

# 大白菜补硒研究

崔崇士 张耀伟 冷松林 王 静 尤铁学 都昌杰

(东北农业大学·哈尔滨)

(黑龙江省大兴安岭行署科委)

(东北农业大学中心试验室)



**第一作者简介:** 崔崇士教授是东北农业大学园艺研究所所长, 硕士研究生导师; 留校任教30年来, 一直从事蔬菜专业教学和科研工作, 主讲本专科学

Kaner报道十字花科作物比其它作物能从土壤中吸收更多的硒, 并且以有机态为主。但土壤补硒投入多、吸收率低, 寻找叶面喷硒效果可能更佳。从1994年开始, 我们系统地研究了大白菜叶面补硒的效果。

## 材 料 和 方 法

1. 试验材料: 东农901白菜、硒: 亚硒酸钠分析纯

2. 试验设计: 采用亚硒酸钠水溶液叶面喷施, 1994年设9个处理, 1995年在1994年基础上设6个处理, 各处理见表所示。每小区4垄, 行株距70×40cm, 随机排列重复3次, 每株喷施20ml。秋季收获后测定大白菜硒含量、株高、株幅及产量。1995年对补硒大白菜进行淹渍, 以期研究酸菜中硒含量及硒损失情况。加工过程: 去外叶→冲洗→装缸加盐→3天后加水→发酵1个月。

3. 硒的测定: 采用硒脉冲极谱催化波测定法。

## 试 验 结 果

1. 不同硒水平对大白菜硒含量的影响。1994年大白菜补硒分析结果(表1)表明大白菜硒含量随补硒浓度增大而提高, 效果显著; 同时看出结球初期补硒效果明显好于莲座期; 莲座期+结球初期两次喷施 $10(10^{-6})$  硒溶液效果不及结球初期喷施 $20(10^{-6})$ 。1994年结果以结球初期喷 $20(10^{-6})$ 效果最好, 硒含量提高1.8倍。1995年大白菜补硒结果(表1)表明, 硒含量变化规律与1994年相似, 但除对照外各处理差异不明显, 喷施 $20(10^{-6})$  硒溶液+腐殖酸处理, 大白菜硒含量最高(4.32g/100g), 效果是单独喷施 $20(10^{-6})$ 的1.4倍, 是对照的3.4倍, 说明腐殖酸能促进大白菜对硒的吸收。

2. 大白菜淹渍前后硒含量的变化。从表2看出, 大

种育成, 主持农业部、省和市科委、省自然科学基金等多项研究, 获省政府星火二等奖1项, 省农业科技进步奖3项; 哈尔滨市政府科技进步奖1项, 重大效益奖1项。是省农业科技进步奖评审委员, 省农学会理事, 省园艺学会常务理事, 省花卉盆景协会副理事长和哈尔滨市农学会副理事长。

**摘要:** 大白菜营养生长期叶面喷施亚硒酸钠, 能显著提高大白菜中硒含量, 对提高产量效果不显著, 富硒大白菜加工成酸菜后, 可食用硒含量降低, 有1/4的硒变成水溶性的。

硒是人和家畜不可缺少的微量元素, 与人类健康密切相关, 近几年来, 人们逐渐发现许多疾病与人体缺硒有关, 李文广、诸亚君等人认为肝癌和肺癌与人群低血硒水平显著相关。李继云、杨光昕等人研究认为大骨节、克山病与低硒环境有关。因此人们对硒的作用给予极大关注和重视, 科研人员从各种途径增加人体对硒的吸收, 改善硒环境, 相继出现了硒粮、硒油、富硒啤酒、富硒奶粉、富硒蚯蚓等硒食品。开发富硒食品对提高人类健康水平意义很大, 呈现出广阔前景。

大白菜在我国北方种植面积很大, 是北方人民秋冬、春、夏三季主要的蔬菜, 研究、开发富硒大白菜对补充人体所需的硒、改善硒环境具有重要意义。Hurd-

白菜淹渍后硒含量有所降低, 硒浓度高的处理损失率较高, 但硒含量仍显著高于对照, 是对照的 2. 4倍和 2. 8倍。同时测得酸菜挤出汁液后, 硒含量降低了 25. 2%, 说明酸菜中硒有一部分是可溶性的。

表 1 不同喷硒水平对大白菜硒含量的影响

100g	处理	CK 不喷硒	莲座期 5 (10 <sup>-6</sup> )	结球 初期 5 (10 <sup>-6</sup> )	莲座期 + 结球 初期 5 (10 <sup>-6</sup> )	莲座期 10 (10 <sup>-6</sup> )	结球 初期 10 (10 <sup>-6</sup> )	莲座期 + 结球 初期 10 (10 <sup>-6</sup> )	莲座期 20 (10 <sup>-6</sup> )	结球 初期 20 (10 <sup>-6</sup> )
	大白 菜 硒 含 量 (μg/100g)	1. 20	1. 21	1. 22	1. 31	1. 41	1. 69	2. 35	3. 19	3. 33

  

100g	处理	CK (喷水)	结球初期 20(10 <sup>-6</sup> )	结球初期 30(10 <sup>-6</sup> )	结球初期 40(10 <sup>-6</sup> )	结球初期 50(10 <sup>-6</sup> )	结球初期 20 (10 <sup>-6</sup> )+ 腐殖酸
	大白 菜 硒 含 量 (μg/100g)	1. 20	3. 10	3. 19	3. 39	3. 69	4. 32

表 2 大白菜淹渍前后硒含量变化

处 理	CK	20(10 <sup>-6</sup> )	40(10 <sup>-6</sup> )
大白菜淹渍前	1. 20	3. 10	3. 39
大白菜淹渍后	1. 18	3. 02	3. 26(2. 44)
淹渍前后的损失率%	1. 67	2. 58	3. 83

( ) 内为挤出汁液后硒的含量

表 3 不同硒水平对大白菜株高、株幅及产量的影响

硒处理 (10 <sup>-6</sup> )	株高	株幅	产量
0	33. 5	66. 8	26. 5a
20	33. 5	67. 8	26. 6a
30	33. 7	67. 8	26. 6a
40	33. 8	68. 1	28. 3a
50	33. 7	68. 1	28. 5a
20+ 腐殖酸	33. 7	67. 9	28. 6

3.不同硒水平对大白菜株高、株幅和产量的影响。从表 3看出,大白菜结球初期喷施硒溶液对植株生长有一定作用,高浓度处理对株高、株幅增幅较大,各处理间差异均不显著。表 3还表明大白菜结球初期补硒能增加一定产量。喷施 20(10<sup>-6</sup>)硒溶液+ 腐殖酸对提高大白菜产量效果较好,增产 7. 9%。但经方差分析处理间差异不显著。

4.大白菜补硒的效益分析和开发前景。从 1994年和 1995年两年试验结果看出,大白菜补硒以结球初期喷施 20(10<sup>-6</sup>)+ 腐殖酸较为适宜,大白菜硒含量为 4. 32μg/100g,属人体适宜的吸收范围 (4~ 10(10<sup>-6</sup>)b) 内,浓度再增加吸收率较低,对硒含量增加不显著。大白菜喷施 20(10<sup>-6</sup>)硒溶液,折合亩施亚硒酸钠 1克,加上腐殖酸亩投入不超过 20. 00元,若按富硒白菜价格比普通大白菜高 0. 02元/斤,折亩增收 200. 00元以上,按此计算把北方的大白菜全开发成富硒白菜,所带来的经济效益是极其显著的,同时对提高全民健康水平十

分必要的。若以每人全年食用 100斤大白菜计算,每年每人将多吸收 2mg 硒,对改善人体硒营养水平将是十分有益的。我国北方人民食用大白菜较多,硒白菜应具有广阔的市场前景,开发富硒白菜对提高经济效益、社会效益和生态效益是十分有益的。

结 语 与 讨 论

1.大白菜喷施亚硒酸钠后,硒含量显著增加,以结球初期喷施 20(10<sup>-6</sup>)亚硒酸钠+ 腐殖酸效果较好,其原因可能由于腐殖酸增加细胞活性,促进大白菜对硒的吸收。这一处理结果达到人体适宜的硒吸收标准。

2.大白菜补硒效果 1994年好于 1995年,可能由于 1994年大白菜育苗期间感染 TuMV,导致单株重较低,使得硒含量相对提高。

3.富硒白菜淹成酸菜,有一部分硒转变成水溶性的,其原因可能大白菜在发酵过程中植株内物质发生转化,非水溶性硒化合物变成水溶性的。但补硒的酸菜内可食用硒含量仍较高是对照的一倍。

4.硒对大白菜产量影响不显著,腐殖酸对产量有一定增产作用。

5.大白菜补硒是一种低投入,增效较明显的技术措施,具有较高的社会效益、经济效益和生态效应。(邮编: 150030)

您想聘请上海农业专家帮助您解决科研、生产中各种疑难问题吗? 请订阅:

《上海农业专家名人录》

这是上海第一部大型农业专家人才信息库,共收入上海市农科院、上海农学院、上海市农业局、上海市农场局、市郊各区县及中科院设在上海的各研究所从事农业研究的 2300多位高级农业专家、教授。除详细介绍了这些农业专家、教授工作单位、通讯地址外,重点介绍他们从事的研究项目,所获得科研成果,出版的专业著作与发表的学术论文,以及他们能进行科技咨询的农业科学技术与科技成果扶贫项目等方面内容。购买一本书,等于给您引荐了 2300多位专家老师,定能为您的科研、生产带来极大的经济效益。该书大 32开本,50多万字,涂塑精装,每本 25元(加 15% 挂号邮费)。书款请邮寄至:上海市北翟路 2901号,《上海农业专家名人录》编辑部 胡德仁 赵定国 先生收 邮编: 201106