

不同栽培方式与品种对油菜产量及经济效益的影响

胡新洲¹, 杨进成^{1*}, 李红彦¹, 陶春红², 易丽华³, 普连荣⁴, 安正云¹, 刘坚坚¹

(1. 玉溪市农业科学院, 云南玉溪 653100; 2. 峨山县农产品质量安全检测站, 云南峨山 653200; 3. 峨山县农业技术推广站, 云南峨山 653200; 4. 红塔区种子管理站, 云南玉溪 653100)

摘要 [目的]提高油菜种植比较效益,推广高效栽培技术及其配套的品种。[方法]采用随机区组设计,将6个品种配套轻简化高效栽培技术与传统栽培技术进行对比试验研究。[结果]轻简化高效栽培技术与传统栽培技术之间产量差异达到极显著水平,采用轻简化高效栽培可节省成本28.52%,产量增加6.15%,净收入增加77.17%,投入产出比多48.32%,节本增效5 152.05元/hm²,节本效果显著;品种产量表现最优良的是玉油1号和玉油4号,这2个品种与玉红油4号、花油8号及云油杂2号间存在极显著差异。[结论]玉油1号和玉油4号应作为玉溪地区推广轻简化高效栽培技术的主导品种。

关键词 栽培方式;品种;产量;经济效益

中图分类号 S634.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)35-0039-03

Effects of Different Cultivation Methods and Varieties on the Yield and Economic Benefit of Rapeseed

HU Xin-zhou, YANG Jin-cheng, LI Hong-yan et al (Yuxi Academy of Agricultural Sciences Yuxi, Yuxi, Yunnan 653100)

Abstract [Objective] To improve the efficiency of rapeseed planting, and to promote high-efficiency cultivation techniques and their supporting varieties. [Method] The randomized block design was used to compare and test six varieties of light-simplified and high-efficiency cultivation techniques with traditional cultivation techniques. [Result] The yield differences between light-simplified and high-efficiency cultivation techniques and traditional cultivation techniques reached extremely significant level, light-simplified and high-efficiency cultivation could save cost by 28.52%, increase production by 6.15%, enhance net income by 77.17%, increase input-output ratio by 48.32%, and reduce cost and increase efficiency by 5 152.05 yuan/hm², the effect of reduce cost was significant. The best performance of variety production were Yuyou No. 1 and Yuyou No. 4, which showed significant differences with Yuhong Oil No. 4, Huayou No. 8, Yunyou Miscellaneous No. 2. [Conclusion] Yuyou No. 1 and Yuyou No. 4 should be the leading varieties for promoting light-simplified and high-efficiency cultivation techniques in Yuxi area.

Key words Cultivation methods; Varieties; Yield; Economic benefit

玉溪是云南重要的油菜种植区,但随着玉溪坝区土地成本及传统油菜栽培成本越来越高,油菜比较效益逐渐降低,种植面积逐年萎缩^[1-2]。油菜种植中,劳动力成本支出占所有成本支出的70%以上,因此要提高比较效益增加农户收入,最行之有效的办法就是加快油菜轻简化栽培技术研究和应用,轻简化高效栽培就是油菜栽培方式的轻型化,目的在于不降低单位面积产量的同时,尽量减少人工成本以降低生产成本,从而获得较高的产量及经济效益^[3-4]。

玉溪市农业科学院针对目前全市大田油菜栽培方式还停留在需要大量劳动力的深耕深翻、人工除草、人工收获等比较效益低下的传统栽培的实际,通过自主选育、合作选育^[5-8]及合作引进适应本地栽培的6个油菜新品种进行油菜轻简化高效栽培(免耕直播、机器收获)与传统栽培同田对比试验研究,以期探索出适应性强、丰产性好的品种并组装集成轻简化高效栽培技术在玉溪市油菜适宜种植区域推广应用。

1 材料与方

1.1 试验地概况 试验在红塔区研和街道贾井村委会玉溪市农业科学院试验基地进行,土壤为褐壤土,肥力中上等且均匀,前作为玉米,排灌方便。

1.2 试验材料 参试品种为适宜玉溪地区种植的6个品种,包括玉油1号、玉油4号、玉红油2号、玉红油4号、花油8号及云油杂2号。

1.3 试验方法 将栽培模式设为A,包括轻简化高效栽培方式(A₁)和传统栽培方式(A₂,对照),品种设为B,6个品种(玉油1号、玉油4号、玉红油2号、玉红油4号、花油8号及云油杂2号)依次编号为B₁~B₆,共12个处理。试验采用随机区组设计,每处理面积为0.0067hm²,3次重复;均采用打塘直播,轻简化高效栽培处理的株行距为22cm×40cm,每塘留2株,密度2.25万株/hm²;传统栽培直播处理的株行距为30cm×40cm,每塘留3株,密度24.0万株/hm²左右。2017年10月10日播种,统一采用打塘直播的方式。氮、磷、钾及硼肥统一按以下方法:底种肥亩施普钙30kg;硼砂(纯B≥9%)15.0kg/hm²;苗肥施硫酸钾150kg/hm²,苗期及蕾苔期共施尿素600kg/hm²;幼苗期及五叶期各用高效氯氰菊脂喷雾喷施2次、1次防治菜青虫及地下害虫;终花期和角果中期,用10%吡虫啉粉剂450~600g/hm²喷雾防治。试验地四周设保护行,对出苗期、五叶期、苔期、花期及成熟期观察记载。成熟后按要求取样,进行主要农艺性状考种,轻简化高效栽培采用机器收获测产,传统种植采用人工收割测产。

1.4 数据处理 采用浙江大学唐启义教授的DPS数据处理系统^[9]及Excel表格功能进行数据整理和分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理生育期和主要农艺性状比较 由表1可知,处理A₁B₂、A₁B₃及A₂B₂的生育期最长,均为173d,最短的是A₂B₁、A₂B₃处理,均为169d,各个处理间生育期差异不

基金项目 云南省创新人才培养计划(2011CI103);云南省现代农业产业技术体系建设专项资金(ynnycyjt-x-5);玉溪市重点实验室计划(ZX200901)。

作者简介 胡新洲(1985—),男,湖北潜江人,农艺师,硕士,从事油菜育种及栽培技术应用研究。*通讯作者,研究员,硕士,从事油菜育种及栽培技术应用研究。

收稿日期 2018-08-09

大;株高最高的是 A₁B₄ 处理,为 177.7 cm,最矮的是 A₂B₆ 处理,为 155.1 cm;一次有效分枝高最高的是 A₁B₆ 处理,为 68.3 cm,最矮的是 A₂B₄ 处理,为 42.1 cm;一次有效分枝数最多的是 A₂B₁ 处理,为 7.0,最少的是 A₁B₆ 处理,为 4.8;主花序有效长最长的是 A₂B₁ 处理,为 81.5 cm,最短的是 A₂B₆ 处理,为 58.3 cm;主花序有效荚果最多的是 A₂B₂ 处理,为

70.8,最少的是 A₂B₅ 处理,为 52.9;主花序结荚密度变幅较大,为 0.68~1.08,最密的是 A₁B₆ 处理,最稀的是 A₂B₁ 处理;单株有效角果数最多的是 A₂B₂ 处理,为 367.4,最少的是 A₁B₆ 处理,为 226.9;各处理间荚粒数变幅较大,为 17.8~31.0,最多的是 A₁B₆ 处理,最少的是 A₁B₄;千粒重变幅也较大,为 2.81~4.35 g,最重的是 A₁B₄ 处理,最轻的是 A₂B₃ 处理。

表 1 各处理生育期及主要农艺性状分析

Table 1 Comparison of growth period and main agronomic traits of different treatments

处理编号 Treatment code	生育期 Growth period d	株高 Plant height cm	一次有效 分枝高 First effective branch height cm	一次有效 分枝数 First effective branch number	主花序 Main inflorescence			单株有 效角果 Effective pods per plant	荚粒数 Grain number per pod	千粒重 1 000-grain weight//g
					有效长 Effective length cm	有效荚果 Effective pods	结荚密度 Pod density			
A ₁ B ₁	171	169.2	48.5	6.8	76.3	55.6	0.73	300.2	26.5	3.27
A ₁ B ₂	173	171.9	58.9	5.2	62.0	64.9	1.05	258.7	25.6	3.20
A ₁ B ₃	170	172.7	51.4	6.8	77.3	54.9	0.71	311.6	26.1	2.85
A ₁ B ₄	171	177.7	55.2	5.7	61.1	59.2	0.97	303.6	17.8	4.35
A ₁ B ₅	173	170.9	50.1	6.8	76.9	54.9	0.71	311.1	26.3	3.68
A ₁ B ₆	171	164.6	68.3	4.8	64.1	69.5	1.08	226.9	31.0	3.25
A ₂ B ₁ (CK ₁)	169	172.5	45.2	7.0	81.5	55.5	0.68	353.2	26.0	3.13
A ₂ B ₂ (CK ₂)	173	165.4	53.6	6.2	71.3	70.8	0.99	367.4	27.4	3.10
A ₂ B ₃ (CK ₃)	169	169.2	55.1	6.4	72.4	53.5	0.74	279.2	26.7	2.81
A ₂ B ₄ (CK ₄)	171	169.4	42.1	5.5	60.8	60.0	0.99	318.2	21.2	4.20
A ₂ B ₅ (CK ₅)	172	169.8	48.9	6.8	73.8	52.9	0.72	305.6	25.7	3.58
A ₂ B ₆ (CK ₆)	171	155.1	65.5	5.1	58.3	56.4	0.97	228.5	29.2	3.40

2.2 不同处理的产量比较 由表 2 可知,产量居第 1 位的是 A₁B₂ 处理,为 4 332.00 kg/hm²;第 2 位是处理 A₁B₁,为 4 305.45 kg/hm²;第 3 位是处理 A₂B₂,为 4 114.95 kg/hm²;居末位的是处理 A₂B₅,为 2 928.45 kg/hm²。轻简化高效栽培各个处理均比传统栽培的产量有不同程度的增加,增幅为 1.97~38.17,产量增幅百分比最大是处理 A₁B₅,为 19.55%,最小的是处理 A₁B₄,为 0.80%。

表 2 不同处理产量比较

Table 2 Comparison of the yields of different treatments

处理 编号 Treatment code	小区实产 Plot yield kg	折合产量 Converted yield kg/hm ²	比对照 Compared with control		位次 Rank
			增减产量 Increased or decreased production kg	增减百分数 Increased or decreased percentage %	
A ₁ B ₁	28.70	4 305.45	21.03	7.91	2
A ₁ B ₂	28.88	4 332.00	14.47	5.44	1
A ₁ B ₃	27.41	4 111.50	12.93	4.95	4
A ₁ B ₄	24.78	3 717.45	1.97	0.80	7
A ₁ B ₅	23.34	3 501.00	38.17	19.55	11
A ₁ B ₆	23.98	35 97.00	2.50	1.05	9
A ₂ B ₁ (CK ₁)	26.60	3 990.00	0	0	5
A ₂ B ₂ (CK ₂)	27.43	4 114.95	0	0	3
A ₂ B ₃ (CK ₃)	26.12	3 917.55	0	0	6
A ₂ B ₄ (CK ₄)	24.59	3 688.05	0	0	8
A ₂ B ₅ (CK ₅)	19.52	2 928.45	0	0	12
A ₂ B ₆ (CK ₆)	23.73	3 559.50	0	0	10

2.3 方差分析 由表 3 可知,处理 A₁B₂、A₁B₁与 A₁B₃、A₂B₂及 A₂B₁间不存在显著差异,与 A₂B₃处理存在显著差异,与其他处理存在极显著差异;处理 A₂B₂、A₁B₃与 A₂B₁、A₂B₃间不存在显著差异,与 A₁B₄、A₂B₄处理存在显著差异,与 A₁B₆、A₂B₆、A₁B₅及 A₂B₅处理间存在极显著差异;A₂B₁处理与

A₂B₃、A₁B₄、A₂B₄处理间不存在显著差异,与 A₁B₆、A₂B₆处理间存在极显著差异,与 A₁B₅及 A₂B₅处理间存在极显著差异;A₂B₃处理与 A₁B₄、A₂B₄处理及 A₁B₆处理间不存在显著差异,与 A₂B₆、A₁B₅处理间存在显著差异,与 A₂B₅处理间存在极显著差异;A₁B₄、A₂B₄处理与 A₁B₆、A₂B₆处理及 A₁B₅处理间不存在显著差异,与 A₂B₅处理间存在极显著差异;A₁B₆处理与 A₂B₆、A₁B₅处理间不存在显著差异,与 A₂B₅处理间存在极显著差异;A₂B₆、A₁B₅与 A₂B₅处理间存在极显著差异。

表 3 不同处理和因子产量的方差分析

Table 3 Variance analysis of yields of different factors and treatments

处理编号 Treatment code	平均产量 Average yield kg/hm ²	处理编号 Treatment code	平均产量 Average yield kg/hm ²
A ₁ B ₁	4 305.45 aA	A ₁	3 927.45 aA
A ₁ B ₂	4 332.00 aA	A ₂	3 699.75 bB
A ₁ B ₃	4 111.50 abAB	B ₁	4 145.70 aA
A ₁ B ₄	3 717.45 cdeBCD	B ₂	4 221.75 aA
A ₁ B ₅	3 501.00 eD	B ₃	4 011.75 aAB
A ₁ B ₆	3 597.00 deCD	B ₄	3 698.40 bBC
A ₂ B ₁ (CK ₁)	3 990.00 abcABC	B ₅	3 208.05 cD
A ₂ B ₂ (CK ₂)	4 114.95 abAB	B ₆	3 571.35 bC
A ₂ B ₃ (CK ₃)	3 917.55 bedABCD		
A ₂ B ₄ (CK ₄)	3 688.05 cdeBCD		
A ₂ B ₅ (CK ₅)	2 928.45 fE		
A ₂ B ₆ (CK ₆)	3 559.50 eCD		

注:同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著;同列不同大写字母表示在 0.01 水平差异极显著

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level; different capital letters in the same column indicated extremely significant differences at 0.01 level

不同栽培方式的产量方差分析结果表明,轻简化高效栽培

培与传统栽培间差异达到极显著水平;不同品种间产量方差分析结果,玉油1号、玉油4号与玉红油2号间无显著差异,但与玉红油4号、云油杂2号间有显著差异,玉油1号、玉油4号与玉红油4号、花油8号、云油杂2号间存在极显著差异,玉红油4号及云油杂2号与花油8号间存在极显著差异。

2.4 不同栽培方式经济效益比较 由表4可知,传统种植

平均投入13 672.5元/hm²,可实现产值20 348.70元/hm²,净收入6 676.20元/hm²,投入产出比为1:1.49;采用轻简化高效种植平均投入9 772.5元/hm²,可实现产值21 600.75元/hm²,净收入11 828.25元/hm²,投入产出比为1:2.21;轻简化高效种植比传统种植节省成本28.52%,产量增加6.15%,净收入增加77.17%,投入产比多48.32%,节本增效5 152.05元/hm²,效果显著。

表4 不同栽培方式经济效益比较

Table 4 Comparison of economic benefits of different cultivation methods

栽培方式 Cultivation- methods	投入 Input//元/hm ²					产出 Output		净收益 Net income 元/hm ²	投入/ 产出 Input/ output
	农药及种子 Pesticide and seed	化肥 Fertilizer	劳动力 Labor force	农具 Agricultural machinery	合计 Sum	产量 Yield kg/hm ²	产值 Output value 元/hm ²		
轻简化高效种植 Easy and efficient planting	577.5	2 145	6 000	1 050	9 772.5	3 927.45	21 600.75	11 828.25	1 : 2.21
传统种植 Traditional planting(CK)	577.5	2 145	9 600	1 350	13 672.5	3 699.75	20 348.70	6 676.20	1 : 1.49
比对照 Compared with control	0	0	-3 600	-300	-3 900.00	+227.70	+1 252.05	+5 152.05	+0.72
节本增效 Saving cost and enhancing efficiency//%	0.00	0.00	-37.50	-22.22	-28.52	+6.15	+6.15	+77.17	+48.32

注:价格按油菜籽5.5元/kg、尿素2.2元/kg、硫酸钾3.5元/kg、普钙0.6元/kg、硼砂6元/kg;种子150元/hm²、高效氯氰菊脂225元/hm²、禾耐斯67.5元/hm²、吡虫啉135元/hm²;传统种植机耕费1 350元/hm²、轻简化高效种植机械收获1 050元/hm²;人工成本40元/工

Note: The prices of rapeseed was 5.5 Yuan/kg, urea was 2.2 yuan/kg, potassium sulfate was 3.5 yuan/kg, superphosphate was 0.6 yuan/kg, borax was 6 yuan/kg; Prices of seed was 150 yuan/hm², high-effective cypermethrin was 225 yuan/hm², Harness was 67.5 yuan/hm², imidacloprid was 135 yuan/hm², cost of traditional planting machines was 1 350元/hm², machinery harvesting of easy and efficient planting was 1 050元/hm²; cost of labor force was 40 yuan per labor force

3 讨论

全国主要油菜产区的科研人员开展了很多轻简化栽培技术研究,结果均表明以免耕机收栽培为主导的轻简化高效栽培技术具有明显的节本增效作用^[10-15],但同时针对不同栽培方式及品种对产量及经济效益影响研究相对较少。该研究对适宜玉溪种植的6个主导品种进行了传统栽培与轻简化高效栽培的对比试验研究,结果表明集免耕直播、化学除草(油菜播种前喷施禾耐斯防治芽前杂草)、机器收获及秸秆粉碎还田于一体的轻简化高效栽培技术比传统栽培技术具有显著的节本增效作用,对玉溪地区乃至整个云南省应对农村劳动力转移、提升油菜比较效益、促进农业生态保护及农业可持续发展均具有重要的意义。

玉溪地区立体气候资源丰富,今后在适宜油菜种植的不同海拔区域须继续开展结合轻简化高效栽培技术的种植密度、播种期及肥料试验研究,为轻简化高效栽培的大力推广提供更多的技术支撑。

4 结论

综上所述,采用轻简化高效栽培技术比传统栽培节省成本28.52%,产量增加6.15%,净收入增加77.17%,投入产比多48.32%,节本增效5 152.05元/hm²,节本效果显著,轻简化高效栽培技术应成为玉溪今后油菜栽培的主要发展方向;玉油1号和玉油4号的主要农艺性状及产量表现优异,应作为玉溪地区推广轻简化高效栽培技术的主导品种。

参考文献

- [1] 杨进成,刘坚坚,安正云,等.耐旱优质油菜品种云花油早熟1号的选育及种植技术[J].农业科技通讯,2015(12):243-246.
- [2] 杨进成,栾跃才,胡新洲,等.低纬高原山区暖冬与冷冬年油菜品种稳定性和适应对比分析[J].中国农学通报,2017,33(13):38-44.
- [3] 符明联,魏生广,贺斌,等.云南省油菜轻简化栽培模式及效益分析[J].云南农业大学学报,2011,26(2):199-204.
- [4] 符明联,李根泽,李淑琼.云南油菜轻简化栽培技术[M].昆明:云南科技出版社,2013.
- [5] 刘庆荣,张仕莲,王春福,等.优质油菜新品种‘玉红油2号’的选育[J].南方农业,2012,6(10):64-65.
- [6] 戴荣珍,刘庆荣,张仕莲,等.优质油菜新品种‘玉红油4号’选育报告[J].农学学报,2017,7(3):9-12.
- [7] 杨进成,刘坚坚,李怀琳,等.高含油量双低油菜新品种玉油1号的选育及繁殖技术[J].种子,2015,34(5):107-109.
- [8] 杨进成,刘坚坚,安正云,等.高产稳产优质油菜新品种玉油4号的选育及高效栽培技术[J].种子,2018,37(5):113-115,117.
- [9] 唐启义.DPS数据处理系统:实验设计、统计分析及数据挖掘[M].2版.北京:科学出版社,2010:552-560,665-673,1039-1082.
- [10] 蒲惠明,龙卫华,刘雪基,等.油菜不同种植方式成本及效益比较分析[J].江苏农业科学,2015,43(12):558-562.
- [11] 梅少华,查向斌,段志红,等.不同种植方式对油菜产量及经济效益的影响[J].湖北农业科学,2009,48(10):2386-2388.
- [12] 汤军,黎鑫林,夏其彬,等.江西省油菜轻简化栽培现状与对策[J].现代农业科技,2018(2):48-49.
- [13] 孙华,黄萌,陈培峰,等.稻草还田与移栽方式对油菜产量形成及经济效益的影响[J].中国农学通报,2015,31(27):121-125.
- [14] 贺斌.滇西南油菜轻简化栽培模式筛选[J].安徽农业科学,2018,46(17):48-49,64.
- [15] 魏德永,周清然.油菜免耕直播高产轻型简化栽培技术要点[J].中国农技推广,2010,26(8):30-31.