

# 土壤水分对结球甘蓝农艺性状及产量品质的影响

张东昱<sup>1</sup>, 李建华<sup>2</sup>, 周晓丽<sup>3</sup>, 张文斌<sup>4</sup>

(1. 张掖市经济作物技术推广站, 甘肃 张掖 734000; 2. 山丹县经济作物指导中心, 甘肃 张掖 734100;

3. 张掖市农业技术推广站, 甘肃 张掖 734000; 4. 张掖市农产品质量监测检验中心, 甘肃 张掖 734000)

**摘 要:**在露地春茬盆栽条件下, 以中甘 21 号为试材, 研究了莲座期不同土壤含水量对结球甘蓝农艺性状及产量品质的影响。结果表明:在土壤含水量为田间持水量 81%~85% 时, 甘蓝植株生长势健壮, 株型紧凑, 单球重和产量最高, 分别为 0.74 kg 和 65.81 t/hm<sup>2</sup>, 同时, 甘蓝硝态氮含量最低, 维生素 C、还原糖和净菜率含量最高, 品质最优。

**关键词:**土壤水分; 结球甘蓝; 产量品质

**中图分类号:**S 635.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)04-0037-02

结球甘蓝是我国常见的食用叶菜类蔬菜, 具有抗突变及抗癌效应等保健功能<sup>[1]</sup>, 是广泛种植的叶菜之一。近年来, 随着张掖市高原夏菜基地建设规模的不断扩大, 甘蓝的种植面积逐年增加, 结球甘蓝已经成为当地外销蔬菜主要品种之一。甘蓝是对水分需求量较大的蔬菜, 传统上水分管理主要采用传统经验, 缺乏科学的管理指标, 不仅造成水资源浪费, 而且结球甘蓝抱心不实, 严重影响产量品质, 导致商品性下降, 极大地限制了甘蓝的外销<sup>[2]</sup>。该试验以中甘 21 号为材料, 研究莲座期不同的土壤含水量对甘蓝农艺性状及产量品质的影响, 为实现结球甘蓝水分的优化管理及高产优质提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验于 2009 年 2~7 月在甘肃山丹县清泉镇蔬菜基地进行。供试材料为当地主栽品种中甘 21 号。

### 1.2 试验方法

采用营养钵育苗, 四叶一心时, 选择株型紧凑、长势一致的幼苗, 单株定植于 10 L 的陶瓷盆中, 上口径 25 cm。营养土按 6:3:1 的田土、有机肥、沙混配, 装盆后称重, 取土测量其基础含水量与饱和含水量。共设 5 个处理:

A1 土壤含水量为田间持水量 71%~75%、A2 土壤含水量为田间持水量 76%~80%、A3 土壤含水量为田间持水量 81%~85%、A4 土壤含水量为田间持水量 86%~90%、A5 土壤含水量为田间持水量 91%~95%。5 个处理随机排列, 3 次重复, 每个重复 20 盆, 定植后浇透水, 缓苗后采用烘干法和称重法测定土壤含水量, 依据灌水定额控制整个生育期各处理的水分, 灌水定额=(田间持水量-自然含水量)×灌溉面积×灌溉土层深度×土壤容重。

### 1.3 测定方法

莲座末期每处理标记 10 株, 分别测量测定甘蓝球高、球径、开展度、球形指数(叶球高度/叶球宽度)、单球重、净菜率, 取样分析硝态氮(水杨酸硫酸比色法)、VC(2,6-二氯酚滴定法)的含量和还原糖(3,5-二硝基水杨酸比色法)<sup>[3]</sup>, 用统计各处理的产量并汇总。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同水分处理对甘蓝莲座期农艺性状的影响

由表 1 可看出, 处理 3 球高、球形指数、开展度与处理 1 相比, 分别增加 0.50 cm、0.05、5.9 cm, 而球径宽度减小 0.10 cm; 与处理 4 相比, 分别增加了 2.80 cm、0.11、1.60 cm, 球径宽度增加 1.50 cm; 说明在处理 3 的土壤含水量最适宜于甘蓝形态结构的形成, 植株生长势健壮, 株型紧凑; 植株的开展度以处理 5 最高达 49.6 cm, 但各处理的开展度并非依土壤含水量增加而增大, 这主要是由于土壤含水量高时, 引起植株发生徒长所致。

在各处理中, 以处理 3 的单球重、小区产量、1 hm<sup>2</sup> 产量最高, 分别为 0.74 kg、44.4 kg/6.75m<sup>2</sup> 和 65.81 t/hm<sup>2</sup>, 不同处理间的增产效果经 LSR 检验达到显著和极显著水平(表 1)。说明在土壤含水量达 81%~85% 时, 土壤

**第一作者简介:**张东昱(1965-), 男, 甘肃会宁人, 高级农艺师, 现主要从事农作物栽培与生理研究工作。

**通讯作者:**张文斌(1966-), 男, 高级农艺师, 现主要从事园艺技术推广和农产品质量监测检验工作。E-mail: zhangwb882003@yahoo.com.cn。

**基金项目:**甘肃省农业科技创新资助项目(2010)。

**收稿日期:**2010-11-25

表 1 不同水分处理对甘蓝莲座期农艺性状的影响

处理	球高 /cm	球径 /cm	球形 指数	开展度 /cm	单球重 /kg	6.75 m <sup>2</sup> 产量/kg	产量 /t·hm <sup>-2</sup>
A <sub>1</sub>	12.8	12.9	0.99	38.9	0.68	40.8cC	60.47bcCD
A <sub>2</sub>	11.9	12.7	0.94	40.8	0.71	42.6bB	63.13abAB
A <sub>3</sub>	13.3	12.8	1.04	44.8	0.74	44.4aA	65.81aA
A <sub>4</sub>	10.5	11.3	0.93	43.2	0.69	41.4bcBC	61.35bBC
A <sub>5</sub>	10.1	12.8	0.79	49.6	0.62	37.2dD	55.13cD

注:表中数据为 10 株的平均值;小写字母为 0.05 显著水平;大写字母为 0.01 显著水平。下同。

溶液的浓度最适合甘蓝根系对营养的吸收,甘蓝植株生长发育旺盛,光合作用增强,因此促进甘蓝产量提高<sup>[4-5]</sup>。

## 2.2 不同水分处理对甘蓝品质影响

从表 2 可看出,在甘蓝的营养品质中,其硝态氮、维生素 C、还原糖的含量分别为 224 mg/kg·FW、116.5 mg/kg·FW 和 116.5 g/kg·FW,硝态氮的含量与其它处理相比最低,维生素 C 的含量和还原糖积累在各处理中最高,说明在土壤含水量高于或低于 81%~85%时,都不利于降低甘蓝的硝态氮含量及品质的提高,这主要是在较低土壤含水量时,单位体积组织器官中,增加了硝态氮的积累;甘蓝生长缓慢,维生素 C 和还原糖转化较少;在较高土壤含水量时,由于土壤溶液浓度变小,使得硝态氮的含量在甘蓝中得到积累,影响植株体内生理代谢,致使维生素 C 和还原糖也相应降低。

净菜率是反映甘蓝外在品质的一项重要指标,在各处理中以处理 3 的净菜率最高,达到 72.8%,各处理净菜率存在显著和极显著的差异(表 2),说明在土壤含水量达 81%~85%时,植株生长发育良好,保持较高的光合速率,促进外叶抱合,因此净菜率得到提高。

表 2 不同水分处理对甘蓝品质影响

处理	硝态氮(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) /mg·kg <sup>-1</sup> (FW)	维生素 /mg·kg <sup>-1</sup> (FW)	还原糖 /g·kg <sup>-1</sup> (FW)	净菜率 /%
A <sub>1</sub>	312	89.6	43.6	57.8cdC
A <sub>2</sub>	285	100.3	56.8	64.3bB
A <sub>3</sub>	224	116.5	66.2	72.8aA
A <sub>4</sub>	265	98.6	44.3	61.5cBC
A <sub>5</sub>	304	82.7	38.9	53.3dD

## 3 结论与讨论

在土壤含水量为田间持水量 81%~85%时,甘蓝植株生长势健壮,株型紧凑;球高、球径、开展度、球形指数分别为 13.3 cm、12.8 cm、44.8 cm 和 1.04,单球重、小区产量及折合 1 hm<sup>2</sup> 产量最高,分别为 0.74 kg、44.4 kg/6.75m<sup>2</sup> 和 65.81 t/hm<sup>2</sup>,同时,甘蓝硝态氮含量最低,维生素 C、还原糖和净菜率含量最高。

从综合指标可以看出,土壤含水量为田间持水量 81%~85%的处理,甘蓝植株生长最佳,过高容易导致植株发生徒长,造成水资源的浪费;过低使植株生长受阻,过高过低的土壤含水率均不利于甘蓝的生长发育和产量的形成,这为春季甘蓝高产优质栽培中,实现水分的科学管理提供重要依据。

### 参考文献

- [1] 黄晓澜,王青育.肥料中氮源类型对结球甘蓝产量及生物学产量的效应[J].安徽农业科学,1998,26(2):156-157.
- [2] 郭熙盛,朱宏斌.不同氮钾水平对结球甘蓝产量和品质的影响[J].植物营养与肥料学报,2004,10(2):161-166.
- [3] 高俊凤.植物生理学实验技术[M].西安:世界图书出版公司,2000:92-146.
- [4] 王秀峰,史金玉.土壤相对含水量对番茄幼苗水分状况及光合的影响[J].山东农业大学学报,1992,23(3):308-310.
- [5] 张晓萍,陈金平,王和洲.苗期不同土壤水分状况的秋黄瓜生理反应[J].灌溉排水,2002,21(3):56-59.

## Influence of Soil Moisture on Agronomic Traits, Yield and Quality of Cabbage

ZHANG Dong-yu<sup>1</sup>, LI Jian-hua<sup>2</sup>, ZHOU Xiao-li<sup>3</sup>, ZHANG Wen-bin<sup>4</sup>

(1. Economic Crops Technology Promotion Stations, Zhangye, Gansu, 734000; 2. Cash Crops in Gansu Guidance Center Shandan County, Zhangye, Gansu 734100; 3. Agricultural Technical Advice Station, Zhangye, Gansu 734000; 4. Agricultural Product Quality Inspection and Testing Center, Zhangye, Gansu 734000)

**Abstract:** Crop plants in open field conditions in spring, with the 'Zhonggan21' as materials, that the soil moisture content rosette of different sources on agronomic traits and yield and quality were studied. The results showed the soil water content was 81%~85% of field capacity, the cabbage plant growth potential key to strong, compact plant type, the highest head weight and yield were 0.74 kg and 65.81 t/hm<sup>2</sup>, the same time, cabbage nitrate the lowest nitrogen content, vitamin C, reducing sugar and clean vegetables was the highest rate, best quality

**Key words:** soil moisture; cabbage; yield and quality