

迟播迟栽油菜轻简栽培技术比较

吴玉珍¹, 张建明², 黎泉³, 谢巧泉¹, 吴正贵¹ (1. 苏州市农业技术推广中心, 江苏苏州 215006; 2. 苏州市相城区农技植保站, 江苏苏州 215131; 3. 迎湖农业科技发展有限公司, 江苏苏州 215155)

摘要 [目的] 比较3种迟播迟栽油菜轻简栽培技术(毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜技术)对迟播迟栽油菜产量结构和产量的影响。[方法] 2015—2016年在苏州相城区望亭农业基地示范了毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜技术。对12月20日、1月20日、2月20日、3月20日的油菜苗情进行了对比,并比较了2015—2016年3种栽培方式的产量、产量结构。[结果] 毯苗各苗情指标均好于机直播和免耕直播。2016年3种栽培方式比较结果显示,毯苗机栽比机直播和免耕直播油菜分别增产16.3%、187.1%。灾害年景毯苗机栽个体生长强于机直播和免耕直播油菜。[结论] 要获得油菜高产必需建立适宜的基础群体,同时发挥个体的生产潜力。直播油菜个体生长量小,二次分枝少,需充分发挥主轴和一次分枝的生长优势。毯苗机栽产量结构协调,以一次分枝有效角果为主,需同时发挥主轴和二次分枝的生产潜力。

关键词 油菜;轻简栽培技术;苗情比较;产量
中图分类号 S504.8 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)04-0037-05

Comparison of Simplified Cultivation Techniques for Delayed Sowing and Transplanting Rape
WU Yu-zhen¹, ZHANG Jian-ming², LI quan³ et al (1. Suzhou Agricultural Technology Extension Center, Suzhou, Jiangsu 215006; 2. Xiangcheng District Agricultural Plant Protection Station of Suzhou City, Suzhou, Jiangsu 215131; 3. Yinghu Agricultural Science and Technology Development Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu 215155)

Abstract [Objective] To compare the simplified cultivation techniques for delayed sowing and transplanting rape, which were carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding. [Method] Carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding were carried out in Wangting Agricultural Base of Suzhou City in 2015-2016. The seedling conditions of rape were compared on December 20, January 20, February 20 and March 20. The yields and yield structures of three cultivation techniques were compared in 2015-2016. [Result] Seedling indexes under carpet seeding were superior to those under mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding. Comparison of three cultivation techniques in 2016 showed that yield of carpet seeding increased by 16.3% and 187.1% compared with mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding, respectively. In disaster years, seedlings under carpet seeding showed stronger individual growth than mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding. [Conclusion] To obtain high yield, we should establish suitable base population of rape and to exert the productive potential of individual. Rape under direct seeding had small individual growth and secondary branches, and the growth advantages of principal axis and primary branches should be fully exerted. Rape under carpet seeding had coordinated production structure; when mainly relying on primary branches, we should also exert the productive potential of principal axis and secondary branches.

Key words Rape; Simplified cultivation techniques; Comparison of seedling condition; Yield

近年来,随着种植大户、家庭农场增多和农村劳动力价格不断攀升,油菜轻简栽培技术倍受青睐。根据本地温光资源,种植大户、家庭农场、农业合作组织需重视稻、麦、油品种布局和栽培措施,达到稻、麦、油年产量和效益的最大化。种植油菜需立足增加移栽密度,增加直播油菜播种量,根据渍害、冻害、草害和春季苗情普查情况来确定收获菜籽或耕翻培肥地力。鉴于此,该试验于2015-2016年在苏州相城区望亭农业基地示范了毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜3种轻简栽培技术。对12月20日、1月20日、2月20日、3月20日的油菜苗情及2月20日—3月20日鲜重、干重进行了对比,并比较了2015—2016年3种栽培方式的产量、产量结构,旨在为迟播迟栽油菜轻简栽培技术在苏州的推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料 供试品种为苏油6号。毯苗由扬州大学农学院提供,移栽机械由南京农业机械化研究所提供。直播机选用2BFQ-6型油菜精量联合直播机。

1.2 方法 试验示范面积2.0 hm²,其中毯苗0.5 hm²,机直播0.5 hm²,免耕直播1.0 hm²。毯苗油菜移栽期为11月12

日,机直播和免耕直播油菜播种期为11月9—10日。前茬水稻品种为苏香粳3号和南粳46,土壤肥力中等,栽培管理相对一致,基肥施45%复合肥525 kg/hm²,11月29日施尿素75 kg/hm²,12月下旬施尿素75 kg/hm²,3月上旬抽薹肥施尿素105 kg/hm²,45%复合肥150 kg/hm²,全生育期施纯N 218.6 kg/hm²,P₂O₅ 101.3 kg/hm²,K₂O 101.3 kg/hm²。12月中旬化学除草,3月底和4月上旬防治菌核病和蚜虫。12月20日、1月20日、2月20日、3月20日调查苗情,每种类型对角线选点3个,每点连续取苗10株,各类型30株进行苗情考查。5月23日测产,每种类型对角线选点5个,每点连续取苗10株,每区50株,单株考查产量和产量结构,并根据单株实产、单株有效角果数和千粒重计算每角粒数。

2 结果与分析

2.1 毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜不同时期苗情比较

2.1.1 12月20日苗情比较。冬前持续阴雨寡照,个体生长较弱,各项苗情指标偏差,晚播晚栽,烂耕烂种,另外栽后持续阴雨寡照,渍害严重,僵苗不发,个体生长较弱。由表1可知,2015年12月20日各项苗情指标与2014年相比,株高、茎粗减少50%~62%,叶龄、单株绿叶数减少34%~57%,地上部、地下部鲜重、干重减少75%~93%。

2.1.2 1月20日苗情比较。雨雪和严重冰冻天气,小苗、弱苗被冻死。1月下旬的雨雪和严重冰冻天气(24—25日最低

作者简介 吴玉珍(1964—),女,江苏苏州人,高级农艺师,从事油菜技术研究与推广工作。

收稿日期 2016-11-18

气温降至-8℃以下),油菜冻害较重,有半数乃至大部分叶片受冻,受害叶片反转、萎缩,小苗、弱苗被冻死,特别是晚播的免耕直播油菜因渍害和冻害大量死亡,普遍缺苗断垄,密度严重不足。1月20日越冬期苗情调查(表2)显示,油菜生育进程推迟,各项苗情指标较差,与2015年相比,2016年油菜株高、茎粗减少49%~64%,叶龄减少28%~31%,单株绿

叶数减少29%~42%,地上部、地下部鲜重、干重减少82%~90%。2016年毯苗机栽、机直播和免耕直播比较结果显示,毯苗机栽油菜根系集中在耕作层内,吸水吸肥能力比直播油菜强,毯苗机栽各项苗情指标均好于直播油菜,特别是地上部和地下部干重比直播油菜增加40%~61%,有效促进了叶片和花芽分化。

表1 12月20日毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜苗情比较

Table 1 Comparison of rape seedling conditions under carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding on December 20									
年份 Year	栽培方式 Cultivation mode	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶龄 Leaf age 张	单株绿叶 Green leaves per plant 张	地上鲜重 Aboveground fresh weight g	地下鲜重 Underground fresh weight g	地上干重 Aboveground dry weight g	地下干重 Underground dry weight g
2015	毯苗机栽	16.3	0.5	6.5	3.5	7.30	0.90	1.00	0.18
	机直播	16.0	0.5	6.9	4.0	7.50	0.80	1.10	0.17
	免耕直播	12.8	0.4	6.7	4.1	5.80	0.60	0.90	0.14
2014	毯苗机栽	35.0	1.1	11.1	8.0	92.50	5.80	11.97	1.28
	机直播	33.5	1.0	10.5	7.1	76.00	5.30	7.93	1.12
	免耕直播	33.0	1.0	10.1	6.6	62.00	5.50	5.19	0.57
比2004年增减 Increase or decrease	毯苗机栽	-53.4	-54.5	-41.4	-56.3	-92.1	-84.5	-91.6	-85.9
compared with 2014 // %	机直播	-52.2	-50.0	-34.3	-43.7	-90.1	-84.9	-86.1	-84.8
	免耕直播	-61.2	-61.1	-33.9	-37.9	-90.6	-89.1	-82.7	-75.4

表2 1月20日毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜苗情比较

Table 2 Comparison of rape seedling conditions under carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding on January 20									
年份 Year	栽培方式 Cultivation mode	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶龄 Leaf age 张	单株绿叶 Green leaves per plant 张	地上鲜重 Aboveground fresh weight g	地下鲜重 Underground fresh weight g	地上干重 Aboveground dry weight g	地下干重 Underground dry weight g
2016	毯苗机栽	18.3	0.6	9.6	4.7	12.00	1.89	1.96	0.47
	机直播	13.5	0.5	9.4	4.6	9.40	1.50	1.39	0.32
	免耕直播	13.4	0.5	9.0	4.6	9.40	1.28	1.32	0.29
2015	毯苗机栽	36.0	1.5	13.8	8.1	119.90	11.40	18.10	3.00
	机直播	34.0	1.4	13.1	7.0	81.00	8.90	13.00	2.30
	免耕直播	33.0	1.3	12.7	6.5	52.40	7.40	8.30	2.10
比2015年增减 Increase or decrease	毯苗机栽	-49.2	-57.5	-30.5	-41.6	-90	-83.5	-89.1	-84.3
compared with 2015 // %	机直播	-60.4	-63.6	-28.2	-34.2	-88.4	-83.1	-89.3	-86.1
	免耕直播	-59.3	-63.0	-28.8	-29.6	-82.1	-82.7	-84.1	-86.1

2.1.3 2月20日苗情比较。现蕾至初花期,温、光、水匹配合理,促进苗情转化升级。抽薹前个体生长较弱,苗情偏差。由表3可知,2016年2月20日苗情与2015年同期相比,株高、茎粗减少44%~57%,叶龄、单株绿叶数减少27%~35%,地上部、地下部鲜重、干重减少77%~90%。2016年各类型比较结果显示,毯苗机栽各项苗情指标均好于直播油菜,地上部、地下部鲜重、干重比直播油菜增加39%~64%,灾害年份毯苗也表现出比直播油菜相对较强的个体生长优势。抽薹后,积温较高,日照充足,雨量适宜,温光水气协调,油菜生长发育较快,促进苗情转化升级,苗情差距缩小。

2.1.4 3月20日苗情比较。由表4可知,2016年3月20日苗情与2015年同期相比,株高减少36%~37%,茎粗减少42%~51%,叶龄、单株绿叶数减少10%~25%,地上部、地下部鲜重、干重减少62%~76%。2016年各类型比较结果显示,毯苗机栽各项苗情指标均好于直播油菜,特别是地上

部、地下部鲜重、干重比直播油菜增加39%~121%。

2.1.5 2月20日—3月20日鲜重、干重增长量比较。由表5可知,2月20日—3月20日毯苗机栽和直播油菜地上部、地下部鲜重、干重比较结果显示,毯苗机栽明显高于直播油菜,毯苗机栽油菜抽薹有力,苗情转化较快,为增加有效角果数奠定了良好基础。

2.2 毯苗机栽、机直播、免耕直播油菜产量、产量结构比较 由表6可知,2016年毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜实际产量仅为1 335、1 147.5、465.0 kg/hm²,分别比2015年减少67.6%、69.8%、86.9%。2016年毯苗机栽比机直播和免耕直播油菜分别增产16.3%、187.1%。由表6可知,2016年毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜密度比2015年分别减少66.3%、70.1%和77.0%,导致有效角果数分别比2015年减少70.1%、75.1%、85.7%,群体严重不足,有效角果数较少是2016年示范区产量较低的主要因素。2016年毯苗机

栽、机直播和免耕直播油菜平均株高与 2015 年相比减少 ~39% ,二次有效分枝减少 0% ~49% 。
21% ~28% ,茎粗减少 32% ~43% ,一次有效分枝减少 18%

表 3 2 月 20 日毯苗机栽、机直播和免耕油菜苗情比较

Table 3 Comparison of rape seedling conditions under carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding on February 20									
年份 Year	栽培方式 Cultivation mode	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶龄 Leaf age 张	单株绿叶 Green leaves per plant 张	地上鲜重 Aboveground fresh weight g	地下鲜重 Underground fresh weight g	地上干重 Aboveground dry weight g	地下干重 Underground dry weight g
2016	毯苗机栽	20.2	1.00	13.2	7.8	30.60	4.70	3.70	0.86
	机直播	18.7	0.78	12.7	7.5	20.00	3.10	2.60	0.62
	免耕直播	15.1	0.77	12.1	7.5	18.70	2.90	2.30	0.60
2015	毯苗机栽	36.3	1.98	19.0	11.7	270.60	25.20	33.70	5.90
	机直播	34.1	1.80	18.5	11.0	184.00	18.00	22.30	4.40
	免耕直播	33.3	1.49	18.4	10.4	100.20	12.80	13.60	3.40
比 2015 年增减	毯苗机栽	-44.3	-49.5	-30.3	-33.2	-88.70	-81.30	-89.10	-85.30
Increase or decrease	机直播	-45.1	-56.7	-31.4	-31.5	-89.10	-82.50	-88.40	-85.90
compared with 2015 // %	免耕直播	-54.7	-48.4	-34.5	-27.8	-81.40	-77.10	-83.20	-82.30

表 4 3 月 20 日毯苗机栽、机直播和免耕油菜苗情比较

Table 4 Comparison of rape seedling conditions under carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding on March 20									
年份 Year	栽培方式 Cultivation mode	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	叶龄 Leaf age 张	单株绿叶 Green leaves per plant 张	地上鲜重 Aboveground fresh weight g	地下鲜重 Underground fresh weight g	地上干重 Aboveground dry weight g	地下干重 Underground dry weight g
2016	毯苗机栽	74.9	1.6	21.2	15.0	144.20	14.60	14.70	3.02
	机直播	70.9	1.2	19.7	13.5	98.20	10.00	10.30	2.16
	免耕直播	69.8	1.1	18.6	13.3	72.10	6.60	8.10	1.55
2015	毯苗机栽	118.0	2.8	27.2	16.6	462.30	43.00	44.30	8.07
	机直播	112.0	2.4	25.1	16.2	342.00	33.00	33.10	6.80
	免耕直播	108.2	2.3	24.7	16.0	243.80	26.9	25.50	6.13
比 2015 年增减	毯苗机栽	-36.5	-42.4	-22.0	-9.6	-68.8	-66.1	-66.9	-62.6
Increase or decrease	机直播	-36.7	-50.7	-21.6	-16.6	-71.3	-69.6	-69.0	-68.2
compared with 2015 // %	免耕直播	-35.5	-49.4	-24.8	-17.1	-70.4	-75.4	-68.2	-74.7

表 5 2 月 20 日 ~3 月 20 日毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜鲜重、干重增长量比较

Table 5 Comparison of rape fresh and dry weights under carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding from February 20 to March 20					g	
栽培方式 Cultivation mode	地上鲜重 Aboveground fresh weight	地下鲜重 Underground fresh weight	地上干重 Aboveground dry weight	地下干重 Underground dry weight		
毯苗机栽 Carpet seeding	113.60	9.90	11.00	2.20		
机直播 Mechanical direct seeding	78.20	6.90	7.70	1.50		
免耕直播 No-tillage direct seeding	53.40	3.70	5.80	1.00		
毯苗机栽比机直播增减 Increase or decrease compared with mechanical direct seeding // %	45.3	43.5	42.9	40.3		
毯苗机栽比免耕直播增减 // Increase or decrease compared with no-tillage direct seeding // %	112.7	167.6	89.7	127.4		

从产量结构来看,2016 年单株有效角数少,每角粒数增加,千粒重稳定。与 2015 年相比,2016 年毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜单株有效角数减少 11% ~38% ;每角粒数毯苗机栽油菜增加 9.4% ,机直播油菜增加 16.0% ,免耕直播油菜减少 1.5% 。2015 年丰收年景,毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜千粒重稳定在 4.00 g 左右;2016 年灾害年景,毯苗机栽油菜千粒重为 3.96 g,比机直播油菜减少 5.6% ,比免耕直播油菜减少 1.2% 。灾害年景毯苗机栽个体生长强于机直播和免耕直播油菜。2016 年试验区各类型比较结果显示(表 6),毯苗机栽比机直播和免耕直播油菜平均株高增加 1.1% 和 14.7% ,茎粗增加 23.4% 和 61.4% ,一次有效分枝增加 13% 和 75.5% ,二次有效分枝增加 53.4% 和 798.1% ,单株有效角数增

加 41.4% 和 157.5%,每角粒数增加 0.8% 和 21.7%。

2.3 毯苗机栽、机直播和免耕油菜单株有效角数组成比较 2016 年油菜种植密度较低,抽薹至盛花期温光水匹配协调,毯苗机栽和机直播油菜主轴拉得较长,结角密度增加,主轴有效角数增加,而一、二次分枝角果数减幅较大。由表 7 可知,与 2015 年相比,2016 年毯苗机栽和机直播油菜主轴有效角果增加 22.7% 和 7.4%,一次分枝角果数减少 11.5% 和 25.9%,二次分枝角果数减少 43.2% 和 7.0%。免耕直播油菜生长量最小,主轴、一、二次分枝角果数分别减少 23.4%、44.8% 和 18.8%。2016 年各类型比较结果显示,毯苗机栽单株有效角数多于机直播和免耕直播油菜。毯苗机栽主轴、一次分枝角果数、二次分枝角果数分别比机直播增加 17.0%、48.7% 和 66.9%,比免耕直播油菜增加 65.4%、177.3% 和 874.4%。毯苗机栽主轴、一次分枝和二次分枝有效角果数

占单株有效角果数的比例分别为 23.7%、64.5% 和 11.7%,毯苗机栽主轴、一次分枝和二次分枝有效角占单株有效角数的比例与机直播和免耕直播油菜相比,主轴减少 5.0 和 13.3 百分点,一次分枝增加 3.2 和 4.6 百分点,二次分枝增加 1.8 和 8.6 百分点。2016 年低密度与 2015 年适宜密度情况比较,毯苗机栽主轴和二次分枝占单株有效角比例同比直播油菜趋势一致,毯苗机栽一次分枝占单株有效角比例均为 65% 左右。

2015—2016 年示范试验充分说明,要获得油菜高产,3 种栽培方式必须建立适宜的基础群体,同时发挥个体的生产潜力。直播油菜个体生长量小,二次分枝少,需充分发挥主轴和一次分枝的生长优势。毯苗机栽产量结构协调,以一次分枝有效角果为主,需同时发挥主轴和二次分枝的生产潜力。

表 6 毯苗机栽、机直播和免耕油菜产量和产量结构比较

Table 6 Comparison of yields and yield structures of carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding										
年份 Year	栽培方式 Cultivation mode	种植密度 Planting density 株/hm ²	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter cm	有效分枝数 Effective branches//个/株		单株角 Effective pods per plant 个/株	每角粒数 Seed number per pod 个	千粒重 1 000-grain weight g	实际产量 Actual yield kg/hm ²
					一次 Primary	二次 Secondary				
2016	毯苗机栽	57 225.0	130.0	1.8	5.8	3.6	269.8	22.2	3.96	1 335.0
	机直播	66 120.0	128.6	1.4	5.1	2.3	190.8	22.0	4.19	1 147.5
	免耕直播	64 500.0	113.3	1.1	3.3	0.4	104.8	18.3	4.01	465.0
2015	毯苗机栽	169 665.0	178.4	2.6	8.0	7.0	304.6	20.3	4.01	4 125.0
	机直播	221 010.0	164.0	2.1	6.3	3.0	229.3	19.0	4.01	3 795.0
	免耕直播	280 020.0	157.4	1.9	5.4	0.4	168.2	18.5	3.98	3 555.0
比 2015 年增减 Increase or decrease compared with 2015//%	毯苗机栽	-66.3	-27.1	-33.2	-27.3	-48.7	-11.4	9.4	-1.3	-67.6
	机直播	-70.1	-21.6	-31.9	-18.3	-22.0	-16.8	16.0	4.6	-69.8
	免耕直播	-77.0	-28.0	-42.4	-38.8	0	-37.7	-1.5	0.7	-86.9

3 结论与讨论

3.1 结论 1 月 20 日越冬期苗情调查显示,毯苗机栽各苗情指标均好于直播油菜,特别是地上部和地下部干重比直播油菜增加 40%~61%,有效促进了叶片和花芽分化。2 月 20 日现蕾到初花期毯苗机栽各指标均好于直播油菜,地上部、地下部鲜重、干重比直播油菜增加 39%~64%,灾害年份毯苗机栽也表现出比直播油菜强的个体生长优势。3 月 20 日毯苗机栽各指标均好于直播油菜,特别是地上部、地下部鲜重、干重比直播油菜增加了 39%~121%。2 月 20 日—3 月 20 日毯苗机栽地上部、地下部鲜重、干重绝对增长量和增长百分率明显高于直播油菜,毯苗机栽油菜抽薹有力,苗情转化较快,为增加有效角果数奠定了良好基础。2016 年 3 种栽培方式比较结果显示,毯苗机栽油菜比机直播和免耕直播油菜分别增产 16.3%、187.1%。群体严重不足,有效角果数较少是 2016 年示范区产量较低的主要因素。灾害年景毯苗机栽个体生长强于机直播和免耕直播油菜。2015—2016 年示范试验充分说明,对于 3 种不同栽培方式,要获得油菜高产必需建立适宜的基础群体,同时发挥个体的生产潜力。直播油菜个体生长量小,二次分枝少,需充分发挥主轴和一次分枝的生长优势。毯苗机栽产量结构协调,以一次分枝有效角

果为主,需同时发挥主轴和二次分枝的生产潜力。

3.2 讨论

3.2.1 适宜群体是油菜高产的基础。2016 年遇到历史上罕见的前茬水稻腾茬晚,油菜被迫迟播迟栽,栽后连续阴雨寡照,渍害、冻害较重,小苗弱苗普遍冻死,缺苗断垄较多,密度低,群体少,光能利用率低^[1],导致油菜单产较低。毯苗机栽油菜基础群体为 18.0 万~30.0 万株/hm²,机直播油菜为 22.5 万~37.5 万株/hm²,免耕直播油菜为 30.0 万~42.0 万株/hm²,需根据品种、播栽期和田间墒情等确定播种量,建立合理的基础群体。

3.2.2 适期播栽是合理密度的基础。2016 年晚播晚栽,烂耕烂种,渍害严重,僵苗不发,一半的毯苗和机直播油菜发生烂根死苗,70% 的免耕直播油菜因渍害和冻害死亡,缺棵断垄严重,密度比 2015 年减 66%~77%,有效角果数比 2015 年减 70%~86%,导致产量较低。为确保油菜适期播栽,前茬需在 10 月 15 日前腾茬,及早抢墒整地做埂。苏州地区毯苗机栽油菜适宜移栽期为 10 月 30 日前,机直播和免耕直播油菜适宜播期 10 月 20 日前,在适期范围内尽早播栽,若过迟播栽,气温下降,有效积温减少,幼苗生长缓慢,冬前生长量不足,难以壮苗越冬,遇渍害、冻害油菜苗易烂根和冻死。

表 7 毯苗机栽、机直播和免耕直播油菜单株有效角组成比较

Table 7 Comparison of compositions of the effective pods per plant under rape carpet seeding, mechanical direct seeding and no-tillage direct seeding

年份 Year	栽培方式 Cultivation mode	单株有效角果数 Effective pods per plant	组成 Composition		
			主轴角果数 Principal axis	一次分枝 角果数 Pod number of primary branches	二次分 枝角果数 Pod number of secondary branches
2016	毯苗机栽	269.8	64.1	174.0	31.7
	机直播	190.8	54.8	117.0	19.0
	免耕直播	104.8	38.8	62.8	3.3
2015	毯苗机栽	304.6	52.2	196.7	55.8
	机直播	229.3	51.0	157.9	20.4
	免耕直播	168.2	50.6	113.6	4.0
比 2015 年增减	毯苗机栽	-11.4	22.7	-11.5	-43.2
Increase or decrease	机直播	-16.8	7.4	-25.9	-7.0
compared with 2015 // %	免耕直播	-37.7	-23.4	-44.8	-18.8

3.2.3 精细整地、适宜墒情是一播(栽)全苗的关键。田块不平整,土壤不疏松,会影响毯苗和直播油菜根系生长,根颈露于地表面,增加冬季冻害风险和后期倒伏危险。田块不平整,遇连阴雨,低洼处积水,易引起烂根死苗。2016 年免耕直播油菜,由于过迟播种,加上田块不平整,出苗期长达 20 d 左右,小苗、弱苗和低洼处积水引起的渍害僵苗全部冻死。为确保土壤适宜墒情,需搞好前茬水稻后期水浆管理,保持田间干干湿湿。收获前 10 d 开好竖沟和横沟,以防多雨天气,迅速排除积水。天气干旱,土壤墒情不足,采用沟灌方法湿润土壤。水稻收获后,趁田间适宜墒情,及早旋耕,疏松土壤,施足基肥,精细整地,提高土壤肥力^[2],促进种子发芽出苗。

3.2.4 搞好内外三沟配套是培育壮苗的基础。苏南地区雨水较多,地下水位高,土壤黏重,排水不畅,影响油菜根系生长和植株生理代谢。2015 年秋播连续阴雨寡照,渍害严重,普遍出现了僵发不发、烂根死苗现象,加上冬季严重冻害,小苗、弱苗冻死,造成群体少,个体小。因此培育油菜壮苗,要及早配套内外沟系,达到旱能灌、涝能排,排灌畅通。直播油菜强调加开田间深沟,沟深达到 40 cm^[3],防止油菜渍害,促进根系发育。

3.2.5 搞好化除是获得油菜高产的关键。毯苗机栽油菜和

直播油菜苗期生长和杂草滋生基本同步。2016 年示范区,一方面由于连续阴雨,导致化除效果差,草害重,杂草和菜苗争肥、争光,影响油菜生长;另一方面,群体较少,促进了杂草的滋生和蔓延,缺苗断垄的地方更是杂草丛生。过迟播栽,烂耕烂种,渍害、冻害、草害并发,是 2016 年示范区油菜产量低,植油亏本的主要因素。油菜田除草突出除早、除小,化学除草、中耕除草和水旱轮作相结合,减少杂草发生。对杂草较多的田块,播前用草甘膦灭茬,正常田块于播后 2 d 内用乙草胺进行土壤封闭处理。油菜生长期,对禾本科杂草在杂草 3~4 叶期用高效氟吡甲禾灵防除^[4];对阔叶杂草在直播油菜 6 叶期后用草除灵防除或者人工拔除。

参考文献

[1] 农业气象学. 太阳辐射和农业生产[EB/OL]. [2016-03-21]. <http://wenku.baidu.com/link?url=ujeVikVWwUOB4Qxzh6wywf20dJN6-Dio-ihRknGHPjccFlpx-CDpEThAQvwqiVPFTWCp2CZQ>.
[2] 江苏省苏州农业专科学校. 江苏省中等农业学校试用教材:作物栽培学[M]. 北京:农业出版社,1961:398. [3] 油菜直播高产栽培技术-3[EB/OL]. [2016-03-21]. http://3y.uu456.com/bp_1eap49mwbj75cln2zb48_3.html.
[4] 谭立云. 直播油菜,适期播种很关键[EB/OL]. (2012-07-05)[2016-07-05]. <http://www.xinnong.net/jishu/jingjizuowu/z931062/>.
[5] 种油蔬两用型油菜让农民尝到甜头[EB/OL]. (2010-04-20)[2016-03-21]. <http://county.aweb.com.cn/2010/4/20/480201004200948330.html>.
[6] 稻田紫云英的栽培和利用[EB/OL]. (2010-05-21)[2016-03-21]. <http://www.xinnong.net/jishu/siliaolvfei/z879820/>.

科技论文写作规范——讨论

着重于研究中新的发现和重要方面,以及从中得出的结论。不必重复在结果中已评述过的资料,也不要模棱两可的语言,或随意扩大范围,讨论与文中无多大关联的内容。