

浅谈薄膜六面密闭工艺改造对粮食储藏环境的影响

姚拔 卢伟和 吴展鸿 黄飞拉 董德勇
深圳市宝安粮食有限公司
DOI:10.32629/as.v9i3.3822

[摘要] 气密性好坏对粮食储藏影响至关重要。(1)气密性好能够有效减少外界温度对仓房内部环境的影响,从而保持仓房内部的温度稳定,这对于粮食储藏特别是成品粮需要准低温储藏环境非常重要。(2)良好的气密性可以防止外界湿气进入仓房内部,减少空气湿度对粮食储藏环境的影响,延长粮食的保存期限和质量稳定。(3)气密性好的仓房能够减少外界不利因素对储粮的影响,减少和预防坏粮事故的发生。特别是对于采用熏蒸杀虫、气调储粮等技术,气密性好的仓房能够维持毒气的有效浓度或气体配比,减少用药量,降低保管费用,达到预期的储粮效果。(4)通过提高仓房的气密性,可以降低储粮成本,提高经济效益。良好的气密性能够减少能源消耗和维护成本,同时可以提高储存粮食的质量和保存期限。良好的气密性有助于实现绿色储粮,减少对环境的负面影响,提高生态效益和社会效益。

[关键词] 气密性;熏蒸;气调;经济;效益

中图分类号: S482.6 **文献标识码:** A

A Brief Discussion on the Impact of the Six-sided Air-tight Process Transformation on the Grain Storage Environment

Bo Yao Weihe Lu Zhanhong Wu Feila Huang Deyong Dong
Shenzhen Bao'an Grain Co., Ltd.

[Abstract] The air-tightness is for grain storage. 1: Good air-tightness can effectively reduce the influence of external temperature on the internal environment of the warehouse, thus maintaining a stable temperature inside the warehouse which is very important for grain storage, especially for finished grain that needs to be stored at low temperature. 2: Good air-tightness can prevent external moisture from entering the, reduce the impact of air humidity on grain storage, and extend the storage period and quality of grain. 3: A well-sealed warehouse can reduce the influence of adverse factors on stored grain, reduce and prevent the occurrence of grain spoilage incidents. Especially for the use of fumigation pest control, controlled atmosphere storage and other technologies, a-sealed warehouse can maintain the effective concentration or gas ratio, reduce the use of pesticides, reduce storage costs, and achieve the desired storage effect. 4: By improving the-tightness of the warehouse, it is possible to reduce the cost of grain storage and improve economic efficiency. Good air-tightness can reduce energy consumption and maintenance costs, while improving the quality and storage period of stored grain. Good air-tightness helps to achieve green storage, reduce negative impacts on the environment, and improve ecological and social benefits.

[Key words] Air-tightness; Fumigation; Controlled atmosphere; Economy; Benefit

引言

众所周知,中国不仅是人口大国还是粮食消费大国,全国人口数量将近14亿。据统计仅仅一年我国粮食消耗就能达到5×108t左右^[1]。庞大粮食消费市场,对粮食的需求巨大,这对粮食储备带来巨大压力,同时对粮食保管储藏也带来严峻的挑战。对粮食保管工艺提出新的要求,保管水平高低在一定程度上决定粮食品质和保存期限,保管工艺水平对粮食储藏起到重要因素。

1 实验材料

①聚乙烯薄膜材料6张,耐高温玻璃纤维纸1张;②2000W烫斗1只;③1500W吸尘器1台;④数字压力器1个;⑤磷化氢、氧气检查仪器各1台;

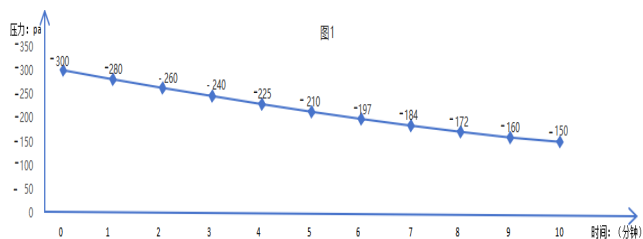
2 实验方法

选择SZ02-10、SZ02-12两个卡位包装大米粮堆作为实验材料,①其中SZ02-10卡位包装大米粮堆采用聚乙烯薄膜六面密闭,

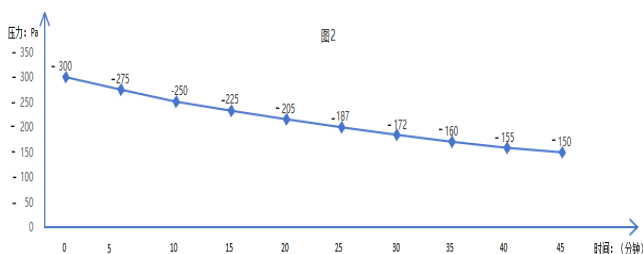
地膜和盖膜衔接处薄膜边卷曲密闭, 并采用铁夹子密封夹紧处理。②另外SZ02-12卡位包装大米粮堆同样采用聚乙烯薄膜六面密闭, 地膜和盖膜衔接处薄膜边采用熨斗焊接密闭处理。两个卡位包装大米粮堆同时做气密性检查, 磷化氢浓度检测, 氧气含量检测, 大米水分含量检测, 并记录相关数据。

3 实验处理与结果分析

SZ02-10大米粮堆气密性检测数据如图1



SZ02-12大米粮堆气密性检测数据如图2

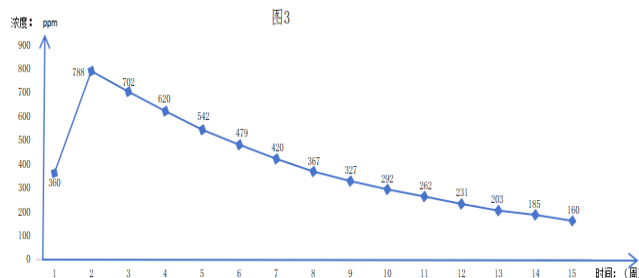


从图1可知, SZ02-10大米粮堆夹子密封处理的薄膜气密性从-300 Pa下降到-150 Pa只保持了10分钟; 反观图2, SZ02-12大米粮堆焊接密封处理的薄膜气密性从-300 Pa下降到-150 Pa保持45分钟以上。SZ02-12大米粮堆气密性保持时间是SZ02-10大米粮堆气密性保持时间的4.5倍。

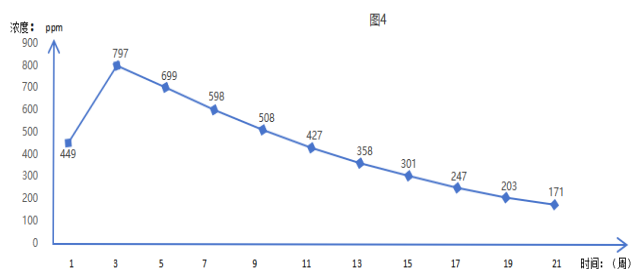
分析: 气密性的好坏对储粮环境有重要影响, 主要体现以下几方面。①影响储粮安全: 六面密闭薄膜的气密性直接影响粮食的储藏安全, 气密性好的六面密闭薄膜能够有效隔绝外界的高温、高湿空气环境, 防止粮食发热、生霉, 从而保持粮食的新鲜度和品质。相反, 气密性差的六面密闭薄膜容易受外界空气环境影响, 会导致粮食吸湿、升温、生霉, 甚至生虫, 严重影响粮食的储藏安全。②控制害虫和微生物: 气密性好的六面密闭薄膜可以通过控制温度和湿度, 有效抑制害虫和微生物的生长与繁殖。而气密性差的六面密闭薄膜内粮堆容易受到外界空气湿度影响, 会增加粮食水分, 则容易成为害虫和微生物的滋生地, 扩大储粮的损失。③影响储粮熏蒸效果: 气密性差的六面密闭薄膜在进行熏蒸杀虫时, 药剂容易散失, 导致杀虫效果不佳, 需要增加用药量或补药次数, 不仅增加了成本, 还可能增加粮食中的药物残留, 影响食用安全。相反, 气密性好的六面密闭薄膜可以延长高浓度磷化氢保存时间, 对害虫熏蒸消杀效果更加彻底, 特别是对产生抗药性的害虫会更加有效彻底杀虫, 同时减少熏蒸次数, 从而降低熏蒸成本。④减少粮食损耗: 气密性好

的六面密闭薄膜可以减少粮食的干物质损耗和水分过度损失, 从而降低粮食的损耗量。相反, 气密性差的六面密闭薄膜容易受外界空气环境影响, 导致粮食因吸湿、升温、生虫等原因造成损耗。

SZ02-10大米粮堆磷化氢浓度检测数据如图3



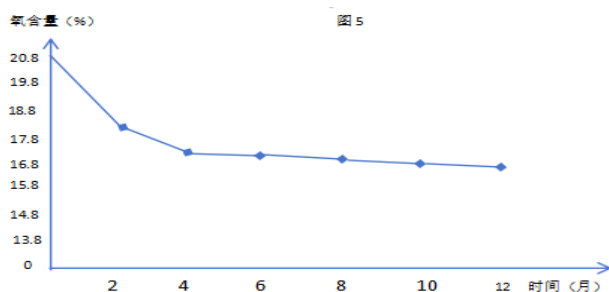
SZ02-12大米粮堆磷化氢浓度检测数据如图4



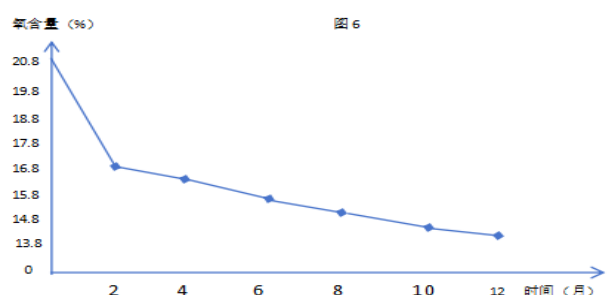
从图3可知, SZ02-10大米粮堆磷化氢浓度从360 ppm开始, 上升到最高788 ppm后下降到327 ppm, 保持了63天, 已达到熏蒸杀虫所需要的天数。反观图4, SZ02-12大米粮堆磷化氢浓度从449 ppm开始, 上升到最高797 ppm后下降到301 ppm, 保持了105天, 远超磷化氢熏蒸杀虫规定300 ppm以上浓度保持28天标准的3.8倍, 是SZ02-10粮堆磷化氢300 ppm以上浓度保持天数63天的1.7倍。

分析: 气密性对熏蒸的影响主要体现在以下几个方面。①熏蒸效果: 六面密闭薄膜的气密性直接影响熏蒸杀虫效果, 气密性好的六面密闭薄膜能够更好地维持高浓度磷化氢保存时间, 从而更有效地杀死害虫。具体来说, 气密性好的六面密闭薄膜能够使熏蒸剂在膜内保持较高的浓度, 延长有效杀虫浓度的维持时间, 甚至在现有施药方式和剂量下无需补药即可达到杀虫目的, 特别是对产生抗药性的害虫更加有效彻底杀虫。相反, 气密性差的六面密闭薄膜在进行熏蒸杀虫时, 磷化氢气体容易消散, 侧磷化氢气体浓度整体下降, 导致杀虫效果不佳, 需要增加用药量或补药次数, 不仅增加了熏蒸成本, 还可能增加粮食中的药物残留, 影响食用安全。②用药量和环境影响: 气密性好的六面密闭薄膜在熏蒸时用药量少, 对环境污染小。这是因为气密性好的六面密闭薄膜能够更好地控制熏蒸剂的释放和扩散, 减少对环境的负面影响。此外, 气密性好的六面密闭薄膜还能降低害虫的抗药性产生, 因为用药量少且杀虫效果显著, 不需要反复熏蒸。相反, 气密性差的六面密闭薄膜因磷化氢有效杀虫浓度保存时间

不足,需要反复补药或增加用量,增加熏蒸成本,同时因杀虫不彻底反复熏蒸导致害虫抗药性产生。③经济效益:从长远来看,改善六面密闭薄膜的气密性可以显著降低熏蒸成本,虽然初期需要投入一定的资金进行气密性改造,但从长远来看,用药量减少、杀虫效果提高,总体成本会降低,经济效益明显。



SZ02-10大米粮堆氧气浓度检测数据如图5



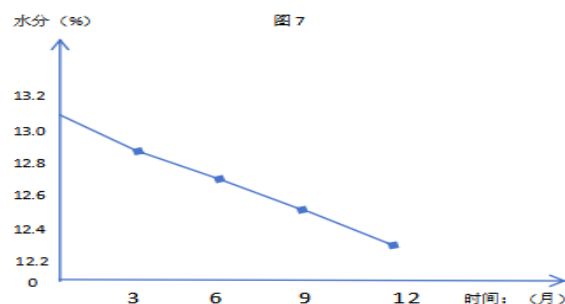
SZ02-12大米粮堆氧气浓度检测数据如图6

从图5可知SZ02-10大米粮堆12个月内氧气浓度从最高20.8%下降到17.0%,氧气含量降幅3.8%。而图6(SZ02-12)大米粮堆12个月内氧气浓度从最高20.8%下降到14.6%,氧气含量降幅6.2%。SZ02-12大米粮堆氧气含量比SZ02-10大米粮堆氧气含量低2.4%,SZ02-12大米粮堆氧气含量下降速率是SZ02-10的1.6倍。

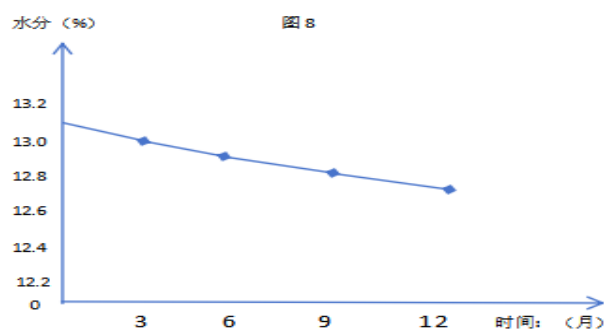
SZ02-10大米粮堆前两个月氧气含量从20.8%快速下降到18.0%,降幅2.8%,主要是害虫和微生物呼吸旺盛所致,后10个月氧气含量下降速度减缓,主要是害虫和微生物经过熏蒸作用后大量死亡呼吸作用减弱所致。同理,SZ02-12大米粮堆前两个月氧气含量从20.8%快速下降到16.8%,降幅4.0%,同样是害虫和微生物呼吸旺盛导致,但是SZ02-12大米氧气含量下降速度比SZ02-10快1.4倍,原因是SZ02-12气密性比SZ02-10好,当外界氧气很难进入膜内,膜内氧气又不断消耗,当膜内氧气消耗速度比膜外氧气进入膜内速度快,膜内氧气就会持续降低,保持低氧储藏环境。

分析:含氧量高低对粮食储藏环境的影响主要变现如下:粮食储藏过程中,含氧量的高低对粮食储藏有着重要影响,气密性好的六面密闭薄膜会创造一个低氧环境有助于延长粮食的储藏时间,这是因为低氧环境会抑制需氧型微生物和害虫的生命活动,从而减少粮食的腐坏和变质。同时,低氧环境有利于保持粮食品质,在粮食储藏过程中,由于粮食受到微生物的呼吸作用,

导致粮堆中的氧气含量逐渐降低,反而二氧化碳含量逐渐增加,当氧气的消耗和二氧化碳的蓄积达到一定程度时,粮食呼吸作用的强度、生物氧化反应的进程、需氧型微生物的生长发育和膜内害虫的生命活动都会受到抑制,从而有利于粮食品质的保持。相反,气密性差的六面密闭薄膜会产生相对高氧环境,不利于粮食储藏,在相对高氧环境中,粮食中的好氧型微生物和储粮害虫会迅速生长繁殖,导致粮温升高、粮食发霉或腐败变质,影响粮食储藏安全,同时降低粮食食用价值和经济效益。因此,保持低温、低氧的环境对粮食储藏有重要作用。



SZ02-10大米粮堆水分检测数据如图7



SZ02-12大米粮堆水分检测数据如图8

从图7可知SZ02-10大米粮堆水分12个月内从13.1%下降到12.3%,降幅0.8%,而图8 SZ02-12大米粮堆水分12个月内从13.1%下降到12.7%,降幅0.4%。SZ02-10大米粮堆水分下降量比SZ02-12多0.4%,SZ02-10大米粮堆水分下降速率比SZ02-12快2倍。原因SZ02-12气密性比SZ02-10好,外界空气水分很难进入SZ02-12粮堆,同时SZ02-12粮堆内水分也很难逃逸出膜外,导致整个粮堆水分变化不大。反观SZ02-10气密性相对比SZ02-12气密性差,无论外界空气水分还是膜内粮堆水分都容易进出,对SZ02-10粮堆水分整体影响相对较大。

分析:气密性对粮食储藏水分的影响主要体现:①防止外界空气水分进入:如果六面密闭薄膜气密性差,外界空气水分容易通过缝隙渗入膜内,导致粮食含水量发生变化。特别是在高温高湿的环境下,大气中的水分子会通过缝隙渗入膜内粮堆造成表层结露,增加粮堆局部水分。相反,气密性好的六面密闭薄膜能够有效阻止外界空气水分的入侵,能保持粮食含水量的稳定。②影响粮食稳定性:气密性差的六面密闭薄膜无法有效隔绝外

界环境的影响,导致粮食稳定性差,容易受外界不利因素影响,出现吸湿、结块和发热霉变等现象。而气密性好的六面密闭薄膜能够提供一个相对封闭的环境,减少外界环境对粮食含水量的影响,保持粮食的稳定性。③防止粮食霉变:气密性差的六面密闭薄膜容易受外界环境影响,会导致粮食含水量升高,为霉菌提供生长条件,从而引发霉变。而气密性好的六面密闭薄膜能够有效提供一个相对稳定湿度环境,减少霉菌的生长和繁殖,从而防止粮食霉变。

4 结语

气密性好坏对粮食储藏环境影响变化至关重要。①气密性好的储藏环境能减少熏蒸次数或减少用药量、降低害虫抗药性产生、提高经济效益。②气密性好的储藏环境能减少外界空气水分对膜内粮堆水分的影响,保持粮食水分的稳定性,防止粮食霉变,保持粮食品质并延长储藏时间。③气密性好的储藏环境能抑制好氧型微生物和害虫生长繁殖,减少害虫和微生物滋生对

粮食品质的破坏,延长储藏时间。

[参考文献]

[1]樊非.新型粮食仓房围护墙体保温隔热、气密性构造措施研究[D].河南工业大学,2016.

[2]李彭.实仓充氮气调储粮应用技术研究[D].河南工业大学,2016.

[3]何保山,马斌强,韩小贤,等.气调储粮中O₂和CO₂检测的研究[J].河南农业大学学报,2009,43(03):302-305+309.

[4]孙华保,赵林辉,徐晓东,等.不同氮气浓度、不同虫粮等级下氮气气调储粮实仓对比试验[J].粮食加工,2016,41(2):63-65.

[5]李浩杰,蒋天科,盛强.不同温度条件下氮气气调储粮对稻谷品尝评分值的影响[J].粮油仓储科技通讯,2016,32(2):50-54.

作者简介:

姚拔(1987--),男,汉族,广东省人,大专,深圳市宝安粮食有限公司,粮食保管员,主要研究方向:粮食储藏。