《豆芽》编制说明

一、工作简况

1.任务来源

根据行业发展和企业要求，中国蔬菜流通协会芽苗菜专业委员会提出申请制定团体标准《豆芽》，该标准由中国蔬菜流通协会归口，金豆子农业股份有限公司发起。

2.目的意义

豆芽（sprout）是以绿豆、黄豆、黑豆等豆类种子，以水为栽培基础，经避光培育制发的芽菜类蔬菜。一直以来，豆芽因营养丰富、脆嫩鲜美，深受百姓喜爱。豆芽属于新鲜蔬菜，其食品安全的产品执行标准包括《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》（GB 2763）、《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762）等，目前尚没有适合豆芽的质量标准。《豆芽》团体标准是质量标准，可以完善标准体系的空缺,同时在食品安全的基础上推进产品质量的提升，指引市场朝着规范有序的方向，促进行业健康可持续发展，为消费者提供更高品质的产品。

3.协作单位

江苏新希望生态科技有限公司、湖北玉如意生物科技股份有限公司、贵阳市乌当区贵高生物制品有限公司、浙江阮小二芽苗菜科技发展有限公司、辽宁李传芳黑豆食品有限公司、安徽金隆园食品股份有限公司、中国蔬菜流通协会芽苗菜专业委员会。

4.主要工作过程

2023 年 11 月之前，查询、收集、研究国内外有关豆芽的信息资料，研究豆芽产品的质量状况，对质量相关数据进行收集、研究、分析。

2023 年 11 月，正式申请立项。

2023年12月-2024年1月，计划下达后，组建标准起草工作小组，确定总体工作方案;起草组广泛进行课题调研，查阅、收集并整理了豆芽相关的国内外资料；起草组对实验数据进行处理、分析、总结和归纳，结合实验结果、专家和企业意见及相关文献资料，编写完成了标准草稿。

2024 年 1 月 8 日-15 日，起草组向芽苗菜标准化工作组成员征求意见，起草

组结合芽苗菜标准化工作组成员反馈意见，对标准草稿进行修改，并形成了工作组讨论稿。

2024年1月15日-22日，起草组以通讯会议的方式组织召开了标准讨论会，金豆子农业股份有限公司、江苏新希望生态科技有限公司、台州中苗机械有限公司、湖北玉如意生物科技股份有限公司、贵阳市乌当区贵高生物制品有限公司、浙江阮小二芽苗菜科技发展有限公司等6家企业（单位）的专家或标准技术负责人，对标准文本中的分类、定义、理化指标设定以及对标准对未来产业发展的影响等提出了建设性意见。

2024年2月22日-2月29日，起草组结合讨论会专家意见，对标准讨论稿进行了修改，并形成了征求意见稿和编制说明。

2024年2月29日-3月15日，通过微信公众号在行业内征求意见，阅读量为329，收到反馈意见4条，采纳3条。

二、标准编制原则

遵循开放、透明、公平的原则，在科学技术研究成果和社会实践经验总结的基础上，深入调查分析，进行实验、论证，切实做到科学有效、技术指标先进。

三、确定标准主要内容依据

本标准为首次制定，标准中确定的主要内容依据，具体如下：

1.农药残留限量

中华人民共和国农业部公告第1490号《用于农药最大残留限量标准制定的作物分类》中芽菜类包括绿豆芽、黄豆芽、萝卜芽、苜蓿芽、花椒芽、香椿芽。

《中华人民共和国食品安全法》（2021年修正）第二十五条规定：食品安全标准是强制执行的标准。除食品安全标准外，不得制定其他食品强制性标准。《中华人民共和国食品安全法》第二条规定：供食用的源于农业的初级产品（以下称食用农产品）的质量安全管理，遵守《中华人民共和国农产品质量安全法》。《中华人民共和国农产品质量安全法》（2022年修正）第十六条规定：农产品质量安全标准是强制执行的标准。第十九条规定：农产品质量安全标准由农业农村主管部门商有关部门推进实施。按照以上条文，豆芽作为食用农产品其相关的强制性标准，应当是食品安全国家标准或农产品质量安全标准。因此豆芽执行的安全标

准包括《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》（GB 2763）、GB《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762）等。

随着豆芽培育技术的进步，豆芽产品高质量发展的要求，豆芽生产设施化的不断扩大，豆芽生产过程中必需要使用的设施化农业技术必不可少。生长调节技术是设施化农业豆芽培育技术进步过程中，促进产品质量提升必不可少的先进技术。生长调节剂的使用是生长调节技术的重要手段之一，豆芽制发培育中使用生长调节剂等技术来调节其生长，提高其产量和质量，防止坏菜，降低微生物风险，是豆芽生产技术即我国设施农业进步的体现。到目前为止，可用于豆芽制发生产过程中的生长调节剂较多，其中6-苄基腺嘌呤、赤霉素（酸）（GA3）、4-氯苯氧乙酸钠最为普遍且效果好。现行的《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》（GB 2763-2021）对4-氯苯氧乙酸钠（GB2763.1对番茄和荔枝做了限量）和6-苄基腺嘌呤两种物质未作限量规定，赤霉素（酸）和6-苄基腺嘌呤两种物质作为生长调节剂被列入《绿色食品 农药使用准则》（NY/T 393-2020）中也没有规定残留限量。

90年代原卫生部修订GB 2760时对4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤进行了严格的风险评估和安全审定，并批准在豆芽制发时使用，并规定残留限量分别是1.0mg/kg和0.2mg/kg。2011年原卫生部对GB 2760进行了修订，由于4-氯苯氧乙酸钠和6-苄基腺嘌呤在豆芽上的作用，不是添加剂的作用((卫办监督函〔2011〕919号))，而是是植物生长调节剂的作用，因此没有作为食品添加剂的工艺必要性，故将以上两种物质从添加剂名单中删除。

考虑到我国豆芽生产的现状，为了指导企业的生产活动，科学合理使用生长调节剂，保障产品质量，同时参考国内外相关标准，本标准对豆芽中残留的农药（生长调节剂）6-苄基腺嘌呤、赤霉素（酸）（GA3）、4-氯苯氧乙酸钠设定了限量要求。

豆芽生产中使用杀菌剂进行保鲜也是保障产品质量的重要手段之一。经调查，常用杀菌剂为亚硫酸盐、多菌灵、百菌清，为了指导企业的生产活动，科学杀菌，保障产品质量，参考国内外相关标准以及《豆芽卫生标准》（GB 22556-2008）亚硫酸盐的限量。本标准对豆芽中残留的这三种常用的杀菌剂也做了限量要求。

查阅美国、日本、韩国、欧盟、澳新及我国香港的现行有效的相关标准，上述国家和地区标准中对6-苄基腺嘌呤、赤霉素（酸）（GA3）、4-氯苯氧乙酸钠多菌灵、百菌清在豆芽中的残留大多没有限量规定，采集到的豆芽培育制发过程中限定了农药残留限量的相关数据如下表所示：

豆芽培育制发过程中农药残留限量相关数据　　单位:mg/kg

	百菌清	多菌灵	6-苄基腺嘌呤	4-氯苯氧乙酸钠	赤霉素
日本	2	3	0.5	0.1	0.2
韩国	-	-	0.2	-	-
美国	-	-	-	0.2	豁免

综上，本标准对增加的农药残留设定的限量要求如下表：

项目	最大残留限量（mg/kg）	检验方法
百菌清	2	NY/T 761
多菌灵	0.1	GB 23200.121
亚硫酸盐（以SO2计）	20	GB 5009.34
6-苄基腺嘌呤	0.2	BJS 201703
4-氯苯氧乙酸钠(以4-氯苯氧乙酸计)	0.1	
赤霉素（GA3）	0.2	

2.微生物限量

预包装即食豆芽的致病菌限量直接引用《食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量》（GB 29921）中“即食果蔬制品”的规定，散装即食豆芽的致病菌限量直接引用《食品安全国家标准 散装即食食品中致病菌限量》（GB 31607）的相关规定。

3.污染物限量

污染物限量直接引用《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762）的相关规定。

四、主要试验（或验证）情况

1.查阅、收集并整理了豆芽生产相关的国内外标准，整理的相关标准信息如下表所示：

标准名称	来源/颁发部门

食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量(GB 2763-2021)	国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局,农业农村部
食品安全国家标准 食品中2,4-滴丁酸钠盐等112种农药最大残留限量（GB 2763.1-2022）	国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局,农业农村部
豆芽卫生标准（GB 22556-2008）	国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会
食品添加剂使用卫生标准（GB 2760-1996）	卫生部
绿色食品 芽苗类蔬菜（NY/T 1325-2023）	中华人民共和国农业农村部
绿色食品 农药使用准则（NY/T 393-2020）	中华人民共和国农业农村部
豆芽安全卫生要求（DB11/ 377—2006）	北京市质量技术监督局
无公害豆芽第2部分：质量安全要求（DB33/625.2—2007）	浙江省质量技术监督局
豆芽（DB21/2036-2012）	辽宁省卫生厅
豆芽生产管理技术规范（DB3702/T 090—2006）	青岛市质量技术监督局
豆芽（DB51/T1061—2010）	四川省质量技术监督局
食物内除害剂残余规例	香港食物环境卫生署
食品中の農薬等残留基準一覧	日本肯定列表
新鲜水果和蔬菜卫生操作规程 CODE OF HYGIENIC PRACTICE FOR FRESH FRUITS AND VEGETABLES（CAC/RCP 53-2003）	国际食品法典委员会 Codex Alimentarius Commission, CAC
供人类食用的芽苗菜种植、采收、包装和储存操作指南》 Compliance with and Recommendations for Implementation of the Standards for the Growing, Harvesting, Packing, and Holding of Produce for Human Consumption for Sprout Operations: Guidance for Industry	美国食品药品监督管理局 U.S.Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition
减少芽苗菜生产中的微生物食品安全危害操作指南 Draft Guidance for Industry: Reducing Microbial Food Safety Hazards in the Production of Seed for Sprouting	美国食品药品监督管理局 U.S.Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition
澳大利亚-新西兰食品标准规范-附表20-最大残留限量 ustralia New Zealand Food Standards Code - Schedule 20 -Maximum residue limits	澳大利亚政府 Australian Government
芽苗菜生产和加工 Standard 4.2.6-production and processing standard for seed sprouts (Australia only)	澳大利亚-新西兰食品标准委员会 The Board of Food Standards Australia New Zealand
食品中农药最大残留限量 식품의 농약 잔류허용기준 (MRLs for Pesticides in Foods)	韩国食品药品监督管理局 KFDA 식품의약품안전청 Korea Food & Drug Administration
食品中农药残留限量及豁免 Tolerances and Exemptions for Pesticide Chemical	美国联邦法典 Code of Federal Regulation

Residues in Food（40 CFR Part 180 ）	

2.毒理学评估数据来自浙江省农业科学院农产品质量安全与营养研究所张志恒研究员。

（1）6-BA毒理学评估研究结果（欧盟2010）

序号	毒理学指标	认可结论
1	大鼠经口 LD50	1584 mg/kg bw
2	大鼠经皮 LD50	＞2000 mg/kg bw
3	大鼠吸入 LC50	＞5.0 mg/L
4	皮肤刺激	无刺激性
5	眼睛刺激	无刺激性
6	皮肤致敏	无致敏性
7	大鼠短期经口 NOAEL	41 mg/kg bw/d（雌性 13 周试验）
8	短期经皮 NOAEL	无数据（不需要）
9	短期吸入 NOAEL	无数据（不需要）
10	长期毒性和致癌性	无有效数据（对于代表性的用途不需要）
11	遗传毒性	无（体外和体内的致突变试验）
12	大鼠生殖 NOAEL	M/F: 115/170 mg/kg bw/d（2 代试验）
13	大鼠父代体重和食欲下降 NOAEL	M/F: 30/45 mg/kg bw/d
14	大鼠子代体重和性成熟延迟 NOAEL	M/F: 30/45 mg/kg bw/d
15	大鼠孕期 NOAEL	50 mg/kg bw/d
16	兔子孕期 NOAEL	10 mg/kg bw/d
17	大鼠发育 NOAEL	50 mg/kg bw/d
18	兔子发育 NOAEL	20 mg/kg bw/d
19	急性神经毒性	无数据（不需要）
20	迟发性神经毒性	无数据（不需要）
21	可接受操作暴露水平(AOEL)	0.03 mg/kg bw/d
22	每日允许摄入量（ADI）	0.01 mg/kg bw/d
23	急性参考剂量（ARfD）	不需要

LD50：半数致死剂量；LC50：半数致死浓度；NOAEL：未见有害作用量

（2）4-氯苯氧乙酸的主要毒理学指标

序号	毒理学指标	认可结论
1	大鼠急性经口 LD50	低毒：2703mg/kg bw(EPA 1997)； 2200 mg/kg bw（The pesticide manual）
2	大鼠急性经皮 LD50	＞2000 mg/kg bw（低毒）
3	大鼠吸入 LC50	10.6mg/L（微毒）
4	大鼠皮肤刺激	无刺激性
5	大鼠 NOEL	2.2 mg/kg（EPA RED）
6	ADI	0.01mg/kg bw（EC）

		0.006mg/kg bw（EPA 2003，韩国食品药品部） 0.0096mg/kg bw（GB 2763.1）
7	蜜蜂急性接触 LD50	＞100 μg/kg
8	鸟类急性经口 LD50	936.5 mg/kg
9	鲤鱼 LC50（96 h）	100 mg/L
10	水蚤 LC50	＞100 mg/L
11	藻类 LC50	1.4 mg/L

3. 浙江省农业科学院农产品质量安全与营养研究所张志恒研究员 2016 年的膳食风险评估（建议 6-苄基腺嘌呤在豆芽中的残留限量为 0.2mg/kg）

农药学学报 2016, 18(1): 77-85
Chinese Journal of Pesticide Science http://www.nyxxb.com.cn

·研究论文· **DOI**: 10.16801/j.issn.1008-7303.2016.0009

豆芽中6-苄基腺嘌呤残留的膳食风险评估

张志恒， 胡桂仙， 汪 雯， 郑蔚然， 王 强*

(省部共建国家重点实验室培育基地“浙江省植物有害生物防控重点实验室”，
浙江省农业科学院 农产品质量标准研究所，杭州 310021)

摘 要：近年来，我国相关监管部门、专业人士及社会舆论对豆芽中 6-苄基腺嘌呤 (6-BA) 残留是否会给消费者带来膳食健康风险出现了很大争议，但一直未见有系统的风险评估研究报告。为明确豆芽中 6-BA 残留的膳食暴露风险，在充分收集市场豆芽残留监测数据和中国裁判文书中豆芽残留数据的基础上，采用点评估方法评估了我国不同人群的 6-BA 膳食暴露风险。评估结果显示：近年我国各类人群的 6-BA 膳食暴露 (情景 Ⅰ) 风险商 (*RQ*) 平均值为 0.001，97.5 百分位点值为 0.001～0.003；在豆芽制发中普遍使用 6-BA 的情况下 (情景 Ⅱ)，其风险商平均值为 0.001～0.003，97.5 百分位点值为 0.003～0.006；在极端高残留假设下 (情景 Ⅲ) 的风险商平均值为 0.011～0.025，97.5 百分位点值为 0.025～0.055；在果蔬中普遍残留假设下 (情景 Ⅳ) 的风险商平均值为 0.007～0.020，97.5 百分位点值为 0.012～0.031。可见，豆芽中 6-BA 的膳食暴露风险非常低，远未达到健康关注水平。6-BA 在豆芽生产中规范使用具有技术必要性和高安全性，建议重新允许使用，同时制定其使用规范和残留限量要求，建议其残留限量 (MRL) 值可设为 0.2 mg/kg。

4. 美国环保局 2003 年的评估结论

United States Environmental Protection Agency | Prevention, Pesticides and Toxic Substances (7508C) | April 2003 Publication No. 738-F-03-001

EPA 4-CPA TRED Facts

EPA has assessed the risks associated with the use of 4-Chlorophenoxyacetic Acid (4-CPA), and completed a Report of the Food Quality Protection Act (FQPA) Tolerance Reassessment Progress and Risk Management Decision (known as a TRED) for this pesticide. As a result of the TRED, the Agency has determined that the risks posed by the used of 4-CPA fits into its own "risk cup," meaning its risks are within acceptable levels.

（使用 4-氯苯氧乙酸的风险是可接受的）

Dietary (food and drinking water) Risks

- No effects were identified for acute dietary exposure. Therefore, due to the limited use and use patterns of 4-CPA, the Agency concluded that chronic dietary exposure was the only exposure scenario to consider.
- The chronic dietary risk for the most highly exposed population subgroup, children 1 to 6 years, is negligible (less than 0.2% of the chronic Population Adjusted Dose or cPAD) and therefore, not of concern to the Agency.
- There is no exposure expected through consumption of drinking water due to its limited indoor use.

（没有发现急性膳食暴露的影响，有限使用 4-CPA 只需考虑慢性饮食暴露风险；暴露程度最高的亚组人群(1 至 6 岁儿童)的慢性饮食暴露低于慢性人群调整剂量(cPAD)的 0.2%，因此不构成膳食健康危害关注；由于仅为有限的室内使用，预计不会通过饮水暴露）

五、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题

六、与国际、国外对比情况

农药残留限量等同或严于国际、国外相关指标。标准制定过程中不考虑采用的问题。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性国家标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，将在芽苗菜行业进行全面宣传、培训和推广使用，由本标准

主要起草单位和起草专家进行宣贯和讲解。

十、其他需要说明的情况

无

十一、附录

数据统计表（暂略）

《豆芽》起草组

二〇二四年三月