

# 施硒方式对稻谷、糙米和精米硒累积效应的影响

开建荣<sup>1</sup>, 吴东升<sup>2</sup>, 王彩艳<sup>1</sup>, 丁永峰<sup>3</sup>, 黄 萍<sup>2</sup>, 李 冬<sup>1</sup>

(1. 宁夏农产品质量标准与检测技术研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 平罗县农业综合开发办公室, 宁夏 吴忠 751100; 3. 青铜峡市农业技术和农机化推广服务中心, 宁夏 青铜峡 753400)

**摘要:**为保证富硒稻米生产中科学施硒, 通过田间试验, 采用基施硒肥、叶面喷施硒肥 2 种方式, 研究不同施硒方式对稻米产量、不同加工程度稻米中硒累积效应的影响。结果表明: 基施硒肥及喷施硒肥均对稻米产量无明显影响; 基施不同浓度硒肥不能显著提高稻米中硒含量; 喷施螯合硒叶面肥, 均不同程度提高了稻谷、糙米和精米中硒含量, 且不同时期叶面喷施硒肥对稻米硒的累积效果依次是孕穗期+灌浆期>灌浆期>孕穗期; 稻谷出糙率约 81%, 稻谷中硒富集量比例依次是叶面喷施硒肥处理组>基施硒肥组>对照组, 精米中硒富集量比例与稻壳相反。

**关键词:** 稻米; 硒累积; 施肥方式

**中图分类号:** S511.062 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2017)09-0029-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.09.0029

硒是人和动物必需的微量元素, 是植物生长的有益元素, 硒具有增强机体免疫力、预防多种疾病、抗衰老等多种功效, 因此, 保证机体中一定水平的硒含量, 可有效提高人体的免疫力和抗氧化能力等<sup>[1-2]</sup>。据报道<sup>[3-4]</sup>, 世界上有 2/3 的地区, 且中国有 72% 的土壤存在着不同程度缺硒, 这严重制约着人类的硒营养状况。合理提高农产品硒水平是改善人类硒营养健康的根本途径, 而“土壤-植物-人体”食物链获取硒被认为是目前最有效的补硒途径<sup>[3,5]</sup>。近年来, 诸如富硒杂粮、富硒马铃薯等富硒农产品的研发和安全已经成为人们关注的焦点问题。目前, 已有诸多研究集中在农产品外源施硒的效果上。宋家永等<sup>[6]</sup>在农产品生长阶段施用硒肥, 粮食作物含硒量是对照的 3~32 倍, 水果中硒含量比对照增加了 2~4 倍, 蔬菜增加了 7~60 倍; 郝玉波等<sup>[7]</sup>通过盆栽试验研究表明施硒明显提高了玉米植株各器官的硒含量。

水稻作为我国居民的主要粮食, 在我国种植范围广、面积大, 而我国稻米硒含量平均为 0.032 mg·kg<sup>-1</sup>, 低的只有 0.016 mg·kg<sup>-1</sup><sup>[8]</sup>, 远远不能满足人体正常生长发育的需求。因此, 采用

外源施硒的方式, 利用稻米对硒的吸收和富集, 开发富硒稻米对提高人体硒水平具有重要实践意义。目前相关研究主要集中在各种硒肥的施硒效果和硒在土壤-作物中的吸收转化规律等方面<sup>[6-8]</sup>, 而关于不同类型硒肥肥效及稻米不同部位硒含量的分配差异尚未见报道。为此, 本文系统研究了两种施肥方式对硒的吸收富集特性及稻米不同部位硒的分布规律, 旨在为富硒稻米生产中科学施硒提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

2016 年在宁夏青铜峡市陈袁滩镇进行田间试验。试验土壤为碱性土壤, 播种前测定耕层(0~20 cm)的基础肥力和总硒含量, 土壤有机质 8.06 g·kg<sup>-1</sup>、碱解氮 56.5 mg·kg<sup>-1</sup>、速效磷 28.7 mg·kg<sup>-1</sup>、速效钾 102.4 mg·kg<sup>-1</sup>、总硒 0.175~0.222 mg·kg<sup>-1</sup>, 属于含硒量相对较低区域。

### 1.2 材料

供试水稻品种为秋优 88。

### 1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验在不施有机肥、只施常量化肥的基础上, 基施富硒微肥胶囊、喷施螯合硒叶面肥。设置 6 个处理, 重复 3 次(见表 1)。硒肥均购自山东某肥料有限公司, 基施硒肥为生产富硒微肥胶囊, 硒≥0.8%; 叶面喷施硒肥为螯合硒叶面肥, 硒≥2 000 万 μg·L<sup>-1</sup>。小区安排: 试验设 6 个处理, 重复 3 次, 采用随机区组排列。

按小区分别收获水稻样品并烘干, 分取部分

收稿日期: 2017-07-06

基金项目: 宁夏农林科学院科技创新先导资金资助项目(NKYL-16-21)

第一作者简介: 开建荣(1988-), 女, 宁夏固原市人, 硕士, 研究实习员, 从事农产品质量标准及安全风险评估研究。E-mail: kaijianrong6688@163.com。

通讯作者: 吴东升(1971-), 男, 宁夏中宁县人, 学士, 高级农业工程师, 从事土壤治理研究。E-mail: 2577126587@qq.com。

稻谷进行脱粒获得糙米,再分取部分糙米进行抛光,获得精米。将分取的稻谷、糙米和精米进行研磨、过筛,用于总硒含量的测定。

表 1 水稻硒肥肥效试验设计

Table 1 Experiment design of fertilizer effect of selenium fertilizer in rice			
处理 Treatments	施肥方式 Fertilization way	硒肥品种 Selenium fertilizer varieties	施肥量 Fertilizer amount
1(CK)	不施硒肥	-	-
2	基施	硒肥微肥胶囊	30 kg·hm <sup>-2</sup>
3	基施	硒肥微肥胶囊	60 kg·hm <sup>-2</sup>
4	孕穗期叶面喷施(抽穗前 25 d)	螯合硒叶面肥	4 500 mL·hm <sup>-2</sup>
5	灌浆期叶面喷施(齐穗后 10 d)	螯合硒叶面肥	4 500 mL·hm <sup>-2</sup>
6	孕穗期+灌浆期叶面喷施	螯合硒叶面肥	4 500 mL·hm <sup>-2</sup>

1.3.2 测定项目及方法 稻谷、糙米和精米样品中硒含量测定,准确称取过 100 目筛的样品 0.500 0 g,置 50 mL 消解管中,加入 10 mL 硝酸-高氯酸混合酸(v/v,10:1)消化,至溶液澄清无色并有大量白烟冒出时,再加入 5 mL 的 1:1 盐酸,置于电热板上加热沸腾几分钟,使 Se<sup>6+</sup> 全部还原为 Se<sup>4+</sup>;冷却后加入 10 mL 二级水,加入 10% 铁氰化钾 2 mL,再用二级水定容至 25 mL,摇匀同时做试剂空白。

硒的测定方法采用双道氢化物发生原子荧光光度计 AFS-9230 型(北京吉天仪器有限公司)测定。试验参数:光电倍增管负高压:270 V;A 道灯电流:80 mA;原子化温度:200 ℃;原子化器高度:8 mm;载气流量 400 mL·min<sup>-1</sup>;屏蔽气流速:800 mL·min<sup>-1</sup>;测量方式:标准曲线法;读数方式为计算峰面积;延迟时间:1 s;读数时间 10 s;加液时间:8 s;进样体积:2 mL;进样方式:自动进样。

1.3.3 统计分析 利用 SPSS19.0 统计软件进行方差分析,利用 LSD 法进行不同处理间的差异显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同施硒方式对水稻实际产量的影响

在试验结束后,统计每个处理的大米实际产量。由表 2 可知,各处理下稻米产量为 9 295.5~9 360.0 kg·hm<sup>-2</sup>,5 个施硒肥处理组与不施硒肥

的对照组相比,均无显著性差异,且施硒肥处理组之间也不存在显著性差异。

表 2 不同施硒方式处理下的稻米产量

Table 2 Rice yield under different selenium treatments				
处理 Treatments	大米产量/(kg·hm <sup>-2</sup> ) Rice yield			平均值 Mean
	I	II	III	
1(CK)	9228.0	9307.5	9351.0	9295.5±62.4 a
2	9415.5	9216.0	9448.5	9360.0±125.85 a
3	9481.5	9357.0	9207.0	9348.0±137.4 a
4	9405.0	9316.5	9231.0	9318.0±87.0 a
5	9418.5	9331.5	9255.0	9334.5±81.75 a
6	9399.0	9181.5	9483.0	9354.0±155.55 a

同列不同小写字母表示 5% 水平差异显著(P<0.05)。下同。  
Different lowercase letters of the same column indicate significant differences(P<0.05). The same below.

2.2 不同施硒方式对稻谷、糙米和精米含硒量的影响

检测分析不同施硒方式下稻谷、糙米和精米中硒含量。由表 3 可知,不同施硒方式、施硒浓度下的稻谷、糙米和精米硒含量存在明显差异。

表 3 不同施硒方式下稻谷、糙米和精米硒含量

Table 3 Effects of selenium application on selenium accumulation in paddy,brown rice and polished rice			
处理 Treatments	稻谷硒含量/ (mg·kg <sup>-1</sup> ) Selenium content in paddy	糙米硒含量/ (mg·kg <sup>-1</sup> ) Selenium content in brown rice	精米硒含量/ (mg·kg <sup>-1</sup> ) Selenium content in polished rice
	Selenium content in paddy	Selenium content in brown rice	Selenium content in polished rice
1(CK)	0.052 c a	0.037 c ab	0.029 c b
2	0.063 c a	0.039 c b	0.033 c b
3	0.071 c a	0.049 c a	0.041 c a
4	0.288 bc a	0.178 bc a	0.135 bc a
5	0.699 b a	0.358 b ab	0.269 b b
6	1.260 a a	0.654 a b	0.503 a b

数据后第一组字母表示不同处理间差异显著(P<0.05);数据后第二组字母表示同一处理下稻谷、糙米和精米硒含量差异显著(P<0.05)。  
The first group letters after the data indicated significant differences among different treatments(P<0.05); the second groups of letters indicated that the selenium content in paddy,brown rice and polished rice under the same treatment was significantly different(P<0.05).

2.2.1 不同处理下稻谷中的硒含量 各施硒处理组稻谷中的硒含量均不同程度的高于对照,但基施处理组与对照比较,不存在显著性差异,而且基施不同浓度硒肥微肥胶囊,稻谷中硒含量也不存在显著性差异;但不同时期喷施螯合硒叶面肥,其稻谷中硒含量明显高于对照,并存在显著性差异。

2.2.2 同一处理不同加工程度的稻米的硒含量 从6个处理组中稻谷、糙米和精米中的硒含量可以看出(见表3),硒含量从高到低依次是稻谷、糙米和精米;而且同一处理下,部分处理中稻谷中硒含量和糙米中硒含量存在显著性差异,大部分

处理下稻谷中硒含量和精米中硒含量存在显著性差异。

2.3 不同处理对水稻干物质和富硒量比例的影响

由表4可知,不同处理下的稻壳、米糠和精米和干物质比例均无显著差异,且稻谷出糙率在81%左右,稻壳中的富硒量比例依次是叶面喷施硒肥处理组>基施硒肥组>对照组;米糠中硒富集量依次是对照组>叶面喷施硒肥处理组>基施硒肥组;精米中硒富集量依次是对照组>基施硒肥组>叶面喷施硒肥处理组。

表4 不同施硒处理对水稻干物质和富硒量比例的影响

Table 4 Ratio of dry mass and Se accumulation of rice under different Se treatments

处理 Treatments	干物质比例% Proportion of dry matter			富硒量比例% Rich selenium content ratio		
	稻壳 Rice husk	米糠 Rice bran	精米 White rice	稻壳 Rice husk	米糠 Rice bran	精米 White rice
1	18.8 a	6.5 a	74.7 a	28.9 c	15.3 a	55.8 a
2	18.6 a	6.4 a	75.0 a	38.1 b	9.5 c	52.4 a
3	18.4 a	6.6 a	75.0 a	31.0 c	11.3 b	57.7 a
4	18.8 a	5.9 a	75.3 a	38.2 b	14.9 a	46.9 b
5	18.9 a	6.3 a	74.8 a	48.8 a	12.7 b	38.5 c
6	19.0 a	6.2 a	74.8 a	48.1 a	12.0 b	39.9 c

3 结论与讨论

目前,不同类型硒肥肥效及不同加工程度稻米硒富集效应的研究较少。为此,本文系统研究了两种施肥方式对硒的吸收富集特性及不同加工程度稻米硒的分布规律,旨在为富硒稻米生产中科学施硒提供参考依据。

3.1 外源施硒对水稻产量的影响

关于水稻吸收外源硒对稻米产量的影响已有许多报道<sup>[10,14-16]</sup>,目前,普遍认为硒具有双重作用,适量的硒能够提高作物产量,硒浓度过高则有抑制作用<sup>[17-20]</sup>,本研究结果表明,通过基施30 kg·hm<sup>-2</sup>、60 kg·hm<sup>-2</sup>硒肥微肥胶囊及分别在孕穗期、灌浆期、孕穗期和灌浆期每次喷施4 500 mL·hm<sup>-2</sup>的螯合硒叶面肥对稻米产量影响不显著;郝玉波等<sup>[7]</sup>通过盆栽试验研究发现低硒含量(≤10 mg·kg<sup>-1</sup>)促进了玉米生长,同时显著提高了植株生物量和籽粒产量;而高硒含量(≥25 mg·kg<sup>-1</sup>)抑制了玉米的生长,不仅降低了植株干物质积累量,同时使籽粒产量和品质也

有所下降。本文结论与郝玉波等<sup>[7]</sup>的结论存在差异,可能是因为本研究为大田试验,不可控因素较多,而且玉米和稻米对硒的吸收富集能力存在差异,同时,郝玉波等<sup>[7]</sup>试验使用亚硒酸盐作为硒源,采用基施的方式,在一个小的环境中,硒源易被植物吸收利用,从而得出适当硒含量会促进作物生长的结论;但本文结论与陈雪等<sup>[9]</sup>外源施硒对水稻产量没有显著影响的结论相同。

3.2 不同基施硒肥浓度对水稻籽粒中硒积累的影响

水稻对硒具有一定的富集能力,能主动吸收利用外源施加的硒肥,提高土壤硒含量能够增加水稻各部位的硒含量<sup>[10,21]</sup>。这与本研究结果不同,本试验中通过基施硒肥不能显著提高稻米中硒含量。

3.3 不同时期叶面喷施硒肥对水稻籽粒中硒积累的影响

有研究表明,叶面喷施10 g·hm<sup>-2</sup>亚硒酸钠,稻米籽粒中硒含量可达到0.255~0.586 mg·kg<sup>-1</sup>,为对照的8~11倍<sup>[10]</sup>。方勇<sup>[22]</sup>研究表明,水稻叶面

喷施硒肥,大米硒含量从  $0.032\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  增加到  $0.207\sim 1.790\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,这与本研究结果相似;孕穗期、灌浆期、孕穗期和灌浆期每次喷施  $4\,500\text{ mL}\cdot\text{hm}^{-2}$  的螯合硒叶面肥,其对应稻谷中的硒含量分别是对照的 5.5、13.4 和 24.2 倍;糙米中硒含量分别是对照的 4.8、9.7 和 17.7 倍;精米中硒含量分别是对照的 4.7、9.3 和 17.3 倍,这说明叶面喷施硒肥对稻米硒的累积效应是孕穗期+灌浆期>灌浆期>孕穗期,植物生长后期喷施外源硒,对籽粒中硒含量的提高有很大影响,这一点与周鑫斌,姜守全等<sup>[10-11]</sup> 研究结论一致。不同处理下糙米和精米中硒的累积规律与稻谷的累积规律相同。

### 3.4 不同处理对水稻干物质和富硒量比例的影响

不同处理下的稻壳、米糠和精米的干物质比例均无显著差异,且稻谷出糙率在 81% 左右,这与姜守全<sup>[11]</sup> 结论相似;由稻米不同部位富硒量比例可知,富硒稻米中稻壳的硒含量高于对照组稻壳中的硒含量,这与李玉梅<sup>[13]</sup> 的研究结论相同,不同处理下稻壳、米糠、精米中富硒量比例各不相同,存在显著性差异。

### 参考文献:

[1] 李继云,任尚学,陈代中. 陕西省环境中的硒与大骨节病关系的研究[J]. 环境科学报,1982,2(2):91-101.  
[2] 阮文辉,李睿. 市场上富硒食品的调查与分析[J]. 江苏教育学院学报(自然科学),2011,27(6):23-26.  
[3] 张现伟,郑家奎,张涛,等. 富硒水稻的研究意义与进展[J]. 杂交水稻,2009,24(2):5-9.  
[4] Cao Z H, Wang X C, Yao D H, et al. Selenium geochemistry of paddy soils in Yangtze River Delta[J]. Environment International, 2001, 26: 335-339.  
[5] 赵学杏. 水稻叶面喷施硒肥试验初报[J]. 安徽农学通报, 2008, 14(16): 28-30.  
[6] 宋家永,李敬光,王永华,等. 喷施硒肥对小麦生理特性、子粒硒含量的影响[J]. 河南农业大学学报, 2005 (2): 139-142.

[7] 郝玉波,刘华琳,慈晓科,等. 施硒对两种类型玉米硒元素分配及产量、品质的影响[J]. 应用生态学报, 2012 (2): 411-418.  
[8] 张联合,施卫明,王校常. 不同因素对水稻离体根吸收四价硒影响[J]. 土壤, 2006(4): 417-421.  
[9] 陈雪,沈方科,梁欢婷,等. 外源施硒措施对水稻产量品质及植株硒分布的影响[J]. 南方农业学报, 2017(1): 46-50.  
[10] 周鑫斌,施卫明,杨林章. 水稻子粒硒累积机制研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2008(3): 503-507.  
[11] 姜守全,谭旭生,管恩相,等. 施硒对水稻产量及稻米中硒含量的影响[J]. 种子科技, 2012(4): 27-28.  
[12] 季春香. 稻谷出米率与出糙率关系的初探[J]. 黑龙江科技信息, 2010(33): 264.  
[13] 李玉梅,王根林,李艳,等. 水稻对有机态硒的吸收与积累[J]. 中国农学通报, 2016, 32(32): 1-5.  
[14] 魏丹,杨谦,迟凤琴,等. 叶面喷施硒肥对水稻含硒量及产量的影响[J]. 土壤肥料, 2005(1): 39-41.  
[15] Zhang L H, Shi W M, Wang X C. Difference in selenite absorption between high- and low- selenium rice cultivars and its mechanism[J]. Plant and Soil, 2006, 82: 183-193.  
[16] Zhang L H, Hu B, Li W, et al. OsPT2, a phosphate transporter, is involved in the active uptake of selenite in rice[J]. New Phytologist, 2014, 201: 1183-1191.  
[17] 田秀英,王正银. 硒对苦荞硒、总黄酮和芦丁含量、分布与累积的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2008(4): 721-727.  
[18] Yao X, Chu J, Wang G. Effects of selenium on wheat seedlings under drought stress[J]. Biological Trace Element Research, 2009, 130: 283-290.  
[19] Hasanuzzaman M, Hossain M A, Fujita M. Selenium in higher plants: Physiological role, antioxidant metabolism and abiotic stress tolerance[J]. Journal of Plant Sciences, 2010, 5: 354-375.  
[20] Ramos S J, Faquin V, Guilherme L R G, et al. Selenium biofortification and antioxidant activity in lettuce plants fed with selenate and selenite[J]. Plant, Soil and Environment, 2010, 56: 584-588.  
[21] 杜前进,张永发,唐树梅,等. 水稻不同品种在海南富硒土壤中硒的吸收和分配机理[J]. 中国土壤与肥料, 2009(6): 37-40.  
[22] 方勇,陈曦,陈悦,等. 外源硒对水稻籽粒营养品质和重金属含量的影响[J]. 江苏农业学报, 2013(4): 760-765.

## Effects of Selenium Application on Selenium Accumulation in Paddy, Brown Rice and Polished Rice

KAI Jian-rong<sup>1</sup>, WU Dong-sheng<sup>2</sup>, WANG Cai-yan<sup>1</sup>, DING Yong-feng<sup>3</sup>, HUANG Ping<sup>2</sup>, LI Dong<sup>1</sup>  
(1. Ningxia Agricultural Products Quality Standards and Inspection Technology Research Institute, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Pingluo County Comprehensive Agricultural Development Office, Wuzhong Ningxia, 751100; 3. Agricultural Technology and the Popularization Service Center of Qingtongxia, Qingtongxia Ningxia 753400 )

# 大荔县范家镇盐碱地土壤还原性物质毒害分析

闫波<sup>1,2,3,4</sup>

(1. 陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安 710075; 2. 陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安 710075; 3. 国土资源部退化及未利用土地整治重点实验室, 陕西 西安 710075; 4. 陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安 710075)

**摘要:**为合理开发利用盐碱地、提高粮食品质,以大荔县范家镇盐碱地为例,将田块分为 F1、F2 两部分,分别采集 0~30 cm 土壤并测定分析其理化性质,根据水稻长势将育苗期内水稻分为长势正常、未萌发 2 类,分别采集育苗期苗盘土壤,分析秧苗生长发育的障碍性因子。结果表明:盐碱地土壤为碱性,有机质、速效钾含量处于丰富水平以上,全氮、有效磷含量处于缺乏水平;盐碱地  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Mn}^{2+}$  含量处于毒害水平,部分地块还原性硫化物处于有害水平;秧苗长势正常的苗盘土壤电导率、全盐、硫化物含量显著低于秧苗未萌发的苗盘土壤,秧苗未萌发的苗盘土壤电导率、全盐、硫化物含量分别是秧苗长势正常的苗盘土壤的 2.68、2.28 和 2.52 倍,盐分、硫化物过高是抑制水稻正常生长发育的重要因素。

**关键词:**还原性物质;硫化物;水稻;毒害作用

**中图分类号:**S287 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2017)09-0033-04 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2017.09.0033

盐碱地是指土体内盐分累积从而影响植物生长的一类土,其形成是自然和人为因素共同作用的结果,研究表明,土壤母质、气候、地形、新构造运动、水文条件和人为活动等是影响盐碱土形成的重要因素<sup>[1,2]</sup>。全世界的盐碱土面积约为 9.54 亿  $\text{hm}^2$ <sup>[3]</sup>,仅我国盐碱地面积就有约 0.234 亿  $\text{hm}^2$ <sup>[4]</sup>,并且每年在逐渐增长<sup>[5]</sup>。盐碱地不宜种植作物,这就造成了大量的土地浪费。随着城市化进程的加快,非农用地面积逐年增加,耕地逐渐

减少,人口却在不断增长,人地矛盾越来越突出。为了缓解日益严重的人地矛盾,如何开发、改良盐碱地等不宜耕作的土地,增加耕地后备资源,成为亟待解决的问题。依据第二次全国土地调查,大荔县现有 1 445  $\text{hm}^2$  盐碱地,大部分靠近黄河,95% 连片分布在范家镇、朝邑镇、安仁镇、城关镇等地,其余零星分布于县内其它地方。盐碱地限制作物生长的机制主要为土壤中盐基离子含量较高,从而导致作物根系吸水困难,土壤中的营养物质不易被作物吸收,无法满足作物正常生长发育的需要,进而导致作物减产甚至绝收。同时,由于特殊的水盐运移,盐碱地往往养分含量较低<sup>[6]</sup>,土壤中硫、铁、锰等活性较强,易进入作物体内产生毒害,影响作物正常生长发育,降低粮食品质。因此,有必要针对特定区域的盐碱地,研究其限制性因子,以便因地制宜,合理开发利用盐碱地。

**收稿日期:**2017-07-22

**基金项目:**陕西省重点科技创新团队计划资助项目(2016 KCT-23),陕西省土地工程建设集团集团内部资助项目(DJNY2017-17)

**作者简介:**闫波(1990-),男,山东省德州市人,硕士,助理工程师,从事土地整治工程技术研究。E-mail: sdyanbo@163.com。

**Abstract:** In order to apply selenium scientifically in the production of selenium enriched rice, field experiments were conducted to study the effects of different selenium application methods on grain yield and accumulation of selenium of rice with different processing degrees by 2 different methods of selenium application of base fertilizer and foliar application of selenium. The results showed that the application of selenium base fertilizer and selenium foliar fertilizer had no significant effect on rice yield; The selenium content in rice could not be significantly increased by applying different concentrations of selenium basic fertilizer; spraying selenium chelated foliar fertilizer had different degrees of increase selenium content of paddy, brown rice and polished rice, and the cumulative effect of different periods of foliar application of selenium on selenium content in rice was booting stage and filling stage>the filling stage>at the booting stage; the rate of brown rice was about 81%, and the proportion of selenium enrichment in rice husk was followed by foliar spraying selenium fertilizer>the selenium base fertilizer group>the control group, and the percentage of selenium enrichment in polished rice was opposite to that of rice husk.

**Keywords:** rice; selenium accumulation; fertilization methods