

文章编号:1003-8701(2008)03-0022-05

# 不同施氮量和密度对烤烟产量和质量的影响

李洪勋

(贵州省烟草科学研究所 / 中国烟草西南农业试验站, 贵阳 550003)

**摘要:**为探讨施肥量与密度对烟叶产、质量的关系, 在开阳进行了施肥量与密度两因素 5 水平试验。结果表明:随着施肥水平的提高, 烟株各部位叶片增长、增宽, 产量、均价提高; 中肥水平的品质最好。随着密度的增加, 产量、均价递增, 主茎变细, 节距变长, 叶片变小、变轻, 品质稍有下降。在中低等肥力条件下, 为兼顾产量、品质和效益, 肥密配比以 1 000 株 /667m<sup>2</sup> 和 6~7 kg/667m<sup>2</sup> 的组合为佳。

**关键词:**烤烟; 优质适产; 施肥量; 密度; 最优组合

中图分类号: S572

文献标识码: A

## Effect of Nitrogen Application and Density on Yields and Quality of Flue-cured Tobacco

LI Hong-xun

(Tobacco Research Institute of Guizhou Province, Tobacco

Agricultural Experiment Station of West South China, Guiyang 550003 China)

**Abstract:** In order to reveal the relation between the N levels, density and tobacco yield and quality, two factors and five level trails were conducted at Kaiyang. The results showed that along with the rise of fertilization level, the leaves at various positions of the plant lengthened and broadened, hence the yield and average price increased. The quality was the best at the medium fertilization level. Along with the rise of density, the yield and average price increased, but the main stems became thinner, internodes longer, leaves smaller, hence the quality decreased slightly. Under the condition of mid-low fertility, the combination of the fertilization amount and density ratio of 6-7kg pure N per 666.7 m<sup>2</sup> and 1000 plants per 666.7 m<sup>2</sup> was optimum so as to give consideration to the yield, quality and efficiency.

**Key words:** Flue-cured tobacco; Fine quality and proper yield; N levels; Density; Optimum combination

氮是烟草主要的营养元素, 在烟株生长发育过程中起着重要作用, 特别是对烟草产量、品质影响很大, 氮素可直接影响烟叶内在成分的积累<sup>[1-4]</sup>。种植密度是关系烟草产量、品质高低的又一重要因素, 合理的株行距, 在烟叶生产上是平衡产量与质量的关键因素之一<sup>[5-10]</sup>。二者之间内在的规律性

有待深入探讨。试验在开阳龙岗科技园进行, 研究贵阳烟区不同土壤条件下施肥水平、种植密度对烤烟生长发育、产质量及内在品质的影响, 以取得适宜的施肥量与密度。

## 1 材料与方法

### 1.1 试材及地点

参试品种为 K326, 试验地设在开阳县龙岗科技园, 大田小区试验。该试验地中等肥力、无重病史土壤, 前作为小麦。

### 1.2 试验处理与设计

收稿日期: 2007-11-15

项目基金: 专卖局资助“贵州山地特色优质烟叶研究开发”(贵州 2007-04)

作者简介: 李洪勋 (1975-), 男, 硕士, 助研, 从事烟草研究。

施肥量设 5 个水平, 肥料(氮素)极值为 5~8 kg。F1 不施氮肥; F2 施纯氮 5 kg/667 m<sup>2</sup> (复合肥 55.6 kg); F3 施纯氮 6 kg/667 m<sup>2</sup> (复合肥 66.7 kg); F4 施纯氮 7 kg/667 m<sup>2</sup> (复合肥 77.8 kg); F5 施纯氮 8 kg/667 m<sup>2</sup> (复合肥 88.9 kg)。

密度设 3 个水平, D1 行株距 1.2 m×0.62 m (900 株 /667 m<sup>2</sup>); D2 行株距 1.1 m×0.61 m (1 000 株 /667 m<sup>2</sup>); D3 行株距 1.2m×0.51 m (1 100 株 /667 m<sup>2</sup>)。

施肥量和密度两水平共 15 个组合。各组合处理采取随机区组排列, 7 行区, 设 3 次重复, 共 45 个小区, 每小区种烟 70 株, 共 3 150 株。整个试验地四周和 3 个重复之间设置 80 cm 大沟, 同一重复各个小区之间设置 50 cm 小沟。田间管理按当地优质烟叶生产技术规范进行。烟叶成熟期按小区单收单烤, 分级记产, 计算产量。

### 1.3 栽培管理

漂浮育苗, 2 月 20 日播种, 5 月 11 日移栽。烟地深耕约 30 cm, 单行起垄, 垄距 110 cm~120 cm, 垄高 30 cm。全部施用复合肥 (基肥 N P K=9 10 25, 追肥 N P K=13 0 26)。将复合肥总施用量的 70% 作基肥, 打大窝深施, 土肥拌匀后移栽。剩余

的 30% 复合肥在移栽后 20 d 内施完。其余操作按常规进行。不同处理定株定量施肥, 不得施用其它任何肥料。

栽后 10~15 d 结合追肥进行中耕、除草、培土, 栽后 40~45 d 结合追施钾肥, 打掉胎脚叶, 进行中耕、除草、培土、上高厢 40 cm。60% 烟株中心花开放 1 次打顶。病虫害防治, 按行业规定的用药种类、用药方法和用药量防治当地主要病虫害, 保证烟株正常生长成熟。按当地最佳成熟度采收。用当地最适烘烤工艺烘烤。各处理单独采收, 挂牌采收烘烤。

### 1.4 测定指标

打顶后 30 d 测量各处理的烟株农艺性状 (株高、叶数、最大叶面积、茎围、节距等); 烘烤结束后测定各个处理的产量和上中等烟叶比例; 于移栽前和采收完毕后各取土样 1 次, 采用 5 点法取 15 个; 取各个处理初烤烟叶 B2F、C3F 两个等级共 30 个烟样, 进行化学成分分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同施氮量和密度水平对烤烟农艺性状的影响

表 1 烤烟农艺性状观察

性状	日期	D1F1	D1F2	D1F3	D1F4	D1F5	D2F1	D2F2	D2F3	D2F4	D2F5	D3F1	D3F2	D3F3	D3F4	D3F5
株高 (cm)	6月14日	5.2	6.8	6.7	9.6	6.3	4.3	6.5	7.5	8.0	7.0	5.3	6.3	7.2	8.9	6.9
	6月24日	18.6	26.8	27.2	33.3	24.7	13.0	27.4	30.4	32.6	31.1	14.4	26.3	29.3	35.5	28.5
	7月9日	69.5	86.3	89.7	89.5	87.1	49.7	86.5	88.8	95.5	86.3	54.3	86.3	89.3	93.4	90.4
	8月14日	86.1	90.7	92.5	91.7	91.8	84.8	88.1	93.4	95.9	88.1	83.7	87.8	89.3	103.1	92.2
叶片数	6月14日	9.7	10.8	10.2	11.5	10.5	9.7	11.0	11.1	11.7	12.1	10.3	11.3	11.5	12.0	11.5
	6月24日	15.5	17.5	17.3	18.3	17.1	13.2	17.3	18.2	17.8	17.3	14.0	16.7	17.5	18.2	17.5
	7月9日	22.6	22.9	22.8	23.0	23.8	20.9	23.0	23.1	23.6	23.2	22.3	23.4	23.4	23.1	22.7
	8月14日	23.5	23.7	24.7	24.1	25.7	23.3	24.9	24.7	24.5	24.8	22.9	24.9	24.1	26.3	24.1
长 (cm)	6月14日	26.8	33.4	34.5	37.4	31.6	23.0	33.6	34.4	36.2	34.7	24.3	32.8	34.3	36.2	33.9
	6月24日	44.6	53.5	54.3	57.5	53.5	37.1	55.1	56.3	57.0	52.9	36.4	52.7	56.5	58.2	55.0
	7月9日	56.7	65.8	64.6	67.1	66.1	49.5	63.4	69.6	64.3	63.4	49.0	63.2	64.3	66.9	67.0
	8月14日	72.5	75.6	76.4	78.5	80.8	62.4	73.2	75.0	75.6	76.2	59.6	70.4	73.8	75.4	77.0
宽 (cm)	6月14日	13.0	18.6	19.4	22.0	18.0	12.6	19.0	19.8	21.6	19.3	13.1	18.3	19.1	20.2	19.3
	6月24日	24.2	29.0	29.4	31.8	30.6	21.0	29.8	29.4	31.2	27.6	20.2	27.9	29.9	30.7	29.0
	7月9日	26.6	29.4	30.2	30.3	32.0	24.8	29.5	29.0	28.7	28.7	23.3	27.2	26.8	28.2	29.1
	8月14日	27.8	33.7	33.0	32.7	34.3	25.4	33.0	34.5	32.8	29.9	24.9	29.8	30.4	32.7	32.0
茎围 (cm)	6月24日	6.2	7.8	7.8	8.3	7.8	5.2	7.6	7.9	8.2	8.0	5.2	7.6	7.8	8.0	7.7
	7月9日	8.5	9.2	9.1	9.2	9.1	7.6	9.2	9.5	9.6	9.6	7.1	8.8	9.2	9.5	9.5
	8月14日	9.5	10.2	10.4	10.9	10.7	8.9	10.0	10.2	10.4	10.0	8.4	9.9	10.0	10.4	10.1
	8月14日	37.5	36.9	39.2	38.7	37.5	35.2	36.4	38.1	40.3	36.9	36.1	37.9	38.8	40.2	38.0

从表 1 中可以看出, 在同一密度种植水平下, 随施氮量的增加, 烟株的农艺性状趋于优良, 但是过高又反而会变差, 呈现开口向下的抛物线趋势, 最高点基本上是施氮量为 6~7 kg/667m<sup>2</sup> 水平; 在同一施氮量水平上, 随种植密度的增加, 前期烟株的个体生长发育状况差异不大, 成熟期随种植密度的降低烟株的个体生长加快, 有效叶数也随种

植密度的降低而增多。这是因为生长前期烟株较小, 烟株个体生长与群体生长之间矛盾不突出, 而成熟期烟株个体较大, 个体间争夺光照、肥料和水分等的矛盾日益明显, 种植密度低时每株烟的生长空间较大, 光照等外界条件相对较好, 所以烟株个体生长发育良好。

综合起来看, 在当地试验条件下, 施氮量在

6~7 kg/667 m<sup>2</sup> 范围, 密度在 1 000 株 /667 m<sup>2</sup> 烟株生长最优、最好。

## 2.2 不同施氮量和密度水平对烤烟产量、产值的影响

在本试验同一施肥条件下, 随种植密度的降低烟叶产量表现出下降的趋势(表 2)。同样施肥水

平条件下相比, 900 株 /667 m<sup>2</sup> 密度下的烟叶产量显著低于 1 000 株 /667 m<sup>2</sup> 和 1100 株 /667 m<sup>2</sup> 密度下的烟叶产量, 但是 1 000 株 /667 m<sup>2</sup> 和 1 100 株 /667 m<sup>2</sup> 两者之间的产量差异不明显。本试验结果显示, 密度的改变对上中等烟比例影响不明显。

同一密度种植水平下, 随施氮量水平的增加,

表 2 不同处理的产、质量比较

处 理	D1F1	D1F2	D1F3	D1F4	D1F5
产量 kg/667m <sup>2</sup>	87.7	103.4	129.7	141.6	124.2
上中等烟比例(%)	78.5	74.4	80.3	85.8	78.4
处 理	D2F1	D2F2	D2F3	D2F4	D2F5
产量 kg/667m <sup>2</sup>	88.1	112.4	139.0	166.2	145.7
上中等烟比例(%)	53.8	73.2	76.6	77.8	76.4
处 理	D3F1	D3F2	D3F3	D3F4	D3F5
产量 kg/667m <sup>2</sup>	88.3	114.8	117.1	156.4	138.0
上中等烟比例(%)	62.1	77.6	83.1	71.1	74.4

烟叶的产量是先增后减的变化趋势, 基本上施氮量在 6~7 kg/667 m<sup>2</sup> 范围内烟叶产量达到最大值(表 2)。同样表中烟叶的上中等烟比例变化也有类似的趋势。

## 2.3 不同施氮量和密度水平对烟叶内化学成分和评吸质量的影响

表 3 表明, 烟叶的化学成分随着栽培因素(密度、施氮量)水平的变化而呈现一定的规律, 在一

表 3 不同处理烟叶化学成分比较

处理	等级	烟碱	总糖	还原糖	总氮	钾	氯	蛋白质
D1F1	B2F	3.08	23.96	21.79	2.38	1.30	0.375	7.29
	C3F	2.39	26.18	23.42	1.96	1.64	0.400	6.37
D1F2	B2F	3.41	17.79	16.17	2.66	1.26	0.465	8.10
	C3F	2.56	20.78	18.76	2.28	1.27	0.303	7.52
D1F3	B2F	3.49	16.64	15.93	2.82	1.40	0.379	8.60
	C3F	3.62	19.36	17.85	2.30	1.25	0.405	7.31
D1F4	B2F	3.83	16.11	15.61	2.45	1.21	0.413	7.38
	C3F	2.66	19.28	19.06	2.08	1.25	0.333	7.25
D1F5	B2F	3.90	16.46	14.90	2.86	1.35	0.531	8.76
	C3F	3.00	19.72	17.36	2.38	1.49	0.362	7.63
D2F1	B2F	3.00	25.37	23.67	2.29	1.02	0.336	7.80
	C3F	2.01	28.72	25.55	1.90	1.26	0.337	7.28
D2F2	B2F	3.08	25.5	23.45	2.38	0.99	0.287	7.20
	C3F	2.08	27.04	24.47	2.10	1.11	0.223	6.82
D2F3	B2F	3.09	22.95	20.80	2.63	0.96	0.392	7.86
	C3F	2.21	24.08	22.15	2.17	1.21	0.315	7.36
D2F4	B2F	3.21	21.18	19.71	2.49	1.18	0.432	7.58
	C3F	2.52	24.61	22.08	2.29	1.36	0.336	7.02
D2F5	B2F	3.28	21.09	19.00	2.57	1.12	0.544	8.07
	C3F	2.62	21.59	19.30	2.35	1.15	0.377	6.79
D3F1	B2F	3.08	25.62	23.03	2.25	0.79	0.519	7.94
	C3F	1.98	25.95	23.64	1.86	1.22	0.352	6.48
D3F2	B2F	3.09	23.93	21.21	2.31	1.21	0.316	6.91
	C3F	2.56	29.00	25.43	2.22	1.25	0.312	6.60
D3F3	B2F	3.26	24.76	18.34	2.47	0.74	0.296	7.84
	C3F	2.56	26.50	23.42	2.24	1.31	0.359	7.06
D3F4	B2F	3.43	25.64	22.41	2.54	0.89	0.283	6.91
	C3F	2.63	26.44	23.19	2.24	1.11	0.297	6.74
D3F5	B2F	3.71	24.05	21.38	2.73	1.06	0.316	7.21
	C3F	2.65	24.92	21.60	2.18	1.19	0.491	6.93

定范围内, 总氮、蛋白质、烟碱含量与密度呈负相关, 与施氮量呈正相关。总糖、还原糖与密度呈正相关, 与施氮量呈负相关。如果密度和施氮量过高, 则会出现相反效果。这主要是因为氮素或者密度的增加虽然有利于烤烟产量逐渐增加, 当增加

到一定程度后, 虽然产量仍在增加, 但由于合成蛋白质等含氮化合物过多, 其化学成分不协调, 使得烤烟的品质下降。钾含量各个处理影响不大。在各个处理中, 以施氮量在 6~7 kg/667 m<sup>2</sup> 范围, 密度在 1 000 株 /667 m<sup>2</sup> 烟株的化学成分比较协调。

烟碱含量的测定结果说明, 烤烟中的烟碱含量与施氮水平呈明显的正相关, 各处理烟叶的烟碱含量均随着施氮量的增加而明显升高, 上部烟叶受施氮量影响较大, 中部烟叶受施氮量的影响相对小些。当施氮量从 0 提高到 6 kg/667m<sup>2</sup> 时, 烟叶的烟碱含量均大幅度升高。从各部位烟叶的烟碱含量来看, 施 6~7 kg/667 m<sup>2</sup> 纯氮的烟叶烟碱含量比较符合我国卷烟工业的需求, 其烟叶的刺激性较小, 烟气较为柔和, 可用性较好, 而施 8 kg/667 m<sup>2</sup> 纯氮的烟叶烟碱含量稍偏高。

同样, 适当增大烟草的种植密度能有效降低烟叶中烟碱含量(表 3)。当烟株的种植密度从 900 株 /667 m<sup>2</sup> 提高到 1 100 株 /667 m<sup>2</sup> 后, 相同施氮

量各个处理的烟碱含量均降低, 其中上部烟叶烟碱含量降幅较大, 从而使烟叶刺激性减小、可用性增强, 中部烟叶烟碱含量降幅相对较小。

对不同处理上部和中部叶进行评吸, 结果(表 4)表明, 不同施氮量处理的烟叶香气质、香气量、吃味、杂气、刺激性和劲头等有一定的差异, 而燃烧性、灰色没有明显差异。综合各协调性指标表明, 施 6~7 kg/667 m<sup>2</sup> 纯氮的烟叶协调性最好, 其次为施 5 kg/667 m<sup>2</sup> 的处理, 不施肥和施 8 kg/667 m<sup>2</sup> 纯氮的处理烟叶协调性显著下降。从评吸总分看, 施 6~7kg/667 m<sup>2</sup> 纯氮处理的烟叶最高。种植密度过大或者过小, 对烟叶的评吸质量都不利, 表中数据说明, 3种密度以 1 000 株 /667 m<sup>2</sup> 为最优。

表 4 不同处理烟叶评吸结果比较

等级	处理	香气质	香气量	吃味	杂气	刺激性	劲头	燃烧性	灰色	总分
C3F	D1F1	7.9	8.0	8.7	7.8	7.5	适中偏大	强	灰白	39.9
	D1F2	8.0	8.1	8.3	7.9	7.8	适中偏大	强	白	40.1
	D1F3	8.0	8.3	8.3	7.7	7.6	稍大	强	白	39.9
	D1F4	7.9	8.3	8.5	7.8	7.7	适中偏大	强	白	40.2
	D1F5	7.8	8.2	8.2	7.9	7.9	适中偏大	强	白	40.0
	D2F1	8.1	8.2	8.0	8.0	8.0	适中偏大	强	灰	40.3
	D2F2	8.1	8.3	8.5	7.5	7.8	适中偏大	强	灰	40.2
	D2F3	8.3	8.3	8.3	8.0	7.7	适中偏大	强	灰白	40.6
	D2F4	8.2	8.3	8.4	7.9	7.7	稍大	强	灰白	40.5
	D2F5	8.1	8.3	8.3	7.7	7.6	稍大	强	灰白	40.0
	D3F1	8.1	8.0	8.0	7.9	8.0	适中偏大	较强	灰白	40.0
	D3F2	8.0	8.0	8.6	7.8	7.7	稍大	强	灰白	40.1
	D3F3	8.1	8.0	8.6	7.8	7.4	适中	较强	白	39.9
	D3F4	8.1	8.1	8.5	7.9	7.7	适中偏大	强	灰白	40.3
	D3F5	7.8	8.1	8.3	7.5	7.4	稍大	强	灰白	39.1
	D1F1	8.3	8.4	8.0	7.5	7.4	适中偏大	强	灰白	39.6
	D1F2	7.9	8.2	8.4	7.6	7.5	稍大	强	灰白	39.6
	D1F3	8.0	8.2	8.4	7.6	7.7	适中偏大	强	灰	39.8
	D1F4	8.0	8.2	8.5	7.7	7.6	稍大	较强	灰	40.0
	D1F5	7.9	8.0	8.6	7.7	7.6	稍大	强	灰白	39.8
B2F	D2F1	7.8	8.3	8.0	7.7	8.0	适中偏大	强	灰	39.8
	D2F2	8.1	8.3	8.0	7.8	7.8	稍大	强	灰	40.0
	D2F3	8.1	8.3	8.4	7.7	7.7	稍大	强	灰	40.2
	D2F4	8.2	8.3	8.3	7.8	7.5	稍大	强	灰	40.1
	D2F5	8.0	8.3	8.2	7.7	7.5	稍大	强	灰	39.7
	D3F1	8.0	8.0	8.3	7.8	7.5	适中偏大	强	灰白	39.6
	D3F2	8.1	8.3	8.2	7.6	7.6	稍大	强	灰白	39.8
	D3F3	8.0	8.3	8.2	7.8	7.7	稍大	强	灰白	40.0
	D3F4	8.1	8.2	8.3	7.7	7.7	适中偏大	强	灰白	40.0
	D3F5	7.9	8.1	8.3	7.5	7.5	稍大	较强	灰白	39.3

### 3 小结与讨论

一般情况下, 烟株的农艺性状随施氮量的增加而变优, 烟株各部位叶片增长、增宽, 产质量、均价、总氮、蛋白质、烟碱含量以及评吸质量等多数指标与施氮量呈正相关, 总糖、还原糖与施氮量呈负相关; 但是过高或过低的施氮量则对烤烟产生相反的效果。种植密度与总糖、还原糖呈正相关, 与总氮、蛋白质、烟碱含量呈负相关。随着密度的增加, 产量、产值递增, 主茎变细, 节距变长, 产量

提高, 农艺性状增加显著, 但是密度过大, 由于合成蛋白质等含氮化合物过多, 其化学成分不协调, 使得烤烟的品质下降。在开阳当地的土壤肥力水平下, 移栽密度 1 000 株 /667 m<sup>2</sup>, 施氮量在 6~7 kg/667 m<sup>2</sup> 的栽培措施下, 产质量、均价、评吸指标等达到最优, 可以兼顾产量、品质和效益, 这与其农艺性状的动态变化呈正相关。

参考文献:

[1] 胡国松. 烤烟营养原理(第 1 版)[M]. 北京: 科学出版社, 2000.

[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 .