

饲料保鲜储藏的研究

吕季璋 曹 栋

(粮油科学与工程系)

摘要 运用本院研制的CA型气调保鲜剂,对以玉米、预混合饲料、配合颗粒饲料、鱼粉等为代表的谷类和特种饲料进行保鲜试验,并与真空保藏、充CO₂保藏、充N₂保藏相比较。试验结果表明:CA型气调保鲜剂储藏能有效地防霉、防虫、抗氧化、安全无毒,保鲜效果佳。

关键词 饲料;保鲜;气调;储藏

0 前 言

各类饲料在储藏中,都很容易引起品质劣变,造成固有营养素的损失,产生某些毒素。例如霉菌在饲料中的生长繁殖就会产生种种真菌毒素,60年代初英国发生10万火鸡突然死亡的震惊事件,就是由于饲料中黄曲霉毒素所致。业已发现,黄曲霉毒素的毒性是剧毒剂氰化钾的10—100倍,饲料中的浓度即使是极微量,也会对饲养动物产生中毒现象。据研究,黄曲霉毒素在饲料中的浓度只要达到0.5ppb时,对饲养动物,都会有抑制免疫的后果,从而将导致动物致病率高出正常情况的2—3倍。

饲料在储藏中,自身营养成分的变化将失去固有的营养效价,影响饲养动物正常的营养供给,而且这些营养成分还将转化为有毒物质,如脂质的氧化所形成的过氧化物,就是一种强烈的动物致癌性物质。若人们摄取了患病畜禽的肉、蛋、乳等,就会引起再次中毒,危及人体健康。所以饲料的保鲜储藏对于动物饲养和人体健康都具有极其重要的意义。

饲料在储藏中引起劣变的主要因素,是害虫的侵害,霉菌的污染以及自身成分的氧化劣变等,在储藏中需同时克服以上三个方面的问题,当前尚缺乏既简便又成本低廉的有效方法,目前世界上一些经济发达的国家采用真空低温保藏,效果颇好,但成本太高,在我国难以普遍推广。因此本研究将结合我国国情,针对饲料保藏中的基本问题,采用综合防治的办法。

1 试验材料和方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验饲料品种

玉米(市售,含水量14.0%)

预混合饲料(无锡市湖滨饲料厂产,含水量调节至16.5%)

配合颗粒饲料(无锡轻工业学院粮油工程系饲料工艺实验室制,含水量16.0%)

鱼粉(无锡县粮食局工业公司提供,秘鲁进口,含水量12.5%)

本文1990年9月17日收到

1.1.2 CA型保鲜剂(无锡轻工业学院粮油工程系研制) CA型保鲜剂的特性,能吸收氧气和二氧化碳,属气调型储藏保鲜剂。据资料报道^[1,2],饲料等在储藏中,当环境中氧气浓度下降到一定值时,若有二氧化碳存在,这种情况会诱发黄曲霉等真菌毒素。因此采取了在除氧的同时又能消除二氧化碳的CA保鲜剂进行储藏。CA型保鲜剂的主要成分是通过活化处理的铁系金属、硅盐、碳、硅等无机成分。这些成分本身没有什么毒性,其反应物也无毒害,对饲料不会产生污染。(主要技术指标以脱氧量计,每克脱氧能力在150ml以上)保鲜剂为粉剂,外用透气的塑料薄膜和纸封装,不会散落于饲料中,只是气体能通过塑料薄膜和纸。当保鲜剂与饲料封装后,一般在24h后就可使容器内氧气浓度下降至0.1%以下,并除尽二氧化碳。

1.1.3 O₂、CO₂气体测定仪(CYES-11型,上海市嘉定学联仪表厂)

1.2 试验方法

将CA型保鲜剂与对照(不用保鲜剂或其他处理(充氮储藏、充二氧化碳储藏、抽真空储藏)样,分别用聚酯聚乙烯薄膜封装后,同置于高温(40℃)高湿(相对湿度为80%—85%)的储藏条件下,进行45d(按理论计,约相当在同一相对湿度,即RH 80%—85%的常温下储藏6个月)的强制劣变试验。

CA型保鲜剂的用量,按下列公式计算

$$W = 0.21(V \cdot S) / 150$$

W—保鲜剂量(g)

V—包装容器的总体积(ml)

S—容器内储藏物的空隙度(%)

试验开始、中期和结束分别进行霉菌数、过氧化值(POV值)、游离脂肪酸值等项指标测定并分别作感官综合鉴定。

另外对害虫消长的试验是以预混合饲料,将加入CA型保鲜剂的试样与对照同置于常温下储藏,经50d后观察结果。除此之外并用带虫的饲料,封入一定量的CA型保鲜剂,进行杀虫效果的试验。

2 试验结果

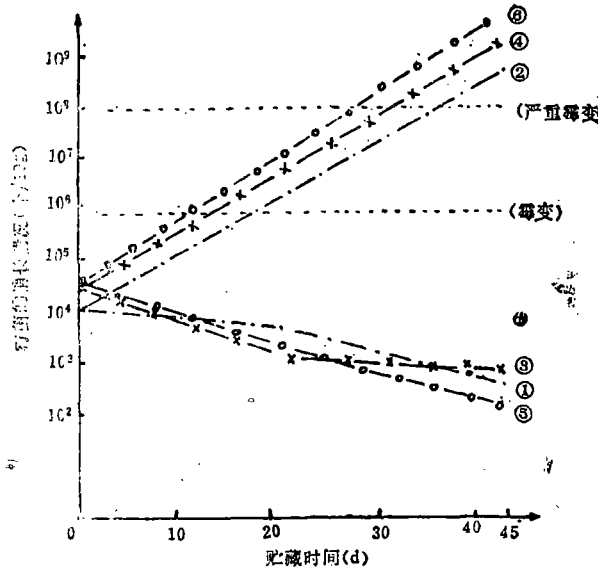
2.1 霉菌消长情况

霉菌消长情况见表1、图1所示。

表1 储藏中霉菌的消长情况

试样	霉菌数(个/10g)			主要霉菌名称(储藏终期)
	原始	储藏至三周	储藏终期	
玉米保鲜	1.2×10^4	8.0×10^3	6.9×10^2	<i>P.frequentans</i> <i>A.niger</i>
玉米对照	1.2×10^4	2.4×10^6	7.2×10^8	<i>A.glaucus</i> <i>A.flavus</i>
预混合饲料保鲜	3.6×10^4	2.5×10^3	7.5×10^2	<i>P.frequentans</i>
预混合饲料对照	3.6×10^4	9.8×10^6	2.8×10^9	<i>A.glaucus</i> <i>A.fumigatus</i>
配合颗粒饲料保鲜	4.2×10^4	2.8×10^3	2.1×10^2	<i>P.frequentans</i>
配合颗粒饲料对照	4.2×10^4	1.5×10^7	6.0×10^9	<i>A.glaucus</i> <i>A.flavus</i>

注:①培养基——标准察氏培养基 ②所列数据均系双平行试验的平均值



- ①——玉米保鲜试样 ②——玉米对照试样
- ③——预混合饲料保鲜样 ④——预混合饲料对照样
- ⑤——配合颗粒饲料保鲜样 ⑥——配合颗粒饲料对照样

图1 玉米、预混合饲料、配合颗粒饲料在储藏中霉菌的消长情况

从试验情况看到，用保鲜剂储藏的试样，霉菌非但没有增加，而且还呈下降的趋势；而对照(不加保鲜剂)试样的霉菌总量迅速增长。从霉菌区系变化看，主要菌种，由一般青霉、黑曲霉等转变为以灰绿曲霉、烟曲霉及黄曲霉为主体。对照试样至储藏中期(第3周)就出现霉变现象，后期则严重霉变。

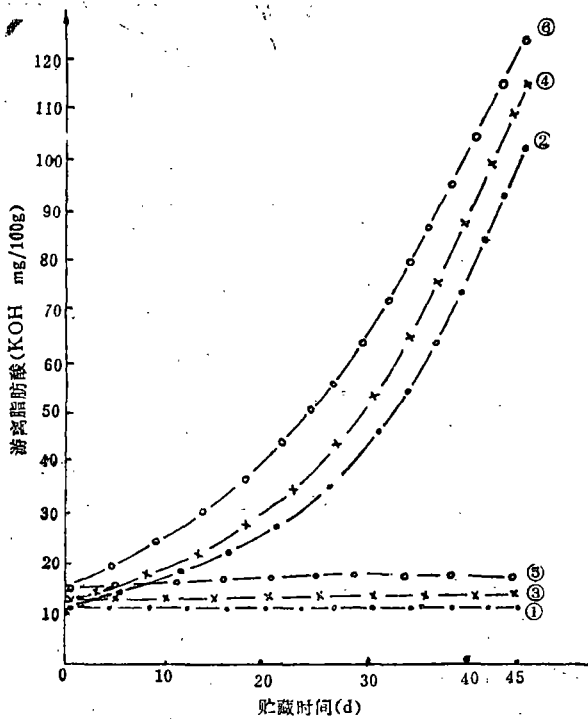
2.2 游离脂肪酸值的变化

脂肪酸值的变化如表 2、图 2 所示。

表2 储藏中游离脂肪酸值(KOHmg/100g)

试 样	脂 肪 酸 值		
	原始	储藏中期(第3周)	储藏终(45d)
玉米保鲜	11.35	11.32	11.80
米玉对照	11.35	28.27	103.53
预混合饲料保鲜	12.59	13.05	13.53
预混合饲料对照	12.59	32.65	118.27
配合颗粒饲料保鲜	16.35	18.62	18.87
配合颗粒饲料对照	16.35	45.28	125.34

由表 2 和图 2 可见，保鲜试样的游离脂肪酸值，自始至终都比较平稳，基本上没有明显的增加，而对照试样，游离脂肪酸值增加很多，其中玉米增加了 9.1 倍、预混合饲料增加了 9.4 倍、配合颗粒饲料增加了 7.7 倍，都出现了明显的酸败现象。



①——玉米保鲜试样 ②——玉米对照试样
 ③——预混合饲料保鲜样 ④——预混合饲料对照样
 ⑤——配合颗粒饲料保鲜样 ⑥——配合颗粒饲料对照样

图2 玉米、预混合饲料、配合颗粒饲料在储藏中游离脂肪酸的变化

2.3 过氧化值(POV值)的变化

饲料中的基本营养素——蛋白质、脂质、碳水化合物、维生素、无机质等，一般来说在储藏中蛋白质、碳水化合物、无机质较为稳定，维生素则表现为量的自然递减，而脂质在储藏中不仅容易劣变，而且对饲料整体品质的影响很大，如脂质的自动氧化形成的氢过氧化物即为强烈的毒害物质。故我们在试验前后对玉米、配合颗粒饲料及进口的秘鲁鱼粉等试样的POV值进行了测定，测定结果如表3所示。

表3 玉米、配合颗粒饲料及秘鲁鱼粉在储藏中POV值(0.5mmol/kg)的变化

试样	POV 值	
	原始	储藏终 (45d)
玉米	保鲜(A)	35.8
	对照(B)	61.5
配合颗粒饲料	保鲜(A)	12.1
	对照(B)	71.4
	充氮(C)	22.1
	充CO ₂ (D)	25.6
	真空(E)	27.2
鱼粉	保鲜(A)	4.9
	对照(B)	19.2

注：表中所列数据均为双试验的平均值

表3的试验结果表明,保鲜剂的试样在储藏中POV值基本保持稳定;对照试样的POV值升高很多,其中玉米POV值升高2.2倍,配合颗粒饲料POV值升高7.0倍,秘鲁进口鱼粉对照试样的POV值虽绝对值并不高,但与原始比较却升高了4倍,幅度仍较大。

另外从颗粒饲料的充氮、充CO₂和真空储藏效果比较,POV值的变化较对照试样好得多,但还是有较明显的增加,其中以抽真空保藏为高。

2.4 害虫防治效果

预混合饲料的对照试样中,出现大量的锯谷盗(*Oryzaephilus Surinamensis* Linnaens)害虫。经检测,每公斤有120多头,而用CA型保鲜剂保鲜的试样中,没有检出害虫。

另外用CA型保鲜剂进行杀虫效果的试验,将保鲜剂封入带虫的预混合饲料中,观察到4h后,幼虫全部昏迷,经过24h后幼虫全部死亡;成虫在8h后昏迷,2d内全部死亡,卵经5d后全部死亡(将试样复置于大气下,于25—35℃下进行培养30d,未发现害虫孵化),以上杀虫试样的环境温度约在20—35℃。

2.5 感官检验

从试样的色泽气味等外观状态看,CA型保鲜剂保藏的试样与试验初相同,而对照试样都不同程度地产生了劣变,原来金黄色的玉米变为色泽暗灰、并胚芽部有严重霉变,预混合饲料、配合颗粒饲料在储藏中期就产生霉变。

8 小结与讨论

a. CA型饲料保鲜剂能有效地对包装容器内的气体成分(组分)进行合理调节,迅速消除容器内的氧和二氧化碳,从而可有效地消灭和抑制一切害虫和霉菌在饲料中的生长繁殖。本试验表明,当饲料含水量高达16.5%用CA型保鲜剂封装保藏仍可以确保饲料的储藏质量。

b. 从试样的POV值变化可以证明,CA型保鲜剂防止对饲料中脂质等营养成分的氧化劣变有很好的效果。用CA型保鲜剂储藏较充N₂、充CO₂和真空保藏的效果更佳。因为充N₂、充CO₂和抽真空保藏,容器内的氧,不可能彻底除去。当真空保藏时,容器内处于负压,外界的氧还会或多或少地透过包装材料而进入,随着储藏时间的延长容器内氧浓度会有所提高而用CA型保鲜剂封装,即使外界有氧等气体透入,仍会被继续消除,因此CA型保鲜剂对储藏物有良好的抗氧化性。

c. CA型保鲜剂成本低廉,保鲜1kg配合颗粒饲料或鱼粉,需保鲜剂费用仅约0.004元,较添加任何防霉剂和抗氧化剂等保藏费用低,并且CA型保鲜剂属气调储藏,没有任何有害物质,经济、安全、卫生,饲料储藏的质量佳,有广泛的实用价值。

致 谢

在试验中得到陈汉忠老师许多具体帮助,在此谨致谢意,

参 考 文 献

- 1 Clark D S, Burkl T. Can J of Microbiol, 1972; 18
- 2 Journal of Food Protection, 198; 649(8)

A Study of Fresh-keeping Store of Animal Feed

Lu Jizhang Cao Dong

(Dept. of Cereal and Oil Sci. & Eng.)

Abstract The harmfulness and its root causes of bad animal feed quality are elaborated in this paper. The fresh-keeping programs of corn, premixing animal feed, prescription particle animal feed, fish powder (as the representations of cereals) and special type animal feed are tested by type CA air-adjusted fresh-keeping agent. The effects are compared with those of vacuum store, N₂-filled store, and CO₂-filled store. Finally, type CA fresh-keeping agent is optimum for preventing mould, insects and it is safe and harmless.

Keywords Animal feed; Fresh-keeping agent; Air adjustment; Store