

油菜“3414”肥料效应试验研究

孙道苗 (安庆市大观区农业畜牧技术推广中心, 安徽安庆 246003)

摘要 [目的]获得安庆市大观区油菜作物在不同肥力水平条件下的推荐施肥量。[方法]通过“3414”回归最优设计原理,设置甘蓝型油菜作物的肥料田间试验。[结果]甘蓝型油菜“3414”试验得出的最佳施肥量是 N 131.70 ~ 399.90 kg/hm²、P₂O₅ 47.85 ~ 326.85 kg/hm²、K₂O 77.55 ~ 320.25 kg/hm²。[结论]结合大观区当地实际,油菜推荐施肥量是 N 180 ~ 360 kg/hm²、P₂O₅ 120 ~ 150 kg/hm²、K₂O 150 ~ 180 kg/hm²。

关键词 油菜;“3414”肥效试验;施肥模型;推荐施肥量
中图分类号 S634.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)20-0037-03

Fertilizer Effect of Rape in “3414” Experiment
SUN Dao-miao (Anqing Daguan Agricultural Animal Husbandry Technology Promotion Center, Anqing, Anhui 246003)
Abstract [Objective] To obtain the recommended fertilization amount of rape under different fertility levels at Daguan District, Anqing City. [Method] To set up fertilizer field experiments of brassica napus crops based on the “3414” regression optimum design principle. [Result] The optimal fertilization amount of brassica napus by “3414” test was N 131.70 ~ 399.90 kg/hm², P₂O₅ 47.85 ~ 326.85 kg/hm², K₂O 77.55 ~ 320.25 kg/hm². [Conclusion] Combining with the local reality, the recommended fertilization amount of rape is N 180 ~ 360 kg/hm², P₂O₅ 120 ~ 150 kg/hm², K₂O 150 ~ 180 kg/hm².
Key words Rape; “3414” fertilizer experiment; Fertilization model; Recommended fertilization amount

按照农业部《测土配方施肥项目技术规范》和安徽省“3414”肥效田间试验总体方案要求,安庆市大观区于 2009—2013 年分别在海口镇和山口乡进行了油菜“3414”肥效试验,通过田间试验,试图摸清该区油菜作物在不同肥力水平条件下的最佳施肥量,以期指导农民合理施肥,达到节本增效、提高肥料利用率的目的^[1-2]。

1 材料与方

1.1 试验地概况 2009—2013 年在安庆市大观区海口镇和山口乡安排了油菜“3414”小区肥效试验 26 处。大观区地处安徽西南部,长江中下游北岸,位于 116°E、30°N,全区主要为平原及浅山丘陵地貌,耕地海拔为 5 ~ 70 m,属亚热带湿润季风气候区,气候温和,年平均气温 16.5℃,年降水量 1 275.0 mm,无霜期长,年平均无霜期 254 d,年日照时数 2 065.5 h,≥10℃年积温 5 220℃·d,光照水气资源丰富。海口镇以平原为主,是由长江和皖河冲积形成的绿洲;山口乡为浅山丘陵地貌,基本是狭小的山冲。大观区土壤主要类型为潮土和水稻土,土层深厚,土壤肥沃,农业生产条件优越,盛产蔬菜、棉花、水稻、油菜、小麦等。种植制度为一年两熟制,主要有油-棉、油-稻。

1.2 材料 氮肥为安庆产尿素,含 N 46%;磷肥为铜陵产普通过磷酸钙,含 P₂O₅ 12%;钾肥为俄罗斯产钾肥,含 K₂O 60%。

供试品种为陕西荣华牌“秦优 10 号”甘蓝型杂交油菜(常年产量 2 625 kg/hm²)、圣光牌“华油杂 10 号”甘蓝型杂交油菜(常年产量 2 250 kg/hm²)和陕西荣华牌“沔油 737”甘蓝型杂交油菜(常年产量 3 000 kg/hm²)。

1.3 试验设计 试验采用最优回归设计,按照 3 因素 4 水平^[3-4](表 1)设计 14 个处理(表 2),不设置重复,小区面积 30 m²。

作者简介 孙道苗(1969—),男,安徽怀宁人,农艺师,从事农业技术推广工作。
收稿日期 2017-03-01

表 1 试验因子与水平					
Table 1 Test factors and levels					
年度 Year	因子 Factors	水平 Levels			
		0	1	2	3
2009	氮肥(N)	0	90	180	270
	磷肥(P)	0	45	90	135
	钾肥(K)	0	60	120	180
2010	氮肥(N)	0	90	180	270
	磷肥(P)	0	60	120	180
	钾肥(K)	0	75	150	225
2011	氮肥(N)	0	90	180	270
	磷肥(P)	0	60	120	180
	钾肥(K)	0	75	150	225
2012	氮肥(N)	0	90	180	270
	磷肥(P)	0	60	120	180
	钾肥(K)	0	75	150	225
2013	氮肥(N)	0	90	180	270
	磷肥(P)	0	60	120	180
	钾肥(K)	0	75	150	225

表 2 各处理氮、磷、钾各肥料用量的水平编码				
Table 2 The level code of nitrogen, phosphorus and potassium in different treatments				
处理号 No.	氮肥(N) Nitrogen	磷肥(P) Phosphorus	钾肥(K) Potassium	
1	0	0	0	
2	0	2	2	
3	1	2	2	
4	2	0	2	
5	2	1	2	
6	2	2	2	
7	2	3	2	
8	2	2	0	
9	2	2	1	
10	2	2	3	
11	3	2	2	
12	1	1	2	
13	1	2	1	
14	2	1	1	

1.4 试验方法

1.4.1 肥料施用。磷、钾肥作底肥一次性施入,氮肥 50% 作

底肥,持力硼 200 g/hm² 作底肥,将肥料施入定植穴,使肥土充分掺和均匀。50% 氮肥作追肥,分 2 次追施,腊肥 30%,蕾薹肥 20%,2 次均为穴施。初花期所有处理结合防治菌核病喷施速乐硼 450 g/hm²。

1.4.2 试验实施与田间管理。9 月中、下旬播种,10 月下旬—11 月上旬移栽(移栽密度 7.5 万株/hm²),10 月下旬施基肥,第 2 年 1 月中旬第 1 次追肥(腊肥),2 月上旬第 2 次追肥(蕾薹肥),春季分别于初花、盛花期结合防治菌核病喷施速乐硼 450 g/hm²,除施肥情况不同,各小区其他管理措施一致,5 月收获结束。

1.5 指标调查 收割时,分小区单收、单晒、称重,计算实

产,统计油菜最佳施肥量和推荐施肥量,计算肥料利用率。

肥料利用率 =
$$\frac{(\text{施肥区产量} - \text{空白区产量}) \times \text{养分吸收量}}{\text{肥料施用量} \times \text{肥料的养分含量}} \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 产量 油菜籽按时价 3.80 ~ 4.80 元/kg,肥料按 N 3.60 ~ 4.78 元/kg、P₂O₅ 4.20 ~ 5.00 元/kg、K₂O 5.00 ~ 5.33 元/kg 计算。从表 3 可以看出,26 处试验地中最大产量处理 6 出现 10 次,最佳效益处理 6 出现 11 次,最大产投比处理 6 出现 2 次。

Table 3 Maximum yield and best benefit of rape “3414” test sites									
年度 Year	试验地点 Test sites	最大产量 Maximum yield kg/hm ²	最佳效益 Best benefit 元/hm ²	最大产投比 Maximum output-input ratio	年度 Year	试验地点 Test sites	最大产量 Maximum yield kg/hm ²	最佳效益 Best benefit 元/hm ²	最大产投比 Maximum output-input ratio
2009	镇江村裴全球	2 718.00(6)	9 262.50(8)	4.21(8)	2011	北埂村汪香六	4 713.75(6)	18 574.80(6)	7.22(8)
	红星村汪胜利	2 619.00(7)	8 377.50(6)	3.22(8)		安宁村吕贤梅	4 536.75(6)	17 796.00(6)	7.15(8)
	安宁村胡龙贵	2 670.00(6)	9 111.60(13)	2.10(13)		庙岭村杨自来	3 015.00(7)	10 984.65(7)	3.83(14)
	北埂村刘道海	2 737.50(13)	9 550.50(13)	2.27(13)		庙岭村杨自杰	3 225.00(7)	11 908.65(7)	3.57(13)
	北埂村鲍六零	2 682.00(13)	9 339.60(13)	1.97(13)		庙岭村曹长明	3 069.00(7)	11 222.25(7)	3.54(14)
	庙岭村吴忠杰	2 850.00(7)	9 015.00(7)	3.69(8)		庙岭村王为义	2 820.00(7)	10 126.50(7)	3.82(14)
	头坡村陈帮杰	2 670.00(9)	8 814.00(9)	3.16(13)		头坡村潘江星	3 037.50(7)	11 083.65(7)	3.68(14)
	头坡村潘江星	2 479.50(6)	7 622.70(9)	2.62(8)		百子山村王维杰	3 180.00(6)	11 757.00(6)	3.47(8)
	头坡村戴家国	2 479.50(6)	7 796.10(6)	2.61(8)		中心村王克中	3 000.00(6)	10 950.00(6)	3.61(14)
2010	柏子村刘长林	2 902.50(7)	9 214.50(7)	4.06(13)	2012	镇江村裴全球	3 943.50(7)	16 406.70(7)	3.61(6)
	镇江村裴全球	4 612.35(11)	17 996.70(6)	7.89(12)	2013	安原居委会王中才	3 639.00(6)	15 245.10(6)	2.08(6)
	镇江村裴中江	4 515.00(11)	17 330.70(6)	7.21(8)		安原居委会谢月兰	3 526.50(7)	12 487.50(6)	8.75(14)
	新闻村冯定韵	4 605.00(6)	18 096.30(6)	7.24(13)					

注:括号中数据为处理号
Note:The data in bracket is the processing number

2.2 油菜施肥量和推荐施肥量 从表 4 可以看出,油菜“3414”试验得出最佳施肥量是 N 131.70 ~ 399.90 kg/hm²、P₂O₅ 47.85 ~ 326.85 kg/hm²、K₂O 77.55 ~ 320.25 kg/hm²,结合大观区当地实际,油菜推荐施肥量是 N 180 ~ 360 kg/hm²、

P₂O₅ 120 ~ 150 kg/hm²、K₂O 150 ~ 180 kg/hm²。 **2.3 肥料利用率** 各试验按处理 6 来计算肥料利用率,氮肥平均利用率为 39.59%、磷肥平均利用率为 15.48%、钾肥平均利用率为 32.98%(表 5)。

Table 4 Fertilization amount and recommended fertilization amount concluded from “3414” regression equation								kg/hm ²
年度 Year	试验地点 Test sites	推荐施氮量 Recommended nitrogen amount	回归方程得出施氮量 The amount of nitrogen concluded from regression equation	推荐施磷量 Recommended phosphate amount	回归方程得出施磷量 The amount of phosphate concluded from regression equation	推荐施钾量 Recommended potassium amount	回归方程得出施钾量 The amount of potassium concluded from regression equation	
2009	镇江村裴全球	240	270.15	120	104.25	150	145.95	
	红星村汪胜利	210	185.55	120	143.55	150	268.20	
	安宁村胡龙贵	270	156.30	120	59.70	150	112.80	
	北埂村刘道海	210	158.40	120	48.60	150	121.95	
	北埂村鲍六零	240	169.35	150	47.85	150	125.10	
	庙岭村吴忠杰	360	318.60	105	173.70	180	129.45	
	头坡村陈帮杰	180	143.25	120	85.05	150	77.55	
	头坡村潘江星	300	231.30	120	101.25	180	158.55	
	头坡村戴家国	300	239.25	120	108.60	180	177.60	
2010	柏子村刘长林	330	375.15	120	217.95	180	166.20	
	镇江村裴全球	210	150.90	120	76.05	150	137.10	
	镇江村裴中江	210	154.20	120	67.65	150	191.40	
	新闻村冯定韵	240	203.85	120	115.20	150	158.25	

接下表

续表 4							
年度 Year	试验地点 Test sites	推荐施氮量 Recommended nitrogen amount	回归方程得出施氮量 The amount of nitrogen concluded from regression equation	推荐施磷量 Recommended phosphate amount	回归方程得出施磷量 The amount of phosphate concluded from regression equation	推荐施钾量 Recommended potassium amount	回归方程得出施钾量 The amount of potassium concluded from regression equation
2011	北埂村汪香六	180	155.25	120	61.20	150	168.30
	安宁村吕贤梅	180	131.70	120	69.45	150	141.75
	庙岭村杨自来	300	210.00	150	229.95	180	175.95
	庙岭村杨自杰	300	399.90	150	326.85	180	320.25
	庙岭村曹长明	300	314.10	150	310.95	180	262.50
	庙岭村王为义	300	242.85	150	188.40	180	151.65
	头坡村潘江星	300	295.50	150	281.70	180	230.70
	百子山村王维杰	300	253.95	150	209.40	180	138.00
	中心村王克中	300	243.15	150	193.95	180	160.50
	镇江村裴全球	300	365.70	180	53.10	180	82.50
2012	安原村王中才	300	219.90	180	92.70	180	145.65
	安原居委会谢月兰	210	257.85	120	87.60	180	141.45
2013	红星村李德富	210	275.70	120	103.65	180	142.80

表 5 油菜“3414”试验点肥料利用率

Table 5 Fertilizer utilization rate of rape “3414” test sites

%

编号 No.	试验地点 Test sites	氮肥利用率 Nitrogen utilization rate	磷肥利用率 Phosphate utilization rate	钾肥利用率 Potassium utilization rate	编号 No.	试验地点 Test sites	氮肥利用率 Nitrogen utilization rate	磷肥利用率 Phosphate utilization rate	钾肥利用率 Potassium utilization rate
1	镇江村裴全球	43.86	8.54	45.41	15	北埂村鲍六零	36.60	7.10	52.10
2	镇江村裴中江	39.35	3.08	31.53	16	庙岭村吴忠杰	52.50	22.58	23.21
3	新闸村冯定韵	39.35	7.30	42.16	17	头坡村陈帮杰	46.57	35.09	25.06
4	北埂村汪香六	43.15	10.02	36.81	18	头坡村潘江星	32.93	12.65	19.71
5	安宁村吕贤梅	40.33	3.87	26.22	19	头坡村戴家国	31.44	13.91	18.56
6	庙岭村杨自来	36.00	18.60	28.00	20	柏子村刘长林	40.90	33.67	34.20
7	庙岭村杨自杰	36.09	25.13	44.45	21	百子山村王维杰	39.10	21.80	26.80
8	庙岭村曹长明	39.90	24.68	21.95	22	中心村王克中	39.30	18.10	19.80
9	庙岭村王为义	30.40	24.00	27.40	23	镇江村裴全球	43.30	5.25	40.00
10	头坡村潘江星	39.00	11.40	31.40	24	安原居委会王中才	31.15	8.50	40.98
11	镇江村裴全球	42.60	30.60	34.10	25	安原居委会谢月兰	47.60	4.70	36.40
12	红星村汪胜利	47.30	30.83	11.23	26	红星村李德富	35.00	7.00	36.40
13	安宁村胡龙贵	21.20	4.30	48.10	平均利用率 Average utilization ratio		39.59	15.48	32.98
14	北埂村刘道海	54.40	9.70	55.60					

3 小结

(1)2009—2013 年在安庆市大观区分别安排油菜“3414”试验 26 处,油菜“3414”试验得出了最佳施肥量是 N 131. 70 ~ 399.90 kg/hm²、P₂O₅ 47. 85 ~ 326. 85 kg/hm²、K₂O 77.55 ~ 320.25 kg/hm²,结合当地实际,油菜推荐施肥量是 N 180 ~ 360 kg/hm²、P₂O₅ 120 ~ 150 kg/hm²、K₂O 150 ~ 180 kg/hm²。

(2)26 个小区试验中处理 6 出现最大产量 10 次,最佳效益 11 次,说明处理 6(N₂P₂K₂)施肥水平在该区比较合理。

(3)小区试验中,作物油菜的氮、磷、钾平均利用率分别为 39.59%、15.48% 和 32.98%。

参考文献

[1] 徐三伢. 晶桥镇水稻“3414”肥效试验总结[J]. 现代农业科技,2009 (20):19-20.

[2] 文建平. 测土配方施肥对水稻经济性状、产量及经济效益的影响[J]. 江西农业学报,2013,25(1):52-54,59.

[3] 徐元招,劳栋添,胡玉仪,等. 开平市水稻测土配方施肥田间肥效试验[J]. 农业科技通讯,2013(3):79-81.

[4] 周春萍,杨晓力,龙安西. 水稻 3414 测土配方施肥试验结果分析[J]. 耕作与栽培,2011(4):17-18.

[5] 汤伯伟,阙惠庭,叶国平,等. 水稻测土配方施肥“3414”试验[J]. 现代农业科技,2009(19):20,23.

[6] 魏样,高鹏,何文,等. 水稻“3414”肥效试验初报[J]. 现代农业科技,2011(12):57,60.

(上接第 36 页)

[9] 袁力行,傅骏骅,WARBURTON M,等. 利用 RFLP、SSR、AFLP 和 RAPD 标记分析玉米自交系遗传多样性的比较研究[J]. 遗传学报,2000,27 (8):725-733.

[10] 滕文涛,曹靖生,陈彦惠,等. 十年来中国玉米杂种优势群及其模式变化的分析[J]. 中国农业科学,2004,37(12):1804-1811.

[11] 袁力行,傅骏骅,张世煌,等. 利用 RFLP 和 SSR 标记划分玉米自交系

杂种优势群的研究[J]. 作物学报,2001,27(2):149-156.

[12] 曾孟潜,吉海莲,李九云,等. 玉米杂种优势群及其杂交利用模式概念的形成与发展[J]. 华北农学报,2007,22(6):30-37.

[13] 王建军,雍洪军,张晓聪,等. 12 个外来玉米群体与我国主要种质配合力效应和杂种优势分析[J]. 作物学报,2012,38(12):2170-2177.

[14] 李明顺,张世煌,潘光堂,等. CIMMYT 亚热带优质蛋白玉米自交系的配合力和杂种优势群分析[J]. 中国农业科学,2005,38(4):671-677.