

高粱低单宁含量基础材料的筛选及利用^{*}

王黎明¹, 马景生², 张育松³, 焦少杰¹, 申忠宝¹, 王 军⁴

(1. 黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086; 2. 齐齐哈尔糖厂, 齐齐哈尔 161000; 3. 哈尔滨市动力区农技推广站, 哈尔滨 150040; 4. 阿城市热电厂 150300)

摘要: 对黑龙江省主要种植的 162 份高粱基础材料进行了单宁含量测定。单宁含量的平均值为 0.91%, 其中低于 0.3% 的材料有 25 份, 占 15.4%。今后可利用这些基础材料进行低单宁含量杂交种的组配。

关键词: 高粱; 单宁含量; 筛选; 利用

中图分类号: S 514.03 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2002)04-0019-02

Screening and Utilization of Sorghum Varieties with Low Tannin Content

WANG Li-ming¹, MA Jing-sheng², ZHANG Yu-song³, JIAO Shao-jie¹, SHEN Zhong-bao¹

(1. Plant Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Qiqihar Sugar Refinery, Qiqihar 161000; 3. Harbin Dongli District Agricultural Technology Spreading Center, Harbin 150040, China)

Abstract: Tannin content of 162 sorghum varieties planted in Heilongjiang were tested. The average of tannin content is 0.91%. There are 25 varieties with tannin content lower than 0.3%. These sorghum varieties can be used in making low tannin content hybrids in sorghum breeding.

Key words: sorghum; tannin content; screening; utilization

高粱曾作为一大主栽作物在我国的谷物生产中占有重要地位, 近些年来种植面积却呈下降趋势, 这一变化的主要原因之一就是高粱子粒的营养品质低、适口性差。具体表现为单宁含量偏高、氨基酸组成不平衡以及淀粉结构欠佳等。子粒的单宁含量是决定高粱品质的主要因素之一, 在食用的适口性以及酿酒品质方面更为重要。高粱在食用时, 蛋白质的消化率为 30%~80%, 是禾谷类作物中最低的, 影响高粱蛋白质消化率的主要因子就是单宁, 它抑制消化酶, 易于同蛋白质结合成不能被单胃动物吸收的络合物, 从而降低了营养价值。用于造酒时, 需要淀粉酶, 尤其是 α -淀粉酶的含量和活性要高, 而单宁对 α -淀粉酶活性有强烈的抑制作用。另外, 单宁对食用的适口性也有不良的影响。若想改良高粱的营养品质, 降低子粒中的单宁含量是应首要解

决的问题。

1 材料与方法

对黑龙江省近年来创造的 162 份主要基础材料进行单宁含量的测定, 其中不育系 66 份, 恢复系 96 份, 另外, 利用部分基础材料进行杂交种组配, 并测定杂交种的单宁含量。单宁测定方法用比色法。

2 结果与分析

不育系的单宁含量平均为 0.76%, 变幅为 0.01%~1.83%, 其中低于 0.3% 的有 20 份, 占不育系总数的 30.3%。

恢复系的单宁含量平均为 1.01%, 变幅为 0.04%~2.12%, 其中低于 0.3% 的有 5 份, 占恢复系总数的 5.2%。

由 162 份基础材料的测定结果看出, 被测材料的单宁含量平均为 0.91%, 变幅为 0.01%~

* 收稿日期: 2001-12-05

作者简介: 王黎明(1968-)女, 哈尔滨市人, 农学学士, 助研, 从事高粱育种研究。

2.12%，其中低于 0.3%的低单宁含量材料有 25 份，占所测总数的 15.4%。

由测定结果还看出，所测基础材料的单宁含量相对较高，尤其恢复系的单宁含量更高，平均比不育系高 0.25%，且低于 0.3%的低单宁含量材料较少，仅占 5.2%；而不育系的低单宁含量材料相对较多，占 30.3%（见表），这些低单宁含量材料为配制低单宁含量的杂交种奠定了基础。

表 基础材料的单宁测定结果

项目	平均(%)	变幅(%)	< 0.3%的份数	占%
不育系	0.76	0.01~1.83	20	30.3
恢复系	1.01	0.04~2.12	5	5.2
合计	0.91	0.01~2.12	25	15.4

在所配制的杂交种单宁含量及与其亲本单宁含量的对比中看出，50%杂交种的单宁含量介于双亲之间，近 40%杂交种的单宁含量约为双亲单宁含量之和，另外约 10%杂交种的单宁含量比双亲单宁含量的总和低，但却高于双亲的单宁含量。由此可以看出，单宁的遗传力非常高，若想选育出低单宁含量的杂交种，首先应选择低单宁含量的亲本进行杂交种的配制。

3 基础材料的利用

单宁为多酚类化合物，多存在于皮层中，由于单宁的存在会影响高粱食用时的适口性及蛋白质的消化率，降低了营养价值，且较高的单宁含量还在酿酒时对 α-淀粉酶的活性有强烈的抵制作用，因此，降低子粒中的单宁含量是高粱品质育种应首要解决的问题。低单宁含量亲本材料的选育及利用应从以下几方面进行。

以往的研究表明，单宁含量与种皮颜色相关显著，种皮里的单宁可以渗到果皮使种子颜色加深。控制果皮颜色和色素的主基因对单宁含量有显著作用，另外还存在一些修饰基因。由于单宁含量与控制种皮颜色基因的这种互作关系，一般来说，深颜色种皮子粒的单宁含量较高，而浅颜色种皮子粒的单宁含量相对较低。单宁含量与子粒种皮颜色的这种相关关系可以帮助我们在育种过程中对子粒单宁含量进行初步筛选，适当选择子粒种皮颜色较浅的品种将有助于低单宁含量品种的选育。

以往的研究还指出，单宁含量与单株产量及蛋白质含量等性状相关不显著，是独立遗传的，因此，降低单宁含量与高产育种及提高蛋白质含量不矛盾，可同时进行。单宁的遗传力估值为 95.95%，遗传

传力很高，且单宁的表型值基本由基因决定，受环境影响相对较小，同一样品在不同年份的含量较稳定，直接选择有效。因此，通过杂交、回交，结合定向选择等方法，单宁含量是易于控制的。由于单宁较高的遗传力，只有应用低单宁含量的亲本材料，才有可能获得低单宁含量的杂交种。

从高粱的生长过程看，颖果发育过程中单宁含量随颖果成熟度的提高而下降，灌浆期颖果中单宁含量最高，蜡熟期至完熟期颖果中单宁含量最低，因而，成熟后再收获要比未完全成熟时收获子粒中的单宁含量要低。

高粱子粒中单宁的存在既有不利的一面，也有有利的一面。从生物学角度看，单宁可使高粱子粒免受霉菌、昆虫和鸟类的侵害，在抗穗发芽、耐贮藏和抗虫等方面具有良好的作用。单宁可防止种子播种后粉种，在碱地播种单宁含量高的种子，出苗率比单宁含量低的种子要高。此外，单宁还具有一定的酿造工艺学价值，如增加酒香和制鞣酸等。因此，在育种过程中，单宁含量的改良应随用途而异，不应一味强求单宁含量的降低。

4 结论

4.1 由所测基础材料的单宁含量可以看出，我省基础材料的单宁含量相对较高，恢复系的单宁含量较不育系更高，这将在一定程度上限制了我省高粱在食用及酿酒方面的应用。因此，今后育种中应加强低单宁含量基础材料的创造，此外，应充分利用所筛选出的低单宁含量的基础材料，使这些材料更好地应用于亲本材料创造和杂交种选育。

4.2 由于单宁的遗传力很高，且不受环境条件的影响，因此，可引进低单宁含量的材料，并利用其进行亲本材料的创造。在亲本材料的创造中，除应用常规育种手段外，还可应用生物技术、辐射育种等方法进行低单宁含量材料的选育。

4.3 在单宁含量的育种中，可根据不同需要选育和利用不同单宁含量的高粱品种。如在食用、酿造及特殊地区种植应选择不同单宁含量的品种以适应其相应的需要。

参考文献:

[1] 孔令旗. 高粱子粒营养品质性状数量遗传研究概述[J]. 辽宁农业科学, 1991, (2): 51-54.
[2] 孔令旗, 张文毅. 高粱子粒蛋白质、赖氨酸和单宁含量在不同环境中的遗传表现[J]. 辽宁农业科学, 1988, (3): 18-22.
[3] 王富德. 关于高粱产量及品质改良的讨论[J]. 辽宁农业科学, 1986, (5): 43-49.