

文章编号: 1005-0906(2004)04-0009-03

青贮玉米的育种及发展趋势

戴忠民, 高凤菊, 王友平, 张洪勇

(山东省德州市农科所, 山东 德州 253015)

摘要: 对青贮玉米育种的分类、主要性状、种质资源及当前的育种现状进行了综述, 提出了青贮玉米的育种目标、原理和方法, 并讨论了在青贮玉米育种中存在的问题, 为今后青贮玉米育种研究提供参考。

关键词: 青贮玉米; 育种目标; 性状特征

中图分类号: S513.03

文献标识码: A

Silage Maize Breeding and Its Development Trend

DAI Zhong-min, GAO Feng-ju, WANG You-ping, ZHANG Hong-yong

(Dezhou Institute of Agricultural Science, Shandong Dezhou 253015, China)

Abstract: A general description of the breeding of silage maize, classification, major characteristics, germplasm resources, present breeding fact and concludes the breeding objectives were summarized in this paper, the principles and the methods, existed problems were come up with in silage maize breeding, and contributed some reference for future silage maize breeding.

Key words: Silage maize; Breeding objective; Characters

青贮玉米是指在乳熟至蜡熟期收获, 其秸秆、叶片用作青贮发酵的玉米。在畜牧业发达的欧美国家, 已经广泛应用玉米作为青贮饲料, 据 Anon 统计, 1988 年欧洲种植的青贮玉米面积达 330 万 hm^2 , 美国 1990 年生产的青贮玉米价值总额约为 15 亿美元 (Hallaccer, 1994), 而我国目前全株玉米青贮量极少, 只是刚刚起步。近年来, 随着人民生活水平的提高, 国家已经把畜牧业发展行动计划列为 2002 年农业部门重点实施的六大产业发展行动计划之一。发展青贮玉米是发展奶牛、肉牛、肉羊等食草家畜的有效措施, 又能有效缓解人畜争粮的问题。因此, 青贮玉米的种植面积将迅速增加, 选育高产优质的青贮玉米新品种是当务之急。

1 青贮玉米的类型及特点

根据用途的不同, 可将青贮玉米分为专用型和兼用型两类。专用型青贮玉米一般不用作粮食, 而主要是作牲畜的饲料, 即在子粒蜡熟后期将玉米果穗和茎叶进行青贮后, 作为反刍动物的饲料, 其消化率

达 60% ~ 70%; 兼用型青贮玉米具有较高的子粒茎叶产量及活秆成熟性, 既保证了较高的子粒产量, 又能保证青绿状态的茎叶以供青贮。在美国, 许多农民种植粮饲兼用型玉米, 在收获时根据市场行情决定收获子粒或用作青贮, 增强了抵御市场风险的能力。

青贮玉米与一般饲料相比具有以下特点: ①生长速度快, 茎叶繁茂, 生物产量高, 一般生物产量不低于 60 t/hm^2 , 干物质产量高于 200 g/kg 。②营养丰富, 非结构性碳水化合物含量高, 木质素和纤维素含量低, 适口性好, 易于消化和吸收。③茎秆粗壮, 抗倒能力强, 耐密性好。

2 我国的青贮玉米研究概况

我国自 60 年代开始饲料玉米的育种研究。1977 年中国农业科学院作物所从墨西哥国际玉米改良中心引进一个适于亚热带种植的玉米综合种墨白 1 号, 该品种可以连年种植, 适宜在西南地区种植。1985 年我国首次审定了由中国科学院遗传所育成的青贮专用晚熟品种京多 1 号, 该品种是多秆多穗类型青贮玉米品种。

“七五”期间我国将青贮玉米育种列入国家科技攻关计划, 以多秆多穗、青枝绿叶、茎叶多汁、富含糖分、适口性好和生物产量高为主要育种目标。由中国

收稿日期: 2004-04-02

作者简介: 戴忠民(1968-), 男, 山东省德州市农科所科研中心副研究员, 主要从事玉米的栽培及育种工作。Tel: 0534-2321660 E-mail: dzm66@126.com

科学院遗传所育成的科多4号1989年通过审定,辽宁省农科院原子能所育成的辽原1号于1988年通过审定。此后各地先后育成了太多1号、太穗枝1号、科多8号、辽洋白、龙牧1号、辽青85、沪青1号等专用青贮玉米新品种。随着国家对农业结构调整的进一步深化和畜牧业发展,青贮玉米已成为我国今后玉米新品种选育的一个重要方向和任务。

3 青贮玉米育种的研究进展

3.1 青贮玉米营养价值的研究

青贮玉米的营养价值主要包括消化率、纤维素、木质素和蛋白质含量,可作为青贮玉米品质的重要选择指标。通过遗传选择提高纤维消化率或降低非消化性纤维的沉积,都可以改善青贮玉米的营养价值。Gouesnard等认为,对青贮玉米材料的自交后代应着重选择营养品质性状,如纤维素、木质素、粗蛋白的含量等,对其测交后代的鉴定应注重整株产量和成熟期的选择。Geiger, Seitz等对自交系间及其组配杂交种间的粗蛋白含量、可代谢能量值进行配合力和遗传相关分析,发现自交系纤维素含量、干物质消化率等营养品质性状与杂交种高度相关,对自交系营养品质性状的选择比估计杂交种的一般配合力效应更为有效。

对于子粒产量,自交系可在青贮或子粒收获时进行初步选择,而消化性特征,最好是于青贮时鉴别。Wolf等人的研究表明,在吐丝期对叶鞘和茎秆组分含量的选择是有效的,经过选择可以筛选出组成成分上和消化率方面适合作青贮饲料的基因类型。此外,这些自交系的优良营养性状在其组配的杂交种中也同样表现出来。

选择粗蛋白含量高的单株有利于提高青贮玉米的产量,同样,株高、叶片数目及单株叶面积对饲料产量也有一定的影响。有人提出粗蛋白含量并非重要的选择性状,但对于子粒产量的选择可作为适宜的次级性状,其选择指数大于其它选择指数。

3.2 青贮玉米农艺性状的研究

有人提出,无论是生物学产量还是根和茎秆的倒伏性均与青贮玉米的饲用价值无关,但通过选育可以使青贮玉米的生产力、抗倒性及饲用价值同时得到改善。Hunter研究认为,提高整株产量最有效的方法是对整株产量进行直接选择而不是对子粒产量进行间接的选择。

试验证明,干物质含量低于200 g/kg,玉米青贮发酵不稳定,牲畜对青贮饲料玉米的消化吸收率显著降低。因此,选育出整株干物质产量高的杂交种是

青贮玉米育种的重要目标之一。研究表明,在一定密度范围,种植密度的提高在提高子粒产量的同时也增加了整株干物质产量,但密度过高会导致干物质含量降低,因此,选用耐密品种是提高青贮玉米干物质产量的途径之一。

Wierma和Hunt等人的研究结果认为,青贮玉米的成熟度对青贮玉米的干物质产量和营养品质影响都很大,在权衡产量和营养品质之后,青贮玉米的收获应当在乳线下移1/4~3/4时期最佳。

3.3 青贮玉米种质研究

近年来,为了获得优质饲料玉米,一些畜牧业发达国家先后对褐色叶中脉基因型玉米(bm3玉米)、甜玉米、爆裂玉米、O2玉米、糯玉米、高油玉米、分蘖玉米、矮秆玉米、同源4倍体玉米等玉米种质进行了研究。bm3玉米木质素含量低,青贮的营养价值高,在用作青贮饲料方面具有较大的潜力,但bm3杂交种的农艺性状较差,表现在生长速度慢,早期生长势弱,易倒伏,开花延迟,子粒产量低,但是在育种上采用多种方法通过各种遗传材料,将bm3导入优良玉米种质中,培育出产量稍低于普通品种,但抗倒伏等是有希望的,bm3玉米种质在青贮玉米育种中仍有较大的潜力。

普通玉米的含油量一般为4%~7%,高油玉米的含油量多达7%~10%,对家禽、猪、奶牛的研究发现,高油玉米作青贮饲料在干物质摄入量、体重增加量和奶牛产奶量方面均优于普通玉米。所以利用现有的高油种质选育高油玉米作青贮饲料将会很好的改善饲料营养价值。分蘖玉米比不分蘖玉米具有更高的整株干物质产量,此外,分蘖类型的玉米干物质生产潜力很大,每公顷能生产更多可消化的营养物质,具有较高的青贮饲料利用价值。此外,人们还对矮秆玉米、大刍草和同源4倍体玉米进行了研究,但是由于玉米整株干物质产量较低,青贮营养品质上并没有突出优势,因此不可能被广泛的用于青贮饲料玉米。

4 青贮玉米的育种目标

青贮玉米的育种目标主要应考虑以下几点:①植株高大,茎叶繁茂,抗倒,抗病虫,不早衰,耐密植,适应性强,保绿性好,生育期适中。②茎叶多汁,茎秆汁液含糖6%,全株粗蛋白含量7%以上,粗纤维含量30%以下。③在乳线下移到半乳线时收获,春播生物产量达70~120 t/hm²,夏播生物产量达45~60 t/hm²,并且干物质含量在30%~40%。④子粒产量适中,品质好。⑤对牲畜适口性好,消化率高,即淀

粉、可溶性碳水化合物及蛋白质含量高,而纤维素及木质素含量低,淀粉含量高于 28%,中性洗涤纤维含量小于 45%,酸性洗涤纤维含量小于 22%,木质素含量小于 3.0%,离体消化力大于 78%,细胞壁消化力大于 49%。

考虑到国外的经验及我国的实际情况,应重点选育并大力推广粮饲兼用型玉米杂交种,粮饲兼用型玉米杂交种不仅具有子粒产量高、生物产量高和植株饲用品质好等优点,而且在生产上具有重要意义,主要表现在弹性大、风险小,可根据当年的市场行情进行调整。

5 青贮玉米育种存在的问题

5.1 青贮玉米种质资源相对短缺,基础狭窄

多年来,国内玉米育种以高产为主要目标,青贮玉米种质资源相对较少,早熟以下熟期的资源更为缺乏,国内也没有过硬的专用型青贮玉米杂交种能大面积推广应用。目前,我国玉米生产所用自交系仍然集中在 Reid、Lancaster、塘四平头和旅大红骨这四大优势类群中,遗传基础还比较狭窄,很难选育出综合性状优良的突破性高产品种,这也是近些年我国玉米新品种未有较大突破的关键。

5.2 基础理论研究较弱,高新技术起步较晚

因为科技政策导向和经费投入等方面的原因,我国在玉米遗传育种工程技术的有关基础研究方面还较落后,在育种技术、方法和材料上的创新较少,转基因研究中使用的目的基因大多引自国外,不具有知识产权,还不能为青贮玉米的发展提供有力的技术保证。

6 青贮玉米品种的选育方法

6.1 优良种质资源的收集与筛选

通过多种渠道广泛收集种质资源,加强资源的鉴定、筛选及改良创新,并积极引进利用国外的优良种质。加大选择压力,提高种植密度,以耐密植、综合抗性强、保绿度高、结实性好等为主要选择指标,对入选的自交系进行生物产量选择和配合力选择,通过测配,明确入选自交系所属类群及其利用方式,组建新的窄群和近源群体,组配杂交种。

6.2 加强自交系选育

在青贮玉米的选育方法上,多穗和茎叶繁茂、保绿性好、生物产量高可作为青贮玉米的直观选择性状;对于褐色中脉玉米 bm3 突变体,应选择修饰型基因加以利用,进而提高杂交种的抗倒性和产量;在自交系的选育上,今后应注意高赖氨酸、高油及高蛋白等方面材料的选育,并充分利用新选育出的具有高营养、高能量的高抗材料,进而组配出优质高产的饲用玉米新组合。

6.3 加强基础理论和高新技术研究

基础理论和高新技术研究的特点是投入多、见效慢,但没有基础理论和高新技术方面的长足发展,就很难改变我国玉米遗传育种的落后局面。因此,应该根据我国的实际情况,将基础理论和高新技术与常规遗传育种技术结合起来,构建青贮玉米的杂优模式,在青贮玉米的选育上有一个新的突破。

参考文献:

- [1] 宋同明. 高油玉米育种[M]. 北京:北京农业大学出版社,1992.
- [2] 李德新. 浅谈青贮玉米育种目标的选定[J]. 黑龙江畜牧科技, 1994,(2):56-57.
- [3] 张世煌,等. 玉米育种研究及发展方向[J]. 作物杂志,1997,(5):5-8.
- [4] 李晓亮. 我国特用型玉米育种的进展及综合利用[J]. 安徽农学通报,1998,4(1):29-32.
- [5] 王忠孝. 山东玉米[M]. 北京:中国农业出版社,1999.
- [6] 盛良学,贺喜全. 我国优质饲用玉米育种研究进展[J]. 杂粮作物, 2002,22(3):134-137.
- [7] 李向拓,等. 饲用玉米育种要求性状特征及研究进展[J]. 西北农业学报,2003,12(2):36-40.
- [8] 张吉旺,胡昌浩,等. 青饲玉米品种比较研究[J]. 玉米科学,2004,12(1):8-9.
- [9] 梁晓玲,雷志刚,等. 优质青贮玉米新青 1 号的选育及其栽培技术[J]. 玉米科学,2004,12(1):47-49.
- [10] 王元东,段民孝,等. 青贮玉米育种研究进展[J]. 玉米科学, 2002,10(2):17-21.
- [11] 扈光辉. 饲用玉米的育种进展与趋势[J]. 玉米科学,2003,11(2):46-49.
- [12] 潘金豹,张秋芝,等. 我国青贮玉米育种的策略与目标[J]. 玉米科学,2002,10(4):3-4.
- [13] 薛吉全,马国胜,路海东. 重视饲用玉米发展促进农业结构调整[J]. 玉米科学,2004,12(专刊):122-124.
- [14] 王永宏,许志斌,等. 试论发展青贮玉米对宁夏农牧业生产的重要性[J]. 玉米科学,2004,12(专刊):128-131.