

# 不同施氮水平对红干椒产量及生理特性的影响

张瑞富, 杨恒山, 郑根昌, 王 云

(内蒙古民族大学 农学院, 内蒙古 通辽 028042)

**摘 要:** 2008 年 4~9 月在地处西辽河平原的内蒙古民族大学实验农场进行了不同施 N 水平对红干椒光合特性及产量影响的研究。结果表明: 高氮水平下红干椒保持较高的光合速率, 而蒸腾速率在 14:00 之前较高, 之后各处理间差别不大。施氮对株高的影响不大, 株展随施氮量的增加而增大, 受有效椒率的影响, 有效产量以 N<sub>5</sub> 最高, 兼顾高产高效, 红干椒高产栽培施氮量以 187.5 kg/hm<sup>2</sup> 最佳。

**关键词:** 红干椒; 有效产量; 光合速率; 蒸腾速率

**中图分类号:** S 641.306<sup>+</sup>.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)11-0021-03

辣椒 (*Capsicum annuum* L.) 属茄科辣椒属植物。果实通常呈圆锥形或长圆形, 未成熟时呈绿色, 成熟后变成鲜红色、黄色或紫色, 以红色最为常见<sup>[1]</sup>。红干椒有广泛的用途, 可作为绿色保健食品、健康美容原料、医药工业原料。除栽培外其嫩果可作为人们每天不可缺少的鲜菜, 成熟果实所含的红色素可作为着色剂广泛应用于食品、饮品、化妆品、制药等行业。

由于红干椒具有较高综合利用价值, 目前已被广泛种植。红干椒产业是通辽市农业结构调整中形成的支柱性产业, 年栽培面积 6.7 万 hm<sup>2</sup>, 已有 20 a 的栽培历史。开鲁县是通辽市红干椒种植面积最大的旗县, 种植面积常年稳定在 2 万 hm<sup>2</sup>, 年产红干椒 9 万 t, 具有“中国红干椒之都”的美誉<sup>[2]</sup>。近年来, 在 market 需求的带动下, 人们为了追求产量, 盲目施肥, 不仅造成资源的浪费, 也严重影响了干用红辣椒的产量和品质。针对目前农业生产资料价格高涨的实际, 研究了不同施氮水平对红干椒产量及生理特性的影响, 寻求合理施肥量, 以达到节本增效的目的。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地自然概况

试验于 2008 年在内蒙古民族大学农学院实验农场进行, 地理位置为 43°36'N、122°22'E, 海拔 178.5 m。年均温 6.4℃, ≥10℃活动年积温 3 184℃, 无霜冻期 150 d; 多年平均降水量 399.1 mm。试验田土壤为灰色草甸土, 土壤有机质含量 16.09 g/kg, 水解氮 62.01 g/kg, 速效磷 25.26 g/kg, 速效钾 146.58 g/kg, pH 值 8.43。试验地前茬为玉米。

第一作者简介: 张瑞富(1979-), 男, 讲师, 现主要从事作物栽培学与耕作学方面的研究工作。E-mail: zhrfyk@126.com。

收稿日期: 2009-06-11

### 1.2 试验材料

供试材料为“北京红”红干椒, 由开鲁县红干椒生产基地提供。

### 1.3 试验设计

2008 年 3 月 20 日大棚内纸筒育苗, 5 月 20 日移栽定植株距 17 cm, 行距 50 cm, 小区面积 2 m×3 m=6 m<sup>2</sup>。各小区均底施过磷酸钙 150 kg/hm<sup>2</sup>, 氯化钾 150 kg/hm<sup>2</sup>, 氮肥设 7 个水平: 0、37.5、75.0、112.5、150.0、187.5、225.0 kg/hm<sup>2</sup>, 分别以 N<sub>0</sub>、N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>、N<sub>3</sub>、N<sub>4</sub>、N<sub>5</sub>、N<sub>6</sub> 表示, 3 次重复, 随机排列, 试验期间铲草 3 次, 中耕培土 1 次, 灌水 3 次。

### 1.4 测定项目与方法

1.4.1 生理特性测定 红干椒成熟期, 选择晴天利用 LI-6400 便携式光合系统进行测定。从 6:00~18:00 时, 每 2 h 测定 1 次, 各处理均测定 5 片最上部完全展开叶的净光合速率 ( $P_n$ ,  $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )、蒸腾速率 ( $E$ ,  $\text{mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ), 取平均值。

1.4.2 植物学性状测定 成熟期, 每小区选取有代表性的 2 行, 分别测定株高、株展、单株总椒数及有效椒数及重量, 取平均值, 并测定全区有效产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施氮水平对红干椒生理特性的影响

2.1.1 对光合速率的影响 由图 1 可见, 成熟期, 在不同施氮水平红干椒净光合速率日变化均为“双峰型”。随着温度的升高, 净光合速率随之增强, 第 1 次峰值出现在 10:00 点左右, 之后净光合速率迅速下降, 在 14:00 左右出现光合“午休”现象, 之后净光合速率略有升高后又下降。各处理红干椒净光合速率均表现为上午高于下午, 原因是经上午光合后, 叶片中的光合产物积累而发生反馈抑制的缘故。N<sub>4</sub>、N<sub>5</sub>、N<sub>6</sub> 净光合速率明显高于其它各处理, 也是此 3 个处理产量较高的主要原因。

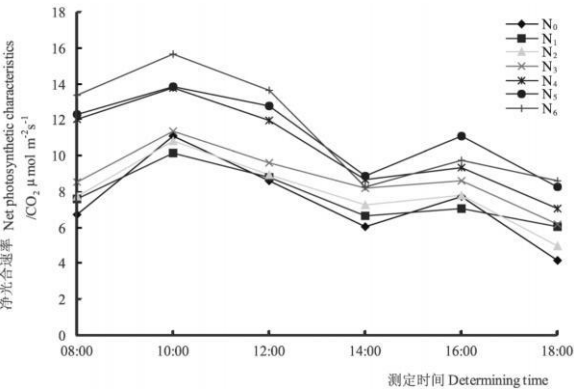


图 1 不同施氮水平对红干椒光合速率的影响  
Fig. 1 Effects of nitrogen levels on net photosynthetic characteristics of red dry peper

2.1.2 对蒸腾速率的影响 图2表明 各处理红干椒的蒸腾速率日变化曲线均为“双峰型”。各处理红干椒的蒸腾速率第1峰值均出现 12:00 点。在 10:00~14:00 之间, 施肥量大的处理一直保持较高的蒸腾速率, 这是因为通过保持较高的蒸腾速率来带走大量多余的热量使得叶片保持常态, 从而使植株维持正常的生理代谢活动。谷值的出现比较集中, 在 13:00~15:00 之间, 下降幅度尤以 N<sub>6</sub> 最大。第2峰值出现在 13:00~17:00 之间, 均低于第1峰值, 处理之间差别不大, 这可能与它经过一个长时间的萎蔫时期, 在傍晚时叶片消除萎蔫后各种代谢活动趋于正常的一个应激性反应<sup>[4-5]</sup>。第2峰值出现后, 各处理的光合速率均呈下降趋势, 其中以 N<sub>0</sub> 下降幅度最大。

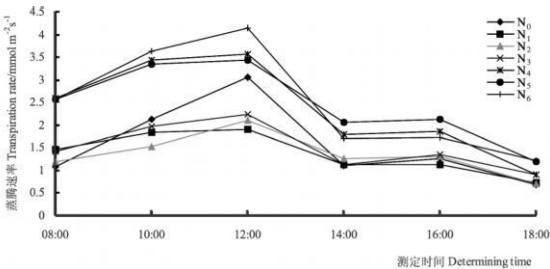


图 2 不同施氮水平对红干椒蒸腾速率的影响  
Fig. 2 Effects of nitrogen levels on transpiration rate of red dry peper

2.2 不同施氮水平对红干椒植物学性状的影响

2.2.1 对株高、株展的影响 表1可见, 随施氮量的增加红干椒的株高变化趋势不明显。株展随施氮量的增加呈上升趋势, 受行距的影响, N<sub>5</sub>较 N<sub>4</sub>上升了 10.20%, N<sub>6</sub>较 N<sub>5</sub>上升了 4.51%。随着施 N 量的增加, 株高/株展呈逐渐减小的趋势, 株高/株展是体现株型的重要指标, 其值越小, 分枝越多, 株型越好。

表 1 不同施氮水平对红干椒株高、株展的影响

Table 1 Effects of nitrogen levels on plant height, plant width of red dry peper

处理 Treatment/ kg · hm <sup>-2</sup>	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>
株高 Plant height/ cm	58.20	62.30	65.50	61.60	57.90	56.50	58.40
株展 Plant width/ cm	34.10	37.00	39.10	38.10	40.20	44.30	43.80
株高/株展 Plant height/ Plant width	1.71	1.68	1.68	1.62	1.44	1.28	1.33

2.2.2 对红干椒有效椒率、单株结椒数及产量的影响 由表2可见, 随施氮的增加有效椒率呈先升后降趋势, 其中尤以 N<sub>3</sub>、N<sub>4</sub> 最高, N<sub>6</sub> 最低, N<sub>6</sub> 与 N<sub>3</sub>、N<sub>4</sub> 差异达显著水平, 这主要是由于施 N 量过大, 辣椒贪青晚熟, 颜色不能变红所致。单株结椒个数随着施氮量的增加呈逐渐增加的趋势, 以 N<sub>6</sub> 最高, N<sub>6</sub> 与 N<sub>4</sub> 差异达极显著水平与 N<sub>5</sub> 之间差异不显著。有效产量随施氮量的增加呈先升后降的趋势, 以 N<sub>5</sub> 最高, 除与 N<sub>6</sub> 差异不显著外, 与其它各处理之间的差异均达到极显著水平, 有效椒率低是导致 N<sub>6</sub> 有效产量低于 N<sub>5</sub> 的主要原因。

表 2 不同施氮水平对红干椒有效椒率、单株结椒数及有效产量的影响

Table 2 Effects of nitrogen levels on rates of effective peper, number of per plant and effective yeild

处理 Treatment / kg · hm <sup>-2</sup>	有效椒率 Effective peper	单株结椒数 Number of per plant / 个	有效产量 Effective yeild/ kg · hm <sup>-2</sup>
N <sub>0</sub>	0.80abA	12.10dE	1550.85eE
N <sub>1</sub>	0.81abA	14.21dD	1617.60dDE
N <sub>2</sub>	0.79abA	15.01cdCD	1656.45dD
N <sub>3</sub>	0.83aA	15.80bcCD	1823.25cC
N <sub>4</sub>	0.83aA	16.72bBC	1917.75bB
N <sub>5</sub>	0.82abA	18.13aAB	2034.00aA
N <sub>6</sub>	0.77bA	19.30aA	2007.00aA

3 结论与讨论

高氮水平下, “北京红”红干椒 1 d 内均保持较高的光合速率, 而蒸腾速率在 14:00 之前较高, 之后各处理差别不大。“北京红”红干椒高氮高产, 从生理方面看, 主要在于高施氮量改善了生理特性, 这主要表现施氮影响了合成叶绿体的蛋白质含量, 提高了红干椒叶绿素含量, 保证了红干椒维持较高的光合势, 使植株生产出更多的同化物, 增加了产量。

不同施氮水平对“北京红”红干椒株高影响不大, 株展随施氮量的增加而增加, 但株距却影响了其进一步伸展, 因此为获更高产量, 在生产实践中红干椒的栽培中应以大垄或大垄双行为宜。

从红干椒有效产量来看, 以 N<sub>5</sub> 最高, 分别较 N<sub>0</sub> 及 N<sub>6</sub> 高 31.15% 和 1.35%, 因此施氮 187.5 kg/hm<sup>2</sup>, 可以较好的兼顾高产高效, 可作为红干椒栽培最佳施氮量。

参考文献

[1] 赵军, 程周超, 张晓明, 等. 红干椒主要产量性状和品质性状相关性研究[J]. 吉林蔬菜 2007(4): 74-76.

# 植物提取物对玉米蚜忌避效果研究

范锦胜<sup>1</sup>, 张李香<sup>1,2</sup>

(1. 黑龙江大学 农业资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150080 2. 中国农业科学院 甜菜研究所, 黑龙江 哈尔滨 150080)

**摘 要:** 采用冷浸法按溶剂与植物干粉 6 : 1 体积比对大蒜、葱、韭菜和辣椒 4 种植物样品浸泡提取。在提取物浓度为 1 g/mL 下, 测定了各提取物对玉米蚜的忌避效果。结果表明: 辣椒、大蒜的不同溶剂提取物对玉米蚜均表现出较好的忌避作用。辣椒乙醚提取物对玉米蚜的忌避效果最佳, 忌避率平均为 0.64; 其次忌避效果较好的为大蒜丙酮提取物, 忌避率平均为 0.62。忌避效果较低的为葱乙醚提取物, 忌避率仅为 0.25。

**关键词:** 提取物; 玉米蚜; 忌避率

**中图分类号:** S 482.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2009)11—0023—03

玉米蚜 (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) 属同翅目蚜科, 分布于华北、东北、西南、华南、华东等地, 是玉米上的主要害虫之一。它边吸取玉米汁液, 边排泄大量蜜露,

覆盖在叶片上面, 影响光合作用, 更值得注意的是玉米蚜还传播病毒病, 由此造成的损失往往超过直接为害<sup>[1]</sup>。因而如何在刺探之前驱避蚜虫, 降低蚜虫的为害机会与传病几率, 是研究开发蚜虫控制药剂时必须首先考虑的问题。

多年来, 对蚜虫的控制主要依赖化学农药, 由此不可避免地会产生 3R 等问题。因此, 在作物上使用更加安全的生物农药来替代化学农药已成为当务之急, 植物源农药由于具有良好的环境相容性而倍受重视<sup>[2]</sup>。从植物提取物中筛选出对害虫有较好忌避、拒食、毒杀或抑制生长发育作用的次生物质作为植物保护剂的原料,

**第一作者简介:** 范锦胜(1976-), 男, 硕士, 助理研究员, 现从事农业昆虫与害虫防治研究工作。E-mail: firstjs@163.com。

**通讯作者:** 张李香(1977-), 女, 博士, 讲师, 现主要从事农业昆虫与虫害生物防治的研究工作。E-mail: fjszhanglx@126.com。

**基金项目:** 黑龙江大学青年科学基金资助项目 (QL20065); 黑龙江大学博士启动基金资助项目。

**收稿日期:** 2009—06—10

[2] 张金财, 吴喜春, 邓志兰, 等. 红干椒及其产业化发展存在的问题及措施[J]. 内蒙古农业科技, 2004(1): 18-19.

[3] 霍振荣, 庞金安, 杜胜利. 辣椒光合特性研究[J]. 华北农报, 1998 13 (3): 121-124.

[4] 曹振木, 詹园凤, 刘维侠, 等. 营养生长期不同耐辣椒叶片光合特性比较研究[J]. 热带农业科学, 2006 11(22): 436.

[5] 邹琦. 作物光合作用午休研究进展[J]. 作物抗旱生理生态研究, 1994: 164-171.

## Study on Effects of Different Nitrogen Levels on Yeld of Red Dry Peper and Physiological Characters

ZHANG Rui-Fu, YANG Heng-shan, ZHENG Gen-chang, WANG Yun

(College of Agronomy, Inner Mongolia University for Nationalities Tongliao, Inner Mongolia 028042, China)

**Abstract:** Effects of different nitrogen levels on yeld of red dry peper and physiological characters were studied on experi-mental farm of the Inner Mongolia University for Nationalities in Xiliaohe Plain from April to September in 2007. The results showed that: red dry peper had high photosynthetic rate under the high nitrogen level, however, transpiration rates were higher before 14:00 and then each treatment had no obvious differences. Nitrogen fertilizer had little influence on plant height. With the increasing of nitrogen fertilizer, plant exhibition increased and related with rates of effective peper. The effective yeld was highest under the N<sub>5</sub> and the optium nitrogen fertilizer amount for red dry peper high yeld cultivation was 187.5 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** Red dry peper; Effective yeld; Photosynthetic rate; Transpiration rate