

# 蔬菜不同轮作方式对甜瓜生长及果实品质的影响

赵 索,周传余,周 超,徐 婷,许 健,董 扬,武琳琳

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161000)

**摘要:**为建立合理的甜瓜轮作体系,以春甜三号甜瓜、东农 709 番茄、八月绿菜豆、实心芹菜和大葱为试材,在温室中采取垄作(芹菜采用平畦撒播播种方法)方法,研究设施中番茄、菜豆、芹菜、大葱与甜瓜轮作,对甜瓜的植株干重及果实品质的影响。结果表明:芹菜和大葱轮作时甜瓜植株干重显著高于其它处理( $P<0.05$ );芹菜与其它蔬菜轮作时,甜瓜果实可溶性糖含量显著高于其它各处理( $P<0.05$ );菜豆与芹菜、芹菜与大葱轮作时,甜瓜果实 VC 含量显著高于其它处理( $P<0.05$ );不同蔬菜轮作处理甜瓜可溶性蛋白含量显著高于连作对照( $P<0.05$ )。说明较其它轮作方式相比,芹菜与大葱组合轮作对提高甜瓜植株鲜重和甜瓜品质有最好的作用。

**关键词:**甜瓜;轮作;果实品质

**中图分类号:**S154

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)03-0078-03

我国设施蔬菜栽培中,由于生产栽培条件的限制以及经济利益的驱使,设施内种植蔬菜种类单一,设施栽培连作障碍日益严重。长期的连作导致作物生长不良,病虫害发生严重,造成作物产量下降,经济效益降低。杜长玉<sup>[1]</sup>等研究表明,大豆连作后植株生长缓慢,地上鲜重等形态指标随连作年限延长呈现降低趋势,导致大豆植株各项生理指标严重降低而减产;张翼<sup>[2]</sup>等分析了不同连作年限对烤烟生长的影响,结果表明连作严重影响烤烟植株的生长。土壤微生态环境恶化,养分失衡,土壤酶活性降低,致使土地可持续利用的能力下降,这些问题严重地影响了作物的产量与品质<sup>[3-4]</sup>。

国内外对连作障碍的研究较多,并提出了许多生产中发挥良好作用的防治措施,如轮作倒茬。轮作是指在同一块土地上,有顺序地轮换种植不同种类作物的种植模式的种植方式<sup>[5]</sup>。轮作在一定程度上可以控制连作障碍,作物轮作有利、连作不利,在农业生产实践中早已被认识,连作导致土壤生态环境恶化,植株长势下降,致使土地可持续利用的能力下降,严重影响作物产量。因此,该文以甜瓜春甜三号为试材,以番茄、菜豆、芹菜和大葱几种蔬菜不同轮作栽培方式为条件,研究不同轮作栽培方式对甜瓜生长及果实品质的影响,筛选出能有效改善甜瓜生长状况和提高品质的最佳轮作栽培方式,为建立合理的甜瓜轮作体系提供

科学的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试品种为春甜三号甜瓜(*Cucumis melo*)、东农 709 番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill.)、八月绿菜豆(*Phaseolous vulgaris* L.)、实心芹菜(*Apium graveolens* L.)和长白大葱(*Allium fistulosum* L. var. *giganteum* Makino)。试验土壤为黑土,基本理化性状:有机质 46.24 g·kg<sup>-1</sup>,碱解氮 91.92 mg·kg<sup>-1</sup>,速效磷 119.17 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾 130.12 mg·kg<sup>-1</sup>,EC 值 398 μS·cm<sup>-1</sup>,pH 7.43。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 采用北方棚室生产中应用较多的 12 种甜瓜轮作倒茬方式(见表 1),每年两茬。采取垄作(芹菜采用平畦撒播播种方法),垄距为 60 cm,每种轮作方式设 3 次重复,随机区组排列,每个重复面积为 4 m×6 m。2011 年 4 月 25 日定植第 1 茬蔬菜;2011 年 7 月 25 日定植第 2 茬蔬菜;2012 年 3 月 25 日定植甜瓜,常规管理。

1.2.2 测定项目及方法 在甜瓜定植后 30、50 及 70 d 测定甜瓜植株鲜重,干重用鲜样烘干法<sup>[6]</sup>测定。每次取样各重复随机取 3 株。

在定植后 45 d 果实成熟期进行采收,测定甜瓜品质指标<sup>[7]</sup>。其中可溶性糖含量用蒽酮法测定,维生素 C 含量用 2,6—二氯酚法测定,蛋白质含量用双缩脲法测定。

收稿日期:2013-09-09

第一作者简介:赵索(1986-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,研究实习生,从事设施园艺与蔬菜生理生态研究。E-mail:zhaosuo\_2007@126.com。

表 1 试验处理  
Table 1 Experimental treatments

处理编号 Treatments	第一茬 First cropping	第二茬 Second cropping	第三茬 Third cropping	第四茬 Forth cropping
T I	甜瓜	番茄	菜豆	甜瓜
T II	甜瓜	番茄	芹菜	甜瓜
T III	甜瓜	番茄	大葱	甜瓜
B I	甜瓜	菜豆	番茄	甜瓜
B II	甜瓜	菜豆	芹菜	甜瓜
B III	甜瓜	菜豆	大葱	甜瓜
C I	甜瓜	芹菜	番茄	甜瓜
C II	甜瓜	芹菜	菜豆	甜瓜
C III	甜瓜	芹菜	大葱	甜瓜
O I	甜瓜	大葱	菜豆	甜瓜
O II	甜瓜	大葱	芹菜	甜瓜
O III	甜瓜	大葱	番茄	甜瓜
CK	甜瓜	甜瓜	甜瓜	甜瓜

1. 2. 3 数据分析 原始数据的整理采用 Microsoft Excel 2003 软件,数据处理采用 SAS 8. 1 软件,方差分析使用 ANOVA 过程。

2 结果与分析

2. 1 长期轮作对甜瓜植株干重的影响

从图 1 可看出,随着甜瓜生长,全株干重整体呈现增加的趋势。在甜瓜定植后 30 d,甜瓜全株

干重处理 T II、C III>B II、C I>T I、B I、B III、O I、O II、O III>T III>CK,差异达显著水平( $P<0.05$ )。在甜瓜定植后 40 d,甜瓜全株干重处理 T II、B II、C III>B III、C I、C II、O I、O II>T I、T III、B I>CK,差异达显著水平( $P<0.05$ )。在甜瓜定植后 50 d,甜瓜全株干重处理 T II、C I、C III、O II>T I、B II>B I、O III>T III、O I>CK,差异达显著水平( $P<0.05$ )。

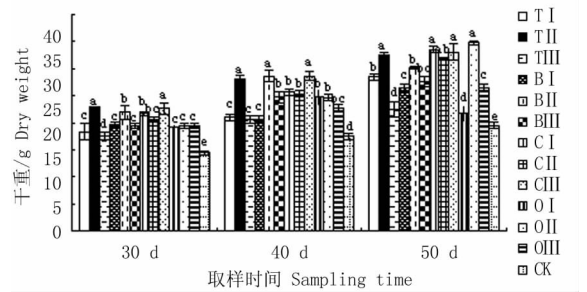


图 1 长期轮作对甜瓜全株干重的影响  
Fig. 1 Effect of crop rotation on dry weight of muskmelon

2. 2 长期轮作对甜瓜品质的影响

由表 1 可知,甜瓜果实 VC 含量处理 B II、C III>T I、T III、O I、O III>CK,差异达显著水平( $P<0.05$ )。甜瓜果实可溶性糖含量处理 B II、C I、C II、C III、O II>B III、T I、T II、T III、B I、O III、O I>CK,差异达显著水平( $P<0.05$ )。甜瓜果实可溶性蛋白含量各处理均显著高于对照 CK( $P<0.05$ ),各处理间差异不显著。

表 2 长期轮作对甜瓜品质的影响  
Table 2 Effect of crop rotation on fruit quality of muskmelon

处理 Treatments	VC 含量/ $\text{mg}\cdot(100\text{ g})^{-1}$ VC content	可溶性糖含量/% Soluble sugar content	可溶性蛋白/ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ Soluble protein content
T I	11.53±2.47 b	11.304±0.046 c	15.86±0.104 a
T II	13.78±1.57 ab	13.730±0.221 b	15.22±0.357 a
T III	11.09±1.61 bc	12.326±0.102 bc	15.67±0.179 a
B I	10.13±1.95 c	12.539±0.284 bc	15.93±0.462 a
B II	16.83±0.70 a	14.544±0.187 a	16.14±0.321 a
B III	12.67±2.01 ab	12.385±0.136 bc	16.10±0.251 a
C I	14.03±1.11 ab	14.504±0.406 a	15.76±0.079 a
C II	14.18±1.36 ab	14.340±0.022 a	15.52±0.341 a
C III	15.17±1.78 a	14.296±0.112 a	16.15±0.580 a
O I	11.03±1.37 bc	11.204±0.047 c	16.06±0.748 a
O II	14.08±1.31 ab	14.430±0.021 a	15.63±0.536 a
O III	11.17±1.43 bc	12.176±0.172 bc	16.05±0.447 a
CK	9.53±1.70 d	10.004±0.107 d	14.71±0.845 b

### 3 结论与讨论

研究表明,长期不同轮作处理对甜瓜生长和果实品质有一定的影响。芹菜和大葱轮作时甜瓜植株干重显著高于其它处理( $P<0.05$ );芹菜与其它蔬菜轮作时甜瓜果实可溶性糖含量显著高于其它各处理( $P<0.05$ );菜豆与芹菜、芹菜与大葱轮作时甜瓜果实 VC 含量显著高于其它处理( $P<0.05$ ),不同蔬菜轮作处理甜瓜可溶性蛋白含量显著高于连作对照( $P<0.05$ )。有研究表明,亲缘关系较远、吸收养分不同的蔬菜对减轻土传病害,平衡土壤养分含量,解决连作障碍的效果更为明显。科学的轮作有利于实现农作物高产稳产及农业生产的高效率 and 低投入。不同蔬菜作物根系深浅不同,吸收土壤营养元素不同,因此,轮作可减少土壤单一养分的过多消耗和某些养分的过剩,维持供求平衡。如浅根性的葱蒜与深根性的茄果类和瓜菜类轮套作,葱蒜可较多地吸收其它作物需量小的土壤养分,各取所需,提高土壤养分利用率。合理的轮作还有利于土壤结构的改进,适当配合豆科、禾本科作物可增加土壤有机质含量,提高肥力,改良土壤团粒结构,如豆科、禾本科作物→白菜类、茄果类→根菜类、葱蒜类→豆类蔬菜,其栽培具有杂草少,余肥多的特点,有利于

土壤肥力的改进<sup>[8]</sup>。土壤微生态环境恶化,养分失衡,土壤酶活性降低,致使土地可持续利用的能力下降,这些问题严重影响了作物的产量与品质。

综上所述,较其它轮作方式相比芹菜与大葱组合轮作对提高甜瓜植株鲜重和甜瓜品质有最好的作用。

#### 参考文献:

- [1] 杜长玉,李东明,庞全国.大豆连作对植株营养水平、叶绿素含量、光合速率及其产物影响的研究[J].大豆科学,2003,22(2):21-24.
- [2] 张翼,张长华,王振民,等.连作对烤烟生长和烟地土壤酶活性的影响[J].中国农学通报,2007,23(12):211-215.
- [3] Ye S F, Yu J Q, Peng Y H, et al. Incidence of Fusarium wilt in *Cucumis sativus* L. is promoted by cinnamic acid, an auto-toxin in root exudates[J]. Plant Soil, 2004, 263: 143-150.
- [4] Yu J Q, Shou S Y, Qian Y R, et al. Autotoxic potential of cucurbit crops[J]. Plant Soil, 2000, 223: 147-151.
- [5] 由海霞.设施黄瓜不同种植模式的环境效应及其化感作用研究[D].西安:西北农林科技大学,2002:14-16.
- [6] 郝再彬,苍晶,徐仲.植物生理实验[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004:271-274.
- [7] 李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000:198-203.
- [8] Troll G D. RePrinted from Agfautural gield Potentials in continental climates [J]. Proe16th coll. Int Potash Institute Bem. ,1984:137-138.

## Effects of Different Vegetable Crop Rotation Patterns on Growth Yield and Quality of Muskmelon in Greenhouse

ZHAO Suo, ZHOU Chuan-yu, ZHOU Chao, XU Ting, XU Jian, DONG Yang, WU Lin-lin

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161000)

**Abstract:** In order to establish the reasonable muskmelon rotation system, taking melon cultivar Chuntian 3, tomato cultivar Dongnong 709, bean cultivar August Green, the celery cultivar Solid Celery and onion cultivar Changbai as materials, through the method of ridge planting in the greenhouse (flat beds and sowing for celery), the effects of crop rotation with tomatoes, beans, celery and Chinese onion on the dry weight and fruit quality of muskmelon were studied. The results showed that the dry weight of muskmelon was significantly higher than other treatments on the crop rotation of celery and onion ( $P<0.05$ ); the soluble sugar content of muskmelon in celery and other vegetables crop rotation were significantly higher than other treatments ( $P<0.05$ ); the VC content of muskmelon was significantly higher than the rotation of beans and celery, as well as celery and onion ( $P<0.05$ ); the soluble protein content of muskmelon in crop rotation treatments was significantly higher than control. Compared with other treatments, the crop rotation of celery and onion was the best in improving growth yield and fruit quality of muskmelon.

**Key words:** muskmelon; crop rotation; fruit quality yield

(该文作者还有陈宇菲,单位为黑龙江省友谊农场林业科)