ICS 67.050
B20

团 体 标 准

T/ NAIA XXX—XXXX

预防和降低稻米中砷污染的操作规范

Code of practice for the prevention and reduction

of arsenic contamination in rice

XXXX-XX-XX 发布 XXXX-XX-XX 实施

宁夏化学分析测试协会 发 布

前　言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》规定编写。

本文件由宁夏化学分析测试协会提出并归口。

本文件起草单位：宁夏回族自治区食品检测研究院、宁夏化学分析测试协会。

本文件主要起草人：李谦、张小飞。

本文件于 XXXX 年 XX 月 XX 日首次发布。

预防和降低稻米中砷污染的操作规范

1 范围

本文件规定了预防和降低稻米中砷污染的操作规范。

本文件适用于旨在为国家或相关食品监管部门、生产商、制造商和其他有关机构提供指导，以预防和降低稻米中的砷污染，具体如下:

(i)源头措施;

(ii)农业措施。

本文件还包括监测和风险交流的指导。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1 稻米

在稻田中种植水稻收获所得，稻米(米粒)是脱粒后保留了稻壳的稻米。

2.2 脱壳米

去壳的稻米，是由在稻田中种植水稻收获所得的稻米通过砻谷除去颖壳和部分米糠后所得，这个剥壳和处理的过程可能会导致一些麸皮的损失。

2.3 精米

糙米通过碾磨去除全部或部分米糠、胚和皮层的脱壳米。

2.4 砷

一种自然存在于地壳、广布于陆地、空气和水中的类金属。

2.5 有机砷

一种含碳的砷化合物。有机砷化合物如砷胆碱 (AsC)和砷甜菜碱(As B)的毒性可以认为是无毒的。五价的一甲基胂（MMAV）和五价的二甲基胂（DMAV）的毒性较低，仅为无机砷毒性的四百分之一。

2.6 无机砷

一种不含碳的砷化合物。亚砷酸盐(As(III))和砷酸盐(As(V))是水稻中常见的无机砷化合物。无机砷被认为是砷在水稻中的重要毒性形式。

2.7 淹水状态

稻田在生长过程中被水填满或覆盖的状态。

2.8 土壤有氧状态

种植水稻的稻田排水良好、无积水或不饱和的状态。

2.9 间歇性积水

稻田交替处在水淹和有氧/非水淹条件下所采用的各种可能的水管理措施。

3 预防和减少砷污染

3.1 无机砷是水稻中毒性最大的砷形式，稻米累积无机砷的量可以超过大麦和小麦的 10 倍。降低砷含量的措施(例如有氧生长)可能对无机砷和有机砷的影响不同。最重要的目标是减少大米中无机砷含量。

3.2 特别是在高度污染的地区，建议采取措施预防和减少水稻中的砷污染。国家或有关食品监管部门可考虑优先实施第 3.3 节中的措施。如有必要，可实施第 3.4 节中的措施。

3.3 源头措施

3.3.1 环境中砷的来源有:

(i)自然来源，通过火山作用、地壳、土壤、沉积物、水、空气、生物体。

(ii)人为来源，包括人工制造、杀虫剂、除莠剂、干燥剂、木材防腐剂、饲喂添加剂、药物、工业排放等。工业排放中特别是有色金属的开采和冶炼、化石燃料的燃烧、含砷杀虫剂的使用、用铜铬砷酸盐(CCA)处理过的木材处置、在稻田环境中使用高浓度砷污染的土壤改良剂和化肥。

3.3.2 国家或相关食品监管部门应考虑执行《关于减少食物受化学品污染的源头措施操作规范》(CAC / RCP 49 - 2001)。特别可以考虑以下方面的措施是否适合本地区:

灌溉用水:

-鉴别高砷浓度的灌溉水。

-减少高砷浓度灌溉水中的砷含量。

-避免在水稻生产中使用高砷浓度的灌溉水。

稻田:

-识别土壤中砷浓度高的稻田或种植无机砷浓度高的水稻的稻田。水稻的品种、生长环境及耕作方式均会对水稻的砷污染情况产生影响。另外，还可以利用耐砷性较高的微生物通过自身的代谢活动，降低环境中砷的毒性，进而减少高毒性砷化合物在水稻中的累积。

确定和控制砷的潜在来源:

-工业中大气排放和废水。

-农业和畜牧业生产使用的材料，如杀虫剂、兽药、饲料、土壤改良剂和肥料等。

-废料(如铜铬砷酸盐处理过的木材)。

3.4 农业措施

3.4.1 国家或相关的食品监管部门应对水稻种植者进行培训关于预防和降低大米中砷浓度的做法。培训计划可包括:

-出版和传播关于水稻种植技术的技术指导，以减少水稻中的砷含量。

-建立农民田间学校。

3.4.2 水稻种植过程中的有氧条件或间歇性积水，而不是淹水条件，可能会减少水稻中砷的浓度而增加镉的浓度。研究表明，与水淹土壤相比，即使土壤中砷的含量很高，有氧土壤也会减少砷的吸收。与水淹土壤相比，间歇性积水也会降低水稻植株吸收砷的有效性。

3.4.3 如果在某个区域水稻中的镉浓度引起关注，风险管理者应确保实施砷控制措施，不会使水稻中的镉浓度增加到不安全的水平。风险管理者可考虑实施源头措施，减少用于水稻种植的土壤、水或化肥中的镉含量。

3.4.4 实施有氧或间歇性积水条件可能会导致一些地区的水稻产量下降，并且可能这种做法并不是在所有地区都是有效的。有氧生长也可能要与使用水淹控制杂草或在较冷的地区控制温度的做法相平衡。

3.4.5 国家或相关的食品监管部门可以识别低砷吸收或低砷浓度的水稻品种，鼓励公共研究机构或私营公司开发这类水稻品种。如果可利用并且合适，种植者可以选择这样的水稻品种。

4 监测

4.1 应通过测定水稻中无机砷的浓度来监测降低砷含量措施的有效性。

4.2 如果用于种植水稻的农田或地下水广泛受到自然来源或过去的活动的污染，监测土壤和灌溉水中的砷浓度也是必要的。

5 风险交流

5.1 考虑到关于砷浓度和食用大米的营养，国家或相关的食品监管部门在砷浓度和营养成分角度的利益相关者中，应分享有关食用抛光或去壳大米的风险和好处的信息。

5.2 国家或相关食品监管部门应考虑与分销商和消费者分享信息，并且应该鼓励他们在加工和烹饪过程中实施减少砷浓度的做法。

5.3 稻米的机械处理过程(如砻谷和碾米)会使其无机砷含量减少。砻谷通过去除颖壳和部分米糠可降低米中无机砷的浓度。碾米过程可以减少大米中无机砷和总砷的浓度。精米中无机砷的含量比糙米少，因为抛光去除了含有大部分无机砷米糠层。较高的抛光率抛光的糙米产生砷含量较低的精米。然而食用糙米也有一些好处。

5.4 使用大量的水，然后丢弃多余的水。大米中的砷含量可通过淘米或煮米等方式来降低。白米中的砷含量随着冲洗大米的次数越多而减少，且与后来次数的洗米相比，第一次冲洗白米通常可以去除最多的总砷和无机砷。

5.5 在砻谷或碾米处理之前，稻米或糙米通过浸泡在水中一段时间后，在水中加热使其淀粉充分糊化干燥后得到的为蒸谷米，其过程均被称为预煮。由于稻米或糙米在预煮过程中，其皮层和胚芽中含有的无机盐和 B 族维生素等水溶性物质随水分渗透、扩散进入到胚乳内部，因而蒸谷米与普通白米相比具有更高的营养价值，其脂肪、蛋白质、维生素和矿物质的含量均比白米更高，且蒸谷米还具有不易霉变易储存、出米率高、米糠出油率高、出饭率高等的优点。通过砻谷前的预煮或碾米前的预煮得到蒸谷米具有更低的无机砷含量。当用于烹饪的水被砷高度污染时，国家或相关食品监管部门应告知消费者避免使用这类水洗米和煮米，因为大米会在水中吸收砷。应该鼓励消费者用含较低浓度砷的水来洗米和煮米。