

文章编号:1003-8701(2014)05-0080-04

氮肥对大白菜生长及产量的影响

吴春燕¹, 宋廷宇¹, 张晓明^{1*}, 王真¹, 田继锋², 郭丽²

(1. 吉林农业大学园艺学院, 长春 130118; 2. 大连铭湖实业有限公司, 辽宁 大连 116021)

摘要: 本试验采用双因素随机区组设计, 研究了3个氮肥施用量(160 kg/hm²、320 kg/hm²和480 kg/hm²)对风抗78和金秋理想2个大白菜品种生长及产量的影响。结果表明: 氮肥用量对大白菜株高、株幅、叶球纵径、叶球横径和根重有显著影响, 对外叶长、外叶宽、中肋长、中肋厚无显著影响。株高、株幅、中肋厚、根重随施氮量的增加而增加, 而外叶长、外叶宽、中肋长、叶球纵径、叶球横径随施氮量的增加呈现先增大后减小的趋势。氮肥影响大白菜产量, 随着施氮量的增加, 其叶球质量、单株总质量、单产呈增加趋势, 且差异显著。6个处理中, 风抗78在氮肥施用量为480 kg/hm²时产量最高, 为83 928.57 kg/hm², 其次为风抗78施用320 kg/hm²氮肥, 产量为77 926.20 kg/hm², 且二者之间差异不显著。

关键词: 大白菜; 氮肥; 生长; 产量

中图分类号: S634.1

文献标识码: A

Effects of Nitrogen Fertilizer on Growth and Yield of Chinese Cabbage

WU Chun-yan¹, SONG Ting-yu¹, ZHANG Xiao-ming^{1*}, WANG Zhen¹, TIAN Ji-feng², GUO Li²

(1. College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun 130118;

2. Dalian Minghu Industrial Co., Ltd., Dalian 116021, China)

Abstract: Effects of nitrogen fertilizer (160 kg/ha, 320 kg/ha and 480 kg/ha) on growth and yield of Chinese cabbage were studied in this paper using randomized block design. Two Chinese cabbage cultivars, Fengkang 78 and Jinqiulixiang, were used as materials. The results showed that nitrogen fertilizer rate significantly influenced cabbage plant height, plant width, head length, head diameter and root weight. Leaf length, leaf width, petiole length, and petiole thickness were not influenced by nitrogen fertilizer rate. As the fertilizer rate increased, plant height, plant width, petiole thickness and root weight increased, while leaf length, leaf width, petiole length, head length, head diameter increased at first then decreased. Nitrogen fertilizer significantly affected Chinese cabbage yield. Head weight, plant weight and yield improved as the nitrogen fertilizer rate increased. Among the six treatments, Fengkang78 with 480 kg/hm² nitrogen had the highest yield (83928.57 kg/ha). The yield of Fengkang78 with 320 kg/ha nitrogen took the second place, which was 77926.20 kg/ha. Moreover, there was no significant difference between the above two treatments.

Keywords: Chinese cabbage; Nitrogen fertilizer; Growth; Yield

氮肥对作物生长起着重要的作用, 为了提高蔬菜产量, 近年来菜农大量施用氮肥, 远远超出了作物正常生长的需要量^[1-4]。大白菜是我国栽培面积最大、供应量最多的蔬菜之一, 在东北地区供应期长达半年之久, 在蔬菜市场供应中占有举足轻重的作用。据统计, 吉林省大白菜播种面

积占蔬菜播种面积的20%~35%, 产量占蔬菜总产量的22.0%~33.6%^[5-7]。研究表明, 氮肥能够促进大白菜生长发育, 使产量增加^[8]。但氮肥增加到一定程度时, 产量基本不增加^[9], 氮肥用量过多, 不仅引起氮养分的浪费, 还会在一定程度上抑制大白菜的生长^[10-11]。前人关于氮肥对大白菜产量研究较多, 但均未对产量构成因素进行细致分析, 因此, 研究氮肥对大白菜生长及产量的影响对推动我省大白菜生产具有重要作用。本试验选用两个大白菜品种, 采用3个氮肥施用量, 应用

收稿日期: 2014-03-12

作者简介: 吴春燕(1978-), 女, 满族, 讲师, 博士, 主要从事大白菜的栽培与育种工作。

通讯作者: 张晓明, 男, 教授, 硕士, E-mail: xiaomingzh@126.com

随机区组设计,通过测定大白菜的株高、株幅、外叶长、外叶宽、中肋长、中肋厚、叶球纵径、叶球横径、根重、叶球质量、单株总质量、净菜率、单产等指标,研究不同氮素施入量对大白菜生长及产量的影响,旨在为大白菜的高产栽培提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 材料

供试大白菜品种有两个,即丰抗78和金秋理想(吉林省吉祥地种业有限公司)。所用氮肥为尿素,含N 46%;磷肥为过磷酸钙,含 P_2O_5 12%;钾肥为氯化钾,含 K_2O 60%。

1.2 试验设计

大白菜品种丰抗78和金秋理想分别设为 A_1 、 A_2 ,氮肥有3个水平:纯氮量160 kg/hm²、320 kg/hm²和480 kg/hm²,分别设为 B_1 、 B_2 、 B_3 ,共6个处理,即 A_1B_1 、 A_1B_2 、 A_1B_3 、 A_2B_1 、 A_2B_2 、 A_2B_3 ,进行3次重复,随机区组设计。磷肥用量为 P_2O_5 70 kg/hm²,钾肥用量为 K_2O 200 kg/hm²,各处理磷肥和钾肥施入量相同。2011年7月14日种植于吉林农业大学蔬菜基地露地,供试土壤为草甸黑土,土壤理化性质为:有机质41.7 g/kg,全氮2.9 g/kg,全磷0.28 g/kg,全钾7.3 g/kg,pH6.91。株行距70 cm×40 cm,3行区,每区42株,在采收适期取样时分别选取中间行植株。氮肥和钾肥分别在播种前和莲座期各施入1/2,磷肥一次性底肥施入。

1.3 方法

大白菜生长及产量指标的测定参照李锡香等的方法^[12]。在结球后期测定株高、株幅、外叶长、外叶宽、中肋长、中肋厚。正常收获期测定叶球纵径、叶球横径、叶球质量、单株总质量、根重、单产,并计算净菜率(叶球质量占单株总质量的百分比)。

2 结果与分析

2.1 氮肥对大白菜生长的影响

2.1.1 氮肥对大白菜株高的影响

丰抗78在纯氮量为160 kg/hm²水平下与在纯氮量为480 kg/hm²水平下差异显著,说明氮素对它的株高影响明显,且在纯氮量为320 kg/hm²时株高增长幅度最大,在纯氮量为320 kg/hm²水平与480 kg/hm²水平差异不显著,因此可以选择320 kg/hm²水平的施氮量既可有效提高株高又不会浪费氮肥。

金秋理想在纯氮量为160 kg/hm²水平下与320 kg/hm²水平差异显著,与480 kg/hm²水平差异极显著。通过试验看出纯氮量与其生长情况呈正比,纯氮量对其株高有显著影响。可以在一定范围内通过增加纯氮量来提高株高。

丰抗78与金秋理想在相同纯氮量时差异不显著。两个品种随氮量增加株高增大,当施氮量为480 kg/hm²时达到最大,分别为40.9 cm和46.4 cm。

表1 氮肥对大白菜生长的影响

处理	株高	株幅	外叶长	外叶宽	中肋长	中肋厚	叶球纵径	叶球横径	根重(kg)
A_1B_1	31.9dC	77.3abcAB	41.3aA	25.8aA	22.1aA	0.82abA	27.6aA	12.7abA	0.04bA
A_1B_2	38.1bcdABC	78.3abcAB	43.0aA	27.1aA	22.0aA	0.73bA	32.2abcA	14.4aA	0.04abA
A_1B_3	40.9abcABC	85.7aA	42.4aA	26.1aA	21.3aA	0.80abA	32.6abcA	12.8abA	0.05aA
A_2B_1	35.9cdBC	66.3cB	39.4aA	26.2aA	19.1aA	0.80abA	28.2bcA	12.1bA	0.04abA
A_2B_2	43.3abAB	71.9bcAB	44.8aA	30.0aA	23.0aA	1.03abA	38.1aA	13.4abA	0.04abA
A_2B_3	46.4aA	83.9abAB	41.7aA	25.5aA	21.8aA	1.10aA	36.9abA	13.5abA	0.05aA

注:同列不同小写字母表示在5%水平下差异显著,同列不同大写字母表示在1%水平下差异极显著,下同

2.1.2 氮肥对大白菜株幅的影响

氮肥用量对丰抗78株幅的影响不显著,株幅随着氮肥增加呈上升趋势。金秋理想在纯氮量为160 kg/hm²水平与480 kg/hm²水平差异显著。随着纯氮量的增加株幅也随之增加,说明在这个施肥范围内,提高氮肥用量有利于增大大白菜株幅,且在纯氮量为480 kg/hm²水平时其株幅增长幅度最为明显,差异显著。丰抗78与金秋理想随

施氮量增加株幅增大。丰抗78的株幅总体大于金秋理想。当施氮量为480 kg/hm²时达到最大,分别为85.7 cm和83.9 cm。

2.1.3 氮肥对大白菜外叶长的影响

丰抗78和金秋理想的外叶长在3个氮肥水平下差异均不显著,当纯氮量320 kg/hm²水平时,外叶长达到最大值,分别为43.0 cm和44.8 cm。外叶长随氮肥的增加呈现先增加后降低的趋势,说

明纯氮量 320 kg/hm²水平最有利于大白菜外叶生长。

2.1.4 氮肥对大白菜外叶宽的影响

丰抗 78 与金秋理想两个品种的外叶宽随施氮量的变化无显著差异,但随纯氮量增加呈先增长后降低的趋势,当纯氮量 320 kg/hm²水平时,两个品种的的外叶宽达到最大值,分别为 27.1 cm 和 30.0 cm,最适合大白菜生长。

2.1.5 氮肥对大白菜中肋长的影响

丰抗 78 中肋长随施氮量增大呈下降趋势,且差异不显著,160 kg/hm²水平时最大,为 22.1 cm。说明施氮量对其无影响,而且氮素较少的情况下更有利于生长。金秋理想的中肋长随施氮量的变化无显著差异,呈先增加后减小趋势,当纯氮量为 320 kg/hm²水平时中肋长为 23.0 cm,最适合其生长。

2.1.6 氮肥对大白菜中肋厚的影响

丰抗 78 的最大叶厚呈先减小后增大趋势。在 3 个氮肥水平下差异不显著,在纯氮量 160 kg/hm²水平生长状况最好,为 0.82 cm。金秋理想的最大叶厚随施氮量的增加呈增大趋势,480 kg/hm²水平时 1.10 cm,但无显著差异,提高施氮量对其生长无显著影响。

2.1.7 氮肥对大白菜叶球纵径的影响

丰抗 78 和金秋理想两个品种间叶球纵径无明显差异,不同施氮量间差异显著。丰抗 78 在不

同纯氮量水平下差异不显著,叶球纵径随施氮量的增加有升高趋势。金秋理想随氮肥增加叶球纵径先增加后减小,在纯氮量为 160 kg/hm²水平与 320 kg/hm²水平差异显著,在 320 kg/hm²水平下达到最佳为 38.1 cm。

2.1.8 氮肥对大白菜叶球横径的影响

丰抗 78 与金秋理想的叶球横径在纯氮量的 3 个水平下差异显著。丰抗 78 的叶球横径随纯氮量增加呈先增加后下降趋势,但差异不显著,在 320 kg/hm²水平时达到最佳为 14.4 cm。金秋理想的叶球横径呈上升趋势,但不显著。

2.1.9 氮肥对大白菜根重的影响

丰抗 78 的根重随施氮量的增加而增加,当施氮量达到 480 kg/hm²时质量最大为 0.05 kg, A₁B₁ 和 A₁B₃ 差异显著。金秋理想的根重随施氮量的增加而增加,且 3 个水平下差异均不显著,当施氮量达到 480 kg/hm²时质量最大为 0.05 kg。

2.2 氮肥对大白菜产量的影响

2.2.1 氮肥对大白菜叶球质量的影响

丰抗 78 的叶球质量随施氮量增加呈增加趋势, A₁B₁ 和 A₁B₂ 差异显著, A₁B₁ 和 A₁B₃ 差异极显著,当施氮量达到 480 kg/hm²时质量最大为 2.35 kg。金秋理想的叶球质量随施氮量的增加而增加, A₂B₁ 和 A₂B₂ 差异不显著, A₂B₁ 和 A₂B₃ 差异极显著,当施氮量达到 480 kg/hm²时质量最大,为 2.08 kg,整体叶球质量较丰抗 78 轻。

表 2 氮肥对大白菜产量的影响

处理	叶球质量(kg)	单株总质量(kg)	净菜率	单产(kg/hm ²)
A ₁ B ₁	1.73bcBCD	2.75bB	62.93aA	61904.77bcBCD
A ₁ B ₂	2.18aAB	3.65aA	60.62aA	77976.20aAB
A ₁ B ₃	2.35aA	3.68aA	63.05aA	83928.57aA
A ₂ B ₁	1.38cD	2.78bB	49.45aA	49404.77cD
A ₂ B ₂	1.60cCD	3.65aA	43.92aA	57142.87cCD
A ₂ B ₃	2.08abABC	3.97aA	54.23aA	74404.73abABC

2.2.2 氮肥对大白菜单株总质量的影响

丰抗 78 的单株总质量随纯氮量增加呈增加趋势, A₁B₁ 和 A₁B₂、A₁B₃ 差异极显著, A₁B₂ 和 A₁B₃ 差异不显著,当施氮量达到 480 kg/hm²时质量最大为 3.68 kg。金秋理想的单株总质量随施氮量的增加而增加, A₂B₁ 和 A₂B₂、A₂B₃ 差异极显著, A₂B₂ 和 A₂B₃ 差异不显著。当施氮量达到 480 kg/hm²时质量最大为 3.97 kg。

2.2.3 氮肥对大白菜净菜率的影响

氮肥对丰抗 78 的净菜率无显著影响,随施氮量的增加先降低再升高,当施氮量为 320 kg/hm²时达到最低为 60.62%,当施氮量为 480 kg/hm²时达到最高为 63.05%。金秋理想随施氮量的增加净菜率先降低再升高,在 3 个水平下差异不显著,当施氮量为 320 kg/hm²时达到最低为 43.92%,施氮量为 480 kg/hm²时达到最高为 54.23%。

2.2.4 氮肥对大白菜单产的影响

丰抗 78 的单产随施氮量的增加而增加, A_1B_1 和 A_1B_2 差异显著, A_1B_1 和 A_1B_3 差异极显著, 当施氮量达到 480 kg/hm^2 时单产最大为 $83\ 928.6 \text{ kg/hm}^2$ 。金秋理想的单产随施氮量的增加呈上升趋势, A_2B_1 与 A_2B_2 差异不显著, A_2B_1 与 A_2B_3 差异极显著, A_3B_2 与 A_2B_3 差异显著。当施氮量为 480 kg/hm^2 时达到最高为 $74\ 404.7 \text{ kg/hm}^2$ 。

3 讨论

综合分析结果表明: 丰抗 78 与金秋理想两个品种的大白菜随着纯氮量的增加, 其外叶长、外叶宽及中肋长均无显著差异, 当施氮量为 320 kg/hm^2 水平时达到测量值最大。株高、株幅、根重在纯氮量为 $160 \sim 480 \text{ kg/hm}^2$ 之间时, 随氮素增加而增加。而外叶长、外叶宽、中肋长、叶球纵径、叶球横径在纯氮量为 $160 \sim 480 \text{ kg/hm}^2$ 之间时, 其生长曲线呈先增长, 到达最大时又减少的趋势, 氮肥施用量为 320 kg/hm^2 时达到生长最佳状态。中肋厚随着施氮量的增加无显著差异。丰抗 78 与金秋理想两个品种的大白菜随着纯氮量的增加, 其叶球质量、单株总质量、单产呈增加趋势, 差异显著, 净菜率之间差异均不显著。

周兆德等研究表明氮肥对大白菜生长发育有促进作用, 并随着氮肥用量增加, 产量提高^[8]。这与本试验研究结果一致。在张凤华等^[11]所做的过量施用氮磷和有机肥对大白菜产量和氮磷吸收的影响的试验中可知氮肥用量 225 kg/hm^2 时基本上可满足大白菜对养分的需求, 在此基础上过量施

用氮会导致氮的浪费。本试验中施氮量为 320 kg/hm^2 时大白菜生长达到较好水平, 施用量为 480 kg/hm^2 时虽然可以增加产量, 但对于丰抗 78 产量增加并未达到显著水平。本试验研究结果与其相似。

参考文献:

- [1] 项琳琳, 赵牧秋, 王 俊, 等. 双氰胺对设施菜地土壤硝酸盐淋溶和苦苣硝酸盐累积的影响[J]. 农业环境科学学报, 2009, 28(9): 1965-1969.
- [2] 赵淑贞, 孙乃华, 王学辉. 蔬菜硝酸盐含量超标的原因及解决办法[J]. 长江蔬菜, 2006(5): 15-16.
- [3] 吴 琼, 赵同科, 安志装, 等. 蔬菜间作及氮肥调控对土壤硝酸盐及氮素表观损失的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(25): 127-132.
- [4] 黄国勤, 王兴祥, 钱海燕, 等. 施用化肥对农业生态环境的负面影响及对策[J]. 生态环境, 2004, 13(4): 656-660.
- [5] 黄立华, 刘 颖, 周米平. 氮磷钾肥配施对大白菜产量和品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2005, 33(10): 51-56.
- [6] 刘宜生. 中国大白菜[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [7] 中华人民共和国农业部农业司. 中国蔬菜专业统计资料[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1991.
- [8] 周兆德, 李天资, 黄启为. 氮肥不同施用量对大白菜产量和品质的影响[J]. 湖南农学院学报, 1991, 17(2): 124-128.
- [9] 李俊良, 张晓晟, 孟祥霞, 等. 大白菜氮肥推荐施用技术的研究[J]. 莱阳农学院学报, 2002, 19(2): 83-85.
- [10] 张凤华, 廖文华, 刘建玲. 过量施用氮磷和有机肥对大白菜产量和氮磷吸收的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2009(4): 60-63.
- [11] 丁华萍, 陈 斌, 张和兰, 等. 氮钾肥施用量对秋季大白菜产量和品质的影响[J]. 土壤通报, 2006, 37(3): 533-535.
- [12] 李锡香. 大白菜种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.

(上接第 68 页)容易中毒, 受到很大限制。但现在由于适于高秆作物的行走式喷雾施肥机械的产生变的容易, 使药剂喷洒防治玉米螟成为可能。

过去化学防治多采用高毒农药配制颗粒剂心叶施药、高毒内吸性杀虫剂玉米根区施药, 或利用敌敌畏和甲基异柳磷滞留熏蒸来防治玉米螟成虫, 均取得了一定的防治效果, 但也不能很好控制玉米螟的危害。通过试验表明, 采用药剂喷洒方法, 利用氯虫 噻虫嗪水分散粒剂适时喷雾防治效果最好, 防治效果在 90% 以上, 该药具有毒性低, 持效期长, 同时具有胃毒和内吸作用, 是当前防治玉米螟的最佳药剂。

参考文献:

- [1] 周大荣, 何康来. 玉米螟综合防治[M]. 北京: 金盾出版社, 1995: 102.
- [2] 王燕君, 张广燕, 江 南. 几种无公害杀虫剂防治玉米螟药效试验初报[J]. 广东农业科学, 2005(3): 64-65.
- [3] 陈元生. 我国玉米螟防治技术研究概况[J]. 杂粮作物, 2001, 21(4): 36-38.
- [4] 周大荣. 我国玉米螟的发生、防治与研究进展[J]. 植保技术与推广, 1999, 16(2): 38-40.
- [5] 鲁 新, 雷 平, 许秀杰. 根区施药防治玉米螟研究[J]. 农药, 1988, 27(5): 54-55.
- [6] 张建东, 于克贤. 滞留熏蒸防治玉米螟成虫[J]. 植物保护, 1991, 17(3): 19-20.
- [7] 农业部农业检定所生测室. 农药田间药效试验准则(一)[M]. 北京: 中国标准出版社, 1993: 174-177.