

# 白菜型油菜农艺性状显著性分析及逐步回归分析

许进鸿

西藏工布江达县江达乡人民政府 西藏 林芝 860200

**摘要:** 通过对35个油菜品种的主要农艺性状与单株产量进行显著性分析, 结果发现, 白菜型油菜在各农艺性状上的差异均未达显著水平。逐步回归分析显示, 影响单株产量的主要因素依次为每株角果数、每果粒数、主花序角果数、千粒重、主花序长度、株高及有效分枝数。

**关键词:** 单株产量; 农艺性状; 显著性分析及逐步回归; Excel、DPS软件

## 1 引言

白菜型油菜在西藏具有悠久的种植历史, 分布最广、面积最大, 不仅种植密度高, 而且品种多样、资源丰富, 形成了独特的遗传多样性。该作物适应当地气候条件, 是重要的优质经济作物。作为西藏主要的传统农作物之一, 油菜的生产发展对推动区域经济增长、农业进步、人民生活水平提升以及乡村振兴战略实施具有重要意义。

## 2 实验材料与方法

### 2.1 试验材料

试验设在2024年在西藏农牧学院农场, 常年气候温暖湿润, 雨量充足, 冬季灌水, 春季采用机械化耕地, 人工除草, 精耕细作, 平整土壤, 以便于达到播种的标准化, 采用条播方式进行播种。本试验35个参试品种依次编号为LS<sub>i</sub> (i=1、2、3...35)。如表1所示

表1 参试油菜名称、编码及品种类型

参试品种	编号	参试品种类型
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
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
墨竹工卡尼玛江日邦达村	LS21	白菜型褐色
山南云嘎	LS22	白菜型褐色
米林县丹娘乡仲萨村	LS23	白菜型褐色

续表:

参试品种	编号	参试品种类型
山南市乃东县亚堆乡	LS24	白菜型褐色
定结县萨尔乡普如村	LS25	白菜型褐色
工布江达县仲莎乡仲莎村	LS26	白菜型褐色
米林县丹娘乡派镇	LS27	白菜型褐色
林周县卡孜乡穷巴村	LS28	白菜型褐色
工布江达县巴河镇边巴村	LS29	白菜型褐色
工布江达县金达镇麦格村	LS30	白菜型褐色
墨竹工卡唐加乡卓尼村	LS31	白菜型褐色
达孜县藏多乡一村	LS32	白菜型褐色
日喀则白朗县强土堆乡扎西布村	LS33	白菜型褐色
曲水县达嘎乡色蒲村	LS34	白菜型褐色
洛隆	LS35	白菜型褐色

2.2 实验设计。随机区域组试验设计, 35个品种处理3次重复。小区长1.8m, 宽为1.0m, 面积为3.0m<sup>2</sup>。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 试验所用的设备

油菜考种项目测定标准完全按照《油菜种质资源描述规范和数据标准》要求执行。株高、主花序长度等长度测量用直尺、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

将收割的油菜放置通风处进行15天至20天风干, 风干之后, 随机性抽取每个小区的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、千粒重等性状。

以单株产量作为参考数列, 记作λ<sub>0</sub>, 影响产量的

其他农艺性状记作λ<sub>i</sub> (i = 1、2、3、4、5、6、7), 即λ<sub>1</sub> (株高)、λ<sub>2</sub> (有效分枝)、λ<sub>3</sub> (主花序长度)、λ<sub>4</sub> (主花序角果)、λ<sub>5</sub> (每株角果)、λ<sub>6</sub> (每果粒数)、λ<sub>7</sub> (千粒重)。

2.5 数据统计与分析

采用Excel软件进行数据统计, 使用DPS软件进行单因素方差分析和逐步回归分析。

3 结果与分析

3.1 白菜型油菜显著性分析试验结果

表2所示所示, 白菜型油菜株高介于80.43cm—123.46cm之间; 有效分枝数介于3.62个—6.72个之间; 主花序长度介于42.54cm—66.76cm之间; 主花序角果个数介于23.50个—51.67个之间; 每株角果数介于77.58—326.72个之间; 每果粒数介于9.83—20.01个之间; 千粒重介于1.911g—4.172g之间; 单株产量介于1.58kg—14.29kg之间, 白菜型油菜单株产量及影响其农艺性状品种之间差异性均不显著。

表2 参试品种均值方差及显著性

编号	λ <sub>1</sub>	λ <sub>2</sub>	λ <sub>3</sub>	λ <sub>4</sub>	λ <sub>5</sub>	λ <sub>6</sub>	λ <sub>7</sub>	λ <sub>0</sub>
LS1	99.84±22.25ab	4.56±2.04a	59.93±4.24a	36.08±7.09a	129.08±35.88a	18.86±2.36a	3.960±0.405a	4.67±1.58ab
LS2	98.13±4.25ab	5.00±0.67a	55.38±14.86a	31.67±13.59a	151.33±62.68a	20.00±1.20a	3.296±0.228a	7.42±2.43ab
LS3	109.17±7.82ab	4.96±2.01a	58.27±3.42a	33.00±2.00a	119.24±75.59a	13.96±1.27a	4.076±1.346a	4.46±1.37ab
LS4	84.19±18.05ab	3.62±2.26a	42.54±4.28a	25.24±10.69a	83.00±69.12a	11.91±8.81a	3.517±0.443a	4.87±3.46ab
LS5	101.69±13.28ab	4.99±1.43a	53.05±8.13a	27.68±6.70a	106.54±17.03a	18.57±1.37a	2.020±1.158a	2.19±1.20b
LS6	116.85±12.90ab	5.28±0.95a	66.64±6.91a	39.97±10.39a	180.53±84.78a	14.81±4.73a	3.867±0.425a	5.34±2.16ab
LS7	113.05±17.95ab	4.94±0.48a	60.28±4.67a	36.39±4.00a	192.00±117.04a	14.28±3.43a	3.621±0.510a	6.20±5.81ab
LS8	118.29±8.04ab	5.50±1.32a	66.66±2.52a	37.64±3.01a	139.31±24.94a	14.22±3.34a	3.085±0.847a	2.89±1.48ab
LS9	123.46±1.85a	6.22±1.35a	67.76±8.44a	48.89±4.34a	178.72±75.32a	12.89±3.53a	3.670±1.899a	3.64±1.83ab
LS10	103.07±28.78ab	4.67±1.61a	67.70±20.84a	51.67±26.71a	253.50±187.74a	15.50±2.18a	2.433±1.217a	5.18±3.04ab

续表:

编号	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	$\lambda_4$	$\lambda_5$	$\lambda_6$	$\lambda_7$	$\lambda_0$
LS11	112.88±8.55ab	5.39±0.98a	58.44±5.48a	39.53±8.90a	146.06±43.15a	16.75±1.39a	3.857±0.782a	5.45±0.61ab
LS12	80.43±13.80b	4.75±0.25a	48.33±9.97a	23.50±11.76a	133.58±36.83a	15.67±3.40a	3.543±0.789a	5.03±2.43ab
LS13	96.88±6.36ab	6.22±2.17a	51.58±7.13a	35.76±20.19a	218.51±115.62a	18.51±2.02a	3.266±0.209a	6.91±3.42ab
LS14	106.74±14.70ab	5.53±2.08a	57.47±8.91a	33.56±13.54a	160.39±99.74a	17.16±0.45a	2.142±1.074a	3.73±2.71ab
LS15	112.09±13.54ab	5.75±1.75a	58.96±7.18a	45.86±2.94a	326.72±249.25a	19.75±1.46a	3.384±0.357a	14.29±11.49a
LS16	96.47±19.76ab	5.63±1.42a	52.17±2.95a	25.03±3.45a	150.03±56.36a	14.80±1.06a	3.017±0.322a	6.29±3.18ab
LS17	96.96±8.22ab	4.78±2.55a	52.03±8.90a	32.83±7.29a	157.53±106.89a	14.75±3.05a	3.563±0.399a	5.67±3.93ab
LS18	102.58±7.90ab	4.90±0.66a	55.28±8.20a	33.95±5.50a	133.00±37.40a	17.88±3.04a	3.348±0.109a	5.41±1.40ab
LS19	109.53±6.88ab	5.28±1.11a	65.56±7.68a	41.42±14.22a	228.84±172.66a	18.63±0.32a	3.222±0.124a	9.52±5.27ab
LS20	106.61±16.58ab	4.59±1.80a	62.33±3.26a	36.86±5.10a	134.71±57.70a	20.01±1.15a	3.931±0.981a	4.66±3.67ab
LS21	92.88±12.60ab	4.53±3.04a	49.98±5.63a	28.53±12.35a	102.94±58.29a	13.53±2.36a	2.986±0.106a	3.60±3.14ab
LS22	103.84±11.21ab	5.33±1.20a	52.66±7.03a	32.93±9.71a	123.02±20.38a	18.09±3.03a	1.911±0.959a	3.54±1.87ab
LS23	117.26±12.43ab	4.46±3.09a	57.78±3.07a	33.99±11.17a	133.29±80.62a	14.72±3.66a	3.285±0.930a	7.69±0.93ab
LS24	107.17±3.88ab	5.67±2.08a	58.64±2.67a	27.67±0.58a	118.44±41.72a	15.44±3.83a	2.970±1.489a	4.73±2.84ab
LS25	101.13±18.35ab	4.94±0.59a	59.13±11.02a	37.17±7.04a	174.83±54.41a	9.83±1.64a	4.172±0.863a	5.13±1.53ab
LS26	99.78±15.59ab	5.33±2.03a	58.52±4.84a	37.22±8.69a	167.78±90.03a	14.67±4.04a	3.019±0.865a	5.33±3.24ab
LS27	101.71±3.51ab	5.61±2.55a	57.42±3.42a	37.17±2.13a	133.00±39.95a	13.67±1.53a	2.636±1.335a	2.94±1.90ab
LS28	99.18±14.36ab	5.92±1.01a	43.90±10.62a	30.69±16.01a	170.86±93.87a	12.00±4.36a	1.941±1.038a	1.58±0.80b
LS29	98.61±3.85ab	4.20±1.06a	50.65±5.87a	29.94±2.58a	77.58±18.95a	15.96±4.84a	3.907±0.528a	3.76±0.82ab
LS30	96.1±14.90ab	5.50±0.17a	55.44±11.33a	31.33±7.36a	114.56±22.94a	14.66±5.31a	2.826±1.445a	2.34±1.27b
LS31	93.97±6.83ab	5.33±0.88a	57.41±3.90a	34.67±7.80a	130.39±33.61a	15.22±5.10a	3.268±0.811a	5.44±3.98ab
LS32	105.88±6.06ab	6.29±1.41a	59.07±2.16a	37.48±4.40a	145.60±28.69a	15.90±4.40a	4.114±0.405a	6.55±0.97ab
LS33	96.33±10.21ab	4.78±1.41a	53.94±13.74a	30.67±11.86a	173.00±49.19a	16.78±4.11a	3.822±0.666a	6.51±0.57ab
LS34	102.91±6.43ab	6.72±1.21a	55.14±2.59a	35.00±10.65a	148.00±63.32a	17.39±4.67a	2.076±1.039a	4.42±3.08ab
LS35	108.23±18.84ab	4.50±1.09a	64.54±11.36a	38.39±7.51a	118.67±32.65a	14.89±0.51a	3.327±1.088a	2.57±1.50ab

### 3.2 影响白菜型油菜单株产量的逐步线性回归分析法试验结果

以单株产量为因变量Y,其他影响单株产量的农艺性状为自变量 $\lambda_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ )进行逐步线性回归分析。单株产量与株高的相关系数0.1371,相关性不显著;与有效分枝数的相关系数0.04,相关性不显著;与主花序长度的相关系数0.1653,相关性不显著;与主花序

角果数的相关系数0.3785,相关性显著;与每株角果数的相关系数0.7495,相关性极显著;与每果粒数的相关系数0.3958,相关性显著;与千粒重的相关系数0.2321,相关性不显著。

根据逐步回归相关系数,对油菜顺序依次为每株角果数、每果粒数、主花序角果数、千粒重、主花序长度、株高、有效分枝数。

相关系数

相关系数	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	$\lambda_4$	$\lambda_5$	$\lambda_6$	$\lambda_7$	Y	显著水平P
$\lambda_1$	1	0.3187	0.7806	0.6511	0.3169	0.0529	0.0869	0.1371	0.4321
$\lambda_2$		1	0.2179	0.2717	0.3634	0.0996	-0.2845	0.04	0.8196
$\lambda_3$			1	0.8044	0.412	0.0714	0.1335	0.1653	0.3426
$\lambda_4$				1	0.6695	0.0888	0.0934	0.3785	0.025*
$\lambda_5$					1	0.23	0.0076	0.7495	0.0001**
$\lambda_6$						1	-0.1727	0.3958	0.0186*
$\lambda_7$							1	0.2321	0.1798
Y								1	0.0001**

$p < 0.05$ , \*显著水平,  $p < 0.001$ , \*\*极显著水平

逐步回归方程:  $Y = -1.832549128 + 0.03310653784\lambda_1 - 0.7342859145\lambda_2 - 0.08473952495\lambda_3 - 0.04570991020\lambda_4 + 0.04329808526\lambda_5 + 0.26709527442\lambda_6 + 0.9338933526\lambda_7$

#### 结语

提高产量是油菜育种的主要目标,产量性状也是十分复杂的数量性状,由多种农艺性状共同决定产量。本试验参试35个品种8个指标,以单株产量为因变量,其余7个指标为自变量,建立了各农艺性状与油菜单株产量间关系的回归方程研究结果表明,对单株产量影响较大7个农艺性状顺序依次为每株角果数、每果粒数、主花序角果数、千粒重、主花序长度、株高、有效分枝数。多元回归分析结果也显示全株角果数、每果粒数和千粒重是决定单株产量的重要因素,这和张锦芳<sup>[2]</sup>等研究结果一致。胡虹文<sup>[1]</sup>和雷伟侠等<sup>[3]</sup>也认为决定油菜产量性状最重

要的为全株角果数,但是前者认为对产量起重要作用的还有第一、二次有效分枝数、角果着生密度、株高和主花序角果数,而后者则认为株高对产量起着第二重要作用,其他性状作用不显著。提高单株产量从增加每株角果数、每果粒数和主花序角果数入手,说明每株角果数是影响产量的最重要的因素,增加单株有效角果数具有很大潜力的。

#### 参考文献

- [1]胡虹文.甘蓝型油菜12种主要性状与产量的关系[J].中国油料,1997,19(3):10-11,14.
- [2]张锦芳,蒲晓斌,李浩杰,等.不同来源甘蓝型油菜主要农艺性状与产量的相关分析[J].西南农业学报,2007,20(4):587-590.
- [3]雷伟侠,范志雄,陈凤祥,等.安徽省历年油菜审定品种主要性状遗传改良[J].作物杂志,2014(5):16-20.