

ICS 67.020

X04

团 体 标 准

T/CIRAXXXX—2021

干果类产品辐照加工工艺技术规范

Technical specification for irradiation processing of dried fruits

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

2021.3.23

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国同位素与辐射行业协会

发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 总则	3
5 技术要求	3
5.1 剂量要求	3
5.2 感官要求	4
5.3 理化指标	4
5.4 微生物限量	4
5.5 虫害	4
6 辐照源	4
7 辐照装置确认	4
7.1 安装鉴定和运行鉴定	4
7.2 性能鉴定	5
8 辐照过程质量控制	5
8.1 装置要求	5
8.2 常规监测与控制	5
8.3 剂量监控	5
8.4 产品放行	6
9 检验方法	6
9.1 感官	6
9.2 微生物	6
10 标识	6
附录 A（资料性附录）	7
参 考 文 献	9

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由中国同位素与辐射行业协会提出。

本文件由中国核工业标准化研究所归口。

本文件起草单位：中广核辐照技术有限公司、山东蓝孚高能物理技术股份有限公司、陕西方圆高科实业有限公司、北京市辐射中心、中国农业科学院农产品加工研究所、江苏省农业科学院、乌鲁木齐海关技术中心。

本文件主要起草人：侯志强、张丽华、刘薇、曾心苗、高美须、赵永富、万永亮、左都文、赵延军、周思静、李庆鹏、汪敏、张旭龙。

干果类产品辐照加工工艺技术规范

1 范围

本文件规定了辐照加工干果类产品的总则、技术要求、辐照源、辐照装置确认、辐照过程质量控制检验方法和标识的要求。

本文件适用于干果类产品（以新疆干果为主，包括红葡萄干、绿葡萄干、干枣、枸杞干、小白杏干和无花果干等）的微生物和虫害的辐照加工工艺控制，其它产地的干果类产品可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定

GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数

GB 4789.15 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数

GB 4806.7 食品安全国家标准 食品接触用塑料材料及制品

GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定

GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱

GB7718 食品安全国家标准预包装食品标签通则

GB 14881 食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范

GB/T 17568 γ 辐照装置建造和使用规范

GB 18524 食品安全国家标准食品辐照加工卫生规范

GB/T 25306 辐照加工用电子加速器工程通用规范

GB 29921 食品安全国家标准 食品中致病菌限量

NY/T 1041 绿色食品 干果

NY/T 2966 枸杞1干燥技术规范

DB32/T 2279 果蔬干制品类辐照杀菌技术规范

T/CNS 9 食品辐照-用电离辐射处理食品的辐照过程的开发、确认和常规控制要求

T/CIRA 2 辐照装置食品加工实用剂量学导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

干果 dried fruit

以新鲜水果（如葡萄、枸杞、红枣、小白杏、无花果等）为原料，经晾晒、干燥等脱水工艺加工制成的水果干制品。

3.2

最低有效剂量 minimum effective dose

在食品辐照时，为达到某种辐照目的所需的最低剂量，即工艺剂量的下限值。

3.3

最高耐受剂量 maximum tolerance dose

在食品辐照时，不会对产品的品质和功能特性产生负面影响的最大剂量，即工艺剂量的上限值。

3.4

安装鉴定 installation qualification

IQ

获得证据并文件化证明设备已经按照说明的要求予以提供并安装了的过程。

3.5

运行鉴定 operational qualification

OQ

当设备按程序运行时，获得证据并用文件来证明所安装的设备在预期范围内运行。

3.6

性能鉴定 performance qualification

PQ

当所安装和运行的设备控制程序运行时，获得证据并以文件证明设备按照规定标准运行生产出符合要求的食品。

3.7

剂量不均匀度 dose uniformity ratio

加工负荷内的最大吸收剂量与最小吸收剂量之比。

3.8

剂量分布测试 dose mapping

在规定的条件下，对被辐照物质剂量分布与剂量变化特性的测量。

[来源：GB 18280.1：2015, 定义3.10, 有修改]

4 总则

4.1 干果类产品生产单位应按照 GB14881 和相关食品安全国家标准进行加工和运输，确保干果原料和环境卫生条件符合要求，控制微生物和虫害污染。

4.2 干果类产品包装材料应符合 GB 4806.7 和 GB/T 6543 的要求，外包装的规格尺寸应符合辐照加工工艺的要求。

5 技术要求

5.1 剂量要求

5.1.1 应根据辐照杀虫或微生物控制的要求，建立干果类产品的最低有效剂量。

5.1.2 最高耐受剂量推荐值见表1。

5.1.3 同批产品中工艺剂量下限值应大于最低有效剂量，工艺剂量上限值应小于最高耐受剂量。

表1 最高耐受剂量推荐值

产品	最高耐受剂量 (kGy)
干枣	10
枸杞干	8
红葡萄干	4
绿葡萄干	4

小白杏干	6
无花果干	6

5.2 感官要求

辐照后的干果应具有正常干果的色泽、气味和滋味，无异味,符合 NY/T 1041 和 NY/T 2966 的要求。

5.3 理化指标

辐照后的干果类产品的理化指标应符合 NY/T 1041 和 NY/T 2966 的要求。

5.4 微生物限量

5.4.1 致病菌限量应符合 GB29921 中即食果蔬制品类的规定。

5.4.2 微生物限量应符合表 2 的规定。

表 2 微生物限量

项目	指标 ^a	检验方法
菌落总数, CFU/g	$\leq 10^3$	GB 4789.2
大肠菌群, CFU/g	≤ 30	GB 4789.3
霉菌, CFU/g	≤ 25	GB 4789.15

注：^a DB32/T 2279-2012。

5.5 虫害

不得检出活虫及活虫卵。

6 辐照源

辐照源包括 ^{60}Co 或 ^{137}Cs 放射性核素产生的 γ 射线，或 X 射线装置产生的能量不高于 5 MeV 的 X 射线，或电子加速器产生的能量不高于 10 MeV 的电子束。

7 辐照装置确认

7.1 安装鉴定和运行鉴定

应按 T/CNS 9 及 T/CIRA 2 的要求完成辐照装置的安装鉴定和运行鉴定。

7.2 性能鉴定

- 7.2.1 应规定产品辐照时的状态，包括产品的性状、尺寸和密度；
- 7.2.2 应用足够数量（至少 3 个）的加工负载执行产品的剂量分布测试；
- 7.2.3 应确定产品的装载模式；
- 7.2.4 剂量分布测试的记录应包括对辐照容器、装载模式、辐照装置运行参数、剂量测量报告等；
- 7.2.5 根据剂量分布的测试结果建立产品中最大剂量值与最小剂量值和日常监测位置剂量值之间的关系；
- 7.2.6 形成产品的性能鉴定报告；
- 7.2.7 根据 5.1 建立的剂量要求和 7.2.6 性能鉴定报告建立辐照加工的工艺文件。

8 辐照过程质量控制

8.1 装置要求

辐照装置应符合 GB/T 17568 和 GB/T 25306 的相关规定。

8.2 常规监测与控制

- 8.2.1 在产品接收、辐照加工和放行中，应核对产品数量和批号等信息。
- 8.2.2 应有效隔离未辐照和已辐照产品；
- 8.2.3 应按建立的工艺文件要求进行装载；
- 8.2.4 应对辐照装置的过程参数进行监控和记录；
- 8.2.5 应记录发生的异常，并记录所采取的措施；
- 8.2.6 应保持辐射加工的记录并可溯源。

8.3 剂量监控

- 8.3.1 产品吸收剂量不均匀度宜不大于 2.0。

8.3.2 应对干果类产品的辐照加工过程进行剂量监控，每批产品吸收剂量的最大值应不超过其最高耐受剂量的推荐值（见表1）；每批产品吸收剂量的最小值应不小于其建立的最低有效剂量值（5.1.1）。

8.3.3 干果类产品的吸收剂量测量应按照 T/CIRA 2 的规定执行。

8.4 产品放行

8.4.1 应规定产品的辐照放程序。

8.4.2 剂量测量结果应考虑剂量测量系统的不确定度。

8.4.3 应规定不合格产品的控制和处理程序，不合格产品的处理应得到委托方的同意。

9 检验方法

9.1 感官

辐照后干果类产品感官指标的评定参考资料性附录 A 执行。

9.2 微生物

菌落总数、大肠菌群和霉菌的检测分别按GB 4789.2、GB4789.3和GB4789.15的规定执行；致病菌的检测按GB 29921的规定执行。

10 标识

产品标识按GB 7718的规定执行。

附录 A
(资料性附录)

绿葡萄干、红葡萄干、枸杞干、干枣、无花果干和小白杏干的感观评价量表

A.1 绿葡萄干

指标	5分	3分	1分
外观	果粒饱满、无破损、无霉变无虫蛀	果粒较饱满、无破损、无霉变无虫蛀	果粒不饱满、有破损、有霉变或虫蛀
色泽	主色调为绿色、色泽均一	色泽黄绿色，或有轻微褐变	黄绿色，色泽发暗、发黑
风味	其固有风味明显，酸甜味适中，无异味	有固有风味但较淡，无异味	固有风味不够明显，有轻微异味
口感	软硬适宜牙齿嚼度、质地柔软适中	较适宜牙齿嚼度、质地柔软可接受	较硬不适宜牙齿嚼度、质地干

A.2 红葡萄干

指标	5分	3分	1分
外观	果粒饱满、无破损、无霉变无虫蛀	果粒较饱满、无破损、无霉变无虫蛀	果粒不饱满、有破损、有霉变或虫蛀
色泽	颜色偏红、色泽均一	颜色偏棕色，色泽均匀	色泽发暗、发黑，色泽不均匀
风味	固有风味明显，酸甜味适中，无异味	有固有风味但较淡，无异味	固有风味不够明显，有轻微异味
口感	软硬适宜牙齿嚼度、质地柔软适中	较适宜牙齿嚼度、质地柔软可接受	较硬不适宜牙齿嚼度、质地干

A.3 枸杞干

指标	5分	3分	1分
外观	果粒饱满、呈类纺锤形、无破损、无霉变虫蛀	果粒较饱满、无破损、无霉变无虫蛀	果粒不饱满、有破损、有霉变或虫蛀
色泽	色泽均一，暗红色	色泽均一，深暗红色	色泽发暗、褐色
风味	具有枸杞特有的滋味、气味、回味甘甜	有固有风味，回味较甘甜，无异味	固有风味不够明显，有轻微异味
口感	软硬适宜牙齿嚼度、质地柔软适中	较适宜牙齿嚼度、质地柔软可接受	较硬不适宜牙齿嚼度、质地干

A.4 干枣

指标	5分	3分	1分
外观	果粒饱满、无破损、无霉变虫蛀	果粒较饱满、无破损、无霉变虫蛀	颗粒不饱满、有凹陷，有霉变或虫蛀
色泽	鲜亮的枣红色	枣红色，色泽较均匀	色泽不均匀，发暗、发黑
风味	具有固有浓郁的枣香味，甜	具有较浓郁的枣香味，甜味略	枣香味淡，有异味

	味	谈	
口感	软硬适宜牙齿嚼度、质地柔软适中	较适宜牙齿嚼度、质地柔软可接受	较硬不适宜牙齿嚼度、质地干

A.5 无花果干

指标	5分	3分	1分
外观	果粒饱满、无破损、无霉变虫蛀	果粒较饱满、无破损、无霉变虫蛀	颗粒不饱满、有凹陷，有霉变或虫蛀
色泽	特有的淡黄色，色泽均匀	淡黄色，但偏暗，色泽较均匀	发暗、发黑，色泽不均匀
风味	具有固有浓郁的无花果香味，甜度适口	具有较浓郁的无花果香味，甜味适中，无异味	果香味淡，有异味
口感	软硬，但适宜牙齿嚼度	较硬，还适宜牙齿嚼度	硬，不适宜牙齿嚼度

A.6 小白杏干

指标	5分	3分	1分
外观	表面形态饱满、对称、无破损、无霉变无肉眼可见杂质	表面形态较饱满、较对称、大小均匀	颗粒不饱满、有凹陷，有霉变、有肉眼可见杂质
色泽	杏黄色、色泽均匀	黄褐色，色泽不均匀	褐色或深褐色
风味	具有其典型的浓郁风味，酸甜，爽口	具有其典型的较浓郁的风味，略带酸味，不爽口	无典型风味，发酸、有异味
口感	软硬，但适宜牙齿嚼度	较硬，还适宜牙齿嚼度	硬，不适宜牙齿嚼度

A.7 绿葡萄干感官评价用表，其它产品可参照使用

指标	5分		3分		1分	
外观	果粒饱满、表面平整、无破损、无霉变无虫蛀		果粒较饱满、表面平整、无破损、无霉变无虫蛀		果粒不饱满、表面不平整、有破损、有霉变或虫蛀	
色泽	主色调为绿色、色泽均一		色泽黄绿色，或有轻微褐变		黄绿色，色泽发暗、发黑	
风味	具有其固有风味明显，酸甜味适中，无异味		有固有风味但较淡，无异味		固有风味不够明显，有轻微异味	
口感	软硬适宜牙齿嚼度、质地柔软适中		较适宜牙齿嚼度、质地柔软可接受		较硬不适宜牙齿嚼度、质地干	
指标	6个样品（3位数字编号）					
	356	285	169	235	178	214
外观						
色泽						
风味						
口感						

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国卫生部. γ 辐照装置食品加工实用剂量学导则[S]. 中华人民共和国国家标准. GB/T 16334-1996.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 能量为300keV~25MeV电子束辐射加工装置剂量学导则[S]. 中华人民共和国国家标准. GB/T 16841-2008.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 进出口干果检验规程[S]. 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准. SN/T 3135-2012.
-