

掐尖大豆主要性状的灰色关联度分析

王囡囡

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:以大豆品种合丰 50 为试验材料,采用灰色关联度的方法,研究掐尖处理后主要农艺性状对产量的关联度大小。结果表明:在掐尖处理中,产量与主要性状的关联度大小依次为单株粒重>有效荚数>百粒重>株高>分枝数>主茎节数>单株粒数;在不掐尖的情况下,关联度顺序为株高>单株粒数>单株粒重>百粒重>有效荚数>主茎节数>分枝数。

关键词:大豆;掐尖;性状;灰色关联度

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)12-0017-03

随着农业和畜牧业的发展,以及人民生活水平的提高,大豆的市场需求量也在日益增大,这就要求不断扩大播种面积,降低成本,提高产量。实际生产中提高大豆产量的措施有很多,可选用高产抗病品种,种植前对种子进行包衣处理,改进种植方式、适当密植、适时早播,增施优质农肥、化肥、稳磷增氮补钾,多铲多趟,喷施叶面肥及防治病虫害对症下药等措施^[1-2]。大豆掐尖技术就是其中的一种增产措施,大豆掐尖能有效控制徒长,使大豆叶片增厚、增大,叶色浓绿,株高降低,单株结荚数增多,提高产量^[3-5]。该研究利用灰色关联度分析的方法,对影响大豆产量的农艺性状进行分析,找出掐尖和不掐尖处理影响大豆产量的主要因素,为大豆育种和栽培提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试大豆品种为合丰 50。

1.2 方法

试验于 2008 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地进行。供试土壤碱解氮 180.997 mg·kg⁻¹、有效磷 105.05 mg·kg⁻¹、速效钾 120.51 mg·kg⁻¹、有机质含量 2.4%、pH 5.79。在第 3 片复叶长出时进行掐尖处理,以不掐尖作为对照,随机排列,4 次重复。秋季考种时,每个小区,选具有代表性且长势均匀的 3 点(每点 1 m²),取 10 株进行人工考种。调查项目为:株

高、主茎节数、分枝数、株荚数、株粒数、株粒重、百粒重和产量。

1.3 数据分析

按照灰色系统理论要求,将大豆的产量及 7 个性状视为一个整体,分析各性状对产量的影响时,将参比数列即母序列产量定义为 Y_1 ,各性状指标定义为 $X_i = \{[X_i(1), X_i(2) \cdots X_i(7)]\} = \{\text{株高、主茎节数、分枝数、有效荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重}\}$ 构成比较数列。按照公式(1)对原始数据做标准化处理,然后按照公式(2)计算参考数列与比较数列的绝对差值,最后,依据公式(3)、(4)计算关联系数及关联序。

$$X_i(K) = \frac{X'(K) - \bar{X}_i}{S_i} \quad (1)$$

式中 $X'(K)$ 为各性状原始数据, \bar{X}_i 为同一性状平均值, S_i 为同一性状标准差, $X_i(K)$ 为标准化处理后结果。

$$\text{绝对差值 } \Delta_i(k) = |X_0(k) - X_i(K)| \quad (2)$$

式中 $X_0(k)$ 为产量标准化结果, $X_i(K)$ 为各性状标准化结果。

$$\text{关联系数 } \epsilon_i(k) = (\Delta_{\min} + p\Delta_{\max}) / [\Delta_i(k) + p\Delta_{\max}] \quad (3)$$

式中 Δ_{\min} 为 $\Delta_i(k)$ 最小值, Δ_{\max} 为 $\Delta_i(k)$ 最大值, p 范围为 0~1, 取 0.5。

$$\text{关联度 } r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \epsilon_i(k) \quad (4)$$

2 结果与分析

2.1 灰色关联度分析结果

根据原始数据标准化结果,按照公式(2)计算出掐尖和不掐尖大豆产量与 7 个性状 X_i 各对应点的绝对差值。掐尖处理下,参比数列与比较数

收稿日期:2010-07-20

基金项目:国家科技部成果转化基金资助项目(2007GB2B200100)

作者简介:王囡囡(1982-),女,黑龙江省大兴安岭人,硕士,研究实习生,从事植物营养研究。E-mail:wangnannan_1787@163.com。

列绝对差值的最小值与最大值分别为: $\Delta_{\min} = 0.002\ 8, \Delta_{\max} = 2.397\ 7$, 将这些最大值与最小值带入公式(3)求出产量和各性状对应的关联系数(见表 1, 表 2)。

表 1 掐尖大豆产量与各性状的关联系数

区组	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1	0.8169	0.3694	0.7719	0.5896	0.3817	0.6591	0.9031
2	0.4661	0.8775	0.5504	0.6454	0.3527	0.7412	0.8212
3	0.5961	0.4587	0.4338	0.8719	0.7641	0.9828	0.6855
4	0.8816	0.7823	0.9112	1.0000	0.9151	0.9595	0.6398

注: X_1 :株高; X_2 :主茎节数; X_3 :分枝数; X_4 :有效荚数; X_5 :单株粒数; X_6 :单株粒重; X_7 :百粒重。下同。

表 2 不掐尖大豆产量与各性状的关联系数

区组	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
1	0.8962	0.3775	0.4591	0.5078	0.6349	0.4900	0.6598
2	0.6414	0.6054	0.4851	0.6557	0.7713	0.7100	0.4755
3	0.6790	0.3341	0.3748	0.6113	0.7820	0.7307	0.6745
4	0.9801	0.7709	0.6388	0.8385	1.0000	0.7950	0.9049

根据关联系数按照公式(4)计算各性状的关联度 r_i , 并确定关联序, 从而分析各性状对产量的影响大小。

关联度按大小排序的序号为关联序, 各性状的关联度及关联序见表 3 和表 4。掐尖大豆的 7 个性状的关联度分别为: $r_1 = 0.690\ 2, r_2 = 0.622\ 0, r_3 = 0.666\ 9, r_4 = 0.776\ 7, r_5 = 0.603\ 4, r_6 = 0.835\ 6, r_7 = 0.762\ 4$, 关联序为: $r_6 > r_4 >$

$r_7 > r_1 > r_3 > r_2 > r_5$, 即单株粒重 > 有效荚数 > 百粒重 > 株高 > 分枝数 > 主茎节数 > 单株粒数; 不掐尖大豆的 7 个性状的关联度分别为: $r_1 = 0.799\ 2, r_2 = 0.522\ 0, r_3 = 0.489\ 5, r_4 = 0.653\ 3, r_5 = 0.797\ 1, r_6 = 0.681\ 4, r_7 = 0.678\ 7$, 关联序为: $r_1 > r_5 > r_6 > r_7 > r_4 > r_2 > r_3$, 即株高 > 单株粒数 > 单株粒重 > 百粒重 > 有效荚数 > 主茎节数 > 分枝数。

表 3 掐尖大豆产量与各性状的关联度及关联序

项目	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
关联度	0.6902	0.6220	0.6669	0.7767	0.6034	0.8356	0.7624
关联序	4	6	5	2	7	1	3

表 4 不掐尖大豆产量与各性状的关联度及关联序

项目	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
关联度	0.7992	0.5220	0.4895	0.6533	0.7971	0.6814	0.6787
关联序	1	6	7	5	2	3	4

2.2 大豆产量及主要性状的方差分析结果

对掐尖和不掐尖条件下大豆产量和主要农艺性状进行方差分析和多重比较。结果表明, 2 种处理大豆产量差异不显著。掐尖使大豆植株的株高变矮、节数下降, 但同时, 使植株产生了分枝, 由表 5 可知, 掐尖大豆的株高和节数都极显著地低于未掐尖处理, 分枝数则极显著地多于不掐尖处理。从中还可以看出, 植株的有效荚数、单株粒

数、粒重、百粒重都以掐尖的大豆表现最好, 其中, 有效荚数、单株粒重和百粒重间的差异达到了显著或极显著水平, 单株粒数差异不显著, 可见掐尖对大豆的主要农艺性状有影响。分枝的产生弥补了株高不足的缺陷, 使单株荚数、粒数等增多, 对于大豆产量的提高有重要作用, 但一定要注意品种的选择, 因为掐尖也可以引起倒伏现象。

表 5 掐尖与不掐尖大豆主要性状的多重比较

处理	株高/cm	节数/个·株 ⁻¹	分枝数/个·株 ⁻¹	荚数/个·株 ⁻¹	粒数/粒·株 ⁻¹	粒重/g·株 ⁻¹	百粒重/g
掐尖	98.15bB	16.79bB	1.12aA	31.78aA	76.83aA	11.06aA	16.94aA
不掐尖	103.62aA	18.64aA	0.15bB	28.33bA	73.05aA	9.68bA	15.78bB

3 结论与讨论

大豆产量是一个受多基因控制的数量性状,由多个因素相互作用而决定的,但其主要受株高、底荚高度、主茎节数、单株荚数、单株粒数、百粒重等主要相关性状的影响^[6-7]。按灰色关联度分析原则,大豆不同性状与产量间的关联度越大,表明该性状与产量的关系越密切,对产量越重要;关联度越小,与产量关系越不密切^[8-9]。该研究对掐尖和不掐尖处理大豆产量主要构成因素关联度的计算及关联序的排列,得出:

掐尖处理中,单株粒重对大豆产量的影响最大,有效荚数、百粒重影响较大,株高、分枝数影响一般,主茎节数、单株粒数影响最小;而不掐尖处理中,则是株高对大豆产量的影响最大,单株粒数、单株粒重影响较大,百粒重、有效荚数影响一般,主茎节数和分枝数影响最小。掐尖和不掐尖处理,其农艺性状与产量的密切程度不同,单株粒重在掐尖处理中对产量的作用居所有性状之首,由于单株粒重由单株荚数、单株粒数(每荚粒数×单株荚数)和百粒重构成,在进行大豆掐尖时可以选择多荚型或多粒型品种来提高品种的产量潜力,而从掐尖与不掐尖处理大豆农艺性状的多重比较结果也可以看出,大豆掐尖本身就会使植株荚数增多,百粒重增大,是一项大豆增产的技术。不掐尖处理中,株高与产量的关系最密切,其次是单株粒数和单株粒重,可以通过选择高秆、多荚或多粒的品种来实现高产。

该研究通过灰色关联度分析了掐尖和不掐尖处理影响大豆产量的主要因素,为大豆育种和栽培提供科学依据,但使用的品种比较单一,并且只考虑产量和相关农艺性状的关联度分析,而温度、土壤环境等生态条件也是主导大豆产量的重要因素,因此在今后的育种工作中应选用多个地区主栽大豆品种,根据不同的环境条件采取相应的技术措施。

参考文献:

- [1] 刘玉平,李志刚,李瑞平. 密度与施肥对春大豆农艺性状及产量的影响[J]. 大豆科技,2009(2):28-30.
- [2] 冯丽娟,朱洪德,于洪久. 品种、密度、施肥量对高油大豆产量及品质的效应[J]. 大豆科学,2007,26(2):158-162.
- [3] 尚文艳,计博学,苏淑欣,等. 单秆大豆的适宜种植密度与掐尖时期的研究[J]. 承德职业学院学报,2007(3):151-154.
- [4] 蔡世舫,任清文,欧红梅. 大豆双茎栽培技术应用研究[J]. 安徽农业科学,2001(6):25-26.
- [5] 卢思慧,曹金锋,高广居,等. 夏大豆双茎高产栽培技术研究[J]. 河北农业科学,2005(1):69-72.
- [6] 薛红. 大豆产量及其相关性状的灰色关联度分析[J]. 安徽农学通报,2009,15(11):139-141.
- [7] 宫万明,邓少华,何问安,等. 玉米杂交种主要农艺性状的灰色关联度分析及综合评价[J]. 吉林农业大学,2005,27(1):19-22,25.
- [8] 张辉明,姜永平,韩阳瑞. 江苏省鲜食大豆主要数量性状与产量的灰色关联度分析[J]. 江苏农业科学,2009(1):187-189.
- [9] 张君,王丕武,杨伟光,等. 大豆主要性状间的灰色关联度分析[J]. 沈阳农业大学学报,2004,35(1):1-3.

Grey Correlation Degree Analysis on Major Traits of Topping Soybean

WANG Nan-nan

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: Taking Hefeng 50 as experiment materials, the correlation degree of main agronomic traits and yield after topping was studied by grey correlation degree analysis. The results showed that in topping treatment, the correlation order between agronomic traits and yield was as follows: seed weight per plant > effective pod number > 100-seed weight > plant height > branches number > main stem node number > seed number per plant, in non topping treatment, it was follows: plant height > seed number per plant > seed weight per plant > 100-seed weight > effective pod number > main stem node number > branches number.

Key words: soybean; topping; traits; grey correlation degree