

不同施肥模式在西瓜上的应用效果研究

李晓慧, 徐小利, 常高正, 赵卫星, 杨帆, 梁慎

(河南省农业科学院 园艺研究所, 河南 郑州 450002)

摘要: 以无籽西瓜黑帝为材料, 研究了施用控释肥、有机-无机混合肥、复合肥(对照)对西瓜产量、品质、植株生长及土壤养分的影响。结果表明: 控释肥处理的西瓜产量为 58 292.0 kg/hm², 比对照增产 13.0%, 控释肥处理可有效提高西瓜产量; 控释肥处理、有机-无机混合肥处理果实含糖量分别为 12.0%、11.7%, 显著高于对照; 有机-无机混合肥处理的土壤有机质含量为 1.096%, 比对照提高 25.1%。另外, 不同施肥模式下西瓜植株叶片光合特性差异不显著。

关键词: 施肥模式; 西瓜; 产量; 品质; 土壤养分

中图分类号: S651 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2013)02-0098-03

Effect of Different Fertilization Model on Watermelon Growth

LI Xiao-hui, XU Xiao-li, CHANG Gao-zheng, ZHAO Wei-xing, YANG Fan, LIANG Shen

(Institute of Horticulture, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The effect of different fertilization model on the yield, quality and soil nutrient was studied with seedless watermelon cultivar Heidi. The results showed that controlled-release fertilizer effectively increased watermelon yield to 58 292.0 kg/ha. Compared with compound fertilizer (CK), controlled-release fertilizer increased the yield by 13.0%. As for the controlled-release and organic-inorganic fertilizer, watermelon center sugar contents were 12.0% and 11.7%, respectively, which were significantly higher than that of CK. The soil organic matter content of organic-inorganic fertilizer treatment was 1.096%, and increased by 25.1% in comparison to CK. The photosynthetic characteristics difference between the different fertilization models of watermelon leaves was not significant.

Key words: fertilization model; watermelon; yield; quality; soil nutrient

化肥作为植物的粮食, 在粮食、园艺作物的增产中起着重要作用。据联合国粮农组织(FAO)统计, 施用化肥可提高作物单产 55%~57%, 提高总产 30%~31%^[1], 突出的增产效果促使农民加大了化肥的投入, 这虽然达到了增产、增收的目的, 但产生了土壤酸化、环境污染、农产品营养成分改变等问题。西瓜生育期一般为 90~120 d, 肥水需求量大, 多次追肥成为生产管理的重要环节, 尤其在座瓜后, “一遍水, 一遍肥”的做法较为常见, 滥用化肥、偏施化肥是导致市场上西瓜品质下降的重要原因^[2]。控释肥可缓慢释放养分、有效减少肥料挥发或淋湿, 从而提高了肥料利用率, 且可实现一次性施肥, 降低生产成本^[3]。鉴于此, 以无籽西瓜黑帝为材料, 研究了

施用控释肥、有机-无机混合肥、复合肥 3 种施肥模式对西瓜产量和品质、植株生长、土壤养分的影响, 为西瓜栽培过程中肥料的合理施用提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

供试西瓜品种为黑帝, 由河南省农业科学院园艺所选育。

供试肥料: 控释肥(17-9-19), 山东金正大生态工程股份有限公司生产; 有机肥(11-7-4), 河南莲花有机肥有限公司生产, 以市售硫酸钾(K₂O 50%)、尿素(N 46.4%)、磷酸二铵(N 46.3%、P₂O₅ 46%)补充养分; 普通复合肥(17-9-19), 河南心连心有限

收稿日期: 2012-10-17

基金项目: 国家农业科技成果转化资金项目(2011GB2D000004); 国家西甜瓜现代产业技术体系建设专项项目(CARS-26)

作者简介: 李晓慧(1980-), 女, 河南新密人, 硕士, 主要从事西甜瓜育种及高效栽培技术研究。E-mail: lixiaohui80@126.com

公司生产。

1.2 试验地概况

试验于2012年春季安排在河南省濮阳职业技术学院试验基地,供试土壤为砂土地,整地前取0~20 cm土层土壤测定养分含量:pH值8.25、有机质含量4.77 g/kg、碱解氮45.6 mg/kg、有效磷6.1 mg/kg、有效钾73 mg/kg。

1.3 试验设计

试验设3个处理:施用控释肥(17-9-19)900 kg/hm²(T1)、有机-无机混合肥900 kg/hm²(T2)、复合肥900 kg/hm²(CK),3个处理总养分含量相同,每个处理设3次重复,随机区组设计。小区面积36 m²(3 m×12 m),共9个小区。

试验于2012年4月1日播种育苗,4月13日定植,采用小拱棚加地膜覆盖栽培,三蔓整枝,第三雌花座果,种植密度为7 500株/hm²。整地时施用腐熟的鸡粪3 000 kg/hm²,过磷酸钙600 kg/hm²作为底肥。做瓜畦时,控释肥作为基肥一次性施入,有机肥和常规复合肥总量的50%作为基肥施入,剩余分别在伸蔓期(25%)、膨瓜期(25%)作为追肥施入。

1.4 测定指标及方法

土壤理化性质:定植前(3月22日)与采收时(6月27日)选取0~20 cm土层进行养分的测定,有机质:参照GB98347-88标准,速效N:参照GB7849-87,速效K:参照GB7856-87,速效P:参照GB12297-90,pH值:采取电位法。

植株生长指标:在座果期用直尺测定蔓长、节间距、最大叶长、最大叶宽(座瓜节位前1片叶和后1片叶),用游标卡尺测定植株茎粗,距生长点15 cm处。每个处理测定10株。

光合指标:在膨瓜期用Li-6400便携式光合测定仪测定植株净光合速率(Pn)、蒸腾速率(Tr)、气孔导度(Cond)、胞间CO₂浓度(Ci)、叶片水压亏缺(VpdL)等特征参数。每个处理测定5株,测定座瓜节位、座果节位后1片叶,时间选择在晴天9:00-11:00。

果实品质、产量:在采收期测定西瓜含糖量、产量,采用VR-113手持式折射计测定含糖量;农业部产品质量监督检验测试中心(郑州)测定维生素C含量、硝酸盐含量,每个处理测定6个西瓜。

1.5 数据处理

采用Excel 2003和DPS 7.05软件对试验数据进行分析,Duncan法(邓肯式新复极差法)进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对西瓜营养生长的影响

植株的营养生长直接受土壤养分供给能力的影响,不同的施肥处理对西瓜植株营养生长有一定的影响(表1)。由表1可见,控释肥处理(T1)能够促进植株的营养生长,茎粗显著高于其他2个处理,这为后期西瓜产量和品质的提高奠定了基础。有机-无机混合肥处理(T2)和对照对植株营养生长的影响较小,两处理间植株的主蔓长、茎粗等指标间差异均不显著。

表1 不同施肥处理对西瓜营养生长的影响

处理	主蔓长/ cm	茎粗/ cm	节数/ 节	节间距/ cm	最大叶 长/cm	最大叶 宽/cm
T1	142.3a	0.570a	15.7a	9.2a	21.8a	19.8a
T2	126.6a	0.513b	13.9a	9.0a	20.7a	19.2a
CK	132.1a	0.503b	15.3a	8.7a	21.0a	19.1a

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05),下同。

2.2 不同施肥处理对西瓜植株光合特性的影响

土壤养分是植物合成有机物和获得能量的来源。土壤养分含量的高低直接影响作物CO₂同化、气孔导度和叶片水压亏缺等指标^[4],影响着植株叶片的光合作用,不同施肥模式均能够影响西瓜光合效率。由表2可以看出,3个处理植株光合特性差异不显著,有机-无机混合肥处理西瓜植株净光合速率、蒸腾速率等稍高于控释肥植株叶片,可能与2个处理追肥补充肥料有关。

表2 不同施肥处理对西瓜植株光合特性的影响

处理	Pn/[μmol/(m ² ·s)]	Cond/[μmol/(m ² ·s)]	Ci/(μmol/mol)	Tr/[mmol/(m ² ·s)]	VpdL/kPa
T1	30.03a	0.27a	155.44a	4.77a	1.96a
T2	30.46a	0.30a	172.94a	5.22a	1.86a
CK	30.29a	0.31a	176.93a	5.16a	1.81a

2.3 不同施肥处理对西瓜品质和产量的影响

从表3可以看出,控释肥处理西瓜品质边糖含量、维生素C含量、产量分别可达9.5%、121 mg/kg、58 292.0 kg/hm²,产量比有机-无机混合肥、复合肥处理提高7.9%、13.0%,差异达显著水平;中心糖含量

为12.0%,显著高于对照,与有机-无机混合肥处理之间差异不显著;硝酸盐含量最低,但与其他处理间差异不显著。有机-无机混合肥处理西瓜中心糖含量、产量均显著高于对照。控释肥处理、有机-无机混合肥处理、对照的西瓜单瓜质量分别为7.87、7.30、6.96

kg,差异达显著水平,表明控释肥处理有助于提高西瓜产量和品质,这可能与控释肥能够持续、平衡供应

西瓜植株 N、P、K 养分,能够满足生育后期对养分的需要有关。

表 3 不同施肥处理对西瓜品质和产量的影响

处理	中心糖含量/%	边糖含量/%	维生素 C 含量/(mg/kg)	硝酸盐含量/(mg/kg)	平均单瓜质量/kg	小区产量/kg	折合产量/(kg/hm ²)
T1	12.0a	9.5a	121a	5.02a	7.87a	212.4a	58 292.0a
T2	11.7a	9.3b	110b	6.10a	7.30b	197.1b	54 033.0b
CK	11.3b	9.2b	110b	5.83a	6.96c	187.9c	51 573.6c

2.4 不同施肥处理对土壤养分含量的影响

土壤养分提供植物生长所必需的营养元素,不同施肥处理影响着土壤养分的供应。由表 4 可见,控释肥、有机-无机混合肥处理后土壤速效 N、速效 K、有机质含量均高于对照,控释肥处理后土壤速效 N、速效 K 含量最高,分别为 50.6、107.5 mg/kg,这与控释肥肥力缓慢释放的特性有关;有机-无机混合肥处理土壤有机质含量最高,达 1.096%,比对照增加 0.22 个百分点,说明增施有机肥有利于土壤有机质含量的提高。单施复合肥处理土壤速效 P 含量最高,这可能是由于西瓜生长后期对磷的需求量少,而该处理在西瓜膨瓜后进行追肥造成速效 P 在土壤中积累所致。而王旭东等^[5]研究认为,增施有机肥能增加土壤中有机磷含量,这与本研究结果不同,其原因还有待于进一步研究。

表 4 不同施肥处理对土壤养分含量的影响

处理	速效 N/(mg/kg)	速效 P/(mg/kg)	速效 K/(mg/kg)	有机质/(g/kg)	pH
T1	50.6	18.8	107.5	9.78	8.84
T2	43.9	17.1	85.6	0.96	8.86
CK	43.8	22.1	75.2	8.76	7.82

3 结论与讨论

控释肥是采用聚合物包衣的肥料,能够减缓或控制养分的释放速度,在提高肥料利用率、减少土壤环境污染等方面有突出优势^[7],而有机肥能够改良土壤、改善果实品质。本试验结果表明,控释肥处理、有机-无机混合肥处理西瓜产量分别达 58 292.0、54 033.0 kg/hm²,较对照提高 13.0%、4.8%,果实中心糖含量分别达 12.0%、11.7%,较对照提高 6.2%、4.5%,可见,表明控释肥处理可以满足西瓜整个生育期对养分的需求,符合西瓜植株生育期内 N、P、K 养分的需求规律,有助于提高西瓜产量和品质,在西瓜生产中实现了一次施肥、降低成本、增产增收的生产需求^[8-9]。

试验中光合作用受追肥影响,控释肥处理植株叶片净光合速率略低于有机-无机混合肥处理、单施复合肥处理的西瓜植株叶片,说明追肥可以在短时

间内提高土壤养分含量,导致植株叶片光合作用的提高,与孙华^[10]研究结果一致;控释肥处理后土壤速效 N、速效 K 含量最高,与控释肥肥力缓慢释放的特性有关;有机-无机混合肥处理土壤有机质含量最高,达 10.96 g/kg,说明增施有机肥有利于土壤有机质含量的提高。控释肥处理后土壤中速效 K、有机质含量均较对照有所提高,能够提高西瓜生长后期 K 养分的供应,从而提高西瓜糖度,改善西瓜品质^[11-12]。因此,控释肥可以作为一种增产、节约成本的肥料在西瓜栽培中推广,今后应进一步开展不同土壤、不同栽培条件下控释肥施用效果的研究。

参考文献

- [1] 张世贤. 中国的农业发展与平衡施肥在农业生产上的应用[C]//国际平衡施肥学术讨论会论文集. 北京:农业出版社,1989.
- [2] 陈曼,龚攀. 河南省西瓜栽培管理中存在的问题及对策[J]. 现代农业科技,2011(24):168-170.
- [3] 陈娴,毛小云,王德汉. 控释肥的物理-生化复合控释技术及其效果研究[J]. 华中农业大学学报,2009,28(3):300-305.
- [4] 赵卫星,常高正,徐小利,等. 测土配方施肥在西瓜上的应用效果[J]. 果树学报,2010,27(5):828-832.
- [5] 王旭东,胡田田,李垒新,等. 有机肥料的磷素组成及供磷能力评价[J]. 西北农业学报,2001,10(3):63-66.
- [6] 马松,许自成,苏永士,等. 控释肥养分控释特性及其应用研究进展[J]. 江西农业学报,2010,22(4):69-72.
- [7] 方勇,马军伟,朱森林. 施用专用控释肥料对西瓜生长和产量品质的影响[J]. 中国农学通报,2004,20(6):192-195.
- [8] 魏元秀,井大伟,刘春生. 控释肥对西瓜生长发育的影响[J]. 现代农业科技,2011(15):107-110.
- [9] 张鑫,安景文,邹晓锦,等. 不同施肥模式对玉米产量及土壤硝态氮的影响[J]. 河南农业科学,2012,41(2):41-44.
- [10] 孙华. 土壤质量对植物光合生理生态功能的影响研究进展[J]. 中国生态农业学报,2005,13(1):116-118.
- [11] 解开治,徐培智,陈建生,等. 番木瓜对不同施肥模式的响应及经济效益分析[J]. 中国农学通报,2012,28(4):259-262.
- [12] 井大伟,杨广怀,马文丽,等. 控释 BB 肥对西瓜施用效果研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(3):1149-1150.