香较好, 醇甜, 绵柔, 尾净
7	天然己酸乙酯+窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯+粮糟增香液 0.2%	窖香和糟香增加, 醇甜, 尾净, 稍燥
8	天然己酸乙酯+窖香己酸乙酯+粮糟己酸乙酯+粮糟增香液 0.3%	香气纯正, 浓厚, 醇甜, 绵柔, 风格典型

注: 参加品评的有国家评委和省评委。

况下分别按比例加入。调好后, 再分别加入不同比例的粮糟增香液。

加粮糟增香液 0.15 %: 香气纯正, 香浓, 回甜, 尾净;

加粮糟增香液 0.3 %: 香气纯正, 香浓郁, 醇厚, 回甜, 尾净味较长。

可见, 不同风味己酸乙酯的混用, 并适量加入粮糟增香液, 能明显提高原酒质量。若经适当时间的贮存, 效果将会更好。

3.3 成品酒调整

3.3.1 省外市场销售中档成品酒 52 %vol 酒, 香气正, 醇甜, 尾净, 味短淡, 加 0.3 %粮糟增香液后, 窖香粮香增加, 醇厚, 回甜, 尾净味较长。

42.4 %vol 酒, 酯香味较明显, 醇甜, 味短淡, 尾净。

添加 0.3 %粮糟增香液, 0.2 %窖香己酸乙酯后, 酒的香气纯正, 醇甜, 绵柔, 尾净, 风格更典型。

3.3.2 省内某厂产 42 %vol 中档酒

该酒放香较差, 醇甜, 尾净, 味短淡。

加 0.2 %窖香己酸乙酯、0.3 %粮糟增香液后, 酒的

放香好, 较浓郁, 醇厚味甜, 尾净。

4 几点体会

4.1 几种不同风味的己酸乙酯和粮糟增香液, 生产原料都是浓香型酒生产的副产物丢糟、黄水、底锅水, 采用先进的超 CO₂ 萃取技术提炼而成, 风味都较自然。

4.2 不同风味的己酸乙酯有不同的特点, 在统一配方的情况下, 分别使用, 效果也不同。

4.3 两种或两种以上不同风味己酸乙酯混合使用效果更好, 若再配用粮糟增香液, 则固态感、自然感更明显。

4.4 新型白酒勾调与配方、原酒和酒精质量及比例密切相关; 勾调时使用适量的不同风味己酸乙酯和粮糟增香液, 可使口感明显改善。

4.5 不同风味的己酸乙酯和粮糟增香液用量视酒体设计、原酒质量和比例与酒精质量及成品酒的酒度和档次密切相关, 使用时应先做小样试验, 找出最佳用量和比例才能取得满意的效果。

4.6 勾调好的酒应有一定的贮存期(如 3~6 个月), 才能使酒质更加稳定, 更加醇和绵柔; 包装前半月, 最好再微调一次。●

(上接第 57 页)

理化指标无影响。对酿酒无副作用, 并且能在一定程度上提高酒的产质量。

6.3 使用 CO₂ 气体杀虫后可减少曲药虫蛀损失 8 %~12 %。可产生较大的直接经济效益。

6.4 使用 CO₂ 气体杀虫, 可提高曲药质量, 对促进酿酒

生产优质品率的提高有不可估量的意义和影响。

6.5 使用 CO₂ 气体杀虫, 可减少曲虫对环境的污染, 改善生产现场(曲库)的工作环境。

6.6 因用 CO₂ 窒息原理防治曲虫涉及到安全问题, 故需要一套完善的安全操作方案, 以在确保公司财产和员工生命安全万无一失的基础上, 提高曲药质量。●