

文章编号: 1003-8701(2008)03-0020-02

# 高油玉米三利用技术的研究

李齐霞, 李中青, 孙万荣, 霍成斌

(山西省农业科学院谷子研究所, 山西 长治 046011)

**摘 要:** 试验以不育农大 108 × 高油 5580、不育农大 108 × 高油 6528、不育农大 108 × 高油 4515、不育潞玉 13 × 高油 5580、不育潞玉 13 × 高油 6528、不育潞玉 13 × 高油 4515 为材料对普通玉米高油化三利用技术进行研究。不育普通玉米和高油授粉者种植行比为 3 : 1 和 3 : 3。试验得到以下结果: 6 个组合杂交当代子粒油分含量增加明显, 说明利用普通玉米高油化模式可改进普通玉米品质; 以不育农大 108 普通玉米为母本有一组合产量增加幅度较大, 但油分增加幅度不大, 说明组合选择较合理, 但种植行比还有一定的空间; 以不育潞玉 13 为母本的组合产量和油分均增加, 说明不育潞玉 13 可作为当地高油玉米三利用技术的主推品种。

**关键词:** 普通玉米; 高油玉米; 三利用模式

中图分类号: S573.024

文献标识码: A

## Studies of TEU Model to Produce High Oil Grain with Normal Hybrid of Corn

LI Qi-xia, LI Zhong-qing, SUN Wan-rong, HUO Cheng-bin

(Millet Research Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Changzhi 046011 China)

**Abstract:** TEU (three effects utilization) model is an important measure to produce high oil grain with normal corn hybrid by oil xenia effect. To study its effects in maize production, 4 pairs of CMS normal hybrids and high oil pollinator, namely Cms-ND108 × HO5580 (1), Cms-ND108 × HO6528 (2), Cms-ND108 × HO4515 (3), Cms-Luyu13 × HO5580(4), Cms-Luyu13 × HO6528(5) and Cms-Luyu13 × HO4515(6) were used with large plot in the experiment. The row ratio of CMS normal hybrids and pollinator was 3 : 1 and 3 : 3. The results showed that oil content of seed of 6 combinations was significantly increased. This indicated that quality of common maize grain could be improved by growing it with high oil cultural pattern. The yield of a combination with Cms-ND108 as mother was greatly increased but oil content was slightly increased, which indicated that the combination was proper but row ratio should be changed. The yield and oil content of combinations with Cms-Luyu13 as mother was both increased. This indicated that Cms-Luyu13 should be widespread in local TEU model of high oil corn.

**Key words:** Common corn; High oil corn; TEU model

玉米是我国主要饲料、粮食和工业原料, 随着人们生活水平的不断提高和工业化技术的提升, 发展高产优质玉米成为科研和生产的重点。高油玉米是指子粒含油率达 6% 以上的玉米, 是 20 世纪人工创造的新玉米类型<sup>[1]</sup>, 和普通玉米相比, 其含油量高、能量高, 此外还富含蛋白质、赖氨酸、维生素 E 等营养成分, 具有良好的食用和饲用价值<sup>[2]</sup>。普

通玉米高油化三利用技术是普通玉米实现优质化的重要途径之一, 该技术将杂交当代的 3 种遗传效应集成度应用于优质玉米生产, 在不降低产量的条件下, 将普通玉米变为高油玉米, 从而实现玉米生产的优质化。所谓“三利用”技术实际上就是这 3 种遗传效应的综合利用<sup>[3]</sup>。我们以高油 5580、高油 6528、高油 4515 3 个高油玉米品种为父本, 以当地雄性不育农大 108 和潞玉 13 为母本杂交, 通过对亲本及其杂交当代子粒的油分含量和群体种植的产量比较分析, 研究了杂交当代子粒含油量的杂种优势效应, 以期今后当地高油玉米群体种植提供参考依据。

收稿日期: 2007-12-18

基金项目: 山西省农科院攻关项目(YGG0622)

作者简介: 李齐霞(1963-), 女, 助理研究员, 从事玉米育种和科研管理工作。

# 1 材料和方法

## 1.1 材料

选用 2 个当地推广的雄性不育杂交种农大 108 和潞玉 13 为种子亲本, 选用中国农大国家玉米改良中心提供的 3 个高油玉米品种高油 5580、高油 6528、高油 4515 为高油授粉者。将上述不育普通杂交种和高油玉米杂交种组成 6 个组合, 即不育农大 108 × 高油 5580、不育农大 108 × 高油 6528、不育农大 108 × 高油 4515、不育潞玉 13 × 高油 5580、不育潞玉 13 × 高油 6528、不育潞玉 13 × 高油 4515, 同时设 2 个普通玉米的可育型杂交种为对照。

## 1.2 方法

试验按小区种植, 每个组合种植面积 0.006 7 hm<sup>2</sup>, 各组合与对照相邻种植, 设计密度为 49 500 株/hm<sup>2</sup>, 试验在所内试验田进行。不育农大 108 与高油授粉者种植比例为 3 1, 不育潞玉 13 与高油授粉者的比例为 3 3。为保证数据的准确性, 在授粉期间各组合及对照选择 10 株套袋, 人工授粉, 各组合父本自交 10 穗, 以供品质分析。收获时每个组合及对照取 20 穗用于考种、测产。

# 2 结果分析

## 2.1 杂交当代与其同型可育种油分含量比较

从表 1 可知, 6 个组合杂交当代子粒油分含

表 1 不育普通玉米与可育同型种油分含量比较

编号	高油授粉者	CK	杂交当代	差值	增加(%)	中亲值	中亲优势	超亲优势
1	7.90	3.70	5.5	1.80	48.65	5.80	- 5.17	- 30.4
2	7.71	3.70	4.0	0.30	8.11	5.71	- 29.90	- 48.1
3	8.30	3.70	4.7	1.00	27.03	6.00	- 21.70	- 43.4
4	7.90	3.81	4.4	0.59	15.52	5.85	- 24.85	- 44.3
5	7.71	3.81	4.5	0.69	18.14	5.76	- 21.90	- 41.6
6	8.30	3.81	4.7	0.89	23.39	6.05	- 22.30	- 43.4
平均	5.34	-	-	0.88	23.47	-	-	-

量增加明显, 但均低于中亲值, 出现负的中亲优势, 最大的负中亲优势为- 29.9%, 最小的负中亲优势为- 5.17%, 无超亲优势, 都不超过高亲, 超过中亲的组合没有。说明普通玉米与高油玉米杂交当代子粒油分含量具有杂种优势效应。6 组合含油量平均增加 0.88 个百分点, 与对照相比增加

幅度为 23.47%, 其中组合 1 增加 1.8 个百分点, 杂交当代含油量达到 5.5%, 增幅达 48.65%, 接近高油玉米。表明高油授粉者可以明显改善普通玉米的含油量, 可以提高普通玉米的品质, 本试验的研究结果与前人基本一致。

## 2.2 普通玉米高油化产量表现

表 2 不育普通玉米与可育同型种产量比较

编号	不育杂交种	CK	差值	比 CK 增减(%)
1	9 528.75	9 570.00	- 41.3	- 0.43
2	10 395.00	9 570.00	825.0	8.62
3	9 652.50	9 570.00	82.5	0.86
平均	-	-	-	3.02
4	11 137.50	11 104.50	33	0.30
5	11 632.50	11 104.50	528	4.75
6	11 632.50	11 104.50	528	4.75
平均	-	-	-	3.27

不育普通玉米与高油玉米相间种植对产量有一定的影响。从表 2 可知, 6 个组合有一个组合比可育化普通玉米减产 0.43%, 其余均表现为增产, 只是增产幅度不同, 其中 2 组合增产 8.62%, 增产幅度较大, 说明 2 组合选择比较合适, 可以达到增产的目的。从 6 个组合看, 不育普通玉米与高油玉米相间种植比例不同, 对产量有一定的影响。1~3 组合的不育普通玉米与高油玉米的种植比例为 3 1, 有一个组合减产, 平均增产幅度为 3.02%, 而 4~6 组合的不育普通玉米与高油玉米的种植比例为 3 3, 全部增产, 而且平均增产幅度为 3.27%, 说明组合选择及不育普通玉米与高油玉米的种植行比例

对普通玉米高油化的产量有一定的影响。

# 3 讨论

## 3.1 普通玉米高油化模式使普通玉米油分含量增高

通过试验, 说明利用普通玉米高油化模式来提高普通玉米的含油量是可行的, 同前人的研究结果一致。从试验结果来看, 不育化普通玉米与高油授粉者配合, 不育普通玉米与高油玉米的种植行比例无论是 3 1 还是 3 3, 普通玉米的油分均能提高, 本试验结果虽达不到高油玉米, 但均超过可育同型普通玉米, 说明利用普通(下转第 26 页)

- [2] 王广山, 朱尊权, 尹启生. 氮肥用量对白肋烟产质的影响[J]. 烟草科技, 1998(2):58-59.
- [3] 史宏志, 韩锦峰, 王颜亭. 不同氮量源下烤烟精油成分含量与香吃味的关系[J]. 烟草科技, 1998(2):1-5.
- [4] 刘贯山, 李章海, 姚 军. 不同氮素水平下对烤烟生长发育的影响[J]. 烟草科技, 1997(2):37-39.
- [5] 李章海, 丁 伟. 烟草生产理论与技术[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2002.

- [6] 王东胜, 李章海. 几项农艺措施与烤烟顶部外观质量形成的关系初探[J]. 烟草科技, 1989(3):20-24.
- [7] 韩锦峰. 烤烟种植密度和留叶数对农艺性状及烟草化学成分效应的初步研究[J]. 中国烟草, 1984(2):4-9.
- [8] 纪成灿. 提高上部叶可用性和降低上部叶比例的农业措施[J]. 福建农业科技, 2000, 3.
- [9] 王广山. 烟碱形成的相关因素分析及降低烟碱技术措施[J]. 烟草科技, 2001(2):38-42.

(上接第 15 页) 灌浆时期都存在先升后降的一般规律, 抽穗后 20 d 达最大值, 本试验中辽星 2 号剑叶净光合速率的变化较大, 变异系数达到了 52.71%。辽星 3 号、辽星 6 号和辽星 10 在灌浆末期仍保持较高的净光合速率, 各变异系数都在 20% 以上。

### 3 结论与讨论

干物质积累受诸多因素影响, 各因素对产量的贡献率不同, 灌浆时期叶绿素、光合效率、气孔导度、蒸腾速率, 在这个时间段最活跃, 说明灌浆时期光合能力较强, 产生的光合物质较多, 干物质运输的较快, 此时期对产量的贡献率较大。

中熟品种在灌浆后期净光合速率下降较快, 而中晚熟品种在灌浆后期净光合速率仍保持较高的状态。所以要保持活秆成熟、防止后期早衰, 可以从保持灌浆后期净光合速率较高的角度考虑育种目标。

本试验为 1 年的结果, 与前人研究的结果基

本相符, 因受气候条件及各种环境的影响, 所选试材不同, 难免会出现误差, 为保证试验结果的客观性, 还有待进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 孟 军, 陈温福, 徐正进, 等. 水稻剑叶净光合速率与叶绿素含量研究初报[J]. 沈阳农业大学学报, 2001, 32(4): 247-249.
- [2] 王 术, 王伯伦, 黄元财, 等. 不同水稻品种生育后期光合特性的比较[J]. 沈阳农业大学学报, 2003, 34(1): 1-3.
- [3] 范淑秀, 陈温福. 超高产水稻品种叶绿素变化规律研究初报[J]. 沈阳农业大学学报, 2005, 36(1): 14-17.
- [4] 孟维初, 王伯伦, 黄元财, 等. 不同粳稻品种产量构成因素与光合特性的研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2004, 35(4): 354-358.
- [5] 寇红萍, 王伯伦, 王 术, 等. 不同株型水稻品种种子粒形成期光合特性的研究[J]. 吉林农业大学学报, 2004, 26(2): 125-129, 133.
- [6] 曹树青, 翟虎渠, 钮中一, 等. 不同产量潜力水稻品种的剑叶光合特性研究[J]. 南京农业大学学报, 2000, 23(3): 1-4.
- [7] 李 涛, 丁在松, 关东明, 等. 水稻远源杂交后代的耐强光和抗氧化特性[J]. 作物学报, 2006, 32(12): 1913-1916.
- [8] 王伯伦. 水稻优化栽培[M]. 北京: 农业出版社, 1993.

(上接第 21 页) 玉米高油化模式可改进普通玉米品质。

#### 3.2 不育普通玉米与高油玉米种植行比要恰当

本试验不育普通玉米杂交种农大 108 与高油授粉者高油 6528 组合在种植行比 3 : 1 的条件下, 增产幅度最大, 达 8.6%, 但油分含量增加 8.11%, 增幅不大, 说明还可以适当增加高油授粉者的行数, 不育普通玉米与高油玉米种植行比还有一定的空间。

#### 3.3 提供当地高油玉米群体种植的主推品种

本试验不育普通玉米杂交种潞玉 13 与高油授粉者高油 5580、高油 6528、高油 4515 在种植行

比 3 : 3 的条件下, 产量和油分均增加, 说明选择组合和种植行比都比较合适, 当地的不育普通玉米潞玉 13 可作为高油玉米三利用技术的主推品种, 具有较好的发展前途。

参考文献:

- [1] 孙 玲, 侯长国, 姜 岩. 大力发展高油玉米, 促进农业产业化[J]. 作物杂志, 2001(2): 46.
- [2] 王宁堂, 胡 强. 高油玉米的利用价值研究现状及发展对策[J]. 中国农学通报, 2004, 20(5): 137-139.
- [3] 陈绍江, 解贵方, 王俊忠. 普通玉米高油化三利用技术生产效果研究[J]. 中国农业大学学报, 2003, 8(5): 43-48.