

松滋市油菜耐密高产品比试验及机收减损技术应用的成果分析

皮 杰 彭传东 谭 满 沈兴国 李长松 陈 飞 杨 霞

松滋市农业农村科技服务中心,湖北 松滋 434200

摘要:为筛选适宜松滋市油菜产业发展的优质品种及割晒机械,松滋市于2022—2023年度在县域内油菜种植主产区开展了油菜耐密高产品比和机收减损试验示范。以中国农业科学院油料作物研究所推荐的油菜品种作为试验对象,对不同油菜品种的耐密性、丰产性和抗病性进行了分析,对不同油菜割晒机具的作业效率、作业操作性能、机械收获损失率进行了现场作业演示和技术数据对比,以充分发挥农机农艺融合的技术优势,探索油菜品种、种植密度、收获方式和割晒机械对油菜收获产量的影响,用于指导油菜生产。

关键词:松滋市;油菜耐密高产品比试验;油菜机收减损

中图分类号:S225

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2023.08.008

0 引言

油菜作为食用植物油和植物蛋白的主要来源,是世界四大油料作物之一,也是我国第一大油料作物,在我国食用植物油供给中占有举足轻重的地位^[1]。油菜种业的稳定健康发展,研发和遴选适宜全程机械化生产的优质油菜品种,提高油菜生产机械化装备水平和作业水平,降低机械收获损失率,提升油菜种植生产规模效益,是我国植物油供给安全的重要保障^[2]。为进一步提高油菜生产作业效率和油菜收获综合效益,松滋市推广农机与农艺深度融合的技术,开展油菜耐密高产品比及机收减损试验示范,通过分析结果来指导油菜种植模式调整,强化两段机收减损技术应用,助力油菜丰产增收及菜籽油品质提升,为实现油菜生产高质高效提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验田块

两个试验田块均位于松滋市沙道观镇豆花湖村一组,地势平整方正、地力均衡,四周无荫蔽及遮挡物。

1.2 参试材料

1.2.1 参试品种

油菜耐密高产品比试验的8个参试品种全部由中国农业科学院油料作物研究所提供,油菜机收减损试验油菜品种为阳光50,由油菜轮作项目政府采购供种。

1.2.2 参试机械

沃得988联合收割机加装荆门屈家岭车友农业机械有限公司生产的农谷车友4SY-2.3型油菜割晒机(设备1)、常发轮式拖拉机1204型加装重庆财久农机有限公司4GL-120型麦稻胡麻割晒机(设

备2)、沃得988联合收割机加装荆门屈家岭车友农业机械有限公司生产的农谷车友油菜捡拾器(设备3)、洋马1180型全喂入联合收割机配装割幅2.3m油菜割台(设备4)各一套。

1.3 试验设计

1.3.1 油菜耐密高产品比试验设计

该试验设置4个种植密度(1.5万株/亩、2.5万株/亩、3.5万株/亩和4.5万株/亩);试验设置32个小区(4个种植密度×8个品种),每个小区面积100 m²。收获时采用两段机收减损技术,以设备1进行割晒作业,以设备3进行捡拾脱粒,收获油菜籽。

1.3.2 油菜机收减损试验设计

该试验设4个处理。处理A采用人工两段收获,面积50 m²(5 m×10 m);处理B采用机械两段收获,面积500 m²(10 m×50 m),其中,处理B1采用设备1进行割晒作业,处理B2采用设备2进行割晒作业,B处理均以设备3进行捡拾脱粒,收获油菜籽;处理C采用联合收割机一次性收获,面积500 m²(10 m×50 m),选用设备4一次性收获油菜籽。

1.4 田间管理

1.4.1 播种与定苗

两块试验田均于2022年10月8日播种,每亩用38%的油菜专用肥40 kg,播量400 g/亩。油菜耐密高产品比试验田块在油菜3~5叶期,根据处理要求定苗到相应种植密度。

1.4.2 病虫害防治

2023年3月9日、3月25日分两次用咪鲜胺+磷酸二氢钾+硼肥进行了油菜“一促四防”等农事管理。2023年4月27日进行了油菜菌核病调查,详情见表1。

表 1 油菜耐密高产试验菌核病定案调查表

品种	调查总株数	病级			病情指数	茎发病率(%)	抗病性位次
		3 级	2 级	1 级			
华油杂 62	150	52	2	0	35.6	36.0	5
中油杂 19	150	38	1	2	26.2	27.3	3
大地 199	150	24	1	1	16.7	17.3	2
中油杂 39	150	58	0	0	38.7	38.7	6
中油杂 501	150	69	5	2	48.7	50.7	7
华油杂 50	150	10	2	2	8.0	9.3	1
阳光 2009	150	47	5	1	33.8	35.3	4
花叶	150	83	0	2	55.8	56.7	8

1.4.3 田间测产

2023 年 4 月 21 日,对油菜机收减损试验田块进行了田间测产,计算理论产量,详情见表 2。

表 2 松滋市油菜机收减损试验理论测产表

品种名称	密度(万株/亩)	单株有效角果数(个)
阳光 50	2.8	82.8
每角粒数(个)	千粒重(g)	理论亩产(kg)
20.7	3	143.97

1.4.4 收获

人工两段收获:2023 年 5 月 4 日,在油菜黄熟期用人工将油菜割倒摊晒在田间,晒 5d 至枯熟;5 月 9 日,油菜成熟率达到了 90%~95%,将油菜移

到油布上进行人工脱粒,收集油菜籽粒。

机械两段收获:2023 年 5 月 4 日,在油菜黄熟期,油菜成熟率达到 75%~80%时,进行油菜割晒作业。处理 B1:用设备 1 将油菜割倒摊晒在田间,晾晒 5d 至枯熟,油菜成熟率达到 90%~95%。处理 B2:用设备 2 将油菜割倒摊晒在田间,晾晒 5d 至枯熟,油菜成熟率达到 90%~95%。5 月 9 日,用设备 3 进行捡拾脱粒,分别收集油菜籽粒。

一次性联合收获:2023 年 5 月 9 日,在油菜枯熟期选用设备 4 一次性收获油菜,收集油菜籽粒。

将采集的油菜籽称重,测水分和杂质,标准水杂按 12%,计算产量(详情见表 3、表 4)。

表 3 油菜耐密高产品比试验实收产量统计表

品种	种植密度 1(1.5 万株/亩)				种植密度 2(2.5 万株/亩)				种植密度 3(3.5 万株/亩)				种植密度 4(4.5 万株/亩)			
	鲜重(kg)	水分(%)	杂质(%)	折合亩产(kg)	鲜重(kg)	水分(%)	杂质(%)	折合亩产(kg)	鲜重(kg)	水分(%)	杂质(%)	折合亩产(kg)	鲜重(kg)	水分(%)	杂质(%)	折合亩产(kg)
华油杂 62	20.0	14.0	3.0	125.8	17.2	15.2	3.0	106.6	20.8	14.1	3.0	130.6	14.7	14.3	3.0	92.1
中油杂 19	21.4	11.2	3.0	139.1	21.0	11.2	3.0	136.5	20.9	10.7	3.0	136.6	20.5	11.3	3.0	133.1
大地 199	21.4	12.1	3.0	137.6	24.0	11.4	3.0	155.6	22.3	11.1	3.0	145.1	22.6	11.2	3.0	146.9
中油杂 39	19.1	11.1	3.0	124.3	16.7	10.9	3.0	108.9	21.3	10.5	3.0	139.6	18.9	10.7	3.0	123.6
中油杂 501	24.5	13.5	3.0	155.0	24.8	13.5	3.0	156.9	19.3	13.4	3.0	122.2	24.3	14.6	3.0	151.7
华油杂 50	24.2	13.7	3.0	152.7	28.1	13.7	3.0	177.3	25.6	13.8	3.0	161.4	27.1	13.9	3.0	170.6
阳光 2009	18.6	12.7	3.0	118.8	14.2	13.0	3.0	90.4	19.1	12.5	3.0	122.3	19.5	12.5	3.0	124.8
花叶	16.8	12.2	3.0	107.9	17.5	12.5	3.0	112.0	17.6	12.5	3.0	112.7	14.2	12.1	3.0	91.3

表 4 松滋市油菜机收减损试验实产结果对比分析表

处理 方式	实收面积 (m ²)	鲜重 (kg)	亩产鲜重 (kg)	水分 (%)	杂质 (%)	折合实产 (kg/亩)	机械收获对比 人工收获减产 (kg/亩)	机收损失 率(%)	两段机收对比 联合收获减损 率(%)	两段机收对比 联合收获增产 (kg/亩)	两段机收对比 联合收获增产率 (%)
A	50	11.3	150.67	13.0	3	143.83					
B1	500	95.4	127.21	9.5	3	126.48	17.35	12.1	10.5	15.16	13.6
B2	500	92.0	122.67	10.2	3	121.00	22.83	15.9	6.7	9.68	8.7
C	500	107.1	142.81	23.4	8	111.32	32.51	22.6			

2 结果与分析

2.1 油菜耐密高产品分析

2.1.1 耐密性分析

特定义油菜的耐密性为某油菜品种最高单位面积产量的种植密度,最高单位面积产量的种植密度越大(对于同一品种、不同种植密度而言),越耐密植^[3]。不同品种油菜最高亩产的种植密度见表 5。

2.1.2 丰产性分析

分析油菜耐密高产品比试验实收产量统计表,并绘制不品种油菜密度与产量关系分析图,以种植密度为横轴、实收亩产为纵轴,绘制带平滑线的散点图。分析可知,种植密度为 1.5 万株/亩时,中油杂 501、华

油杂 50、中油杂 19、大地 199 产量较高;种植密度为 2.5 万株/亩时,华油杂 50、中油杂 501、大地 199、中油杂 19 产量较高;种植密度为 3.5 万株/亩时,华油杂 50、大地 199、中油杂 39、中油杂 19 产量较高;种植密度为 4.5 万株/亩时,华油杂 50、中油杂 501、大地 199、中油杂 19 产量较高。华油杂 50、大地 199 和中油杂 19 在不同种植密度的产量均较高;随着种植密度的增大,中油杂 19 产量不断降低,且不同种植密度时的产量相差不大;中油杂 501 在种植密度为 1.5 万株、2.5 万株、4.5 万株/亩时的产量均较高,但种植密度为 3.5 万株/亩时的产量较低。华油杂 50、中油杂 501、大地 199 产量较高,获得最高亩产的种植密度均为 2.5 万株/亩,详情见表 3、表 5、图 1。

表 5 不同品种油菜耐密性分析表

品种	华油杂 62	中油杂 19	大地 199	中油杂 39	中油杂 501	华油杂 50	阳光 2009	花叶
最高产量(kg/亩)	130.6	139.1	155.6	139.6	156.9	177.3	124.8	112.7
耐密性(万株/亩)	3.5	1.5	2.5	3.5	2.5	2.5	4.5	3.5

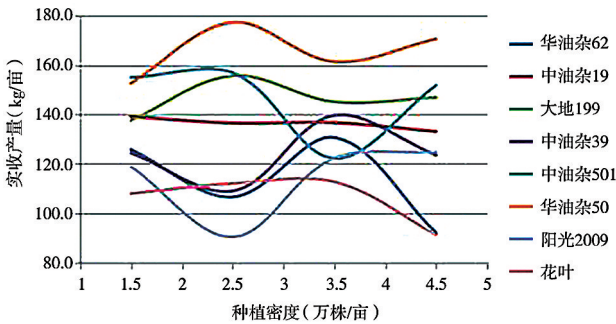


图 1 不同品种油菜密度与产时关系分析图

2.1.3 抗病性分析

通过分析油菜菌核病病情指数和茎发病率,华油杂 50、大地 199 和中油杂 19 抗病性较好,病情指数均小于 30,其中华油杂 50,发病指数仅为 8,茎发病率不超过 10%。阳光 2009、华油杂 62、中油杂 39、中油杂 501 和花叶对菌核病抗性较差,其中中油杂 501 和花叶茎发病率均超过 50%,发病指数分别为 48.7 和 55.8(详情见表 1)。

2.2 油菜机收减损分析

2.2.1 割晒机效果分析

农谷车友 4SY-2.3 型油菜割晒机参数:整机尺寸 2 600 mm×1 600 mm×1 580 mm,割幅 2.3 mm,配套动力 30~104 W 履带式联合收割机、轮式拖拉机,质量 375 kg,收割效率:0.4~0.8 hm²/h。效果及特点:拨禾链输送,可适应多种长式油菜,高株、倒伏均可收割;割幅 2.3 m,与通用型油菜精量播种机播幅一致,农机与农艺融合性较强;可选配履带式收割机、履带式旋耕机、轮式拖拉机作为动力。该割晒机与履带式联合收割机配套,日作业效率可达 40~50 亩,能较好满足稻油轮作田油

菜割晒的需要;与轮式拖拉机配套,日作业效率可达 50~70 亩,能较好满足水田、旱田油菜割晒的需要,通过性能强。

4GL-120 型麦稻胡麻割晒机参数:割幅 2.1 mm,质量 312 kg,生产效率为 0.25~0.41 hm²/h。效果及特点:与轮式拖拉机配套,有较强的田间通过性能,连续作业时转场方便,作业较快,有较高的作业效率和较好的工作可靠性,割幅 2.1 m,日作业效率可达 40~60 亩,能较好满足水田、旱田油菜割晒的需要。

2.2.2 割晒机存在的问题分析

油菜割晒机立式割刀的设计高度不够,在油菜生长主径过高、油菜分枝厚密的田块机收作业时,分段割晒中易出现分割作业不彻底、油菜分枝搅缠割台、油菜割倒后摊铺不整齐等情况,影响作业效果。

2.2.3 机收时间效果分析

本次试验油菜采用两段机收时,5 月 4 日第一次割晒后,恰逢连续阴雨天气,油菜在田间摊晒了 5 d,后熟期过长,枯熟率达到 95%以上,导致机收捡拾脱粒作业时,油菜损失率较高。处理 C 一次性联合收获时,油菜在田间生长后熟期过短,营养水分充分,青夹率较高,枯熟不一致,同样导致油菜损失率较高。

2.2.4 机收减损效果分析

油菜机收减损试验测产结果分析可得,人工两段收获的产量与理论测产结果基本一致,对比人工两段收获产量,处理 B1 每亩损失 17.35 kg,机收损失率为 12.1%;处理 B2 每亩损失 22.83 kg,机收损失率为 15.9%;处理 C 每亩损失 32.51 kg,机收损失率为 22.6%。对比两段机收和一次性联合收获损失率,两段机收比一次性联合收获损失率低,其

中,处理 B1 的减损率为 10.5%,处理 B2 的减损率为 6.7%。对比两段机收和一次性联合收获实收产量,处理 B1 的实产增收为 15.16 kg/亩,增收率为 13.6%;处理 B2 的实产增收为 9.68 kg/亩,增收率为 8.7%,详情见表 4。油菜籽按市场收购价格 6.6 元/kg 计算,对比一次性联合收获,机械两段收获(处理 B1)每亩可增收 100 元,机械两段收获(处理 B2)每亩可增收 64 元。

3 结论

3.1 品种综合性状对比

阳光 2009、华油杂 62、中油杂 39、花叶产量和抗病性表现较差,但耐密性较高,具有较高的直播密植和机械收获潜力;中油杂 19 产量和抗病性表现较好,不同种植密度的产量比较稳定,但耐密性较差;中油杂 501 在种植密度为 3.5 万株/亩时的产量较低,且对菌核病抗性较差。对不同油菜品种耐密性、丰产性和抗病性进行综合对比,发现华油杂 50、大地 199 表现较好,最好的种植密度为 2.5 万株/亩,适宜在松滋市进行直播密植和机械收获。

3.2 割晒机适应性对比

对比割晒机可知,农谷车友 4SY-2.3 型油菜割晒机的机收损失率相对较低,机械减损率较高,作业效率高,作业效果好。按本项试验结果分析,农谷车友 4SY-2.3 型油菜割晒机及油菜捡拾脱粒器适宜松滋市油菜两段收获作业。

4 建议

4.1 油菜菌核病防治建议

菌核病的发生受菌源量、气候条件、田间管理等因素的影响。咪鲜胺在松滋市使用时间较长,防治效果一般,为进一步明确不同油菜品种抗菌核病的防治效果,可使用氟唑菌酰胺等高效低毒化学药剂,并选用高效植保机械在油菜花期进行统防统治,提高防治效率和防治效果。

4.2 油菜分段收获时间建议

为提高油菜收获产量,减少损失率,在油菜成熟率在 75%~80%时即可开始进行第一次割晒,田间摊晒 3~5d,枯熟率达到 90%时,即可进行机收捡拾脱粒作业。

4.3 割晒机调整建议

结合农艺要求与油菜长势实际情况,适当调整立式割刀设计高度,摊铺导板(或导条)设计为角度

可调节,并与立式割刀高度一致,确保分割刀有效分割,油菜割倒后摊铺整齐,为机械捡拾脱粒提供最佳作业条件。

4.4 分段收获配合作业建议

为延长油菜机械化生产作业的适收期,提高油菜机收作业效率,充分发挥油菜两段机械化收获丰产增收优势,增加机手作业收入,在农机专业合作社或农机大户开展油菜两段机收作业时,为节省更换配套机具的时间、提高作业效率,以 2 位机手组成作业小组,将 2 台联合收割机作为动力主机,分别配套安装油菜割晒机和油菜捡拾脱粒器,开展配合作业。

5 结语

粮食油料安全关系国计民生,中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手中^[4]。为确保粮食油料安全,充分发挥农机农艺深度融合的技术优势,以智能农机支撑智慧农业发展,降低油菜机收损失率、增强油料供给保障能力,是目前“三农”工作的重中之重。牢固树立“减损就是增产、减损就是增收”意识^[5],大力推广应用智能农机装备及油菜机收减损技术,有效应对农业生产上劳动力不足、劳动强度过大、生产成本过高等不利因素,最大程度实现油菜颗粒归仓,丰产增收。

参考文献:

- [1] 朋文欢. 我国油菜籽和菜籽油进口形势与问题分析[J]. 中国农民合作社, 2022(12): 28-30.
- [2] 张芳,程勇,谷铁城,等. 我国油菜种业发展现状及对策建议[J]. 中国农业科技导报, 2011, 13(4): 15-22.
- [3] 陈碧云,许鲲,高桂珍,等. 种植密度对不同油菜品种产量与含油量的影响[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(22): 83-89.
- [4] 卢景波. 深入学习贯彻习近平总书记关于粮食安全的重要论述 不断提升国家粮食安全保障能力和水平[J]. 中国粮食经济, 2022(12): 4-8.
- [5] 农业部办公厅关于切实加强粮食机械化收获作业质量的通知[J]. 中华人民共和国农业部公报, 2015(5): 30-31.

作者简介:皮杰,男,1979 年生,农机工程师。研究方向为农业机械化技术推广。彭传东,男,1976 年生,农机工程师。研究方向为农业机械化技术培训与推广、农机与农艺融合。谭满,女,1992 年生,农艺师。研究方向为农业技术推广、农机与农艺融合。