

隶属函数法对亚麻纤维的综合评价

吴建忠, 刘 岩, 宋喜霞, 吴广文, 黄文功, 于 莹, 赵 茜

(黑龙江省农业科学院 经济作物研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为进一步推进亚麻纤维育种工作, 提供其综合评价的思路与方法, 以 7 个亚麻品种为试材, 利用隶属函数法对 6 个纤维相关性状进行了综合评价, 比较不同品种的纤维产量潜力水平。结果表明: 亚麻品种 NEW 的纤维综合评价较高, 适合在育种及生产中加大力度推广和利用, 同时加大对国外引进亚麻品种的吸收和消化将是纤维选育优异基因源的突破口。

关键词: 亚麻; 纤维; 隶属函数

中图分类号: S563

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2014)12-0006-03

亚麻(*Linum usitatissimum* L.) 是亚麻科亚麻属的一个种, 一年生草本长日照经济植物, 是世界上主要的韧皮纤维作物之一, 在纺织、化工、建材、装饰和医药等行业中都有广泛的应用, 具有很高的经济附加值^[1]。纤维亚麻的育种目标是培育原茎产量高、出麻率高、纤维品质好、种子产量高、抗逆性强及适应性广的新品种, 以满足工农业发展的需要。我国亚麻育种工作开始于 20 世纪 50 年代, 主要是农家品种的整理及种质资源的引进, 目前我国亚麻育种的重点是高纤育种, 抓紧吸收和利用国内外的优良品种资源, 尽快选育出高纤品种, 赶超世界先进水平^[2]。亚麻纤维的评价及鉴

定一般主要以亚麻纤维产量作为依据, 但在纤维产量的测定过程中, 取样多少、沤麻环境、沤麻方法及梳麻等一系列步骤都会直接影响试验结果的准确性。因此利用的纤维产量作为亚麻纤维的评价指标比较单一。隶属函数法在植物抗耐性评价中是较为常用的一种综合评价方法, 可以在多个指标测定的基础上进行较为综合、全面的评价, 避免了单一评价指标的不准确性, 此方法大多见于对植物抗旱性^[3-6]、耐盐性^[7-8]的综合评价报道, 亚麻研究中仅见于对亚麻抗旱性^[9-10]的研究。该研究通过利用隶属函数法对亚麻纤维产量相关的 6 个性状进行了综合评价, 比较不同品种的纤维产量潜力水平, 旨在为亚麻纤维育种提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试亚麻品种为黑亚 14、黑亚 16、黑亚 19、双亚 11、NEW、AGATHA 和 DIANE, 均种植于黑龙江省农业科学院经济作物研究所亚麻试验圃。

收稿日期: 2014-08-07

基金项目: 国家麻类产业技术体系建设专项资助项目(CARS-19); 国家农业部科技支撑计划基金资助项目(2013BAD01B03); 黑龙江省农科创新青年基金资助项目(2012QN009); 哈尔滨市科技创新工程青年基金资助项目(2013RFQYJ010)

第一作者简介: 吴建忠(1983-), 男, 内蒙古自治区乌兰察布市人, 硕士, 助理研究员, 从事亚麻遗传育种方面的研究。E-mail: wujianzhong176@163.com。

Comparative Tests of *Setaria italic*

WANG Xiao-jun^{1,2}, WU Yang^{1,3}, MENG Guo-dong⁴

(1. Lintong Bureau of Agriculture and Forestry, Xi'an, Shaanxi 710600; 2. Lintong Economic Management, Xi'an, Shaanxi 710600; 3. Lintong Agricultural Technology Extension Service Center, Xi'an, Shaanxi 710600; 4. Lintong Seed Management Department, Xi'an, Shaanxi 710600)

Abstract: In order to screen the *Setaria italic* variety suitable for Lintong district of Xi'an, taking Zhangzagu 8, Zhangzagu 11, Zhangzagu 4170, Yugu 15 and Yugu 18 as materials, the comparative test was conducted. The results showed that the lodging resistance of Yugu 18 was better, and it had the highest yield among other varieties following with Zhangzagu 8. They were suitable for local planting.

Key words: *Setaria italic*; comparative test; growth characteristics; yield

1.2 方法

试验于 2013 年在黑龙江省农业科学院国家高新技术产业示范园区(民主乡)试验地块随机播种,2 m×1 m 区设置,3 次重复,行距为 15 cm,播种均匀不断条,田间管理按常规方式进行,收获考种尽量保持一致。

1.3 性状考察及数据处理

亚麻农艺性状调查参照《亚麻种质资源描述规范和数据标准》^[11],调查项目有株高、工艺长度、原茎产量、种子产量、全麻率以及纤维产量。

利用 DPS 数据处理系统^[12]和 Microsoft Excel 2003 数据分析软件进行数据的整理及分析,具体分析:取各性状考种结果项 3 次重复的平均值进行一般统计量描述及分析,用隶属函数法对性状指标进行分析,最后计算品种的总隶属函数值,对亚麻纤维指标进行综合评价。

隶属函数值 X_i 计算公式:

$$X_i = \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}}$$

或该指标与纤维产量为负相关时计算公式:

$$X_i = 1 - \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}}$$

式中: X_{ij} 为 i 品种 j 指标的测定值; $X_{j\min}$ 和 $X_{j\max}$ 为所有品种 j 指标的最小值和最大值。

2 结果与分析

2.1 一般统计量表现

对 7 个供试品种的不同性状进行一般统计量的表现(见表 1),其中纤维产量最大的是黑亚 16,达到 1.21 t·hm⁻²,其次是黑亚 14,为 1.16 t·hm⁻²,其中最小的是黑亚 19,为 0.99 t·hm⁻²,故在亚麻的田间纤维产量鉴定中,黑亚 16 直观较优。在全麻率和种子产量的表现上,数值最大的是国外引进品种 NEW、AGATHA 和 DIANE,全麻率均在 31%以上,且种子产量均在 500 kg·hm⁻² 以上。在亚麻纤维的产量评价上使用不同的性状指标评价结果不完全一致,很难以单一性状作为参考标准,需要同时兼顾多个性状的表现,因此有必要对各个指标进行综合判定。

表 1 供试材料及其纤维产量相关性状表现

Table 1 The selected materials and its fiber yield related traits

品种 Varieties	株高/cm Plant height	工艺长度/cm Stem length	原茎产量/ t·hm ⁻² Stem yield	种子产量/ kg·hm ⁻² Seed yield	全麻率/% Total fiber ratio	纤维产量/ t·hm ⁻² Fiber yield
黑亚 14 Heiya 14	89.6	71.3	4.59	460.3	29.80	1.16
黑亚 16 Heiya 16	96.4	78.6	4.78	450.6	29.90	1.21
黑亚 19 Heiya 19	80.5	69.3	3.95	400.8	29.50	0.99
双亚 11 Shuangya 11	82.2	70.2	4.15	431.2	28.80	1.01
NEW	100.6	82.3	4.04	520.2	31.60	1.08
AGATHA	91.3	79.4	3.83	580.2	31.20	1.01
DIANE	93.2	80.5	3.75	500.5	31.60	1.00

2.2 综合评价分析

利用隶属函数计算公式,对 7 个亚麻品种相关性状指标进行量化,结果见表 2。将各品种隶属函数值求和后取平均值,均值越大表明该品种的纤维产量方面综合评价价值越高。将综合评价价值

排序,结果表明,7 个亚麻品种中,综合评价价值最高的是 NEW,其次为黑亚 16、AGATHA、DIANE、黑亚 14、双亚 11 和黑亚 19,说明 NEW 的纤维产量潜力比较大,适合在亚麻纤维育种及生产中加大力度推广。

表 2 不同亚麻品种纤维产量相关性状的隶属函数量化及综合排名

Table 2 The quantization of different varieties in flax fiber yield related traits with subordinate function and comprehensive ranking

隶属函数 Subordinate function	株高 Plant height	工艺长度 Stem length	原茎产量 Stem yield	种子产量 Seed yield	全麻率 Total fiber ratio	纤维产量 Fiber yield	平均值 Mean	排名 Ranking
黑亚 14 Heiya 14	0.45	0.15	0.82	0.33	0.36	0.77	0.48	5
黑亚 16 Heiya 16	0.79	0.72	1.00	0.28	0.39	1.00	0.70	2
黑亚 19 Heiya 19	0.00	0.00	0.19	0.00	0.25	0.00	0.07	7
双亚 11 Shuangya 11	0.08	0.07	0.39	0.17	0.00	0.09	0.13	6
NEW	1.00	1.00	0.28	0.67	1.00	0.41	0.73	1
AGATHA	0.54	0.78	0.08	1.00	0.86	0.09	0.56	3
DIANE	0.63	0.86	0.00	0.56	1.00	0.05	0.52	4

3 结论与讨论

对 7 个亚麻品种进行纤维评价,使用不同的性状指标评价结果不完全一致,通过对亚麻纤维隶属函数值的综合排名,其评价结果也与纤维产量的田间鉴定结果存在一定的差异,国外引进亚麻品种 NEW 在综合评价中排名第一,在田间鉴定中其株高、工艺长度及全麻率都表现优异,但纤维产量却居于黑亚 14 和黑亚 16 之后,因此若是单纯以田间鉴定的纤维产量来作为品种选育的标准,将会错过综合评价优异品种潜力的发挥,造成一定程度优质基因源的损失。因此利用隶属函数对亚麻田间鉴定的多指标复杂情况进行综合判定,使之应用到亚麻纤维育种,具有一定的科学性和可靠性。就该研究结果表明,隶属函数法能较好地对亚麻纤维进行综合评价,该法是一种基于多指标测定基础上的综合评价的方法,不同性状之间不但有各自单方面的作用,还具有多性状间的相互作用,必须对多性状进行深入综合分析,从而提高亚麻纤维选育的准确性和可靠性。通过对不同品种隶属函数值综合评价的结果比较可知,加大对国外引进品种的吸收和利用将是亚麻纤维育种及生产的潜在突破口。

该研究通过隶属函数法对亚麻纤维进行综合评价,结果表明该方法可以作为一种亚麻纤维产量方面综合评价的方法。亚麻纤维的综合评价,兼具产量和品质两个方面。研究专注于亚麻纤维产量方面的综合评价,但实际育种应用中宜将亚麻品质相关方面的指标进行结合作为参考依据,

才能进行全面和客观的评价。该研究旨在提供一种综合评价的思路和方法,同时在亚麻纤维产量育种中可以为优异基因源潜力挖掘提供参考。

参考文献:

- [1] Musialak M, Wróbel-Kwiatkowska M, Kulma A, et al. Improving retting of fibre through genetic modification of flax to express pectinases [J]. Transgenic Research, 2008, 17(1):133-147.
- [2] 康庆华,关凤芝,王玉富,等.中国亚麻分子育种研究进展[J].中国农业科学,2006,39(12):2428-2434.
- [3] 张鸣关,吴丽芳,刘品华,等.4个紫花苜蓿品种幼苗抗旱性的模糊隶属函数分析[J].江苏农业科学,2010(6):349-352.
- [4] 韩瑞宏,卢欣石,高桂娟,等.紫花苜蓿抗旱性主成分及隶属函数分析[J].草地学报,2006,14(2):142-146.
- [5] 云岚,米福贵,云锦凤,等.六个苜蓿品种幼苗对水分胁迫的响应及其抗旱性[J].中国草地,2004,26(2):15-20.
- [6] 贾万利,苗海霞,孙明高,等.6种苗木抗旱性评价指标分析[J].山东农业大学学报:自然科学版,2007,38(2):163-168.
- [7] 张国新,王秀萍,鲁雪林,等.隶属函数法鉴定水稻品种耐盐性[J].安徽农学通报,2011,17(1):36-37.
- [8] 孙宗玖,李培英,阿不来提,等.26份偃麦草种质苗期耐盐性评价[J].草原与草坪,2013,33(3):43-49,56.
- [9] 吴桂丽,郜玉珍,马素峰,等.不同亚麻品种萌发期抗旱性研究[J].河南农业科学,2012,41(12):52-55.
- [10] 吴文荣,朱月梅,吴桂丽,等.不同亚麻品种萌发期抗旱性比较研究[J].种子,2012,31(11):23-25,30.
- [11] 王玉富,栗建光.亚麻种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [12] 唐启义,冯明光.使用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M].北京:科学出版社,2002.

Comprehensive Evaluation on Flax Fiber with Subordinate Function Method

WU Jian-zhong, LIU Yan, SONG Xi-xia, WU Guang-wen, HUANG Wen-gong, YU Ying, ZHAO Qian

(Industrial Crops Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to promote the breeding works and provide ideas and methods for the comprehensive evaluation on flax, the subordinate function method were used for the comprehensive evaluation of six fiber-related traits of seven flax varieties, the levels of fiber yield potential of different varieties were compared. The results showed that the comprehensive evaluation of fiber variety NEW was the highest which was suited to intensify efforts to promote and use in breeding and production, while increasing the absorption and digestion of foreign introduced varieties of flax would be a breakthrough in fiber genetic breeding.

Key words: flax; fiber; subordinate function