

《富硒稻米营养品质评价规范》团体标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

本项目依托江西省农业厅省富硒功能农业重点县（丰城）项目提出。

2. 起草单位

江西省农业科学院农产品质量与安全研究所。

3. 主要起草人

姓 名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
张标金	男	副研究员	江西省农业科学院农产品 质量与安全研究所	负责人
黄正花	女	助理研究员	江西省农业科学院农产品 质量与安全研究所	标准编制
卢磊	男	/	丰城市现代农业富硒产业 园管理办公室	标准编制
魏益华	男	副研究员	江西省农业科学院农产品 质量与安全研究所	标准编制
昌晓宇	女	助理研究员	江西省农业科学院农产品 质量与安全研究所	标准编制
张康康	男	助理研究员	江西省农业科学院农产品 质量与安全研究所	标准编制
靳丹丹	女	实习研究员	江西省农业科学院农产品 质量与安全研究所	标准编制
雷应国	男	/	江西粒粒香生态农业发展 有限公司	标准编制

二、制定（修订）标准的必要性和意义

硒（Selenium, Se）是人体必需的微量元素，具有抗衰老、抗癌、抗氧化、增强机体免疫力、解毒排毒及防治克山病和大骨节病等多种生理功能，与健康密切相关，被世界卫生组织和中华医学会定为继碘、锌后，必

补的第三大微量营养元素。然而，中国营养学会调查显示，我国成人日均硒摄入量仅为 26.63 μg ，远低于中国预防医学中心推荐的 40~240 μg 和美国国家科学院建议的 50~200 μg 的人日均安全摄入量标准。

江西天然富硒土壤资源丰富，环鄱阳湖地区的丰城、高安、樟树等地已经发现 4362 平方公里富硒土壤，赣州和吉安地区也发现了大面积富硒土壤，如兴国-寻乌地区发现 1233 平方公里富硒土壤，吉泰盆地及附近发现 4227 平方公里。而且我省富硒土壤的硒含量都适中，如丰城市富硒土壤的硒元素含量为 0.40~0.99 mg/kg，平均 0.538mg/kg，非常适合天然富硒农产品的种植与开发。

水稻是我国主要粮食作物，江西作为全国粮食主产省，水稻播种面积和总产量分别居全国第 2 和第 3 位，占全省粮食总产量的 95~98%。因此，富硒水稻成为江西富硒地区重点开发的农产品。

2017 年，江西省政府发布《关于加快推进农业结构调整的行动计划》，将富硒功能大米列为优质稻米发展工程的重点，规划在丰城、樟树、高安等地建设 300 万亩富硒功能大米产业基地，推动现代农业发展。天然富硒土壤生产的富硒农产品含有机态硒，经本单位抽样检测显示，天然富硒稻米有机硒占比达 80%以上。有机态硒更易被人体吸收，保健功能优于无机态硒，且效果持久。

目前，随着消费者对健康食品需求的日益增长，富硒稻米作为高附加值的功能性农产品，备受到市场青睐。然而，由于缺乏统一的质量标准和规范，市场上的富硒稻米产品质量参差不齐，部分产品甚至存在硒含量不达标、营养品质低劣等问题。这不仅使消费者难以辨别产品的优劣，还严

重影响了富硒稻米的市场信誉，制约了整个产业的健康发展。目前国家在营养品质评价方面，制定有 GB 5009 系列（涵盖蛋白质、脂肪等营养成分的分析方法）、GB 28050《食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》、GB 13432《食品安全国家标准 预包装特殊膳食用食品标签》、GB 7718《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、GB 14880《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》、GB 1903.22《食品安全国家标准 食品营养强化剂 硒蛋白》、GB 16740《食品安全国家标准 保健食品》、GB/T 22499《富硒稻谷》、GB/T 35878《富硒农产品》等标准，但针对富硒稻米性的专项标准仍显不足。为了进一步规范富硒大米的营养评价，有必要制定《富硒稻米营养品质评价规范》团体标准，以规范市场秩序、保障消费者权，推动我省富硒稻米产业健康可持续高质量发展。

三、主要起草过程

自本项目立项以来，迅速组建了“富硒稻米营养品质评价规范”团体标准起草小组。小组成员主要由长期从事富硒稻米研究的专家和技术骨干组成，他们不仅承担过相关的科技攻关和示范推广项目，还具备扎实的专业技术背景和丰富的实践经验，确保了标准内容的科学性和广泛代表性。起草小组通过系统搜集资料、开展实验研究及实地调研，获取了第一手数据和信息，并结合多年来富硒稻米的生产实践与研究成果，全面展开了技术规程的编制工作，为标准的制定奠定了坚实基础。

1、标准内容的确立

为确保本标准的科学性和实用性，编写小组深入省内多家富硒稻米生产企业、合作社及种植大户，对 10 余位业主和技术人员进行了实地调研，

收集了大量详实的数据和资料,为富硒稻米营养品质评价规范的技术要求和指标确立提供了坚实基础。经过多次深入讨论,编写小组明确了规程的编写提纲、核心内容、技术要求及评价指标,并确定了标准的适用范围、规范性引用文件、术语和定义等关键要素。在内容设计上,既注重全面性,涵盖一般性要求,又突出针对性,提出了具体的量化指标,确保标准易于操作和实施,为富硒稻米产业的规范化发展提供了有力支撑。

2、标准的起草

基于前期研究成果,编写小组对标准内容进行了系统总结。标准的起草严格遵循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》的格式要求,确保文件结构规范、内容清晰。2025年3月,标准起草小组完成了《富硒稻米营养品质评价规范》的征求意见稿,为后续的专家评审和意见征集奠定了基础。

3、标准的制定

2025年3-4月,起草小组将《富硒稻米营养品质评价规范》征求意见稿函送至相关领域专家,广泛征集意见和建议。在充分吸收专家反馈的基础上,起草小组对意见进行了深入分析和研究,采纳了其中的合理建议,并对标准内容进行了进一步完善。整个编制过程严谨细致,确保了标准的科学性和实用性,为富硒稻米产业的规范化发展提供了可靠依据。

四、制定（修订）标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本标准基于课题组在富硒稻米生产技术研究方面的深厚积累,结合生产实践经验,参考国内相关研究成果,并紧密围绕我省富硒产业发展趋势

制定。

1、编制原则

本标准的编制充分考虑了省内富硒水稻生产的实际情况,力求实现生产可行性、技术先进性和指标准确性,具体遵循以下原则:

(1) 科学性原则

本标准以科学研究为基础,核心在于规范富硒稻米的营养品质评价指标。参考国内外最新研究成果,确保评价指标和方法的科学性。硒含量、营养成等指标的选择及限值设定均以充分的科学依据为支撑。通过大量实验数据和市场调研,确定各项指标的合理范围,确保标准的客观性和准确性。检测方法严格遵循国家标准或行业通用方法,保证检测结果的可靠性和可比性。

(2) 实用性原则

标准紧密结合市场需求,突出消费者对富硒稻米营养品质的关注点,如硒含量、营养品质等。评价指标设计简明易懂,便于消费者识别优质产品。同时,标准中的评价方法和检测流程具有可操作性,确保其普及性和实用性,便于企业实施和监管部门执行。

(3) 前瞻性原则

本标准具有一定的前瞻性,能够适应未来市场和技术的发展趋势。例如,随着检测技术的进步和消费者需求的变化,标准预留了修订和更新的空间。

(4) 协调性原则

本标准与现行国家标准、行业标准相协调,参考《食品安全国家标准

食品中硒的测定》（GB 5009.93）、《大米》（GB/T 1354）等相关标准。在编制过程中，充分听取农业部门、市场监管部门、科研机构、企业及消费者的意见，确保标准的科学性和实用性。在现行标准和法规框架下，力求体现安全、绿色、生态的理念，推动富硒稻米产业的高质量发展。

2、编制依据

本标准基于课题组多年来在富硒水稻生产试验和示范推广中的实践经验，经过系统归纳与总结，以科学性、实用性、前瞻性、协调性为原则编写。编写格式严格遵循 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》的规定。

在制定术语与定义、基本要求、评价指标等技术环节时，编写小组参考了相关国家标准、行业标准和地方标准，以“生产安全、优质、绿色的富硒稻米”为核心目标，既结合江西省富硒水稻生产现状，又兼顾国内外食品营养品质评价行业的发展趋势。

编写过程中，查阅了大量国内相关技术标准和文献资料，包括 GB 5009 系列（涵盖蛋白质、脂肪等营养成分的分析方法）、GB 28050《食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》、GB 13432《食品安全国家标准 预包装特殊膳食用食品标签》、GB 7718《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、GB 14880《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》、GB 1903.22《食品安全国家标准 食品营养强化剂 硒蛋白》、GB 16740《食品安全国家标准 保健食品》、GB/T 22499《富硒稻谷》、GB/T 35878《富硒农产品》等国家标准，确保标准的科学性和权威性。

此外，编写小组虚心请教，集众人智慧之大成。通过向富硒农业和水

稻产业的专家学者、农技推广人员、生产管理人员等广泛征集意见和建议，并向相关单位发函协助征求意见。同时，利用微信群等多种渠道发布信息，扩大意见征集范围。

在此基础上，编写组经过反复验证和修改，不断完善标准内容，最终形成修改稿，确保标准的科学性、实用性和可操作性，为富硒稻米产业的规范化发展提供有力支撑。

3、与现行法律、法规、标准的关系

目前，国内制定有 GB 7718《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、GB/T 17109《粮食 GB 5009 系列（涵盖蛋白质、脂肪等营养成分的分析方法）》、GB 28050《食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》、GB 13432《食品安全国家标准 预包装特殊膳食用食品标签》、GB 7718《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、GB 14880《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》、GB 1903.22《食品安全国家标准 食品营养强化剂 硒蛋白》、GB 16740《食品安全国家标准 保健食品》、GB/T 22499《富硒稻谷》、GB/T 35878《富硒农产品》等国家标准。然而，针对《富硒稻米营养品质评价规范》的行业、地方或团体标准尚未制定。

本标准立足我省富硒稻米产业发展实际，结合国家“土特产”发展方向，因地制宜提出操作指南，具有鲜明的区域特色和针对性。同时，本标准充分吸收最新研究成果，在评价指标和方法上具有创新性，填补了富硒稻米营养品质评价领域的空白。

本标准内容严格遵循《中华人民共和国农产品质量安全法》等相关法律法规的规定，确保标准的合法性和合规性，为富硒稻米产业的规范化、

高质量发展提供科学依据和技术支撑。本标准的制定不仅与现行国家标准相协调，还进一步细化和完善了富硒稻米的营养品质评价体系，为行业监管、企业生产和消费者选择提供了明确指导。

五、主要条款的说明

本标准内容共分 7 章，包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、取样、营养品质指标、检测方法和结果记录。以下对各章节主要内容进行说明：

1、范围

本章在适用性和实用性原则下，结合江西省富硒稻米的生产特点及病虫害绿色防控技术要求，明确了本标准的适用范围。适用于富硒稻米营养品质的评价，为生产、加工、销售等环节提供技术依据。

2、规范性引用文件

本章在安全性和环保性原则下，引用了 18 项相关标准和条例，基本覆盖了产品营养品质评价的技术要求。引用的文件包括 GB 5009 系列、GB 28050、GB 13432 等国家标准，确保标准的科学性和权威性。

3、术语和定义

本章在兼容性原则下，根据相关标准的规定和术语表述，提出了富硒稻米营养品质评价中的关键术语和定义，确保标准结构和形式的准确性，避免理解歧义。

4、取样要求

本章对富硒稻米营养品质评价的取样方法进行了具体说明，确保样品的代表性和检测结果的可靠性。

5、营养品质指标要求

本章从国家相关标准规定的食品营养品质评价共同点和富硒稻米特性出发，提出了富硒稻米营养品质评价的具体指标，包括硒含量、硒代氨基酸占比的限值要求，以及硒含量、硒代氨基酸占、蛋白质、脂肪等营养成分的评价标准。

（1）硒含量和硒代氨基酸占比的限制要求

为确保富硒稻米的营养品质和安全性，本标准对硒含量及硒代氨基酸占比设定了明确的限制要求，具体参照 GH/T 1135-2024《富硒农产品》中关于粮食及其副产品的相关规定，确保本标准与行业标准的一致性，同时结合 DB36/T 1112《富硒水稻生产技术规程》的相关规定及富硒稻米的产品特性进行适当调整。通过设定合理的硒含量范围，确保富硒稻米能够有效补充人体所需的硒元素，满足消费者对健康食品的需求；通过限制硒含量上限和明确有机硒占比，避免过量摄入硒可能导致的健康风险，确保产品的安全性。

①硒含量要求：最低限值，富硒稻米中的总硒含量应不低于 0.15 mg/kg，以确保产品具有显著的富硒特性；最高限值，总硒含量不得超过 0.50 mg/kg，以避免过量摄入硒可能带来的健康风险。

②硒代氨基酸占比要求：富硒稻米中的硒代氨基酸占比应达到总硒含量的 70%以上。硒代氨基酸具有很强的生物活性，对于人体防癌、抗癌、缓解甲状腺功能失调和调节免疫力有明显作用。

（2）硒含量和硒代氨基酸占比的评价

大量文献研究表明，稻米中的总硒含量和硒代氨基酸占比受多种因素影响，包括品种特性、土壤硒含量、化肥施用及种植管理方式等。这些因

素导致不同产地、不同品种、不同栽培技术的稻米在硒含量和硒形态分布上存在显著差异^[1-4]。

表 1 不同水稻品种、土壤硒含量、化肥施用对硒含量的影响^[1]

表5 不同品种间稻米硒含量比较							
品种来源	品种数量	土壤硒含量 /(mg·kg ⁻¹)	稻谷硒含量 /(mg·kg ⁻¹)	均值 /(mg·kg ⁻¹)	富硒品种比例 /%	变异系数 /%	文献
全国	239	0.54	0.001~0.044	0.018	10.9	38	[55]
华东	57	0.34	0.015~0.056	0.035	40.4	20	[56]
全球	151	—	0.029~0.103	0.057	66.6	—	[53]
海南省	75	0.24	0.046~0.158	0.090	100	—	[57]
浙江省	33	0.85	0.052~0.133	0.093	100	—	[58]
		0.45	0.053~0.143	0.080	100	—	
全国	80	0.56	0.025~0.143	0.066	85.9	39	[59]
全国	113	0.80	0.004~0.546	0.207	100	—	[60]

表6 土壤硒含量对不同水稻品种硒积累的影响					
试验地点	品种数量	土壤硒含量 /(mg·kg ⁻¹)	稻谷硒含量 /(mg·kg ⁻¹)	稻谷硒含量变化率 ^a	文献
海南儋州	2	2.04	0.587~0.901	1.54	[61]
		0.18	0.164~0.216	1.32	
浙江衢州	33	0.85	0.052~0.133	2.56	[58]
		0.45	0.053~0.143	2.70	
广东江门	3	1.22	0.293~0.379	1.29	[62]
		0.45	0.091~0.123	1.35	
海南儋州	4	1.92	1.460~2.170	1.49	[63]
		0.83	0.220~0.340	1.55	

表1 化肥施用对稻谷硒含量的影响							
试验地点	化肥类型		土壤硒含量 /(mg·kg ⁻¹)	稻谷硒含量/(mg·kg ⁻¹)		D	文献
	对照	化肥处理		对照	化肥处理		
江苏常熟	氮钾	氮钾+低磷	0.25	0.270	0.190	-0.080	[19]
	氮钾	氮钾+高磷	0.25	0.270	0.210	-0.060	
广西钦州	氮钾	氮钾+磷	0.97	0.178	0.151	-0.027	[21]
	氮钾硫	氮钾硫+磷	0.97	0.144	0.139	-0.005	
江西丰城	氮磷钾	氮磷钾+低磷	0.55	0.056	0.088	0.032	[26]
	氮磷钾	氮磷钾+高磷	0.55	0.056	0.076	0.020	
Vicosia, Brazil	磷钾	磷钾+低氮	—	0.047	0.071	0.024	[24]
	磷钾	磷钾+高氮	—	0.047	0.066	0.019	
湖南多点(早稻)	不施肥	氮磷钾	0.76	0.110	0.134	0.024	[25]
湖南多点(晚稻)	不施肥	氮磷钾	0.76	0.122	0.146	0.024	[25]

谷满屯等^[2]采用超高效液相色谱-串联三重四极杆质谱法测定海南省12批次普通大米中的硒代氨基酸，发现所有大米中均检出硒代蛋氨酸，含量为2.6~12.9 μg/kg，RSD为0%~6.3%，未检出甲基硒代半胱氨酸、硒代乙硫氨酸。任昀等采用HPLC-ICP-MS建立了对硒代胱氨酸(SeCys)、

甲基-硒代半胱氨酸 (SeMeCys)、硒代蛋氨酸 (SeMet)、Se(VI) 和 Se(IV) 等 5 种硒形态进行高效分离和检测的方法,发现 6 批次富硒大米的硒代氨基酸含量为 0.145~16.334 mg/kg, 主要为 SeMet。沈乐丞等^[4]发现, 对照组 (CK) 和喷施无机硒、纳米硒处理组 (IS、NS) 稻米的有机硒占比为 93.17%~97.87%。

表 2 富硒大米中硒代氨基酸的含量^[3]

表3 富硒大米样品分析结果单位: mg/kg

样品编号	SeCys	SeMeCys	SeMet	Se(VI)	Se(IV)
1 [#]	0.070	0.040	0.837	0.011	0.014
2 [#]	0.054	0.035	0.725	0.009	0.011
3 [#]	ND	ND	1.507	0.515	0.473
4 [#]	ND	ND	3.808	2.358	2.407
5 [#]	ND	ND	6.601	4.999	4.732
6 [#]	0.046	0.033	0.520	0.007	0.007

注: ND表示低于检出限。

表 3 不同硒肥处理下稻米硒含量及硒形态^[4]

表 2 不同硒肥处理下稻米硒含量及硒形态

Table 2 Selenium content and selenium speciation in Rice under different selenium fertilizer treatments

处理 Treatment	硒 Se/(mg·kg ⁻¹)	硒代胱氨酸 SeCys2/ (mg·kg ⁻¹)	甲基硒代半胱 氨酸 SeMeCys/ (mg·kg ⁻¹)	亚硒酸盐 Se (IV)/ (mg·kg ⁻¹)	硒代蛋氨酸 SeMet/ (mg·kg ⁻¹)	亚硒酸盐 Se(VI)/ (mg·kg ⁻¹)	有机硒 Organic selenium	
							含量 Content/ (mg·kg ⁻¹)	占比 Proportion/%
CK	0.317±0.026 c	0.028±0.003 c	0.014±0.002	0.007±0.001 c	0.267±0.003 c	0	0.310±0.001 c	97.87±0.38 a
IS	0.613±0.079 b	0.211±0.001 b	0	0.042±0.002 a	0.360±0.002 b	0	0.571±0.002 b	93.17±0.26 c
NS	0.737±0.014 a	0.277±0.011 a	0	0.024±0.005 b	0.436±0.006 a	0	0.713±0.005 a	96.71±0.65 b

注: 同列不同小写字母表示不同硒肥处理间在 P<0.05 水平差异显著。

Note: Different lowercase letters in same column indicate significant differences between different selenium fertilizer treatments at P<0.05 level.

注: 参考文献:

[1] 邹盼,廖莎,肖强,等. 栽培技术对稻谷硒含量的影响——基于文献分析 [J]. 中国稻米, 2022, 28 (06): 63-69.

[2] 谷满屯,周颖,黄娜,等. 超高效液相色谱-串联三重四极杆质谱法测定大米中 3 种硒代氨基酸含量 [J]. 食品安全导刊, 2025, (02): 66-69.

[3] 任昀,廖美林,陈明,等. HPLC-ICP-MS 法测定富硒大米中 5 种硒形态组分 [J]. 食品工业, 2025, 46 (01): 303-306.

[4] 沈乐丞,温志刚,廖涵,等. 叶面喷施不同硒肥对水稻硒含量及硒形态和稻米组分的影响 [J/OL]. 中国农业科技导报, 1-10[2025-03-10].

因此,对富硒稻米的硒含量和硒代氨基酸占比进行评价,不仅具有重要的科学意义,还能为生产、消费和市场监管提供有力支持。

(3) 蛋白质、脂肪、膳食纤维、钙、铁、锌、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 E、烟酸、泛酸和叶酸含量评价

大量文献研究表明,稻米中的蛋白质、脂肪、膳食纤维、矿物质(如钙、铁、锌)以及维生素(包括维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 B₆、维生素 E、烟酸、泛酸和叶酸)含量是评价其营养品质的重要指标。这些营养成分的含量及其生物利用率直接影响大米的营养价值及其对人体健康的贡献。

蛋白质是稻米中的重要营养成分之一,尽管其含量相对较低(约占稻米干重的 7-8%),但它是人体必需的氨基酸来源之一。研究表明,稻米蛋白质的氨基酸组成中,赖氨酸含量较低,限制了其生物价值。因此,稻米中蛋白质含量越高的大米营养品质越优。此外,增加赖氨酸等必需氨基酸的比例,或者搭配其他蛋白质来源产品以提高氨基酸平衡,是提升稻米营养品质的重要方向。

稻米中的**脂肪**含量极低(约 0.5~1%),主要存在于米糠中。脂肪不仅是能量的重要来源,还含有不饱和脂肪酸(如亚油酸和亚麻酸),这些脂肪酸对人体健康具有重要作用。然而,精米加工过程中会损失大部分脂肪,因此糙米或未精制稻米在脂肪含量和脂肪酸组成上优于精米。

膳食纤维是稻米中另一重要营养成分,尤其在糙米中含量较高(约

2~3%)。膳食纤维有助于促进肠道健康、调节血糖水平和降低胆固醇。精米加工过程中，膳食纤维大量流失，导致其含量显著降低（约 0.5%）。因此，糙米或全谷物稻米在膳食纤维含量方面具有明显的营养优势。

稻米中**锌（Zn）**在稻米中的含量中等（约 1~2 mg/100g），是免疫功能和生长发育所必需的微量元素。锌的缺乏会影响儿童生长发育和成人免疫功能，因此提高稻米中锌的含量具有重要意义。稻米中**铁（Fe）**的含量也较低（约 0.2~2 mg/100g），且其生物利用率受植酸等因素的影响。铁是血红蛋白合成的关键元素，缺铁会导致贫血。铁含量高的大米有助于预防贫血，但需与维生素 C 搭配以提高吸收率。因此，提高稻米中铁的含量及其生物利用率是改善其营养品质的重要途径。**钙（Ca）**含量较低（约 30~75 mg/100g），但其在维持骨骼健康和神经传导功能方面扮演着至关重要的角色。因此，稻米中钙的含量越高，其营养品质越优越，能够为人体提供更多的钙质支持，尤其是在以稻米为主食的地区，有助于预防钙缺乏相关的健康问题，如骨质疏松症。

维生素 B₁（硫胺素）在能量代谢中起关键作用，糙米中含量较高（约 0.3 mg/100g），而精米中含量显著降低（约 0.07 mg/100g）。维生素 B₁对能量代谢至关重要，缺乏会导致脚气病等健康问题，因此含量高的大米营养品质更优。稻米中**维生素 B₂（核黄素）**的含量较低（约 0.02~0.05 mg/100g），但其在能量代谢和抗氧化过程中对皮肤和眼睛健康具有重要作用。通过育种或加工技术提高其含量，有助于改善稻米的营养价值。**维生素 B₆（吡哆醇）**在神经功能、血红蛋白合成、氨基酸代谢和神经功能中起重要作用，稻米中含量中等（约 0.1~0.2 mg/100g），提高其含量有助

于增强稻米的营养功能。**维生素 E** 是一种重要的抗氧化剂，稻米中含量较低（约 0.1~0.5 mg/100g），主要存在于米糠中；维生素 E 的抗氧化作用有助于预防慢性疾病，因此糙米在维生素 E 含量上优于精米。**烟酸（维生素 B₃）** 在能量代谢和皮肤健康中起重要作用，稻米中含量中等（约 1~2 mg/100g）；提高其含量有助于改善稻米的营养品质。**泛酸（维生素 B₅）** 在脂肪和碳水化合物代谢中起重要作用，稻米中含量较低（约 0.5~1 mg/100g）；尽管其含量不高，但其在能量代谢中的作用不可忽视。**叶酸（维生素 B₉）** 在细胞分裂和胎儿发育中起关键作用，稻米中含量较低（约 10~20 μg/100g）；叶酸的缺乏会导致贫血和胎儿神经管缺陷，因此含量高的大米更具营养价值。

综上所述，稻米的营养品质与其蛋白质、脂肪、膳食纤维、矿物质和维生素的含量密切相关。因此，对富硒稻米的蛋白质、脂肪、膳食纤维、矿物质和维生素进行评价，不仅能够全面了解其营养品质，还能为其在功能性食品和健康膳食中的应用提供科学依据。通过育种、加工和饮食搭配的优化，富硒稻米有望成为满足人类营养需求、促进健康的重要粮食资源。

表 5-1 稻米的营养成分

样品名称	为民粮油有机 大米	良发香丝有机 米	美香占大米	和万安富硒 米	一江秋富硒大 米
蛋白质/（g/100g）	8.41	8.10	7.76	7.24	7.63
脂肪/（g/100g）	1.1	1.2	1.0	0.8	0.9
膳食纤维/（g/100g）	0.59	0.64	0.61	0.40	0.33
硒/（mg/kg）	0.19	0.19	0.12	0.41	0.48
有机硒/（mg/kg）	0.19	0.19	0.19	-	-
锌/（mg/kg）	11.5	11.2	11.0	11.5	9.4
铁/（mg/kg）	ND（<2.5）	ND（<2.5）	ND（<2.5）	ND（<2.5）	ND（<2.5）
钙/（mg/kg）	64.0	60.5	72.2	41.8	35.8
维生素 B ₁ /（mg/100g）	0.0583	0.0579	0.0398	ND（<0.03）	0.0415
维生素 B ₂ /（mg/100g）	0.0428	0.0471	0.0357	0.0236	0.0223

烟酸/ (mg/100g)	2.98	2.58	2.34	0.0420	0.0271
泛酸/ (mg/100g)	0.159	0.176	0.126	0.236	0.273
叶酸/ (μg/100g)	7.81	7.17	6.40	4.54	6.70
维生素 E/ (mg/100g)	0.243	0.239	0.154	0.198	0.110
维生素 B ₆ / (mg/kg)	2.83	4.86	8.00	1.19	1.48
生物素/ (μg/100g)	-	-	-	169	205

注：“ND”表示未检出，“-”表示未检测该项指标。

表 5-2 稻米的营养成分^[5-7]

表 2 富硒大米与普通大米营养品质分析

Table 2 Analysis of physicochemical indexes of selenium-enriched rice and ordinary rice

水稻品种		淀粉 /wt%	直链淀粉 /wt%	总硒 /(mg/kg)	蛋白质 /wt%	粗脂肪 /wt%	水分 /wt%	灰分 /wt%	胶稠度 /mm
籼稻	JR T	78.15 ± 0.91	13.60 ± 0.53	0.90 ± 0.04**	7.10 ± 0.07	0.99 ± 0.01*	13.55 ± 0.50	0.48 ± 0.06	71.00 ± 7.00*
	JR CK	77.52 ± 0.87	14.93 ± 0.45	0.05 ± 0.01	6.56 ± 0.19	0.58 ± 0.02	13.19 ± 0.54	0.36 ± 0.10	84.00 ± 7.00
	YX T	79.81 ± 1.24	12.70 ± 0.10	0.84 ± 0.05**	7.24 ± 0.65**	0.86 ± 0.02	12.91 ± 0.46	0.45 ± 0.05	76.00 ± 5.00*
	YX CK	79.11 ± 1.75	13.60 ± 0.10	0.08 ± 0.02	6.22 ± 0.31	0.90 ± 0.04	13.28 ± 0.53	0.44 ± 0.07	86.00 ± 7.00
	XD T	76.94 ± 1.17	13.41 ± 0.19	0.46 ± 0.01**	7.18 ± 0.46	0.86 ± 0.03	13.56 ± 0.13	0.51 ± 0.04	75.00 ± 4.00
	XD CK	77.16 ± 0.35	13.10 ± 0.18	0.02 ± 0.01	6.97 ± 0.36	0.82 ± 0.03	13.47 ± 0.21	0.49 ± 0.06	79.00 ± 3.00
粳稻	HX T	77.06 ± 1.06	14.09 ± 0.13	0.32 ± 0.04**	6.98 ± 0.03*	0.91 ± 0.10	13.81 ± 0.09	0.47 ± 0.02	74.00 ± 7.00*
	HX CK	77.01 ± 1.87	13.27 ± 0.12	0.02 ± 0.03	6.38 ± 0.27	1.01 ± 0.01	13.50 ± 0.01	0.45 ± 0.15	63.00 ± 2.00
	N.5 T	76.86 ± 1.48	11.34 ± 0.22	0.41 ± 0.02**	7.56 ± 0.10	0.88 ± 0.01	14.28 ± 0.44	0.50 ± 0.01*	70.00 ± 3.00*
	N.5 CK	77.45 ± 0.49	12.12 ± 0.16	0.02 ± 0.01	6.99 ± 0.17	0.84 ± 0.07	13.14 ± 0.46	0.41 ± 0.02	82.00 ± 2.00
	N.9 T	77.54 ± 1.19	12.46 ± 0.12	0.46 ± 0.02**	7.48 ± 0.02	0.97 ± 0.02	13.07 ± 0.85	0.52 ± 0.03	70.00 ± 7.00**
	N.9 CK	77.85 ± 0.54	12.89 ± 0.16	0.03 ± 0.01	7.15 ± 0.65	1.13 ± 0.08	12.77 ± 0.53	0.43 ± 0.01	94.00 ± 3.00

注：T 表示灌浆期水稻叶面喷洒硒肥处理，CK 表示对照，* 表示同一品种中，与对照相比在 0.05 水平上差异显著；** 表示同一品种中，与对照相比在 0.01 水平上差异显著，下同。

表1 糙米、胚芽米及精白米中主要化学成分 g/100 g

营养成分	糙米	胚芽米	精白米1	精白米2
蛋白质	8.19	6.61	6.55	6.78
脂肪	2.14	1.87	0.57	0.52
碳水化合物	81.57	80.27	81.04	80.69
灰分	1.58	0.78	0.68	0.62
粗纤维	1.48	0.45	0.51	0.48
淀粉	76.54	77.84	74.27	75.38
直链淀粉	13.08	14.17	14.57	15.47
支链淀粉	63.46	63.67	59.7	59.91

表2 糙米、胚芽米及精白米中维生素含量 $\mu\text{g/g}$					表3 糙米、胚芽米及精白米中微量元素含量 $\mu\text{g/g}$				
维生素	糙米	胚芽米	精白米1	精白米2	微量元素	糙米	胚芽米	精白米1	精白米2
V_A	0.08	0.05	未检出	未检出	Na	59.2	51.2	47.7	40.1
V_{B1}	4.12	3.67	1.05	1.24	K	2415.2	1540.9	892.4	925.7
V_{B2}	1.37	0.75	0.65	0.68	Ca	102.5	72.4	59.2	62.4
V_{B6}	1.45	1.48	0.57	0.74	Mg	1245.5	725.4	425.6	501.4
V_E	4.57	10.2	未检出	未检出	Fe	9.58	5.24	4.38	5.04
烟酸	20.45	18.57	10.57	9.89	Zn	21.14	16.78	14.27	13.59
泛酸	7.56	6.52	4.25	4.38	Mn	32.42	18.27	14.21	15.08
生物素	0.12	0.09	0.09	0.10	Cu	2.01	1.89	1.67	1.58
叶酸	0.09	0.08	0.04	0.05	P	3541.2	2264.8	1890.1	1652.7
$V_{B12}(\mu\text{g/kg})$	0.87	0.75	0.76	0.74	Se	0.0245	0.0225	0.0245	0.0207

表1 不同品种大米的基础营养成分									
品种	水分/%	灰分/%	蛋白质/%	脂肪/%	淀粉/%	钙/(mg/kg)	铁/(mg/kg)	锌/(mg/kg)	铜/(mg/kg)
鄂中5号米	12.83±0.35c	1.19±0.01d	9.19±0.23b	1.15±0.12f	71.23±0.30a	166.83±15.01a	18.64±0.51d	13.58±0.27f	10.91±0.43b
浦城白米	14.40±0.17b	0.81±0.06f	9.20±0.03b	5.61±0.35a	71.31±1.39a	46.13±9.55cd	7.83±0.21ef	14.26±0.27f	4.96±0.14e
丁优米	15.33±0.25a	0.99±0.06e	6.09±0.12c	2.29±0.08de	70.85±0.94a	32.87±5.33d	6.50±0.29f	13.89±0.32f	6.41±0.40d
Y两优米	15.40±0.10a	0.80±0.04f	4.42±0.22d	2.14±0.15e	71.09±1.84a	45.70±2.71cd	10.35±0.65e	18.51±0.61d	5.32±0.28e
浦城糯米	14.43±0.12b	0.97±0.09e	9.49±0.27b	1.18±0.05f	53.86±1.14d	37.17±2.89cd	6.67±0.19f	22.42±0.58c	4.05±0.29f
罗田红米	11.30±0.53d	1.53±0.04b	10.35±0.34a	4.25±0.13b	62.92±2.76b	65.23±3.94b	69.09±3.32b	25.39±0.64b	14.75±0.50a
浦城红米	15.50±0.17a	1.28±0.06c	9.46±0.42b	2.69±0.10c	58.98±2.18c	44.83±3.62cd	82.22±2.82a	29.24±0.87a	5.32±0.20e
浦城黑米	15.40±0.10a	2.33±0.03a	4.60±0.17d	2.54±0.14cd	54.01±1.68d	47.60±3.35c	25.82±1.93c	16.09±0.86e	7.61±0.31c

注：不同字母表示差异显著(P<0.05)。

注：参考文献：

[5]许锐,李书艺,梅新,等. 富硒与普通稻米理化性质和蒸煮食味品质分析 [J]. 现代食品科技, 2024, 40 (01): 112-120.

[6]王艳,兰向东,陈钊,等. 糙米、胚芽米和精白米营养成分分析 [J]. 食品科技, 2016, 41 (11): 156-159.

[7]张美,杨登想,张丛兰,等. 不同品种大米营养成分测定及主成分分析 [J]. 食品科技, 2014, 39 (08): 147-152.

6、检验方法

本章规定了富硒稻米营养品质指标的具体检测方法,包括硒含量的测定、硒代氨基酸占比的分析、蛋白质和脂肪的检测等,确保检测结果的准确性和可比性。

7、结论记录

本章对富硒稻米各营养品质指标的检测结果记录提出了具体要求,确保检测过程的透明性和可追溯性。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

在本标准的征求意见过程中，未出现重大分歧。标准草稿的验证始终秉持尊重科学、实事求是的原则。编写小组结合有关单位和个人的书面反馈意见，以及江西粒粒香生态农业有限公司等企业的现场调研建议，对标准内容进行了细致调整和优化，最终形成报审稿，确保标准的科学性、实用性和可操作性。

七、作为推荐性或强制性标准的建议及其理由

建议《富硒稻米有营养品质评价规范》作为推荐性标准发布实施，理由如下：

1、适应产业发展阶段

目前，富硒稻米产业正处于快速发展阶段，企业规模、技术水平及市场认知度存在差异。推荐性标准能够为行业提供科学指导和技术参考，同时给予企业一定的灵活性和适应空间，避免因强制性要求对中小型企业造成过大压力。

2、鼓励创新与探索

推荐性标准有助于鼓励企业在遵循科学规范的基础上，结合自身实际进行技术创新和模式探索，推动产业多元化发展。通过市场检验和反馈，逐步优化标准内容，为未来可能的强制性标准奠定基础。

3、降低实施成本

推荐性标准的实施成本相对较低，企业可根据自身条件逐步采纳，避免因强制性要求导致的额外投入和资源浪费。这有助于提高企业的参与积极性，推动标准在行业内的普及和应用。

4、促进市场良性竞争

推荐性标准为消费者提供了科学、透明的评价依据，有助于引导市场向高质量、高附加值方向发展。企业通过自愿采纳标准，能够提升产品竞争力，形成良性市场竞争环境。

5、与国际接轨

推荐性标准更符合国际通行的标准制定模式，便于与国际市场接轨，为富硒稻米走向国际市场提供技术支持，增强我国农产品的全球竞争力。

综上所述，将《富硒稻米营养品质评价规范》作为推荐性标准发布实施，既符合当前产业发展需求，又能为行业提供科学指导，推动富硒稻米产业健康、可持续、高质量发展。

八、贯彻标准的措施建议

1、加强宣传与培训

通过多种形式（如专题培训、技术讲座、宣传手册、线上课程等）加强对本标准的宣传和培训，提升富硒稻米生产企业、技术人员及市场监督管理部门对标准的认知和理解。重点针对富硒稻米的生产、加工、检测等环节，开展专项培训，确保标准内容的科学性和高效性在实际操作中得到落实。

2、推动多方协作

本标准的顺利实施需要富硒稻米生产企业、市场监督管理部门、科研机构及消费者的密切合作。建立多方协作机制，明确各方职责，形成合力，共同推动标准的落地执行。

3、建立示范试点

选择富硒稻米主产区或龙头企业作为示范试点，率先实施本标准，总

总结经验并推广成功案例，为其他地区和企业提供参考。

4、完善监督与评估机制

建立健全标准实施的监督与评估机制，定期对富硒稻米生产企业进行检查和评估，确保标准执行到位。对不符合标准的企业进行整改指导，对优秀企业给予表彰和奖励。

5、加强技术支持与咨询服务

设立技术支持与咨询服务平台，为企业提供标准解读、技术指导及检测服务，帮助企业解决实施过程中遇到的技术难题，确保标准顺利推广。

6、推动标准与市场衔接

通过标准实施，提升富硒稻米的市场竞争力和消费者信任度。鼓励企业在产品包装上标注符合标准的营养品质信息，增强市场透明度，引导消费者选择优质产品。

通过以上措施，确保《富硒稻米营养品质评价规范》的科学性和高效性在生产、加工、销售等环节得到全面落实，推动富硒稻米产业健康、可持续发展。

九、其他应说明的事项

无。

主要参考资料：

- (1) GB/T 1354 大米
- (2) GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定
- (3) GB 5009.6 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定
- (4) GB 5009.14 食品安全国家标准 食品中锌的测定

- (5) GB 5009.82 食品安全国家标准 食品中维生素A、D、E的测定
- (6) GB 5009.84 食品安全国家标准 食品中维生素B1的测定
- (7) GB 5009.85 食品安全国家标准 食品中维生素B2的测定
- (8) GB 5009.88 食品安全国家标准 食品中膳食纤维的测定
- (9) GB 5009.89 食品安全国家标准 食品中烟酸和烟酰胺的测定
- (10) GB 5009.90 食品安全国家标准 食品中铁的测定
- (11) GB 5009.92 食品安全国家标准 食品中钙的测定
- (12) GB 5009.93 食品安全国家标准 食品中硒的测定
- (13) GB 5009.154 食品安全国家标准 食品中维生素B6的测定
- (14) GB 5009.210 食品安全国家标准 食品中泛酸的测定
- (15) GB 5009.211 食品安全国家标准 食品中叶酸的测定
- (16) GH/T 1429 农产品中五种硒元素形态的测定 高效液相色谱-电感耦合等离子体质谱法
- (17) NY/T 896 绿色食品 产品抽样准则
- (18) GB/T 5490 粮食、油料检验 扦样、分样法
- (19) NY/T 3556 粮谷中硒代半胱氨酸和硒代蛋氨酸的测定 液相色谱-电感耦合等离子体质谱法
- (20) 邹盼,廖莎,肖强,等. 栽培技术对稻谷硒含量的影响——基于文献分析 [J]. 中国稻米, 2022, 28 (06): 63-69.
- (21) 谷满屯,周颖,黄娜,等. 超高效液相色谱-串联三重四极杆质谱法测定大米中3种硒代氨基酸含量 [J]. 食品安全导刊, 2025, (02): 66-69.
- (22) 任昀,廖美林,陈明,等. HPLC-ICP-MS法测定富硒大米中5种硒形态组分 [J]. 食品工业, 2025, 46 (01): 303-306.

(23) 沈乐丞,温志刚,廖涵,等. 叶面喷施不同硒肥对水稻硒含量及硒形态和稻米组分的影响 [J/OL]. 中国农业科技导报, 1-10[2025-03-10].

(24) 许锐,李书艺,梅新,等. 富硒与普通稻米理化性质和蒸煮食味品质分析 [J]. 现代食品科技, 2024, 40 (01): 112-120.

(25) 艳,兰向东,陈钊,等. 糙米、胚芽米和精白米营养成分分析 [J]. 食品科技, 2016, 41 (11): 156-159.

(26) 张美,杨登想,张丛兰,等. 不同品种大米营养成分测定及主成分分析 [J]. 食品科技, 2014, 39 (08): 147-152.

江西省乡村产业振兴协会团体标准《富硒稻米营养品质评价规范》
起草小组

2025 年 3 月 日