

国外科技动态

俄罗斯饲料高粱育种与生产^{*}

焦少杰

(黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086)

摘要: 介绍了俄罗斯饲料高粱的种质资源保存及创新、育种方法、加工技术、生产情况及开发现状。

关键词: 俄罗斯; 饲料高粱; 育种; 生产

中图分类号: S 514.032 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002—2767(2005)04—0062—02

Forage Sorghum Breeding and Production in Russia

JIAO Shao-jie

(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: This paper introduced the preservation and creation of germplasm resources, breeding method, processing technique, cultivation situation and producing situation of forage sorghum in Russia.

Key words: Russia; forage sorghum; breeding; production

饲料是发展畜牧业的基础。饲料高粱由于具有产量高、品质好、抗逆性强、适应性广的特点而日益受到人们的关注,发展饲料高粱将随着畜牧业的发展而变得越来越重要。在俄罗斯,饲料高粱的选育是高粱育种的主要内容,饲料高粱主要用于生产子粒饲料、青贮饲料、干草、半干草等,所育成的品种具有熟期早、抗旱性强、抗寒性强,且抗病、抗倒、含糖量高的特点。俄罗斯在多年饲料高粱的育种、生产中储备了丰富的种质资源,并在种植方式、加工方法及除草剂使用等方面进行了较为系统的研究。

1 饲料高粱育种

1.1 饲料高粱种质资源保存及创新

俄罗斯高粱种质资源保存在库班试验站,试验站有 130 名科研人员,耕地 826 hm², 主要进行粮食作物、经济作物、饲料作物等的资源保存及部分作物的育种工作。该试验站是全俄瓦维洛夫研究所所属的专门进行种质资源保存的一个试验站,是瓦维洛夫研究所最主要的资源保存单位和试验站,也是世界上主要的资源保存单位。目前试验站除进行资源保存和更新外,还利用所保存的材料进行育种研究,

并根据不同性状找出相关基因,进一步应用于育种。俄罗斯的很多育种单位对试验站的资源非常重视,多年来一直利用这些资源进行育种研究工作,所培育出的品种已应用到全国各地。

库班试验站目前保存的高粱资源有 12 000 份,保存的类型有粒用高粱、饲料、饲草高粱、帚用高粱和机械化栽培高粱,在所保存的高粱资源中,有许多优异资源,如蛋白质高达 18%、淀粉 75% 以上、株高 50 cm 以下及抗蚜虫材料等。试验站每年有 50 hm² 的试验地专门用于高粱品种的更新繁殖,每年繁种入库量为 1 500 ~ 2 000 份。成熟后对质量合格的种子进行入库保存。首先在温度 14 ℃、湿度 15% ~ 16% 的风干箱中进行干燥,干燥后用锡铂袋或玻璃瓶密封保存。保存几年后,对芽率降低到 70% ~ 80% 的材料进行重新繁种。除繁种入库外,还对材料进行脂肪、干物质、蛋白质、单宁和淀粉等品质指标测定,同时对部分材料进行细菌性病害和抗蚜育种研究。

1.2 饲料高粱的育种

俄罗斯的饲料高粱育种主要在萨拉托夫的高粱

^{*} 收稿日期: 2005—01—07

作者简介: 焦少杰(1969—),男,宝清县人,副研,从事高粱育种研究。

—玉米研究所、东南农业大学及罗斯托夫的禾本科作物研究所进行。育种单位主要培育适合不同气候条件的粒用、饲用杂交种和品种。重点选育早熟、中早熟品种和杂交种，同时使新育成品种具有较优异的品质和抗逆、抗病虫害等特性。在这些育种单位中，应用较多的是常规有性杂交育种，高粱—玉米研究所利用此方法将高粱和苏丹草杂交选育出了早熟品种。70年代开始，利用化学诱变的方法进行品种选育，已选育出株高变矮、分蘖变多的品种，这种方法现在多用于种质资源的创新。另外，利用细胞培养和组织培养的方法进行抗逆育种，主要用于培育抗旱、抗盐的材料。此外，还进行单倍体育种、无融合生殖和愈伤组织培养育种，此方法可较快地获得不育系，缩短育种时间。这些新育种方法的应用加快了选育进程，提高了选育效率。

在育种材料的应用上，除利用迈罗型细胞质的材料外，还利用非迈罗型细胞质材料进行不育系研究，如A2、A3、A4、A5、A6、9E等类型的材料，并对不同材料的育性反应进行了研究。

1.3 抗蚜虫育种研究

瓦维洛夫研究所将高粱材料进行室内接种，全面系统地进行抗蚜鉴定。每年在库班试验站、萨拉托夫、乌兹别克斯坦等地选择不同蚜源后，在封闭环境中用小麦和棉花繁殖种蚜，以研究不同种群抗性。一般是用抗蚜材料和不抗蚜材料杂交，再对其后代进行鉴定筛选。先进行群体选择，再进行单体选择。抗蚜鉴定的方法是：当高粱生长到2叶期时接种蚜虫，以不抗蚜材料作对照。接种时，要求温度20~22℃，光照14~16 h，对湿度要求不高。每株接种5个蚜虫，接种量大时，10 d就能看出抗性，且室内接种结果和田间抗性相同。通过抗蚜鉴定选育出的抗性材料已有许多稳定系在库班试验站种植，为今后利用这些抗性材料选育抗蚜杂交种奠定了基础。

2 饲料高粱的生产应用

2.1 饲料高粱的种植

高粱的抗旱性、丰产性、饲料价值高以及生产成本低，已成为俄罗斯发展饲料生产的主要作物之一。俄罗斯发展高粱种植业是在1972年大旱之后，严重的干旱使饲料生产基地的玉米及其它春播饲料显著减产，甚至绝产。而高粱，特别是甜高粱、高粱—苏丹草杂交种却提供了较高数量的子粒和绿色体。位于干旱草原地带的东南农科院在1967~1975年间的试验表明，干旱条件下粒用高粱的绿色体平均产量为223 kg/hm²，而玉米为17 100 kg/hm²。干旱

年份的高粱种植面积显著高于其它作物。

俄罗斯高粱全部为机械化种植，以减少成本。由于干旱，饲料高粱的种植几乎全部采用平播种植的方法，以减少土壤水分蒸发量。粒用高粱播种密度可达20万株/hm²，苏丹草的播种密度可达80万株/hm²。一般采用清种饲料高粱的方式，也有采用玉米和苏丹草1:2或1:3混种或子粒苋和苏丹草混种的方式，以充分利用苏丹草的糖份及其它作物的蛋白质养分，提高饲料的营养品质。化学除草一般用2,4-D，在高粱生长到4叶期左右时使用。也有一些地方使用美国孟山都生产的禾耐斯除草剂。阿特拉津虽有应用，但其药害残留严重，下茬只能种玉米。

2.2 饲料高粱的加工

饲料高粱收获后主要进行几方面的加工处理：

①青贮。乳熟末期收获，粉碎后入青贮窖。作为青贮用的高粱一般具有生物产量高、茎秆多汁、含糖量高的特点。②加工干草。当苏丹草或高粱—苏丹草杂交种生长到120~150 cm时割倒，放在地里自然晾晒，天气晴朗的条件下3~4 d即可脱水。用于加工干草的品种应有叶片多、干物质含量高及脱水快的特点。③绿肥。子粒收获后，可用康拜因直接粉碎，进行秸秆还田，作为下茬作物的肥料。

在全俄农业机械化和电气化研究所有专门研制饲料高粱加工机械的部门，该研究所设计的饲料收获机械、青贮饲料混合器已应用于生产，收获后的饲料可进行工厂化的晾晒、清选及粉碎，为饲料高粱的收获和青贮加工提供保障。另外，该研究所还有专门用于种子加工的成套设备，不仅能加工高粱，还可加工小麦、玉米、大麦等。加工设备的高粱年吞吐量为1.2万t。

2.3 饲料高粱的育种和生产体系

俄罗斯饲料高粱的育种、生产体系完善而系统，育种、生产、推广紧密连结，其中俄罗斯农科院威廉姆斯饲料作物研究所的育种、生产体系最具代表性。该所是俄罗斯最重要的多专业的饲料作物育种中心。其试验站和下属研究所遍布各地，理论研究和生产开发能够有机结合，并为国家提供饲料作物生产的宏观指导。

由于俄罗斯各地生态条件各异，为选育出适宜各地种植的品种，还设有7个试验站（农场），并与65个研究所合作进行品种选育和生产，研究所与试验站同时进行品种选育及品种的适应性鉴定。到目前已共同培育了120个饲料品种，其中80个进行了

中图分类号: S 563.2 文献标识码: B 文章编号: 1002—2767(2005)04—0064—02

亚麻生长发育周期 BBCH 划分法介绍

吴广文, 关凤芝

(黑龙江省农科院经济作物研究所, 哈尔滨 150086)

BBCH Scale of Flax Growth Stage

WU Guang-wen, GUAN Feng-zhi

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

常规的亚麻生育周期划分方法是把亚麻分为 6 个生长阶段: 苗期、丛型期、快速生长期、现蕾期、花期、成熟期(绿熟期、工艺成熟期、完熟期)。此方法对各阶段只是大致的描述不精确, 每个阶段都包含了很长一段时间, 界限模糊, 不利于对个体生长发育过程进行科学的描述。波兰天然纤维研究所研究的亚麻 BBCH 划分法, 能够精确的描述亚麻发育过程, 有利于科研和生产中准确掌握亚麻的生长发育情况, 以便进行科学的观察和管理。

本研究是波兰天然纤维研究所“亚麻生育周期农艺生长模式研究”的部分内容。根据 BBCH 分级要求, 研究亚麻生长动态和发育过程。其研究内容如下: ①确定亚麻生育周期的 8 个主要生长阶段, ②观测亚麻生长点纵剖面, 确定从营养生长到生殖生长的变化, ③测量亚麻植株生长的动态变化, ④确定亚麻各生长阶段群体增长量, ⑤通过亚麻茎横截面观察纤维的形成过程, ⑥测量亚麻的纤维含量。

主要是对亚麻形态变化、生长动态和纤维形成进行研究。将生长发育分为初级和次级生长阶段, 具体细致描述植物形态变化和发育过程, 此方法将

植物生长发育周期详细分成不同阶段。从营养生长到生殖生长阶段的变化, 通过观测亚麻生长点的纵剖面的变化过程, 确定变化阶段。亚麻茎横截面的观察用于判定亚麻纤维的形成过程, 这两个过程通过石蜡切片保存样本进行研究。植株动态生长测量是在亚麻生长期选择 20 株测量生长速度, 测量工作在固定的植株上进行。亚麻群体的增长量是通过取 10 株样本, 在所有的各个阶段测定全株重、全株无根重、子叶和叶重、茎重来完成。纤维含量是通过浸渍法测定。

用 BBCH 分级法对亚麻发育过程进行划分, 亚麻个体生长周期被分为 8 个不同的生长阶段, 用 0 ~ 9 个数码分级。为具体准确描述某一阶段, 增加数字码来进一步描述。比如数码 0 代表发芽, 07 代表带有子叶的下胚轴突破种皮。亚麻生长点的纵剖面观察表明, 营养生长阶段结束在 BBCH 16 阶段, 此时株高为 14 cm。亚麻植株生殖发育阶段在亚麻株高 14 ~ 16 cm 时开始。亚麻植株增长最快的时期是在 BBCH 32—71 阶段, 亚麻生长能力最强的阶段是在生长 30 ~ 70 d 之间。

* 收稿日期: 2005—12—25

基金项目: 农业部 948 项目“优质亚麻种质资源引进和良繁体系建立”部分研究内容

第一作者简介: 吴广文(1964—), 男, 黑龙江省呼兰县人, 副研究员, 从事亚麻育种研究。

良种繁育, 49 个品种进行了商业化运作, 推广面积很大, 并有 30 个品种已进行了品种保护。这种完善的育种、试验、生产、推广体系保证了俄罗斯饲料作物育种的稳步发展。

2.4 饲料高粱的科研成果与开发

全俄禾本科作物研究所将科研成果与其开发有机结合, 使饲料高粱的研究得到进一步发展。该所是 1998 年重新组建的, 前身为全俄高粱研究所。不仅进行品种选育, 而且有两个开发实体进行新品种

的开发, 并设有质量评价部, 还有专人负责知识产权保护。每年根据市场需求确定繁种量, 减少了盲目性。由于干旱年份种高粱面积大, 因此还根据长期天气预报进行繁、制种。现在每年经营原原种 100 t, 原种 750 ~ 1 000 t。目前所育成的高粱品种可供俄罗斯 80% 的地区用种, 南到克拉斯诺达尔, 北到哈巴罗夫斯克均有种植, 且和乌克兰、法国都有合同。科研成果的快速转化不仅调动了科技人员的积极性, 还推动了饲料高粱的发展。