

不同氮钾肥运筹对西瓜产量及品质的影响

孙兴祥¹, 尤春¹, 倪玮¹, 陈爱国²

(1. 盐城市蔬菜研究所 江苏盐城 224002; 2. 东台市东台镇农技推广服务中心 江苏东台 224200)

摘要: 以‘早佳三号’为试材,在西瓜最佳施肥量的基础上,通过不同氮、钾肥运筹配比试验,研究不同时期氮、钾肥配施对西瓜生长、产量及品质的影响,探讨西瓜简约化施肥技术。结果表明,不同时期施用氮、钾肥对开花期叶片数、节位、蔓长有显著影响,但对西瓜产量、品质影响的差异不显著。因此,沿海地区采收1~2茬西瓜的早春大棚种植方式,可实行一次基施氮、钾肥,达到省工节本效果。

关键词: 西瓜; 氮肥; 钾肥; 运筹; 产量; 品质

Effects of nitrogen and potassium management on yield and quality of watermelon

SUN Xingxiang¹, YOU Chun¹, NI Wei¹, CHEN Aiguo²

(1. Yancheng Institute of Vegetables, Yancheng 224002, Jiangsu, China; 2. Agricultural Technology Service Center of Dongtai Town, Dongtai 224200, Jiangsu, China)

Abstract: In order to discuss the watermelon simplified fertilization technology, the effects of nitrogen and potassium management on growth, yield and quality of watermelon were studied through different ratio of nitrogen, potassium management test, with the variety of ‘Zaojia No. 3’ used as material. The results showed that when the nitrogen and potash fertilizer were applied at different period, significant differences were observed on the leaf number, section and vine length at blooming stage, but no significant difference was found on the growth, yield and quality of watermelon. Therefore, for the sake of saving labour and cost, nitrogen and potassium fertilizer should be applied as base fertilizer in early spring greenhouse watermelon planting for early 1-2 crop harvest in coastal areas.

Key words: Watermelon; Nitrogen; Potassium; Management; Yield; Quality

西瓜生物产量高,生育期短,需肥量大,施肥技术要求高,氮肥、钾肥是西瓜生长不可缺少的养分^[1-5]。传统栽培方式中,西瓜需施足基肥,在苗期、坐瓜膨大期再进行追肥,能够提高肥效、改善品质、增加产量^[6-7],但费工、费时,同时由于受大棚空间限制,不少瓜农采用在大棚间墒沟内进行撒施,造成肥料流失浪费、利用率降低。为减少西瓜栽培生产用工量、提高肥料利用效率,不少科技工作者针对不同时期氮、钾肥对西瓜产量和品质的影响进行了深入研究,形成许多研究成果^[8-11]。为降低劳动用工成本,简约化施肥技术越来越引起广大科技工作者和瓜农的重视,针对江苏沿海地区早春大棚西瓜一般收获1~2茬西瓜的状况,笔者在前几年氮、钾肥试验工作的基础上^[12-14],根据试验地条件,在保证西

瓜生长需要的氮、钾肥基础上,按照氮、钾肥作基肥、追肥,设置不同运筹方案,研究其对大棚西瓜产量和品质的影响,旨在为生产上氮、钾肥施用提供科学指导,提高西瓜施肥效率,减少栽培管理用工,提高瓜农种植效益。

1 材料与amp;方法

1.1 试验材料

供试品种‘早佳三号’为当地主栽品种(新疆农科院哈密瓜研究中心选育,新疆明鑫科鸿农业科技有限公司销售),尿素(安徽昊源化工集团有限公司)含N 46.2%,磷肥(江苏九转化工有限公司)含P₂O₅ 14%,硫酸钾(俄罗斯)含K₂O 52%。

1.2 试验设计

收稿日期: 2017-02-15; 修回日期: 2017-06-07

基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-26-29); 江苏省农业科技自主创新资金 cx(15)1018

作者简介: 孙兴祥,男,推广研究员,主要从事西甜瓜及蔬菜生产技术与推广。E-mail: ycsxx@126.com

根据氮肥、钾肥 2 种肥料运筹,设置 2 组试验,按照西瓜基肥、一茬瓜膨大肥、二茬瓜膨大肥 3 次施肥的比例,设置 4 个试验处理,处理 1 为 100:0:0,处理 2 为 50:50:0,处理 3 为 33.3:33.3:33.3,处理 4 为 20:40:40。每个处理 3 次重复,随机区组排列,共设 12 个小区。氮肥试验每小区面积 36 m²,氮肥分 3 次施用,分别为基肥(2016 年 2 月 17 日)、第一茬瓜膨大肥(4 月 23 日)和第二茬瓜膨大肥(6 月 10 日);氮肥试验区钾肥分 2 次施入,基肥、一茬瓜膨大肥(5 月 8 日)各 50%。钾肥试验每小区面积 30 m²,钾肥分 3 次施用,分别为基肥(2016 年 2 月 17 日)、第一茬瓜膨大肥(4 月 23 日)和第二茬瓜膨大肥(6 月 8 日);钾肥试验区氮肥分 3 次施入,基肥 40%,第一茬、第二茬瓜膨大肥各追施 30%。2 组试验磷肥均作基肥,一次性施用。

1.3 试验方法

试验选择在东台市东台镇潘舍村五组王学华家庭农场进行,土壤养分含量中上等,有机质质量分数 17.8 g·kg⁻¹,全氮质量分数 1.1 g·kg⁻¹,有效磷质量分数 13.5 mg·kg⁻¹,速效钾质量分数 54 mg·kg⁻¹。近 5 a 种植布局为水稻-小麦轮作,西瓜栽培方式为双层大棚+小拱棚+地膜 4 层覆盖设施栽培。

1.4 生产管理情况

试验于 2016 年 1 月 2 日进行,每 667 m² 施豆饼 100 kg,2 月 10 日西瓜穴盘基质播种育苗,3 月 15 日移栽,各小区移栽密度基本一致。化肥施用量,按每 667 m² 施 N 20 kg、P₂O₅ 7 kg、K₂O 15 kg。2 月 17 日磷肥一次性基施,氮、钾追肥采用离西瓜根 15~25 cm 处穴施,施肥深度 15 cm。栽培采用 3 蔓整枝方式,其他管理按照当地习惯。

1.5 数据采集与处理

在团棵期、伸蔓期、开花期分别调查叶片数、节位、蔓长、病害情况等。西瓜成熟后,各小区实行单独采收计产,测定可溶性固形物含量、单果质量等指标,数据经 Excel 2007 整理后,采用 DPS 7.05 软件进行生物学统计分析。

2 结果与分析

2.1 氮、钾肥对西瓜生长发育的影响

由表 1 可知,不同时期施用氮肥,西瓜叶片数、节位、蔓长有一定的差别,在团棵期、伸蔓期差别不显著,但在开花期,各处理除施钾蔓长差异不显著外,叶片数、节位、施氮蔓长差异均达极显著水平。处理 1、处理 2 综合表现较好,说明前期大量施用氮肥或钾肥,可显著促进西瓜生长。

表 1 氮、钾肥对西瓜生长发育的影响

处理	团棵期						伸蔓期						开花期					
	叶片数		节位		蔓长/cm		叶片数		节位		蔓长/cm		叶片数		节位		蔓长/cm	
	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K	N	K
1	6.50 aA	5.90 aA	5.67 aA	5.67 aA	25.53 aA	18.70 aA	13.33 aA	13.90 aA	9.33 aA	13.30 aA	87.33 aA	84.67 aA	32.00 aA	33.32 aA	27.67 aA	33.33 aA	311.67 aA	336.3 aA
2	6.60 aA	6.13 aA	6.00 aA	6.00 aA	23.17 aA	18.70 aA	14.17 aA	14.40 aA	10.00 aA	14.00 aA	91.00 aA	90.15 aA	30.20 bB	33.00 aB	26.00 bB	32.67 aAB	295.00 aAB	352.3 aA
3	5.93 aA	6.47 aA	6.00 aA	6.33 aA	19.27 aA	18.40 aA	12.80 aA	13.60 aA	8.67 aA	13.30 aA	81.33 aA	83.40 aA	28.40 Cc	31.63 bB	24.33 cC	31.00 bB	245.00 bB	313.7 aA
4	5.73 aA	5.93 aA	5.67 aA	6.00 aA	21.33 aA	18.60 aA	11.23 aA	13.20 aA	7.33 aA	12.30 aA	70.17 aA	83.83 aA	28.70 cC	31.27 bB	24.67 cC	30.67 bB	249.33 bB	296.7 aA

[注] 同列不同小写字母表示 0.05 差异显著水平,大写字母表示 0.01 差异显著水平,下同。

2.2 氮、钾肥对西瓜单果质量的影响

施用氮、钾肥对西瓜单果质量有一定影响,试验结果表明(表 2),不同氮、钾肥运筹对一茬瓜单果

质量影响不显著;二茬瓜处理 3、处理 4,因施用氮、钾肥相对多,单果质量显著高于其他处理。

2.3 氮、钾肥对西瓜产量的影响

西瓜不同时期施用氮、钾肥对西瓜产量有一定的影响。由表 3 可知,氮肥处理下的一茬瓜、二茬瓜以及两茬西瓜总产量之间差异均不显著,其中,氮肥处理下一茬瓜的产量表现为处理 2>处理 1>处理 4>处理 3,二茬瓜的产量表现为处理 4>处理 2>处理 3>处理 1,说明坐瓜后施用氮肥对西瓜产量有一定影响。钾肥处理下的一茬瓜、二茬瓜以及

表 2 氮、钾肥对西瓜单果质量的影响 kg

处理	N		K	
	一茬瓜	二茬瓜	一茬瓜	二茬瓜
1	3.98±0.32 aA	2.27±0.32 bB	4.20±0.24 aA	2.63±0.27 bB
2	4.19±0.19 aA	2.45±0.23 bB	4.42±0.24 aA	2.61±0.25 bB
3	4.20±0.25 aA	3.62±0.29 aA	4.13±0.08 aA	3.36±0.39 aAB
4	4.27±0.09 aA	3.60±0.13 aA	3.98±0.24 aA	3.53±0.17 aA

两茬西瓜总产量之间差异均不显著,其中,钾肥处理下一茬瓜的产量表现为处理 2>处理 3>处理 4>处理 1,二茬瓜的产量表现为处理 4>处理 3>处理 2>处理 1,说明西瓜施用钾肥对产量也有一定影

响,钾肥施用早,效果会变差。从简约化栽培考虑,可以实行氮、钾肥全部作基肥一次性施用,减少用工数量,节约施用成本。

表 3 氮、钾肥对西瓜 667 m²产量的影响

处理	一茬瓜		二茬瓜		总产量	
	N	K	N	K	N	K
1	2 823.35±422.75 aA	2 899.00±131.09 aA	1 043.29±91.44 aA	1 017.30±56.54 aA	3 866.65±513.15 aA	3 916.44±187.46 aA
2	2 967.27±103.31 aA	3 161.36±174.47 aA	1 124.39±238.85 aA	1 022.23±54.40 aA	4 091.66±189.69 aA	4 183.59±121.55 aA
3	2 550.35±410.05 aA	3 026.44±99.41 aA	1 485.85±340.48 aA	1 127.30±123.07 aA	4 036.19±706.64 aA	4 153.74±200.30 aA
4	2 664.61±173.95 aA	2 947.03±127.89 aA	1 491.62±277.74 aA	1 192.70±108.38 aA	4 156.23±106.50 aA	4 139.73±25.80 aA

2.4 氮、钾肥对西瓜品质的影响

一茬、二茬西瓜采收后,现场测定可溶性固形物含量(表 4),结果表明,中心、边部可溶性固形物含量有一定差别,氮肥试验处理 1 茬瓜时,处理 1、处理 2 中心、边部可溶性固形物含量均高于其他处理,处理 2 茬瓜时,处理 3、处理 4 中心、边部可溶性固形物含量高于其他处理,说明西瓜膨大期间施用氮肥,可增加可溶性固形物含量,改善西瓜品质。钾肥试验处理 1 茬瓜时,处理 1 可溶性固形物含量最高,与处理 3、处理 4 中心可溶性固形物含量差异达极显著水平,但边部可溶性固形物含量差异不显著;处理 2 茬瓜时,各处理中心、边部可溶性固形物含量差异均不显著,说明西瓜钾肥施用应在膨大期前早施,可增加可溶性固形物含量,改善西瓜品质。

表 4 氮、钾肥对西瓜可溶性固形物含量的影响 %

处理	一茬瓜可溶性固形物含量				二茬瓜可溶性固形物含量			
	中心		边部		中心		边部	
	N	K	N	K	N	K	N	K
1	11.55 aA	11.74 aA	8.85 aA	9.25 aA	9.90 aA	10.23 aA	8.20 aA	7.77 aA
2	11.57 aA	11.70 aAB	8.98 aA	8.55 aA	9.50 aA	9.48 aA	8.03 aA	7.68 aA
3	11.15 aA	10.85 bB	8.50 aA	8.47 aA	10.18 aA	9.82 aA	8.78 aA	8.10 aA
4	11.40 aA	10.52 bB	8.55 aA	8.17 aA	10.12 aA	9.58 aA	8.62 aA	8.02 aA

3 讨论与结论

(1)在本试验施氮水平下,不同时期施用氮肥可促进西瓜生长,提高西瓜可溶性固形物含量,增加单果质量和产量,其中施氮肥二茬瓜单果质量显著高于不施氮肥处理,但不同氮肥运筹间产量差异不显著。陈钢等^[15]研究表明,不同供氮水平下,膨大期施氮可以改善西瓜品质、提高产量,与本试验结

论一致;马忠明等^[16]在砂地上的研究表明,不同供氮水平间西瓜品质与产量差异达显著水平,可能与土壤质地有关。

(2)在本试验施钾水平下,不同时期施用钾肥可促进西瓜生长,膨大期前早施,可增加一茬瓜可溶性固形物含量,显著改善西瓜品质效果。其中施钾肥的二茬瓜单果质量显著高于不施钾肥处理,但不同钾肥运筹间产量差异不显著。与张玉凤等^[17]研究在减少瓜农氮、磷习惯用量,增施钾肥增加产量的结论基本一致。

(3)本研究施肥量根据近几年氮、钾肥最佳施用量研究结果,西瓜氮、钾肥一次基施,可以有效保证西瓜产量、品质,特别是在滴灌设施不配套的地区具有很好的指导作用。黎其万等^[18]研究指出,西瓜植株对氮、磷、钾的分配,在结果前主要用于叶的发育,其次是茎的生长,坐果后逐渐转向果实的发育。因此,西瓜前期养分供应充足,可保障西瓜中后期生长。

参考文献

- [1] 马忠明,杜少平,薛亮.磷钾配施对旱砂田西瓜产量、品质及养分利用率的影响[J].植物营养与肥料学报,2014,20(3):687-695.
- [2] 赵增祥.氮磷钾配施对西瓜果实产量和品质的影响[J].安徽农业科学,2013,41(8):3440-3441.
- [3] FAN M L, BIE Z L, XIE H Y, et al. Genotypic variation for potassium efficiency in wild and domesticated watermelons under ample and limited potassium supply[J]. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 2013, 176(3):466-473.
- [4] HANLON E A, HOCHMUTH G J. Recent changes in phosphorus and potassium fertilizer recommendations for tomato, pepper, muskmelon, watermelon, and snapbean in Florida [J]. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 1992, 23 (17/20): 2651-2665.

[5] 易妍睿,丁鸣,李煜华,等.不同供钾水平对西瓜产量和品质的影响[J].湖北农业科学,2007,46(5):732-734.

[6] 陈晨,焦妍妍,郑祖华,等.西甜瓜营养研究进展[J].中国蔬菜,2017(1):19-26.

[7] 孙慧丽.优质高产西瓜合理施肥技术[J].现代农业科技,2008(9):49.

[8] 陈修斌,秦嘉海,陈广泉,等.灌漠上西瓜钾肥效应研究[J].中国土壤与肥料,2006(3):37-39.

[9] 熊伟,吉建国,顾淑娟,等.钾肥对西瓜产量和品质的影响[J].江苏农业科学,1997(4):50-51.

[10] 杜少平,马忠明,薛亮.硼钾肥及其配施对压砂西瓜产量与品质的影响[J].中国蔬菜,2011(8):81-85.

[11] 张玉凤,董亮,刘兆辉,等.不同肥料用量和对比对西瓜产量、品质及养分吸收的影响[J].中国生态农业学报,2010,18(4):765-769.

[12] 孙兴祥,王甫同,周峰.江苏省西瓜甜瓜产区土壤质量状况调查与评价[J].中国瓜菜,2013,26(5):16-18.

[13] 孙兴祥,崔世明,倪玮.大棚西瓜氮钾肥适宜用量研究初报[J].中国瓜菜,2011,24(6):32-33.

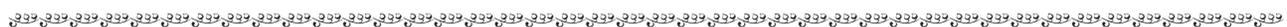
[14] 尤春,陈万玉,倪玮.大棚滴灌栽培西瓜氮钾肥适宜用量研究[J].农业科技通讯,2014(10):81-83.

[15] 陈钢,宋桥生,吴礼树,等.不同供氮水平对西瓜产量和品质的影响[J].华中农业大学学报,2007,26(4):472-475.

[16] 马忠明,杜少平,薛亮.氮肥运筹对砂田西瓜产量、品质及氮素积累与运转的影响[J].应用生态学报,2015,26(11):3353-3360.

[17] 张玉凤,董亮,刘兆辉,等.不同肥料用量和对比对西瓜产量、品质及养分吸收的影响[J].中国生态农业学报,2010,18(4):765-769.

[18] 黎其万,汪禄祥,刘振国,等.小型西瓜不同生长发育期对氮、磷、钾的吸收及分配[J].西南农业学报,2006,19(5):838-841.



中国农业科学院郑州果树研究所杂志社书刊(一)

书刊编号/书刊名/单价(元)	书刊编号/书刊名/单价(元)	书刊编号/书刊名/单价(元)
(一) 专著类		
Z1 中国果树实用新技术大全-落叶果树卷/183	J8 农药识别与施用方法/9	J40 图解苹果整形修剪(建设社会主义新农村图图书系)/15
Z2 中国果树实用新技术大全-常绿果树卷/183	J9 简明农药使用技术手册/14	J41 苹果树“傻瓜”修剪法/22
Z3 猕猴桃/215	J10 果园测土配方施肥技术百问百答(专家为您解答丛书)/21	J42 苹果高效栽培教材/6
Z4 中国银杏志/110	J11 无公害果蔬农药选择与使用教材/6.5	J43 苹果全套栽培/18
Z5 荔枝学/165	J12 无公害果品生产技术/10	J44 中国植保手册·苹果病虫害防治手册/14
Z6 中国落叶果树遗传资源(英文版)/300	J13 无公害果园农药使用指南/14	J45 图说苹果高效栽培关键技术/12
Z7 中国果树志-苹果卷/130	J14 果树病虫害生物防治/18	J46 苹果无公害生产技术/15
Z8 中国果树志-梅卷/65	J15 果树育苗手册/19	J47 怎样提高苹果栽培效益/15
Z9 中国果树志-草莓卷/75	J16 果树反季节栽培技术指南/10	J48 苹果栽培与贮藏加工新技术/5
Z10 中国果树志-板栗榛子卷/95	J17 果树育苗关键技术百问百答/23	J49 图说苹果病虫害防治关键技术/17
Z11 中国果树志-李卷/100	J18 果品品质研究/28	J50 苹果优质安全栽培技术(彩图版)/30
Z12 中国果树志-枣卷/55	J19 新编果树轻简化栽培实用手册(最受欢迎的种植业精品图书)/22	J51 苹果梨生产关键技术百问百答/10
Z13 中国果树志-核桃卷/75	J20 果树嫁接18法/7	J52 苹果梨桃葡萄套袋栽培技术/23
Z14 中国果树志-荔枝卷/65	J21 果树轻耕栽培技术/22	J53 苹果生产关键技术百问百答/12
Z15 中国果树志-龙眼枇杷卷/77	J22 保护地热门果树病虫害防治彩色图说/22	J54 苹果梨桃病虫害防治技术/5
Z16 中国果树志-山楂卷/55	J23 北方果树整形修剪技术百问百答/17	J55 苹果优良新品种原色图谱/10
Z17 中国果树志-杏卷/158	J24 北方果树整形修剪与异常改造技术/32	J56 苹果优良品种矮化密植栽培/17
Z18 中国果树志-柑橘卷/155	J25 果树嫁接技术图解/14	J57 梨新优品种及实用配套新技术/12
Z19 中国农业百科全书-生物学卷/65	J26 北方果树专用肥配方与施肥/20	J58 梨高效栽培教材/6
Z20 中国农业百科全书-果树卷/60	J27 图说北方果树苗木繁育/15	J59 优质梨新品种高效栽培/11
Z21 中国梨<英文版>/33	J28 果园农药使用指南/23	J60 梨病虫害看图防治/17
Z22 中国猕猴桃(英文版)/315	J29 农药新品种实用手册/31	J61 梨病虫害及防治原色图册/19
Z23 中国石榴研究进展/150	J30 果树施肥技术手册/37	J62 梨树病虫害草害防治技术问答/17
Z24 中国桃遗传资源/550	J31 果园农药安全使用大全/28	J63 怎样提高梨栽培效益/11
Z25 葡萄病虫害原色图鉴/175	J32 果树套袋栽培新技术-苹果、梨、葡萄、桃/5	J64 梨套袋新技术/8
Z26 中国葡萄病虫害与综合防控技术/135	J33 水果套袋栽培新技术/5	J65 种梨技术100问(现代农业产业技术一万个为什么)/17
(二) 技术类		
J1 农药科学使用指南(第四次修订版)/39	J34 果农最新实用技术精编/38	J66 梨精细管理十二个月(果园精细管理丛书)/18
J2 果树苗木繁育/14	J35 我的苹果缘/17	J67 图说梨病虫害防治关键技术/17
J3 果树嫁接新技术(第二次修订版)/12	J36 苹果病虫害防治/16	J68 梨树病虫害防治原色生态图谱/24
J4 果树盆栽实用技术/19	J37 苹果病虫害及防治原色图册/16	J69 梨树良种引种指导/9
J5 果园农药安全使用百问百答/14	J38 苹果精细管理十二个月(果园精细管理丛书)/18	J70 梨树整形修剪图解(修订版)/12
J6 科学施肥100问(现代农业产业技术一万个为什么)/17	J39 苹果周年管理关键技术/11	J71 图说梨高效栽培关键技术/13
J7 新编林果病虫害防治手册/31		J72 梨无公害生产技术/15

以上书目价格包含邮资费,另每包加3元挂号费。邮购时请在备注栏标明(杂志)第几期上的书目编号。请注明联系电话,以便核实! 邮购地址:郑州市未来路南端中国农科院郑州果树研究所;收款人:杂志社;电话:0371-65330981。