

施硼量对天祝县高寒山区油菜主要农艺性状及产量的影响

王爱民

(天祝县农业技术推广中心, 甘肃 天祝 733299)

摘要: 以天祝县测土配方施肥推荐氮、磷、钾化肥量为基础, 研究了不同硼肥用量对油菜主要农艺性状和产量的影响。结果表明, 适宜施硼量对油菜主要农艺性状有一定的改良效果, 对产量构成因子均有正效应, 能提高单位面积产量。结合天祝县油菜生产实际, 天祝县在测土配方施肥推荐氮、磷、钾化肥用量基础上(N 180 kg/hm²、P₂O₅ 180 kg/hm²、K₂O 30 kg/hm²), 施硼量以7.5 kg/hm²较为适宜。

关键词: 高寒山区; 油菜; 硼肥; 适宜施硼量; 研究

中图分类号: S565.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)09-0030-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2021.09.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2021.09.008)

Effects of Boron Application on Main Agronomic Characters and Yield of Rapeseed in Cold Highland Areas of Tianzhu County

WANG Aimin

(Tianzhu County Agricultural Technology Extension Center, Tianzhu Gansu 733299, China)

Abstract: Based on the recommended amount of n, P and K fertilizer in Tianzhu County, the effects of different amount of borax fertilizer on main agronomic characters and yield of rapeseed were studied. The results showed that the appropriate amount of boron could improve the main agronomic traits of rapeseed, and had positive effects on the yield components, and could increase the yield per unit area. Combined with the practical rape production in Tianzhu County, based on the recommended amount of N, P and K fertilizer (N 180 kg/hm²、P₂O₅ 180 kg/hm²、K₂O 30 kg/hm²) in soil test formula fertilization, 7.5 kg/hm² boron application rate is more suitable.

Key words: Cold Highland Areas; Rapeseed; Boron fertilizer; Suitable amount of boron; Research

天祝县地处甘肃省武威市南部高寒山区, 以油菜品质好、产量高而驰名省内外,

收稿日期: 2021-06-07

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项资助(201103001)。

作者简介: 王爱民(1972—), 女, 甘肃民勤人, 正高级农艺师。研究方向为经济作物栽培技术及推广。联系电话: (0)18089350633。Email: gszwam@163.com。

[2] 王静梅, 马海斌, 张红芳, 等. 中宁县枸杞发育期监测及气象条件分析[J]. 现代农业科技, 2018(4): 210-211.

[3] 毛万忠, 樊宽, 白春燕, 等. 宁夏沙坡头区气温日变化特征分析与概率分布[J]. 甘肃农业科技, 2016(1): 32-36.

[4] 常静, 罗兵, 常全彤, 等. 东乡县农业气候资源及近30年主要农业气象灾害分析[J]. 甘肃农业科技, 2014(1): 35-37.

[5] 魏凤英. 现代气候统计诊断与预测技术[M]. 北京: 气象出版社, 2007.

(本文责编: 陈珩)

是甘肃省优质油菜生产区和重要的油菜制种基地之一。2000 年开始引进甘蓝型“双低”油菜进行示范推广, 2008 年在油菜高产创建活动中创造了 $5\ 656.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 的历史记录^[1]。硼是作物生长发育和产量形成所必需的微量营养因素^[2]。随着高产优质“双低”油菜种植面积的不断扩大, 特别是“双低”对硼反应更敏感, 缺硼引起的花而不实及结实率降低现象更严重^[3-4]。研究表明, 施用硼肥对油菜的营养生长及产量构成因素均有促进作用^[5]; 硼肥施用能增加油菜籽产量^[6]; 油菜基施硼肥可提高油菜植株茎粗、分枝数、分枝角果数和单株角果数等^[7-8]。目前, 针对天祝县高寒山区油菜硼肥施用技术的研究较多^[9-11], 但在天祝县测土配方施肥推荐氮、磷、钾化肥用量基础上对硼肥不同用量的研究鲜见, 我们对此进行了专题研究, 以期优化天祝县油菜最佳硼肥用量指标, 为油菜高产优质高效生产提供参考。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验于 2019 年在天祝县华藏寺镇岔口驿村七组进行。试验地位于东经 $103^{\circ} 04' 16.4''$ 、北纬 $37^{\circ} 00' 43.1''$, 海拔 $2\ 499.6\ \text{m}$ 。前茬青稞。土壤类型为栗钙土, 质地为轻壤, 地势平坦, 排灌条件好, 地力均匀, 肥力中等。土壤含有机质 $34.3\ \text{g}/\text{kg}$ 、全氮 $2.09\ \text{g}/\text{kg}$ 、碱解氮 $152.0\ \text{mg}/\text{kg}$ 、速效磷 $28.6\ \text{mg}/\text{kg}$ 、速效钾 $135.0\ \text{mg}/\text{kg}$ 、有效硼 $1.4\ \text{mg}/\text{kg}$, pH 为 8.05。

1.2 供试材料

供试氮肥为尿素(46.4%), 刘家峡化工(集团)有限责任公司生产; 磷肥为磷酸二铵(46%), 云南三环美盛化肥有限公司生产; 钾肥为硫酸钾(51%), 比利时泰桑德化工有限公司生产。硼肥为富强硼肥($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, 含量 11.3%), 兰州富强微量元素厂生产。指示油菜品种为陇油 10 号。

1.3 试验方法

试验共设 3 个处理, 即 B0(CK), 不施硼肥; B1, 施硼肥 $7.5\ \text{kg}/\text{hm}^2$; B2, 施硼肥 $11.25\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 。试验随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 $30.00\ \text{m}^2$ ($4.0\ \text{m} \times 7.5\ \text{m}$)。试验中各处理的氮、磷、钾肥用量采用天祝县测土配方施肥推荐用量(N $180\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 P_2O_5 $180\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、 K_2O $30\ \text{kg}/\text{hm}^2$)。硼、磷、钾肥全部用作基肥播种前一次性施入, 70%的氮肥做基肥, 30%的氮肥于现蕾期结合浇头水一次性追施。3 月 29 日机械整地进行耙耱镇压, 4 月 9 日采用大型播种机播种, 播种量 $6\ 000\ \text{g}/\text{hm}^2$ 。4 月 24 日陆续出苗, 5 月 25 日间苗, 5 月 30 日定苗, 株距 $18\ \text{cm}$, 行距 $22\ \text{cm}$ 。5 月 25 日、6 月 7 日、6 月 30 日、7 月 8 日中耕除草各 1 次, 5 月 31 日浇头水并追施剩余 30%氮肥, 6 月 13 日浇二水, 均分小区灌溉。5 月 5 日、5 月 13 日用 50%辛硫磷乳油 800 倍液防治黄条跳甲虫 2 次, 7 月 23 日用 40%多菌灵悬浮剂 1 000 倍液防治油菜菌核病。生育期间记载物候期, 9 月 3 日收获时每小区随机取样 10 株考种, 按小区单收计产。

1.4 数据分析

采用 Excel 2010 进行数据处理, 采用 DPS 进行显著性分析和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同施硼量对油菜生育期的影响

从表 1 可以看出, 不同施硼量对油菜生育期有一定的影响。出苗期处理 B1 最迟, 比 CK 延迟 1 d, 处理 B2 与 CK 相同; 初花期、终花期、成熟期、收获期施硼处理 B1、处理 B2 均比对照延迟。生育期施硼处理 B1 较 CK 延长 7 d, 处理 B2 与 CK 相同。与 CK 相比, 施硼处理对油菜现蕾期、抽薹期基本无影响, 果实成熟期、收获期分别推迟 2~5、1~7 d。说明随着施硼量的增加, 油菜营养生长无影响, 生殖生长相对推迟, 最

表 1 不同施硼量处理的油菜生育期

处理	播种期 /(日/月)	出苗期 /(日/月)	现蕾期 /(日/月)	抽薹期 /(日/月)	初花期 /(日/月)	终花期 /(日/月)	成熟期 /(日/月)	收获期 /(日/月)	生育期 /d
B0(CK)	9/4	24/4	12/6	18/6	22/6	1/8	24/8	27/8	125
B1	9/4	25/4	12/6	18/6	24/6	3/8	26/8	28/8	123
B2	9/4	24/4	12/6	18/6	23/6	2/8	29/8	3/9	132

终造成生育期的延长。

2.2 不同施硼量对油菜主要农艺性状的影响

从表 2 可以看出,除处理 B2 分枝部位高于 CK 和处理 B1 外,株高、第 1 次有效分枝数、第 2 次有效分枝数和主花序有效长度的最大值均出现在处理 B1,株高 CK 和处理 B2 较处理 B1 分别减少 7.61%、8.96%,第 1 次有效分枝数分别减少 18.18%、11.36%,第 2 次有效分枝数分别减少 1.89%、19.81%,主花序有效长度分别减少 17.90%、8.02%。分枝部位处理 B2 最高,比处理 B0 和处理 B1 分别高 1.2、1.0 节。表明在油菜上施硼能促进植株地上部的形态建成,形成良好的株型,为增产打下基础。但随着施硼量的增加油菜植株生长发育速度有所减缓。

2.3 不同施硼量对油菜产量构成因子的影响

从表 3 可以看出,施硼处理的主花序有

效角果数、全株有效角果数、结角密度、每角果粒数、千粒重、单株生产力、生物产量和经济系数等 8 个产量构成性状均高于不施硼处理,说明施硼对油菜产量构成性状具有明显的促进作用,也为高产打下良好的基础。其中处理 B1 的 8 个产量构成性状值较 CK 分别增加 35.49%、21.25%、11.17%、17.79%、6.47%、31.41%、19.05%、10.51%,处理 B2 较 CK 分别增加 15.74%、8.23%、3.28%、8.65%、2.35%、8.97%、4.76%、4.04%。在施硼处理中,8 个产量构成性状最大值均出现在处理 B1,8 个产量构成性状处理 B1 较处理 B2 分别增加 17.07%、12.03%、7.63%、8.41%、4.02%、20.59%、13.64%、6.22%。说明随着施硼量的增加,油菜产量构成各因子值也呈增加趋势,但当施硼量超过适宜施硼量时其增加趋势相对趋缓。

表 2 不同施硼量处理的油菜主要农艺性状

处理	株高 /cm	分枝部位 /节	第1次有效分枝数 /个	第2次有效分枝数 /个	主花序有效长度 /cm
B0(CK)	137.2	31.9	3.6	10.4	53.2
B1	148.5	32.9	4.4	10.6	64.8
B2	135.2	33.1	3.9	8.5	59.6

表 3 不同施硼量处理的油菜产量构成因子

处理	主花序有效 角果数 /个	全株有效 角果数 /个	结角密度 /(个/cm)	每角果粒数 /个	千粒重 /g	单株生产力 /g	生物产量 /g	经济系数 /%
B0(CK)	32.4	185.9	0.609	20.8	3.40	15.6	42	0.371
B1	43.9	225.4	0.677	24.5	3.62	20.5	50	0.410
B2	37.5	201.2	0.629	22.6	3.48	17.0	44	0.386

2.4 不同施硼量对油菜产量的影响

从表 4 可以看出, 施硼对油菜具有一定的增产效果。处理 B1、处理 B2 折合产量分别为 4 166.67、3 466.67 kg/hm², 较 CK 分别增产 27.55%、6.12%。对产量结果进行方差分析, 处理 B1 与 CK 差异达显著水平, 与处理 B2 差异不显著; 处理 B2 与 CK 差异不显著。说明在本试验条件下, 适宜的施硼量对油菜有一定的增产效果, 但当施硼量超过适宜用量后, 油菜产量不升反降, 因此, 油菜上施硼不是数量越多越好, 这与前人的研究结果基本一致^[10-14]。

表 4 不同施硼量处理的油菜产量

处理	小区平均产量 (kg/30 m ²)	折合产量 (kg/hm ²)	增产率 /%	位次
B0(CK)	9.8	3 266.67 Ab		3
B1	12.5	4 166.67 Aa	27.55	1
B2	10.4	3 466.67 Aab	6.12	2

3 小结与讨论

试验表明, 施硼对油菜生育期的影响主要表现在初花期以后。初花期、终花期推迟天数随施硼量增加而减少, 成熟期、收获期推迟天数随施硼量增加而增加, 生育期随施硼量增加而延长。施硼 7.5 kg/hm² 处理除分枝部位较不施硼处理稍高外, 株高、第 1 次有效分枝数等性状均较不施硼有一定改良, 施硼 11.25 kg/hm² 处理除第 1 次有效分枝数和主花序有效长度较不施硼处理有所改良外, 其余性状均略低于不施硼处理。

研究结果表明, 施硼对油菜有一定增产作用^[14], 结合天祝县油菜生产实际, 在天祝县测土配方施肥推荐氮、磷、钾化肥用量和土壤含硼量 1.4 mg/kg 的前提下, 施硼量以 7.5 kg/hm² 为宜。

参考文献:

[1] 聂战声, 王 耀. 高海拔山区油菜高产栽培技术[J]. 作物杂志, 2009(1): 118.

- [2] 徐芳森, 王运华. 我国作物硼肥与硼肥施用的研究效果[J]. 植物营养与肥料学报, 2017, 23(6): 1556-1564.
- [3] 胡秋辉, 徐光壁, 史瑞和, 等. 低芥酸药材(908和128)的硼素营养特性[J]. 南京农业大学学报, 1992, 15(3): 53-56.
- [4] 胡预生, 马友华, 孙永珍, 等. 硼肥对双低油菜经济性状、产量和含油量的影响[J]. 中国油料, 1994, 16(3): 43-46.
- [5] 沈振国, 张秀省, 王震宇. 硼素营养对油菜花粉萌发的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 1994, 25(4): 901-912.
- [6] 陈 纲, 年夫照, 徐芳森, 等. 硼、钼营养对甘蓝型油菜产量和品种影响的研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(2): 243-247.
- [7] 刘丽君, 崔国清, 李学初, 等. 硼肥不同施用方法对油菜生长及产量影响[J]. 作物研究, 2011, 25(1): 32-34.
- [8] 王 锐, 张志敏, 姚琪馥, 等. 施硼量对油菜产量及硼肥利用率的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2019, 45(3): 248-253.
- [9] 王多礼, 周学武, 王爱民, 等. 喷施硼肥对高寒山区油菜产量构成因素的影响初报[J]. 甘肃农业科技, 1998(3): 41.
- [10] 巨立海, 徐光辉, 高风云, 等. 硼肥在油菜上施用效果研究[J]. 安徽农学通报, 2013(1): 50-51.
- [11] 方珊清. 硼肥不同用量及施用方法对油菜产量的影响[J]. 安徽农学通报, 2015, 21(23): 36.
- [12] 曾 骏, 郭天文, 张平良, 等. 施硼对油菜产量及其构成性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2019(1): 10-12.
- [13] 薛 莲, 井彩巧, 张 鹏, 等. 硼肥对花椰菜产量及硼含量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2016(10): 24-25.
- [14] 唐平基, 马其彪, 李梅林, 等. “巍岭山”牌硼肥在天祝县春油菜上的应用效果[J]. 甘肃农业科技, 2013(2): 24-25.

(本文责编: 杨 杰)