

富硒枸杞不同硒源施用方式对比试验研究

马学宁¹, 王 勇², 秦小军^{3*}

¹宁夏乌玛农林科技有限公司, 宁夏 中卫

²宁夏师范学院, 宁夏 固原

³宁夏农林科学院园艺研究所, 宁夏 银川

Email: qinxiaojun82@163.com

收稿日期: 2021年5月28日; 录用日期: 2021年6月23日; 发布日期: 2021年6月30日

摘 要

本研究通过对国内外目前富硒产业及高端保健型枸杞产业的调研及市场需求分析评估, 引进国内外现有不同形态、不同施用方式的硒源补硒产品及富硒手段, 开展富硒枸杞相关的研究与示范工作。完善栽培环境的土壤调控技术与不同硒源产品引进及筛选工作; 建立富硒枸杞种植关键技术指标; 通过优质安全硒源产品的引进及配套栽培技术的研发, 控制枸杞在膨果过程中安全的硒增量, 达到富硒生产目的。

关键词

枸杞, 富硒, 不同硒源

Comparative Study on Different Selenium Source Application Methods of Selenium-Enriched Wolfberry

Xuening Ma¹, Yong Wang², Xiaojun Qin^{3*}

¹Ningxia Wuma Agriculture and Forestry Technology Co. Ltd., Zhongwei Ningxia

²Ningxia Normal University, Guyuan Ningxia

³Institute of Horticulture, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan Ningxia

Email: qinxiaojun82@163.com

Received: May 28th, 2021; accepted: Jun. 23rd, 2021; published: Jun. 30th, 2021

*通讯作者。

Abstract

In this study, through the investigation and market demand analysis and evaluation of the current selenium rich industry and high-end health care wolfberry industry at home and abroad, we introduced different forms and application methods of selenium supplement products and selenium enrichment methods at home and abroad, and carried out the research and demonstration work related to selenium rich wolfberry. Improving the soil control technology of cultivation environment and the introduction and screening of different selenium source products, the key technical indexes of selenium rich *Lycium barbarum* cultivation were established. Through the introduction of high-quality and safe selenium source products and the research and development of supporting cultivation technology, we can control the safe selenium increment of *Lycium barbarum* in the process of fruit expansion, so as to achieve the purpose of selenium rich production.

Keywords

Lycium Chinense, Selenium Enrichment, Different Selenium Source

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

硒的植物转化通常采用土壤施硒肥和叶面喷施硒溶液两种方法使无机硒在植物体内转化为有机硒；目前，国内的富硒枸杞只要有三种来源：一是在富硒区产出；二是叶面喷施无机硒溶液；三是通过土壤根施硒肥使无机硒在枸杞内转化为有机硒，目前这种方法尚处于研究示范阶段，总体上看，通过根部施环境友好型硒肥生产富有机硒枸杞的技术的应用尚处于起步阶段，技术标准化和生产专业化将成为该项技术今后发展的方向。

本实验针对宁夏中卫地区枸杞种植区枸杞富硒栽培技术开展不同的硒源产品对比试验：施用基肥 - 利用硒矿粉在种植时与所用基肥按比例混匀，一同撒施[1]；或直接采用富硒复混肥。施用叶面肥在不同生长期，用不同浓度对植物进行叶面喷施，并且对不同施用方式的富硒效果及投入成本进行分析，以期过得适宜于规模化生产的富硒枸杞栽培技术。

2. 材料与方法

试验地点：试验地位于中卫市沙坡头区镇罗镇万亩果园“乌玛枸杞产业园”生产基地。

试验材料：供试枸杞品种材料为宁杞7号、茂原康富硒有机肥(氮磷钾 $\geq 25\%$ ，Se 440~4440 微克/千克)、绿可邦有机富硒液(Se ≥ 5 g/L)、硒矿粉。

试验方法：本实验设置以下三种不同的枸杞富硒方法。

方法一：以硒矿粉配合有机肥(氮磷钾 $\geq 18\%$ ，有机质 $\geq 32\%$)作为枸杞基肥一次性施入[2]，施入区域为枸杞根系 30 cm~40 cm 处；

方法二：茂原康富硒有机肥作为春季基肥及中后期追肥进行施入，施入区域为枸杞根系 30 cm~40 cm 处；

方法三：绿可邦有机富硒肥作为枸杞中后期叶面肥进行喷施补充，喷施部位为枸杞植株中上部冠层

叶片。

基肥施入期 于 2019 年 4 月 5 日在基肥处理区按照硒矿粉与腐熟牛粪按照硒矿粉 400 公斤/亩、腐熟牛粪 2000 公斤/亩施入量。在枸杞植株根系周边开挖环形沟，施入地表 25 cm 以下。硒矿粉处理每年施入一次。茂原康富硒有机肥作为基肥施入量为 1500 公斤/亩施入量。施入方式施入时间同上。

追肥施入期 于枸杞初花期施入，施入方式同上，施入量为 1500 公斤/亩。

叶面喷施 于枸杞植株叶片生长茂盛期(大约 6 月上中旬)进行；绿可邦有机富硒肥稀释液全株喷施，将可邦有机富硒肥稀释 500 倍，叶面喷施。整个生长期喷施 2~3 次。每次间隔 10~15 天，枸杞宜于盛果期和果实膨大期。

田间管理 栽植的菌木萌芽后，将主干基茎以上 30 cm (分枝带)以下的萌芽剪除，分枝带以上选留生长不同方向并有 3 个~5 个间距的侧芽或侧枝 3 条~5 条作为形或小树冠的骨干枝(树冠的第一层冠)，于株高 50 cm~60 cm 处剪顶。5 月下旬至 7 月下旬，每间隔 15 天剪除主干分枝带以下的前条，将分枝带以上所留侧枝于枝长 20 cm 处短剪，促其萌发二次结果枝；侧枝上向上生长的壮枝(中间枝)选留靠主干的不同方向的枝条 2 条~3 条(每条间隔 10 cm)作为小树冠的主枝，于 30 cm 处剪顶，促发分枝结果。开春枸杞植株抽芽后，视植株长势给全园追施氮肥 1~2 次，进行中耕松土、除草，开花前每亩追施复合肥 20~30 kg。灌溉以“见干见湿”为原则。

在达到商品成熟时，每小区随机取枸杞叶片 50 克，枸杞头茬果中茬果、末茬果各 100 克进行硒含量测定。按小区测实际产量，记总产。

采用 DPS 7.05 软件进行数据分析，并用 Duncan 氏新复极差法进行各处理间的差异显著性检验。

3. 结果与分析

根据图 1 变化趋势可知，对于三种不同硒源施用处理方式而言，在枸杞生长期内叶片、头茬、中茬、末茬枸杞果实的硒含量都有增加的趋势。而且三种处理对于叶片的硒含量增加量达到 110% 以上，较枸杞果实增加幅度更为明显。三种处理中富硒有机肥对于硒含量增加的贡献率尤为显著，尤其在枸杞头茬、中茬、末茬果实中含量增加均值超过 150%；其次为有机富硒液在枸杞头茬、中茬、末茬果实中含量增加均值为 131%；在枸杞头茬、中茬、末茬果实中含量增加均值为 104%。而且有机富硒液对于枸杞植株叶片硒含量的增加更为明显。其中，有机富硒液和富硒有机肥两种硒源产品对于枸杞叶片及鲜果硒含量的增加较为明显，这与该种硒源产品中活化硒以及产品生物组分有密切关系，硒源肥料不仅可以提供活化硒源，而且可以通过产品中生物组分将固化硒转化为活化硒源为枸杞植株提供。而硒矿粉本身硒元素基本全部为固化硒源，虽然与有机肥配合施用，但是达不到硒源活化的目的，所以造成枸杞叶片及鲜果硒含量较低的试验结果。

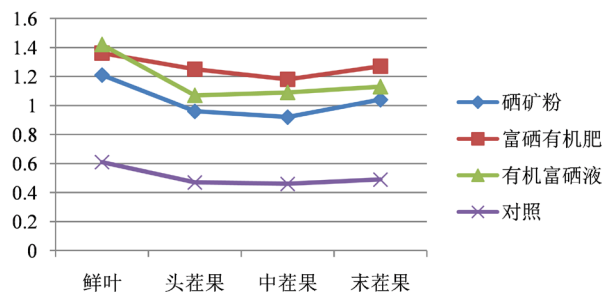


Figure 1. Variation trend of selenium source in different application methods

图 1. 硒源不同施用方式对比试验变化趋势图

4. 讨论与结论

通过上述对实验中宁杞七号枸杞品种进行的硒矿粉配合有机肥基肥施入方式、富硒有机肥作为基肥与后期追肥施入方式、有机富硒液叶面喷施三种处理和以常规种植管理作为对照开展的相关试验研究工作总结得出：三种处理中富硒有机肥对于硒含量增加的贡献率尤为显著，尤其在枸杞头茬、中茬、末茬果实中含量增加均值超过 150%；其次为有机富硒液在枸杞头茬、中茬、末茬果实中含量增加均值为 131%；在枸杞头茬、中茬、末茬果实中含量增加均值为 104%。而且有机富硒液对于枸杞植株叶片硒含量的增加更为明显。其中，有机富硒液和富硒有机肥两种硒源产品对于枸杞叶片及鲜果硒含量的增加较为明显，这与该种硒源产品中活化硒以及产品生物组分有密切关系，硒源肥料不仅可以提供活化硒源，而且可以通过产品中生物组分将固化硒转化为活化硒源为枸杞植株提供。

三种硒源产品对枸杞果实的硒含量提升都有不同的促进作用，由于硒矿粉主要以单一无机硒为主，虽然与有机肥配合施用，但是转化过程中缺乏生物活化的促进作用，导致固化硒源转化为有机硒源水平较低，导致大部分无机硒不能够有效活化并被枸杞植株吸收，造成枸杞叶片及果实中有效硒含量较低，在本实验中对宁杞七号枸杞果实内有机硒转化的贡献率不及有机富硒液；而有机富硒液虽然能够为枸杞植株提供有机转化所需的硒源与有机类代谢物质，但是施入方式较为受限，叶片并不是矿质元素吸收的主要途径，而本施用方式主要以叶面吸收为主，所以该种富硒方式对提升枸杞果实有机硒含量不及富硒有机肥作为基肥、追肥对枸杞根部多次施入方式；作为富硒有机肥作为基肥、追肥对枸杞根部多次施入方式，不仅能够利用枸杞根系较强的矿质元素吸收能力，而且该种硒源配合肥料中微生物种群，可以有效的提升活化硒含量，从而有效提升植株有机硒吸收量。

基金项目

宁夏回族自治区重点研发计划项目《富硒枸杞种植关键技术与集成》(2019ZWSF3001)部分内容。

参考文献

- [1] 李鸣凤. 不同硒源对小麦生长、硒吸收利用以及玉米后效的影响[J]. 农业环境科学学报, 2017(1): 1-7.
- [2] 牛艳, 季莉, 田海军, 等. 富硒枸杞的研究现状及展望[J]. 黑龙江农业科学, 2020(11): 123-127.