

甘南高寒区白菜型冬油菜适宜密度研究

朱君, 闫春梅, 王国平, 徐冬丽, 胡再青, 仇文婷, 李凤庆, 戴彩虹
(甘南藏族自治州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000)

摘要: 在甘南开展白菜型冬油菜适宜种植密度试验, 为高寒区示范推广冬油菜提供技术支持。设 45 万、60 万、75 万、90 万、105 万株/hm² 共 5 个种植密度, 研究种植密度对高寒区冬油菜越冬率、生育期、产量及经济性状的影响。结果表明, 5 个密度处理的冬油菜均能正常越冬, 越冬率随种植密度的增加而降低。密度 60 万株/hm² 的处理表现出良好的群体效应, 越冬率为 89.7%, 性状优良, 折合产量最高, 为 1 971 kg/hm²。

关键词: 高寒区; 白菜型; 冬油菜; 密度

中图分类号: S567.239

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2023)03-0223-03

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2023.03.006

Study on Suitable Planting Densities of Winter *Brassica rapa* in the Gannan Alpine Region

ZHU Jun, YAN Chunmei, WANG Guoping, XU Dongli, HU Zaiqing, QIU Wenting, LI Fengqing, DAI Caihong
(Agricultural Science Research Institute of Gannan Tibetan Autonomous Prefecture, Hezuo Gansu 747000, China)

Abstract: Experiment on suitable planting densities of winter *Brassica rapa* in Gannan was conducted to provide technical support for the demonstration and promotion of winter *Brassica rapa* in alpine region. 5 planting densities, i.e. 450 000, 600 000, 750 000, 900 000 and 1 050 000 plants/ha, were used to study the effects of planting densities on overwintering rate, growth period, yield, and economic traits of alpine winter *Brassica rapa*. Results showed that overwintering in 5 densities was normal, but the overwintering rate decreased along with the increase of planting density. 600 000 plants/ha treatment showed ideal population effect which had an overwintering rate of 89.7% and an average yield of 1 971 kg/ha with premium quality.

Key words: Alpine region; Chinese-cabbage type; Winter oilseed rape; Planting density

甘南藏族自治州地处青藏高原东北部, 平均海拔 3 000 m, 气候寒冷湿润, 无霜期短, 自然条件差, 适种作物少^[1]。甘南州大部分耕地分布在高寒区, 从未种植过冬性作物, 光照、热量等气候条件适合白菜型春油菜生长, 按照传统油菜生产区划, 为西北旱寒春油菜区^[2]。2018 年成功引进冬油菜品种陇油 7 号栽培种植, 生产实践表明, 冬油菜经过越冬阶段, 生育期长, 产量高、品质好, 可增加冬春季土壤的植被覆盖物, 减少风蚀, 降低沙尘源, 成熟期正好是当地春油菜花期, 可使高原花期提前 45 d 左右, 延长了油菜花的观赏期, 为甘南高原的旅游提供一个新景观。种植密度影响冬油菜的安全越冬和单位面积收获株数,

而适宜的群体密度则是实现壮苗越冬的关键^[3-5]。我们在甘南高寒区研究了不同种植密度对白菜型冬油菜越冬率、生育期、农艺性状及产量的影响, 以确定高寒区冬油菜适宜种植密度, 为高寒区油菜生产提供技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2020 年 8 月—2021 年 7 月在位于甘南州合作市卡加曼乡新集村的甘南州农业科学研究所综合试验站进行。试验地海拔 2 800 m, 年平均气温 2.3 °C, 平均无霜期 93 d, 年均降水量 639.8 mm, 最冷月平均气温 -9.3 °C、最冷月最低气温 -18.0 °C, 极端最低气温 -28.5 °C, 冻土深度 142

收稿日期: 2023-02-08

基金项目: 甘肃省科技计划民生科技专项-乡村振兴专题(21CX6NP218)。

作者简介: 朱君(1980—), 男, 甘肃庄浪人, 高级农艺师, 主要从事农作物新品种、新技术集成技术研究与应用工作。
Email: 53969470@qq.com。

通信作者: 闫春梅(1965—), 女, 甘肃临夏人, 推广研究员, 主要从事油菜新品种选育及新技术集成技术研究与应用工作。
Email: 975017337@qq.com。

cm。试验地为耕种亚高山草甸土，旱川地，地力中等，前茬箭筈豌豆，耕层土壤含有有机质 22.7 g/kg、全氮 1.46 g/kg、速效磷 13.92 mg/kg、速效钾 255 mg/kg，pH 8.58。

1.2 试验材料

指示作物为白菜型冬油菜品种陇油 7 号，甘肃农业大学农学院提供。

1.3 试验方法

试验设 45 万、60 万、75 万、90 万、105 万株 /hm² 共 5 个密度处理，随机排列，3 次重复，小区面积 20 m² (4 m × 5 m)，每小区种植 20 行。均于 2020 年 8 月 12 日播种，播前施磷酸二铵 225 kg/hm²、尿素 75 kg/hm²。4~5 叶期定苗，返青期追施尿素 75 kg/hm²，中耕松土 1 次，整个生育期没有防除虫害。

调查各处理每小区冬前苗、冬后苗，冬前冬后调查第 7 行和第 13 行苗数，折算成 20 行的苗数，计算越冬率。记载播种期、枯叶期、返青期、现蕾期、初花期、终花期和成熟期。成熟期每小区随机连根挖 10 株，洗净泥土晾干水分后测定根粗、根长、根鲜重、根干重，并测定株高、分枝部位、一次分枝数、二次分枝数、总分枝数、主花序有效长度、单株有效角果数、角果粒数、千粒重、单株产量，按小区测产。

2 结果与分析

2.1 越冬率

由表 1 可知，不同密度下冬油菜越冬率差异不大，均能在海拔 2 800 m 的高原区越冬，其中密度 60 万株/hm² 的越冬率最高，为 89.7%；密度 75 万株 /hm² 的越冬率最低，为 75.8%。

表 1 不同种植密度冬油菜的越冬率

密度 / (株/hm ²)	冬前苗数 / (万株/hm ²)	冬后苗数 / (万株/hm ²)	越冬率 / %
45 万	760	675	88.8
60 万	1 055	946	89.7
75 万	1 499	1 278	85.2
90 万	1 530	1 206	78.8
105 万	1 784	1 352	75.8

2.2 生育期

从表 2 可知，不同密度处理下冬油菜的物候期和生育期差别不大，2020 年 8 月 12 日播种，成熟最迟的是 2021 年 7 月 13 日，5 个处理全生育期相差 4 d。枯叶期叶片生长发育相差 7 d，对成熟没有特别的影响。

2.3 经济性状

表 3 表明，随着种植密度的增加，冬油菜个体发育呈先扬后抑的态势，植株形态结构发生一系列的变化。不同处理间，株高、有效分枝数、单株有效角果数、角果粒数、千粒重、单株产量均

表 2 不同种植密度冬油菜的物候期和生育期

密度 / (株/hm ²)	播种期 / (日/月)	枯叶期 / (日/月)	返青期 / (日/月)	现蕾期 / (日/月)	初花期 / (日/月)	终花期 / (日/月)	成熟期 / (日/月)	全生育期 / d
45 万	12/8	10/11	3/4	21/4	9/5	6/6	10/7	332
60 万	12/8	9/11	2/4	17/4	9/5	3/6	10/7	332
75 万	12/8	7/11	6/4	18/4	9/5	4/6	9/7	331
90 万	12/8	5/11	5/4	17/4	8/5	7/6	11/7	333
105 万	12/8	3/11	10/4	17/4	8/5	9/6	13/7	335

表 3 不同种植密度下冬油菜经济性状

密度 / (株/hm ²)	株高 / cm	分枝部位 / cm	有效分枝数 / 个	主花序有效长度 / cm	单株有效角果数 / 个	角果粒数 / 粒	千粒重 / g	单株产量 / g
45 万	107.0	32.7	6.8	36.2	118.4	19.8	3.00	14.0
60 万	117.0	24.8	7.6	38.2	122.5	22.7	3.10	17.0
75 万	115.5	38.9	6.4	21.4	102.7	22.5	2.96	16.0
90 万	104.0	41.7	4.5	37.8	93.8	19.8	2.92	12.0
105 万	103.0	51.4	3.9	34.2	86.0	18.7	2.90	10.0

随密度的增加而呈先增加后减小的趋势, 均以密度 60 万株 /hm² 的处理为最优。分枝部位以 60 万株 /hm² 处理最低, 为 24.8 cm, 主花序有效长度以 60 万株 /hm² 处理最长, 为 38.2 cm。综合来看, 60 万株 /hm² 处理各性状均优于其他处理, 105 万株 /hm² 处理经济性状较差。

2.4 根部性状及产量

从表 4 可知, 根长、根粗、根鲜重、根干重均随密度的增加而呈减小的趋势。不同的密度在高寒条件下表现出不同的抗寒及增产效果, 折合产量从高到低依次为 60 万株 /hm²(1 971.0 kg/hm²)、75 万株 /hm²(1 957.5 kg/hm²)、45 万株 /hm²(1 908.0 kg/hm²)、90 万株 /hm²(1 788.0 kg/hm²)、105 万株 /hm²(1 767.0 kg/hm²)。

表 4 不同种植密度冬油菜的根部性状及产量

密度 /(株/hm ²)	根粗 /cm	根长 /cm	根鲜重 /g	根干重 /g	折合产量 /(kg/hm ²)
45 万	1.65	20.3	15.7	3.1	1 908.0
60 万	1.60	19.8	15.1	2.9	1 971.0
75 万	1.35	19.3	11.7	2.4	1 957.5
90 万	1.32	18.1	9.8	2.1	1 788.0
105 万	1.05	14.4	8.3	1.5	1 767.0

3 讨论与结论

我国北纬 34°~35° 以北广阔区域, 气候冷凉、光照充足, 有巨大油菜生产潜力^[6]。由于冬季低温限制, 仅具有优异抗寒性的白菜型冬油菜可以在该区安全越冬, 且白菜型油菜存在产量低、易倒伏等缺陷, 产增效潜力有限^[7-8]。与春油菜相比, 冬油菜产量较春油菜增产 35% 以上^[9]。针对北方早寒区冬油菜不能越冬和种植业经济生态效益低下的问题, 通过选育抗寒冬油菜品种, 研发冬油菜越冬保苗技术与高效种植模式, 可为冬油菜北移提供保障技术。为高原发展冬季作物生

产, 充分利用土地和光热资源, 提高农业经济效益、保护生态环境提供技术支持。

试验结果表明, 合理的种植密度可保证冬油菜在甘南高寒区安全越冬。白菜型冬油菜种植密度为 45 万~105 万株 /hm² 均能在甘南高寒区安全越冬, 越冬率为 75.8%~89.7%, 平均产量为 1 767.0~1 971.0 kg/hm²。其中最适宜的群体密度为 60 万株 /hm², 越冬率为 89.7%, 性状优良, 折合产量 1 971.0 kg/hm²。

参考文献:

- [1] 胡学林, 李愚超, 李 强, 等. 高旱寒地区冬油菜越冬研究初报[J]. 新疆农业科学, 2011, 48(6): 1074-1077.
- [2] 王晋华. 山西旱寒区冬油菜北移的现实性探析[J]. 技术与装备, 2010(11): 18-21.
- [3] 张贵曦, 郭承毅, 胡琼艳, 等. 冬油菜密度试验初报[J]. 农业科技与信息, 2011(19): 20.
- [4] 叶秀娟, 向 莉, 邢玉萍. 奇台县冬油菜品种抗寒性鉴定[J]. 农村科技, 2011(12): 7-8.
- [5] 张贵曦, 郭承毅, 胡琼艳. 5 个白菜型冬油菜在环县品比试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 11-13.
- [6] 曹小东, 刘自刚, 米文博, 等. 甘蓝型冬油菜北移种植的适应性分析[J]. 中国农业科学, 2020, 53(20): 4164-4176.
- [7] 刘 秦, 姚正良, 缪纯庆, 等. 寒旱区白菜型冬油菜适应性及利用研究[J]. 干旱地区农业研究, 2018, 36(6): 56-62; 130.
- [8] 刘自刚, 张长生, 孙万仓, 等. 不同生态区冬前低温下白菜型冬油菜不同抗寒品种(系)比较[J]. 作物学报, 2014, 40(2): 346-354.
- [9] 郑国强, 郭敏明, 魏家萍, 等. 强冬性区白菜型冬油菜品质和产量相关性状变异分析[J]. 种子, 2020, 39(10): 23-31.