

硫酸钙对大蒜生长发育和产量的影响

王志坚¹, 王崇华², 魏小兴¹, 王志三¹, 张会玲¹, 郑雷¹, 张军杰¹, 朱延雨¹

(1.河南省中牟县农村工作委员会, 451450; 2.河南农业职业学院, 451450)

摘要:以宋城大蒜为试验材料, 研究在土壤中增施硫酸钙对大蒜生长发育、产量及品质的影响。结果表明: 667 m²施用硫酸钙 40 kg、分两次施入效果最显著, 植株表现出根系发达, 茎秆粗壮, 叶面积大, 叶片增厚, 叶绿素含量高, 不发生二次生长, 蒜头增大增重, 蒜皮鲜亮, 不易散瓣, 产量增幅达到 30.3%。

关键词:硫酸钙; 大蒜; 二次生长; 品质; 产量

河南省中牟县土地因多年未施钙, 导致大蒜在生长过程中出现病虫害增多, 易早衰, 茎秆软, 抽薹后易倒伏, 二次生长加剧, 抵抗不良气候能力下降等现象^[1-2]。硫酸钙含有硫、钙等成分, 且化学性质稳定, 本试验通过在土壤中增施硫酸钙, 研究增钙对大蒜生长发育、产量和品质的影响, 以期为大蒜的种植和田间管理提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验于 2010—2011 年在中牟县境内种植大蒜较多的官渡镇进行, 试验地土壤类型为壤土, 土壤 pH 7.2, 有机质 1.2%, 速效氮 55.12 mg/kg, 速效磷 26.48 mg/kg, 速效钾 117 mg/kg, 前茬作物为玉米^[3]。试验地要求地势平坦, 灌溉条件良好, 地力均匀一致, 同一茬口采用统一施肥、统一管理^[4]。

1.2 试验材料

供试大蒜品种为宋城大蒜。

1.3 试验方法

试验设 6 个处理, 分别为处理 1: CK, 不施硫酸钙; 处理 2: 667 m²施硫酸钙 5 kg; 处理 3: 667 m²施硫酸钙 10 kg; 处理 4: 667 m²施硫酸钙 15 kg; 处理 5: 667 m²施硫酸钙 20 kg; 处理 6: 667 m²施硫酸钙 40 kg。每个处理 3 次重复, 小区面积 80 m²。

差为 49.9%, NAA 的极差为 32.5%, 说明 6-BA 浓度的变化对百合芽形成的影响最大, 其次是 NAA 的浓度, 基本培养基的影响最小。

3 小结与讨论

清洗干净后贮存的百合内层鳞茎片较容易获得无菌培养材料, 只要经过简单的消毒或灭菌处理就可以。光照是影响百合外植体进行小鳞茎直接发生和芽直接分化的决定性因素。6-BA 对百合小鳞茎和芽直接分化的作用效果最为明显, NAA 次之, 基本培养基的影响最小。

参考文献

[1] 王丽艳. 百合的快速繁殖与多倍体新种质的培育[D]. 重

庆: 西南农业大学, 2004.

[2] 陆春霞. 百合组织培养与多倍体研究[D]. 南宁: 广西大学, 2004.

[3] 闫海霞. 菊芋 (*Helianthus tuberosus* Linn) 的离体培养与十二倍体新种质选育[D]. 重庆: 西南大学, 2009.

[4] 段超. 几种百合组织培养及多倍体育种技术的研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2009.

[5] 付文奇. 东方百合“帝伯”(Tiber) 组织培养技术研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.

[6] 张延龙, 徐炎, 李峰, 等. 秦岭野百合鳞片植株再生体系的建立[J]. 西北植物学报, 2004(7): 1315-1318.

[7] 段祖安, 王洪利, 赵艳燕, 等. 卷丹百合组培快繁技术的研究[J]. 山东农业大学学报: 自然科学版, 2009(4): 495-497. 图

其他肥料的施用按照一般大田管理进行，每 667 m² 施有机肥 3 000 kg、复合肥 50 kg。耕后做畦，按照试验要求在耙地时将硫酸钙一次性施入，但处理 6 除外，处理 6 每 667 m² 先基施硫酸钙 20 kg，剩余 20 kg 硫酸钙在大蒜拔节期追施。试验采用完全随机设计，数据应用 DPS 和 Excel 软件统计分析。

2 结果与分析

2.1 硫酸钙不同施用量对大蒜生长发育和抗病性的影响

由表 1 可以看出，增施硫酸钙对大蒜植株生长发育起到了积极的促进作用。从叶长、叶宽、叶厚、叶绿素 SPAD 值和茎粗上看，各处理均较对照有不同程度的增加；处理 6 和处理 5 对大蒜的二次生长有明显的抑制作用，处理 4、处理 3 效果次之，处理 2 和对照的二次生长发生最重；随着硫酸钙施用量的增加，大蒜植株抗病能力增强，基腐病和软腐病发病率降低。说明大蒜对土壤缺钙比较敏感，硫酸钙施用量较大时，植株茎秆粗壮，叶面积大，叶片厚，为有机物合成创造了条件^[5]，有利于大蒜生

长。
2.2 硫酸钙不同施用量对大蒜主要性状的影响
由表 2 可以看出，增施硫酸钙后，大蒜叶片厚而不软、直立生长，且根系发达、根量增多、根的功能期延长、不易早衰。同时，大蒜蒜瓣增大，从而使蒜头直径增大，且不易散瓣，提高了大蒜的品质和质量。其中，处理 6 和处理 5 表现最好，处理 4 和处理 3 次之，对照表现最差。说明增施钙可使大蒜叶片和茎秆中贮藏的有机物质迅速供应到蒜头。

2.3 硫酸钙不同施用量对大蒜产量的影响

从表 3 可以看出，处理 6 和处理 5 产量最高，与对照相比增幅分别达 30.3% 和 23.3%，处理 4 和处理 3 产量居中，处理 2 较对照增产 9.1%。说明大蒜生长发育需要钙元素的参与，土壤中钙含量增加能促进大蒜对氮素的吸收，加快新陈代谢，提高产量。
同时钙元素还有调解土壤酸碱度的功能，特别是作物长期重茬，除草剂、氮素肥料施用过多，对植株已造成危害时，应加大硫酸钙的施用，可降解上述危害。试验表明，在受到上述危害时，667 m² 冲施硫酸钙 20~40 kg 后 5 d，大蒜开始出现明显的

表 1 硫酸钙不同施用量对大蒜生长发育和抗病性的影响

处理	叶长/ cm	叶宽/ cm	叶厚/ mm	叶绿素 SPAD 值	茎粗/ mm	叶色	二次生长 发生率/%	基腐病 发病率/%	软腐病 发病率/%
1 (CK)	46.78c	3.26e	1.62d	57.39e	15.46c	浅	42.0	18	39
2	47.35c	3.37d	1.66c	59.75de	16.28b	浅	11.7	11	24
3	49.24b	3.52c	1.68c	61.94cd	16.92a	中	6.0	10	18
4	51.86a	3.77b	1.72b	64.03c	16.97a	深	3.0	5	6
5	52.09a	3.81ab	1.76a	69.18b	17.14a	深	0	1	2
6	52.13a	3.85a	1.78a	79.32a	17.21a	深	0	1	1

注：表中同列数据后不同小写字母表示差异达到显著水平 (P<0.05)，表 2、表 3 同。

表 2 硫酸钙不同施用量对大蒜主要性状的影响

处理	叶片特征	根系特征	蒜皮	蒜瓣	内层蒜数/个	散瓣率/%	辛辣味	蒜头直径/cm
1 (CK)	软	早衰	薄	小	5	63	弱	5.0~5.2d
2	软	早衰	薄	小	5	38	弱	5.3~5.5cd
3	中	中	中	中	3	7	弱	5.5~5.8bc
4	中	中	中	中	3	2	中	5.8~6.0b
5	厚	强	厚	大	1	0	强	6.0~6.5b
6	厚	强	厚	大	1	0	强	6.0~6.8a

注：大蒜蒜头分为内层蒜和外层蒜，内层蒜越多，二次生长出现的几率就越高。

表3 硫酸钙不同施用量对大蒜产量的影响

处理	蒜头质量 /	小区产量 /	折合 667 m ² 产量 /	比 CK ± /		位次
	g	kg	kg	kg	%	
1 (CK)	47.2d	139.7	1 164.8d			6
2	51.5c	152.4	1 271.0c	+ 106.2	+ 9.1	5
3	52.3c	154.8	1 290.7c	+ 125.9	+ 10.8	4
4	57.6b	170.5	1 421.5b	+ 256.7	+ 22.0	3
5	58.2ab	172.3	1 436.3b	+ 271.5	+ 23.3	2
6	61.5a	182.0	1 517.8a	+ 353.0	+ 30.3	1

生长状态,新的根系伸出,茎秆变硬,叶片增厚。

3 结论和讨论

试验结果表明,667 m²施用硫酸钙40 kg、分两次施入效果最显著,植株表现出根系发达,茎秆粗壮,叶面积大,叶片增厚,叶绿素含量高,不发生二次生长现象,蒜头增大增重,蒜皮鲜亮、增厚,不易散瓣;在未施硫酸钙的对照中,蒜苗长势弱,叶面积小,生长量小,大蒜返青后遇到天气变化易出现叶片发黄,叶片扭曲呈鸡爪状,植株生长发育迟缓,易感染基腐病、软腐病、病毒病等,抽薹时易出现二次生长现象。通过增钙,大蒜产量最高可增加30.3%,提高了大蒜的商品品质和出口等级。

土壤为什么会缺钙?主要原因有以下几个方面:一是受黄河冲积,当地形成的土壤土粒粗、含沙量大、含钙质少^[6];二是复种指数提高,土壤深耕、深耙次数减少,主要利用旋耕耙耕地,耕作浅,影响了土壤中碳酸钙的转换;三是有机肥施用量减少,且过磷酸钙等肥料退出了市场;四是科学知识薄弱,认为土壤一般不缺钙,在科技推广上没有把钙提高到应有的位置,忽视了对钙肥的利用。

硫酸钙肥料的主要成分是钙、硫和微量元素钡等。钙是植物细胞壁的主要组成成分,土壤缺钙时,植物细胞壁变形直至逐渐解散,细胞结构被破坏,影响了叶片内超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD)含量的变化,使代谢活动失调,对细胞产生毒害作用。因此,钙含量的多少是植物组织抵抗环境胁迫的一个重要因素。硫元素是合成氨基酸、蛋白质的主要成分,植物缺硫,叶片会失

绿^[7]。大蒜是喜钡作物,大蒜的含钡量是普通蔬菜的20倍,硫酸钙含有钡元素,是土壤补钡的主要来源。

综上所述,土壤缺钙应首选硫酸钙,因为硫酸钙化学性质较稳定,可以促进大蒜均衡生长,提高大蒜产量和品质,增强抗病性,减少二次生长现象。应根据土壤缺钙情况补充硫酸钙,可作为底肥基施或在作物生长的不同时期冲施,缺钙就立即补充,效果非常明显,是实现大蒜无公害生产的主要技术措施。笔者从2007—2011年,分别在中牟县官渡、韩寺、黄店、三官庙等乡镇安排了248处试验地进行示范,均表现增产,施钙与不施钙的地块在大蒜生长过程中表现出明显的差别。该技术推广面积现已累计达到1.3万hm²。

参考文献

- [1] 苏绍坤,高凤秋.大蒜二次生长控制技术[J].中国园艺文摘,2011(1):151-152.
- [2] 张庆元,李和瑞.大蒜主要病害发生特点及防治措施[J].现代农业科技,2010(23):176-179.
- [3] 王应君.大蒜后作不同栽培模式及其主要技术措施[J].河南农业科学,2005(5):94.
- [4] 周广录,张学艳,田春雨,等.大蒜应用免深耕土壤调理剂试验初报[J].天津农业科学,2010(4):109-110.
- [5] 王月强,王成林,王向东,等.大蒜施用硅钙肥的防病增产效果[J].山东蔬菜,2002(3):32-34.
- [6] 曾瑞琴.小葱施用硫钙肥试验初报[J].福建农业科技,2010(1):75.
- [7] 曾宪军,刘登魁,朱世民.硫肥对大蒜的肥效研究[J].湖南农业科学,2005(4):37-38. 固