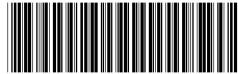


(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103155857 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201110422829. 7

(22) 申请日 2011. 12. 15

(71) 申请人 中国农业科学院棉花研究所

地址 455000 河南省安阳市开发区黄河大道
38 号

(72) 发明人 雒珺瑜 崔金杰 马艳 王春义
辛惠江 张帅 吕丽敏 吴冬梅
李春花

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 王朋飞 王加岭

(51) Int. Cl.

A01H 1/04 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书11页

(54) 发明名称

一种抗烟粉虱棉花品种或品系的筛选方法

(57) 摘要

本发明提供了一种筛选抗烟粉虱棉花品种(系)的方法。本方法是对不同品种的棉花人工接烟粉虱虫后10-15天,以每株棉花上烟粉虱危害最重的叶片为标准叶,统计标准叶片上烟粉虱成虫数量、若虫数量和蛹的数量,分别用X、Y、Z表示,统计X、Y、Z的数值区间,选取X、Y、Z相对较少的棉花品种(系)确定为抗烟粉虱棉花品种(系)。本方法有较强的实用性和可操作性,简单易行,可用于选育抗烟粉虱棉花品种(系)。

1. 一种筛选抗烟粉虱棉花品种或品系的方法,其特征在于,人工接烟粉虱于待筛选棉花品种或品系,经过 10-15 天后统计标准叶片上烟粉虱成虫数量、若虫数量和蛹的数量,以每品种平均单叶数量为评价指标,选取待筛选棉花品种或品系的每株棉花上烟粉虱危害最重的叶片为标准叶,成虫数量、若虫数量和蛹的数量分别用 X、Y、Z 表示,统计 X、Y、Z 的数值区间,选取 X、Y、Z 相对较小的棉花品种或品系为抗烟粉虱棉花品种 / 品系。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,

当 $X < 5$ 、 $Y = 0$ 、 $Z = 0$ 时,棉花品种或品系对烟粉虱的抗虫性级别为高抗,即抗性 1 级;

当 $5 \leq X < 10$ 、 $0 < Y < 5$ 、 $0 < Z < 2$ 时,棉花品种或品系对烟粉虱的抗虫性级别为抗,即抗性 2 级;

当 $10 \leq X < 20$ 、 $5 \leq Y < 30$ 、 $2 \leq Z < 5$ 时,棉花品种或品系对烟粉虱的抗虫性级别为中抗,即抗性 3 级;

当 $20 \leq X < 40$ 、 $30 \leq Y < 70$ 、 $5 \leq Z < 10$ 时,棉花品种或品系对烟粉虱的抗虫性级别为低抗,即抗性 4 级;

当 $X \geq 40$ 、 $Y \geq 70$ 、 $Z \geq 10$ 时,棉花品种或品系对烟粉虱的抗虫性级别为感,即抗性 5 级;

选取抗性级别为 1 级或 2 级的棉花品种或品系为抗烟粉虱棉花品种或品系。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述的棉花品种或品系为转基因棉花或常规棉花。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,还包括将筛选得出的具有高抗虫特性的棉花品种或品系,进一步通过分子标记方法培育抗烟粉虱的棉花新品种。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其筛选是在长 24m、宽 3.0m、高 2.0m 的网室内进行的,该方法包括如下步骤:

(1) 在网室内种植棉花品种 / 品系,每个品种种植 10 株,均重复 3 次,网室内棉花栽培行距 0.80m、株距 0.25m,苗期防治 1-2 次苗蚜;

(2) 网室外面罩上 100 目尼龙网,以阻止害虫及天敌的侵入;

(3) 于棉花生长的 6-9 叶期人工释放烟粉虱成虫,平均每株释放 40-50 头,所释放的烟粉虱为采自田间的自然种群;

(4) 释放烟粉虱前 7 天在网室内喷施辛硫磷 1500 倍液,杀灭天敌;

(5) 接虫后 10-15 天调查各鉴定品种上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量,调查时,选择每株棉花上烟粉虱成虫、若虫和蛹数量最多的叶片作为标准叶片进行调查;

(6) 分析统计不同材料上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量,三种虫态数量均为 10 株棉花的平均值;

(7) 根据每个品种平均单叶烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量判定棉花品种或品系的抗性级别,得到不同抗虫活性的棉花品种或品系。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法在培育抗烟粉虱棉花新品种中的应用。

一种抗烟粉虱棉花品种或品系的筛选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种筛选抗烟粉虱棉花品种（系）的方法，具体地说，涉及一种筛选抗烟粉虱虫的转 Bt 基因棉花和常规棉花品种（系）的方法。

背景技术

[0002] 我国自 1997 年开始商业化种植转 Bt 基因抗虫棉，至 2010 年转 Bt 基因抗虫棉的种植面积占全国棉花总面积的 76% 以上。我国目前的转基因抗虫棉抗虫谱较窄，只对棉铃虫、红铃虫等鳞翅目害虫具有抗性。转 Bt 基因抗虫棉大面积种植后，棉铃虫、红铃虫等害虫的危害得到有效控制，但由于棉田化学农药的用量大幅度减少，害虫的地位发生演变，原本为次要害虫的烟粉虱等害虫种群数量剧增，危害日益猖獗，成为棉田重大害虫之一，严重危害我国棉花生产安全。

[0003] 烟粉虱又名棉粉虱，是同翅目粉虱科害虫。近年来在我国黄河流域棉区和长江流域棉区连年暴发为害，一般年份造成棉花减产 10% -50%，严重年份高达 60% -80%。烟粉虱寄主范围广，繁殖力强，可直接刺吸植物汁液，造成寄主营养缺乏，影响正常生理活动。若虫和成虫还可分泌蜜露，诱发煤污病，虫口密度高时，叶片呈现黑色，严重影响光合作用；成虫还可作为植物病毒的传播媒介，引发病毒病。棉花被害后，叶正面出现褐色斑，虫口密度高时出现成片黄斑，严重时导致蕾铃脱落，影响棉花产量和纤维质量。在取食过程中，它通过刺吸植物的汁液，使叶片褪绿、变黄、萎蔫，甚至全株枯死，同时它还可传播病毒。

[0004] 现阶段对棉田烟粉虱的控制主要依靠化学杀虫剂，随着杀虫剂的大量使用势必造成烟粉虱对杀虫剂产生抗性，因此寻找新的烟粉虱控制途径迫在眉睫。当前科学家还没有挖掘和克隆到有效的控制烟粉虱的基因，培育转基因抗烟粉虱的棉花品种（系）还需较长的时间。由于以前烟粉虱并非主要害虫，所以我国尚没有筛选抗烟粉虱虫的棉花品种（系）的方法。因此急需研究适用于筛选抗烟粉虱虫的转 Bt 基因棉花和常规棉花的方法，从现有的转 Bt 基因抗虫棉和常规棉品种中筛选抗烟粉虱棉花品种（系），并通过分子标记方法，聚合创造新材料，培育抗烟粉虱的棉花新品种。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种筛选抗烟粉虱棉花品种（系）的方法。

[0006] 本发明通过以下技术方案实现：

[0007] (1) 待筛选棉花品种（系）人工接烟粉虱虫后 10-15 天，调查统计标准叶片上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量，以每品种平均单叶数量为评价指标；

[0008] (2) 以每株棉花上烟粉虱危害最重的叶片为标准叶；

[0009] (3) 成虫数量、若虫数量和蛹的数量分别用 X、Y、Z 表示，统计 X、Y、Z 的数值区间，选取 X、Y、Z 相对较小的棉花品种（系）为抗烟粉虱棉花品种（系）。

[0010] 本发明提供的一种筛选抗烟粉虱棉花品种（系）的方法，包括：

[0011] (1) 待筛选棉花品种（系）人工接烟粉虱虫后 10-15 天，调查统计标准叶片上烟粉

虱成虫、若虫和蛹的数量，以每品种平均单叶数量为评价指标；

[0012] (2) 以每株棉花上烟粉虱危害最重的叶片为标准叶；

[0013] (3) 成虫数量、若虫数量和蛹的数量分别用 X、Y、Z 表示，

[0014] 当 $X < 5$ 、 $Y = 0$ 、 $Z = 0$ 时，棉花品种（系）对烟粉虱的抗虫性级别为高抗，即抗性 1 级；

[0015] 当 $5 \leq X < 10$ 、 $0 < Y < 5$ 、 $0 < Z < 2$ 时，棉花品种（系）对烟粉虱的抗虫性级别为抗，即抗性 2 级；

[0016] 当 $10 \leq X < 20$ 、 $5 \leq Y < 30$ 、 $2 \leq Z < 5$ 时，棉花品种（系）对烟粉虱的抗虫性级别为中抗，即抗性 3 级；

[0017] 当 $20 \leq X < 40$ 、 $30 \leq Y < 70$ 、 $5 \leq Z < 10$ 时，棉花品种（系）对烟粉虱的抗虫性级别为低抗，即抗性 4 级；

[0018] 当 $X \geq 40$ 、 $Y \geq 70$ 、 $Z \geq 10$ 时，棉花品种（系）对烟粉虱的抗虫性级别为感，即抗性 5 级；

[0019] 选取抗性级别为 1 级或 2 级的棉花品种（系）为抗烟粉虱棉花品种（系）。

[0020] 所述的棉花品种（系）为转基因棉花或常规棉花。

[0021] 上述方法还包括将筛选得出的具有高抗虫特性的棉花品种（系），进一步通过分子标记方法培育抗烟粉虱的棉花新品种。

[0022] 本发明提供的抗烟粉虱棉花品种（系）的筛选方法是在长 24m、宽 3.0m、高 2.0m 的网室内进行的，该方法包括如下步骤：

[0023] (1) 在网室内种植棉花品种 / 品系，每个品种种植 10 株，均重复 3 次，网室内棉花栽培行距 0.80m、株距 0.25m，苗期防治 1-2 次苗蚜；

[0024] (2) 网室外面罩上 100 目尼龙网，以阻止害虫及天敌的侵入；

[0025] (3) 于棉花生长的 6-9 叶期人工释放烟粉虱成虫，平均每株释放 40-50 头，所释放的烟粉虱为采自田间的自然种群；

[0026] (4) 释放烟粉虱前 7 天在网室内喷施辛硫磷 1500 倍液，杀灭天敌；

[0027] (5) 接虫后 10-15 天调查各鉴定品种上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量，调查时，选择每株棉花上烟粉虱成虫、若虫和蛹数量最多的叶片作为标准叶片进行调查；

[0028] (6) 分析统计不同材料上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量，三种虫态数量均为 10 株棉花的平均值；

[0029] (7) 根据每个品种平均单叶烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量判定棉花品种或品系的抗性级别，得到不同抗虫活性的棉花品种或品系。

[0030] 本发明方法可应用于培育抗烟粉虱棉花新品种。

[0031] 本发明研究了转 Bt 基因棉花和常规棉花对烟粉虱的控制作用，并通过比较田间小区试验、网室试验，研究提出了筛选抗烟粉虱虫的转 Bt 基因棉花和常规棉花的方法。本方法具有较强的可操作性和实用性，简单易行。试验结果排除了环境或人为因素的影响，筛选结果具有较好的准确性和科学性，可用于抗烟粉虱育种后代材料的早期鉴定，能够有效缩短选育抗烟粉虱棉花新品种的时间。

具体实施方式

[0032] 以下实施例进一步说明本发明的内容,但不应理解为对本发明的限制。在不背离本发明精神和实质的情况下,对本发明方法、步骤或条件所作的修改或替换,均属于本发明的范围。

[0033] 若未特别指明,实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0034] 实施例 1

[0035] 1、试验方法

[0036] (1) 试验在网室(长 24 米、宽 3.0 米、高 2.0 米)内进行。在网室内种植(系),共计 139 份棉花品种(系)。每个品种(系)种植棉花品种(系)10 株,均重复 3 次,网室内棉花栽培行距 0.80m、株距 0.25m,苗期可防治 1-2 次苗蚜;

[0037] (2) 网室外面罩上 100 目尼龙网,以阻止害虫及天敌的侵入;

[0038] (3) 于棉花生长的 6-9 叶期人工释放烟粉虱成虫,平均每株释放 40-50 头。所释放的烟粉虱为采自田间的自然种群;

[0039] (4) 释放烟粉虱前 7 天在网室内喷施辛硫磷 1500 倍液,杀灭天敌;

[0040] (5) 接虫后 10-15 天调查各鉴定品种上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量。调查时,选择每株棉花上烟粉虱成虫、若虫和蛹数量最多的叶片作为标准叶片进行调查;

[0041] (6) 分析统计不同棉花品种(系)上烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量,三种虫态数量均为 10 株棉花的平均值;

[0042] (7) 根据每个品种平均单叶烟粉虱成虫、若虫和蛹的数量判定棉花品种(系)的抗性级别。

[0043] 2、试验结果与分析

[0044] 对 139 份棉花材料的抗性研究结果见表 1。

[0045] 表 1 中字体加粗部分的棉花材料及其差异水平代表该棉花材料约处于两个相邻区域值的临界值。由表 1 可见,数据通过采用 DPS7.05LSD 法进行多重比较差异显著性分析,成虫在 5、10、20 和 40 时为相邻两个区域的显著差异值,若虫约在 5、30、70 时为相邻两个区域值的显著差异临界值,蛹约在 2、5 和 10 时为相邻两个区域值的差异显著临界值。根据各个区域的显著差异值,可以认为当 $X < 5, Y = 0, Z = 0$ 时,棉花品种(系)对烟粉虱的抗虫性级别为高抗;当 $5 \leq X < 10, 0 < Y < 5, 0 < Z < 2$ 时,棉花品种(系)对烟粉虱的抗虫性级别为抗;当 $10 \leq X < 20, 5 \leq Y < 30, 2 \leq Z < 5$ 时,棉花品种(系)对烟粉虱的抗虫性级别为中抗;当 $20 \leq X < 40, 30 \leq Y < 70, 5 \leq Z < 10$ 时,棉花品种(系)对烟粉虱的抗虫性级别为低抗;当 $X \geq 40, Y \geq 70, Z \geq 10$ 时,棉花品种(系)对烟粉虱的抗虫性级别为感。

[0046] 因此,从统计学分析结果和意义得出成虫数量(X)、若虫数量(Y)和蛹(Z)的数量不同区域值,即表 2。

[0047] 表 2 棉花对烟粉虱抗虫性级别划分标准

| 抗性级别 | 平均单叶烟粉虱数量(头) | | |
|--------------|--------------|-----------|-----------|
| | 成虫数量(X) | 若虫数量(Y) | 蛹数量(Z) |
| 高抗(1级) | X < 5 | Y=0 | Z=0 |
| [0048] 抗(2级) | 5≤X < 10 | 0 < Y < 5 | 0 < Z < 2 |
| 中抗(3级) | 10≤X < 20 | 5≤Y < 30 | 2≤Z < 5 |
| 低抗(4级) | 20≤X < 40 | 30≤Y < 70 | 5≤Z < 10 |
| 感(5级) | X≥40 | Y≥70 | Z≥10 |

[0049] 利用上述抗虫性级别划分标准,在139份待测棉花材料中,高抗棉花材料3份(分别是表2中ZM82、HG-E-12和ZM140),抗性棉花材料15份(分别是表2中的晋棉38号、BRS-10、0630、0630-4、池州红叶棉、ZM28、ZM80、ZM88、辽阳多毛棉、ZM78、冀棉958、ZM27、ZM1、石亚系1号和ZM112),中抗棉花材料33份,低抗棉花材料56份,感虫棉花材料32份,结果符合正态分布和统计学原理,可见本发明的筛选抗烟粉虱棉花品种(系)的方法是准确、可行的。生产实践中建议选择高抗棉花品种(系)或抗性棉花品种(系)为抗烟粉虱棉花品种(系)。

[0050]

表 1 不同棉花品种(系)上烟粉虱成虫、若虫和蛹数量差异性分析结果

| 棉花材料 编 号 | 成虫数量 | 差异水平 P=0. 05 | | 差异水平 P=0. 01 | | 棉花材料 编 号 | 若虫数量 | 差异水平 P=0. 05 | | 棉花材料 编 号 | 蛹数量 | 差异水平 P=0. 05 | |
|-------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-------------|------|-----------------|----------|-------------|-----|-----------------|---------|
| | | P=0. 05 | P=0. 01 | P=0. 05 | P=0. 01 | | | P=0. 05 | P=0. 01 | | | P=0. 05 | P=0. 01 |
| ZM45 | 101. 0000 | a | A | ZM54 | 233. 3333 | a | A | ZM61 | 44. 0000 | a | A | P=0. 0 | 1 |
| ZM22 | 90. 2500 | ab | AB | ZM61 | 217. 6667 | ab | AB | ZM94 | 42. 0000 | ab | AB | | |
| ZM54 | 85. 3333 | abc | ABC | ZM39 | 190. 0000 | abc | ABC | ZM40 | 34. 0000 | abc | ABC | | |
| ZM59 | 67. 5000 | abcd | ABCD | ZM94 | 183. 9433 | abcd | ABC | ZM54 | 31. 3333 | abcd | ABC | | |
| ZM56 | 65. 5833 | abcde | ABCDE | ZM40 | 151. 7500 | abcde | ABC | ZM45 | 27. 0000 | abcde | ABC | | |
| ZM103 | 58. 9167 | bcd | ABCDE | ZM45 | 92. 5000 | abcde | ABC | ZM3 | 17. 6667 | abcde | ABC | | |
| ZM39 | 58. 3333 | bcd | ABCDE | ZM51 | 91. 9167 | abcde | ABC | ZM26 | 15. 6667 | bcde | ABC | | |
| ZM50 | 58. 1400 | bcd | BCDEFG | ZM58 | 85. 3333 | bcde | ABC | ZM111 | 11. 0000 | bcde | ABC | | |
| ZM58 | 55. 5833 | bcd | BCDEFGH | ZM26 | 66. 7500 | cde | ABC | ZM58 | 10. 3333 | cde | ABC | | |
| ZM70 | 53. 5267 | bcd | BCDEFGHI | ZM3 | 62. 8900 | cde | ABC | ZM47 | 10. 3333 | cde | ABC | | |
| ZM51 | 53. 1100 | bcd | BCDEFGHI | ZM36 | 61. 9167 | cde | ABC | ZM79 | 10. 3333 | cde | ABC | | |
| ZM42 | 52. 8333 | bcd | BCDEFGHI | ZM47 | 54. 6667 | cde | ABC | ZM15 | 10. 1667 | cde | ABC | | |
| ZM52 | 51. 5000 | bcd | BCDEFGHIJ | ZM6 | 47. 6667 | cde | ABC | ZM51 | 7. 8900 | cde | BC | | |
| ZM101 | 51. 0833 | bcd | BCDEFGHIJ | ZM5 | 46. 3333 | cde | ABC | ZM24 | 7. 0000 | cde | BC | | |
| ZM47 | 47. 9433 | bcd | BCDEFGHIJ | ZM97 | 42. 6667 | cde | ABC | ZM67 | 5. 0000 | de | C | | |
| ZM61 | 46. 5833 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM46 | 39. 3333 | cde | ABC | ZM48 | 5. 0000 | de | C | | |
| ZM23 | 46. 5567 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM72 | 37. 0000 | cde | ABC | ZM62 | 5. 0000 | de | C | | |
| ZM65 | 46. 0833 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM22 | 36. 6100 | cde | ABC | ZM39 | 4. 8333 | de | C | | |
| ZM106 | 45. 9167 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM43 | 30. 8900 | de | BC | ZM72 | 4. 3333 | de | C | | |
| ZM71 | 45. 7500 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM38 | 27. 3333 | de | BC | ZM36 | 4. 3333 | de | C | | |
| ZM49 | 45. 0833 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM65 | 26. 3333 | de | BC | ZM83 | 4. 3333 | de | C | | |
| ZM57 | 44. 9167 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM48 | 24. 0000 | de | BC | ZM66 | 3. 5000 | de | C | | |
| ZM73 | 44. 8600 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM49 | 23. 4167 | de | BC | ZM5 | 3. 1667 | de | C | | |
| ZM11 | 44. 2500 | cdefghij | ABCDEFGHI | ZM67 | 22. 7500 | de | BC | ZM56 | 3. 0000 | de | C | | |

[0051]

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|-----------|-----------|-------------|----------------|-----------|----------|
| ZM40 | 43. 4167 | cdefghij | BCDEF | ZM101 | 22. 3333 | de | BC | ZM6 | 2. 7500 | de | C |
| ZM77 | 43. 3333 | cdefghij | BCDEF | ZM110 | 20. 6667 | de | BC | ZM76 | 2. 6667 | de | C |
| ZM53 | 41. 4733 | cdefghij | BCDEF | ZM8 | 20. 0000 | de | BC | ZM87 | 2. 4433 | de | C |
| ZM31 | 40. 9433 | cdefghij | BCDEF | ZM35 | 19. 5567 | de | BC | ZM95 | 2. 3333 | de | C |
| ZM44 | 40. 2500 | cdefghij | BCDEF | ZM83 | 19. 0000 | de | BC | ZM22 | 2. 3333 | de | C |
| ZM92 | 39. 0567 | defghij | BCDEF | ZM17 | 18. 6667 | de | BC | ZM29 | 2. 3333 | de | C |
| 冀 971-47 | 38. 1400 | defghij | BCDEF | ZM71 | 18. 5567 | de | BC | ZM70 | 2. 0000 | e | C |
| 晋棉 26(抗虫棉) | 38. 0700 | defghij | BCDEF | ZM15 | 18. 3333 | de | BC | ZM34 | 2. 0000 | e | C |
| ZM66 | 37. 8600 | defghij | BCDEF | ZM50 | 18. 3333 | de | BC | ZM63 | 1. 8333 | e | C |
| ZM67 | 37. 8333 | defghij | BCDEF | ZM59 | 17. 3333 | de | BC | ZM64 | 1. 6667 | e | C |
| ZM55 | 37. 7500 | defghij | BCDEF | ZM96 | 16. 6667 | de | BC | ZM110 | 1. 6667 | e | C |
| 万丰 201 (抗虫棉) | 37. 5000 | defghij | BCDEF | ZM87 | 16. 0833 | de | BC | ZM13 | 1. 6667 | e | C |
| ZM60 | 36. 9467 | defghij | BCDEF | ZM29 | 14. 6667 | de | BC | ZM4 | 1. 4433 | e | C |
| ZM91 | 36. 5000 | defghij | BCDEF | ZM62 | 14. 5000 | de | BC | ZM33 | 1. 3333 | e | C |
| 冀丰 197 (抗虫棉) | 36. 0600 | defghij | BCDEF | ZM102 | 14. 0000 | de | BC | ZM2 | 1. 3333 | e | C |
| 斯字棉 213g1 | 35. 3967 | defghij | BCDEF | ZM66 | 14. 0000 | de | BC | ZM86 | 1. 3333 | e | C |
| ZM36 | 34. 0267 | defghij | BCDEF | ZM107 | 13. 5000 | de | BC | ZM7 | 1. 3333 | e | C |
| ZM19 | 33. 6400 | defghij | BCDEF | ZM4 | 13. 4167 | de | BC | ZM90 | 1. 3333 | e | C |
| ZM12 | 33. 5000 | defghij | BCDEF | ZM77 | 13. 3333 | de | BC | ZM52 | 1. 3333 | e | C |
| ZM107 | 33. 3333 | defghij | BCDEF | ZM90 | 12. 3333 | de | BC | ZM49 | 1. 1667 | e | C |
| ZM76 | 32. 8333 | defghij | BCDEF | ZM76 | 11. 8333 | de | BC | ZM21 | 1. 0000 | e | C |
| ZM94 | 32. 6667 | defghij | BCDEF | ZM95 | 11. 6667 | de | BC | ZM73 | 1. 0000 | e | C |
| ZM62 | 31. 6667 | defghij | BCDEF | ZM13 | 11. 6667 | de | BC | ZM74 | 1. 0000 | e | C |
| ZM43 | 31. 0000 | defghij | CDEF | ZM57 | 11. 3333 | de | BC | ZM23 | 1. 0000 | e | C |
| ZM21 | 30. 9167 | defghij | CDEF | ZM16 | 11. 3333 | de | BC | ZM77 | 1. 0000 | e | C |

[0052]

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------|---------|------|-------|----------|----|----|---------------------|---------|---|---|
| N73Deltop ine | 30. 2900 | defghij | CDEF | ZM33 | 11. 0000 | de | BC | ZM50 | 1. 0000 | e | C |
| ZM13 | 30. 2500 | defghij | CDEF | ZM70 | 9. 6667 | de | BC | ZM96 | 1. 0000 | e | C |
| ZM68 | 29. 8333 | defghij | CDEF | ZM25 | 9. 5000 | de | BC | ZM107 | 0. 6667 | e | C |
| ZM46 | 29. 6667 | defghij | CDEF | ZM93 | 9. 3333 | de | BC | ZM28 | 0. 5000 | e | C |
| ZM35 | 29. 6100 | defghij | CDEF | ZM23 | 9. 3333 | de | BC | ZM37 | 0. 5000 | e | C |
| ZM30 | 29. 1100 | defghij | CDEF | ZM111 | 9. 2767 | de | BC | ZM78 | 0. 3333 | e | C |
| ZM109 | 28. 9733 | defghij | CDEF | ZM73 | 9. 0000 | de | BC | ZM89 | 0. 3333 | e | C |
| 绿絮1号 | 28. 66 | defghij | CDEF | ZM14 | 8. 8333 | de | BC | ZM9 | 0. 3333 | e | C |
| ZM105 | 28. 4733 | defghij | CDEF | ZM52 | 7. 6667 | de | BC | ZM65 | 0. 3333 | e | C |
| ZM72 | 28. 1667 | defghij | CDEF | ZM34 | 7. 3333 | de | BC | ZM68 | 0. 3333 | e | C |
| ZM108 | 28. 0833 | defghij | CDEF | ZM7 | 7. 0000 | de | BC | ZM97 | 0. 3333 | e | C |
| 运 | 27. 4233 | defghij | CDEF | ZM103 | 7. 0000 | de | BC | ZM109 | 0. 3333 | e | C |
| 华棉1号 | 27. 3267 | defghij | CDEF | ZM68 | 6. 7767 | de | BC | 运 1753 | 0. 0733 | e | C |
| ZM96 | 27. 0000 | defghij | CDEF | ZM86 | 6. 6667 | de | BC | 斯字棉 213gl | 0. 0267 | e | C |
| ZM24 | 25. 8900 | defghij | CDEF | ZM11 | 6. 3333 | de | BC | N73Delta pineGFO | 0. 0200 | e | C |
| ZM38 | 25. 7233 | defghij | DEF | ZM19 | 5. 8333 | de | BC | ZM108 | 0 | e | C |
| 襄丰106 (抗虫棉) | 25. 4767 | defghij | DEF | ZM55 | 5. 75 | de | BC | ZM102 | 0 | e | C |
| 邯棉6208 (抗虫棉) | 25. 34 | defghij | DEF | ZM2 | 5. 6667 | de | BC | ZM103 | 0 | e | C |
| ZM48 | 25. 0833 | defghij | DEF | ZM41 | 5. 6667 | de | BC | ZM32 | 0 | e | C |
| ZM8 | 25. 0833 | defghij | DEF | ZM105 | 5. 0000 | e | C | ZM59 | 0 | e | C |
| ZM110 | 24. 4167 | defghij | DEF | ZM60 | 5. 0000 | e | C | ZM60 | 0 | e | C |
| ZM74 | 24. 0000 | defghij | DEF | ZM21 | 5. 0000 | e | C | ZM17 | 0 | e | C |
| HG-BR-8 | 23. 7900 | defghij | DEF | ZM89 | 4. 3333 | e | C | ZM18 | 0 | e | C |
| | | | | ZM63 | 4. 3333 | e | C | ZM35 | 0 | e | C |

[0053]

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------|---------|-----|---------|---------|---|---|------------|---|---|---|
| ZM18 | 23. 5833 | defghij | DEF | ZM85 | 4. 0000 | e | C | ZM104 | 0 | e | C |
| ZM37 | 23. 5833 | defghij | DEF | 绿繁1号 | 3. 7133 | e | C | ZM112 | 0 | e | C |
| ZM69 | 23. 5267 | defghij | DEF | ZM18 | 3. 6667 | e | C | BRS-10 | 0 | e | C |
| ZM104 | 23. 0000 | defghij | DEF | ZM98 | 3. 6667 | e | C | HG-E-12 | 0 | e | C |
| ZM20 | 22. 2500 | defghij | DEF | ZM106 | 3. 3333 | e | C | 石系亚1号 | 0 | e | C |
| ZM29 | 21. 5000 | defghij | DEF | 冀971-47 | 3. 1800 | e | C | 晋棉26(抗虫棉) | 0 | e | C |
| ZM99 | 20. 8067 | defghij | DEF | ZM64 | 3. 1667 | e | C | 池州红叶棉 | 0 | e | C |
| 银棉505 (抗虫棉) | 20. 5367 | defghij | DEF | ZM9 | 3. 1667 | e | C | 衡棉4号(抗虫棉) | 0 | e | C |
| ZM79 | 20. 1400 | efghij | DEF | ZM56 | 3. 0000 | e | C | 银棉505(抗虫棉) | 0 | e | C |
| ZM10 | 19. 9733 | efghij | DEF | ZM99 | 3. 0000 | e | C | ZM19 | 0 | e | C |
| ZM95 | 18. 9433 | efghij | DEF | ZM24 | 2. 8900 | e | C | ZM20 | 0 | e | C |
| ZM33 | 18. 5000 | efghij | DEF | ZM37 | 2. 1667 | e | C | ZM38 | 0 | e | C |
| ZM14 | 18. 1667 | efghij | DEF | ZM1 | 2. 0000 | e | C | ZM10 | 0 | e | C |
| 鲁棉研37 (抗虫棉) | 17. 6833 | efghij | DEF | ZM69 | 2. 0000 | e | C | 冀丰197(抗虫棉) | 0 | e | C |
| ZM75 | 17. 6100 | efghij | DEF | ZM12 | 2. 0000 | e | C | 冀丰106(抗虫棉) | 0 | e | C |
| ZM25 | 17. 5833 | efghij | DEF | ZM81 | 1. 6667 | e | C | 邯6208(抗虫棉) | 0 | e | C |

[0054]

| | | | | | | | 棉) | | |
|-----------------|----------|--------|-----|---------------------|---------|---|----|---------------------|---|
| ZM89 | 17. 1400 | efghij | DEF | N73Deltap ineGF0 | 1. 6267 | e | C | HG-BR-8 | 0 |
| ZM64 | 17. 0267 | efghij | DEF | ZM109 | 1. 1667 | e | C | ZM105 | 0 |
| ZM86 | 16. 7767 | efghij | DEF | ZM79 | 1. 3333 | e | C | 冀 | |
| ZM84 | 16. 7500 | efghij | DEF | ZM108 | 1. 0000 | e | C | 971-47 | 0 |
| ZM93 | 16. 1667 | efghij | DEF | ZM74 | 1. 0000 | e | C | ZM106 | 0 |
| ZM90 | 15. 5000 | efghij | DEF | HG-BR-8 | 0. 9200 | e | C | 绿繁 1 号 | 0 |
| 衡棉 4 号 (抗虫棉) | 15. 0300 | efghij | DEF | 斯字棉 213gl | 0. 7867 | e | C | 花苞无蜜 腺 | 0 |
| | | | | | | | | | |
| ZM9 | 14. 9433 | efghij | DEF | 华棉 101 | 0. 7767 | e | C | ZM101 | 0 |
| ZM111 | 14. 9167 | efghij | DEF | ZM42 | 0. 7500 | e | C | ZM11 | 0 |
| 鲁棉研 28 (抗虫棉) | 14. 7300 | efghij | DEF | 运 1753 | 0. 6767 | e | C | ZM69 | 0 |
| | | | | | | | | | |
| ZM87 | 14. 5833 | efghij | DEF | ZM78 | 0. 6667 | e | C | ZM41 | 0 |
| 花苞无蜜 腺 | 14. 4933 | efghij | DEF | 鲁棉研 26 (抗 虫棉) | 0. 6250 | e | C | ZM71 | 0 |
| | | | | | | | | | |
| ZM41 | 13. 9433 | efghij | DEF | 鲁棉研 28 (抗虫棉) | 0. 5900 | e | C | ZM42 | 0 |
| ZM85 | 13. 9167 | efghij | DEF | 冀丰 197 (抗虫棉) | 0. 5433 | e | C | 华棉 101 | 0 |
| 中 4717 | 13. 7033 | efghij | DEF | 花苞无蜜 腺 | 0. 5000 | e | C | 鲁棉研 28 (抗虫 棉) | 0 |
| | | | | | | | | | |
| ZM102 | 12. 9167 | efghij | DEF | 银棉 505 (抗虫棉) | 0. 4533 | e | C | 鲁棉研 37 (抗虫 棉) | 0 |
| ZM17 | 12. 4167 | efghij | DEF | 鲁棉研 37 | 0. 3467 | e | C | 晋棉 38 | 0 |

[0055]

| | | | (抗虫棉) | | | (抗虫棉) | | |
|----------------|----------|--------|-------|------------------|---------|-------|---|-----------------|
| ZM26 | 12. 2500 | efghij | DEF | ZM112 | 0. 3333 | e | C | 万丰 201 (抗虫棉) |
| ZM32 | 12. 0267 | efghij | DEF | 中 4717 | 0. 3033 | e | C | ZM43 |
| ZM16 | 11. 6667 | efghij | DEF | 辽阳多毛 棉 | 0. 2667 | e | C | ZM44 |
| ZM98 | 11. 4733 | efghij | DEF | 邯 6208 (抗 虫棉) | 0. 2133 | e | C | ZM75 |
| ZM4 | 11. 0833 | efghij | DEF | 冀棉 958 (抗虫棉) | 0. 1433 | e | C | ZM12 |
| ZM63 | 10. 7500 | fghij | DEF | 0630-4 | 0. 0967 | e | C | ZM46 |
| ZM112 | 10. 6667 | fghij | DEF | 衡棉 4 号 (抗虫棉) | 0. 0767 | e | C | ZM8 |
| BRS-10 | 10. 6267 | fghij | DEF | 石系亚 1 号 | 0. 0767 | e | C | 冀棉 958 (抗虫棉) |
| 晋棉 38(抗 虫棉) | 10. 3800 | fghij | DEF | 冀丰 106 (抗虫棉) | 0. 0567 | e | C | 0630-4 |
| ZM7 | 10. 3333 | fghij | DEF | 0630 (抗虫 棉) | 0. 02 | e | C | 0630 (抗 虫棉) |
| 0630 (抗虫 棉) | 10. 3300 | fghij | DEF | ZM84 | 0 | e | C | 辽阳多毛 棉 |
| ZM5 | 10. 2500 | fghij | DEF | ZM30 | 0 | e | C | ZM140 |
| ZM6 | 9. 9167 | fghij | DEF | ZM31 | 0 | e | C | ZM25 |
| 0630-4 | 9. 6500 | fghij | DEF | 晋棉 38 (抗 虫棉) | 0 | e | C | ZM80 |
| 池州红叶† | 9. 6267 | fghij | DEF | 万丰 201 | 0 | e | C | ZM81 |

[0056]

| 棉 | | (抗虫棉) | | | | | |
|-----------------|----------------|----------|-----|-----------|---|---|---|
| ZM15 | 9. 5000 | fghij | DEF | HG-E-12 | 0 | e | C |
| ZM28 | 8. 5000 | fghij | DEF | ZM14 | 0 | e | C |
| ZM80 | 8. 5000 | fghij | DEF | BRS-10 | 0 | e | C |
| ZM83 | 8. 1100 | fghij | DEF | ZM32 | 0 | e | C |
| ZM2 | 8. 0000 | fghij | DEF | ZM88 | 0 | e | C |
| 辽阳多毛 棉 | | fghij | DEF | ZM75 | 0 | e | C |
| ZM97 | 7. 6100 | fghij | DEF | ZM20 | 0 | e | C |
| ZM88 | 7. 500 | fghij | DEF | ZM91 | 0 | e | C |
| ZM78 | 7. 3600 | fghij | DEF | ZM92 | 0 | e | C |
| 冀棉 958 (抗虫棉) | | fghij | DEF | ZM27 | 0 | e | C |
| ZM27 | 7. 0000 | fghij | DEF | ZM28 | 0 | e | C |
| ZM1 | 5. 5000 | fghij | EF | ZM10 | 0 | e | C |
| 石系亚 1 号 | | fghij | EF | ZM80 | 0 | e | C |
| ZM3 | 5. 2233 | fghij | EF | ZM44 | 0 | e | C |
| ZM82 | 4. 3300 | k | F | ZM82 | 0 | e | C |
| HG-E-12 | 3. 5000 | k | F | ZM53 | 0 | e | C |
| ZM140 | 3. 0000 | k | F | 池州红叶 棉 | | e | C |
| ZM81 | 1. 2500 | k | F | ZM140 | 0 | e | C |
| | | | | ZM98 | 0 | e | C |
| | | | | ZM99 | 0 | e | C |