

小麦次粉规模度夏储藏¹

ACROSS SUMMER COMMERCIAL STORAGE OF WHEAT MIDLINGS

熊易强 博士

美国大豆协会饲料技术主任

摘 要

在俄克拉荷马州 Enid 的 W. B. Johnson's 粮库的房式仓进行了 1000 ton 小麦次粉规模储藏试验,从 1994 年 8 月 15 日储藏到 1995 年 2 月 2 日。初始水分为 12.07% ± 0.422%。施用一种霉抑制兼抗氧化制剂 Curb-0x Plus,设计剂量是 2.27kg/ton,实际施用 2.18 ± 0.15kg/ton。霉菌带菌量分析表明,该处理使霉菌带菌量减少到未处理次粉带菌量的 11.5%-13.0%。10 月 12 日观察到明显的虫、螨活动,进行了药剂熏蒸,之后未见虫、螨活动。堆温随气温逐渐下降,在离堆表下面 30cm 处发现轻微的水分上升(不超过 0.7 个百分点)。推测这是由于堆温与室温之间的差异引起水分转移所致。次粉出库后,外观新鲜,有轻微丙酸盐气味,适合作饲料使用。

前 言

根据前一个实验室研究和中试研究,对小麦次粉安全度夏储藏提出了如下建议:1)小麦次粉水分不应超过 13.5%;2)每 ton 小麦次粉拌入 2.27kg Curb-0x Plus,或 1.82kg Mold-Zap 和 0.18kg Banox E;3)用溴甲烷或磷化氢进行 2 次连续熏蒸(见“霉菌抑制剂在次粉储藏中的应用评价”一文)。本项研究是进行一次规模储藏以进一步证实上述建议的有效性和可行性。

¹此文是作者在美国一家公司从事饲料科技开发工作中未发表的研究报告(1995),现经美国大豆协会组织翻译发表(单行本编号 FE8(2)-2001)。希望这些科研结果能给同行们提供有用的资料;更希望在如何使科研服务于生产(或者说如何在生产中推进学科发展)这个老话题上与大家

交流。

材料和方法

这次规模储藏研究是在俄克拉荷马州Enid的W. B. Johnson's 粮库中一个房式仓内进行的。仓房清空后，在小麦次粉入库前3天喷洒除虫菊。在1994年8月15至30日卸入44辆集装箱卡车的小麦次粉，记录总量为1062.23ton。按设计每ton小麦次粉施用2.27kg Curb-0x Plus，现场记录的总施药量是2312kg，核对盘存是2344kg。在12天内，当小麦次粉经输送带入库时喷洒Curb-0x Plus，每天记录施药量。根据现场记录，Curb-0x Plus的平均喷施浓度是2.18kg/ton，标准偏差为0.15kg/ton，变动在2.0-2.4 kg/ton范围。小麦次粉

散堆大约宽7.6m，高3.7m，长91.5m。到10月12日发现明显的虫、螨活动时，进行了药剂熏蒸。2月12日开始将储藏的小麦次粉转移到Enid饲料加工厂。

在每个施药处理日都采集1个混合样品(共12个样品)，用作水分测定。9月1日所有小麦次粉全部入库后，从货堆的12个点堆表下30cm扦取12个样品，用作水分测定。10月20日、12月8日和2月13日，还从堆表下30cm随机扦取2或3个样品核对水分。水分测定是在饲料工艺研究实验室用100℃烘干24h标准方法进行的。8月15日采集1个处理前混合样品和3个Curb-0x Plus处理后样品，在依俄华州供应商实验室进行霉菌带菌量分析。从储藏0周至15周，每周在散堆的64个点离地面90cm处用手工粮温计测定堆温。

结果和讨论

在12个处理日(8月15-20日)采集的12个样品的平均水分之间，以及完成次粉入库时(9月1日)采集的12个样品的平均水分之间，均无明显差异($P > 0.25$)。因此，认定这24个样品的平均水分值12.07%(标准差 $\pm 0.422\%$ ，范围11.30 - 12.70%)为初始水分。10月20日、12月8日和2月13日随机取样的样品水分分别是13.08%、12.23%和12.74%。这里虽然可能有取样误差，但与初始水分相比略微增加的这点水分也可能是水分随热转移所致，因为取样点仅在堆表下30cm，此处秋冬温度比堆心温度低得多。

对10月20日和12月8日样品进行的显微镜检查没有发现任何昆虫和螨类活动，说明10月12日进行的熏蒸有效。前一文建议进行两次间隔2周的连续熏蒸以彻底杀灭虫螨。文献记载，虫、螨的卵抗药性较强，第一次熏蒸可能不会完全杀灭虫卵，第二次熏蒸可以杀灭残存的卵孵化出的幼虫。出于费用的考虑，这次储藏试验只在

虫、螨危害明显时进行了一次熏蒸。熏蒸后之所以未见虫、螨继续活动可能是由于下列原因：1) 储藏期较短；2) 熏蒸后次粉温度较低（图 1），延缓了虫、螨的生活周期。换句话说，如果储藏季节更早或储藏期更长，第二次熏蒸可能是需要的。

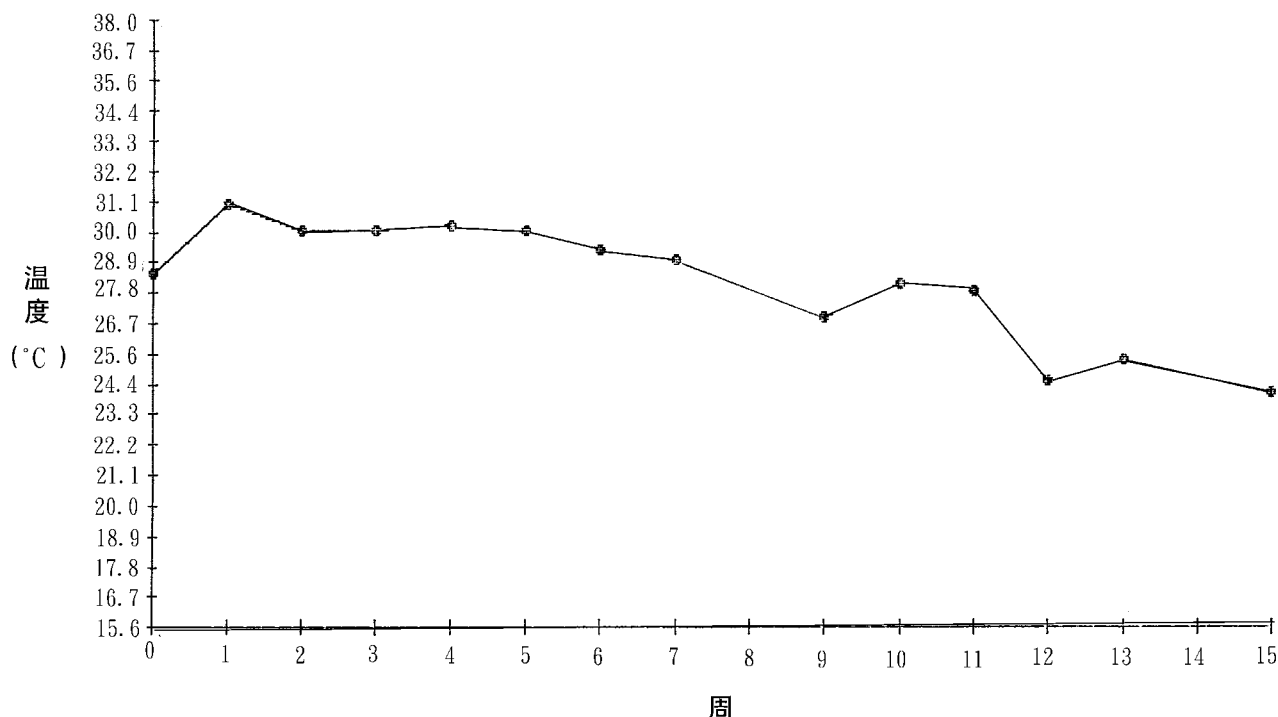


图 1 小麦次粉规模散存中的温度变化

12月8日现场检查时，作者在堆顶发现几处分散的窝点，这里的小麦次粉连丝、结块、生霉，但霉菌活动只局限在这些窝点内。经测试，生霉的次粉含水 18.5-19.0%。据告知下雨时房顶曾经漏雨。幸好雨水只浸到这些窝点中，没有象在粮堆里那样一漏到底。

不同部位的次粉初始堆温有的相差达 10（28 -38）。这主要是由于不同日期卸料的次粉温度不同的缘故。在 4 个月储藏期内基本上保持这样的温差，原因是，堆温是在高 3.7m 的散堆内离地面 0.9m 处测定的，而小麦次粉散堆是很好的隔热体。不过，尽管不同部位有这样的温差，64 个测温点的温度变化趋势仍然相同。因此，只列出了平均温度变化曲线（图 1）。如图所示，12 周储藏期间没有大的温度上升。此前进行的研究中，在没有施用抗氧化剂也未熏蒸时出现的急剧升温，看来是由于氧化和/或虫、螨活动使热逐渐积累的结果。这次研究，一开始施用了抗氧化剂，大约 8 周后又进行了药剂熏蒸。但是，这次研究的数据还不能绝对证明抗氧化剂和/

或熏蒸可以防止象上次研究时发生的急剧升温，因为这次储藏季节比上次差不多晚3个月（这次是8月15-30，上次是5月下），12周储藏下来，这次已到11月下（上次是8月下），气温下降有助于堆内积热散发。

表 1 Curb-0x Plus 处理过和未处理的小麦次粉的霉菌带菌量分析*

样 品	带菌量(cfu/g)	占对照的%
对照(未处理)	1000	100.0
已处理		
样 品 1	130	13.0
样 品 2	115	11.5
样 品 3	130	13.0

* 分析方法：供应商实验室方法 CLA-6，CLM-1，CLM-4。

根据实验室报告（表 1），处理过的小麦次粉的霉菌带菌量是未处理次粉的 11.5-13.0%。储藏后的小麦次粉运到 Enid 饲料加工厂时，外观新鲜，有轻微丙酸盐气味。经蒸汽调制和制粒后，丙酸盐气味消除。丙酸盐气味对适口性应当没有负影响。已有动物试验证明，丙酸盐处理的饲料可增加动物采食量。

(刘瑞征 翻译)