



长江流域氮肥施用对油菜产量及经济效益的影响

邹娟¹ 鲁剑巍¹ 陈防^{2,3} 李银水¹

- 1 华中农业大学资源与环境学院, 湖北 武汉 430070;
2 国际植物营养研究所武汉办事处, 湖北 武汉 430074;
3 中国科学院武汉植物园, 湖北 武汉 430074

摘要: 连续两个年度在长江流域和河南共10个冬油菜主产省(市)进行了74个氮肥肥效试验,旨在研究氮肥施用对油菜产量及经济效益的影响。结果表明,在磷、钾及硼肥基础上增施氮肥,增产、增收效果明显,74个试验平均增产量及增产率分别为74公斤/亩和72.2%,74个试验中有35%的试验增产率超过100%;油菜的氮肥农学效率约为6.0公斤/公斤N;油菜施氮纯利润在-7~594元/亩之间,平均纯利润为200元/亩,平均产投比为4.8;10个主产省(市)中,江苏省油菜施氮效果最好,增产量达到165公斤/亩,每亩净收入510元,而江西、重庆两地油菜施氮的效果相对较差。

关键词: 油菜; 氮肥; 产量; 经济效益

油菜是需氮量较大的作物,氮肥是影响油菜籽产量的主要因子之一。合理施用氮肥能明显改善油菜营养生长状况,增加单株分枝数、有效角果数和每角粒数,从而显著增加油菜籽产量。长江流域是中国冬油菜的主要产区,常年种植面积、年产量均占全国油菜种植面积及总产的80%以上。氮肥的投入在这一区域油菜的生产成本中占有很大比例,为探讨氮肥施用对冬油菜产量和经济效益的影响,于2005/2006、2006/2007两个年度在长江流域10个油菜主产省(市)进行了共计74个田间肥效试验,以期明确当前生产条件下油菜施用氮肥的增产增收效果,为冬油菜高产高效栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2005/2006、2006/2007两个年度共进行了74个田间肥效试验,其中2005/2006年35个田间试验,试验点设在湖北省的12个油菜主产县(市);2006/2007年39个田间试验,分布在长江流域冬油菜主产区的湖北、四川、江苏、江西、浙江、重庆、安徽、贵州及湖南9个省(市)以及河南省,其中湖北省的试验共13个,河南省2个,其余8省(市)各3个。

试验田基础土壤养分状况见表1,土壤样品分析由中一加合作土壤测试实验室采用系统研究法测定^[1]。

供试油菜为当地主要推广种植的品种,如华双、华油杂、中双、中油杂及油研系列等。试验前茬作物为水稻或棉花。

1.2 试验设计

试验设置PKB(-N)和NPKB(+N)两个处理。-N处理整个生育期养分施用量分别为:P₂O₅ 6公斤/亩、K₂O 8公斤/亩,硼砂0.5公斤/亩,+N处理施N 12公斤/亩。肥料施用期和施用比例为:磷肥和硼砂全部作基肥在油菜移栽时施用,氮肥和钾肥分3次施用,基肥占60%,苗肥(移栽后50天)

表 1 长江流域油菜产区基础土壤养分状况 (n=74)

	pH	O M (%)	土壤有效养分含量 (毫克 / 升)										
			NH ₄ ⁺ -N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Cu	Zn	B
最小值	3.9	0.59	1.3	1.7	31.3	4.01	2.4	6.2	9.6	1.4	1.2	0.7	0.03
下四分位数	5.0	0.80	5.4	7.3	46.9	13.56	1.59	35.5	60.7	11.0	3.2	1.3	0.30
中位数	5.7	0.97	8.1	11.4	58.7	20.24	2.62	59.3	115.0	20.5	4.2	1.7	0.68
上四分位数	6.9	1.20	21.3	17.0	82.0	28.55	3.83	97.9	173.3	42.7	5.3	2.5	1.20
最大值	8.2	2.51	91.0	42.4	216.0	53.88	7.48	427.6	336.7	81.6	9.1	12.9	2.35
平均	5.9	1.04	15.5	13.6	72.6	21.96	2.77	74.6	128.2	28.0	4.4	2.2	0.78
标准差	1.2	0.34	16.4	9.4	38.2	10.74	1.56	66.3	82.5	22.3	1.7	1.7	0.57

和藁肥 (移栽后 90 天) 各占 20%。供试肥料品种分别为尿素 (含 N 46%)、过磷酸钙 (含 P₂O₅ 12%)、氯化钾 (含 K₂O 60%)、硼砂 (含 B 11%)。各处理重复 3 次, 小区面积 20 m²。其它生产管理措施均采用当地常规管理方法。

$$\text{氮肥农学利用率} = (\text{施 N 处理产量} - \text{不施 N 处理产量}) / \text{施氮量}^{(2)}$$

2 结果与分析

2.1 油菜施用氮肥的增产效应

田间试验油菜籽实产结果显示, 74 个试验点施氮均表现出增产效应, 施氮增产油菜籽 13~190 公斤/亩, 平均增产 74 公斤/亩, 增产幅度为 8.1%~316.6%, 平均增产率达到 72.2%。图 1 为 74 个试验点施用氮肥后油菜籽增产量及增产率的分布频率, 可以看出, 61% 的试验点油菜籽增产量集中在 30~90 公斤/亩, 另外, 有 20% 的试验点增产量超过 120 公斤/亩; 增产率不足 10% 的试验点仅占 3%, 近 1/3 的试验点施氮后籽粒增产率大于 100%。结果说明, 在磷、钾及硼肥基础上配合施用氮肥, 油菜籽增产效果显著。

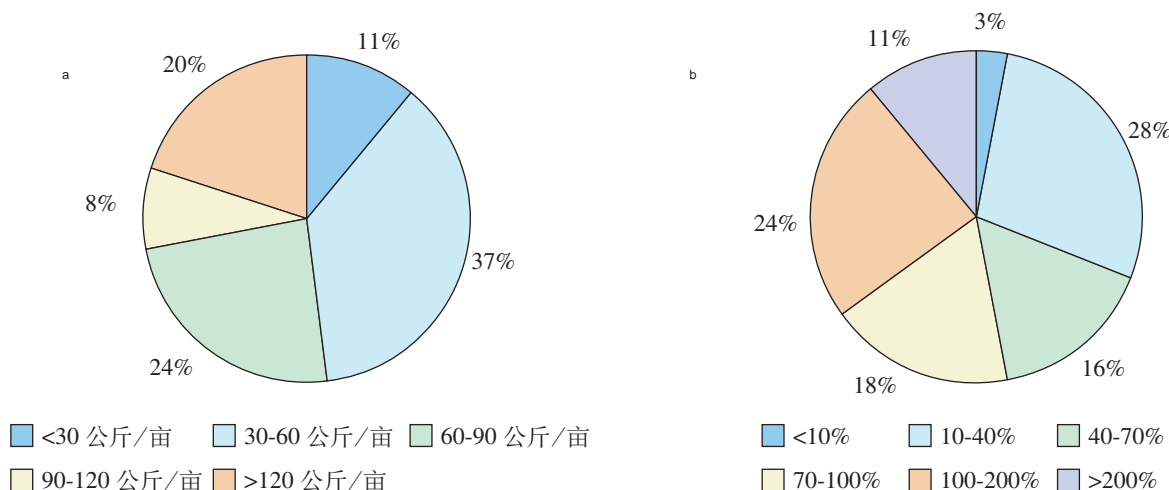


图 1 油菜施氮籽粒增产量及增产率分布频率图 (n=74)

将2006/2007年度的39田间肥效试验按省份分成10个不同生产区域,统计不同生产区域油菜施用氮肥的产量效应,结果表明(表2),各生产区域油菜施氮增产效果明显,不施氮处理的平均产量为10.4公斤/亩,施氮处理为17.6公斤/亩,平均增产量和增产率分别是7.2公斤/亩和69.2%。油菜生产中,每施用1公斤纯N,平均增产油菜籽6.06公斤。

因基础土壤养分状况、气候条件等不一,不同生产区域油菜籽的产量水平及氮肥效果存在一定差异,-N、+N处理油菜籽产量均以河南省最低,仅为5.6公斤/亩及11.2公斤/亩,而江苏省油菜单产水平较高,施氮处理产量高达27.9公斤/亩;施氮油菜籽增产率>100%的省份有江苏和贵州,其中布置在江苏省的3个试验点施氮平均增产率最高,达到145.4%,平均每亩增产16.5公斤,氮素农学效率远高于其他省份,为13.77公斤/公斤N。

表2 氮肥施用对不同区域油菜籽产量的影响

省份	产量(公斤/亩)		增产量 (公斤/亩)	增产率 %	农学利用率 (公斤/公斤)
	C K	+ N			
湖北	11.1	19.8	8.7	78.8	7.26
四川	10.8	17.6	6.8	63.1	5.69
江苏	11.4	27.9	16.5	145.4	13.77
江西	14.8	17.6	2.8	18.9	2.33
浙江	7.2	12.1	4.9	68.5	4.10
重庆	10.6	13.9	3.3	31.7	2.79
安徽	8.8	13.3	4.5	51.0	3.74
贵州	7.1	14.4	7.3	102.2	6.06
河南	5.6	11.2	5.6	98.4	4.63
湖南	12.5	19.4	6.9	55.3	5.75
平均	10.4	17.6	7.2	69.2	6.06

2.2 油菜施用氮肥的经济效应

两个年度共74个田间肥效试验的结果表明,油菜施用氮肥具有显著的增产增收效果。每亩施氮纯利润-7~59.4元,平均纯利润为20.0元/亩,只有两个试验点利润为负值。11%的试验点施氮纯利润<5.0元/亩,而有42%的试验纯利润高于20.0元/亩(图2-a)。油菜施用氮肥产投比在0.9~12.4之间,平均4.8。产投比的分布频率如图2-b,产投比<1.5的试验仅占7%,产投比在1.5~3.0、3.0~5.0和5.0~8.0之间的比例分别为23%、30%和20%,另外,有20%的试验施氮产投比>8.0。可见,长江流域冬油菜施用氮肥经济收益明显。

氮肥施用的经济效益也以江苏省最高(表3),平均纯利润达到51.0元/亩,产投比为10.8,此外,湖北省油菜施氮增收效果也较可观,每亩纯利润为24.4元,而江西及重庆两地油菜施氮增收效果相对较差,纯利润均不足10.0元/亩。

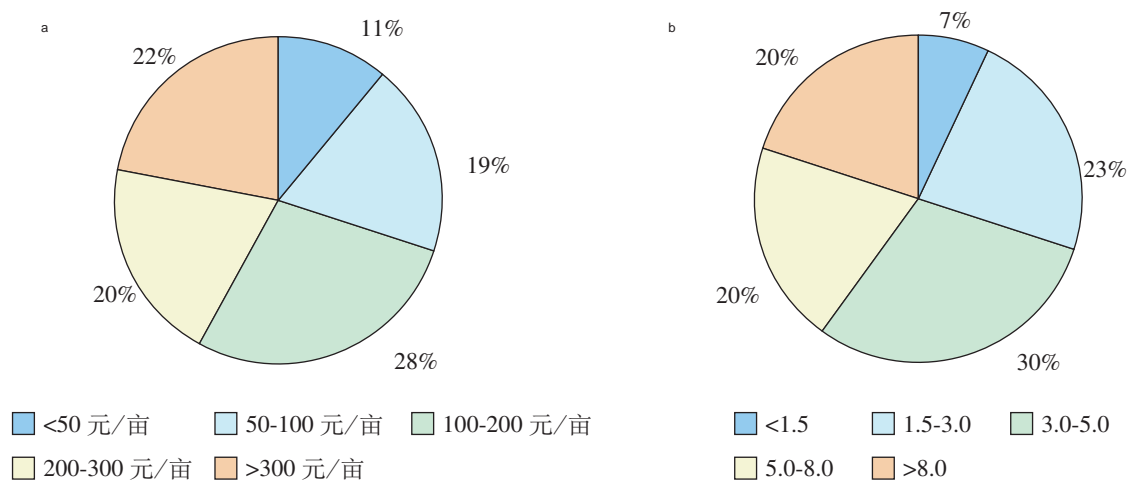


图 2 油菜施氮纯利润及产投比分布频率图 (n=74)

表 3 不同生产区域油菜施用氮肥的经济效益分析

省份	产值 元/亩		增加收入 (元/亩)	增加氮肥投入 (元/亩)	纯利润 (元/亩)	产投比
	C K	+ N				
湖北	3 7 6	6 7 2	2 9 6	5 2	2 4 4	5 . 7
四川	3 6 8	6 0 0	2 3 2	5 2	1 8 0	4 . 4
江苏	3 8 6	9 4 8	5 6 2	5 2	5 1 0	1 0 . 8
江西	5 0 4	5 9 9	9 5	5 2	4 3	1 . 8
浙江	2 4 4	4 1 1	1 6 7	5 2	1 1 5	3 . 2
重庆	3 5 9	4 7 3	1 1 4	5 2	6 2	2 . 2
安徽	3 0 0	4 5 2	1 5 3	5 2	1 0 1	2 . 9
贵州	2 4 2	4 8 9	2 4 7	5 2	1 9 5	4 . 7
河南	1 9 2	3 8 0	1 8 9	5 2	1 3 7	3 . 6
湖南	4 2 4	6 5 8	2 3 4	5 2	1 8 2	4 . 5
平均	3 5 2	6 0 0	2 4 7	5 2	1 9 5	4 . 7

注：按 2007 年尿素价格 2.0 元/公斤 (合 N 4.35 元/公斤)，油菜籽价格 3.4 元/公斤计算

下接第 45 页