

## 油菜直播机收优化施肥运筹试验

陈燕

(安徽省肥西县农业综合服务中心,安徽肥西 231200)

**摘要** 通过调控化肥投入,探索油菜轻简化种植优化高产施肥技术。本文设置了5个直播油菜不同施肥运筹处理,研究在油菜苗期、越冬期、薹期等关键需肥期不等次数追施不等比例肥料对油菜性状及产量的影响。结果表明,随着肥料用量和施肥次数的增加,油菜产量随之提高。其中,以施纯 N 286.50 kg/hm<sup>2</sup>(基肥 148.5 kg/hm<sup>2</sup>、苗肥 48.7 kg/hm<sup>2</sup>、越冬肥 40.6 kg/hm<sup>2</sup>、薹肥 48.7 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 87.75 kg/hm<sup>2</sup>(基肥)、K<sub>2</sub>O 135.00 kg/hm<sup>2</sup>(基肥、薹肥各 67.5 kg/hm<sup>2</sup>)处理籽粒产量最高,达 2 931.31 kg/hm<sup>2</sup>,较习惯施肥(施纯 N 195.00 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 56.25 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 56.25 kg/hm<sup>2</sup>)处理增产 45.95%;施纯 N 286.50 kg/hm<sup>2</sup>(基肥 148.5 kg/hm<sup>2</sup>、越冬肥 69.0 kg/hm<sup>2</sup>、薹肥 69.0 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 87.75 kg/hm<sup>2</sup>(基肥)、K<sub>2</sub>O 135.00 kg/hm<sup>2</sup>(基肥、薹肥各 67.5 kg/hm<sup>2</sup>)处理产量也处于较高水平,但这 2 个处理植株贪青、倒伏,不利于机械收获,投入成本大;纯 N 148.50 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 87.75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 67.50 kg/hm<sup>2</sup> 作基肥一次性施入,较习惯施肥增产 2.95%,植株成熟一致,利于机械收获,适宜轻简化栽培肥料运筹。

**关键词** 油菜;直播;优化施肥;机收;性状;产量

**中图分类号** S565.4;S147.5 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)11-0012-02

安徽省位于长江中下游,是我国油菜主产区<sup>[1]</sup>。近年来,随着农村劳动力转移,留守农村的劳动力已逐渐薄弱,免耕、直播、机收等轻简化种植面积逐渐增加<sup>[2]</sup>。近年来,小麦赤霉病高发,产量及价格不尽如人意,秋种油菜播种面积逐渐增加。肥西县位于安徽省中部,油菜种植面积相对较大,直播技术应用范围较广。

为探索轻简化条件下油菜优化高产施肥技术,在肥西县开展油菜直播机收优化施肥田间试验,以期为油菜直播高产种植合理施肥提供依据。

## 1 材料与试验方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于肥西县高店乡高店社区,试验地块平坦、肥力均匀,为具有代表性的水田,前茬种植水稻,产量 8 400 kg/hm<sup>2</sup>。土壤肥力中等,耕层厚度 17 cm,质地为中壤,理化性状为 pH

值 6.1、有机质 18.29 g/kg、全氮 1.01 g/kg、有效磷 11.40 mg/kg、速效钾 131.00 mg/kg、有效硼 0.85 mg/kg。

### 1.2 试验材料

供试油菜品种:丰乐油 8 号(半冬性甘蓝型杂交种,株型较紧凑),为当地普遍种植的双低油菜品种。

供试肥料:45%复混肥(15-15-15)、尿素(含纯 N 46%)、过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%)、氯化钾(含 K<sub>2</sub>O 60%)、硼肥(含 B 11%)。

### 1.3 试验设计

试验共设 5 个处理,具体各处理施肥情况见表 1。每小区面积 200 m<sup>2</sup>(29 m×6.9 m),不设重复,四周设保护行,三沟配套。各处理基肥硼砂 15 kg/hm<sup>2</sup>,现蕾、初花期再喷施优质硼肥 2~3 次。

### 1.4 试验实施

严格按试验方案执行操作,除各小区处理肥料运筹不

表 1 各处理施肥方案

处理	总施肥量/kg·hm <sup>-2</sup>			各期施肥量/kg·hm <sup>-2</sup>						
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
				基肥	苗肥	越冬肥	薹肥	基肥	基肥	薹肥
1(CK)	195.0	56.25	56.25	146.3	48.7	0	0	56.25	56.25	0
2	148.5	87.75	67.50	148.5	0	0	0	87.75	67.50	0
3	217.5	87.75	67.50	148.5	0	0	69.0	87.75	67.50	0
4	286.5	87.75	135.0	148.5	0	69.0	69.0	87.75	67.50	67.5
5	286.5	87.75	135.0	148.5	48.7	40.6	48.7	87.75	67.50	67.5

同外,其他耕作、管理措施一致。其中,处理 1(CK)采用当地农民施肥习惯选择 45%复混肥(15-15-15)作基肥,选择尿素填补氮肥基肥用量;其他处理选用单质肥料。

## 2 结果与分析

### 2.1 生育期

各生育期调查标准是以各小区内植株达到 50%上为记

载期。由表 2 可知,各处理播种日期相同,至越冬期表现一致;除处理 1(CK,习惯施肥)、2 外,现蕾期开始表现不一,处理 3、4、5 随施肥量增加生育进程表现为滞后。

### 2.2 植株性状

由表 3 可知,处理 1(CK,习惯施肥)植株分枝部位最高,单株第 1 次有效分枝数最少,单位面积株数最少;处理 5

表 2 不同处理油菜生育期

处理	播种期	出苗期	越冬期	现蕾期	开花期	成熟期	生育期/d
1(CK)	10-14	10-19	12-20	02-12	03-18	05-19	212
2	10-14	10-19	12-20	02-12	03-18	05-19	212
3	10-14	10-19	12-20	02-13	03-19	05-21	214
4	10-14	10-19	12-20	02-15	03-21	05-23	216
5	10-14	10-19	12-20	02-16	03-21	05-23	216

**作者简介** 陈燕(1973-),女,安徽肥西人,农艺师,从事土、肥、水技术推广工作。

**收稿日期** 2019-03-01

株高最高,单株第 1 次有效分枝数最多,单位面积株数最多。处理 4 有 10%的面积倒伏,处理 5 倾斜但未倒伏,均表

表3 不同处理油菜植株性状

处理	株高/cm	第1次有效分枝部位/cm	单株第1次有效分枝数/个	密度/株·hm <sup>-2</sup>	成熟期倒伏情况	成熟度
1(CK)	125.57	22.17	4.85	325 014	无	一致
2	123.23	21.53	5.31	330 024	无	一致
3	124.10	21.50	6.33	305 023	无	一致
4	126.06	21.02	6.64	300 023	10%倒伏	贪青
5	129.67	21.33	6.81	330 318	20%倾斜	贪青

现为贪青。

### 2.3 产量及产量构成因素

由表4可知,处理5产量最高,各产量因素都处于较高水平高,较处理1(CK,习惯施肥)增产922.95 kg/hm<sup>2</sup>,增幅为45.95%;与处理4相比,处理5增产8.97%,主要是增加了株数和单株角果数;与处理1相比,处理2在减肥条件下,产量

仍略有增加,增幅2.95%。

### 3 结论与讨论

本研究结果表明,油菜直播机收施纯N 286.50 kg/hm<sup>2</sup>(基肥148.5 kg/hm<sup>2</sup>、苗肥48.7 kg/hm<sup>2</sup>、越冬肥40.6 kg/hm<sup>2</sup>、薹肥48.7 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 87.75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 135.00 kg/hm<sup>2</sup>处理产量最高,较习惯施肥(施纯N 195.00 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 56.25 kg/hm<sup>2</sup>、

表4 不同处理油菜产量构成及产量

处理	角果数/个·株 <sup>-1</sup>	角粒数/粒	干粒重/g	密度/株·hm <sup>-2</sup>	产量/kg·hm <sup>-2</sup>	较处理1±/%	较处理2±/%
1(CK)	115.3	16.29	3.29	325 014	2 008.39		-2.86
2	121.3	16.09	3.21	330 024	2 067.60	2.95	
3	125.8	16.30	3.33	305 023	2 082.79	3.70	0.73
4	135.8	18.81	3.51	300 023	2 689.98	33.94	30.10
5	137.2	18.64	3.47	330 318	2 931.31	45.95	41.77

K<sub>2</sub>O 56.25 kg/hm<sup>2</sup>)增产45.95%,较施纯N 286.50 kg/hm<sup>2</sup>(基肥148.5 kg/hm<sup>2</sup>、越冬肥69.0 kg/hm<sup>2</sup>、薹肥69.0 kg/hm<sup>2</sup>)、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 87.75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 135.00 kg/hm<sup>2</sup>处理增产8.97%,增产效果显著。说明在肥料合理运筹下,分次施肥利于促进植株健壮、分枝增多、角果和角粒数增加,提高产量<sup>[9]</sup>;但成熟期易倒伏,不利于机械操作,且肥料投入量过大,存在较大的环境风险<sup>[4-6]</sup>。施纯N 148.50 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 87.75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 67.50 kg/hm<sup>2</sup>处理在减少氮肥用量的条件下,植株一致成熟,株型较紧凑,无倒伏,较习惯施肥增产2.95%,适宜轻简化栽培。

在轻简化种植模式下,建议油菜种植应施用具有在生育期分期释放养分的控释肥料<sup>[7-9]</sup>,一次基施既满足养分需求,又减少劳动成本,还具有增产潜力<sup>[9-10]</sup>。

### 4 参考文献

[1] 鲁剑巍,任涛,丛日环,等.我国油菜施肥现状及施肥技术研究展望[J].

(上接第11页)

表7 不同处理对水稻经济效益的影响

处理	产量 kg·hm <sup>-2</sup>	产值 元·hm <sup>-2</sup>	投入成本/元·hm <sup>-2</sup>					纯效益 元·hm <sup>-2</sup>	较处理 A <sub>2</sub> ± 元·hm <sup>-2</sup>	产投比
			种子	肥料	农药	人工机械	合计			
A <sub>2</sub>	6 057.3	15 264.4	1 012.5	1 470.0	90.0	3 150.0	5 722.5	9 541.9		1.67
B <sub>2</sub>	6 167.1	15 541.1	1 012.5	1 470.0	90.0	3 150.0	5 722.5	9 818.6	276.7	1.72
C <sub>2</sub>	6 689.1	16 856.5	1 012.5	1 323.0	90.0	3 150.0	5 575.5	11 281.0	1 739.1	2.02
D <sub>2</sub>	6 953.7	17 523.3	1 012.5	1 176.0	90.0	3 150.0	5 428.5	12 094.8	2 552.9	2.23
E <sub>2</sub>	6 293.1	15 858.6	1 012.5	1 029.0	90.0	3 150.0	5 281.5	10 577.1	1 035.2	2.00

注:2018年水稻试验投入产出品市场价格分别为水稻种子45元/kg、配方肥2.45元/kg、农药90元/hm<sup>2</sup>、人工机械消耗3150元/hm<sup>2</sup>、稻谷2.52元/kg。

食的产量。

从试验结果看,化肥减量施用可降低成本,增加经济效益;秸秆还田可提高粮食产量,从而提高作物种植总效益,这可能是秸秆还田增加了土壤有机质和养分的结果。

综上所述,豫南水稻土麦一稻全年连作区种植作物,在秸秆全量还田前提下调整施肥结构,适度减少化肥用量(20%左右),对促进耕地质量提升、化肥减量增效具有一定的现实意义。

### 4 参考文献

[1] 王凌云.秸秆还田概况研究[J].农家参谋(种业大观),2011(10):26.

[2] 劳秀荣,吴子一,高燕春.长期秸秆还田改土培肥效应的研究[J].农业

中国油料作物学报,2018,40(5):712-720.

[2] 韩上,武际,胡现荣,等.安徽省不同区域油菜对氮肥一次性施用方式的响应[J].中国土壤与肥料,2018(2):82-88.

[3] 李银水,鲁剑巍,廖星,等.氮肥用量对油菜产量及氮素利用效率的影响[J].中国油料作物学报,2011,33(4):379-383.

[4] 郑伟,叶川,陈明,等.不同肥料运筹对稻田套播油菜生长发育及产量的影响[J].作物研究,2014,28(6):593-596.

[5] 谭永强,胡立勇,余华强,等.肥料运筹对不同熟期品种油菜产量和品质的影响[J].江西农业学报,2012,24(5):97-99.

[6] 王继明,宋海星,张玲,等.肥料运筹方式对冬油菜生长及产量的影响[J].土壤,2012,44(2):232-236.

[7] 梁琪,周慧,熊光明,等.甘蓝型杂交油菜氮磷钾配比肥效试验初报[J].耕作与栽培,2018(4):34-35.

[8] 杜旭光,张秀萍,张兰新,等.长效缓释型油菜配方肥对比试验[J].基层农技推广,2017,5(7):28-29.

[9] 瞿利英,屈发科,史莉娜,等.油菜配方缓释肥施用效果初报[J].陕西农业科学,2017,63(3):11-13.

[10] 董云松,余绍伟,李根泽,等.缓释肥对烟后移栽油菜化肥利用效率和产量的影响[J].西南农业学报,2016,29(10):2411-2415.

表7 不同处理对水稻经济效益的影响

工程学报,2002,18(2):49-52.

[3] 孙小祥,常志州,靳红梅,等.太湖地区不同秸秆还田方式对作物产量与经济效益的影响[J].江苏农业学报,2017,33(1):94-99.

[4] 侯新强.新疆农作物秸秆资源化综合利用模式研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2012.

[5] 闫湘,金继运,梁鸣早.我国主要粮食作物施肥增产效应与肥料利用效率[J].土壤,2017,49(6):1067-1077.

[6] 毛罕平,陈翠英.秸秆还田机工作机理与参数分析[J].农业工程学报,1995,11(4):62-66.

[7] 孔涛,潘进军,张海珍.小麦氮肥定位减量施肥试验研究初探[J].河南农业,2017(12):24.

[8] QIAO J, YANG L, YAN T, et al. Rice dry matter and nitrogen accumulation, soil mineral N around root and N leaching, with increasing application rates of fertilizer[J]. European Journal of Agronomy, 2013, 49: 93-104.