不同油菜品种机收损失率及其与产量性状的相关性

刘署艳　赵永刚　龚德平　王天尧
（湖北省荆州市农业科学院，荆州 434000）

摘要：为明确不同油菜品种机收损失率及其与主要产量性状的关系，对14个油菜品种分2次重复进行了机收损失率的测定，考察了各品种主要农艺性状及收获时籽粒含水量并进行分析。结果表明，不同油菜品种间机收损失率存在显著差异，品种机收产量与机收损失率呈极显著负相关（$r=-0.6367^{**}$），机收损失率越高实收籽粒产量越低；机收损失率与株高和单株角果数均呈显著负相关，植株较高、角果数较多的品种机收损失率较低；机收损失率与收获时籽粒含水量呈显著正相关（$r=0.6012^{*}$），籽粒含水量越高损失率越大。建议生产上选用植株较高、单株角果数较多的丰产油菜品种，在油菜完熟期适时进行机械化收获，可降低机收损失率，达到油菜丰产丰收的目标。

关键词：油菜；机收损失率；农艺性状；籽粒含水量；相关系数

我国是油菜生产大国，其种植面积和总产量均占世界油菜种植面积和总产的30%左右[1]。油菜也是我国最重要的油料作物，常年种植面积在1亿亩以上，国产菜籽油占国产食用油比例的55%左右，对稳定我国食用油安全具有举足轻重的作用。随着城镇化的推进，农村劳动力人口逐年减少，农业用工成本不断增加，对农业机械化的要求越来越高。油菜相对于水稻、小麦等作物机械化程度偏低，特别是油菜机械化收获损失率（机收损失率）较高，一定程度上影响了人们种植油菜的积极性。油菜机械收获时受品种农艺性状、生育期、收获时成熟度、天气状况、栽培管理、病虫害发生等多方面的影响，机收损失率存在较大的差异[2-4]。本研究分析了不同油菜品种在直播方式下机械收获损失率的差别及主要农艺性状、籽粒含水量与机收损失率的关系，以期为油菜生产上品种选择和相关栽培技术的改进提供参考。

基金项目：国家现代农业产业技术体系建设专项（CARS-12）
通信作者：龚德平

1　材料与方法

1.1　试验材料　本研究试验材料由中国农业科学院油料作物研究所提供，共14个品种，分别是沣油320、沣油306、湘杂油787、湘油420、中油杂19、中油杂30、阳光131、大地195、华919、华油杂28、华油杂62R、华油杂158、中油杂39、中油杂28。

1.2　试验设计　试验地点安排在监利市程集镇南桥村，由监利金草帽水稻专业合作社进行统一田间管理，土质砂壤土，前茬作物为水稻。试验采用随机排列，2次重复，东西开厢，厢宽2m、长60m，每个品种种植12厢，面积1440m^2，每个重复之间有1条小路相隔。

以尽管宇玉30产量略低于对照郑单958，但是由于含水量较低，只有21.28%，仍不失为一个可以在濮阳地区大面积推广的玉米品种。

因此适合濮阳地区种植的玉米新品种有濮单12、豫单9953、C6361和宇玉30，这4个品种早熟、耐密植、空秆率低、结实性好、抗逆性强，尤其在籽粒收获时含水量表现突出。

参考文献

[1] 陈志梅，张金奎，卢瑞乾，王良发，张志方，李长建，李凤章. 12个玉米展示品种比较试验研究. 农业科技通讯，2017（4）：70-72
[2] 李登海，张永慧，杨今胜，柳京国. 育种与栽培相结合 紧凑型玉米创高产. 玉米科学，2004，12（1）：69-71
[3] 党政平，雷力，李向宏，安萌，党立胜. 收获期玉米品种子粒含水量与破损率关系研究. 中国种业，2016（6）：46-48

（收稿日期：2021-05-08）

试验地地面平整，地力均匀，四周无荫蔽，排灌方便，土质、肥力一致。前茬水稻收割后将秸秆粉碎还田，于2019年9月29日播种，每667m² 用种量700g，每hm² 施宜施壮油菜长效专用肥（N∶P_2O_5∶K_2O∶微量元素=25∶7∶8∶5）750kg，旋耕、播种、施肥、开沟1次完成，人工清理厢沟、围沟，将土捣碎撒在厢面并耙平，使厢面平整、土壤疏松、无杂草。每个重复用1台机械并于1d内完成。播种后第2天每hm² 用乙草胺1050mL兑水450kg均匀喷雾封闭除草。

1.3 测定方法 根据品种生育期不同，分2次取样调查和收获，2020年5月1日调查湘油420、阳光131，其余品种于2020年5月11日进行。每个处理随机取5个点各1m² 人工收获装袋进行脱粒，晒干后作为理论产量。每个品种连续取10株进行农艺性状考察。取样后用2台联合收割机分重复进行机械收获，即时在田间进行称重，并取样1kg带回进行水分测定，然后折算实收产量。

机收损失率=（1-机收产量/理论产量）×100%

1.4 数据分析 采用Excel软件进行数据统计和分析。

2 结果与分析

2.1 不同油菜品种机收损失率的差异及其与产量的关系 由表1可知，各品种每hm² 机收产量在1744~2404kg之间，平均为2013kg；理论产量在2808~3484kg之间，平均为3070kg；机收损失率变幅为23.57%~40.76%，平均为34.26%。

由表2的方差分析可知，不同品种间的机收产量、理论产量、机收损失率均存在显著差异（$P<0.05$）。机收损失率低于30%的品种有沣油320、中油杂28、中油杂39，其机收产量也较高，分别居第2、3、4位；机收产量最高的品种华油杂28，其理论产量也最高，机收损失率为31.00%。

2.2 主要农艺性状与机收损失率的关系 参试品种主要农艺性状与机收损失率列于表3，机收损失率与主要农艺性状之间的相关性分析见表4。

2.2.1 株高、分枝部位与机收损失率相关性分析 参试品种株高变幅为152.3~182.3cm，机收损失率与株高呈显著负相关（r=-0.5564*），图1表明植株越高其机收损失率越低；参试品种分枝部位变幅在62.3~100.1cm之间，机收损失率与分枝部位呈不显著负相关（r=-0.4764）。相关分析表明株高与分枝部位呈显著正相关，可能随着株高和分枝部位的提高，油菜角果层上移，从而降低机收损失率。

表1 不同油菜品种理论产量、机收产量和机收损失率

品种	第Ⅰ重复			第Ⅱ重复			平均				
	理论产量（kg/hm²）	机收产量（kg/hm²）	损失率（%）	理论产量（kg/hm²）	机收产量（kg/hm²）	损失率（%）	理论产量（kg/hm²）	位次	机收产量（kg/hm²）	位次	损失率（%）
沣油320	2812	2246	20.13	2924	2138	26.88	2868	12	2192	2	23.57
沣油306	3444	2104	38.91	3296	2023	38.62	3370	3	2064	5	38.75
湘杂油787	3008	1750	41.82	2968	1812	38.95	2988	8	1781	12	40.39
湘油420	2756	1790	35.05	2860	1730	39.51	2808	14	1760	13	37.32
中油杂19	2876	1996	30.60	3212	1996	37.86	3044	6	1996	9	34.43
中油杂30	3020	1983	34.34	2972	2048	31.09	2996	7	2016	8	32.71
阳光131	3000	1730	42.33	2888	1757	39.16	2944	10	1744	14	40.76
大地195	3380	1864	44.85	3128	2040	34.78	3254	4	1952	11	40.01
华919	3184	2179	31.56	3020	1885	37.58	3102	5	2032	7	34.49
华油杂28	3584	2488	30.58	3384	2319	31.47	3484	1	2404	1	31.00
华油杂62R	3340	1841	44.88	3528	2263	35.86	3434	2	2052	6	40.24
华油杂158	2828	1929	31.79	3100	2053	33.77	2964	9	1991	10	32.83
中油杂39	2816	1998	29.05	2996	2157	28.00	2906	11	2078	4	28.49
中油杂28	2828	2297	18.78	2808	1932	31.20	2818	13	2115	3	24.95

表 2　理论产量、机收产量和机收损失率方差分析

性状	变异来源	自由度	平方和	均方	*F* 值	*P* 值
理论产量	区组间	1	1517.71	1517.71	0.089	>0.5
	品种间	13	1337155.00	102858.08	6.020	0.001
	误差	13	222127.29	17086.71		
	总变异	27	1560800.00			
机收产量	区组间	1	77.71	77.71	0.003	>0.5
	品种间	13	797505.64	61346.59	3.023	0.028
	误差	13	263833.78	20294.91		
	总变异	27	1061417.13			
机收损失率	区组间	1	3.61	3.61	0.181	>0.5
	品种间	13	853.23	65.63	3.291	0.020
	误差	13	259.28	19.94		
	总变异	27	1116.11			

表 3　不同油菜品种主要农艺性状、籽粒含水量与机收损失率

品种	株高（cm）	分枝部位（cm）	单株角果数	每角粒数	千粒重（g）	籽粒含水量（%）	机收损失率（%）
沣油 320	168.9	85.5	168.3	19.8	3.52	12.35	23.56
沣油 306	167.6	73.0	169.2	18.6	3.66	10.96	38.76
湘杂油 787	162.6	78.3	145.2	20.3	3.63	20.93	40.40
湘油 420	152.3	77.2	143.2	17.1	3.75	21.94	37.33
中油杂 19	178.3	99.3	160.2	20.1	4.05	20.30	34.42
中油杂 30	177.7	82.3	176.4	19.3	3.82	17.58	32.73
阳光 131	158.1	82.3	133.6	20.1	3.62	23.87	40.78
大地 195	167.2	62.3	154.2	19.3	4.35	24.53	39.99
华 919	166.6	69.1	180.0	19.2	3.58	21.28	34.49
华油杂 28	180.2	100.1	188.3	21.6	3.54	21.81	31.00
华油杂 62R	168.2	69.2	179.0	21.1	3.71	21.24	40.24
华油杂 158	178.7	87.7	160.1	20.5	3.77	18.54	32.83
中油杂 39	168.2	75.6	169.3	19.8	3.85	16.69	28.51
中油杂 28	182.3	88.0	180.0	20.8	3.36	13.84	24.97

表 4　机收损失率、产量及主要农艺性状间相关性分析

性状	机收损失率	机收产量	理论产量	株高	分枝部位	单株角果数	每角粒数	千粒重	籽粒含水量
机收损失率	1	−0.6367**	0.4032	−0.5564*	−0.4764	−0.5286*	−0.2297	0.3994	0.6012*
机收产量		1	0.4465	0.6966**	0.3790	0.8710**	0.4993*	−0.2600	0.4074
理论产量			1	0.1808	−0.1432	0.4297	0.3255	0.1607	0.1822
株高				1	0.5679*	0.6877**	0.6237**	−0.0755	0.3333
分枝部位					1	0.1545	0.4438	−0.3022	−0.1400
单株角果数						1	0.4054	−0.2999	−0.3940
每角粒数							1	−0.2606	0.0585
千粒重								1	0.4264
籽粒含水量									1

* 表示差异显著，** 表示差异极显著

2.2.2　单株角果数与机收损失率相关性分析　参试品种单株角果数变幅为 133.6~188.3 个，机收损失率与单株角果数呈显著负相关（r=−0.5286*），图 2 表明单株角果数越多其机收损失率越低，可能与角果数较多的品种角果相对较为集中有关。

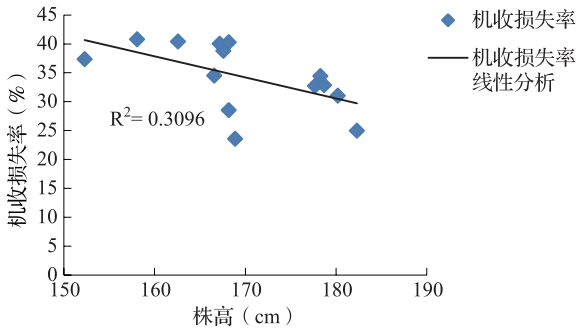

图1　机收损失率与株高线性分析

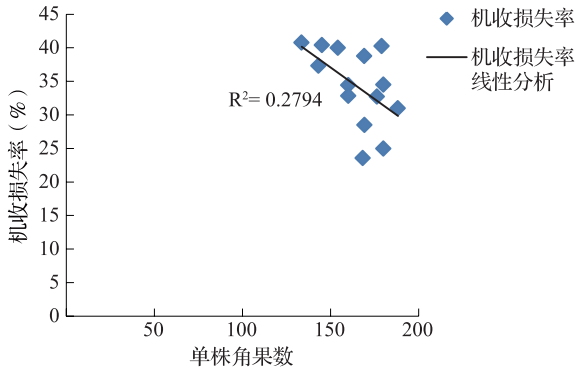

图2　机收损失率与单株角果数线性分析

2.2.3　每角粒数、千粒重与机收损失率相关性分析　参试品种每角粒数变幅在17.1~21.6个之间，千粒重变幅在3.36~4.35g之间，机收损失率与每角粒数呈负相关，与千粒重呈正相关，但都没有达到显著水平，表明每角粒数和千粒重对机收损失率影响较小；但每角粒数与机收产量呈显著正相关（r=0.4993*），表明增加每角粒数有利于油菜获得更高产量。

2.2.4　收获时籽粒含水量对机收损失率的影响　机收损失率与籽粒含水量呈显著正相关（r=0.6012*），说明收获时籽粒含水量显著影响机收损失率，图3表明籽粒含水量越高机械收获损失越大。但沣油306收获时籽粒含水量最低，为10.96%，机收损失率却达38.76%，属较高水平。

3　结论与讨论

本研究表明，不同油菜品种间机收损失率存在显著差异，品种机收产量与机收损失率呈极显著负相关，机收损失率越高实收籽粒产量越低；株高和单株角果数对机收损失率影响较大，植株较高、单株角果数较多的品种机收损失率较低；机收损失率与收获时籽粒含水量呈显著正相关，籽粒含水量越高机收损失率越大。生产上应考虑选用植株较高大、角果数较多的品种，在籽粒成熟度较好时进行机械收获。

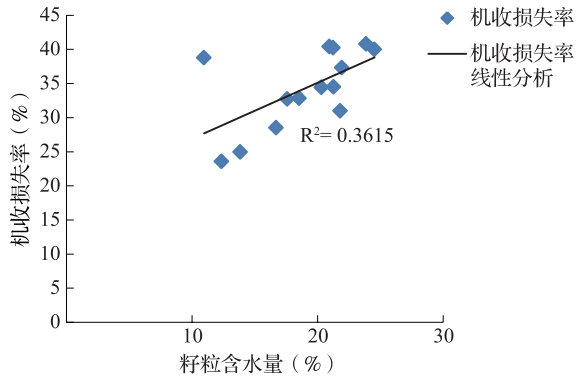

图3　机收损失率与籽粒含水量线性分析

周广生等[5]提出了创新的高密度栽培管理模式，采用“以密补迟、以密省肥、以密控草”来适应油菜机械化生产。Pu等[6]研究认为，增加种植密度机收损失率下降，高密度情况下油菜茎秆分枝交叉、缠绕减弱且成熟一致性提高；籽粒完熟（含水量11%）时落粒损失大。成海燕等[7]研究认为，油菜品种及收获成熟度影响机收损失率，以95%成熟度时机收损失最低。本研究认为，针对油菜机收损失率偏高的问题，可选用植株较高、单株角果数较多的丰产油菜品种，通过适当增加种植密度，在油菜完熟期适时进行机械化收获，可有效降低机收损失率，达到油菜丰产丰收的目标。

参考文献

[1] 王汉中. 我国油菜产业发展的历史回顾与展望. 中国油料作物学报，2010，32（2）：300-302

[2] 何水华，王怡，吴国峰，张志奇，杨勇，李赢，张真雨，金玉娇. 上海农场直播油菜新品种筛选试验. 中国种业，2020（12）：57-60

[3] 夏训谅，张普海，王家栋. 油菜联合收割机收获与人工收获损失率对比试验分析. 湖北农机化，2020（11）：16-17

[4] 朱程，黄桃翠，刘希忠，胡承伟. 长江流域适宜油菜品种筛选及制种技术研究. 农业科技通讯，2020（10）：199-202

[5] 周广生，左青松，廖庆喜，吴江生，傅廷栋. 我国油菜机械化生产现状、存在问题及对策. 湖北农业科学，2013，52（9）：2153-2156

[6] Pu H M，Hu M L，Long W H，Gao J Q. Effects of planting density on yield and mechanical harvesting loss rate of *Brassica napus* L.. Agricultural Science & Technology，2015，16（1）：40-46

[7] 成海燕，叶飞，袁涛. 不同成熟度油菜机收损失率调查初报. 安徽农学通报，2014，20（17）：141-144

（收稿日期：2021-04-26）