

文章编号: 1005-0906(2008)06-0062-06

# 鲜食甜糯玉米子粒氨基酸含量的研究

郝小琴, 吴子恺, 赵 刚

(广西大学农学院, 南宁 530005)

**摘 要:** 以异隐纯合体杂交法培育的 9 个甜糯玉米杂交组合及其 15 个隐性纯合体亲本自交系为材料, 在适宜鲜食期测定子粒中的氨基酸含量。结果表明, TN43-4 的赖氨酸、必需氨基酸总量和氨基酸总量最高。不同甜糯玉米组合间的必需氨基酸总量和氨基酸总量存在一定的差异, 但其必需氨基酸的相对含量并没有大的差别。多数甜糯玉米组合的必需氨基酸总量和氨基酸总量介于双亲之间或高于双亲。秋种、春种两次试验氨基酸含量的测定结果不同, 春种试验的氨基酸含量普遍高于秋种试验, 表明存在环境的影响。7 种必需氨基酸间的简单相关和偏相关分析表明, 苏氨酸与缬氨酸、异亮氨酸, 亮氨酸与苯丙氨酸、异亮氨酸间存在真实的相关关系。

**关键词:** 甜糯玉米; 子粒; 氨基酸含量

**中图分类号:** S513.01

**文献标识码:** A

## Studies on the Amino Acid Content of Sweet-waxy Maize Kernels for Fresh Food

HAO Xiao-qin, WU Zi-kai, ZHAO Gang

(Agricultural College, Guangxi University, Nanning 530005, China)

**Abstract:** Fifteen parents of recessive homozygote maize inbred lines and their 9 sweet-waxy maize hybridized combinations combined by using the cross between allotypic recessive homozygotes were used. The amino acid content in the kernels was measured in the fresh day. The results revealed that the lys content, the total essential amino acid and total amino acid contents of TN43-4 were the highest. There were mostly differences for the total essential amino acid and total amino acid contents among different sweet-waxy maize hybridized combinations. But there were not differences for the relative contents of total essential amino acid of the sweet-waxy maize hybridized combinations. The total essential amino acid and total amino acid contents of the sweet-waxy maize hybridized combinations were mostly higher than their parents or placed in the middle of the parents. There were difference between autumn sowing and spring sowing for the amino acid contents of sweet-waxy maize hybridized combinations and their parents. The amino acid content of spring sowing was generally higher than that of autumn sowing. It showed that there was the influence of environment. The simple correlation and partial correlation analysis of 7 kinds of essential amino acids showed that there were the positively significant or higher significant correlations between thr and val, thr and ile, leu and phe, leu and ile.

**Key words:** Sweet-waxy maize; Grain; Amino acid

氨基酸是构成机体蛋白质和同生命活动有关的

重要基本物质, 是生物体不可缺少的营养成分<sup>[1]</sup>。特别是人体不能合成的必需氨基酸, 必须依靠食物来补充。如果人体缺少这些必需氨基酸, 会使新陈代谢失控受阻而发生疾病。玉米子粒中氨基酸的含量和组成, 特别是人类合成蛋白质必需氨基酸的含量, 是决定其营养品质优劣的重要指标<sup>[2]</sup>。

利用异隐纯合体杂交法<sup>[3,4]</sup>培育的甜糯玉米是一种新型的鲜食玉米, 有关其营养成分的研究尚不充分。本试验以甜糯玉米为材料, 在适宜鲜食期测定

收稿日期: 2008-05-15

基金项目: 广西科技攻关项目(桂科攻 0228002-5)、广西科学基金项目(桂科青 0728004)

作者简介: 郝小琴(1974-), 女, 副教授, 博士, 主要从事玉米遗传育种研究工作。Tel: 13978616355

E-mail: haoxq74@163.com

吴子恺为本文通讯作者。E-mail: wuzikai@gxu.edu.cn

子粒中的氨基酸含量,为甜糯玉米的品质育种提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料与田间试验

供试的全部材料为广西大学吴子恺教授利用自主知识产权(专利号:ZL99111739.51)选育而成,经多年初评综合农艺性状及产量表现较好的 9 个甜糯玉米杂交组合及其 15 个隐性纯合体亲本自交系。

9 个甜糯玉米杂交组合:CTN13-1、TN13-2、TN13-3 为 sh<sub>2</sub>-13 型;CTN79-1 为 bt<sub>1</sub>su<sub>1</sub>-79 型;TN79-3 为 bt<sub>1</sub>sh<sub>2</sub>-79 型;TN79-5、TN79-6 为 sh<sub>2</sub>su<sub>1</sub>-79 型;TN43-1、TN43-4 为 bt<sub>1</sub>sh<sub>2</sub>su<sub>1</sub>-43 型。

15 个亲本自交系:131 ♀、132 ♀、133 ♀ 为 wx 单隐性纯合体;131 ♂、132 ♂ (793 ♂)、133 ♂ (795 ♂)、796 ♂ 为 sh<sub>2</sub>wx 双隐性纯合体;791 ♀、795 ♀、796 ♀ 为 su<sub>1</sub>wx 双隐性纯合体;431 ♀、434 ♀、793 ♀ (791 ♂) 为 bt<sub>1</sub>wx 双隐性纯合体;431 ♂、434 ♂ 为 sh<sub>2</sub>su<sub>1</sub>wx 三隐性纯合体。

全部试验材料在广西大学农学院试验农场种植,每材料种植 4 行,行长 4.2 m,行距为 90 cm 和 40 cm 宽窄行,株距 30 cm。

2003 年秋季播种试验:2003 年 7 月 27 日将全部 24 个材料按完全随机试验设计种植,9 月 13~30 日选生长一致的植株进行套袋自交授粉。授粉后 21

d 每个材料在小区中间两行随机取样 6 个果穗,测定氨基酸含量。

2004 年春季播种试验:2004 年 2 月 8 日将其中 5 个甜糯玉米杂交组合(CTN13-1、TN13-2、TN13-3、TN79-3、TN43-4)及其相应的 9 个亲本自交系再次按完全随机试验设计种植,进行重复试验。这 5 个甜糯玉米组合是当时已经过审定和正在参加区试的组合。5 月 1~13 日选生长一致的植株进行套袋自交授粉。在授粉后 21 d 每个材料在小区中间两行随机取样 6 个果穗,测定氨基酸含量。

1.2 测定方法

将鲜果穗带回实验室后,剥去苞叶,立即脱粒,用匀浆机将 6 个取样果穗的子粒混合,充分粉碎均匀成匀浆,用于测定氨基酸的含量,同时测定水分含量。

氨基酸的测定参照中华人民共和国国家标准(GB/T 14965-94),采用氨基酸分析仪法测定,测定过程在广西分析测试研究中心生化实验室完成。

1.3 统计分析方法

以所有基因型为单位,计算 7 种必需氨基酸间的简单相关系数、偏相关系数;使用 Excel 软件计算简单相关系数,利用 SPSS13.0 统计分析软件计算偏相关系数。

2 结果与分析

2.1 各甜糯玉米杂交组合的氨基酸含量

表 1 各甜糯玉米杂交组合的必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸含量

Table 1 Total essential amino acid, total amino acid, met and lys contents of the sweet-waxy maize combinations %

| 种植季节<br>Sowing<br>season | 必需氨基酸总量<br>Essential amino acid |      | 氨基酸总量<br>Amino acid |       | 蛋氨酸<br>Met  |      | 赖氨酸<br>Lys  |      |
|--------------------------|---------------------------------|------|---------------------|-------|-------------|------|-------------|------|
|                          | 组 合                             | 平均数  | 组 合                 | 平均数   | 组 合         | 平均数  | 组 合         | 平均数  |
|                          | Combination                     | Mean | Combination         | Mean  | Combination | Mean | Combination | Mean |
| 秋 种                      | TN43-4                          | 5.17 | TN43-4              | 14.47 | TN13-2      | 0.26 | TN43-4      | 0.43 |
|                          | TN13-3                          | 4.67 | CTN79-1             | 13.08 | TN43-4      | 0.23 | TN13-3      | 0.43 |
|                          | TN43-1                          | 4.62 | TN43-1              | 12.95 | CTN13-1     | 0.23 | TN43-1      | 0.39 |
|                          | CTN79-1                         | 4.62 | TN13-3              | 12.92 | TN13-3      | 0.23 | TN79-5      | 0.38 |
|                          | TN79-5                          | 4.42 | TN79-5              | 12.54 | TN79-5      | 0.22 | CTN79-1     | 0.36 |
|                          | TN79-3                          | 4.29 | TN79-3              | 12.14 | TN43-1      | 0.21 | TN79-3      | 0.35 |
|                          | TN13-2                          | 4.22 | TN13-2              | 11.82 | TN79-3      | 0.21 | CTN13-1     | 0.35 |
|                          | CTN13-1                         | 4.10 | CTN13-1             | 11.60 | CTN79-1     | 0.13 | TN13-2      | 0.34 |
|                          | TN79-6                          | 3.66 | TN79-6              | 10.42 | TN79-6      | 0.12 | TN79-6      | 0.26 |
|                          |                                 |      |                     |       |             |      |             |      |
| 春 种                      | TN43-4                          | 4.83 | TN43-4              | 13.52 | CTN13-1     | 0.26 | TN43-4      | 0.44 |
|                          | TN79-3                          | 4.37 | TN79-3              | 12.38 | TN43-4      | 0.25 | CTN13-1     | 0.37 |
|                          | CTN13-1                         | 4.27 | CTN13-1             | 11.87 | TN13-3      | 0.23 | TN13-3      | 0.37 |
|                          | TN13-3                          | 3.98 | TN13-3              | 11.28 | TN79-3      | 0.23 | TN79-3      | 0.34 |
|                          | TN13-2                          | 3.86 | TN13-2              | 11.00 | TN13-2      | 0.19 | TN13-2      | 0.28 |
|                          |                                 |      |                     |       |             |      |             |      |

注:在授粉后 21 d 测定的结果;氨基酸含量以干重含量表示。下表同。  
Note: Amino acid contents were showed by dry weight. The same as below.

由表 1 可知,各甜糯玉米杂交组合的必需氨基酸总量分布范围为 3.66%~5.17%,氨基酸总量分布范围为 10.42%~14.47%,蛋氨酸含量分布范围为 0.12%~0.26%,赖氨酸含量分布范围为 0.26%~0.44%,不同组合间存在一定的差异。

两次试验各甜糯玉米杂交组合必需氨基酸总量及氨基酸总量的测定结果不太相同,但两次试验都是 TN43-4 的必需氨基酸总量与氨基酸总量最高。43 型的必需氨基酸总量与氨基酸总量普遍高于 79 型,79 型又普遍高于 13 型。

虽然各甜糯玉米杂交组合的必需氨基酸总量和氨基酸总量分布范围较广,但必需氨基酸总量/氨基酸总量及必需氨基酸总量/非必需氨基酸总量的比值相差不大,说明各甜糯玉米杂交组合必需氨基酸的相对含量并没有大的差别。

从同种类型不同子粒颜色的甜糯玉米看,彩甜糯玉米(CTN13-1、CTN79-1)的必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸含量多数高于同种类型的黄色、白色甜糯玉米。

由表 2 可知,各甜糯玉米杂交组合授粉后 21 d 子粒中都含有 17 种氨基酸,其中包括 7 种人体所必需的氨基酸(色氨酸在酸水解中被破坏,未能测定)。在各种氨基酸中,谷氨酸含量最多,其次是亮氨酸,再次是脯氨酸、丙氨酸、门冬氨酸,而赖氨酸、组氨酸、蛋氨酸、胱氨酸的含量相对较低。色氨酸在测定时被破坏,但从氮气的含量上可判断出色氨酸含量也不太高。对每种氨基酸含量来说,不同甜糯玉米组合间都存在一定的差异。

表 2 各甜糯玉米杂交组合中各种氨基酸含量的分布范围

Table 2 The distributions of every amino acid content for the sweet-waxy maize combinations %

| 氨基酸        | 分布范围               | 氨基酸        | 分布范围               |
|------------|--------------------|------------|--------------------|
| Amino acid | Distribution range | Amino acid | Distribution range |
| 苏氨酸 *      | 0.41 ~ 0.54        | 丝氨酸        | 0.52 ~ 0.71        |
| 缬氨酸 *      | 0.52 ~ 0.66        | 谷氨酸        | 2.09 ~ 2.93        |
| 蛋氨酸 *      | 0.12 ~ 0.26        | 脯氨酸        | 0.96 ~ 1.31        |
| 异亮氨酸 *     | 0.39 ~ 0.54        | 甘氨酸        | 0.43 ~ 0.51        |
| 亮氨酸 *      | 1.39 ~ 1.97        | 丙氨酸        | 0.87 ~ 1.34        |
| 苯丙氨酸 *     | 0.55 ~ 0.80        | 胱氨酸        | 0.08 ~ 0.16        |
| 赖氨酸 *      | 0.26 ~ 0.44        | 酪氨酸        | 0.35 ~ 0.50        |
| (氨)        | 0.13 ~ 0.37        | 组氨酸        | 0.26 ~ 0.34        |
| 门冬氨酸       | 0.75 ~ 1.05        | 精氨酸        | 0.40 ~ 0.56        |

注:\* 为必需氨基酸。下表同。  
Note: \*showed essential amino acid. The same as below.

2.2 各亲本自交系的氨基酸含量

由表 3 可知,亲本自交系必需氨基酸总量的分布范围为 3.39%~5.34%,氨基酸总量的分布范围为 9.52%~15.30%,蛋氨酸含量分布范围为 0.14%~0.32%,赖氨酸含量分布范围为 0.20%~0.49%。不同类型的隐性纯合体间必需氨基酸总量和氨基酸总量不同,而且同一类型的隐性纯合体间必需氨基酸总量和氨基酸总量有的差异也较大。各亲本自交系必需氨基酸总量/氨基酸总量的分布范围为 34.4%~36.1%,必需氨基酸总量/非必需氨基酸总量的分布范围为 0.526~0.565。说明各亲本自交系必需氨基酸的相对含量也没有太大的差别。

表 3 各亲本自交系的必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸含量

Table 3 Total essential amino acid , total amino acid , met and lys contents of the parental lines %

| 种植季节<br>Sowing<br>season | 必需氨基酸总量              |             | 氨基酸总量          |             | 蛋氨酸            |             | 赖氨酸            |             |
|--------------------------|----------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
|                          | Essential amino acid |             | Amino acid     |             | Met            |             | Lys            |             |
|                          | 亲 本<br>Parents       | 平均数<br>Mean | 亲 本<br>Parents | 平均数<br>Mean | 亲 本<br>Parents | 平均数<br>Mean | 亲 本<br>Parents | 平均数<br>Mean |
| 秋 种                      | 796 ♂                | 5.33        | 796 ♂          | 14.76       | 133 ♂ , 795 ♂  | 0.27        | 796 ♂          | 0.49        |
|                          | 791 ♀                | 5.26        | 791 ♀          | 14.76       | 796 ♂          | 0.24        | 131 ♂          | 0.48        |
|                          | 132 ♀                | 4.87        | 132 ♀          | 13.61       | 132 ♀          | 0.21        | 132 ♀          | 0.42        |
|                          | 793 ♀ , 791 ♂        | 4.70        | 793 ♀ , 791 ♂  | 13.33       | 791 ♀          | 0.20        | 793 ♀ , 791 ♂  | 0.40        |
|                          | 133 ♀                | 4.61        | 131 ♂          | 12.97       | 793 ♀ , 791 ♂  | 0.20        | 133 ♀          | 0.39        |
|                          | 131 ♂                | 4.47        | 133 ♀          | 12.87       | 434 ♂          | 0.19        | 434 ♀          | 0.39        |
|                          | 133 ♂ , 795 ♂        | 4.45        | 133 ♂ , 795 ♂  | 12.64       | 796 ♀          | 0.18        | 434 ♂          | 0.35        |
|                          | 434 ♂                | 4.39        | 434 ♂          | 12.52       | 131 ♂          | 0.18        | 431 ♀          | 0.35        |
|                          | 132 ♂ , 793 ♂        | 4.05        | 132 ♂ , 793 ♂  | 11.45       | 431 ♂          | 0.17        | 133 ♂ , 795 ♂  | 0.35        |
|                          | 796 ♀                | 3.78        | 796 ♀          | 10.50       | 133 ♀          | 0.17        | 131 ♀          | 0.31        |
|                          | 131 ♀                | 3.71        | 131 ♀          | 10.47       | 431 ♀          | 0.16        | 132 ♂ , 793 ♂  | 0.29        |

续表 3 Continued 3

| 种植季节<br>Sowing<br>season | 必需氨基酸总量<br>Essential amino acid |      | 氨基酸总量<br>Amino acid |       | 蛋氨酸<br>Met   |      | 赖氨酸<br>Lys   |      |
|--------------------------|---------------------------------|------|---------------------|-------|--------------|------|--------------|------|
|                          | 亲 本                             | 平均数  | 亲 本                 | 平均数   | 亲 本          | 平均数  | 亲 本          | 平均数  |
|                          | Parents                         | Mean | Parents             | Mean  | Parents      | Mean | Parents      | Mean |
| 秋 种                      | 431 ♂                           | 3.61 | 795 ♀               | 10.45 | 131 ♀        | 0.15 | 791 ♀        | 0.29 |
|                          | 795 ♀                           | 3.60 | 431 ♂               | 10.28 | 132 ♂ ,793 ♂ | 0.15 | 431 ♂        | 0.26 |
|                          | 431 ♀                           | 3.55 | 431 ♀               | 10.20 | 795 ♀        | 0.15 | 795 ♀        | 0.21 |
|                          | 434 ♀                           | 3.39 | 434 ♀               | 9.52  | 434 ♀        | 0.14 | 796 ♀        | 0.20 |
| 春 种                      | 793 ♀                           | 5.34 | 793 ♀               | 15.30 | 793 ♀        | 0.32 | 434 ♂        | 0.47 |
|                          | 131 ♂                           | 4.83 | 131 ♂               | 13.55 | 434 ♀        | 0.25 | 131 ♂        | 0.44 |
|                          | 434 ♂                           | 4.61 | 434 ♂               | 13.13 | 131 ♀        | 0.25 | 793 ♀        | 0.43 |
|                          | 434 ♀                           | 4.48 | 434 ♀               | 12.61 | 131 ♂        | 0.24 | 434 ♀        | 0.42 |
|                          | 132 ♂ ,793 ♂                    | 4.08 | 132 ♂ ,793 ♂        | 11.53 | 434 ♂        | 0.23 | 133 ♂        | 0.41 |
|                          | 133 ♂                           | 3.89 | 133 ♂               | 11.25 | 132 ♂ ,793 ♂ | 0.22 | 133 ♀        | 0.36 |
|                          | 131 ♀                           | 3.85 | 131 ♀               | 10.95 | 132 ♀        | 0.20 | 132 ♂ ,793 ♂ | 0.36 |
|                          | 133 ♀                           | 3.77 | 133 ♀               | 10.70 | 133 ♀        | 0.20 | 131 ♀        | 0.33 |
|                          | 132 ♀                           | 3.42 | 132 ♀               | 9.80  | 133 ♂        | 0.19 | 132 ♀        | 0.30 |
|                          |                                 |      |                     |       |              |      |              |      |

从同种类型不同子粒颜色的隐性纯合体看,791 ♀(su<sub>1</sub>wx)为黑色玉米、131 ♀(wx)为紫色玉米,其必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸含量多数高于同种类型的黄色、白色隐性纯合体。

秋种、春种两次试验各隐性纯合体中必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸的测定结果不同,春种试验多数高于秋种试验,表明环境所造成的影响不容忽视。

表 4 各亲本自交系中各种氨基酸含量的分布范围

Table 4 The distributions of every amino acid content for the parental lines %

| 氨基酸<br>Amino acid | 分布范围<br>Distribution range | 氨基酸<br>Amino acid | 分布范围<br>Distribution range |
|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| 苏氨酸 *             | 0.39 ~ 0.60                | 丝氨酸               | 0.49 ~ 0.78                |
| 缬氨酸 *             | 0.46 ~ 0.75                | 谷氨酸               | 1.59 ~ 3.10                |
| 蛋氨酸 *             | 0.14 ~ 0.32                | 脯氨酸               | 0.78 ~ 1.43                |
| 异亮氨酸 *            | 0.35 ~ 0.57                | 甘氨酸               | 0.39 ~ 0.63                |
| 亮氨酸 *             | 0.99 ~ 2.16                | 丙氨酸               | 0.85 ~ 1.46                |
| 苯丙氨酸 *            | 0.51 ~ 0.84                | 胱氨酸               | 0.07 ~ 0.21                |
| 赖氨酸 *             | 0.20 ~ 0.49                | 酪氨酸               | 0.28 ~ 0.53                |
| (氨)               | 0.11 ~ 0.39                | 组氨酸               | 0.23 ~ 0.37                |
| 门冬氨酸              | 0.70 ~ 1.17                | 精氨酸               | 0.33 ~ 0.63                |

由表 4 可知,各隐性纯合体授粉后 21 d 子粒中也都含有 17 种氨基酸,但仍以谷氨酸含量最高,而蛋氨酸、组氨酸、赖氨酸、胱氨酸含量相对较低。不同隐性纯合体的各种氨基酸含量也都存在一定的

差异。

2.3 各甜糯玉米杂交组合与其对应亲本自交系氨基酸含量的比较

从图 1 可以看出,除秋种试验 CTN79-1、TN79-6 的必需氨基酸总量与氨基酸总量和秋种试验 CTN79-1、TN79-6、春种试验 TN13-2 的蛋氨酸以及春种试验 TN13-2、TN79-3 的赖氨酸含量等低于双亲外,其余组合的必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸含量均介于双亲之间或高于双亲。另外,除春种试验 TN43-4 的赖氨酸含量介于双亲之间外,两个 43 型甜糯玉米的必需氨基酸总量、氨基酸总量、蛋氨酸和赖氨酸含量都高于双亲,而 13 型与 79 型则未见明显的规律性。

两次试验各甜糯玉米杂交组合与其对应亲本自交系间必需氨基酸总量与氨基酸总量的变化规律基本相同,而蛋氨酸和赖氨酸含量的变化规律则不尽相同。

2.4 7 种必需氨基酸间的相关分析

2.4.1 7 种必需氨基酸间的简单相关分析

将秋种、春种两次试验材料合并,以所有基因型为单位计算了授粉后 21 d 7 种必需氨基酸间的简单相关系数(表 5)。由表 5 可知,7 种必需氨基酸间存在显著或极显著正相关关系。苏氨酸与缬氨酸、苏氨酸与异亮氨酸、亮氨酸与苯丙氨酸间相关系数大于 0.9,则其决定系数大于 0.8,表明具有一定的预测性。

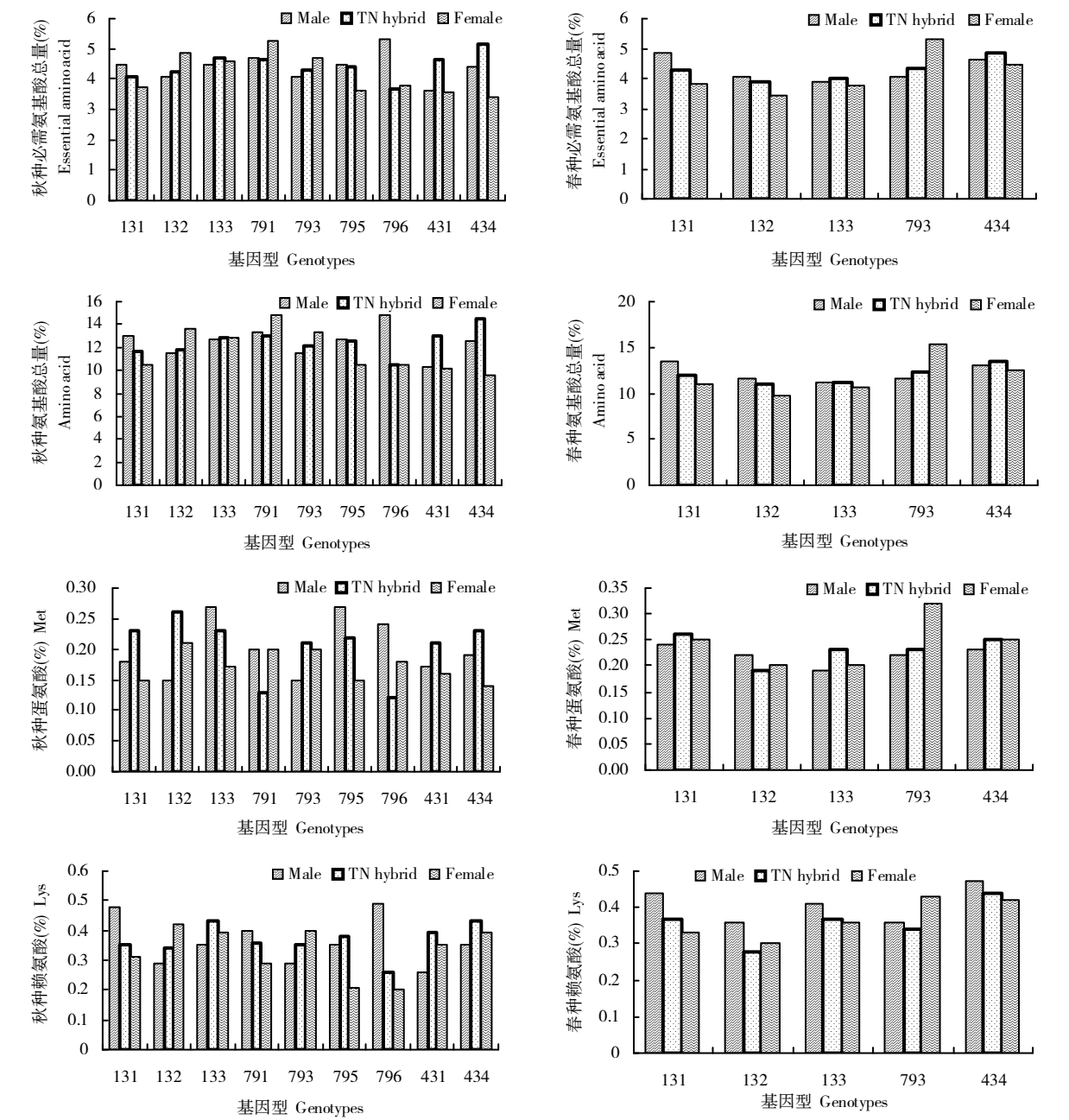


图 1 甜糯玉米杂交组合与其亲本自交系在授粉后 21 d 氨基酸含量的比较

Fig.1 Comparison of amino acid content among the sweet-waxy maize combinations and their parents on the 21th day after pollination

表 5 7 种必需氨基酸间的简单相关系数

Table 5 The simple correlation coefficients between the 7 essential amino acids

| 氨基酸 Acids | 苏氨酸 Thr | 缬氨酸 Val | 蛋氨酸 Met | 异亮氨酸 Ile | 亮氨酸 Leu | 苯丙氨酸 Phe |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
| 缬氨酸       | 0.962** |         |         |          |         |          |
| 蛋氨酸       | 0.408*  | 0.359*  |         |          |         |          |
| 异亮氨酸      | 0.934** | 0.894** | 0.366*  |          |         |          |
| 亮氨酸       | 0.600** | 0.506** | 0.398*  | 0.755**  |         |          |
| 苯丙氨酸      | 0.759** | 0.681** | 0.482** | 0.829**  | 0.901** |          |
| 赖氨酸       | 0.628** | 0.562** | 0.468** | 0.596**  | 0.355*  | 0.546**  |

注： $r_{0.05,36}=0.321$ ,  $r_{0.01,36}=0.413$ ; \* 和 \*\* 分别表示在 0.05 和 0.01 水平上相关显著。下表同。

Note: \*and\*\*express significant correlation at 0.05 and 0.01 level respectively. The same as below.



2.4.2 7种必需氨基酸间的偏相关分析

由表6可知,与简单相关分析结果不同,偏相关分析表明只有苏氨酸与缬氨酸、异亮氨酸,亮氨酸与

苯丙氨酸、异亮氨酸间存在显著或极显著正相关关系,说明这几个性状间存在真实的相关关系。其余的必需氨基酸之间偏相关系数较小。

表6 7种必需氨基酸间的偏相关系数  
Table 6 The partial correlation coefficients between the 7 essential amino acids

| 氨基酸 Acids | 苏氨酸 Thr | 缬氨酸 Val | 蛋氨酸 Met | 异亮氨酸 Ile | 亮氨酸 Leu | 苯丙氨酸 Phe |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|
| 缬氨酸       | 0.686** |         |         |          |         |          |
| 蛋氨酸       | 0.114   | 0.080   |         |          |         |          |
| 异亮氨酸      | 0.386*  | 0.322   | -0.294  |          |         |          |
| 亮氨酸       | -0.120  | -0.382* | 0.183   | 0.619**  |         |          |
| 苯丙氨酸      | 0.168   | 0.150   | 0.058   | -0.217   | 0.788** |          |
| 赖氨酸       | 0.171   | -0.297  | 0.316   | 0.293    | -0.426* | 0.330    |

注:  $r_{0.05,31}=0.344$ ,  $r_{0.01,31}=0.443$ 。

3 结论与讨论

鲜食甜糯玉米子粒中含有17种氨基酸,其中谷氨酸含量最高,而赖氨酸、蛋氨酸、组氨酸、胱氨酸的含量相对较低。必需氨基酸总量/氨基酸总量及必需氨基酸总量/非必需氨基酸总量的比值相差不太大。说明各甜糯玉米杂交组合必需氨基酸的相对含量并没有大的差别。秋种、春种两次试验氨基酸含量的测定结果不同,春种试验的氨基酸含量普遍高于秋种试验,表明存在环境的影响。

本试验测定的甜糯玉米杂交组合的赖氨酸含量范围为0.26%~0.44%。甜糯玉米杂交组合的必需氨基酸占总氨基酸的35.1%~36.1%,必需氨基酸总量与非必需氨基酸总量的比值为0.541~0.566。

本试验所选用的黑玉米和彩玉米进行的研究结果表明,黑玉米及彩玉米的氨基酸含量也多数高于黄玉米、白玉米。通过这些隐性纯合体组配的彩色甜糯玉米杂交组合的氨基酸含量是否更高,也有待于进一步深入研究。

通过对7种必需氨基酸间的相关分析表明,简单相关和偏相关的分析结果不同。与简单相关相比,偏相关分析所得结果应更可靠,但在实际应用中简单相关分析更易进行。苏氨酸与缬氨酸、苏氨酸与异亮氨酸、亮氨酸与苯丙氨酸间的简单相关系数大于0.9,其决定系数大于0.8,而且这些性状间的偏相关分析也显著,表明这几个性状间存在真实的相关关系。

参考文献:

[1] 李予霞,靳万贵,王少珩,等.六种甜玉米的氨基酸营养分析[J].石河子农学院学报,1996(增刊):5-8.

[2] 刘治先,等.玉米胚乳蛋白质及氨基酸遗传控制的研究现状[J].山东农业科学,1996(1):8-13.

[3] 吴子恺.异隐纯合体杂交法与甜糯玉米育种[J].玉米科学,2003,11(3):13-17,22.

[4] 吴子恺.一种培育玉米新品种的方法[J].专利实施信息,2000(3):96.

[5] 高炳德,马青枝,王文玲,等.普通春玉米子粒氨基酸含量、组成及影响因素的初步研究[J].内蒙古农业大学学报,2000,21(增刊):34-39.

[6] 白宝璋.甜玉米子粒氨基酸含量变化的研究[J].辽宁农业科学,1990(2):13-15.

[7] 王鹏文,王国琴.高油玉米与普通玉米品质的对比研究[J].天津农业科学,2000,6(4):16-18.

[8] Parsons C M,尹靖东.高油玉米中氨基酸的利用率[J].Animal Science Abroad,1999,26(1):26-27.

[9] 苏祯禄,李玉玲,张秀英,等.优质玉米的营养品质及提高的途径[J].河南农业科学,1994(7):11-12.

[10] 王世恒,冯凤琴,徐仁政.超甜玉米营养品质分析[J].玉米科学,2004,12(1):61-62.

[11] 刘奉贤,胡耀高,王勤俭.美国甜玉米的试验研究及其开发利用价值[J].黄牛杂志,1996,22(1):58-59.

[12] 刘勋甲,徐尚忠,李建生,等.超甜玉米乳熟期营养成分及不同贮藏处理的含糖量与口感变化[J].长江蔬菜,1999(11):31-33.

[13] 于立芝,俞守能,邹积华,等.糯玉米杂交种主要农艺性状及子粒营养成分的研究[J].中国农学通报,2005,21(6):217-219.

[14] 张亚田.黑龙江省糯玉米资源改良利用的方法与效果[J].玉米科学,1999,7(增刊):24-27.

[15] 文历伟,朱伯华.糯玉米主要营养成分分析及其开发利用价值初探[J].种子,1987(4):18-24.

[16] 王利明,宋同明,陈绍江,等.近等基因背景下有色与无色糯玉米的营养成分分析[J].作物杂志,2002(4):13-16.

[17] 王平,林瑞民,孙慧,等.双隐性黑甜玉米营养成分的研究[J].中山大学学报论丛,1998(4):42-44.

[18] 陆恒.黑玉米的营养优势及开发利用[J].现代商贸工业,2003(3):45-46.

(责任编辑:张英)