

育苗基质的养分供应对青花菜幼苗生长的影响

李祥云, 赵明, 高峻岭, 宋朝玉, 朱培生

(山东省青岛市农业科学研究院, 266100)

摘要: 采用正交试验法, 对青花菜无土育苗基质中的最佳施肥量进行了研究。结果表明, 适量增施氮肥可显著促使幼苗生长、干物质积累和对养分的平衡吸收, 青花菜无土育苗的最佳施肥量每立方米为: $\text{N} 0.4 \text{ kg}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5 0.4 \text{ kg}$ 、 $\text{K}_2\text{O} 0.1 \text{ kg}$ 。

关键词: 青花菜; 无土基质; 育苗; 最佳施肥量

中图分类号: S635.304⁺.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)03-0007-03

青花菜俗称西兰花或绿菜花, 其食用部分为带有花蕾群的肥嫩花茎, 其颜色翠绿, 质地脆嫩, 风味好, 营养价值高, 有较好的养颜作用, 可延缓皮肤的衰老, 并有一定的防癌抗癌功能, 是非常有发展前途的营养型蔬菜之一。云南、广东、福建等地种植较普遍, 20 世纪末以来, 北方种植面积也逐年扩大, 已成为我国出口创汇的重要蔬菜。为出口创汇提供高产优质的青花菜产品, 其栽培要从幼苗抓起, 因为幼苗质量的好坏, 直接影响植株的生长、产量和品质, 并且青花菜种子昂贵, 折合人民币约 4 000 元/ kg 。为节省用种量, 提高出苗率及成活率必须育苗; 青花菜花球形成期和膨大期均要求较温和的气候条件, 为避免高温和低温, 无论是春季栽培还是秋季栽培, 都必须提前育苗。用育苗基质培育的幼苗, 具有生产效率高、幼苗质量好、移栽缓苗快、操作简便等优点, 特别适合工厂化和规模化生产的需要。在育苗过程中, 育苗基质的养分供应是影响幼苗生长的关键因素, 为此应用正交试验法, 对育苗基质中施用不同浓度的 N、P、K 肥料与青花菜幼苗生长的关系进行了研究, 以期为培育青花菜的优质壮苗提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

无土育苗基质选用草炭、蛭石和珍珠岩混合而成, 比例为 6:2:2。理化性状: 容重 0.16 g/cm^3 , 比重 1.62 g/cm^3 , 总空隙度 90.1%, 毛管空隙度 62.2%, 通气空隙度 27.9%, pH 值(水土比为 5:1) 5.58, 导电率 0.38 ms/cm , 碱解 N 648.6 mg/kg , 有效 P_2O_5 131.0 mg/kg , 速效 K_2O 155.0 mg/kg 。基质中施用肥料为尿素、磷酸二铵和硫酸钾。穴盘中采用 72 孔(6×12 孔穴)长方形标准育苗盘, 供试青花菜品种为: 日本的歌舞伎。

表 1 试验因子与水平

水平	试验因子		
	施 N 量	施 P_2O_5 量	施 K_2O 量
1	0.2	0.1	0.1
2	0.4	0.2	0.2
3	0.8	0.4	0.4

1.2 试验方法

试验采用 $\text{L}_9(3^4)$ 4 因子 3 水平正交试验组合设计方



第一作者简介: 李祥云, 女, 副研究员, 1987 年毕业于山东农业大学土壤与农业化学系, 主要从事土壤与植物营养及农作物施肥技术研究, 曾获山东省科技进步奖 3 项、青岛市科技进步奖 3 项, 参与和主笔发表论文 30 余篇, 参与著书 2 部。

收稿日期: 2005-12-28

案^[1], 试验因子及水平如表 1, 试验处理组合设计如表 2。按试验设计方案, 分别将各处理所需加入的肥料研细溶解, 喷洒入定量的育苗基质中, 充分搅拌均匀装入育苗穴盘中, 各处理 1 穴盘。供试青花菜种子经 $55^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 热水浸种消毒后, 精播于装有浇透水育苗基质的穴盘中, 每穴一粒, 然后盖上 1 cm 厚的基质或蛭石, 摆放于试验地内培养。因供试肥料全部一次性施入基质中, 日常管理只需浇水, 保持基质湿润, 其他管理措施相同。幼苗的日历苗龄为 41 d, 成苗时幼苗根系已将基质包裹, 形成根坨。

表 2 4 因子 3 水平正交试验设计表

(育苗基质中使用不同浓度 N、P、K 肥料的 9 个处理)

处理	因子水平			
	施 N 量	施 P_2O_5 量	施 K_2O 量	空列
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

1.3 幼苗的测定

供试幼苗成苗后, 从每个处理穴盘中随机取出 18 株青花菜幼苗, 将根系包裹的基质仔细清洗干净, 分别测量植株的茎粗、株高、用排水法测定根体积, 在 70°C 下烘干测定全株干重, 并测定 N、P、K 含量, 基质和植株中养分含量测定按照常规化学分析方法进行^[2]。

2 结果与分析

2.1 施肥对青花菜幼苗生长的影响

各处理幼苗生物学性状测得值见表 3。从施肥对幼苗生长的影响统计结果表 4 看出, 随着基质中施 N 量的增加, 幼苗的茎粗、株高、全株干物质重和根体积均随之显著增加, 其相关性分别为: 0.811^{**} 、 0.891^{**} 、 0.786^{**} 和 0.763^{**} ($n=9$ 下同), 经方差分析, 不同施氮量对青花菜幼苗茎粗、株高、干物质、根体积和壮苗指数的影响达显著或极显著水平, F 值分别为: 5.56^{**} 、 39.4^{**} 、 11.1^{*} 、 166.7^{**} 和 5.56^{**} , 不同施磷钾量只对青花菜根体积的影响达显著或极显著水平, F 值为 11.1^{*} 和 5.6^{*} 。表明增施氮肥有利于幼苗生长和干物质积累, 增施磷钾肥对幼苗影响较小, 相关性检验均不显著。极差(R)分析结果表明, N 肥对幼苗生长的影响作用最大, P、K 肥对幼苗影响较小。

表3 各处理青花菜幼苗生物学性状平均测得值

处理	茎粗 cm	株高 cm	根体积 ml	全株干重 g
1	0.26	4.2	0.56	0.26
2	0.25	4.7	0.58	0.30
3	0.27	5.1	0.68	0.32
4	0.29	5.5	0.98	0.33
5	0.30	5.8	1.10	0.42
6	0.32	6.8	1.31	0.63
7	0.36	7.1	1.26	0.69
8	0.33	6.3	1.13	0.53
9	0.32	6.5	1.16	0.54

表4 施肥对青花菜幼苗生长的影响

肥料 品种	施肥量 kg/m ³	茎粗 cm	株高 cm	全株干重 g	根体积 ml
N	0.2	0.26	4.7	0.29	0.61
	0.4	0.30	6.0	0.46	1.13
	0.8	0.34	6.6	0.59	1.18
	极差(R)	0.08	1.9	0.30	0.57
P ₂ O ₅	0.1	0.30	5.6	0.43	0.93
	0.2	0.29	5.6	0.42	0.94
	0.4	0.30	6.1	0.50	1.05
	极差(R)	0.01	0.5	0.08	0.12
K ₂ O	0.1	0.30	5.8	0.47	1.00
	0.2	0.29	5.6	0.39	0.91
	0.4	0.31	6.0	0.48	1.01
	极差(R)	0.02	0.2	0.09	0.10

2.2 施肥对青花菜幼苗壮苗指数的影响

培育优质壮苗是青花菜抗病增产,提高优质率的重要措施,而壮苗指数是综合评价幼苗质量的常用方法。本研究采用的壮苗指数计算公式为:壮苗指数=(茎粗/株高)×全株干重^[3]。从表5可以看出,以各因子每水平的平均壮苗指数为指标时,N₃P₃K₁处理组合的壮苗指数最高,而实际结果是处理7的壮苗指数最高,为0.0350,其施肥组合为N₃P₁K₃,其次是处理6的壮苗指数,为0.0296,肥料组合为N₂P₃K₁,从幼苗长势、生物学性状调查、节约肥料降低成本等方面综合考虑,以处理6肥料组合较为合适。

表5 施肥对青花菜幼苗壮苗指数的影响

处理	因子与水平				壮苗指数
	施N量	施P ₂ O ₅ 量	施K ₂ O量	空列	
1	1	1	1	1	0.0161
2	1	2	2	2	0.0160
3	1	3	3	3	0.0169
4	2	1	2	3	0.0174
5	2	2	3	1	0.0217
6	2	3	1	2	0.0296
7	3	1	3	2	0.0350
8	3	2	1	3	0.0278
9	3	3	2	1	0.0266
K ₁ /3	0.0163	0.0228	0.0245		
K ₂ /3	0.0229	0.0218	0.0200		
K ₃ /3	0.0298	0.0244	0.0245		
极差R	0.0135	0.0026	0.0045		

注: K₁/3、K₂/3、K₃/3 分别表示各因子3个水平壮苗指数的平均值。

表6 施肥对青花菜幼苗养分吸收的影响

处理	幼苗植株中浓度			幼苗单株吸收量(mg/株)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	合计
1	2.20	0.23	1.76	5.72	0.60	4.58	10.90
2	1.84	0.27	1.66	5.52	0.81	4.98	11.31
3	1.47	0.39	2.00	4.70	1.25	6.40	12.35
4	1.62	0.25	1.94	5.35	0.83	6.40	12.58
5	1.39	0.29	2.06	5.84	1.22	8.65	15.71
6	1.76	0.35	1.84	11.10	2.21	11.59	24.90
7	1.76	0.27	1.92	12.14	1.86	13.25	27.25
8	1.84	0.28	1.98	9.75	1.48	10.49	21.72
9	1.62	0.36	1.90	8.75	1.94	10.26	20.95
K ₁ /3	1.84	0.25	1.86				
K ₂ /3	1.59	0.28	1.83				
K ₃ /3	1.74	0.37	1.99				
极差R	0.25	0.12	0.16				

从幼苗的壮苗指数方差分析得出,在试验组合各因子中,只有N肥不同处理间的壮苗指数差异达显著水平(F=5.56*,5%F=3.98),P、K肥处理间差异均不显著。因此,从施肥对青花菜幼苗壮苗指数的影响综合分析可以看出,育苗基质中的最佳施肥方案为N₂P₃K₁,其施肥量每立方米分别为:N 0.4 kg、P₂O₅ 0.4 kg、K₂O 0.1 kg。相关分析结果是:施N量与幼苗壮苗指数的相关性达极显著水平r=0.810**,P、K肥施用量与幼苗壮苗指数的相关性均不显著,表明增施N肥有显著提高青花菜优质壮苗指数的作用,N肥是培育青花菜幼苗壮苗的重要因素。

2.3 施肥对青花菜幼苗养分吸收的影响

从表6可以看出,随着育苗基质中施N量的增加,单株幼苗的N、P、K养分总吸收量显著增加,其相关性达极显著水平(r=0.794**),同时随施N量的增加,促进了幼苗对N、P、K元素的吸收,相关性分别为:0.752**、0.650**和0.814**,增施P、K肥,单株幼苗的P、K吸收量有增加的趋势,但其相关性检验均不显著,说明增施N肥有利于幼苗对营养元素的平衡吸收,使幼苗健壮生长,以获得优质壮苗。

从幼苗植株中养分吸收比例1:0.18:1.1看出,三要素中吸收N、K的量几乎相同,说明N、K肥在促进青花菜幼苗生长中起了主要作用,同时幼苗对N量的吸收也促进了对P、K的吸收,说明N肥对养分的平衡吸收有积极的协调作用。

3 小结

无土育苗基质中增施N肥,可显著促进青花菜幼苗生长,使幼苗茎粗、株高、全株干物质重和根体积增加,因此,适量增施N肥是培育优质壮苗的关键技术措施。

在供试条件下,青花菜无土育苗基质最佳的施肥组合为每立方米施肥量N 0.4 kg、P₂O₅ 0.4 kg、K₂O 0.1 kg。

育苗基质中增施N肥,可促进P、K营养元素的吸收,随施N肥的增加,青花菜对N、P、K养分吸收显著增加,有利于提高幼苗的营养水平和壮苗质量。

参考文献:

[1] 赵仁,余松烈.田间试验法[M].北京:农业出版社,1979.271.
[2] 中国土壤学会农业化学专业委员会编.土壤农业化学常规分析方法[M].北京:科学出版社,1983.
[3] 陈振德.蔬菜穴盘育苗技术[M].青岛:青岛出版社,2000.

大蒜越冬播种不同覆盖方式试验

周 克 强

(黑龙江农业职业技术学院, 佳木斯 154007)

1 试验目的

黑龙江省大蒜春季栽培和大田、蔬菜播种定植, 时间上互争劳力, 再加之冬季贮藏大蒜困难, 损失量较大, 造成了人力和资源上的浪费, 在前几次试验的基础上, 我们进一步研究越冬播种大蒜不同覆盖方式的栽培试验, 现将试验结果总结如下。

2 试验与方法

本试验采用的品种为呼兰大蒜。覆盖材料为地膜、盖草、加厚覆土(多覆 5 cm 厚)试验为单因子。采用随机区组法, 设三个处理、三次重复、共 9 个小区。三个处理均在 9 月 24 日同一天播种, 每个处理小区为三垄, 每垄栽双行, 垄内行距为 12 cm, 株距 9 cm, 小区面积 9 m², 试验总面积 81 m²。在结冻前三个处理均发出 4~8 条根。

3 试验结果

经济性状及产量分析: 根据表 1 可以看出, 保苗率、覆土好于盖草、好于覆膜。蒜头平均直径和最大直径, 地膜大于盖草也大于覆土。从产量上来看, 盖草高于覆土, 高于地膜、盖草比覆膜增产 25%, 覆土比地膜增产 13%。

表 1 小区产量比较表 kg					
项目	蒜头数	蒜头平均直径 (cm)	蒜头平均最大直径 (cm)	折合 667 m ² 产量	增产
盖草	563	3.53	4.59	1 511.87	25%
覆土	603	3.48	4.6	1 368.21	13%
覆膜	525	3.63	4.88	1 207.44	

表 2 大蒜越冬播种小区产量 kg					
处理	区组			总和 Ft	平均 X
	I	II	III		
覆土	9	5.8	5.2	20	6.67
覆膜	8.25	4.1	5.3	17.65	5.88
盖草	5.0	10.6	6.5	22.1	7.37
总和	22.25	20.5	17.0	59.75	

表 3 大蒜不同播种试验方差分析

变异原因	自由度	平方和	方差	F 值	理论 F 值	
					0.05	0.01
区组	2	33.43				
处理	2	3.11	1.66	7.9 *	6.94	18.00
机误	4	0.84	0.21			
总和	8	37.58				

计算标准: 平均数标准差 $SX = \frac{\sqrt{Se}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{0.21}}{\sqrt{3}} = 0.23$
LSB_{0.05} = SX°SSB_{0.05} LSB_{0.01} = SX°SSB_{0.01}

查表: 机误自由度 n= 4, 被测差异范围包括的平均数效目: 均数效目:

故 P= 2 时 LSR_{0.05} = 0.23× 3.93 = 0.90
LSR_{0.01} = 0.23× 6.51 = 1.50

故 P= 3 时 LSR_{0.05} = 0.23× 4.01 = 0.92
LSR_{0.01} = 0.23× 6.8 = 1.56

表 4 新复极差测验

处理	产量 (Xe)	差异	
		Xt-5.58	Xt-6.67
盖草	7.37	1.79 * *	0.7
覆土	6.67	1.09 * *	
覆膜	5.58		

由表 4 测验结果, 可作出结论如下: 盖草的越冬播种大蒜产量极显著的超过覆地膜, 覆土的产量也显著的超过覆地膜, 而盖草和覆土的产量差异不显著。

4 综合分析

经本次试验, 从产量位次上看, 盖草高于覆土, 高于地膜。从成活率看, 覆土高于盖草, 高于地膜。从蒜头平均直径和最大直径看, 地膜大于盖草, 也大于覆土。经方差分析和多重比较, 盖草产量极显著的高于覆地膜。覆土显著的高于地膜, 盖草和覆土两个处理差异不显著。地膜覆盖产量低的原因是, 越冬成活率低。造成越冬成活率低的原因是, 翌年地膜大蒜地块解冻后, 在一段时间内 5 cm 的土层在一天中, 温度变化剧烈, 出现解冻和结冻现象, 导致一部分大蒜死苗。覆土处理产量低的原因是, 平均单头重小, 主要是土壤过于板结造成的。黑龙江省大蒜稍加覆盖可以越冬, 地膜覆盖保苗率有待研究和探讨。

Effect of Nutrient Supply from Nursery Substrate on Growth of Broccoli

Li Xiang—yun, Zhao Ming, Gao Jun—ling, Shong Chao—yu, Zhu Pei—sheng

(Qingdao Academy of Agricultural Sciences, 266100)

Abstract The optimum rate of fertilize in soilless nursery substra for broccoli were studied with orthogonal design. The results showed that growth, dry matter accumulate and nutrient absorption of broccoli seed increased with proper increment of nitrogen supply. The optimum rate of N, P₂O₅ and K₂O in soil substrate for broccoli seedling were 0.4 kg/ m³, 0.4 kg/ m³, and 0.1 kg/ m³, respectively.

Key words Broccoli; Soilless substrate; Nursery; Optimum fertilizer rate