

顾闽峰, 费月跃, 彭亚明, 等. 氮磷水平对结球甘蓝生长、品质和养分吸收的影响[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(2): 183-185.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.02.052

氮磷水平对结球甘蓝生长、品质和养分吸收的影响

顾闽峰¹, 费月跃¹, 彭亚明¹, 王 军¹, 李建斌², 王神云²

(1. 江苏省盐城市新洋农业试验站, 江苏盐城 224049; 2. 江苏省农业科学院蔬菜研究所, 江苏南京 210014)

摘要:采用田间小区试验的方法研究不同氮磷水平对结球甘蓝生长及品质和养分吸收的影响。发现氮肥可提高结球甘蓝开展度、最大叶宽、单球质量、结球率和氮含量, 降低糖和磷含量。一定量的磷肥可以促进结球甘蓝的生长, 但施用量在 240 kg/hm² 时会抑制甘蓝生长, 磷肥可以提高甘蓝中磷和糖含量而降低氮含量。氮磷合理配施可减轻氮肥对磷肥的吸收以及磷肥对氮肥的吸收的作用。施氮肥和磷肥以及适宜配合施用可促进结球甘蓝的生长, 提高养分的生产效率。

关键词:结球甘蓝; 氮肥; 磷肥; 生长; 品质; 养分吸收

中图分类号: S635.106 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)02-0183-02

结球甘蓝含有丰富的维生素、矿物质和纤维素等, 且具有容易栽培、产量高、耐贮运等特点, 深受消费者的喜爱^[1-3]。结球甘蓝是广泛种植的蔬菜之一, 但是在种植的过程中, 农户施肥不合理, 偏施单一品种化肥现象较为严重, 使施肥成本增加, 化肥的利用率显著降低, 而且会造成土壤板结和农业面源污染等问题。为此, 选择结球甘蓝开展氮磷肥试验, 研究当地结球甘蓝, 寻找蔬菜最佳的施肥方案, 以降低生产成本, 减少化肥对蔬菜和环境的污染, 提高蔬菜产量, 增加农民收入。

1 材料与与方法

1.1 供试土壤

试验点选在南京农业大学江苏大丰“863”试验基地。土壤基本的农化性状为: 有机质、全氮、碱解氮、速效磷和速效钾平均含量分别为 14.90 g/kg、1.08 g/kg、53.92 mg/kg、18.75 mg/kg、211.59 mg/kg。

1.2 试验处理

本试验设计 4 个氮肥处理 (0、150、225、300 kg/hm²), 4 个磷肥处理 (0、100、170、240 kg/hm²), 共 16 个处理, 其中对照 N、P₂O₅、K₂O 分别为 0、0、60 kg/hm²。具体试验设计方案见表 1。供试肥料为尿素、磷酸二铵和硫酸钾。全部磷、钾肥料和 50% 的氮肥做基肥施用, 余下氮肥做追肥施用。小区面积为 15 m² (3 m × 5 m), 重复 3 次。完全随机区组排列。甘蓝品种选用笔者所在项目组最新育成的苏甘 27, 于 2014 年 1 月 1 日育苗, 4 月 5 日移栽, 行距 80 cm, 株距 40 cm。6 月 8 日收获时测定甘蓝的生物产量和商品产量 (生物产量代表植株全部质量, 商品产量代表生物产量中作为商品利用部分的收

表 1 田间小区试验方案和施肥量

编号	处理	施肥水平 (kg/hm ²)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	CK	0	0	60
2	N ₀ P ₁	0	100	60
3	N ₀ P ₂	0	170	60
4	N ₀ P ₃	0	240	60
5	N ₁ P ₀	150	0	60
6	N ₁ P ₁	150	100	60
7	N ₁ P ₂	150	170	60
8	N ₁ P ₃	150	240	60
9	N ₂ P ₀	225	0	60
10	N ₂ P ₁	225	100	60
11	N ₂ P ₂	225	170	60
12	N ₂ P ₃	225	240	60
13	N ₃ P ₀	300	0	60
14	N ₃ P ₁	300	100	60
15	N ₃ P ₂	300	170	60
16	N ₃ P ₃	300	240	60

获量), 同时取样测定营养品质、营养元素形态。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 生长指标 在甘蓝莲座期分别于 5 月 4 日、5 月 21 日测结球甘蓝的开展度和最大叶宽, 精确度为 0.1 cm 的直尺测定。每个处理测量 20 株, 最后取其平均值。

1.3.2 单球质量 待甘蓝叶球达到采收标准后采收, 每个处理随机采收 8 棵, 并现场称取每棵的质量, 最后取其平均值, 去除结球甘蓝外面新鲜叶片之后测量单球质量。用电子秤称质量, 统计小区产量。

1.3.3 植株养分含量测定 于结球后期每处理随机抽取 6 株样品, 去其外面的叶片, 取其叶球, 烘箱中 105 ℃ 杀青 15 min, 60 ℃ 恒温烘干, 称量, 粉碎过 0.25 mm 筛保存备用。准确称取样品 0.100 g, 浓硫酸-双氧水联合消煮后, 凯氏定氮法测定叶片全氮含量^[4]; 钼锑抗比色法测定叶片全磷含量。还原糖采用 3,5-二硝基水杨酸分光光度法测定^[5]。

收稿日期: 2015-03-12

基金项目: 国家现代农业产业技术体系项目 (编号: CARS-25); 江苏省农业科技自主创新资金 [编号: CX(14)2044]; 江苏省盐城市农业科技指导性计划项目 (编号: YKN2014035)。

作者简介: 顾闽峰 (1974—), 男, 江苏阜宁人, 副研究员, 主要从事蔬菜及耐盐作物遗传育种及栽培生理等研究。E-mail: ycgmf@126.com。

1.4 数据分析

利用 Microsoft Excel 软件、SPSS 19 软件进行试验数据的统计,采用 Duncan's 新复极差法进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 各施肥处理对结球甘蓝开展度和最大叶宽的影响

结球甘蓝莲座期开展度和最大叶宽在不同氮磷水平下的情况见表 2,5 月 4 日在单施磷肥的情况下,低、中磷处理下开展度和最大叶宽都显著增加,且开展度、最大叶宽分别比对照组增加了 5.9%、9.5% 和 2.8%、10.4%。但在单施高磷的情况下,开展度和最大叶宽开始减小。5 月 4 日测得开展度与最大叶宽的这种趋势与间隔 18 d 后重新测得数据的变化趋势一致,但是不论在对照还是低、中、高磷处理下,18 d 后测得的开展度和最大叶宽都显著高于 5 月 4 日测得的数据。这表明施用一定量的磷肥促进了结球甘蓝的生长,但是,当施用量超过 240 kg/hm² 时就可能抑制其生长。在 N₁ 水平下,施磷肥(P₁、P₂)前后 2 次测得结球甘蓝开展度和最大叶宽都逐渐增大,施磷肥(P₃)则下降。5 月 21 日的开展度和最大叶宽在(P₁、P₂)下,分别比 5 月 4 日增长了 17.6%、16.2% 和 28.1%、26.8%。在 N₂ 水平下,施磷肥(P₁、P₂、P₃)先降低后升高,且 5 月 21 日结球甘蓝的开展度和最大叶宽分别比 5 月 4 日增高了 21.5%、25.5%、14.4% 和 32.1%、33.1%、27.9%。在 N₃ 水平磷肥处理开展度和最大叶宽的变化趋势与 N₁ 水平处理相似。只施氮肥,结球甘蓝开展度和最大叶宽均显著高于对照。说明单施氮肥和磷肥都会促进结球甘蓝的生长,但磷肥施用量在 240 kg/hm² 时则会抑制甘蓝生长,氮磷配施在 N₂P₂ 条件下结球甘蓝生长最快。

表 2 不同氮磷水平对结球甘蓝开展度和最大叶宽的影响

处理	5 月 4 日		5 月 21 日	
	开展度 (cm)	最大叶宽 (cm)	开展度 (cm)	最大叶宽 (cm)
N ₀ P ₀	47.05	23.59	55.68	31.22
N ₀ P ₁	49.83	24.25	59.70	35.48
N ₀ P ₂	51.80	26.12	60.36	35.11
N ₀ P ₃	50.82	24.43	59.70	35.02
N ₁ P ₀	50.35	24.63	58.67	35.30
N ₁ P ₁	53.76	27.32	64.92	37.84
N ₁ P ₂	53.88	27.50	65.38	38.26
N ₁ P ₃	52.00	27.16	62.06	37.12
N ₂ P ₀	52.61	27.48	62.96	37.39
N ₂ P ₁	49.13	25.06	62.61	36.89
N ₂ P ₂	44.71	24.32	60.03	36.37
N ₂ P ₃	53.69	26.88	62.75	37.29
N ₃ P ₀	55.15	26.13	62.94	36.02
N ₃ P ₁	51.75	26.13	63.11	36.88
N ₃ P ₂	53.10	26.24	64.08	36.93
N ₃ P ₃	58.29	31.06	66.79	40.14

2.2 各施肥处理对结球甘蓝结球产量构成性状的影响

各施肥处理结球甘蓝的单球质量和结球率都明显增加,且都高于对照(CK)。在 N₂ 水平下,单球质量与结球率普遍较高。研究发现 N₁P₂ 产量最高,达 92.51 t/hm²,其他处理下产量均显著高于对照,对照的产量仅为 57.32 t/hm²(表 3)。

表 3 各施肥处理对结球甘蓝结球产量性状的影响

处理	单球质量 (kg)	结球率 (%)	折单产 (t/hm ²)
CK	1.4	95	57.32
N ₀ P ₁	1.9	96	80.58
N ₀ P ₂	2.1	98	78.53
N ₀ P ₃	2.1	99	73.88
N ₁ P ₀	2.0	99	80.53
N ₁ P ₁	2.2	100	81.91
N ₁ P ₂	1.9	100	92.51
N ₁ P ₃	2.1	99	87.58
N ₂ P ₀	2.3	100	80.35
N ₂ P ₁	2.2	100	82.43
N ₂ P ₂	2.1	97	84.36
N ₂ P ₃	2.3	98	84.25
N ₃ P ₀	2.2	99	81.69
N ₃ P ₁	2.0	97	86.09
N ₃ P ₂	2.3	96	82.79
N ₃ P ₃	2.3	100	83.40

2.3 各施肥处理对结球甘蓝品质的影响

2.3.1 各施肥处理对结球甘蓝糖含量的影响 对照结球甘蓝中的糖含量最高(575.95 mg/g),其余各施肥处理糖含量均低于对照。单施氮肥会明显降低甘蓝中的糖含量,高氮处理降幅最大,即氮肥施用量在 300 kg/hm² 时,糖含量为 528.65 mg/g,比对照降低了 8.2%。单施磷肥时,随着磷肥施用量的增加,甘蓝中的糖含量呈上升趋势。在 N₁、N₂ 和 N₃ 水平下,随着磷肥施用量的增加,结球甘蓝中的糖含量不断减少,说明施磷肥可在一定程度消除氮肥的负面影响(图 1)。

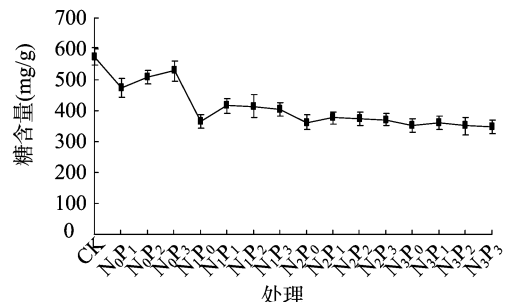


图 1 不同处理对结球甘蓝糖含量的影响

2.3.2 各施肥处理对结球甘蓝养分含量的影响 由图 2 可见,单施磷肥会使结球甘蓝氮含量下降,但是要高于对照, N₀P₁、N₀P₂ 和 N₀P₃ 分别是对照的 0.45、0.2 和 0.27 倍。氮肥单施会使结球甘蓝含氮量升高,在 N₃P₀ 处理下,甘蓝的含

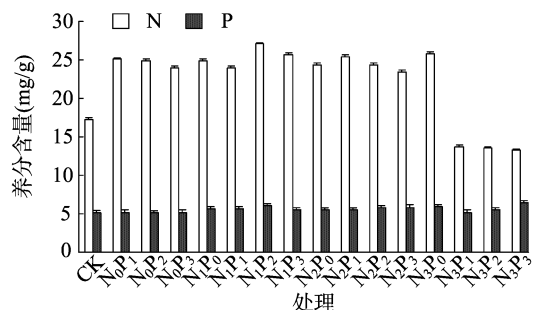


图 2 各施肥处理对结球甘蓝氮、磷含量的影响

潘美红,薛萍,杨海峰,等.耐盐芦笋组合的筛选试验[J].江苏农业科学,2016,44(2):185-189.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.02.053

耐盐芦笋组合的筛选试验

潘美红,薛萍,杨海峰,罗志丹,宁宇,陈振泰

(江苏省连云港市农业科学院,江苏连云港 222000)

摘要:以连云港市种植范围较广的芦笋品种 993A 为对照,对 25 个芦笋杂交组合采用含 NaCl 浓度分别为 0%、0.50%、0.75%、1.00%、1.25% 的溶液进行处理,考察其发芽和出苗情况。结果表明,不同芦笋组合的耐盐能力差异较大,组合 N05、N11 的耐盐性优于其他组合和对照,可以作为耐盐芦笋新品种的首选。

关键词:芦笋;胁迫;耐盐性;NaCl;杂交组合

中图分类号: S644.603.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)02-0185-05

据统计,中国盐碱土面积为 $3.7 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ^[1],其中大多为滩涂,且每年面积都在增长,是潜在的土地开发资源^[2]。目前,盐碱土可以通过物理、化学、生物等方法进行改良,而以生物改良方法最为有效^[3]。姚琛等认为,盐碱化土地上种植耐盐品种是开发和治理盐碱化土地最有效、最经济的措施^[2],当前已有不少科研工作者进行了耐盐品种的筛选工作^[4-8],为盐碱地的综合治理、开发、利用提供了科学借鉴。

芦笋原产于地中海沿岸,一次种植可以连续收获 15 年以上,是一种耐盐碱能力较强的高效益经济作物^[7],具有改良

盐碱化土壤的作用。近几年,随着芦笋的营养价值和保健功能逐渐被人们所认识,其需求量也不断上升。连云港市农业科学院积极开展耐盐芦笋组合的筛选试验,以加快耐盐芦笋品种的选育,为沿海滩涂的开发利用提供品种支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料是代号分别为 N01~N25 的 25 个芦笋杂交组合,父本为 5 份超雄株,母本为经多年自然筛选耐盐性好、品质优的 8 株雌性植株;对照品种为江苏省连云港市农业科学院 2005 年育成、在连云港市种植范围较广的芦笋品种 993A。

1.2 不同盐浓度配制

试验在孔望山试验场进行,采用 NaCl 分别配制浓度为 0%、0.50%、0.75%、1.00%、1.25% 的溶液。

收稿日期:2015-02-09

基金项目:江苏省科技支撑计划(编号:BE2010302)。

作者简介:潘美红(1980—),女,江苏连云港人,硕士,助理研究员,从事蔬菜育种与栽培研究。E-mail:7991454@163.com。

通信作者:陈振泰,男,研究员,从事蔬菜育种与栽培研究。E-mail:chent1125@163.com。

氮量为整个处理组中最高(25.81 mg/g)。氮磷配施会降低结球甘蓝中的含氮量。 N_1 、 N_2 和 N_3 水平的含氮量随着磷肥施用量的增加,甘蓝中的含氮量呈下降趋势,且 N_3 水平下降最为显著,且低于对照,分别是对照的 80%、78% 和 77%。对照组中的磷含量(5.07 mg/g)在整个处理组中最低。单施磷肥时,随着施肥量的增加,甘蓝中的磷含量呈上升趋势,而单施氮肥则使甘蓝中的磷含量下降。氮磷配施追加磷肥会使甘蓝中的磷含量下降,但是下降幅度较小。说明施氮肥可明显提高结球甘蓝中的含氮量,但降低施磷肥结球甘蓝的含磷量。单施磷肥结球甘蓝中的磷含量升高,但降低氮含量。

3 结论

在结球甘蓝莲座期,单施氮肥和磷肥的情况下,都能够很好地促进结球甘蓝的生长,结球甘蓝的开展度和最大叶宽随着施氮量和施磷量的增加而升高,但是磷肥施用量在 240 kg/hm^2 时会抑制甘蓝生长。氮磷配施促进甘蓝生长,在 N_2P_2 条件下结球甘蓝增长最快。各施肥处理下,结球甘蓝的单球质量和结球率均要高于不施肥处理的植株。各施肥处理产量最高的是 N_1P_2 (92.51 t/hm^2)。对照组中的糖含量要显

著高于各施肥处理。施氮肥降低结球甘蓝中的糖含量,而施用磷肥提高结球甘蓝中的糖含量,并可减少施氮肥带来的负面影响,说明氮磷合理配施能够保证结球甘蓝的优良品质。氮肥单施可提高结球甘蓝的氮含量、降低磷含量;磷肥单施可提高磷含量、降低氮含量。氮磷配施可减轻氮肥对磷肥的吸收以及磷肥对氮肥的吸收的降低作用。

参考文献:

- [1] 孙惠娟,王超.结球甘蓝幼苗期耐寒性鉴定[J].作物杂志,2014(3):15.
- [2] 于启闽,罗财荣.不同氮肥水平对结球甘蓝产量的影响[J].农业科技通讯,2014(8):52.
- [3] 戴忠良,潘跃平,肖燕,等.氮肥用量对结球甘蓝生长、产量及耐寒性的影响[J].江苏农业学报,2009,25(6):1429-1431.
- [4] 张英利,许安民,尚浩博,等. AA3 型连续流动分析仪测定土壤和植物全氮的方法研究[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2006,34(10):128.
- [5] 贾淑颖,穆国平,任树林.果蔬中还原糖、蔗糖和淀粉的快速测定——3,5-二硝基水杨酸分光光度法[J].食品与发酵工业,1983(2):5.