



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23585—2009

---

## 预防和降低苹果汁及其他饮料的苹果汁 配料中展青霉素污染的操作规范

Code of practice for the prevention and reduction of patulin contamination  
in apple juice and apple juice ingredients in other beverages

2009-04-14 发布

2009-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准修改采用 CAC/RCP 50—2003《预防和降低苹果汁和其他饮料的苹果汁配料中展青霉素污染的操作规范》(英文版)。

本标准根据 GB/T 20000.2—2001 重新起草。在附录 A 中列出了本标准章条编号与 CAC/RCP 50—2003 章条编号的对照一览表。

本标准根据 GB/T 1.1—2000 增加了范围。

为便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- a) “本文件”一词改为“本标准”;
- b) 删除了华氏温度“°F”,保留了摄氏温度“°C”;
- c) 根据 GB/T 1.1—2000 修改了章节编号;
- d) 根据 GB/T 1.1—2000 重新安排表 1 在标准中位置。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国标准化研究院提出。

本标准由全国食品安全管理技术标准化技术委员会(SAC/TC 313)归口。

本标准主要起草单位:国家质量监督检验检疫总局国际检验检疫标准与技术法规研究中心、中国标准化研究院、中华人民共和国广东出入境检验检疫局、山东万德大地有机食品有限公司、北京安普生化科技有限公司。

本标准主要起草人:蒲民、杨丽、高东微、黄培德、刘中勇、郝建光、李志勇、党光清、邹志飞、张喆、刘津、易敏英、谢力。

## 引 言

0.1 展青霉素是青霉属、曲霉属和丝衣霉属多种真菌产生的一种次生代谢物,其中扩展青霉是最常见产生展青霉素的种类。在许多发霉的水果、蔬菜、谷物和其他食品中可以发现作为污染物存在的展青霉素,不过污染的主要来源是苹果和苹果产品。

0.2 果汁酒精发酵可以破坏展青霉素,因此,发酵产物如苹果酒和梨子酒就不含有展青霉素。不过,发酵后添加苹果汁的苹果酒中曾经发现过展青霉素。曾经有报道抗坏血酸可以使苹果汁中的展青霉素消失,但是最佳失活条件尚未完全确定。相对而言,展青霉素对温度稳定,且在酸性 pH 下尤甚。曾经有报道短时高温(150 °C)处理可导致展青霉素浓度降低约 20%。不过,单纯的热处理并不能确保产品中完全消除展青霉素。

0.3 没有明确证据表明展青霉素具有致癌性,但是有证据显示其会产生免疫毒性效应,并且对动物具有神经毒性。国际癌症研究机构(IARC)决定不能就展青霉素对人类的致癌性进行评估,在动物实验方面也缺乏充足的证据。食品添加剂联合专家委员会(JECFA)于 1990 年对展青霉素进行了评估,并于 1995 年再次进行评估。第二次评估考虑到老鼠摄取的大部分展青霉素在 48 h 内被分解、98%在 7 d 内被分解的实际情况。一项就展青霉素在生殖、长期毒性和致癌性方面综合作用的研究指出,每天 43 μg/kg 体重的摄入量对人体无害。根据这项研究成果,并引入安全因子 100,JECFA 对展青霉素规定了 0.4 μg/kg 体重的临时最大允许日摄入量。

0.4 展青霉素主要出现在霉坏的水果中,尽管水果发霉并不一定意味着展青霉素的存在,但预示着它可能存在。有时,水果其他健康组织遭受昆虫或其他侵害会导致果实内部霉菌的生长,结果发生外表看起来无损伤的水果其中却存在展青霉素的情况。气调贮藏后暴露在周围环境中的瘀伤水果,无论果核是否腐烂,也有可能存在展青霉素。榨汁前清洗果实或除去发霉组织并不能完全将果实中存在的展青霉素消除,因为部分展青霉素可能已经扩散进入外观上健康的组织中。据报道,加工过程中用臭氧溶液清洗苹果对控制展青霉素非常有用。

0.5 尽管许多可以产生展青霉素的霉菌,其孢子在水果仍然生长在果树上时就存在于水果上,但是通常情况下只有果实采收后孢子才会在果实上生长。然而,如果果实染病或被昆虫侵害,以及集中处理跌落果实的地点,均有可能在果实采收前发生霉菌生长和展青霉素产生。果实采收条件、采后果实的处理方式(尤其是贮藏期间)以及贮藏条件对霉菌生长的抑制程度,均会影响果汁和其他以新鲜或贮藏果实为原料生产的产品中展青霉素污染的可能性。

0.6 本标准对降低苹果汁中展青霉素污染的推荐分为两个部分:

- 以良好农业规范(GAP)为基础的推荐操作要点;
- 以良好生产规范(GMP)为基础的推荐操作要点。

# 预防和降低苹果汁及其他饮料的苹果汁 配料中展青霉素污染的操作规范

## 1 范围

本标准规定了预防和降低苹果汁和其他饮料的苹果汁配料中展青霉素污染的操作规范。

本标准适用于苹果的农业生产中种植、采收、运输、采后处理、贮藏、贮藏后分选等操作过程,以及苹果在果汁加工中运输、检查、榨汁、果汁包装、包装后处理、果汁质量评估等操作过程。

## 2 以良好农业规范为基础的推荐操作要点

### 2.1 采收前

2.1.1 在休眠季节剪去、移走并销毁所有患病枝条和干瘪的果实。

2.1.2 按照良好商业规范修剪果树树形,以利于果树间良好的通风透光。修剪果树还可以使喷施有效覆盖树冠。

2.1.3 应采取措施控制会导致果实腐烂或导致产生展青霉素的霉菌在整个区域发生的害虫和病害。

2.1.4 花瓣凋落和采收时期如果天气潮湿,会增加发生腐烂病害的风险,因此应当采取适当措施,例如考虑使用杀真菌剂防止孢子萌发和真菌的生长。

2.1.5 矿质成分不良的苹果在贮藏的过程中更易发生生理紊乱,因此更易感染某些种类的腐烂病害,尤其是由盘长孢属引起的腐病和青霉菌属引起的继发腐烂病害。发往新鲜水果市场的苹果,如果检测结果表明其未能达到推荐的矿质成分标准,则不应作长期贮藏,例如贮藏期超过3个月至4个月。

2.1.6 发往新鲜水果市场的苹果,如果矿质水平超过适宜的范围,应提高苹果中钙和磷的含量,特别是通过控制肥料的使用来提高钙/钾比例,这样可以强化细胞结构,从而降低对腐烂病害的易感性。

2.1.7 每个果园应妥善保管每年腐烂病害情况的记录,因为历史资料目前是对可能发生的腐烂病害情况的最好指南。这些记录可提示需要使用的杀真菌剂和该果园出产苹果耐贮藏的潜力。

### 2.2 采收和运输

#### 2.2.1 机械采收的苹果

2.2.1.1 机械采收方式为摇动果树并利用适宜的机械装置收集落在地面的苹果。

2.2.1.2 在采收和运输全程中均应尽可能轻柔处理果实,使对果实的物理损伤降到最低。

2.2.1.3 在摇动果树前,应将落在地面的坏果(腐烂果实、破皮果实等)清理干净,以确保采收的全部是新鲜并合格的苹果。

2.2.1.4 机械采收方式采收的苹果,在采收后3 d内应运往加工工厂。

2.2.1.5 所有用于运输采收苹果的容器均应洁净、干燥和无积屑。

#### 2.2.2 发往生鲜水果市场的苹果

2.2.2.1 来自有高发腐病历史的果园的苹果应单独采收,且不宜贮藏。

2.2.2.2 理想状况下,应在干燥天气下采摘成熟的苹果,采摘后盛放在洁净的箱柜或其他容器(例如盒子)中。用于盛放苹果的容器应适合直接运往贮藏设施。理想状况下,这些容器应用洁净的水冲洗,如能用肥皂和水刷洗更佳。容器中不应残留水果和树叶的残屑,在盛放苹果前应保持干燥。避免苹果暴露在雨水中。

2.2.2.3 对操作人员应进行充足的培训和监督,以确保达到零损伤采摘。

2.2.2.4 所有外皮破损的苹果,连同所有染病的苹果,在采摘时均应从果园中清除。同时,应当尽可能

降低果实的瘀伤。

2.2.2.5 所有被泥土污染的苹果,例如雨水溅湿或落在地上的苹果,不应贮藏。

2.2.2.6 注意不要在采摘的苹果中混杂树叶和树枝。

2.2.2.7 采摘的苹果在采收后 18 h 内应置于冷藏环境,并在采摘后 3 d~4 d 内冷却至推荐温度(见表 1)。

表 1 有氧条件下贮藏苹果的推荐温度

品 种	温度/℃	品 种	温度/℃
绿苹果(BRAMLEY)	3.0~4.0	爱达红(IDARED)	3.5~4.0
桶苹(COX'S ORANGE PIPPIN)	3.0~3.5	乔纳金(JONAGOLD)	0.0~0.5
发现(DISCOVERY)	1.5~2.0	红元帅(RED DELICIOUS)	0.0~1.0
EGREMONT	3.0~3.5	斯巴丹(SPARTAN)	0.0~0.5
金冠(GOLDEN DELICIOUS)	1.5~2.0	WORCESTER	0.0~1.0
陆奥(CRISPIN)	1.5~2.0		

2.2.2.8 运输和贮藏过程中应采取防止泥土污染。

2.2.2.9 在果园以及从果园到贮藏设施的过程中,处理、搬运箱柜和盒子应注意避免泥土对容器和苹果的污染,并尽可能降低对苹果的物理损伤(如瘀伤)。

2.2.2.10 采收的苹果不应留在果园中过夜,而应当转移至固定的硬地区域,有顶覆盖更佳。

### 2.3 发往生鲜水果市场的苹果采后处理和贮藏操作要点

2.3.1 无论是发往生鲜水果市场还是要进行后续加工的苹果,均应尽可能轻柔处理,以尽量降低物理损伤,例如榨汁前的所有采后处理阶段均应当尽量降低苹果瘀伤。

2.3.2 苹果种植者和苹果汁生产者如果未能配备可控式贮藏设施,应在采摘后尽快进行苹果榨汁。

2.3.3 可控式气调贮藏设施的气密性能应事先经过检查并确认有效,在采收开始前应对所有的监测设备进行测试,使用前贮藏设施应进行充分预先冷却。

2.3.4 根据批准使用条件进行适宜的采后杀真菌剂处理。

2.3.5 贮藏的苹果应至少每月 1 次进行腐烂发生情况的定期检查,应建立并维护年度腐烂发生情况记录。检查时,抽样操作应尽可能减少贮藏设施的空气变化。

2.3.6 苹果的随机样品应放置在靠近检查窗口的合适的容器中(如网袋),以便于在贮藏期间监测苹果的状况。样品应每月至少进行腐烂程度、整体情况和货架期的检查。如果由于采收条件不佳或有害生物的生长造成苹果贮藏环境不良或者预期贮藏寿命少于 3 个月,建议缩短贮藏设施中苹果的检查时间间隔。

2.3.7 一旦样品检查结果表明苹果贮藏环境发生问题,应采取相应措施,在大范围损失发生前转移并用掉苹果。

2.3.8 霉菌生长通常发生在温暖环境中。快速冷却和贮藏环境的空气条件保持稳定有利于苹果的贮藏。理想状况下,苹果应在 3 d~4 d 内堆装并冷却至 5℃ 以下并在接下来的 2 d 内调节温度至最佳。自堆装开始后 7 d~10 d 内应当达到预期的空气条件,并在接下来的 7 d 内使贮藏设施内达到超低氧状态(如氧气含量低于 1.8%)。

### 2.4 发往生鲜水果市场或用于果汁生产的苹果的贮藏后分选

2.4.1 应尽可能清除全部腐烂的苹果,即使腐烂微小也应当清除。全部苹果均应放置在洁净的散装容器内。

2.4.2 将容器从贮藏设施中取出并为零售配销挑选苹果时,盛放用于榨汁的苹果容器应专门标记并在分选后 12 h 内放回冷藏式贮藏设施中。苹果放置在室温的时间应尽量缩短。理想状况下,用于榨汁的

苹果从贮藏设施中取出到榨汁处理之间的阶段应保存在 5 °C 以下,并应尽快进行处理。

2.4.3 送去榨汁的苹果应尽快处理,且处理时未超过同一贮藏设施中同批苹果推荐的正常货架期。任何瘀伤均会促进展青霉素的形成,因此应尽量降低瘀伤,尤其是苹果在榨汁前会在室温贮藏超过 24 h。

### 3 以良好生产规范为基础的推荐操作要点

#### 3.1 运输、检查和榨汁

##### 3.1.1 发往生鲜水果市场的苹果

3.1.1.1 贮藏的苹果从冷藏式贮藏设施取出到加工处理之间的时间应尽可能短(理想状况下如果取出后不是冷藏式存放,到榨汁处理前的时间应少于 24 h)。

3.1.1.2 果萼部位张开的品种特别容易发生果核腐烂。这些品种的苹果应在榨汁前立即进行果内腐烂情况的常规检查。对每一批次的苹果均要抽取适量的随机样品。抽样的苹果,每个均应从果体中间横切,然后检查是否存在菌丝体生长的迹象。如果发现果核腐烂的频率超过允许水平,该批苹果就不得用于制造果汁。果汁生产者应充分考虑在预检查中清除腐烂苹果的能力,然后明确允许存在腐烂迹象苹果的最大比率。如果检查结果超过这一比率,整批苹果就不得使用。

3.1.1.3 苹果一旦抵达工厂应进行质量方面的检查,尤其是是否存在霉菌造成果实外部和内部的损伤迹象。

##### 3.1.2 机械采收和发往生鲜水果市场的苹果

3.1.2.1 榨汁前的加工处理过程中,应对苹果进行仔细分选,清除所有肉眼可见发霉的苹果(采取 3.1.1.2 描述的方式对苹果进行常规随机抽样,并切开果实检查果内霉菌生长情况),然后用饮用级水或其他合适的、处理过的水进行彻底清洗。

3.1.2.2 根据工厂良好生产规范对榨汁和其他生产设备进行清洁和消毒。榨汁和其他生产设备应使用高压水彻底清洗,并使用适宜的消毒剂进行消毒,然后以饮用级的凉水冲洗。在一些工厂里,生产连续进行,这种情况下每次轮班或每天进行 1 次清洁工作更宜。

3.1.2.3 榨汁后对果汁的样品进行检测分析。批量产品的代表性样品应送到资质合格的实验室用适宜的方法进行展青霉素检测。

3.1.2.4 榨出的果汁最好冷却至 5 °C 以下,并在浓缩、包装或巴氏杀菌处理前保持这种状态。

3.1.2.5 展青霉素检测结果证实低于最大允许限量时才可将果汁送去包装处理。购买苹果汁时,货物说明书中应包含展青霉素相应的限量,并以货物收据的形式确定。

#### 3.2 包装和果汁的最后处理

3.2.1 产生展青霉素的霉菌可与其他霉菌和酵母一起发生,尤其在非浓缩还原果汁中。因此,有必要在果汁运输和贮藏的过程中采取措施阻止这类微生物的生长,从而防止产品的败坏和展青霉素的产生。

3.2.2 果汁在使用前如果会保存一段时间,建议将果汁的温度降至 5 °C 或以下,以减少微生物的活动。

3.2.3 大多数果汁会进行热处理以确保酶失活和杀灭腐败微生物。但是应明确,这些处理工艺只能破坏真菌的孢子和菌丝体,而不能破坏已经产生的展青霉素。

#### 3.3 果汁的质量评估

3.3.1 购买苹果汁或浓缩苹果汁,货物的说明书上应包括以适宜方法检测分析展青霉素的最高允许限量。

3.3.2 应制定并实施抽样计划,对产品进行随机抽样检测,以确保终产品中展青霉素水平低于最高允许限量。

3.3.3 包装者应确认果汁供应者有能力正确开展果汁生产活动,确保上述抽样检查有效执行。

3.3.4 包装者对苹果汁的质量评估内容包括:糖度、酸度、香味、色泽、浊度等。由于微生物指标不但提示了可能产生展青霉素的微生物的风险水平,而且反映出之前的生产阶段的卫生状况,因此应认真监测。

3.3.5 应进一步对包装产品进行检查,以确保包装阶段未发生污染。

附 录 A  
(资料性附录)

本标准章条编号与 CAC/RCP 50—2003 章条编号对照

表 A.1 给出了本标准章条编号与 CAC/RCP 50—2003 章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准章条编号与 CAC/RCP 50—2003 章条编号对照

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
0.1	1
0.2	2
0.3	3
0.4	4
0.5	5
0.6	6
1	—
2	I
2.1	—
2.1.1	7
2.1.2	8
2.1.3	9
2.1.4	10
2.1.5	11
2.1.6	12
2.1.7	13
2.2	—
2.2.1	a)
2.2.1.1	15
2.2.1.2	16
2.2.1.3	17
2.2.1.4	18
2.2.1.5	19
2.2.2	b)
2.2.2.1	20
2.2.2.2	21
2.2.2.3	22
2.2.2.4	23
2.2.2.5	24
2.2.2.6	25

表 A.1 (续)

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
2.2.2.7	26
2.2.2.8	27
2.2.2.9	28
2.2.2.10	29
2.3	—
2.3.1	30
2.3.2	31
2.3.3	32
2.3.4	33
2.3.5	34
2.3.6	35
2.3.7	36
2.3.8	37
2.4	—
2.4.1	38
2.4.2	39
2.4.3	40
3	Ⅱ
3.1	—
3.1.1	(a)
3.1.1.1	41
3.1.1.2	42
3.1.1.3	43
3.1.2	(b)
3.1.2.1	44
3.1.2.2	45
3.1.2.3	46
3.1.2.4	47
3.1.2.5	48
3.2	—
3.2.1	49
3.2.2	50
3.2.3	51
3.3	—
3.3.1	52



表 A.1 (续)

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
3.3.2	53
3.3.3	54
3.3.4	55
3.3.5	56
<p>注：表中本标准章条编号 1 为增加的内容，无对应 CAC/RCP 50—2003 章条；其他无对应 CAC/RCP 50—2003 章条编号的本标准章条编号，对应 CAC/RCP 50—2003 中位置相同且内容对应的无编号标题。</p>	