

# 氮肥施用时期对高寒阴湿区甘蓝型春油菜的影响初报

刘学英<sup>1</sup>, 王平生<sup>2</sup>, 曹雪敏<sup>3</sup>, 杨虎德<sup>4</sup>, 杨霞<sup>2</sup>, 祁占虎<sup>2</sup>

(1. 甘肃省积石山保安族东乡族撒拉族自治县农业技术推广站, 甘肃 积石山 731700; 2. 甘肃省临夏回族自治州农业科学院, 甘肃 临夏 731100; 3. 甘肃农业大学资源与环境学院, 甘肃 兰州 730070; 4. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 在临夏高寒阴湿区试验观察了不同生育期施氮对甘蓝型春油菜生长发育的影响。结果表明, 在基施优质农肥 30 000 kg/hm<sup>2</sup>、磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 90 kg/hm<sup>2</sup>、钾(K<sub>2</sub>O) 30 kg/hm<sup>2</sup>、氮(N) 90 kg/hm<sup>2</sup>的条件下, 初花期追施氮(N) 60 kg/hm<sup>2</sup>时甘蓝型春油菜综合性状良好, 抗逆性较强; 产量最高, 为 3 936.0 kg/hm<sup>2</sup>, 纯收益达 20 872.5 元/hm<sup>2</sup>, 可在生产中大面积示范推广。

**关键词:** 氮肥; 施肥时期; 产量; 高寒阴湿区; 甘蓝型春油菜

**中图分类号:** S565.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)12-0038-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.12.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2014.12.014)

近年来, 受种植比较效益等因素的影响, 我国油菜生产逐渐形成了“东减西移北扩南进”的总体发展趋势<sup>[1]</sup>。甘肃省是我国春油菜主要产区之一, 常年播种面积 20 万 hm<sup>2</sup>, 总产 42 万 t, 平均产量 2 100 kg/hm<sup>2</sup>, 较全国平均产量(1 650 kg/hm<sup>2</sup>) 高 27.3%<sup>[2]</sup>。临夏高寒阴湿区和政、康乐、积石山、临夏等县是甘肃省生产高含油量甘蓝型春油菜菜籽的优势区域和高产稳产地区<sup>[3]</sup>, 随着种植业内部结构调整、油菜市场价格(油价)上涨、实

用技术的普及推广, 油菜产业发展势头强劲, 已成为当地优势作物, 2009 年种植面积约 2 万 hm<sup>2</sup>, 最高产量达 5 833.5 kg/hm<sup>2</sup>, 最低产量仅为 750.0 kg/hm<sup>2</sup>, 平均产量 3 000.0 kg/hm<sup>2</sup><sup>[4]</sup>。其产量和效益的高低, 直接影响到当地群众的经济收入、生活水平和油料供应安全以及农业的可持续发展<sup>[5-6]</sup>。氮肥水平在影响油菜生长发育的同时, 对产量、品质的形成起到不同的调控作用, 合理增施氮肥可提高油菜群体质量、增加籽粒与油脂产量, 但

收稿日期: 2014-09-10

基金项目: 甘肃省星火计划项目(1205NCXN272)部分内容

作者简介: 刘学英(1966—), 女, 甘肃积石山人, 农艺师, 主要从事高产作物栽培与示范推广工作。联系电话: (0)15349307339。

次是普冰 151, 折合产量为 7 013.33 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照品种兰天 16 号增产 1 553.33 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 28.45%; 普冰 9946、晋麦 79 分别较对照增产 24.36%、15.32%。对产量结果进行方差分析结果表明, 区组间差异不显著( $F=3.28 < F_{0.05}=3.84$ ), 品种间差异显著( $F=29.53 > F_{0.01}=7.01$ )。进一步多重比较表明, 中麦 175 与普冰 151、普冰 9946 产量差异显著, 与晋麦 79 及对照差异极显著; 普冰 151 与普冰 9946 差异不显著, 与晋麦 79 及对照差异极显著; 普冰 9946 与晋麦 79 及对照差异极显著; 晋麦 79 与对照差异极显著。

表 4 参试冬小麦品种的产量

品 种	小区平均产量 (kg/30 m <sup>2</sup> )	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较对照增产 (%)	位 次
中麦175	22.21	7 403.33 a A	35.59	1
普冰151	21.04	7 013.33 b A	28.45	2
普冰9946	20.37	6 790.00 b A	24.36	3
晋麦79	18.89	6 296.67 c B	15.32	4
兰天 16号(CK)	16.38	5 460.00 d C		5

### 3 小结

试验结果表明, 引进的 4 个冬小麦品种中, 中麦 175 生育期最短, 综合性状表现良好, 产量最高, 折合产量为 7 403.33 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照品种兰天 16 号增产 1 943.33 kg/hm<sup>2</sup>, 增产率为 35.59%, 可在崇信县大面积示范推广。普冰 151、普冰 9946 综合性状表现较好, 较对照分别增产 28.45%、24.36%, 可充分利用其综合抗逆性较好的优点, 进一步加强提纯复壮和田间示范。晋麦 79 号较对照增产 15.32%, 可充分利用其抗冻性强的优势, 在西南高寒阴湿区选择性种植。

### 参考文献:

- [1] 薛福元, 袁 伟. 泾川县冬小麦品比试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2013(1): 26-29.
- [2] 任喜宏. 静宁县冬小麦品比试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(4): 36-38.

(本文责编: 王建连)

降低籽粒含油率。氮肥用量对油脂营养、菜籽饲用等品质性状的影响较为复杂<sup>[7-10]</sup>。为了进一步挖掘和提高油菜的氮肥利用率<sup>[11]</sup>，从产量、经济性状、施肥效益及抗逆性等方面综合研究，寻求最佳施肥量，优化油菜养分供应与高产作物需求在数量上匹配、时间上同步、空间上一致，可为提高油菜产量和养分利用效率，协调油菜高产与环境保护，保障油菜产业化发展提供科学依据和技术支撑<sup>[12]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

指示油菜品种为甘蓝型油菜品种青杂 5 号。供试氮肥为尿素（含 N 46%，中国石油兰州石油化工公司生产）。

### 1.2 试验地概况

试验于 2013 年 3—9 月在和政县城关镇麻藏村进行，位于东经 103° 19′，北纬 35° 23′，海拔 2 233 m。地形为川谷地，气候冷凉湿润，有“春迟秋早，冬长夏短”的高原气候特征，属典型高寒阴湿区。年均气温 5.1℃，无霜期 130 d，日照时数 2 504.9 h，年降水量 628 mm，蒸发量 1 374.8 mm，相对湿度 71%。试验地为川地黑麻土，无灌溉条件，质地中壤，地势平整，肥力均匀，耕作层（0~20 cm）含有机质 15.25 g/kg、全氮 0.88 g/kg、碱解氮 52.59 mg/kg、全磷 0.91 g/kg、速效磷 12.40 mg/kg、缓效钾 1 030 mg/kg、速效钾 161 mg/kg、pH 为 8.2。

### 1.3 试验设计

试验在基施优质农肥 30 000 kg/hm<sup>2</sup>、磷肥（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）90 kg/hm<sup>2</sup>、钾肥（K<sub>2</sub>O）30 kg/hm<sup>2</sup>的基础上，共设 4 个施氮处理，处理 A 为基施 150 kg/hm<sup>2</sup>；处理 B 为基施 90 kg/hm<sup>2</sup>，抽薹期追施 60 kg/hm<sup>2</sup>；处理 C 为基施 90 kg/hm<sup>2</sup>，初花期追施 60 kg/hm<sup>2</sup>；处理 D 为基施 90 kg/hm<sup>2</sup>、抽薹期追施 30 kg/hm<sup>2</sup>、初花期追施 30 kg/hm<sup>2</sup>。采用随机区组排列，3 次重复，小区面积 18 m<sup>2</sup>。试验于 2013 年 3 月 22 日分行播种，行距 20 cm，播种量 6 kg/hm<sup>2</sup>，四周设有保护行。按试验设计播前结合整地施基肥，结合灌水追施氮肥。田间观察施肥后植株表现。收获前 1 d 每小区随机取样 20 株，齐地收割，测定株

高、单株角果数、每角粒数及千粒重。成熟期每小区 3 点取样，每样点连续调查 30 株，记载病级值，统计病情指数和防治效果。

油菜菌核病严重度分级标准为：0 级，无病；1 级，全株 1/3 以下分枝数发病或主茎病斑不超过 3 cm，单株产量损失 30% 以下；2 级，全株 1/3 至 2/3 分枝数发病，或发病分枝数在 1/3 以下，主茎病斑超过 3 cm，单株产量损失 30%~60%；3 级，全株 2/3 以上分枝数发病，或发病分枝数在 2/3 以下，主茎中下部病斑超过 3 cm，单株产量损失 60% 以上。试验数据采用 Microsoft Excel 2003 制图，数据差异显著性采用 SPSS 19.0 软件分析。

病情指数 =  $\frac{[\sum(\text{各病级值} \times \text{各病级值株数})]}{(\text{最高病级值} \times \text{总调查株数})} \times 100$

发病率 (%) =  $\frac{\text{发病株数}}{\text{总调查株数}} \times 100$

## 2 结果与分析

### 2.1 对产量的影响

从图 1 可以看出，各施氮处理的折合产量为 3 610.0~3 963.0 kg/hm<sup>2</sup>，其中以处理 C 最高，为 3 963.0 kg/hm<sup>2</sup>，较处理 A 增产 240.0 kg/hm<sup>2</sup>，增产率 6.45%；较处理 D 增产 277.5 kg/hm<sup>2</sup>，增产率 7.53%；较处理 B 增产 352.5 kg/hm<sup>2</sup>，增产率 9.76%。处理 A 居第 2 位，折合产量 3 723.0 kg/hm<sup>2</sup>，较处理 D、处理 B 分别增产 37.5、112.5 kg/hm<sup>2</sup>。方差分析结果表明，处理 C 与处理 A、处理 D 差异不显著，与处理 B 差异显著；处理 A、处理 D、处理 B 间差异不显著。

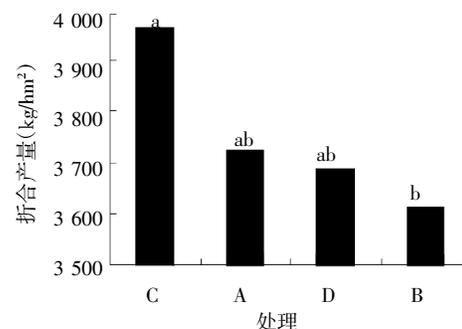


图 1 氮肥施用时期对油菜产量的影响

### 2.2 对主要性状的影响

从表 1 可以看出，株高、分枝高、角果数、角粒数、果长、单株产量均以处理 C 最高，其中

表 1 氮肥不同施用时期的油菜主要性状

处理	株高 (cm)	分枝高 (cm)	分枝数 (个/株)	角果数 (个/株)	角粒数 (粒)	千粒重 (g)	角果长 (cm)	单株产量 (g)
A	184.03	92.79	4.00	171.92	22.82	3.87	5.65	15.17
B	184.00	90.39	4.07	170.56	22.57	3.60	5.87	13.86
C	184.50	98.60	3.93	175.41	24.20	3.77	5.88	15.99
D	184.43	91.50	4.10	175.18	23.57	3.73	5.85	15.41

株高较其余处理高 0.07~0.50 cm, 分枝高较其余处理高 5.81~8.21 cm, 角果数较其余处理多 0.23~4.85 个/株, 角粒数较其余处理多 0.63~1.63 粒, 角果长较其余处理长 0.01~0.23 cm, 单株产量较其余处理增加 0.58~2.13 g。分枝数以处理 D 最多, 较其余处理多 0.03~0.17 个/株。千粒重以处理 A 最重, 为 3.87 g, 较其余处理重 0.10~0.27 g。

### 2.3 施肥效益

从表 2 可以看出, 施肥效益以处理 C 最高, 为 20 872.5 元/hm<sup>2</sup>, 较处理 A、处理 B、处理 D 分别增收 1 344.0、1 554.0、1 974.0 元/hm<sup>2</sup>。

表 2 氮肥不同施用时期油菜的施肥效益

处理	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	产值 <sup>①</sup> (元/hm <sup>2</sup> )	肥料投入 <sup>②</sup> (元/hm <sup>2</sup> )	施肥效益 (元/hm <sup>2</sup> )	位次
A	3 723.0	20 848.8	1 320.3	19 528.5	2
B	3 610.5	20 218.8	1 320.3	18 898.5	4
C	3 963.0	22 192.8	1 320.3	20 872.5	1
D	3 685.5	20 638.8	1 320.3	19 318.5	3

①油菜籽价格 5.6 元/kg; ②肥料价格为 N 4.35 元/kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5.33 元/kg, K<sub>2</sub>O 6.27 元/kg。

### 2.4 对油菜抗逆性影响

田间观察发现, 处理 C、处理 D 苗期、抽薹期生长一致, 长势强, 成熟一致性齐, 无不育株, 未发现倒伏。处理 B、处理 D 追施氮肥后第 2~4 天植株底层叶片卷曲, 长势较弱, 类似烧苗症状, 追施后第 8~10 天症状消失。从表 3 可以看出, 成熟期菌核病发病率以处理 D 最低, 为 30.0%, 较处理 A、处理 B 分别降低 16.7、26.6 个百分点。其次为处理 C, 为 33.3%, 较处理 A、处理 B 分别降低 13.4、23.3 个百分点。病情指数处理 D 为 16.7, 较处理 A、处理 B 分别降低 12.0、15.5。处理 C 为 25.6, 较处理 A、处理 B 分别降低 3.1、6.6 百分点。

表 3 氮肥不同施用时期油菜菌核病的发病率及病情指数

处理	发病率 (%)	病情指数
A	46.7	28.7
B	56.6	32.2
C	33.3	25.6
D	30.0	16.7

## 3 小结与讨论

1) 试验结果表明, 临夏高寒阴湿区春油菜在基施优质农肥 30 000 kg/hm<sup>2</sup>、磷 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)90 kg/hm<sup>2</sup>、钾 (K<sub>2</sub>O)30 kg/hm<sup>2</sup>、氮(N)90 kg/hm<sup>2</sup> 的条件下, 初花期追施氮(N)60 kg/hm<sup>2</sup> 时综合性状良好, 抗逆性较

强, 产量最高, 为 3 936.0 kg/hm<sup>2</sup>, 施肥效益达 20 872.5 元/hm<sup>2</sup>。

2) 初花期追施 40%氮肥与氮肥全部基施比较, 能有效增加单株有效角果数、角果长度和每角粒数, 但千粒重略有下降, 此结论与赫生祥、翟中兵等的研究基本一致<sup>[13~14]</sup>。氮肥前移至抽薹期追施, 可能引起油菜植株短时间叶片氨中毒或根部烧伤, 且随着施氮量的增加而加重, 从而影响植株健康生长。

### 参考文献:

- [1] 殷艳, 廖星, 余波, 等. 我国油菜生产区域布局演变和成因分析[J]. 中国油料作物学报, 2010, 32(1): 147-151.
- [2] 王汉中. 我国油菜产需形势分析及产业发展对策[J]. 中国油料作物学报, 2007, 29(1): 101-105.
- [3] 范桃会, 汪兰英. 关于临夏州持续农业发展问题的思考[J]. 甘肃农业, 2004(4): 22-23.
- [4] 王平生, 杨霞, 唐黎葵, 等. 临夏高寒阴湿区甘蓝型春油菜播期试验 [J]. 甘肃农业科技, 2013 (1): 16-18.
- [5] 邹小云, 陈伦林, 李书宇, 等. 氮、磷、钾、硼肥施用对甘蓝型杂交油菜产量及经济效益的影响[J]. 中国农业科学, 2011, 44(5): 917-924.
- [6] 李云昌, 胡琼, 梅德圣, 等. 选育高含油量双低油菜品种的理论与实践[J]. 中国油料作物学报, 2006, 28(1): 92-96.
- [7] 王翠翠, 陈爱武, 王积军, 等. 湖北双季稻区免耕直播油菜生长及产量形成[J]. 作物学报, 2011, 37(4): 694-702.
- [8] 张子龙, 李加纳, 唐章林, 等. 环境条件对油菜品质的调控研究[J]. 中国农学通报, 2006, 22(2): 124-129.
- [9] 王寅, 李雅颖, 鲁剑巍, 等. 栽培模式对直播油菜生长、产量和养分吸收利用的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2013, 19(3): 597-607.
- [10] 冯广京, 林坚, 胡振琪, 等. 2012 年土地科学研究重点进展评述及 2013 年展望[J]. 中国土地科学, 2013(1): 12.
- [11] 朱珊, 李银水, 余常兵, 等. 密度和氮肥用量对油菜产量及氮肥利用率的影响[J]. 中国油料作物学报, 2013, 35(2): 179-184.
- [12] 张福锁, 王激清, 张卫峰, 等. 中国主要粮食作物肥料利用率现状与提高途径[J]. 2008, 45(5): 915-924.
- [13] 赫生祥, 赫学明. 不同施氮量对冬油菜产量的影响[J]. 内蒙古农业科技, 2013(2): 69.
- [14] 翟中兵, 吴海亚, 刘诗晴, 等. 不同施氮量对稻板茬油菜产量和经济效益的影响[J]. 农业科技通讯, 2012(3): 61-63.

(本文责编: 陈伟)