

# 民勤县3种垄作甜瓜套种模式的产量及效益评价

杨君林<sup>1,2,3</sup>, 车宗贤<sup>1,3</sup>, 冯守疆<sup>1,2,3</sup>, 赵欣楠<sup>1,2</sup>, 张旭临<sup>1,2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省新型肥料创制工程实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 农业部甘肃耕地保育与农业环境科学观测实验站, 甘肃 武威 733017)

**摘要:** 针对民勤县普遍采用的甜瓜与棉花、食用向日葵和玉米复合种植模式的产量、吸氮量及经济效益进行了比较。结果表明, 瓜棉复合种植对棉花和甜瓜产量影响较小, 对甜瓜和棉花间的空间优势影响较小。甜瓜套种棉花的经济效益远高于甜瓜套种食用向日葵和甜瓜套种玉米, 具有较高的推广价值。

**关键词:** 甜瓜; 棉花; 食用向日葵; 玉米; 套种; 产量; 效益

**中图分类号:** S652; S344.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)12-0056-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.12.016

多熟种植在中国农业生产中具有举足轻重的地位, 以间作、套作、复种多熟立体种植土地上生产的粮食约占全国的 3/4, 间、套、复种多熟立体种植几乎涵盖了所有作物<sup>[1]</sup>。民勤县地处甘肃省河西走廊东北部, 石羊河流域下游, 由沙漠、低山丘陵和平原三种基本地貌组成, 属温带大陆性干旱气候区。东西北三面被腾格里和巴丹吉林两大沙漠包围, 大陆性沙漠气候特征明显, 冬冷夏热、降水稀少、光照充足、昼夜温差大。平均海拔 1 400 m, 年均降水量为 127.7 mm, 年均蒸发量 2 623 mm, 昼夜温差 15.5 ℃, 年均气温 8.3 ℃, 日照时数为 3 073.5 h, 无霜期 162 d。民勤的甜瓜间、套作高效栽培模式主要以甜瓜套种食用向日葵、棉花和玉米为主, 并根据当地土壤、气候特点摸索出了成熟模式。实践证明这些高效的栽培模式既提高了土地的利用率, 又在一定程度上降低了单一作物种植易受市场价格波动影响的风险, 农民可以获得较高的产量和经济效益<sup>[2-4]</sup>。

## 1 材料与方

### 1.1 试验材料

指示甜瓜品种为银地 1 号, 棉花品种为酒棉 8 号, 食用向日葵品种为 KF9638, 玉米品种为先玉 335。

### 1.2 试验地概况

试验于 2017 年在民勤县收成镇进行。土壤为

砂壤土, 肥力中等, 耕层土壤含有机质 16.78 g/kg、全氮 0.746 g/kg、速效氮 87.7 mg/kg、速效磷 6.4 mg/kg、速效钾 108 mg/kg。

### 1.3 试验设计

试验共设 3 个种植模式。复合种植模式 1, 甜瓜采用开沟高畦覆膜种植, 垄面宽 130 cm, 沟宽 70 cm、沟深 30 cm, 沟底平直, 沟棱、沟坡平整一致, 用幅宽 140 cm、厚 0.01 mm 的地膜覆盖垄沟和沟两侧垄面。在垄面种植 2 行甜瓜, 株距 45 ~ 50 cm, 行距 90 ~ 100 cm, 播种穴距垄边缘 15 ~ 20 cm; 在瓜苗间点播 4 穴棉花(穴距 0.15 m, 双行, 行距 0.15 m), 每穴 2 株; 瓜畦中间再点播与瓜苗间相同数量的棉花。复合种植模式 2, 甜瓜采用开沟高畦覆膜种植, 垄面宽 130 cm, 沟宽 70 cm、沟深 30 cm, 沟底平直, 沟棱、沟坡平整一致, 用幅宽 140 cm、厚 0.01 mm 的地膜覆盖垄沟和沟两侧垄面。垄面种植 2 行甜瓜, 株距 45 ~ 50 cm, 行距 90 ~ 100 cm, 播种穴距垄边缘 15 ~ 20 cm; 食用向日葵于 6 月中下旬在即将收获的甜瓜畦空位播种, 株距 20 cm, 密度 42 000 株/hm<sup>2</sup>。复合种植模式 3, 甜瓜采用开沟高畦覆膜种植, 垄面宽 60 cm, 垄底宽 40 cm; 垄面上种植 2 行甜瓜, 小行距 40 cm, 大行距 60 cm, 穴距 50 cm, 播种后覆盖幅宽 80 cm、厚 0.01 mm 的地膜; 甜瓜定苗后播种玉米, 在膜侧空档处播种 1 行玉米, 株距

收稿日期: 2018-11-06

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项计划“植物营养与新型肥料创制团队(2017GAAS26)”资助。

作者简介: 杨君林(1977—), 男, 甘肃天水人, 副研究员, 主要从事肥料与作物栽培方面的研究工作。联系电话: (0931)7601679。Email: 362200757@qq.com。

通信作者: 车宗贤(1964—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事畜牧草、农产品质量安全及专用肥料、绿色农业等研究工作。联系电话: (0931)7614717。Email: chezongxian@163.com。

18 cm, 留苗 55 500 株 /hm<sup>2</sup>。试验采用大区设计, 面积为 330 m<sup>2</sup>。播前在地表撒施农家肥 30 000 kg/hm<sup>2</sup>、尿素 300 kg/hm<sup>2</sup>、普通过磷酸钙 750 kg/hm<sup>2</sup>、硫酸钾 170 kg/hm<sup>2</sup>, 然后翻耕。其他管理措施同当地大田, 收获时按小区单收计产。计算氮素吸收量, 并对经济效益进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 3 种复合种植模式下的作物产量

从表 1 可以看出, 复合种植模式 2 的甜瓜产量最高, 平均产量为 28 288.5 kg/hm<sup>2</sup>; 复合种植模式 1 甜瓜产量次之, 为 27 961.5 kg/hm<sup>2</sup>; 复合种植模式 3 甜瓜产量最低, 为 21 406.5 kg/hm<sup>2</sup>。复合种植模式 2 的甜瓜产量比复合种植模式 3 提高 6 882.0 kg/hm<sup>2</sup>, 复合种植模式 2 和复合种植模式 1 甜瓜产量相差较小(327.0 kg/hm<sup>2</sup>)。在套种的 3 种作物中, 复合种植模式 3 的玉米产量最高, 为 11 655.0 kg/hm<sup>2</sup>; 复合种植模式 1 的棉花产量次之, 为 4 857.0 kg/hm<sup>2</sup>; 复合种植模式 2 的食用向日葵产量最低, 为 2 706.0 kg/hm<sup>2</sup>。

### 2.2 3 种复合种植模式的效益分析

从表 1 可以看出, 复合种植模式 1 的经济效益最高, 总经济效益达到 117 357.3 元 /hm<sup>2</sup>, 比复合种植模式 2 增加 46 413.6 元/hm<sup>2</sup>, 比复合种植模式 3 增加 57 380.4 元 /hm<sup>2</sup>, 复合种植模式 2 与复合种植模式 3 的总经济效益相差较小(10 966.8元/hm<sup>2</sup>)。分析以上结果可以得出, 套种棉花的效益远高于套种食用向日葵和套种玉米, 单从棉花、食用向日葵和玉米这 3 种套种作物进行比较, 棉花的经济效益远高于食用向日葵和玉米, 较食用向日葵和玉米分别高 47 002.2 元 /hm<sup>2</sup> 和 4 5581.4 元 /hm<sup>2</sup>。

### 2.3 3 种复合种植模式对氮素的吸收量

从表 2 可以看出, 复合种植模式 2 的氮吸收量最高, 总吸收氮量为 91.95 kg/hm<sup>2</sup>, 果实吸收氮量为 38.25 kg/hm<sup>2</sup>; 复合种植模式 1 次之, 总吸收

氮量为 90.75 kg/hm<sup>2</sup>, 果实吸收氮量为 37.80 kg/hm<sup>2</sup>, 复合种植模式 3 最低, 总吸收氮量为 69.60 kg/hm<sup>2</sup>, 果实吸收氮量为 29.25 kg/hm<sup>2</sup>。从以上结果可以看出, 套种食用向日葵和套种棉花的总吸收氮量和果实吸收氮量远高于套种玉米, 这是由于食用向日葵在 6 月中下旬即将收获的甜瓜地空位播种, 套种棉花在 4 月中下旬播种, 在复合种植模式 1 和复合种植模式 2 中与甜瓜共生期较短。另外, 由于棉花的株高远远低于玉米, 因此两种种植模式的甜瓜空间优势远远高于玉米。

表 2 3 种复合种植模式对氮素的吸收量 kg/hm<sup>2</sup>

| 种植模式    | 总吸收氮量 | 果实吸收氮量 |
|---------|-------|--------|
| 复合种植模式1 | 90.75 | 37.80  |
| 复合种植模式2 | 91.95 | 38.25  |
| 复合种植模式3 | 69.60 | 29.25  |

## 3 小结与讨论

试验分析表明, 瓜棉复合种植对于棉花和甜瓜产量影响较小, 且由于田间小气候的改变, 反而更有利于棉花的生长, 故产量相对较高。在瓜棉复合种植模式中, 甜瓜横向生长平铺畦面, 棉花纵向生长, 且棉花株高远远低于食用向日葵和玉米, 故复合群体叶面积大大增加, 可有效提高光能利用率<sup>[5-7]</sup>。

瓜棉复合种植模式的经济效益远高于其他两种模式。这主要是由于瓜棉套种模式对于棉花和甜瓜产量影响较小, 且棉花的经济效益远高于食用向日葵和玉米。分析以上结果, 可以认为瓜棉复合种植模式具有较高的推广价值。瓜棉复合种植模式、甜瓜和食用向日葵复合种植模式对作物的空间相互影响较小。套种食用向日葵时播种时间较迟, 两种作物共生期较短。套种棉花时棉花播种时间也较晚, 且棉花株高远远低于玉米, 因此瓜棉复合种植模式、甜瓜和食用向日葵复合种植模式在空间优势上远高于甜瓜和玉米复合种植模式。

表 1 3 种复合种植模式的经济效益<sup>①</sup>

| 种植模式    | 作物    | 平均折合产量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) | 效益<br>(元/hm <sup>2</sup> ) | 总效益<br>(元/hm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 复合种植模式1 | 甜瓜    | 27 961.5                        | 50 330.7                   | 117 357.3                   |
|         | 棉花    | 4 857.0                         | 67 026.6                   |                             |
| 复合种植模式2 | 甜瓜    | 28 288.5                        | 50 919.3                   | 70 943.7                    |
|         | 食用向日葵 | 2 706.0                         | 20 024.4                   |                             |
| 复合种植模式3 | 甜瓜    | 21 406.5                        | 38 531.7                   | 59 976.9                    |
|         | 玉米    | 11 655.0                        | 21 445.2                   |                             |

① 甜瓜价格 1.80 元/kg, 棉花价格 13.80 元/kg, 食用向日葵价格 7.40 元/kg, 玉米价格 1.84 元/kg。

# 葡萄叶片表皮气孔与霜霉病的抗性研究

杜 蕙<sup>1,2</sup>, 蒋晶晶<sup>1,2</sup>, 王春明<sup>1,2</sup>, 郭建国<sup>1,2</sup>, 漆永红<sup>1,2</sup>

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业部天水作物有害生物科学观测实验站, 甘肃 甘谷 741200)

**摘要:** 采用室内离体接种结合田间自然发病调查, 研究了 8 个葡萄品种对霜霉病的抗性, 结果表明, 不同品种对葡萄霜霉病的抗性差异较大, 高妻、夏黑、醉人香及矢富罗莎对霜霉病表现抗病(R), 奥古斯特、红地球及贵妃玫瑰对霜霉病表现感病(S), 瑞比尔表现高感(HS)。对 8 个葡萄品种的叶片表皮气孔观察表明, 不同品种叶片气孔大小、密度不同。气孔密度由大到小依次为奥古斯特、矢富罗莎、夏黑、贵妃玫瑰、高妻、醉人香、红地球、瑞必尔。气孔的开张面积从大到小依次为醉人香、高妻、贵妃玫瑰、红地球、夏黑、奥古斯特、瑞必尔、矢富罗莎。各品种叶片气孔的密度及大小与霜霉病的抗性未表现出一定规律。

**关键词:** 葡萄; 叶片表皮气孔; 霜霉病; 抗性

**中图分类号:** S436.631.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)12-0058-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.12.017

## Relationship between Stoma of Grape leaves and Resistance to *Plasmopara viticola*

DU Hui<sup>1,2</sup>, JIANG Jingjing<sup>1,2</sup>, WANG Chunming<sup>1,2</sup>, GUO Jianguo<sup>1,2</sup>, QI Yonghong<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests in Tianshui, Ministry of Agriculture, P. R. Tianshui Gansu 741200, China)

**Abstract:** By indoor natural disease in vitro inoculation and field survey, the resistances to downy mildew of eight grape varieties were studied. The results showed that the resistances to downy mildew differed a lot among varieties. Takqtsuma, Summer black, Zuirenxiang and Yatomi Rosa were resistant (R) to downy mildew; Auguste, Red globe and Guifeimeigui were susceptible (S) to downy mildew disease, Ribier performed high susceptible (HS). At the same time, the observation results of leaf epidermal stomata of eight grape varieties showed that the stomatal size and density of different grape varieties were different. The number of stomata per unit area is in the order from more to less: Auguste - Yatomi Rosa - Summer black - Guifeimeigui - Takqtsuma - Zuirenxiang - Red globe - Ribier. The stomatal openings range from large to small in the order of Zuirenxiang - Takqtsuma - Guifeimeigui - Red globe - Summer black - Auguste - ribier - Yatomi Rosa. The density and size of stoma did not show certain regularity with the resistance of downy mildew.

**Key words:** Grapevine; Epidermal stomata; *Plasmopara viticola*; resistance

葡萄霜霉病是由葡萄生单轴霉菌 [*Plasmopara viticola*] 引起的葡萄生产上最重要的病害之一, 世界

收稿日期: 2018-08-03

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(201203035); 甘肃省科技支撑计划(1204NKCA099); 甘肃省农业科学院科技支撑计划(2016GAAS08)。

作者简介: 杜 蕙 (1970—), 女, 甘肃临洮人, 研究员, 硕士, 主要从事经济作物病害及其防治技术研究工作。联系电话: (0)13993145932。Email: dh0928@163.com。

### 参考文献:

- [1] 高旺盛. 耕作制度改革回顾与新世纪展望[J]. 耕作与栽培, 1999(1): 1-5.
- [2] 刘春静. 浅谈西瓜与美葵套种栽培技术和优点[J]. 农业与技术, 2014, 34(1): 12.
- [3] 王桂华. 地膜西瓜套种杂交葵花高产栽培技术[J]. 现代园艺, 2012(6): 50.
- [4] 王德田, 惠军涛, 田 军, 等. 旱地膜西瓜优质高产栽培技术[J]. 西北园艺, 2008(12): 30.
- [5] 郭 峰, 王瑞华, 孟凤轩, 等. 甜瓜、棉花套种植株群体生长动态研究[J]. 中国瓜菜, 2008(6): 17-22.
- [6] 何 雄, 孟凤轩. 麦棉套种试验初报[J]. 新疆农业科学, 1996(3): 110-111.
- [7] 张西岭, 杨异超. 三一式麦套直播棉花优化配套栽培技术[J]. 棉花学报, 1994, 6(2): 114-121.

(本文责编: 杨 杰)