

熊 洁, 李书宇, 邹晓芬, 等. 轻简化育苗移栽方式对油菜生长发育和产量的影响[J]. 江苏农业学报, 2015, 31(2): 317-321.
doi:10.3969/j.issn.1000-4440.2015.02.015

轻简化育苗移栽方式对油菜生长发育和产量的影响

熊 洁, 李书宇, 邹晓芬, 邹小云, 陈伦林, 宋来强

(江西省农业科学院作物研究所/农业部长江中下游作物生理生态与耕作重点实验室, 江西 南昌 330200)

摘要: 为解决三熟制地区稻稻油茬口矛盾突出、劳动力短缺等问题, 探索油菜轻简化育苗移栽技术, 以常规育苗移栽方式为对照, 研究穴盘育苗、免耕打穴定植、翻耕开行摆苗等轻简化育苗移栽方式对油菜株型、生物量和产量的影响。结果表明: 免耕条件下, 打穴定植处理的株高、一次有效分枝数、主花序有效角果数、生物量、单株有效角果数、产量比常规移栽处理显著或极显著减少, 分枝高度略有增加, 其中以穴盘苗打穴定植不覆土处理的产量降幅最小。翻耕条件下, 开行摆苗处理的主花序有效角果数、单株有效角果数、产量比常规移栽处理显著下降。苗床苗常规移栽处理的产量最高, 苗床苗开行摆苗处理的产量次之, 穴盘苗开行摆苗处理的产量最低, 但开行摆苗处理的移栽效率远远高于常规移栽。因此, 综合来看苗床苗开行摆苗移栽技术在生产上具有一定的推广应用价值。

关键词: 油菜; 轻简化栽培; 穴盘育苗; 打穴定植; 开行摆苗

中图分类号: S565.4.045

文献标识码: A

文章编号: 1000-4440(2015)02-0317-05

Effects of simplified seedling and transplanting patterns on growth and development and yield of rapeseed

XIONG Jie, LI Shu-yu, ZOU Xiao-fen, ZOU Xiao-yun, CHEN Lun-lin, SONG Lai-qiang

(*Institute of Crops, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences / Key Laboratory of Crop Ecophysiology and Farming System for the Middle and Lower Reaches of the Yangtze River, Ministry of Agriculture, Nanchang 330200, China*)

Abstract: To develop a simplified seedling and transplanting technique for rapeseed in rice-rice-rapeseed triple cropping region, three transplanting patterns including plug seedling, punching transplanting (punch first and then put the seedling in the hole) without tillage and seedling-laying transplanting with tillage, with conventional seedling transplanting as control, were adopted to study the effects of simplified seedling and transplanting patterns on plant type, biomass and yield of rapeseed. The results showed that, the plant height, number of primary branches, number of effective siliques on main inflorescence, biomass, number of effective siliques per plant and yield of rapeseed in punching transplanting without tillage treatment were less than those of conventional-transplanted rapeseed, however, the branch height was higher. In addition, the punching transplanting of seedling showed the smallest drop in yield. Compared with the conventional transplanting

treatment, the seedling-laying transplanting with tillage treatment could decrease the number of effective siliques on main inflorescence, number of effective siliques per plant and yield. The yield of conventional seedling and transplanting treatment was the highest, followed by laying transplanting of with by seedling, and the yield of laying transplanting of plug seedling was the lowest. However, the transplanting efficiency of seedling-laying treatment

收稿日期: 2014-07-21

基金项目: 国家油菜产业技术体系项目(CARS-13); 江西省科技创新团队资助项目(20115BCB29020)

作者简介: 熊 洁(1984-), 女, 河南郑州人, 博士研究生, 助理研究员, 主要从事作物栽培与生理生态研究。(Tel) 0791-87090476; (E-mail) ixiongjie@163.com

通讯作者: 宋来强, (Tel) 0791-87090467; (E-mail) songlq168@163.com

was much higher than that of conventional transplanting treatment. In summary, laying transplanting of conventional seedling technique is applicable in the rapeseed production.

Key words: rapeseed; simplified cultivation; plug seedling; punching transplanting; seedling-laying transplanting

江西省是中国油菜主产省(区)之一,全省油菜种植面积约在 $5.0 \times 10^5 \text{ hm}^2$, 占全省油料作物总面积的 70%, 总产占全省油料总产的 55%^[1]。江西省传统上以直播作为油菜的主要种植方式, 但是直播往往存在着产量较低、茬口季节矛盾突出、复种指数低等问题。油菜育苗移栽不仅可以很好地解决直播栽培中遇到的这些问题, 而且有利于油菜扎根, 不易倒伏, 有效避免干旱、雨雪等自然灾害。中国农业科学院和中国农业大学的多位专家指出育苗移栽可以作为有效解除灾后农业生产困难的补救措施, 在突然的灾害毁苗情况下, 预先及时育苗, 可以争取至少 1/3 的大田生产时间^[2]。但是, 油菜育苗移栽需要投入大量的劳动力, 在劳动力缺乏的地区难以推广。因此, 油菜生产上有必要研究和推广轻简、高效的育苗移栽技术。

前人针对不同种植方式对油菜生长发育、产量、经济性状的影响开展了大量的研究^[3-12], 主要是直播与移栽方式的比较研究, 但对于轻简、高效育苗移栽技术的研究较少。本试验在参考前人研究成果的基础上, 研究穴盘育苗、免耕打穴定植、翻耕开行摆苗等轻简化育苗移栽方式对油菜生长发育和产量的影响, 以期探明油菜适宜的轻简、高效育苗移栽方式。

1 材料与方法

1.1 试验品种

油菜品种采用丰油 730, 由湖南省农业科学院作物研究所提供。

1.2 试验设计

试验于 2012 ~ 2013 年度在江西省南昌县引育中心进行。试验田块前茬为水稻, 黏质壤土, 肥力中等, 排灌方便。

在免耕和翻耕条件下分别设置两因素随机区组试验, 各处理小区面积 20 m^2 , 3 次重复。免耕条件下, 育苗方式设穴盘育苗和苗床育苗 2 个处理, 移栽方式设打穴闭合、打穴不闭合、常规移栽 3 个处理。翻耕条件下, 育苗方式设穴盘育苗和苗床育苗 2 个处理, 移栽方式设开行摆苗和常规移栽 2 个处理(表 1)。10 月 8 日播种, 常规苗床播种和穴盘播种(采用 353 孔的穴盘)同时进行, 单位面积播种量 40 g/m^2 , 出苗后人工间苗, 穴盘苗每穴留苗 1 ~ 2 株(密度为 1 m^2 3 500 株左右), 常规苗床留苗 1 m^2 3 500 株左右。11 月 2 日移栽, 移栽密度 1 hm^2 1.2×10^5 穴。移栽前底施氮肥(N) 90 kg/hm^2 、磷肥(P_2O_5) 75 kg/hm^2 、钾肥(K_2O) 52.5 kg/hm^2 、硼砂 15 kg/hm^2 , 苗肥施氮肥(N) 30 kg/hm^2 、基肥施氮肥(N) 30 kg/hm^2 、钾肥(K_2O) 22.5 kg/hm^2 、叶面喷施硼砂 1.5 kg/hm^2 。

表 1 试验处理方法

Table 1 The design of the experiment

处理			说明
免耕(A1)	穴盘育苗(B1)	打穴覆土(C1)	免耕条件下, 穴盘苗打穴定植, 然后覆土
		打穴不覆土(C2)	免耕条件下, 穴盘苗打穴定植, 不覆土
		常规移栽(C3)	免耕条件下, 穴盘苗常规移栽
	苗床育苗(B2)	打穴覆土(C1)	免耕条件下, 苗床苗打穴定植, 然后覆土
		打穴不覆土(C2)	免耕条件下, 苗床苗打穴定植, 不覆土
		常规移栽(C3)	免耕条件下, 苗床苗常规移栽
翻耕(A2)	穴盘育苗(B1)	开行摆苗(C4)	翻耕条件下, 穴盘苗开行摆苗
		常规移栽(C5)	翻耕条件下, 穴盘苗常规移栽
	苗床育苗(B2)	开行摆苗(C4)	翻耕条件下, 苗床苗开行摆苗
		常规移栽(C5)	翻耕条件下, 苗床苗常规移栽

1.3 测定项目

于成熟期,每个小区选取 10 个单株考种,测定项目包括株高、分枝高度、一次有效分枝数、主花序长、主花序角果数、单株有效角果数、每角粒数、千粒质量等性状,以及茎秆、角壳、籽粒的干物质量;同时,测定各小区实际产量。

1.4 数据统计分析

采用 SPSS 进行数据处理、通径分析和统计分析,并用 LSD 法比较处理间的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 轻简化育苗移栽方式对油菜株型的影响

由表 2 可以看出,在免耕条件下,轻简化移栽方式(打穴定植覆土和打穴定植不覆土处理)的分

枝高度比常规移栽处理增加了 17.0%,而株高、一次有效分枝数、主花序有效长、主花序有效角果数比常规移栽处理均有所减少,尤其以苗床苗打穴定植不覆土处理的降幅较大,穴盘苗打穴定植不覆土处理的降幅较小。

在翻耕条件下,轻简化移栽方式开行摆苗处理的分枝高度比常规移栽处理增加了 12.3%,而株高、一次有效分枝数、主花序有效长、主花序有效角果数比常规移栽均有所下降,其中主花序有效角果数减少了 17.2%,达到极显著水平。采用穴盘苗开行摆苗处理的株高、主花序有效角果数、角果长度比苗床苗开行摆苗处理分别减小了 0.5%、10.4%、2.5%,处理间差异不显著。

表 2 轻简化育苗移栽方式对油菜株型的影响

Table 2 Effects of simplified seedling and transplanting patterns on plant type of rapeseed

耕作条件	处理	株高 (cm)	分枝高度 (cm)	一次有效 分枝数	主花序有效长 (cm)	主花序有 效角果数	角果长度 (cm)
免耕	A1B1C1	127.5	54.3	5.9	34.2	40.5	6.4
	A1B1C2	129.5	54.5	5.7	34.4	43.9	6.7
	A1B1C3	134.3	49.6	6.0	36.9	44.0	6.7
	A1B2C1	123.0	55.0	5.3	38.6	41.8	6.4
	A1B2C2	121.1	57.0	5.7	34.3	36.6	6.8
	A1B2C3	137.9	42.1	6.8	39.4	45.5	6.7
翻耕	A2B1C4	132.8	58.4	6.4	45.0	39.5	6.7
	A2B1C5	135.1	52.9	6.6	44.5	50.0	6.7
	A2B2C4	133.5	52.7	6.2	36.6	44.1	6.9
	A2B2C5	139.5	46.0	6.5	44.6	51.0	6.6

各处理见表 1。

2.2 轻简化育苗移栽方式对油菜干物质积累的影响

免耕条件下,常规移栽处理的茎秆干物质量、荚壳干物质量、籽粒干物质量、总生物量、收获指数均高于打穴定植处理(表 3)。其中,荚壳、籽粒的干物质量受移栽方式的影响最大,收获指数受移栽方式的影响最小,处理间未达显著水平。各育苗移栽方式中,以苗床苗打穴定植不覆土处理的茎秆干物质量、荚壳干物质量、籽粒干物质量、总生物量降幅最大,分别比常规移栽处理减少了 23.6%、37.8%、33.3%、29.5%;穴盘苗打穴定植

不覆土处理的茎秆干物质量、荚壳干物质量、籽粒干物质量、总生物量降幅最小。

翻耕条件下,开行摆苗和常规移栽处理间的干物质积累量、收获指数差异不明显,开行摆苗处理的茎秆干物质量、籽粒干物质量、总生物量、收获指数略低于常规移栽处理。育苗方式对干物质积累量的影响较大,穴盘苗开行摆苗处理的茎秆干物质量、荚壳干物质量、籽粒干物质量、总生物量比苗床苗开行摆苗处理分别降低了 12.9%、13.1%、14.9%、13.5%。

表 3 轻简化育苗移栽方式对油菜干物质积累的影响

Table 3 Effects of simplified seedling and transplanting patterns on dry matter accumulation of rapeseed

耕作条件	处理	茎秆干物质量 (g, 株)	荚壳干物质量 (g, 株)	籽粒干物质量 (g, 株)	生物量 (g, 株)	收获指数
免耕	A1B1C1	15.8	6.1	8.0	29.8	0.267
	A1B1C2	18.5	6.2	8.8	33.5	0.264
	A1B1C3	17.8	6.9	9.5	34.2	0.278
	A1B2C1	17.6	6.3	8.5	32.3	0.263
	A1B2C2	15.5	5.7	7.6	28.9	0.264
	A1B2C3	20.3	9.2	11.4	40.9	0.279
翻耕	A2B1C4	21.0	8.7	11.6	41.3	0.280
	A2B1C5	22.1	9.1	12.9	44.0	0.294
	A2B2C4	24.1	10.0	13.6	47.7	0.285
	A2B2C5	24.6	9.7	14.8	49.1	0.302

各处理见表 1。

2.3 轻简化育苗移栽方式对油菜产量及其构成的影响

单株有效角果数、角果粒数、千粒质量是油菜产量的重要组成部分。由表 4 可以看出,育苗移栽方式对油菜角果粒数、千粒质量的影响较小,处理间差异不显著,但对单株有效角果数和产量的影响较大。免耕条件下,打穴定植处理的单株有效角果数、产量比常规移栽处理分别减少了 19.5%、35.3%。其中,以苗床苗打穴定植不覆土处理的单株有效角果数、产量降幅最大,比常规移栽处理分别降低了 32.9%、46.6%;穴盘苗打穴定植不覆土处理的单株有效角果数、产量降幅最小,比常规移栽处理分别降低了 4.7%、20.5%。

翻耕条件下,开行摆苗处理的单株有效角果数比常规移栽降低 14.5%,尤其以穴盘苗开沟摆苗处理的单株有效角果数最少,穴盘苗开沟摆苗处理的单株有效角果数比苗床苗减少了 17.7%。不同育苗移栽条件下,各处理的产量表现为:苗床苗常规移栽处理>苗床苗开行摆苗移栽处理>穴盘苗常规移栽处理>穴盘苗开行摆苗移栽处理,与单株有效角果数表现出相同的趋势。

3 讨论

油菜育苗移栽能充分利用温光资源、缓和

季节矛盾,确保粮油兼收^[13-14]。前人研究认为^[3,7],与直播相比,油菜育苗移栽的产量较高,且分枝数、有效角果数均较多。而梅少华等^[4]、卫晓春^[6]的研究结果表明,虽然移栽处理比直播处理的产量高,但是传统的翻耕移栽用工量大,劳动成本高,经济效益低于直播处理。本研究分析了免耕打穴定植、翻耕开行摆苗等轻简化移栽方式对油菜株型、生物量、产量的影响,结果表明:免耕条件下,打穴定植处理的株高、一次有效分枝数、主花序有效角、生物量、单株有效角果数、产量比常规移栽处理显著或极显著减少,分枝高度略有增加。这可能是因为免耕栽培土壤通透性差,油菜易受渍害影响^[15],而打穴定植处理根系入土过深,穴内易积水,发生根系缺氧烂苗现象,影响油菜生长发育,从而导致产量下降。可见,对于打穴定植技术应进一步开展打穴深度的研究。打穴定植处理中,以苗床苗打穴定植不覆土处理的产量降幅最大,比常规移栽处理降低了 46.6%;穴盘苗打穴定植不覆土处理的产量降幅最小,降低了 20.5%。穴盘苗移栽时根系带土,可以在一定程度上缓解渍害,可与打穴定植移栽技术相配套。这与前人的研究结论一致,陈殿奎^[16]也认为穴盘苗定植后根系活力好、缓苗快。

表4 轻简化育苗移栽方式对油菜产量及其构成的影响

Table 4 Effects of simplified seedling and transplanting patterns on yield and its components of rapeseed

耕作条件	处理	单株有效角果数	角果粒数	千粒质量 (g)	产量 (kg/hm ²)
免耕	A1B1C1	122.7	23.0	3.27	841.6
	A1B1C2	132.0	22.8	3.51	907.8
	A1B1C3	138.6	24.7	3.16	1 142.1
	A1B2C1	132.3	23.3	3.33	769.6
	A1B2C2	117.2	23.7	3.35	732.8
	A1B2C3	174.7	24.0	3.45	1 371.0
翻耕	A2B1C4	143.6	25.5	3.30	1 387.2
	A2B1C5	166.4	24.6	3.34	1 548.9
	A2B2C4	174.4	25.5	3.22	1 630.4
	A2B2C5	205.4	23.9	3.35	1 776.6

各处理见表1。

翻耕条件下,开行摆苗处理的主花序有效角数、单株有效角果数比常规移栽处理显著下降,株高、一次有效分枝数、主花序有效长、生物量略有减少,处理间差异不显著,而分枝高度略有增加。各处理的产量表现为:苗床苗常规移栽处理的产量最高,苗床苗开行摆苗处理的产量次之,穴盘苗开行摆苗处理的产量最低。其中,苗床苗开行摆苗处理的产量比苗床苗常规移栽处理降低了8.2%。但是苗床苗开行摆苗处理的移栽效率高、用工量少。可见,苗床苗开行摆苗移栽技术在生产上具有一定的推广应用价值。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 汤修映,侯书林,朱玉龙,等. 油菜移栽机械化技术研究进展[J]. 农机化研究, 2010(4): 224-227.
- [3] 刘 举. 不同播种移栽方式对油菜生长发育及产量的影响[J]. 江西农业大学学报, 2012, 24(2): 29-30.
- [4] 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.
- [5] 夏 清,刘秀清,石华娟. 两种不同栽培模式下油菜农艺性状及品质性状分析—栽培方式对油菜机收影响因子的作用初探[J]. 西南农业学报, 2011, 24(2): 451-454.
- [6] 卫晓春. 免耕撒播与翻耕移栽对油菜产量的影响[J]. 现代农业科技, 2012(14): 13, 15.
- [7] 帅海洪,丁秋凡,陈卫江,等. 双季稻区油菜移栽与直播性状比较研究[J]. 湖南农业科学, 2010(1): 28-30.
- [8] 胡朝凤,袁雨晴,黄明龙. 稻田免耕油菜不同移栽方式对产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2003(2): 6-7.
- [9] 熊楚国,曾家玉. 稻茬免耕油菜不同移栽方式效果分析[J]. 耕作与栽培, 2003(6): 18-19.
- [10] 何俊龙,刘 强,宋海星,等. 包膜复混肥对油菜产量与生物量的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(8): 103-106.
- [11] 朱德进,张 辉,黄 卉,等. 不同施肥处理对不同地力水平油菜产量和经济效益的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(10): 73-76.
- [12] 吴丽军,孙小凤,张 荣,等. 硒对不同品种春油菜含硒量、生物量及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(4): 77-79.
- [13] 傅寿仲. 双低油菜核心竞争力研究—油菜栽培及其成本效益分析[J]. 中国油料作物学报, 2004, 26(3): 100-104.
- [14] 袁金展,马 霓,张春雷,等. 移栽与直播对油菜根系建成及籽粒产量的影响[J]. 中国油料作物学报, 2014, 36(2): 189-197.
- [15] 杨文钰,屠乃美. 作物栽培学各论(南方本)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [16] 陈殿奎. 国内外蔬菜穴盘育苗发展综述[J]. 中国蔬菜, 2000(增刊): 7-11.

(责任编辑:张震林)