

不同植物精油对玉米黄曲霉毒素 B1 的脱毒效果研究

吴佳遥¹ 李磊² 游海平¹ 李留安¹ 焦小丽^{1*}(¹天津农学院动物科学与动物医学学院,天津 300384; ²西南科技大学国防科技学院)

摘要 为了研究植物精油对玉米黄曲霉毒素 B1 的脱毒效果,本试验选用肉桂精油、山苍子精油、罗勒精油作为脱毒物质,采用酶联免疫法测定黄曲霉毒素 B1 含量,研究 3 种精油用量为 60 mg/20 g,熏蒸 30 d 的脱毒效果;研究 3 种精油用量为 60 mg/20 g 时的最佳熏蒸天数;研究 3 种精油熏蒸 30 d 时的最佳精油用量。结果表明,肉桂精油、山苍子精油、罗勒精油均对玉米黄曲霉毒素 B1 有一定的脱毒效果,且熏蒸天数不同、精油用量不同脱毒效果有差异。

关键词 玉米;黄曲霉毒素 B1;肉桂精油;山苍子精油;罗勒精油;脱毒率

中图分类号 Q936 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)12-0215-01

黄曲霉毒素(AFT)是一类主要由黄曲霉和寄生曲霉产生的真菌次级代谢产物,黄曲霉毒素 B1(AFB1)是 AFT 中分布最广、毒性最强的一种^[1]。采食被 AFB1 污染的饲料可导致动物中毒,降低生产性能和免疫力。AFB1 可增加自由基的产生,加剧氧化损伤和脂质过氧化,导致细胞损伤和动物或人类死亡^[2]。

精油是植物自身的一种次级代谢芳香物质,具有挥发性高、穿透力强、分子量小等特点。相对沸点在 70~300 ℃ 之间,相对密度在 0.850~1.065 之间^[3-4]。因其天然无毒,很容易被吸收,广泛应用于美容、食品、农业、医疗等行业。有研究表明,肉桂精油、山苍子精油等对 AFB1 有一定的脱毒效果^[5],但不同用量及处理时间对 AFB1 的脱毒效果,以及与其他精油相比脱毒效果如何尚未进一步研究。本试验选用肉桂精油、山苍子精油与罗勒精油作为玉米 AFB1 脱毒物质,研究 3 种精油不同用量及不同处理时间的脱毒效果,为玉米等作物 AFB1 脱毒处理提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 霉变玉米。水分含量为 10.33%,由天津郊区某农户提供。粉碎霉变玉米并混合均匀,使 95% 以上的玉米粉通过 20 目筛,酶联免疫法测定其 AFB1 含量为(8.87±1.20) μg/kg。

1.1.2 主要试剂。肉桂精油、山苍子精油、罗勒精油由江西省赣南天然香料油有限公司生产;AgraQuant[®] AFB1 检测试剂盒为 Romer Labs 产品;无水甲醇购自天津永大化学试剂有限公司。

1.1.3 仪器和设备。CMax Plus 酶标仪(型号为 SpectraMax[®] Absorbance Reader),为 Molecular Devices 公司产品;Eppendorf 移液枪(型号为 20-200 μL)、振荡器(型号为 EMS-18C)、生化培养箱购自上海一恒科学仪器有限公司;电子天平(型号为 AX224ZH/E)购自奥豪斯仪器有限公司;Whatman#1 滤纸、枪头、密封袋等购自天津晟佰昊生物技术有限公司。

1.2 试验设计

采用单因素设计,共 27 个处理(其中 24 个试验处理,

基金项目 2018 年天津农学院大学生创新创业训练计划资助项目(201810061233);天津市“131”创新型人才团队—“天津农学院功能性畜牧产品研发创新团队”建设项目(20180318);天津市科技重大专项与工程项目“蛋鸡健康养殖和蛋品质质量综合提升工程技术集成与示范”(18ZXBFNC00310)。

* 通信作者

收稿日期 2019-03-13

3 个空白处理),每个处理 4 次重复。其中,3 种植物精油脱毒率比较试验设 3 个处理,依次为肉桂精油、山苍子精油、罗勒精油用量 60 mg/20 g 密封熏蒸 30 d;不同处理时间比较试验,3 种精油分别设 3 个处理,依次密封熏蒸 25、30、35 d 用量为 60 mg/20 g;不同用量比较试验中,3 种精油分别设 4 个处理,依次用量为 50 mg/20 g、60 mg/20 g、70 mg/20 g、80 mg/20 g,密封熏蒸 30 d;3 个空白处理依次密封熏蒸 25、30、35 d。所有处理组均放置于 30 ℃ 恒温生化培养箱。

1.3 试验方法

采用《饲料中黄曲霉毒素 B1 的测定酶联免疫法》(GB/T 17480—2008)测定玉米 AFB1,按试剂盒说明书检测,最低检出浓度为 2 μg/kg。精确称取 20.000 0 g 玉米粉样品于 250 mL 锥形瓶中。剪取长 3 cm、宽 1 cm 的灭菌滤纸用细绳系住一端,吸附植物精油,悬挂于锥形瓶中,不与玉米粉接触,空白组不吸附植物精油。锥形瓶口用封口膜密封,并将锥形瓶放入密封袋中,置于 30 ℃ 恒温箱,试验期间每天定时混合玉米粉,以确保玉米粉充分吸收植物精油气体。试验结束后玉米粉中加入 100 mL 70% 甲醇,振荡或均质 3 min 后静置,用 Whatman#1 滤纸过滤获得上清液,收集 100 μL 以上的滤液待检。AFB1 脱毒率计算公式如下:

$$Y(\%) = \frac{a-b}{a} \times 100$$

式中, a 为空白组,表示未加植物精油的玉米粉中 AFB1 的含量; b 为试验组,表示添加植物精油的玉米粉中 AFB1 的含量。

1.4 数据统计分析

采用 SPSS 20.0 软件对试验数据进行统计分析,试验数据以“平均数±标准差”形式表示,采用单因素 ANOVA 方差分析和 Duncan 检验各组间差异显著性, $P < 0.05$ 表示差异显著。

2 结果与分析

2.1 3 种精油脱毒效果比较

3 种精油用量均为 60 mg/20 g,密封熏蒸 30 d 时,3 种精油对 AFB1 的脱毒率如表 1 所示。可以看出,3 种精油均对 AFB1 有脱毒效果,脱毒率由高到低依次为肉桂精油>山苍子精油>罗勒精油。其中肉桂精油脱毒率与山苍子精油脱毒率差异不显著($P > 0.05$);罗勒精油脱毒率与肉桂精油、山苍子精油相比差异显著($P < 0.05$)。

(下转第 220 页)

人员卫生要符合规范,防止因员工患有或接触患有食品禁忌疾病、受伤、个人卫生不良及影响卫生不良行为等造成蓝莓鲜果污染,确保鲜食蓝莓质量安全。首先,质量控制部门牵头负责。其次,人力资源部负责组织车间工人健康体检,并建立健康档案,要求从事加工的工作人员每年至少进行1次健康体检,必要时组织临时检查;对于新参加蓝莓鲜果加工人员,必须经健康体检合格取得健康证,并通过《食品安全法》等有关安全卫生知识培训且考核合格后方可上岗。最后,品控团队对进入生产现场的人员进行检查及监督,不准携带物品进入车间,如个人食品、医药用品、化妆品等;检查上岗人员个人卫生,如是否化浓妆、涂指甲油等;要求进入车间的工人必须遵守车间规范,进入车间前必须进入更衣室更衣、洗手消毒等;另外,品控团队对加工车间的现场秩序及临时突发状况按照规范要求要求进行监督等,并做好相关的记录表。

(上接第215页)

表1 3种精油脱毒率比较

组别	脱毒率/%
肉桂精油	81.86±6.04 a
山苍子精油	77.76±3.44 a
罗勒精油	68.25±2.41 b

注:同列相同小写字母表示差异不显著($P>0.05$),不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下同。

2.2 3种精油不同熏蒸时间脱毒效果比较

3种精油用量为60 mg/20 g,分别密封熏蒸25、30、35 d时,3种精油对AFB1的脱毒率如表2所示。可以看出,肉桂精油熏蒸30 d时脱毒率最高,显著高于25 d($P<0.05$),再随时间增加脱毒率差异不显著($P>0.05$)。山苍子精油熏蒸30 d时脱毒率最高,显著高于25 d与35 d($P<0.05$),熏蒸25 d与35 d脱毒率差异不显著($P>0.05$)。罗勒精油熏蒸30 d时脱毒率最高,显著高于35 d($P<0.05$),熏蒸25 d与30 d脱毒率差异不显著($P>0.05$)。

表2 3种精油不同熏蒸时间脱毒率比较

组别	25 d	30 d	35 d
肉桂精油	55.39±3.40 b	81.86±6.04 a	81.40±4.77 a
山苍子精油	56.73±2.43 b	77.76±3.44 a	55.87±0.79 b
罗勒精油	65.33±4.98 a	68.25±2.41 a	35.06±3.81 b

2.3 3种精油不同用量脱毒效果比较

3种精油用量分别为50 mg/20 g、60 mg/20 g、70 mg/20 g、80 mg/20 g,熏蒸30 d时,不同精油对AFB1的脱毒率如表3所示。可以看出,肉桂精油与山苍子精油用量均为60 mg/20 g时对AFB1脱毒率最高,与50 mg/20 g差异显著($P<0.05$),随用量的增加脱毒率略有下降,与70 mg/20 g、80 mg/20 g差异不显著($P>0.05$)。罗勒精油对AFB1的脱毒率随用量的增加而提高,80 mg/20 g时脱毒率最高,与70 mg/20 g差异不显著($P>0.05$),与60 mg/20 g、50 mg/20 g差异显著($P<0.05$),60 mg/20 g与50 mg/20 g差异显著($P<0.05$)。

3 结论与讨论

本研究结果表明,3种精油用量为60 mg/20 g、密封熏蒸30 d对AFB1均有脱毒作用,且肉桂精油的脱毒效果最佳,继续增加用量脱毒率稍有下降,推测精油达到一定用量时,脱

5 结语

鲜食蓝莓的质量安全控制事关产品市场品牌信任度,若有不合格产品流入市场,会严重影响品牌形象和市场信任度,丧失市场竞争力。因此,加强鲜食蓝莓的质量安全控制,可保障广大消费者的切实利益,有利于增加品牌形象。

6 参考文献

- [1] 庞荣丽,成昕,谢汉忠,等.我国水果质量安全标准现状分析[J].果树学报,2016,33(5):612-623.
- [2] 食品安全国家标准 食品中污染物限量:GB 2762-2017[S/OL].[2019-01-03].http://www.doc88.com/p-4939684808949.html.
- [3] 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量:GB 2763-2016[S/OL].[2019-01-03].https://baike.baidu.com/item/食品中农药最大残留限量/14915237?fr=aladdin.
- [4] 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行):GB 15618-2018[S/OL].[2019-01-03].https://www.sohu.com/a/239512673_760587.
- [5] 农田灌溉水质标准:GB 5084-2005[S/OL].[2019-01-03].http://www.jsgg.com.cn/Index/Display.asp?NewsID=17169.

表3 3种精油不同用量处理脱毒率比较

组别	50 mg·(20 g) ⁻¹	60 mg·(20 g) ⁻¹	70 mg·(20 g) ⁻¹	80 mg·(20 g) ⁻¹
肉桂精油	44.38±5.28 b	81.86±6.04 a	77.47±1.54 a	76.71±4.89 a
山苍子精油	55.88±4.05 b	77.76±3.44 a	74.40±4.79 a	73.77±3.06 a
罗勒精油	36.33±4.71 c	68.25±2.41 b	80.23±4.23 a	81.66±10.08 a

毒效果反而会降低。已有研究表明,肉桂精油对玉米 AFB1 脱毒效果好于山苍子精油,肉桂精油用量30 mg/20 g、熏蒸28 d时脱毒率最好,用量大于30 mg/20 g脱毒率稍有下降;熏蒸时间在28 d内,脱毒率随时间增加而上升,28 d时脱毒率达71.79%,熏蒸时间延长脱毒率降低^[9]。本研究发现,肉桂精油对玉米 AFB1 脱毒效果好于山苍子精油,但差异不显著。肉桂精油对玉米 AFB1 的脱毒率较高(81.86%),推测可能与粉碎玉米后增加精油对玉米的接触面积有关,且增加精油用量、延长熏蒸时间可提高脱毒率。罗勒精油熏蒸30 d、用量80 mg/20 g时对玉米 AFB1 脱毒率可达81.66%,继续增加用量是否会提高 AFB1 脱毒率有待检验研究。

植物精油是绿色环保、符合生态发展的一种新型饲料添加剂^[6]。已有研究表明,高浓度肉桂精油、山苍子精油、丁香精油主要抑制黄曲霉的生长,低浓度主要抑制 AFT 的生物合成,肉桂醛、柠檬醛、丁香酚都能调控 AFT 生物合成的基因^[7]。本研究可为植物精油作为 AFB1 脱毒物质及应用提供试验依据,但其使用及作用机理尚待进一步研究。

4 参考文献

- [1] 蔡俊,田尔诺,邵师,等.黄曲霉毒素 B1 生物脱毒的研究进展[J].微生物学通报,2017,44(3):726-731.
- [2] RAJPUT S A, SUN L H, ZHANG N Y, et al. Ameliorative effects of grape seed proanthocyanidin extract on growth performance, immune function, antioxidant capacity, biochemical constituents, liver histopathology and aflatoxin residues in broilers exposed to aflatoxin B1[J]. Toxins (Basel), 2017, 9(11): 371.
- [3] 何凤平,雷朝云,范建新,等.植物精油提取方法、组成成分及功能特性研究进展[J].食品工业科技,2018(24):14.
- [4] 王兰,陈代文,余冰,等.植物精油对肉鸡生长性能、抗氧化能力和免疫机能的影响[J].动物营养学报,2018,30(12):8.
- [5] 袁媛.植物精油熏蒸控制玉米中真菌毒素的研究[D].北京:中国农业科学院,2013.
- [6] 李方方,杨晶晶,张瑞阳,等.植物精油对断奶仔猪生长性能、血清生化指标及养分表观消率的影响[J].动物营养学报,2018,30(12):6.
- [7] 梁丹丹.三种植物精油抑制玉米中黄曲霉生长及产毒研究[D].北京:中国农业科学院,2015.