

# 大蒜干物质积累与硒的吸收和分配及累积特性研究

张 荣, 张 洋, 吴丽军, 孙小凤

(青海省农林科学院 土壤肥料研究所, 青海 西宁 810016)

**摘 要:**采用田间小区试验,研究了大蒜干物质积累与硒吸收、分配及累积特性规律。结果表明:大蒜从幼苗期到鳞芽花芽分化期干物质累积量随植株生长发育呈快速增长趋势,在鳞芽花芽分化期达到高峰时干物质累积量为 15 022.50 kg/hm<sup>2</sup>,后期趋于平衡;大蒜不同器官硒含量在不同生育期均表现为鳞芽花芽分化期>鳞茎膨大期>蒜薹伸长期>幼苗期,大蒜在鳞芽花芽分化期硒累积量骤增,累积量占总硒累积量的 57.82%,说明这一段时期是大蒜吸收硒的关键时期;鳞茎膨大期大蒜各器官硒含量累积量大小为鳞茎>茎>叶>根。

**关键词:**大蒜;干物质;硒;吸收与分配;累积特性

**中图分类号:**S 633.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)23-0030-03

硒(Se)是动物机体必需的营养元素之一,环境中硒的过量或缺乏均会导致动物机体产生疾病<sup>[1]</sup>。硒是瑞

士化学家 Beilius 于 1817 年首先发现的化学元素,100 多年来,硒一直被认为是对人体有害的元素,直到 1957 年美国的 Schuarz K 才发现硒是一种生物微量元素,现已被世界卫生组织确认是人体必需的 14 种微量元素之一,是谷胱甘肽过氧化物酶的组成成分。硒是一种多功能性的营养元素,具有清除体内自由基,抗膜脂过氧化,防止衰老,防癌等作用<sup>[2]</sup>。

**第一作者简介:**张荣(1973-),女,宁夏固原人,本科,副研究员,现主要从事植物营养研究工作。E-mail:zhro2004038@sohu.com.

**基金项目:**青海省科技厅资助项目(2010-N-501)。

**收稿日期:**2012-08-31

- [8] 张清明. 提倡猕猴桃树进行人工辅助授粉[J]. 西北园艺, 2011(6):8.
- [9] 魏岩,尹林克,严成. 白梭梭开花及风媒传粉特点[J]. 干旱区研究, 2005,22(1):86-90.
- [10] 朱友民,周宗旺,毛江平,等. 猕猴桃蜜蜂授粉技术研究初报[J]. 中国南方果树, 2003,23(2):45-48.
- [11] 郭晓成. 猕猴桃溶液授粉技术[J]. 陕西果树, 2007(1):16-18.
- [12] 王凤鹤,杨甫. 中国几种果树传粉壁蜂授粉技术与开发[J]. 2008,45(6):862-869.

- [13] 梁文,朱建华,彭宏祥,等. 余甘子传粉昆虫种类及其传粉活动调查[J]. 中国南方果树, 2007,36(6):89-91.
- [14] 杨国阁,曹明哲,宋良红. 设施果树几种授粉方式的比较[J]. 河南林业科技, 2002(4):44-46.
- [15] 于新刚. 梨树高效人工授粉配套技术[J]. 西北园艺, 2011(6):6-7.
- [16] 姜国洲,来亚玲. 果树人工授粉五问[J]. 西北园艺, 2011(6):5-6.
- [17] 张洁. 猕猴桃栽培与利用[M]. 北京:金盾出版社, 1994:136-138.

## Influence of Different Pollination of Kiwifruit Stigma Number on Pollination Effect

LIU Zhan-de, AN Cheng-li, YAO Chun-hu, YU Jun-yi, HE Meng-meng  
(Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** With the large area of cultivated kiwifruit varieties 'Hayward', 'Xuxiang', and 'Miliang' as the objects, natural pollination and artificial pollination methods were used to investigate the fruit setting rate after flowering 1 month, in order to clear number of different pollination filament effect, to seek and to determine the full pollination of magnitude indicators. The results showed that natural pollination or artificial pollination styles skilled of the three species pollination was greater than or equal to 11, the average fruit set rate were 80%~89%, which had no difference with the control 87%. When the number of pollination was less than 8, with pollination styles decreased in the number, the fruiting rate also would be decreasing. Reduced style number was 0, the fruit set rate was 0. Single point of view from the fruiting rate, kiwifruit full pollination of magnitude indicators should be greater than or equal to 11.

**Key words:** kiwifruit; pollination; fruit-bearing rate; target

青海省国土资源厅首次在平安-乐都一带发现 840 km<sup>2</sup> 富硒土壤资源,这是我国又一个新发现的富硒区。与国内其它富硒地区对比,属于足硒或中等富硒的水平。该区域光照充足、热量丰富,昼夜温差大,地势平坦,土壤肥沃,水资源丰富,适宜多种大田作物、蔬菜、果树的生长。也是青海省重要的蔬菜生产基地,该地种植的乐都紫皮大蒜蒜瓣紧实、口感好、辣味适中,并且风味独特、营养丰富,具有很高的保健作用和药用价值,深受国内外消费者的青睐。大蒜具有抗菌、抗病毒、降血压、抗血小板聚集、降血脂、抗动脉粥样硬化以及较强的抗衰老、防癌和抑瘤功能<sup>[3]</sup>,有许多对人体有益的生理作用,在人们的饮食结构中占据主要地位,且其对硒有较强的富集作用,其含量是其它蔬菜的 20~30 倍<sup>[4]</sup>。因此,在大蒜生产中开展利用富硒土壤的应用研究对青海省的高效特色农业和提高农民收入具有现实意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验在青海省平安县三合镇三合村进行,该地属水浇地,位于 E 101°55'49",N 36°26'2",海拔 2 426 m。土壤类型为灰钙土,质地中壤,肥力中等。土壤全氮 1.33 g/kg,全磷 2.37 g/kg,全钾 28.83 g/kg,碱解氮 110 mg/kg,速效磷 44.10 mg/kg,速效钾 427 mg/kg,有机质 20.03 g/kg,pH 8.02。

### 1.2 试验材料

供试大蒜品种为乐都紫皮大蒜。供试肥料为尿素、过磷酸钙和氯化钾。

### 1.3 试验方法

试验地播种前结合翻地施农家肥 60 t/hm<sup>2</sup>,播种时间为 2011 年 3 月,设行距 70 cm,株距 33 cm,密度 50 000 株/hm<sup>2</sup>,施肥量分别为氮用量 (200 kg/hm<sup>2</sup>,尿素),其中 60%作基肥,40%作追肥(苗期和鳞茎分化前

期随清水施入);磷用量 (350 kg/hm<sup>2</sup>,过磷酸钙)、钾用量 (240 kg/hm<sup>2</sup>,氯化钾),均作为底肥一次性施入。

### 1.4 项目测定

1.4.1 干物质的测定 分别于幼苗期、鳞芽花芽分化期、蒜薹伸长期、鳞茎膨大期按蛇形 5 点分别采集植株样品,分器官(根、茎、叶、蒜薹、鳞茎),称鲜重,然后在 < 60℃ 烘箱内烘干至恒重,称重后研磨过筛,塑料瓶中保存备用。

1.4.2 含硒量的测定 利用氢化物原子荧光光谱法测定各器官细含量,根据公式计算含硒量。

### 1.5 数据分析

应用 Microsoft Excel 2003 和 DPS 软件对所有试验数据进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 大蒜干物质积累过程

由表 1 可知,大蒜干物质积累量随着生育期的推移逐渐增大且加快,幼苗期到鳞芽花芽分化期干物质积累急速增长,达到最大量,占总干物质的 33.51%,后期趋于平衡。

表 1 大蒜不同生育期干物质积累

生育期	鲜重/kg·hm <sup>-2</sup>	干物质积累量/kg·hm <sup>-2</sup>	占总干物质/%
幼苗期	17 410.71	2 862.86	6.39
鳞芽花芽分化期	60 843.75	15 022.50	33.51
蒜薹伸长期	39 825.00	13 167.00	29.37
鳞茎膨大期	32 475.00	13 773.00	30.73
合计	150 554.46	44 825.36	100.00

由表 2 可知,大蒜不同器官干物质积累量,生长期以营养生长为主,主要是增加叶片干物质,叶是干物质积累的主要器官,幼苗期叶干重占总干重的 45.81%。从鳞芽花芽分化期到鳞茎膨大期,由于鳞茎的形成,营养生长向生殖生长过渡,鳞茎干重比重增大,鳞茎膨大期达到高峰,占总干物质质量的 64.22%。

表 2

大蒜不同器官干物质积累量

kg/hm<sup>2</sup>

生育期	根		茎		叶		鳞茎		蒜薹		合计
	干重	比重/%	干重	/%	干重	比重/%	干重	比重/%	干重	比重/%	
幼苗期	664.29	23.20	887.14	30.99	1 311.43	45.81	0.00	0.00	0.00	0.00	2 862.86
鳞芽花芽分化期	757.50	5.04	3 945.00	26.26	2 917.50	19.42	7 402.50	49.28	0.00	0.00	15 022.50
蒜薹伸长期	511.50	3.88	1 041.00	7.91	1 041.00	7.91	8 329.50	63.26	2 244.00	17.04	13 167.00
鳞茎膨大期	354.00	2.5	3 543.00	25.72	1 030.50	7.48	8 845.50	64.22	0.00	0.00	13 773.00

### 2.2 大蒜对硒的吸收和累积及分配特性

为了研究大蒜植株体内的养分变化规律,对各生育期植株不同器官的硒含量进行了测定,由表 3 可知,大蒜不同生育期植株体内的硒含量差异较大,不同生育阶段对硒的吸收趋势一致,含量较高的器官是根,说明根具有较强吸收积累硒的功能。

由表 4 不同生育期吸收硒素分析结果可知,硒素在大蒜鳞芽花芽分化期净吸收量为 3.132 kg/hm<sup>2</sup>,占全生育期硒吸收总量的 57.82%,是吸收硒养分的主要阶段,

以后逐渐下降,鳞茎膨大期净吸收量为 0.914 kg/hm<sup>2</sup>,占全生育期吸收总量的 16.89%,因此,大蒜生长前期应注意硒素的合理施用。

表 3 大蒜植株硒吸收测定结果

生育期	全硒/mg·kg <sup>-1</sup>				
	根	茎	叶	鳞茎	蒜薹
幼苗期	0.430	0.126	0.173	—	—
鳞芽花芽分化期	0.254	0.217	0.224	0.193	—
蒜薹伸长期	0.273	0.002	0.046	0.014	0.195
鳞茎膨大期	0.148	0.036	0.103	0.071	—
合计	1.105	0.381	0.546	0.278	0.195

表 4 大蒜不同生育期吸收硒的数量和比例

生育期	吸收量/kg·hm <sup>-2</sup>	占总量/%
幼苗期	0.625	11.54
鳞芽花芽分化期	3.132	57.82
蒜薹伸长期	0.745	13.75
鳞茎膨大期	0.914	16.89
合计	5.413	100.00

表 5 大蒜不同生育期不同部位的硒的积累与分配

生育期	全硒/kg·hm <sup>-2</sup> (%)					
	根	茎	叶	鳞茎	蒜薹	合计
幼苗期	0.286(45.76)	0.112(17.92)	0.227(36.32)	0.00	0.00	0.625
鳞芽花芽分化期	0.192(6.13)	0.857(27.36)	0.654(20.88)	1.429(45.63)	0.00	3.132
蒜薹伸长期	0.140(18.79)	0.002(0.27)	0.048(6.44)	0.117(15.70)	0.438(58.79)	0.745
鳞茎膨大期	0.053(5.79)	0.128(13.99)	0.106(11.58)	0.628(68.63)	0.00	0.914

注:括号内的数字为同一生育期马铃薯某部位占该期全株 N 总累积量的百分比(%)。

3 结论

大蒜干物质积累量在鳞芽花芽分化期急速增长,达到最大值,占总干物质的 33.51%,后期趋于平衡;生长前期叶是干物质积累的主要器官,从鳞芽花芽分化期到鳞茎膨大期,鳞茎干重比重增大,鳞茎膨大期达到高峰,占总干物质质量的 64.22%。

该试验结果表明,硒素在大蒜鳞芽花芽分化期净吸收量为 3.132 kg/hm<sup>2</sup>,占全生育期硒吸收总量的 57.82%,是吸收硒养分的主要阶段,然后逐渐下降,鳞茎膨大期净吸收量为 0.914 kg/hm<sup>2</sup>,占全生育期吸收总量的 16.89%,因此,大蒜生长前期应注意硒素的合理施用。

大蒜植株中硒素在不同生育期分配中心均不同。

由表 5 对大蒜不同生育期中硒元素的分配作比较可知,大蒜植株中硒素在不同生育期分配中心不同。幼苗期以根为中心,吸收量占总量的 45.76%,鳞芽花芽分化期和鳞茎膨大期以鳞茎为分配中心,硒素含量占大蒜总硒量的 45.63%与 68.63%;而蒜薹伸长期则以蒜薹为分配中心,硒含量占总硒量的 58.79%。

幼苗期以根为中心,吸收量占总量的 45.76%,鳞芽花芽分化期和鳞茎膨大期以鳞茎为分配中心,硒素含量占大蒜总硒量的 45.63%与 68.63%;而蒜薹伸长期则以蒜薹为分配中心,硒含量占总硒量的 58.79%。

参考文献

[1] Rotruek J T,Ganthe H E, Selenium;Biochemiea role as a component of glumthione peroxidase[J]. Science,1973,179:588-590.  
[2] 张雪林,姚鼎汉. 水网地区水稻上的累积量及根外施硒对糙米硒含量的影响[J]. 土壤学报,2000(5):43-49.  
[3] 段咏新,傅庭治. 大蒜对硒的吸收及硒对大蒜生长的影响[J]. 广东微量元素科学,1997,4(11):52-55.  
[4] 王昌全,李冰,周瑾,等. 硒硫配施对大蒜的营养效应研究[J]. 植物营养与肥料学报,2004,10(2):206-211.

Study on Dry Matter Accumulation and Selenium's Uptake and Distribution and Accumulation of Garlic

ZHONG Rong,ZHONG Yang,WU Li-jun,SUN Xiao-feng

(Institute of Soil and Fertilizer,Qinghai Academy of Agricultural Forestry Sciences,Xining,Qinghai 810016)

**Abstract:**Field plot experiment were used to study the regulation of dry matter accumulation,the characteristics of selenium's distribution,absorption,and accumulation in garlic. The results showed that dry matter accumulation quantity of garlic was increased with the increasing of the plant growth from seedling stage to flower bud differentiation period,the peak was 15 022.50 kg/hm<sup>2</sup>,and then in equilibrium;the size of selenium content at different periods was flower bud differentiation period> bulb inflation period> garlic bolt elongation phase> seedling stage; selenium content and accumulation quantity of garlic increased significantly in flower bud differentiation period,and the amount of cumulating to total selenium accumulation was 57.82%,all of that showed that flower bud differentiation period was the key period of garlic absorbing selenium;the size of selenium accumulation and content at bulb inflation period in difficent organs was bulbs>stem>leaf>root in garlic.

**Key words:** garlic;dry matter;selenium;uptake and distribution;accumulation