

保苗密度对膜侧沟播春油菜的影响

王平生¹, 赵克旺¹, 韩宏¹, 郭永录¹, 杨霞¹, 何文旭², 雷军²

(1. 甘肃省临夏回族自治州农业科学院, 甘肃 临夏 731100; 2. 甘肃省积石山保安族东乡族撒拉族自治县农业技术推广中心, 甘肃 积石山 731700)

摘要: 在临夏高寒阴湿区膜侧沟播种植条件下, 研究了保苗密度对春油菜产量及性状的影响。结果表明: 临夏高寒阴湿区膜侧沟播春油菜适宜的保苗范围为25.5万~30.0万株/hm², 最佳密度25.5万株/hm², 其产量为3 939.0 kg/hm², 较低保苗密度(21.0万株/hm²)、高保苗密度(39.0万株/hm²)分别增产13.29%和17.81%, 产量差异达显著水平, 且能有效地降低株高和分枝高度, 促进油菜壮苗, 延缓油菜菌核病的发病时间和降低发病率, 提高抗倒伏能力。

关键词: 春油菜; 膜侧沟播; 保苗密度; 产量; 产量构成因子; 抗逆性

中图分类号: S565.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)09-0003-03

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.09.001

The Effect of Seeding Density on Furrow Sowing on Side of Film Mulch For Spring Rape

WANG Ping-sheng¹, ZHAO Ke-wang¹, HAN Hong¹, GUO Yong-lu¹, YANG Xia¹, HE Wen-xu², LEI Jun²

(1. Linxia Academy of Agricultural Sciences, Linxia Gansu 731100, China; 2. Jishishan Agriculture Technology Extension Center, Jishishan Gansu 731700, China)

Abstract: The field experiments under furrow sowing on side of film mulch were conducted to investigate the effect of the seeding density effects on product and characters of spring rape in the high altitude wet-shady and arid mountain regions of Linxia. The results showed that the suitable range of conserving seeding was 255 000-300 000 plants/hm², the suitable density was 255 000 plants/hm², the production was 3 939.0 kg/hm², and 13.29%, 17.81% higher than of the check that the low seeding density (210 000 plants/hm²) and the high seeding density (390 000 plants/hm²) on furrow sowing on side of film mulch for spring rape in the high altitude wet-shady and arid mountain regions of Linxia, the yield was significant level. Furthermore, the technology could decrease plant height, stronging rape seeding, delaying the onset time of sclerotia sclerotium, reducing the incidence, increasing resisting lodge.

Key words: Spring rape; Furrow sowing on side of film mulch; Seeding density; Yield; Yield component factors; Stress resistance

临夏州高寒阴湿区有耕地面积5.11万hm², 占全州耕地面积的32.4%^[1-3], 油菜是当地主要经济作物和优势作物。近年来, 随着农业产业结构的调整和地膜栽培技术的推广, 甘蓝型春油菜生产发展势头强劲, 2011年种植面积达2.0万hm²。为了充分发掘膜侧沟播油菜的产量潜力, 临夏回族自治州农业科学院于2011—2012年试验观察了保苗密度对膜侧沟播油菜的影响, 以期高寒阴湿区油菜高产创建提供参考。

1 材料与方

1.1 供试材料

指示甘蓝型春油菜品种为青杂5号。

1.2 试验地概况

试验设在积石山县寨子沟乡寨子沟村, 属典型高寒阴湿山区。当地海拔2 361 m, 东经102°52' 88", 北纬35° 40' 86"。试验地土壤为山地黑麻土, 耕作层(0~20 cm)含有机质12.24 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1 030.00 mg/kg、速效钾161.00 mg/kg, pH 8.2。地势平坦, 肥力均匀, 无灌溉条件, 前茬冬小麦。

1.3 试验方法

试验设5个密度水平, 分别为21.0万株/hm² (M_{21.0})、25.5万株/hm² (M_{25.5})、30.0万株/hm² (M_{30.0})、

收稿日期: 2013-05-22; 修订日期: 2013-06-28

基金项目: 甘肃省农业科学院农业科技创新专项(2010GAAS24)部分内容

作者简介: 王平生(1963—), 男, 甘肃和政人, 高级农艺师, 主要从事作物高产高效栽培及土壤肥料效应研究工作。联系电话: (0)18919303652。E-mail: Lxwps8861@sina.com

执笔人: 赵克旺

34.5万株/hm²(M_{34.5})、39.0万株/hm²(M_{39.0})。试验随机区组排列,3次重复,小区面积19.8 m²。前茬收后机耕,采用膜侧沟播栽培种植,播前人工耙耱整地,2011、2012年试验均于3月28—29日用2BM 21' 2型膜侧沟播一体机起垄覆膜播种,地膜幅宽40 cm,每幅带宽55 cm,垄宽30 cm,垄距25 cm,垄高10 cm。覆膜前用5%甲拌磷颗粒剂75 kg/hm²拌土150 kg撒于地表防治地下害虫,播前结合整地一次性施农家肥30 000 kg/hm²、N 120 kg/hm²、P₂O₅ 90 kg/hm²、K₂O 30 kg/hm²作底肥。苗期用48%毒死蜱乳油1500倍液叶面喷雾防治跳甲,用4.5%高效氯氰菊酯乳油1 500倍液喷雾防治茎象甲。3月22—24日出苗,5月8—11日定苗,8月19—23日收获,各小区单收计产。

1.4 测定指标及数据分析

油菜收获前每处理随机取样20株,测定株高、单株有效分枝数等农艺性状指标及单株角果数、每角粒数、单株粒重、千粒重等经济性状指标。同时用5点法田间调查统计油菜菌核病发病率。

试验优先预测模型为 $y=A+Bx+Cx^2$,式中,y为油菜籽粒产量,x为保苗密度,A、B、C为参数^[4]。

利用EXCEL2003对数据进行分类整理和灰色关联度分析,利用SPSS19.0对各处理植株性状、产量状况进行显著性测验。

2 结果与分析

2.1 保苗密度对油菜产量的影响

从表1可以看出,以处理M_{25.5}平均折合产量最高,为3 939.0 kg/hm²,较处理M_{21.0}(低保苗密度)、处理M_{39.0}(高保苗密度)分别增产13.29%、17.81%;处理M_{30.0}居第2位,平均折合产量为3 805.5 kg/hm²,较处理M_{21.0}、处理M_{39.0}分别增产9.45%、13.82%;处理M_{21.0}、处理M_{34.5}和处理M_{39.0}间产量变幅较小,差异不明显。对2 a平均产量进行方差分析结果表明,处理M_{25.5}与处理M_{30.0}、处理M_{34.5}差异不显著,与处理M_{21.0}、处理M_{39.0}间差异达显著水平,处理

M_{21.0}、处理M_{34.5}和处理M_{39.0}间差异不显著。由此可见,在试验设计范围内,适宜的保苗密度为25.5万~30.0万株/hm²,最佳保苗密度为25.5万株/hm²。

从图1可以看出,年际间各处理产量变幅较大,同一处理,在2 a间表现出不同的生产力,但产量位次一致,即环境因素对油菜生长发育影响是同质和一致的。以2 a保苗密度与产量作散点图,保苗密度与产量呈抛物线形状,随着保苗密度的增加其产量随之增加,当保苗密度为25.5万株/hm²时,油菜产量达到最高峰值,为3 939.0 kg/hm²;之后再增加保苗密度产量随之降低,其效应方程为 $y=-5.693 1x^2+330.45x-905.24(R^2=0.9004)$ 。用效应方程对产量进行模拟和预测可得出,最佳保苗密度为29.02万株/hm²,最高产量为3 889.92 kg/hm²,此结果与方差分析基本一致。

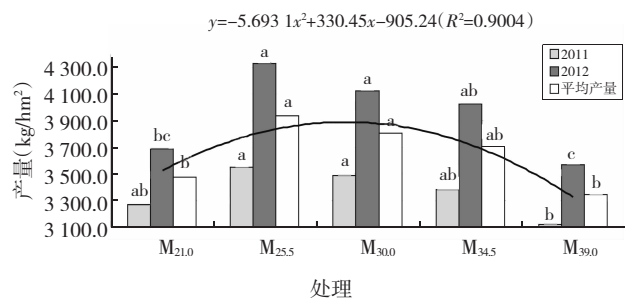


图1 膜侧沟播油菜保苗密度对产量影响

2.2 保苗密度对油菜农艺性状的影响

不同保苗密度对油菜生育进程影响不明显,但对农艺性状影响较大。从表2看出,除处理M_{25.5}、处理M_{30.0}的株高相对较低外,其余处理的株高相对较高,其中以处理M_{21.0}的株高最高,为156.5 cm;处理M_{34.5}次之,为150.3 cm。分枝高度有随着保苗密度的增加而呈先降低后增加再降低的趋势,其中以处理M_{34.5}的分枝高度最高,为63.1 cm;处理M_{39.0}次之,为60.4 cm。除处理M_{39.0}外,随着保苗密度的增加,第1次有效分枝数呈线形模式负增长,其效应方程为 $Y=-0.056 7x+5.91(R=0.965 1)$,说明

表1 不同保苗密度处理的油菜产量

处理	小区产量(kg/19.8 m ²)			折合产量(kg/hm ²)			较处理M _{21.0} 增产 (%)	较处理M _{39.0} 增产 (%)
	2011年	2012年	平均	2011年	2012年	平均		
M _{21.0}	6.470	7.300	6.885	3 267.7 ab	3 686.9 bc	3 477.0 b		3.99
M _{25.5}	7.030	8.570	7.800	3 550.5 a	4 328.3 a	3 939.0 a	13.29	17.81
M _{30.0}	6.900	8.170	7.535	3 484.9 a	4 126.3 a	3 805.5 a	9.45	13.82
M _{34.5}	6.700	7.970	7.335	3 383.9 ab	4 025.3 ab	3 704.5 ab	6.56	10.80
M _{39.0}	6.170	7.070	6.620	3 116.2 b	3 570.7 c	3 343.5 b	-3.84	

表2 不同保苗密度油菜的农艺性状及菌核病发病率

处理	株高 (cm)	分枝高度 (cm)	第一次 有效分枝数 (个)	角果长 (cm)	菌核病 发病率 (%)
M _{21.0}	156.5	57.4	4.7	6.7	22.5
M _{25.5}	145.8	53.8	4.5	6.7	27.7
M _{30.0}	147.5	57.2	4.3	6.4	36.2
M _{34.5}	150.3	63.1	3.9	6.3	40.4
M _{39.0}	149.0	60.4	4.5	6.2	53.0

随着保苗密度的增加,第1次有效分枝数呈线型递减,且具有较高的相关性。角果长度也随着保苗密度的增加而呈线型递减趋势。

2.3 保苗密度对油菜产量构成因子的影响

从表3可以看出,随着保苗密度的增加,单株角果数、角粒数和千粒重呈现下降的趋势。处理M_{25.5}产量构成因子较优,其单株角果数、角粒数和千粒重较处理M_{21.0}分别减少了16.2个、0.7个和0 g,但较处理M_{39.0}分别增加了37.8个、6.4个和0.3 g。可见,保苗密度的变化对产量构成因子影响较大,直接影响油菜的单位面积产量。单株角果数与产量呈二次抛物线模型,效应方程为 $y=-0.8627x^2+282.58x-19283$ ($R^2=0.9327$),说明单株角果数与产量有较强的相关性。用模拟方程预测出,最佳单株角果数为163.8个,最高产量为3856.89 kg/hm²。角粒数与产量呈二次抛物线模型,效应方程为 $y=-23.608x^2+1320.7x-14562$ ($R^2=0.7333$),说明角粒数与产量有较好的相关性。用模拟方程预测出,最佳单株角粒数为27.97粒,最高产量为3908.95 kg/hm²。用方程综合效应来看,处理M_{25.5}为最佳处理。

表3 不同保苗密度油菜的产量构成因子及理论产量

处理	单株角果数 (个)	角粒数 (粒)	千粒重 (g)	理论产量 (kg/hm ²)
M _{21.0}	206.5	28.0	3.9	4665.27
M _{25.5}	190.3	27.3	3.9	5157.15
M _{30.0}	163.5	23.0	3.8	4286.97
M _{34.5}	165.0	22.5	3.7	4739.01
M _{39.0}	152.5	20.9	3.6	4474.90

2.4 保苗密度对油菜抗逆性的影响

2 a试验期间,处理M_{21.0}、处理M_{25.5}、处理M_{30.0}处理植株全生育期均未发生倒伏现象。成熟期处理M_{34.5} 1 a发生轻度倒伏,处理M_{39.0} 2 a均发生轻度倒伏,说明中、高密度条件下油菜抗倒伏能力下

降。即保苗密度为21.0万~30.0万株/hm²时,抗倒伏能力提高^[5]。

从表2可以看出,随着密度的增加,油菜菌核病发病率呈线型增加,预测方程为 $y=1.6378x-17.173$ ($R^2=0.9708$),说明密度与菌核病有较高的相关性,密度每增加1万株/hm²,发病率就增加1.67个百分点。密度在22.5万株/hm²以下时,其发病时间在成熟中、后期,且发病率在30%以下,属可控范围;密度在22.5万株/hm²以上时,发病时间在开花后期至收获前,发病率均在30%以上,危害程度较高。

3 结果与讨论

1) 保苗密度对膜侧沟播油菜产量影响较大,在临夏高寒阴湿区,膜侧沟播油菜适宜的保苗密度为25.5万~30.0万株/hm²,最佳密度为25.5万株/hm²。最佳密度(25.5万株/hm²)较低密度(21.0万株/hm²)和高密度(39.0万株/hm²)分别增产13.29%和17.81%,产量差异达显著水平。

2) 研究表明,随着密度的增加,单株角果数和角粒数随之降低,但产量与单株角果数和角粒数均呈二次抛物线状,说明适宜的群体结构能优化产量构成因子,此结论与张敏等研究结果相一致^[5]。

3) 保苗密度为25.5万~30.0万株/hm²时,能有效延缓油菜菌核病的发病时间,降低发病率,提高抗倒伏能力,此结论与谷维研究结果相近^[7]。

参考文献:

- [1] 张小琼,王作丰. 临夏州油菜生产现状及产业化发展策略[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 32-34.
- [2] 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.
- [3] 张惠玲,邓振镛,尹宪志,等. 甘肃省油菜生态气候适应性分析与适生种植区划[J]. 中国农业气象, 2004, 25(4): 50-55.
- [4] 刘恩魁,刘红霞,张德荣,等. 春谷播期与产量的最佳拟合曲线模型研究[J]. 农业科技通讯, 2013(2): 51-55.
- [5] 张敏,姚祥坦,张月华. 播种期和密度对稻田免耕直播油菜生长及产量的影响[J]. 上海农业学报, 2010, 26(3): 48-51.
- [6] 谷维. 油菜菌核病的发病原因及综合防治对策[J]. 黑龙江农业科学, 2008(5): 75-77.

(本文责编:郑立龙)