

# 豫西夏玉米不同灌水方式研究

吕军杰<sup>1</sup>, 王聪慧<sup>1</sup>, 志强<sup>1</sup>, 李俊红<sup>1</sup>, 李志锋<sup>2</sup>

(1. 洛阳市农业科学研究院, 河南 洛阳 471022; 2. 澠池县洪阳乡人民政府, 河南 澠池 472412)

**摘要:** 在玉米苗期与大喇叭口期进行了不同灌水方式与灌水量试验, 结果表明, 在试验年度前期严重干旱情况下, 大喇叭口期集中灌水的增产效果最好, 灌水效率与水分利用效率最高。同样灌水量, 以大喇叭口期灌水效果较好; 同样的灌水量, 以集中灌较好。

**关键词:** 夏玉米; 补灌方式; 效果

**中图分类号:** S513    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1004-3268(2006)11-0031-02

我国是一个农业大国, 同时我国又是世界 13 个贫水国家之一, 干旱缺水面积约 500 万  $\text{km}^2$ 。涉及 20 多个省市自治区, 其耕地面积占全国 64%, 人口占全国的 45%。因此, 降低农业用水, 提高水分利用效率, 发展节水农业已成为今后我国乃至世界农业发展的方向。河南省是我国主要粮食生产区之一, 玉米是河南省的主要粮食作物, 同时又是耗水较多的作物, 在其生长过程中的灌溉次数与量比较大, 充分发挥作物自身机制, 研究确定适宜的灌溉量、灌溉时期, 减少灌水, 充分利用降水, 提高水分利用效率是实现节水与增效的有效方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验概况

豫西属半湿润偏旱气候类型区, 年平均气温  $13.5 \sim 14.5^\circ\text{C}$ ,  $\geq 10^\circ\text{C}$  积温  $4500 \sim 4800^\circ\text{C}$ , 无霜期  $180 \sim 240\text{d}$ , 年日照时数  $2300 \sim 2600\text{h}$ , 全区大部分地方粮食作物可以一年两熟。常年降水量在  $600\text{mm}$  左右, 玉米生育期内降水在  $350\text{mm}$  左右。2005 年, 玉米生育期内降水  $397\text{mm}$ , 但拔节前降水不足  $20\text{mm}$ , 降水主要集中在拔节以后(7月20日以后, 其中灌浆后期降水量  $142\text{mm}$ )。

本试验设在洛阳市农科院试验地, 土壤为潮褐土, 肥力中等, 土质为重壤土, 耕层田间持水量为 25.7%。

### 1.2 试验方法

试验设 7 个处理: ①全生育期不灌水(ck); ②苗

期补灌  $225\text{m}^3/\text{hm}^2$ ; ③苗期补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ ; ④大喇叭口期补灌  $225\text{m}^3/\text{hm}^2$ ; ⑤大喇叭口期补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ ; ⑥苗期、大喇叭口期各补灌  $225\text{m}^3/\text{hm}^2$ ; ⑦苗期、大喇叭口期各补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ , 小区面积  $3\text{m} \times 5\text{m}$ , 3 次重复, 随机排列。供试玉米品种为洛玉 2 号, 种植密度  $52500\text{株}/\text{hm}^2$ , 6 月 7 日播种, 10 月 13 日收获。

### 1.3 测定项目及方法

在播种前和收获后分别测定  $0 \sim 200\text{cm}$  深的土壤水分, 记录夏玉米生育期内降雨量, 计算各处理的耗水量与水分利用效率; 收获时调查田间空棵株数, 计算空棵率; 收获后进行室内常规考种并计算产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对玉米产量的影响

研究证明, 玉米不同生育时期水分胁迫对产量的影响不同, 苗期对水分的抵抗力较强, 适当的水分胁迫可起到蹲苗和抗旱锻炼作用, 开花期对水分最为敏感, 短时水分亏缺就能导致严重减产。由表 1 可看出, 在本试验年度特殊气候下, 各试验处理均比对照增产且达显著水平, 增产幅度为  $17.41 \sim 63.05\%$ 。处理 7(苗期、大喇叭口期各补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ )产量最高, 且与其他处理差异均达极显著水平, 表明增大灌溉量增产效果明显; 处理 5(大喇叭口期  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ )与处理 6(苗期、大喇叭口期各  $225\text{m}^3/\text{hm}^2$ )差异显著, 这表明同样的灌水量, 大喇

收稿日期: 2006-03-07

基金项目: 河南省粮食丰产工程项目(2004BA520A-06)

作者简介: 吕军杰(1970-), 男, 河南洛阳人, 副研究员, 主要从事旱作农业研究工作。

喇叭口期集中灌比分次灌效果好, 但处理 3 与处理 5、处理 6 之间不显著(与后期降水较多有关); 处理 2 (苗期  $225\text{m}^3/\text{hm}^2$ ) 与处理 4 (大喇叭口期  $225\text{m}^3/\text{hm}^2$ ) 增产效果相当。从总体上看, 同一灌水量下, 大喇叭口期灌水比苗期灌水效果好, 且集中灌水比分次灌水效果好。

表 1 不同处理对夏玉米产量的影响

处理	平均产量 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )	较对照增产 (%)	显著性	
			0.05	0.01
7	9453	63.05	a	A
5	8298	43.12	b	B
3	7950	37.14	bc	B
6	7718	33.11	cd	BC
4	7316	26.18	d	BC
2	6807	17.41	e	CD
1(ck)	5798	—	f	D

注:  $\text{LSD}_{0.05}=790.35\text{kg}/\text{hm}^2$ ,  $\text{LSD}_{0.01}=1109.25\text{kg}/\text{hm}^2$

2.2 不同处理对玉米成产因素的影响

不同处理对玉米成产因素的影响见表 2, 从表 2 可看出: 对照因行粒数少而千粒重较高, 但低的行粒数与高的空棵率是引起产量不高的主要因素; 苗期灌水能降低空棵率; 各灌水处理间穗行数相差不大, 行粒数和千粒重变化不明显, 较高的行粒数与千粒重及低空棵率是增产原因。处理 7 (苗期、大喇叭口期各补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ ) 因水分供应充足, 行粒数与千粒重均最高, 空棵率低, 因而产量最高。

表 2 不同处理对玉米成产因素的影响

处理	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	千粒重 (g)	空棵率 (%)
1	13.4	32.2	335.5	6.75
2	13.6	35.4	303.6	2.78
3	13.8	35.9	313.5	1.98
4	13.7	37.4	311.7	4.76
5	13.7	38.2	312.2	3.57
6	13.5	35.8	329.1	2.38
7	13.8	40.1	345.1	1.19

2.3 不同灌水方式下的水分利用效率及灌水效率

水分利用效率是评价水分利用情况的主要指标。由表 3 可看出: 灌水效率以处理 4 (大喇叭口期

$225\text{m}^3/\text{hm}^2$ ) 最高, 处理 5 (大喇叭口期  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ ) 次之, 处理 7 (苗期、大喇叭口期各补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$ ) 最低。同样灌水量, 分开灌效率低 (处理 6 比处理 3, 5 高); 同样灌水量, 在喇叭口期补灌效率高 (处理 5 与 3, 处理 4 与 2)。水分利用效率以处理 5 (大喇叭口期集中灌) 最高, 处理 7 次之; 同样的灌水量下, 灌水效率与水分利用效率均以大喇叭口期灌水较高。这说明对于夏玉米有限的灌水, 用在大喇叭口期较好。

表 3 不同处理灌水及水分利用效率

处理	补灌总量 ( $\text{m}^3$ )	耗水量 ( $\text{m}^3$ )	补灌效率 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	水分利用效率 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )
7	900	2601	4.062	3.635
6	450	2621	4.266	2.945
5	450	2276	5.556	3.647
4	225	2125	6.747	3.443
3	450	2347	4.784	3.387
2	225	2061	4.487	3.303
1(ck)	0	1674	3.464	

3 小结

1) 在夏玉米的苗期与大喇叭口期进行适量的补充灌溉都能提高夏玉米产量, 以苗期与大喇叭口期各灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$  产量最高。大喇叭口期灌水较苗期灌水增产效果较好; 大喇叭口期集中灌溉较分开灌溉增产效果显著。

2) 同样的灌水量分开灌效率低, 苗期灌效率低, 水分利用效率以大喇叭口期补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$  最高, 苗期与大喇叭口期各灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$  次之。在本试验年度气候条件下, 在大喇叭口期补灌  $450\text{m}^3/\text{hm}^2$  补灌效率与水分利用效率均较高, 因此, 具有较好的节水作用。

参考文献:

[1] 王树安. 作物栽培[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995 168—171.  
[2] 梅旭荣. 北方旱作区节水高效型农牧业综合发展研究[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2005 64—73  
[3] 杨德光, 沈秀瑛, 赵天宏, 等. 玉米旱害生理研究进展[J]. 作物杂志, 2001(5): 1—4