

11 个亚麻品种的产量特征分析

吴建忠, 赵 茜, 关凤芝

(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:为探讨亚麻纤维遗传相关性,对 11 个亚麻品种的原茎产量、种子产量、全麻率和纤维产量 4 个产量相关性状进行相关性分析、主成分分析和聚类分析。结果表明:引进品种 DIANE 纤维产量最高,纤维和原茎产量相关系数最高,达到 0.64,原茎产量在纤维物质积累中占主要成分,因此在纤维育种中注意原茎产量的选育同时要注意适当兼顾到对种子产量的影响。

关键词:亚麻;产量特征;相关性分析;主成分分析;聚类分析

中图分类号:S563.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)10-0018-03

亚麻(*Linum usitatissimum*)已有 7 000 多年的栽培历史^[1],分布于世界各地,我国种植面积居世界前列,亚麻是我国重要的纤维和油料作物。该研究对 11 个黑龙江省亚麻当前主栽品种产量相关性状进行相关、主成分分析及聚类分析,采用与产量相关的性状间成分分析聚类的方法,摸索黑龙江省主栽纤维用亚麻品种的遗传背景,为纤维亚麻的遗传选育提供可靠的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试的 11 个亚麻品种全部来源于黑龙江省农业科学院经济作物研究所亚麻育种研究室,分别为:黑亚 14、黑亚 11、黑亚 16、黑亚 17、黑亚 18、Jan-06、Jan-07、Jan-08、DIANE、阿卡特、美若林,其中,前 8 份是黑龙江省农业科学院自育品种,其余 3 份引自法国。

1.2 方法

田间试验于 2011 年在黑龙江省农业科学院民主试验园区种植,3 次重复随机播种,2 m×1 m 区设置,行距为 10 cm,播种均匀不断条,田间管理按常规生产方式进行,且尽量保持一致。按小区收获,测定原茎产量(每个小区实收面积上的原茎重量,以 kg·hm⁻²表示)、种子产量(每个小区实收面积的种子重量,以 kg·hm⁻²表示)及干茎重

量(原茎沤好晒干后的重量),分别计算干茎制成率、长麻率、纤维产量及全麻率。

干茎制成率/%=(干茎重量/原茎产量)×100

长麻率/%=(长纤维重量/干茎重量)×100

全麻率/%=(全纤维重量/干茎重量)×100

纤维产量=原茎产量×干茎制成率×长麻率

利用 DPS、Excel 等数据处理软件取各项平均值进行统计分析,对性状指标进行相关性分析、主成分分析及聚类分析。

2 结果及分析

2.1 产量相关性状

供试 11 个亚麻品种的产量性状见表 1(为 3 次结果的平均值),其中黑亚 14 的原茎产量最高,为 4 150 kg·hm⁻²;而种子产量以国外品种 DIANE 最优,达到 755.57 kg·hm⁻²;全麻率最高的是黑亚 16,达到 30.47%;纤维产量最高的是国外引进品种阿卡特,达 915.67 kg·hm⁻²。

2.2 相关性分析

由表 2 可知,纤维产量和原茎产量相关系数最高,达到 0.63,其次是种子产量和全麻率的相关系数,为 0.50,可见亚麻纤维产量与原茎产量关系密切,纤维产量的提高,主要是依赖于原茎产量的增加,为取得较高的纤维产量,必须首先获得原茎高产,说明在亚麻的纤维育种中要提高纤维产量,可以考虑在原茎产量上进行改良;提高全麻率的同时,种子产量也会有所提高,而种子产量的提高使原茎产量的增加受到一定程度的影响,因此在纤维产量提高的同时,要注意适当兼顾到对种子产量的影响。

收稿日期:2012-06-29

基金项目:国家麻类产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-19)

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,研究实习员,从事亚麻生物技术及遗传育种研究工作。E-mail:wujianzhong176@163.com。

通讯作者:关凤芝(1955-),女,黑龙江省哈尔滨市呼兰区人,学士,研究员,从事亚麻育种研究。E-mail:kj-gfz@163.com。

表 1 11 个品种的产量性状
Table 1 Yield characteristics of the eleven varieties

品种 Variety	原茎产量/kg·hm ⁻² Original stem yield	种子产量/kg·hm ⁻² Seed yield	全麻率/% Linen rate	纤维产量/kg·hm ⁻² Fiber yield
黑亚 14 Heiya 14	4150.00	666.67	21.20	912.40
黑亚 11 Heiya 11	3922.22	700.03	22.60	837.17
黑亚 16 Heiya 16	3222.56	694.03	30.47	794.47
黑亚 17 Heiya 17	2855.86	716.67	25.80	591.57
黑亚 18 Heiya 18	2633.37	682.40	22.23	619.47
Jan-06	3588.98	711.13	24.70	593.30
Jan-07	2844.44	743.93	23.43	581.37
Jan-08	3200.07	511.10	22.20	646.20
DIANE	2961.51	755.57	27.77	750.87
阿卡塔 Akata	3532.15	733.37	27.47	915.67
美若林 Meiruolin	3527.78	633.33	18.47	611.40

表 2 各性状的相关系数
Table 2 Correlation coefficient of the traits

相关系数 Correlation coefficient	种子产量 Seed yield	全麻率 Linen rate	纤维产量 Fiber yield
原茎产量 Original stem yield	-0.14	-0.27	0.63
种子产量 Seed yield		0.50	0.15
全麻率 Linen rate			0.28

2.3 主成分分析

通过对产量相关性状的主成分分析,得到各相关性状的特征值及贡献率(见表 3),表明主成分信息主要集中在前两个主成分中,其累计贡献率达到 81.89%,其中主成分 1 的贡献率最大,为 41.15%,主成分 2 的贡献率也比较大,为 40.74%,故将主成分 1 和主成分 2 入选特征向量(见表 4)。

表 3 特征值、贡献率、累计贡献率比较
Table 3 Comparison on eigenvalue, contribution rate and the accumulative contribution rate

序号 No.	特征值 Eigenvalue	贡献率/% Contribution rate	累计贡献率/% Accumulative contribution rate
1	1.64590	41.15	41.15
2	1.62954	40.74	81.89
3	0.54532	13.63	95.52
4	0.17925	4.48	100.00

由表 4 可以看出,主成分 1 为总体产量性状,其特征向量载荷较高且符号均为正,特征向量值

分别为原茎产量(0.21)、种子产量(0.54)、全麻率(0.58)和纤维产量(0.58),说明种子产量、纤维产量和全麻率都对该因子影响较大,且为正向贡献,此类性状均与产量性状直接有关,可认为是产量构成因子。

主成分 2 的特征向量中载荷较高且为正的农艺性状有原茎产量和纤维产量,特征向量值分别为 0.71 和 0.46;载荷符号为负值的特征向量有种子产量和全麻率,特征向量值分别为-0.36 和-0.39,说明该成分与纤维物质积累相关,种子产量和全麻率对其影响较小,原茎产量和纤维产量对该成分影响较大。此类性状均与纤维物质积累性状有关,可认为是纤维含量构成因子。

表 4 入选的特征向量
Table 4 Selected eigenvectors

变量 Variable	因子 1 Factor1	因子 2 Factor2
原茎产量 Original stem yield	0.21	0.71
种子产量 Seed yield	0.54	-0.36
全麻率 Linen rate	0.58	-0.39
纤维产量 Fiber yield	0.58	0.46

2.3 聚类分析

对 11 个亚麻品种的产量相关性状采用欧氏距离进行聚类(见图 1)可知,黑亚 14 和黑亚 11 聚为 I 类,表明这两个品种的亲缘关系较近,且都为同一育种单位育成品种^[2-3],有可能为同源亲本产生的后代,因此在杂种优势育种上应该尽量避免这两个品种同时出现;黑亚 16、Jan-08、黑亚

17、Jan-07、DIANE 和黑亚 18 聚为Ⅱ类,表明这 6 个品种亲缘关系较近,且黑亚 17 和 Jan-07 距离最近,经查发现这两个品种的共同亲本为法国品种 Ariane^[4-5],这就进一步验证了该研究聚类结果和实际材料的一致性,亲缘关系最近的品种聚合在一起,DIANE 与这类材料的亲缘关系较近,同样在纤维亚麻育种中应尽量考虑选择亲缘关系较远的材料进行杂交组合的选育;Jan-06、美若林和阿卡塔聚为Ⅲ类,表明这 3 个品种的亲缘关系较近。

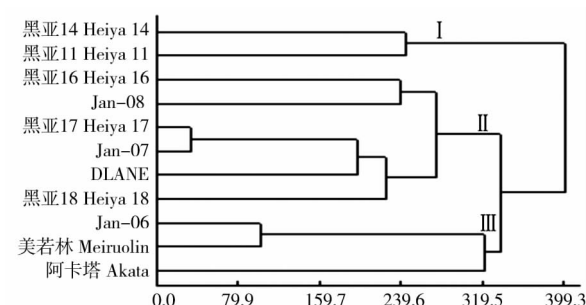


图 1 11 个亚麻品种的亲缘关系
Fig. 1 Genetic relationship of the eleven flax varieties

综上所述,所选取的 11 份亚麻品种的亲缘关系分离较小,国外和国内的品种间遗传关系也较近,这就说明这些材料的遗传背景比较一致,同时均为纤维用亚麻,表明黑龙江地区的纤维用亚麻主栽品种遗传背景比较单一,今后在育种中应加

大遗传背景较远材料的引进及利用。

3 结论

该研究所选供试材料均为当前黑龙江省纤维亚麻的主栽品种,原茎产量、纤维产量和全麻率均较高,种子产量略低于油用亚麻品种,纤维产量最高的是引进品种 DIANE,通过对产量相关性状的相关分析表明亚麻纤维产量与原茎产量关系密切,纤维产量的提高,主要是依赖于原茎产量的增加,为取得较高的纤维产量,必须首先获得原茎高产。因此,在亚麻的纤维育种中要提高纤维产量,可以考虑在原茎产量上进行改良。通过主成分及聚类分析表明,黑龙江省当前主栽纤维用亚麻品种的遗传多样性较小,大部分品种遗传背景较近,这也是黑龙江省亚麻纤维产量育种难以得到更大突破的重要原因,建议在今后的纤维亚麻育种中应加大对遗传背景较远品种的引进和利用。

参考文献:

- [1] Zohary D, 职 Hopf M. Domestication of plants in the old world[M]. 3 ed. Oxford: Oxford University Press, 2000:134.
- [2] 王玉富,刘燕,关凤芝,等. 亚麻新品种“黑亚 11”的选育[J]. 中国麻作,1997,19(4):11-12.
- [3] 王玉富,刘燕,康庆华,等. 纤维亚麻新品种黑亚 14 的选育报告[J]. 中国麻业,2003,25(3):112-113,142.
- [4] 关凤芝,吴广文,宋宪友,等. 纤维亚麻新品种黑亚 17 的选育[J]. 黑龙江农业科学,2009(1):152-153.
- [5] 关凤芝,吴广文,宋宪友,等. 纤维亚麻新品种黑亚 19 选育[J]. 中国麻业科学,2010,32(6):314-315,326.

Yield Characteristics Analysis of Eleven Flax Varieties

WU Jian-zhong, ZHAO Qian, GUAN Feng-zhi

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

Abstract: In order to discuss genetic correlation of flax fiber, four yield relative characteristics of 11 flax varieties, original stem yield, seed yield, linen rate and fiber yield, were analyzed by the correlation analysis, principal component analysis and cluster analysis. The results showed that the fiber yield of DIANE, which was an introduced fiber flax variety, was the highest. The correlation coefficient between original stem yield and fiber yield reached 0.64, which was the highest. The original stem yield was an important basis in the matter accumulation of fiber, so in fiber breeding, it must be paid attention to the breeding of original stem yield and also to the seed yield appropriately.

Key words: flax; yield characteristics; correlation analysis; principal component analysis; cluster analysis