

不同种植方法对油菜新品种邠油 777 产量和农艺性状的影响

闫 鹏¹ 周世庆¹ 张彦春¹ 张 山² 杨玲军¹ 杨志宏¹

(¹陕西省洋县农业技术推广服务中心,汉中 723300; ²陕西省洋县龙亭镇人民政府,汉中 723300)

摘要:以杂交油菜新品种邠油 777 为材料,采用谷林套播油菜播量试验、稀植油菜移栽期打顶试验、直播油菜播期试验及油菜移栽与直播示范,探索油菜品种邠油 777 的适宜种植技术。试验结果表明,在水稻收获前 2~3d 采用谷林套播油菜的方法能够获得较高的产量;直播油菜以 9 月 28 日至 10 月 8 日为适宜播种期,每 667m² 播量 300g;稀植移栽油菜结合打顶技术能够抑制油菜主枝顶端优势,促进侧枝萌发,增加单株有效分枝数和单株有效角果数,除此之外能够降低油菜株高,使其适宜机械收获,还能获得较高产量,可以在生产上应用;油菜移栽与直播示范结果表明,邠油 777 无论直播还是移栽,均能获得较高的产量。

关键词:油菜;邠油 777;种植方式;谷林套播;直播;移栽;播期;农艺性状

Effects of Different Planting Methods on Yield and Agronomic Characters of a New Rape Variety Fangyou 777

YAN Peng¹, ZHOU Shiqing¹, ZHANG Yanchun¹, ZHANG Shan²,
YANG Lingjun¹, YANG Zhihong¹

(¹Yangxian Agricultural Technology Extension Service Center, Hanzhong 723300, Shaanxi ;

²Yangxian Longting Town People's Government, Hanzhong 723300, Shaanxi)

洋县地处陕西省西南部,汉中盆地东端,是陕西省 2022 年入选全国油菜产业绿色革命科技示范县之一,2023 年收获面积 9.75hm²,总产量 2.066 万 t,平均产量 141.34kg/667m²。长期以来稻油轮作、育苗移栽是油菜的主要种植方式,2014 年开始试验示范推广油菜直播技术,初步筛选出了沔油 737、陕油 28、油研 52 等品种作为直播主推品种^[1]。目前油菜生产中存在的主要问题是机械化生产程度低,传统油菜品种不能满足机械化收获要求,优良品种粗放种植,农民种植积极性下降,生产标准化程度低,产品一致性差,商品油菜籽品质难以保证^[2-4]。为了研究农机农艺相结合的油菜机械化生产技术,探索高产优质品种与轻简化栽培关键技术措施,2022 年秋播选用农业农村部推介的粮油生产主导品种邠油

777 开展了谷林套播油菜播量试验、稀植油菜移栽期打顶试验、直播油菜播期试验及油菜移栽与直播示范,以期为推动该品种与挖掘适宜的栽培技术提供理论支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地点 试验地点位于陕西省洋县纸坊街道办事处草坝村洋县农技中心试验基地,地理坐标为 33°26'N, 107°55'E, 海拔高度 482m。该地块前作种植水稻,肥力中等,土壤肥力均衡,土壤为水稻土。土壤有机质 16.05g/kg,全氮 1.034g/kg,碱解氮 78.75mg/kg,速效磷 20.34mg/kg,速效钾 181mg/kg,土壤 pH 值 6.9。试验田总面积为 7100m²。

1.2 试验材料 供试品种为邠油 777,种子质量指标:纯度 ≥ 85.0%,净度 ≥ 98.0%,发芽率 ≥ 80%,含

水量 $\leq 9.0\%$,四川郝牌种业有限公司2022年6月生产。郝油777具有高产、高含油量、高抗、品质优、适应性强等诸多优点,适宜在湖北、湖南、江西、安徽、江苏、浙江、四川、重庆、贵州、云南和陕西汉中、安康地区作冬油菜种植^[5]。

1.3 试验方法

1.3.1 谷林套播油菜播量试验 试验按照每667m²播量设置4个处理。处理1:200g;处理2:250g;处理3:300g;处理4:350g。小区面积75m²,不设重复,四周设置保护行。2022年9月22日人工撒播油菜,9月23日收获上茬水稻,9月28日每667m²撒施油菜专用肥(N:P₂O₅:K₂O=25:7:8)40kg和持力硼200g于稻茬地表,不再覆盖土壤。11月19日每667m²用10%精喹禾灵乳油20mL+50%高特克悬浮剂30mL茎叶喷雾化学除草。其他管理同一般大田。2023年5月23日机械收获。

1.3.2 直播油菜播期试验 试验设置4个处理(表1)。小区面积75m²,采取人工条播,每小区播6行,试验不设重复,四周设置保护行。9月28日施肥、机械旋耕整地,每667m²施油菜专用肥(N:P₂O₅:K₂O=25:7:8)40kg,持力硼200g,混合均匀作底肥一次性施入;11月19日用10%精喹禾灵乳油20mL+50%高特克悬浮剂30mL茎叶喷雾化学除草。2023年1月15日每667m²施腊肥尿素8kg,2月9日追肥施尿素4kg,其他管理同一般大田。

表1 直播油菜播期试验设计

处理	播期(月/日)	播量(g/667m ²)
1	9/28	300
2	10/8	300
3	10/18	300
4	10/28	300

1.3.3 稀植油菜移栽期打顶试验 研究稀植油菜不同移栽期打顶效果,试验采用双因素对比设计,移栽密度2977株/667m²,行距70cm,株距32cm,试验设3个处理(表2),3次重复。小区面积29.4m²,每小区移栽6行,每行移栽22株。2022年9月28日—2023年2月9日的田间施肥及除草管理同直播油菜播期试验,2月23日、2月27日、3月3日在各处理薹期用剪刀剪去薹尖3~5cm,其他管理同一般大田,2023年5月25日机械收获。

表2 稀植油菜移栽期打顶试验设计

处理	播期(月/日)	移栽期(月/日)
1	9/3	10/9
2	9/9	10/19
3	9/9	10/29

1.3.4 油菜移栽与直播示范 直播油菜9月28日播种,面积3134.9m²,移栽油菜9月9日播种育苗,10月10日移栽,行距73cm,株距22cm,密度4168株/667m²,面积1000.5m²。直播和移栽油菜2022年9月28日—2023年2月9日的田间施肥及除草管理同直播油菜播期试验,其他管理同一般大田,2023年5月25日机械收获。

1.4 调查项目及方法 2022年9月至2023年5月调查油菜生育期、收获密度、农艺性状(株高、一次有效分枝高度、单株有效分枝数、单株有效角果数、角粒数、千粒重)、抗病性(菌核病)和产量。

2 结果与分析

2.1 谷林套播油菜播量试验 谷林套播油菜全生育期236d,初花期3月8日,成熟期5月16日(表3)。经济性状中,株高在116.0~141.7cm之间,一次有效分枝高度29.0~49.8cm,单株有效分枝数5.2~7.6,单株有效角果数166.0~292.0,角粒数18.6~23.0。收获密度随着播量的增加而提高;株高、单株有效分枝数在处理3中达到最高;一次有效分枝高度在处理4中达到最高;单株有效角果数在处理1、处理2和处理3中较高,处理2最高,处理4最低;角粒数在处理1最高,其次为处理4;千粒重在4.2~4.3g之间(表4)。这与王学芳等^[6]的研究结果一致,低密度下单株有效角果数显著高于高密度。在产量和抗病性中,由表4可知,每667m²折合产量在133.40~186.76kg之间,随着密度增加整体上呈增加趋势,处理4产量最高(186.76kg),其次是处理2产量180.09kg,处理3产量173.42kg,处理1产量最低(133.40kg)。菌核病发病率随着密度增大而增加,在整个生育期内4个处理均没有发生倒伏,可见郝油777抗倒性强。

2.2 直播油菜播期试验 处理1和处理2生长正常,2023年5月25日机械收获。处理3和处理4因播种较晚,气温低,出苗时间长达10~15d,冬前油菜苗生长量小,植株瘦弱,受冻死亡。因此,直播油菜播期试验只对处理1和处理2进行分析。由

表 3 谷林套播油菜播量试验生育期

处理	播种期 (月/日)	抽薹期 (月/日)	初花期 (月/日)	终花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	收获期 (月/日)	生育期 (d)
1	9/22	2/15	3/8	4/2	5/16	5/23	236
2	9/22	2/15	3/8	4/2	5/16	5/23	236
3	9/22	2/15	3/8	4/2	5/16	5/23	236
4	9/22	2/15	3/8	4/2	5/16	5/23	236

表 4 谷林套播油菜经济和产量性状

处理	收获密度 (株/667m ²)	株高 (cm)	一次有效分 枝高度(cm)	单株有效 分枝数	单株有效 角果数	角粒数	千粒重 (g)	小区实际 产量(kg)	折合产量 (kg/667m ²)	菌核病发 病率(%)	抗倒 性
1	6003	138.3	29.7	7.2	276.5	23.0	4.3	15.00	133.40	1.21	直
2	9338	135.3	34.3	6.8	292.0	19.2	4.3	20.25	180.09	1.34	直
3	10005	141.7	29.0	7.6	274.0	18.6	4.3	19.50	173.42	2.12	直
4	14007	116.0	49.8	5.2	166.0	22.6	4.2	21.00	186.76	2.34	直

表 5 可知,在生育期方面,郝油 777 直播油菜生育期处理 1 为 232d,处理 2 为 226d;处理 2 初花期比处理 1 推迟 7d,成熟期比处理 1 推迟 4d。由表 6 可知,在经济性状中,处理 2 的收获密度、一次有效分枝高度、单株有效分枝数、单株有效角果数均高于处理 1,但是角粒数和千粒重低于处理 1(表 6)。在产量和抗病性方面,每 667m²折合产量 178.76~192.76kg,处理 2 产量高于处理 1;处理 2 菌核病发病率 2.46%,处理 1 菌核病发病率 2.32%;在整个生育期内 2 个处理均没有发生倒伏(表 6)。

2.3 稀植油菜移栽期打顶试验 在生育期方面,稀植油菜移栽期打顶试验的生育期在 256d 左右。初花期、成熟期随着移栽期推迟而推迟,处理 2、处理 3 比处理 1 分别推迟 3~8d、5~7d(表 7)。在经济性状中,株高在 131.4~159.1cm 之间,随着移

栽时间推迟而降低,稀植油菜移栽期打顶试验各处理株高均比郝油 777 登记公布的株高 193.5cm 降低约 30~60cm,这与周长安等^[7]研究结果一致,经过打顶处理后各品种的株高有所降低;一次有效分枝高度 11.9~14.6cm,随着移栽时间推迟而增加;单株有效分枝数、单株有效角果数、角粒数随着移栽时间推迟而减少(表 8)。在产量和抗病性方面,每 667m²折合产量 121.35~186.83kg,处理 1 产量最高(186.83kg),处理 3 产量最低(121.35kg),可见产量随着移栽时间推迟而降低;稀植油菜移栽期打顶试验菌核病发病率在 3.3% 左右,在整个生育期各处理均未发生倒伏。稀植油菜移栽,育苗期以 9 月 3 日前,移栽期以 10 月 9 日前产量最高,可以达到正常密度移栽的产量,而 9 月 9 日育苗,10 月 19 日、10 月 29 日分别移栽产量则低于全县平均产量(141.34kg/667m²)。

表 5 直播油菜播期试验生育期

处理	播种期 (月/日)	抽薹期 (月/日)	初花期 (月/日)	终花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	收获期 (月/日)	生育期 (d)
1	9/28	2/20	3/10	4/2	5/18	5/25	232
2	10/8	3/2	3/17	4/8	5/22	5/25	226

表 6 直播油菜播期试验经济和产量性状

处理	收获密度 (株/667m ²)	株高 (cm)	一次有效分 枝高度(cm)	单株有效 分枝数	单株有效 角果数	角粒 数	千粒重 (g)	小区实际 产量(kg)	折合产量 (kg/667m ²)	菌核病发 病率(%)	抗倒 性
1	22678	118.7	47.0	5	104.5	22.1	4.3	20.10	178.76	2.32	直
2	24012	116.7	49.3	6	124.5	21.3	4.2	21.68	192.76	2.46	直

表 7 稀植油菜移栽期打顶试验生育期

处理	播种期 (月/日)	移栽期 (月/日)	抽薹期 (月/日)	初花期 (月/日)	终花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	收获期 (月/日)	生育期 (d)
1	9/3	10/9	2/15	3/14	4/4	5/18	5/25	257
2	9/9	10/19	2/20	3/17	4/8	5/23	5/25	256
3	9/9	10/29	2/25	3/22	4/15	5/25	5/25	258

表 8 稀植油菜移栽期打顶试验经济和产量性状

处理	收获密度 (株/667m ²)	株高 (cm)	一次有效分 枝高度(cm)	单株有效 分枝数	单株有效 角果数	角粒 数	千粒重 (g)	平均小区 产量(kg)	折合产量 (kg/667m ²)	菌核病发 病率(%)	抗倒 性
1	2977	159.1	11.9	10.2	635.7	23.5	4.3	8.28	186.83	3.3	直
2	2977	140.0	12.5	8.1	528.7	21.9	4.3	5.70	128.65	3.4	直
3	2977	131.4	14.6	7.4	506.5	21.1	4.3	5.45	121.35	3.2	直

2.4 油菜移栽与直播示范 在生育期方面,直播生育期 234d,比移栽生育期短 25d(表 9)。初花期直播比移栽早 4d,成熟期直播比移栽早 7d。在经济性状方面,每 667m² 收获密度直播油菜 25346 株,移栽只有 4168 株;直播比移栽的株高降低 12.8cm;一次有效分枝高度移栽比直播低;单株有效分枝数、单株有效角果数、角粒数移栽比直播多,千粒重移栽比直播油菜高(表 10)。在产量和抗病性方面,每 667m² 直播油菜折合产量 202.73kg,比移栽油菜产量高 50.87kg,主要原因是直播油菜密度比移栽油菜密度大,直播田总角数多于移栽田;菌核病发病率直播油菜比移栽油菜发病率高,原因是直播油菜密度大,通风透光差,2 种栽培方式均没有发生倒伏(表 10)。

3 结论与讨论

谷林套播油菜播量试验结果表明,在陕南秋淋情况下,为了抢时播种油菜,在水稻收获前 2~3d

可以采用谷林套播油菜的方法获得较高产量。每 667m² 播量以 250~350g 为宜,收获密度可以达到 9338~14007 株/667m²。需要指出的是在水稻收割机履带碾压过的地方和秸秆粉碎后覆盖较厚的地方,影响油菜种子发芽出苗,导致苗数少,缺苗严重,需要人工二次补种油菜种子,该项技术仍需要继续完善播种与施肥方法。经过观察谷林套播油菜的根系分布在稻茬地表,主根系没有下扎到深层土壤,预计 4 月、5 月遇到多雨年份不抗倒伏,在栽培技术上仍然值得再探索研究。

直播油菜播期试验结果表明,播期以 9 月 28 日至 10 月 8 日为宜,播量 300g/667m² 可以获得较高产量,而 10 月 18 日、10 月 28 日 2 个播期较晚,因温度低而影响出苗,使出苗时间延长,冬前积温不能满足油菜苗生长需要,导致油菜苗生长弱小,遭受冻害死苗,不能在生产上应用。

稀植油菜移栽期打顶试验结果表明,在极端秋

表 9 油菜示范生育期

种植方式	播期 (月/日)	移栽期 (月/日)	抽薹期 (月/日)	初花期 (月/日)	终花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	收获期(月/ 日)	生育期 (d)
直播	9/28	—	2/20	3/6	4/4	5/18	5/25	234
移栽	9/9	10/10	2/17	3/10	4/8	5/23	5/25	259

表 10 油菜示范经济和产量性状

种植方式	收获密度 (株/667m ²)	株高 (cm)	一次有效分 枝高度(cm)	单株有效 分枝数	单株有效 角果数	角粒数	千粒重 (g)	折合产量 (kg/667m ²)	菌核病发 病率(%)	倒伏性
直播	25346	146.7	37.7	6.2	128.0	19.7	4.1	202.73	3.46	直
移栽	4168	159.5	21.3	10.6	451.0	21.6	4.3	151.86	2.17	直

参考文献

- [1] 洪志刚,贺德全. 农田杂草的发生特点、危害及防控措施探究. 福建农业,2015 (5): 124
- [2] Antralina M, Istina I N, Yuwariah Y, Simarmata T. Effect of different weed control methods to yield of lowland rice in the SOBARI. *Procedia Food Science*, 2015, 3: 323-329
- [3] 单正军,陈祖义. 除草剂对非靶植物(农作物)的危害影响及控制技术. 农药科学与管理,2007,28 (9): 50-54
- [4] 董立尧,高原,房加鹏,陈国奇. 我国水稻田杂草抗药性研究进展. 植物保护,2018,44 (5): 69-76
- [5] 李洁琼,郑世学,喻子牛,张吉斌. 乙酰辅酶 A 羧化酶:脂肪酸代谢的关键酶及其基因克隆研究进展. 应用与环境生物学报,2011,17 (5): 753-758
- [6] 仁康泰,李永红,杨华铮. 芳氧苯氧丙酸酯和环己二酮类除草剂的作用机制. 农药,1999 (2): 1-4
- [7] 刘博宏,叶非. 芳氧苯氧基丙酸酯类除草剂的应用进展. 农药科学与管理,2011,32 (2): 20-25
- [8] 张保龙,王金彦,凌溪铁. 使植物具有除草剂抗性的 ACCase 突变型蛋白及其应用. 中国: 201810030101. 1,2018-08-03
- [9] 张保龙,王金彦,凌溪铁,郭冬妹. 具有除草剂抗性的 ACCase 突变型基因和蛋白及其应用. 中国: 201810959406. 0,2018-12-25
- [10] 王金彦,张保龙,凌溪铁,杨郁文,郭冬妹,刘廷利. 一种水稻 ACCase 突变型基因及其在植物抗除草剂中的应用. 中国: 201811438688. 6,2019-02-19
- [11] Xu R F, Li J, Liu X S, Shan T F, Qin R Y, Wei P C. Development of plant prime-editing systems for precise genome editing. *Plant*

Communications, 2020, 1 (3): 1-8

- [12] 董颖苹,连勇,何庆才,徐涵. 植物化学诱变技术在育种中的运用及进展 II 突变体的筛选及分子检测. 种子,2005 (8): 54-58
- [13] 吕军,刘军,姜秀英,李建国,沈枫. EMS 诱导水稻‘辽星 1 号’突变体的筛选与鉴定. 分子植物育种,2022,20 (12): 4038-4043
- [14] 黄静. 水稻 EMS 诱变效率和品种内遗传多态性分析. 福州:福建农林大学,2016
- [15] 王俊梅,叶胜海,翟荣荣,余鹏,朱国富,金庆生,张小明. 耐草甘膦水稻种质资源的创制和鉴定. 核农学报,2017,31 (3): 432-439
- [16] 叶青,张金平. 广东创新科研团队研发出“洁田稻”. 农药市场信息,2018 (2): 50
- [17] 顾佳清,张智奇,周音,奚银兴,张建军,胡筱荷,郑雷英,洪祥宾,杨军,罗达,朱旭东. EMS 诱导水稻中花 11 突变体的筛选和鉴定. 上海农业学报,2005 (1): 7-11
- [18] 江群,凌溪铁,唐兆成,周珍珍,张保龙. EMS 诱变创制水稻抗乙酰辅酶 A 羧化酶抑制剂类除草剂种质. 江苏农业学报,2023,39 (2): 305-312
- [19] 陈天子,余月,凌溪铁,张保龙. EMS 诱变水稻创制抗咪唑啉酮除草剂种质. 核农学报,2021,35 (2): 253-261
- [20] Stewart C N Jr, Via L E. A rapid CTAB DNA isolation technique useful for RAPD fingerprinting and other PCR applications. *Biotechniques*, 1993, 14 (5): 748-750
- [21] 王险峰,范志伟,胡荣娟,邹伟,全育存. 除草剂药害新进展与解决方法. 农药,2009,48 (5): 384-388

(收稿日期: 2023-11-30)

(上接第 71 页)

淋气象条件下稻茬田间湿度大无法实施油菜直播,或者移栽油菜育苗不足的情况下可以采取稀植移栽油菜打顶技术扩大油菜种植面积。该项技术主要是结合打顶抑制油菜主枝顶端优势,促进侧枝萌发,增加一次有效分枝数和单株有效角果数,不但能够降低油菜株高,适宜机械收获,还能获得较高产量,可以在陕南生态区的生产上应用。从试验结果来看,移栽密度 3000 株左右,9 月初育苗,10 月上旬提早移栽,能够促进油菜冬前健壮生长,开春后薹期及时打顶,打顶长度 3~5cm,可以促进油菜提早萌发侧枝早开花,促进油菜提早成熟,获得较高产量。优化肥水管理措施、不影响下茬水稻插秧是该项技术的关键措施,今后需要进一步研究探索。

油菜移栽与直播示范结果表明,郁油 777 无论直播还是移栽均能取得较高的产量。直播播量 300g,播期 9 月 28 日前产量较高,直播油菜能够降低植株高度,有利于机械收获。移栽油菜以 9 月 9

日前育苗,以 10 月 10 日前移栽产量较高。

参考文献

- [1] 闫鹏,龚宝祥,强国柱,蒋学文,闫新荣. 2015-2016 年洋县油菜直播机收品种筛选示范总结. 基层农技推广,2017,5 (5): 29-31
- [2] 王阳峰. 陕西省油菜产业发展现状及建议. 基层农技推广,2018,6 (2): 1-3
- [3] 张智,孔建,李永红,姚雪雁,杨欢欢,任军荣,王阳峰,张亚周,穆建新. 陕西省油菜产业发展现状、存在问题及发展对策. 中国种业,2020 (7): 36-38
- [4] 关周博,李世锋,董育红,张立强,张忠鑫. 关中地区油菜新品种的示范推广与模式创新. 中国种业,2023 (2): 48-50
- [5] 杜强,尹宇杰,李英,谌国鹏,黄世超,黄志零,朱均. 油菜新品种郁油 777 的选育与应用. 中国种业,2019 (9): 66-68
- [6] 王学芳,董育红,杨丽,郑磊,张忠鑫,田建华. 不同种植密度对油菜新品种秦优 1618 产量品质和抗性的影响. 陕西农业科学,2020,66 (6): 1-3
- [7] 周长安,王玲,朱庭强. 5 个油菜品种稀植移栽打顶对比试验. 现代农业科技,2023 (8): 52-53,58

(收稿日期: 2023-11-13)