

田红琳, 杨 华, 许明陆, 等. 5 种缓释肥在渝单 8 号玉米上的应用效果[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 66–68.

# 5 种缓释肥在渝单 8 号玉米上的应用效果

田红琳<sup>1</sup>, 杨 华<sup>1</sup>, 许明陆<sup>1</sup>, 蒋志成<sup>1</sup>, 周汝平<sup>2</sup>, 柯剑鸿<sup>1</sup>, 周茂林<sup>1</sup>

(1. 重庆市农业科学院玉米研究所, 重庆 401329; 2. 重庆科光种苗有限公司, 重庆 400060)

**摘要:**采用田间试验, 根据缓释肥释放养分的特点, 结合玉米精简栽培技术, 探索重庆地区市面上不同种类的缓释肥与玉米产量及效益的关系。结果表明: 5 种缓释肥处理增产效果都好于常规施肥, 增产幅度为 7.62% ~ 15.67%, 效果最好的为沃夫特(6 763.5 kg/hm<sup>2</sup>), 比常规施肥增产 15.67%, 汉枫虽然产量也高, 但属于纯氮型缓释肥, 生产中需要研究添加合理的磷、钾配比。结合单位面积生产边际效益来看, 施用缓释肥是理想选择。

**关键词:**春玉米; 渝单 8 号; 缓释肥; 产量; 效益

**中图分类号:** S145.6; S513.062

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1002-1302(2013)09-0066-02

玉米具有生物量高、需肥量大的特点, 但生产中追肥的施用量较大、次数较多<sup>[1]</sup>。近年来, 由于盲目大量施用化肥, 不仅肥料利用率逐年降低、增产不增收, 而且严重破坏了土壤养分平衡与土壤生态环境, 给农业可持续发展带来了严重的威胁<sup>[2]</sup>, 西南地区青壮年劳动力的大量外出, 人们倾向于更加简化、高效的栽培方法, 其中施肥环节也不同程度地制约了简化高效栽培技术的推广。为研究缓释肥在玉米生产上的运用、为农民施肥提供理论依据、丰富高效精简栽培技术理论, 特进行本试验。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验设在重庆市垫江县, 供试土壤为黏性土, 相对肥力较高。试验地 0~30 cm 耕层土壤含有机质 3.2%、全氮 2.21%、速效磷 41.7 mg/kg、速效钾 171.8 mg/kg, pH 值 6.68。

### 1.2 试验材料

供试材料为渝单 8 号玉米, 系重庆市农业科学院玉米研究所自育的中熟、中秆、竖叶、持绿大穗型杂交玉米国审新品种, 适宜种植的地域广。缓释肥选用重庆地区现行市场应用较广的 5 种缓释肥: 百事达总养分含量大于 30%, 有机质含量大于 25%, 有效菌含量大于 0.2 亿个/g; 汉枫的总养分含量 ≥ 50%, 氮、磷、钾含量分别为 26%、12%、12%; 沃夫特的总养分含量 ≥ 48%, 氮、磷、钾含量分别为 25%、13%、10%; 八奇的总养分含量 42%, 氮、磷、钾含量分别为 16%、8%、18%; 藏丰的总养分含量 25%, 氮、磷、钾含量分别为 15%、5%、5%。

### 1.3 试验设计

采用随机区组设计, 3 次重复, 4 行区, 行长 5 m, 行距

1 m, 小区面积 20 m<sup>2</sup>, 实收中间 2 行(面积 10 m<sup>2</sup>)计产, 密度为 45 000 株/hm<sup>2</sup>, 四周设不少于 2 行的保护行, 共设百事达 3.024 kg、汉枫 + P + K 1.226 kg + 1.022 kg + 0.306 kg、沃夫特 1.620 kg、八奇 2.835 kg、藏丰 3.024 kg 等 5 个缓释肥处理, 以常规“一底三追肥”(底施磷肥 1.49 kg, 苗肥、拔节肥、攻苞肥施尿素 0.169、0.197、0.282 kg)为对照。田间管理同常规。

### 1.4 调查项目和数据处理

播种后 10 d 对各处理田间出苗率, 8 叶期、拔节期、吐丝期的株高、茎粗、可见叶数等进行调查。成熟期对穗长、穗粗、秃尖等进行考种并计算产量。本试验数据采用 Excel、DPS 等软件进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 缓释肥对玉米田间性状的影响

**2.1.1 田间出苗率** 从图 1 可以看出, 施用缓释肥的玉米田间出苗率高于常规施肥。缓释肥作基肥下的玉米田间出苗率达 80% 以上, 而常规肥料作基肥则下降到 80% 以下。由于缓释肥具减缓和控制肥料的溶解和释放速度, 种子发芽需要的营养来自胚乳原来积累的营养物质, 若基肥和种子混施, 易出现烧种、烧苗的现象, 影响田间出苗率。

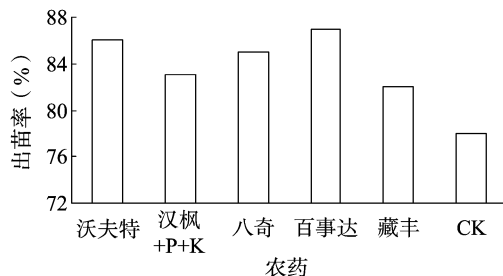


图1 不同肥料处理下玉米田间出苗率

**2.1.2 生长发育** 从表 1 可以看出, 在 8 叶期、拔节期, 施用缓释肥的玉米株高实测值均低于拟合值; 在吐丝期, 除百事达与藏丰外, 其余处理的株高实测值大于拟合值。在 8 叶期、拔节期, 除施用汉枫 + P + K 处理外, 其余处理的茎粗实测值低于拟合值; 在吐丝期, 除百事达与藏丰处理外, 其余处理的茎

收稿日期: 2013-02-20

基金项目: 国家玉米产业技术体系(编号: CARS-02-74); “十二五”主要农作物良种创新工程重大攻关(编号: cstc2012ggC80007)。

作者简介: 田红琳(1985—), 男, 重庆人, 硕士, 助理研究员, 从事作物栽培与耕作研究。E-mail: thl198588@sina.com。

通信作者: 周茂林, 副研究员, 从事农作物栽培研究。E-mail: 155256982@qq.com。

粗实测值大于拟合值;叶片数在缓释肥下 8 叶期、拔节期实测值低于拟合值,而吐丝期高于拟合值。说明缓释肥的肥效前期易受到抑制,后期才得以释放,常规肥料由于溶解快、肥效

高,前期生长较快,营养生长较旺,易造成后期脱肥。本试验中施用缓释肥汉枫+P+K 处理的茎粗实测值大于拟合值,是因为在生产中添加了磷肥和钾肥。

表 1 不同肥料下玉米田间性状时间季节水平拟合比较

处理	调查时期	株高 (cm)		茎粗 (cm)		叶片数 (张)	
		观察值	拟合值	观察值	拟合值	观察值	拟合值
沃夫特	8 叶期	47.5	48.234 1	1.34	1.393 7	7.8	7.825 6
	拔节期	116.5	119.897 9	2.80	2.817 5	11.6	11.788 2
	吐丝期	244.3	238.357 0	2.89	2.855 9	14.8	14.785 4
汉枫+P+K	8 叶期	46.9	48.092 6	1.49	1.392 7	7.8	7.825 3
	拔节期	116.0	119.362 8	2.87	2.821 6	11.5	11.788 2
	吐丝期	240.3	237.405 6	2.91	2.860 5	14.8	14.785 4
八奇	8 叶期	47.0	47.793 8	1.36	1.395 5	7.8	7.824 9
	拔节期	115.8	118.762 3	2.81	2.821 7	11.7	11.788 2
	吐丝期	240.7	236.407 1	2.86	2.859 7	14.8	14.785 3
百事达	8 叶期	46.3	47.621 0	1.35	1.394 6	7.8	7.824 6
	拔节期	115.0	118.129 3	2.81	2.820 1	11.6	11.788 2
	吐丝期	231.3	235.179 2	2.85	2.858 6	14.8	14.785 3
藏丰	8 叶期	45.0	47.122 2	1.34	1.393 6	7.8	7.824 2
	拔节期	114.8	116.596 4	2.81	2.818 7	11.7	11.788 1
	吐丝期	226.0	232.534 8	2.84	2.856 9	14.8	14.785 3
常规	8 叶期	49.7	46.504 3	1.53	1.392 2	8.0	7.823 9
	拔节期	125.3	117.047 6	2.83	2.823 1	11.8	11.791 1
	吐丝期	222.3	236.386 1	2.88	2.861 1	14.8	14.789 0

2.2 产量性状

从表 2 可以看出,5 个缓释肥处理增产效果都好于常规施肥,增产幅度为 7.62%~15.67%,效果最好的为沃夫特(平均产量 6 763.5 kg/hm<sup>2</sup>),比常规施肥增产 15.67%,汉枫虽然产量也高,但属于纯 N 型缓释肥,生产中需要研究合理的 P、K 配比。方差分析结果(表 3)表明,处理间产量差异显著,区组间接近显著水平,这是由于缓释肥的肥效释放缓慢,缓解了常规施肥肥效快、易造成籽粒建成期脱肥的矛盾。

表 2 不同肥料下玉米产量性状

肥料	株高 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	秃尖 (cm)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)	排序
沃夫特	244.3	81.0	20.3	4.96	6 763.5	15.67	1
汉枫+P+K	240.3	85.0	20.65	5.12	6 681.0	14.26	2
八奇	240.7	74.0	18.6	5.07	6 541.5	11.88	3
百事达	231.3	73.0	17.9	4.82	6 445.5	10.24	4
藏丰	226.0	68.0	18.4	4.88	6 292.5	7.62	5
常规	222.3	68.3	19.4	5.04	5 847.0		6

表 3 不同处理玉米产量方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F	P
区组间	7.680 1	2	3.840 0	3.380	0.075 6
处理间	7 275.699 3	5	1 455.139 9	1 280.919	0.000 1
误差	11.360 1	10	1.136 0		
总变异	7 294.739 5	17			

2.3 效益分析

农民种植玉米主要是为了获取最大的经济效益,表 4 列出了不同肥料处理间增产增效的关系,缓释肥施肥次数比常规“一底三追”少,用工约节约 45 个/hm<sup>2</sup>,按目前农村农工 30 元/(d·人)算,产值增加幅度在 1 069.2~2 199.6 元/hm<sup>2</sup>之间,收益增加 70.8~2 320.5 元/hm<sup>2</sup>。

3 结论

玉米生产在西南地区易出现苗期“低温寡日照”、灌浆期“高温逼熟”的极端气候。施用普通速效肥料,由于溶解快,

表 4 玉米缓释肥施用效益评价

肥料	肥料成本 (元/hm <sup>2</sup> )	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产值 (元/hm <sup>2</sup> )	纯收益 (元/hm <sup>2</sup> )	增加产值 (元/hm <sup>2</sup> )	增加收益 (元/hm <sup>2</sup> )	产投比
百事达	5 145.0	6 763.5	16 232.4	11 087.4	2 199.6	1 103.1	3.15
汉枫+P+K	3 729.6	6 681.0	16 034.4	12 304.8	2 001.6	2 320.5	4.30
沃夫特	4 500.0	6 541.5	15 699.6	11 199.6	1 666.8	1 215.3	3.49
八奇	5 414.1	6 445.5	15 469.2	10 055.1	1 436.4	70.8	2.86
藏丰	3 885.0	6 292.5	15 102.0	11 217.0	1 069.2	1 232.7	3.89
常规	2 698.5	5 847.0	14 032.8	9 984.3			5.20

注:目前农村农工 30 元/(d·人),玉米按 2.4 元/kg 计。

高肖贤, 张华芳, 米慧玲, 等. 河北省农户夏玉米产量差异及其制约因素分析[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 68–72.

# 河北省农户夏玉米产量差异及其制约因素分析

高肖贤, 张华芳, 米慧玲, 马文奇, 魏 静

(河北农业大学资源与环境科学学院/河北省农田生态环境重点实验室, 河北保定 071000)

**摘要:**采用跟踪记载和样地实测的方式对河北省农户夏玉米产量的多个制约因素进行分析。结果表明, 不同农户间产量差异的主要原因是密度, 不同年度间主要原因为气象因素。玉米产量构成中千粒重与产量的相关系数最大, 密度对产量的直接影响最大, 协调好密度、穗粒数和粒重是夏玉米高产的关键。土壤性状方面, 土壤速效钾含量对产量的影响较大。拔节期后增加灌溉千粒重会增加 8.1%~10.2%、穗粒数会增加 39~46 粒/穗。农户现有的施肥量和种植品种对产量差异影响较小。8 月下旬至 9 中旬的阴雨天气会明显影响玉米灌浆, 降低粒重。

**关键词:**夏玉米; 产量差异; 制约因素

**中图分类号:** S513.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-0068-05

黄淮海平原是我国最大的夏玉米产区, 也是我国优质玉米产区, 每年玉米种植面积在 1 000 万  $\text{hm}^2$  左右, 约占全国种植面积的 35%; 年总产量 4 500 万 t, 总产量占全国玉米总产量的 40% 左右<sup>[1-2]</sup>, 发展夏玉米生产具有重要的战略意义。玉米有食用、饲用、工业用和药用等多种用途, 是中国主要粮食作物之一, 实现夏玉米高产乃至超高产(12 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ), 提高玉米总产量对于中国粮食安全至关重要<sup>[3-4]</sup>, 然而夏玉

米产量受气候<sup>[5-7]</sup>、施肥<sup>[8-9]</sup>、土壤养分<sup>[10-11]</sup>、栽培管理<sup>[12-13]</sup>等多方面的制约和影响。当前夏玉米总产不高, 与农户间的产量差异有关, 因此寻找夏玉米生产过程中的限制因素, 实现农户间的均衡增产成为当前急需解决的问题。本研究以连续 3 年对农户的跟踪调查及测产数据进行分析, 探讨农户产量差异特点, 并研究各限制因素对夏玉米生长和产量的影响, 以期对河北省夏玉米高产提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

研究区域位于河北省定州市, 地理位置为 38°14′~38°40′N, 114°48′~115°15′E。属温带-暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候, 光热资源丰富。土地肥沃, 主要为沙壤土和轻壤土。年均气温 12.4℃, 年均降水量为 503.2 mm, 年日照时数 2 611.9 h, 无霜期 190 d。

收稿日期: 2013-02-26

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项(编号: 201103003)。

作者简介: 高肖贤(1988—), 女, 河北邢台人, 硕士研究生, 主要从事土壤生态及养分管理研究。Tel: (0312) 7528229; E-mail: gao375311749@163.com。

通信作者: 魏 静, 博士, 教授, 主要从事土壤生态及养分资源管理研究。E-mail: weijing\_199@163.com。

肥料随水流失, 后期易脱肥, 产量降低的风险较大, 尤其是在干旱气候和中低肥力土壤条件下减产十分明显<sup>[3]</sup>。然而一次性施肥具有减少劳动投入、提高生产效率的优势, 将缓释肥技术融入实际生产中, 为避免一次性施肥的不足提供有效的技术手段。玉米整个生育期持续吸收氮素, 拔节期至大喇叭口期、吐丝期至灌浆中期是 2 个氮素吸收的关键时期<sup>[4]</sup>。施用复合肥+尿素, 由于尿素是速效肥, 很易造成后期脱肥, 如果脱肥后再补施很易造成生长受挫, 势必影响生物产量<sup>[5]</sup>。施用缓释肥对田间出苗没有多大的影响, 各施肥处理玉米出苗率差异不大; 苗期至拔节期, 施用复合肥+尿素的株高和茎粗略高于缓释肥, 叶片数变化不大, 源于常规施肥施用的是速效肥, 需要了就补给, 但遇上不利于施肥的干旱气候, 大大影响了施肥效果与效益。到了吐丝期, 施用复合肥+尿素的株高和茎粗与缓释肥差异不明显, 叶片数也没太大的变化, 后期叶色一致。农民种植玉米主要是为了获得最大的经济产量和经济效益, 通过 2 年的试验可知, 施用缓释肥的产量比施用复合肥+尿素的高 7.62%~15.67%, 大大减少了施肥次数, 提高了经济效益, 且后期没有脱肥现象。

综上所述, 施用缓释肥的用工比常规施肥节约

45 个/ $\text{hm}^2$ , 产值增加幅度在 1 069.2~2 199.6 元/ $\text{hm}^2$  之间, 节约增效 70.8~2 320.5 元/ $\text{hm}^2$ 。说明缓释肥的施用提高了肥料利用率, 减少了盲目施肥造成的肥料浪费与环境污染, 保护了农业生态环境, 且较好地协调了玉米整个生育期的氮素养分供应, 生育后期仍能促进夏玉米对氮素的吸收利用, 有利于籽粒灌浆, 提高产量和氮肥利用效率, 简化施肥程序, 实现玉米简化、高产和高效栽培的目的。

## 参考文献:

- [1] 李宗新, 王庆成, 齐世军, 等. 控释肥对玉米高产的应用效应研究进展[J]. 华北农学报, 2007, 22(增刊): 127–130.
- [2] 侯云鹏, 谢桂贵, 尹彩侠, 等. 测土配方施肥对玉米产量及化肥利用率的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(18): 9452–9454.
- [3] 高 强, 李德忠, 汪娟娟, 等. 春玉米一次性施肥效果研究[J]. 玉米科学, 2007, 15(4): 125–128.
- [4] 王宜伦, 李潮海, 谭金芳, 等. 超高产夏玉米植株氮素积累特征及一次性施肥效果研究[J]. 中国农业科学, 2010, 43(15): 3151–3158.
- [5] 胡昌浩. 玉米栽培生理[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995.