白菜型油菜单株产量与农艺性状的灰色关联度分析

许进鸿

西藏工布江达县江达乡人民政府 西藏 林芝 860200

摘要: 通过田间试验,运用灰色关联度分析法对20个油菜品种的主要农艺性状与单株产量进行研究。结果表明,产量与各性状的关联度排序为:每株角果数 > 主花序角果数 > 每果粒数 > 有效分枝数 > 主花序长度 > 株高 > 千粒重。

关键词: 产量;农艺性状;灰色关联度;DPS软件

1 引言

油菜既是重要的经济油料作物,也是我国食用油的主要来源,兼具菜用、饲用等多重产业价值^[1]。我国油菜主要分为春油菜和冬油菜两大类型,其中春油菜主要种植于青海、甘肃、内蒙古等地,面积约为66.7万公顷^[2]。目前,我国对食用植物油的进口依赖较大,自给能力不足,已由出口国转变为以进口为主的国家,进口油料在市场上占据主导地位^[3]。因此,提升油菜产量已成为育种工作的核心目标,加快油菜产业发展、培育高产优质新品种成为当前油菜生产的关键方向。

2 实验材料与方法

2.1 试验材料

试验与2024年在西藏农牧学院农场,地处较开阔的河谷地带,常年气候温暖湿润,雨量充足。冬季冬灌,春季采用机械化耕地,人工捡取土壤中的石头和杂草,精耕细作,使土壤平整化,墒情好,以便于达到播种的标准化,为确保油菜播种深度的一致性,采用条播方式进行播种。参试材料按照名称依次编号为LS_i (i = 1、2、3...20)参试材料如表1所示。

表1 参试材料名称及类型

参试材料名称	编码	参试材料类型
米林通木村	LS1	白菜型褐色
米林萨玉	LS2	白菜型褐色
浪卡孜县	LS3	白菜型褐色
南木林卡孜乃扎	LS4	白菜型褐色
米林县南伊乡南伊沟	LS5	白菜型褐色
甘肃天祝小油	LS6	白菜型褐色
达隆底西	LS7	白菜型褐色
江雄白琼	LS8	白菜型褐色
米林县羌纳乡娘龙村	LS9	白菜型褐色
日喀则拉孜县曲玛乡藏村	LS10	白菜型褐色
山南生格曲	LS11	白菜型褐色
南木林县多曲乡宗堆村	LS12	白菜型褐色

续表:

参试材料名称	编码	参试材料类型
米林县丹娘乡雪巴村	LS13	白菜型褐色
山南下洛	LS14	白菜型褐色
米林县羌的乡	LS15	白菜型褐色
米林县卧龙镇仙村	LS16	白菜型褐色
米林县东嘎乡热米村	LS17	白菜型褐色
日喀则白朗县玛乡土故村	LS18	白菜型褐色
米林县丹娘乡朗嘎村	LS19	白菜型褐色
达孜县白朗乡松巴村	LS20	白菜型褐色

2.2 实验设计。采用随机区域组试验设计,20个品种处理3次重复。小区长1.8m,宽为1.0m,面积为3.0m²。每个材料种植3行,行距30cm,株距20cm。为保持油菜种植密度的均匀性,4月10日采用先匀苗,4月15日采用间苗方式,在此期间进行一次人工除草,追施基肥,为防止跳甲和茎象甲,小区四周种植保护行,田间管理高于普通农田管理水平。

2.3 试验所用的仪器

测量株高、主花序长度等长度用直尺、计算单株粒数和千粒重粒数用微电脑自动数粒仪,千粒重和单株称量用电子天平;

2.4 测定项目

按照要求,将收获油菜放置通风处,进行15天至20天风干,待风干之后,随机性抽取每个小区收获的3株油菜进行考种,包括:株高、有效分枝、主花序长度、主花序角果、每株角果、每果粒数、产量、千粒重等农艺性状。

2.5 数据统计与分析

2.5.1 分析软件: DPS软件。

2.5.2 确定参考数列和比较数列

将20个白菜型油菜品种影响单株产量的农艺性状和单株产量视为一个灰色系统,以产量作为参考数列,记作X₀,其他农艺性状记作X_i (i = 1、2、3、4、5、6、

7), 即 X_1 (株高)、 X_2 (有效分枝)、 X_3 (主花序长度)、 X_4 (主花序角果)、 X_5 (每株角果)、 X_6 (每果粒数)、 X_7 (千粒重)。

2.5.3 分析计算结果

根据灰色关联度的大小, 建立相对应的关联度和位序, 并进行排列, 得出影响参考数列单株产量的其他农艺性状的序列, 关联系数越大 (为序越接近参考数列), 对单株产量的影响因素越大。

3 结果与分析

3.1 试验结果

表2中株高 X_1 介于80.43cm—123.46cm之间; 有效分枝数 X_2 介于3.62个—6.22个之间; 主花序长度 X_3 介于42.54cm—66.76cm之间; 主花序角果个数 X_4 介于23.50个—51.67个之间; 每株角果数 X_5 介于83.00—326.72个之间; 每果粒数 X_6 介于11.91—20.00个之间; 单株产量 X_0 介于2.19kg—14.29kg之间; 千粒重 X_7 介于2.02g—4.076g之间。

表2 20个品种油菜产量与农艺性状的平均值

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_0
LS1	99.84	4.56	59.93	36.08	129.08	18.86	3.96	4.67
LS2	98.13	5	55.38	31.67	151.33	20	3.296	7.4
LS3	109.17	4.96	58.27	33	119.24	13.96	4.076	4.46
LS4	84.19	3.62	42.54	25.24	83	11.91	3.517	4.87
LS5	101.69	4.99	53.05	27.68	106.54	18.57	2.02	2.19
LS6	116.85	5.28	66.64	39.97	180.53	14.81	3.867	5.34
LS7	113.05	4.94	60.28	36.39	192	14.28	3.621	6.2
LS8	118.29	5.5	66.66	37.64	139.31	14.22	3.085	2.89
LS9	123.46	6.22	67.76	48.89	178.72	12.89	3.67	3.64
LS10	103.07	4.67	67.7	51.67	253.5	15.5	2.433	7.78
LS11	112.88	5.39	58.44	39.53	146.06	16.75	3.857	5.45
LS12	80.43	4.75	48.33	23.5	133.58	15.67	3.543	5.03
LS13	96.88	6.22	51.58	35.76	218.51	18.51	3.266	6.91
LS14	106.74	5.53	57.47	33.56	160.39	17.16	2.142	3.73
LS15	112.09	5.75	58.96	45.86	326.72	19.75	3.384	14.29
LS16	96.47	5.63	52.17	25.03	150.03	14.8	3.017	6.29
LS17	96.69	4.78	52.03	32.83	157.53	14.75	3.563	5.67
LS18	102.58	4.9	55.28	33.95	133	17.88	3.348	5.41
LS19	109.53	5.28	65.56	41.42	228.84	18.63	3.222	9.52
LS20	106.61	4.59	62.33	36.86	134.71	20.01	3.931	4.66

3.2 农艺性状的无量纲化处理

由于各农艺性状因素量纲不一致, 需要将原始数据

进行标准化处理, 分辨系数 $\rho = 0.1$, $\min = 0$, 得到无量纲化的新数列 (如表3)

表3 农艺性状无量纲化处理

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_0
LS1	-0.4257	-0.9392	0.2767	0.0336	-0.6592	0.9727	1.0732	-0.4383
LS2	-0.5842	-0.2116	-0.3817	-0.5515	-0.2633	1.4319	-0.0778	0.6022
LS3	0.4392	-0.2778	0.0365	-0.3751	-0.8343	-1.0013	1.2742	-0.5183
LS4	-1.8765	-2.4935	-2.2397	-1.4047	-1.4791	-1.8271	0.3053	-0.3621
LS5	-0.2542	-0.2282	-0.7189	-1.081	-1.0603	0.8558	-2.2897	-1.3835
LS6	1.1512	0.2513	1.2476	0.5498	0.2562	-0.6588	0.9119	-0.1829
LS7	0.7989	-0.3109	0.3273	0.0748	0.4603	-0.8723	0.4855	0.1448
LS8	1.2847	0.6151	1.2505	0.2406	-0.4772	-0.8965	-0.4436	-1.1167
LS9	1.7639	1.8056	1.4097	1.7334	0.224	-1.4323	0.5705	-0.8308
LS10	-0.1263	-0.7573	1.401	2.1023	1.5545	-0.3809	-1.5738	0.747

续表:

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₀
LS11	0.7831	0.4332	0.0611	0.4914	-0.3571	0.1227	0.8946	-0.141
LS12	-2.225	-0.625	-1.4019	-1.6356	-0.5792	-0.3124	0.3503	-0.3011
LS13	-0.7001	1.8056	-0.9316	-0.0088	0.9319	0.8317	-0.1298	0.4154
LS14	0.214	0.6647	-0.0793	-0.3007	-0.1021	0.2878	-2.0782	-0.7965
LS15	0.7099	1.0285	0.1363	1.3314	2.8573	1.3312	0.0747	3.2281
LS16	-0.7381	0.83	-0.8462	-1.4326	-0.2865	-0.6629	-0.5614	0.1791
LS17	-0.7177	-0.5754	-0.8665	-0.3976	-0.153	-0.683	0.385	-0.0572
LS18	-0.1717	-0.377	-0.3962	-0.249	-0.5895	0.5779	0.0123	-0.1563
LS19	0.4726	0.2513	1.0913	0.7422	1.1157	0.88	-0.2061	1.4101
LS20	0.2019	-0.8896	0.624	0.1371	-0.5591	1.4359	1.0229	-0.4421

3.3 单株产量与农艺性状的关联系数与关联度

从表4所示,即单株产量X₀与株高X₁的关联系数0.29468、与有效分枝X₂的关联系数0.30479、主花序长度X₃的关联系数0.29929、与主花序角果X₄的关联系数0.36116、与每株角果X₅的关联系数为0.44170、与每果粒数X₆的关联系数0.33369、与千粒重X₇的关联系数

0.27330。按照其灰色关联度大小排序顺序为每株角果 > 主花序角果 > 每果粒数 > 有效分枝 > 主花序长度 > 株高 > 千粒重。对白菜型油菜产量构成农艺性状影响最大的是每株角果,其次是主花序角果数和每果粒数,影响最小的是千粒重。

表4 油菜单株产量与农艺性状的关联度及排序

农艺性状	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
关联系数	0.29468	0.30479	0.29929	0.36116	0.4471	0.33369	0.2733
位序	6	4	5	2	1	3	7

结语

关联度顺序反映了产量与其他主要农艺性状的密切程度^[4],越接近1,说明该参考性状与其目标性状关系越密切,相关性越好,对目标性状的影响越大。油菜的农艺性状与产量的灰色关联度不同^[5],性状在产量的形成过程中所产生影响和地位也不同,从而排列顺序也有差异。本试验应用灰色关联度分析法,分析20个油菜单株产量与其他7个农艺性状之间的灰色关联度,对油菜单株产量影响的农艺性状顺序为每株角果、主花序角果、每果粒数、有效分枝、主花序长度、株高、千粒重,其中每株角果对产量影响最大,其次为主花序角果数,千粒重对产量影响最小。廖淑梅等在研究中发现,甘蓝型油菜主要性状与产量的关联性最强的首先是单株角果总数,其次是千粒重、每果粒数、主花序有效角果数、株高、分枝部位^[6],当许多农艺性状聚集在一起时,进行单

株产量选择时,很难把握主次顺序,所以油菜高产过程中选种或育种很难把握尺度。

参考文献

[1]张哲,殷艳,刘芳,等.我国油菜多功能开发利用现状及发展对策[J].中国油料作物学报,2018,40(5):618-623.
 [2]杜德志,肖麓,赵志,等.我国春油菜遗传育种研究进展[J].中国油料作物学报,2018,40(5):633-639.
 [3]王汉中.我国油菜产业发展的历史回顾与展望[J].中国油料作物学报,2010,32(3):300-302.
 [4]马艳明,刘志勇,肖菁,等.西北地区102份油菜地方品种农艺性状比较分析[J].西北农业学报,2012,21(12):69-75.
 [5]白桂萍,刘克钊,谭永强,等.油菜高产群体各农艺性状对产量的影响[J].作物杂志,2015(6):33-38.
 [6]廖淑梅,徐洪志,张大琼,等.甘蓝型油菜主要性状间的灰色关联度分析[J].西南农业学报,2004,17(2):152-155.