

TBHQ对鲍饲料品质的影响*

EFFECT OF ADDING TBHQ ON THE QUALITY OF ARTIFICIAL ABALONE DIETS DURING THE PROCESSING AND STORAGE

吴永沛 刘年生

(集美大学水产学院食工系 厦门 361021)

关键词 叔丁基对苯二酚,饲料,脂肪氧化作用

TBHQ是英文 Tertiary Butylhydroquinone 的缩写,中文名称为叔丁基对苯二酚,是一种新型油脂抗氧化剂。该产品为白色粉状结晶,熔点 $126.5 \sim 128.5^{\circ}\text{C}$,易溶于乙醇和乙醚,可溶于油脂而不溶于水。其显著特点是既能起油脂抗氧化作用,又能抑制微生物的生长繁殖。在食品工业中有广泛的应用^[1]。

作者在鲍人工配合饲料生产实践中发现,高比例鱼粉原料使鲍饲料产品在储藏过程中出现油脂氧化现象,影响了鲍饲料的储藏周期和产品质量,必须研究解决。本文将报道在鲍饲料加工过程中,添加TBHQ,研究实验组和对照组饲料加工后产品及储藏过程中品质的变化规律,为克服油脂氧化,提高产品质量提供了新的解决途径。

1 材料和方法

1.1 鲍饲料配方和加工工艺

饲料的主要原料由福建省饲料工业公司提供。饲料配方见表1。上述饲料原料经混合、粉碎、过筛、加

水调制、经充分搅拌混均、压制成 $10\text{ mm} \times 20\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ (厚度)的薄片状饲料、 CaCl_2 溶液固定、烘干储藏等生产步骤。实验组中添加0.01%的TBHQ(按饲料重量加入),对照组不添加。TBHQ先用少量乙醇溶解后在饲料加工的调制步骤中加入。

1.2 饲料储存的条件

将加工后的饲料产品盛放在托盘中(让其充分接触空气中的氧气),分3组分别放置于 $3^{\circ}\text{C} \pm 2$ (冰箱)、 $20^{\circ}\text{C} \pm 4$ (室温)和 $37^{\circ}\text{C} \pm 1$ (培养箱)3种不同温度条件下。 $3^{\circ}\text{C} \pm 2$ 和 $20^{\circ}\text{C} \pm 4$ 这两组储藏期为15 d, $37^{\circ}\text{C} \pm 1$ 这一组定期取出测定质量指标,实验时间12 d。

1.3 测定质量指标

还原型维生素C含量采用2,6-二氯靛酚方法测

* 国家科委八五攻关项目85-023-01-14号的部分内容。

收稿日期:1999-06-22;修回日期:1999-09-20

定;挥发性盐基氮 TVBN采用微量扩散法测定;酸价 AV采用 KOH中和滴定法测定;过氧化物价 POV采用硫代硫酸钠测定游离碘的方法测定。具体操作步骤请参考文献[2]。

2 结果与讨论

2.1 添加 TBHQ对鲍饲料品质的作用

实验结果见表2。从表2可以看出,在所测定的4项质量指标 V_c 、TVBN、AV、POV中,烘干后产品的实验组与对照组比较,除 AV之外,其余3项指标都有一定差别。说明在鲍饲料加工过程中,添加 TBHQ具有防止脂肪氧化,抑制微生物生长和减少 V_c 损失的效果。

维生素 C是作为营养素添加入饲料的,它极易被氧化剂 and 高温所破坏,生成无生物活性的氧化型维生素 C。从表2可以看出,烘干后实验组 V_c 含量比对照组提高了 61%。说明添加 TBHQ能够降低饲料加工过程中还原型 V_c 的损耗。挥发性盐基氮 TVBN是微生物的腐败产物,一般作为高蛋白质食品及饲料的腐败指标。烘干后饲料实验组的 TVBN值比对照组下降了 8%,说明 TBHQ在添加浓度为 0.01% 的情况下,在一定程度上抑制了腐败微生物的生长繁殖。过氧化物价 POV是衡量食品或饲料脂肪氧化的最重要指标。POV值越高说明饲料中脂肪被氧化的程度越高。烘干后实验组的 POV值比对照组下降了 57%,说明添加 0.01% TBHQ能够有效地阻止饲料在加工过程中脂肪的氧化作用。酸价 AV是脂肪水解生成甘油(及甘油一酯、二酯)、游离脂肪酸以及氧化降解生成的酸类物质的指标。从表2可以看出,添加 TBHQ对饲料加工过程 AV几乎没有影响。说明 TBHQ无法阻止脂肪的水解和酸类物质的生成。

2 储藏过程饲料品质的变化

实验结果见表2和图1~4。表2中饲料分别储藏于 $3\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2$ (冰箱)和 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 4$ (室温) 15 d,测定储藏前后饲料的 V_c 、TVBN、AV和 POV值。从表2中可以看出,低温储藏有利于保留饲料中的还原型 V_c ,也有利于降低饲料的 TVBN、AV和 POV值。实验组和对照组的情况相似,说明储藏温度对饲料的品质影响较大,必须尽可能降低饲料的储藏温度。

在图1~4中,实验组和对照组均以烘干后饲料作为储藏试验的起始点。由于添加 TBHQ,实验组与

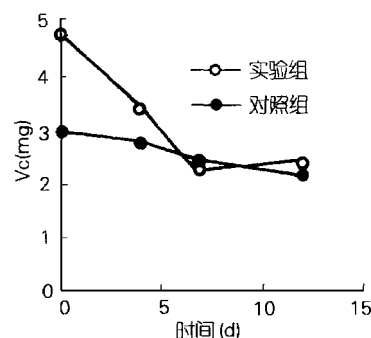


图1 饲料储藏过程 V_c 含量的变化($37\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$)

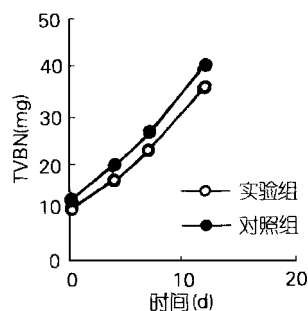


图2 饲料储藏过程 TVBN含量的变化($37\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$)

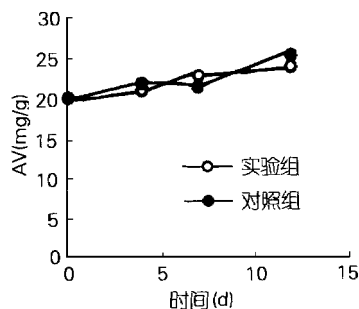


图3 饲料储藏过程 AV的变化($37\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$)

对照组的起始点数值有所不同。从图1可以看出,开始储藏时,实验组的 V_c 含量为对照组的 1.62 倍, $31\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$ 储藏开始以后,实验组的 V_c 含量迅速降低,至 7 d 时,实验组和对照组的 V_c 含量已十分接近。说明添加 TBHQ无法克服上应考虑到 V_c 在饲料储藏过程

表 1 饲料基本配方

成分 (%)	鱼粉	大豆粕	褐藻酸钠	α -淀粉	海藻粉	鳕肝油	混合维生素*	混合矿物质*	合计
	40	22	15	10	5	2	2	4	100

* 据 UKIN(1985)。

表 2 添加 TBHQ 对鲍饲料产品品质的影响

测定指标	烘干后产品		储藏 15 d(3 $^{\circ}$ C $\pm$ 2)		储藏 15 d(20 $^{\circ}$ C $\pm$ 4)	
	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组
Vc (mg)	4.74	2.93	4.45	2.72	3.75	2.55
TVBN (mg)	11.38	12.39	14.02	15.23	45.02	48.25
AV (mg/g)	20.02	20.34	21.01	21.03	23.69	24.60
POV (%)	0.041	0.095	0.050	0.103	0.084	0.175

注: Vc: 维生素 C; TVBN: 挥发性盐基氮; AV: 酸价; POV: 过氧化物价。

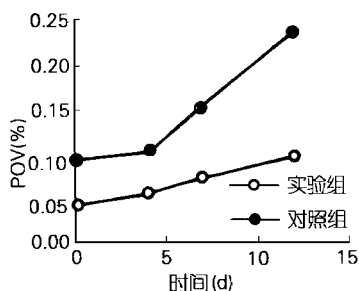


图 4 饲料储藏过程 POV 的变化(37 $^{\circ}$ C $\pm$ 1)

中含量下降的饲料储藏过程还原型 Vc 氧化的问题,在饲料的配方问题。从图 2 中可以看出,实验组和对照组的 TVBN 值,在储藏开始时,相差很少,前者约为后者的 92%。随着储藏时间的延长,两组饲料的 TVBN 值逐渐增加,至实验结束的第 12 天,实验组的 TVBN 值为对照组的 87%。说明 TBHQ 在一定程度上能够抑制腐败微生物的生长繁殖。对于 AV 值来说,从图 3 可以看出,从储藏开始至储藏 7 d 时间里,实验组和对照组的 AV 值几乎完全相同,储藏至 12 d 时,实验组和对照组出现差别,实验组的 AV 值约是对照组的 92%。脂肪的酸价 AV 主要由两方面引起。第一,脂肪水解生成游离脂肪酸;第二,脂肪酸氧化降解生成低级酸性物质。由于实验时间较短,饲料的 AV 值变化较小,造成实验组和对照组的差别不太明显。但在饲料储藏期较长的情况下, TBHQ 具有一定程度抑制脂肪腐败的作用。从图 4 可以看出,在实验开始时,实验组和对照组的 POV 值就已经明显不同,此时实

验组的 POV 值仅是对照组的 43%。说明添加 TBHQ 能够显著地降低饲料在加工时脂肪酸的氧化作用。储藏开始后,实验组和对照组的 POV 值差别逐渐扩大,至实验结束的第 12 天止,实验组的 POV 值仅为对照组的 39%。说明添加 0.01% TBHQ 能够显著地降低饲料在储藏过程中脂肪酸的氧化和过氧化物、氧化物的生成。

脂肪酸氧化所带来的对饲料品质的影响是极其不利的。UKIN1986 年认为高级不饱和脂肪酸如 EPA、DHA 是鲍的必需脂肪酸,但它们极易被氧化降解,造成饲料中含量不足而降低饲料转化率。脂肪酸氧化生成的氧化物和过氧化物能够与饲料中蛋白质、维生素相互作用,降低蛋白质和维生素的利用率,并且具有细胞毒性。总体表现在引起喂养动物生长率下降,饲料系数升高,严重时会引起喂养动物急性死亡^[3]。这是一个不容忽视的问题。

3 小结

3.1 鲍人工配合饲料加工过程中,添加 0.01% TBHQ 能够显著降低产品的 POV 值,提高还原型 Vc 的保留率,并在一定程度上抑制腐败微生物的生长繁殖。

3.2 储藏温度会影响鲍饲料中 TVBN、AV、POV 值。温度越高,其值越高。添加 TBHQ 的实验组和不添加 TBHQ 的对照组都如此。因此,建议鲍饲料应尽可能储藏于较低温度。

3.3 添加 TBHQ 能够显著地提高饲料储藏过程脂肪抗氧化作用。储藏温度 37 $^{\circ}$ C $\pm$ 1,时间 12 d 的条件下,添加 0.01% TBHQ 的实验组,其 POV 值仅为对

照组的 39 %。充分显示了 TBHQ 的抗油脂氧化作用。同时,鲍饲料中添加 0.01 % 的 TBHQ,在一定程度上降低了储藏过程中 AV 值和 TVBN 值。

参考文献

- 1 中国食品添加剂生产应用工业协会编著。食品添加剂手册。北京:中国轻工业出版社,1996。41 ~ 42

- 2 夏玉宁、朱 丹编著。饲料质量分析与检验。北京:化学工业出版社,1994。1 ~
- 3 王渊源编著。鱼虾营养概论。厦门:厦门大学出版社,1993。 97 ~ 98

(本文编辑:李本川)