

质量效益型畜牧产业系列丛书

青贮饲料

标准化生产技术

主编 曹利军 韩鹏



黑龙江科学技术出版社

质量效益型畜牧产业系列丛书

青贮饲料标准化生产技术

主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

青贮饲料标准化生产技术/曹利军,韩鹏主编. —哈尔滨:
黑龙江科学技术出版社,2007.6
(质量效益型畜牧产业系列丛书)
ISBN 978-7-5388-5416-9

I.青... II.①曹...②韩... III.青贮饲料-饲料
加工-标准化 IV.S816.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 066334 号

责任编辑 李欣育 常瀛莲
封面设计 刘 洋

青贮饲料标准化生产技术

QINGCHU SILIAO BIAOZHUNHUA SHENGCHAN JISHU

主编 曹利军 韩鹏

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)53642106 电传 53642143(发行部)

印 刷 哈尔滨市工大节能印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 850×1168 1/32

印 张 7.875

字 数 160 000

版 次 2007 年 7 月第 1 版·2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数 1-5 000

书 号 ISBN 978-7-5388-5416-9/S·655

定 价 12.50 元

《质量效益型畜牧产业系列丛书》

编委会名单

主 任 祖 伟

副主任 孙文志

策 划 李欣育 常瀛莲

委 员 祖 伟 孙文志 李欣育 常瀛莲

范学林 汤桂英 方伟江 殷元虎

刘国君 曹利军 张宝荣 张 闯

韩 鹏

《青贮饲料标准化生产技术》

主 编 曹利军 韩 鹏

参 编 曹利军 韩 鹏 李 红 包怡红

黄 萌 江波涛 戚长秋 皮 雷

高圣玥 杨伟光 门宇新 刘晓峰

序 言

畜牧业是黑龙江省的优势产业，是加快农村经济和县域经济发展、增加农民收入最有效的途径之一。黑龙江省委、省政府高度重视畜牧业的发展，提出粮牧“主辅换位”的农村经济发展战略，出台了一系列扶持畜牧业发展的优惠政策，力争在“十一五”期末把黑龙江省畜牧业打造成以规模化、标准化、产业化、专业化和市场化为标志的质量效益型现代产业。

党的十六大提出了科学发展观、建设社会主义新农村和构建社会主义和谐社会等一系列战略构想，为各行业的发展提出了新要求和新思路。畜牧业是现代农业的重要组成部分，优化农业和农村经济结构，是安置农村富余劳动力、确保公共食品及生态安全、改善人民生活不可缺少的重要产业。进一步提高畜牧业科技创新和推广力度，提高广大从业人员素质，迅速提升畜牧业的质量和效益，加快畜牧业增长方式由粗放型向集约型方向转变，是保持畜牧产业快速、协调、可持续发展，促进农业增效、农民增收、财政增长和推进社会主义新农村建设的有效途径。为了适应这一新的发展形势，黑龙江省畜牧兽医局组织省内知名专家，针对黑龙江省资源特点，产业类型和发展实际，精心编写出了《质量效益型畜牧产业系列丛书》，目的就是为广大养殖户提供科学的养殖生产技术，重点解决科技推广中“最后一公里”和“最后一道坎”

的问题，把广大农民的聪明才智凝聚到全面建设社会主义新农村、构建社会主义和谐社会的伟大事业上来！

这套丛书从畜牧业生产实际出发，以生产周期为主线、标准化生产为重点，以通俗易懂的语言和图文并茂的风格，系统而全面的介绍了奶牛、肉牛、生猪、大鹅和青贮饲料等生产环节的关键技术，为黑龙江省畜牧业技术推广实现“三进”、“五到位”提供了有效保障。希望广大畜牧业从业人员，尤其是工作在生产第一线的从业者，能够认真学习和掌握这些技术，将这些技术运用于畜牧业生产的各个环节，规范生产环节，提高生产质量，全面推进全省畜牧业的科技化进程，确保畜牧业协调、快速、可持续发展，进而为社会主义新农村和现代农业做出更大的贡献！

黑龙江省畜牧兽医局局长

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Zhu Wei' (朱伟), written in a cursive style.

2007 年 6 月

前 言

青贮饲料在黑龙江省推广应用已有几十年时间,但是近几年发展最快。这主要是因为对青贮饲料工作,领导重视,政府财政部门加大了种子、机械各生产各环节的扶持力度,群众对青贮饲料的认识程度的利用水平也有很大提高,出现许多新情况。青贮饲料过去主要用于饲喂奶牛,现在发展应用到所有草食动物;青贮原料由利用青草和农副产品向规模化种植方向发展;收获方式由人工向机械化方向发展;贮存方式由原来小窖贮向大窖、大袋、裹包青贮方向发展;利用方式由季节性利用向全年饲喂方向发展;生产方式由自产自用向专业化、商品化方向发展。新形势下出现新任务,必须用新的技术解决新问题。青贮饲料生产中存在技术难点大体分3个方面:一是农艺方面,包括种植地块、种植品种选择,间苗、定苗、施肥、灌溉、中耕培土等;二是加工调制方面,包括机械选择利用、青贮窖的建造,最佳收获期、运输方式、切碎长度、压实封严工艺;三是饲喂利用,包括取料方法,喂量、喂法,防止二次发酵造成浪费等问题,本书分八章逐一解答。积极发展青贮饲料生产,对推动畜牧业发展,促进种植业结构调整和优化,提高农业生产综合效益具有重要意义。为了满足广大养殖户和畜牧技术人员的生产需要,我们根据多年生产经验编写此书,以飨广大读者。

编 者

2007年6月

目 录

通用青贮饲料作物栽培关键技术

- 选择适宜的青贮作物品种 (1)
- 播前准备及适时播种 (52)

青贮饲料作物的田间管理

- 青贮玉米的田间管理措施 (58)
- 苜蓿的田间管理措施 (77)
- 饲用高粱的田间管理措施 (109)
- 其他青贮作物的田间管理措施 (111)

青贮饲料的收割、加工与贮存

- 青贮玉米的收割、加工与贮存 (134)
- 苜蓿的收割、加工与贮存 (143)
- 高粱的收割、加工与贮存 (151)
- 其他牧草的青贮 (152)

青贮饲料的评定、饲喂与二次发酵

- 青贮饲料的品质评定 (161)

- 青贮饲料的饲喂 (163)
- 青贮饲料的二次发酵 (164)

青贮制作与管理

- 青贮方式及青贮要点 (168)
- 青贮饲料管理中的一些常见问题 (180)
- 青贮饲料的有氧管理 (184)

青贮饲料的优点与青贮玉米的发展概况

- 青贮饲料的优点 (193)
- 青贮玉米的发展概况 (197)

青贮设施的选择

- 青贮的主要方式 (200)
- 青贮设施的建造 (204)

青贮机械的选择与使用

- 青贮机械概况 (211)
- 座机的使用 (212)
- 行走式青贮机械 (214)
- 牧草机械 (224)

通用青贮饲料作物

栽培关键技术



●选择适宜的青贮作物品种

✧青贮玉米的分类与品种选择

国内现有青贮玉米品种的分类

1. 青贮玉米按用途分类

(1)专用型青贮玉米。是指将果穗、茎叶都用于饲料的玉米品种,其营养丰富,非结构性碳水化合物(主要是淀粉和可溶性碳水化合物)含量高,木质素含量低,收获时具有较多的干物质产量,与其他青贮饲料相比具有较高的能量和良好的吸收率。如辽青85、京多1号、晋单28、科多4号、科多8号、沪青1号、华农1号、新多2号、龙牧3号、龙牧5号、龙牧6号、黑饲1号等。

(2)粮饲兼用型玉米。是在获取较高的籽粒产量同时,能提供大量的可青贮秸秆,整株干物质产量高是粮饲兼用型玉米育种的重要目标之一。可根据当年的气候、玉米市场形势的变化及牧草饲料产量来考虑是做青贮还是收获籽实,在冷凉地区还可作为专用型青贮主米使用;可减少玉米茎叶资源的浪费,减轻秸秆燃烧造成的空气污染,增加饲草总量,促进畜牧业发展和农牧业产业结构调整,加快玉米向优质、多元、高效、生态保护型发展,使玉米

生产持续稳定地增长。如辽源 1 号、辽洋白、龙牧 1 号、中原单 32、龙单 24、龙单 26、龙辐 208 等。

值得一提的是,目前生产上用于青贮的还有一种特质型青贮玉米,即某一营养成分含量较高,包括高油(HOC)和高赖氨酸(优质蛋白玉米 QPM),高油玉米的典型特征是玉米胚较大,含油量 7%~10%,比普通玉米高 76% 以上,含有较高能量;玉米油的热值比淀粉高 1.25 倍,玉米胚的蛋白质含量 22%,比胚乳高 1 倍,赖氨酸和色氨酸含量比胚乳高 2 倍以上。除此以外,高油玉米的维生素 A 也高于普通玉米,作为饲料可以不加脂肪,少加其他辅料,降低成本,提高饲料效率,如高油 115。高赖氨酸玉米粒中含有单胃动物(猪、鸡等)体内不能合成又是生理必需的赖氨酸,含量高于普通玉米 1 倍以上,如龙优 1 号、龙高 1 号等。



图 1-1 青贮玉米果穗

2. 青贮玉米按植物形态特征分类

(1) 单株单穗型。如龙单 24、龙单 26、龙辐 208、中源单 32、龙牧 6 号,多为粮饲兼用型。

(2) 单株多穗型。如科多 4 号,此类品种较少。

(3) 多枝多穗型(即分蘖型)。分蘖玉米比普通玉米具有更高的总干物质产量,具有较高的青贮饲料利用价值,近年加拿大开始选育专用的分蘖型玉米杂交种,育成品种含有大量的可消化蛋白质。而我国已有如京多 1 号、华农 1 号、科多 8 号、新多 2 号、龙

牧3号、龙牧5号等分蘖型青贮玉米类型(图1-1)。

青贮玉米品种的选择

针对青贮玉米品种的特点和类型,对青贮玉米品种的选择除了考虑上述产量指标、生理指标和抗性指标外,要注意到果穗一般含有较高的营养物质,选用多果穗玉米可以有效地提高青饲青贮玉米的质量和产量。目前青饲青贮玉米有两种不同的类型,一是分蘖多穗型,二是单秆大穗型。过去曾经认为侧枝会带走主茎一部分养分,从而降低果穗的产量。但利用示踪技术研究证实,在抽穗期之前主茎和分蘖间的营养物质交换很弱;当侧枝与主茎都有果穗时,它们之间的物质交换也很弱;只有当主茎没有果穗时,营养物质才从主茎流入到有果穗的分蘖中。这就表明在选用青饲青贮玉米品种时,不应忽略分蘖。分蘖型品种往往具有较多的果穗,可以改善青饲料的品质。

青饲青贮玉米品种的选择还要求对牲畜适口性好、消化率高。青饲料中淀粉、可溶性碳水化合物和蛋白质含量高,纤维素和木质素含量低,则适口性好,消化率高。玉米叶中脉为褐色的品种含有较低的木质素,该特性是由bm3基因控制的。但导入bm3的材料往往抗倒伏性差,籽粒干物质产量低。



图1-2 墨西哥玉米

墨西哥的玉米(图1-2)野生近缘种和群体引入我国后,往往表现出植株高大、根系发达、晚熟和生物产量高等特点,可以作为育种的基本材料,而不宜作为青饲玉米种植。但在某些有特殊要求的畜牧场可利用其再生能力强的特性,分次收割,满足生产需要。

青贮玉米品种介绍

龙牧 6 号玉米

龙牧 6 号玉米(图 1-3),青贮玉米新品种,是黑龙江省畜牧研究所 1996~2000 年,采用杂交选育方法,历经 5 年选育而成。2002 年 12 月 11 日,经国家牧草品种审定委员会审定通过,经农业部批准,登记为育成品种。

品种特性:该品种株高 280~300cm,百粒重 20~23g,穗位 90~100cm,籽粒黄色,穗轴白色,穗长 24~26cm,穗粗 4.5~5.0cm。根系发达,适口性好,抗大、小斑病和丝黑穗病。经过品种比较试验、区域试验、生产试验,其 4 年的平均产量为:青物质产量 75 000kg/hm²,青物质粗蛋白质含量 8.67%;籽实产量 5 100kg/hm²,籽实粗蛋白质含量 10.17%。

适宜地区:适宜在黑龙江省第二、第三积温带,如富裕、安达等地种植。



图 1-3 龙牧 6 号玉米

龙巡 32 玉米

龙巡 32 玉米 (图 1-4), 由黑龙江省龙饲草业开发有限公司、河北宣化巡天种业公司, 在 2000 年以自选系 X982 为母本, 自选系 X613 为父本杂交育成, 2005 年通过全国牧草审定委员会审定。

品种特性: 龙巡 32 玉米从出苗到适宜收获期 (蜡熟期) 生育日数 117 ~ 123 d, 需有效积温 2 300 °C, 气生根发达, 叶色浓绿, 株高 325 cm, 穗位高 145 cm, 果穗圆柱型, 穗长 27.5 cm, 穗粗 5.2 cm, 粒行数 16 行, 行粒数 47 ~ 57 粒, 百粒重 41 g, 龙巡 32 抗病、抗倒伏能力强, 持绿性好, 抗黑穗病、大小斑病、茎腐病。茎秆粗 3.5 cm, 在合理种植密度下抗倒伏, 采收期叶片青绿, 营养品质好, 生物产量可达 80 000 kg/hm² 左右。苗期至拔节期生长快, 能充分利用光热资源, 中后期生长平稳, 有利于养分积累。该品种喜水肥, 中等以上肥力种植较好。该品种播种量 25 kg/hm², 留苗 60 000 株/hm², 青贮产量 70 000 kg/hm² 左右。

适宜地区: 在黑龙江第二、第三、第四积温带作为专用青贮玉米品种推广应用。



图 1-4 龙巡 32 玉米

龙辐 208 玉米

龙辐 208 玉米(图 1-5),由黑龙江省农业科学院原子能利用研究所选育育成,2002 年 12 月通过国家牧草审定委员会审定登记,命名为“龙辐单 208”;2003 年黑龙江省良种化工程中标品种,已获得品种专利保护。

品种特性:幼苗叶色浓绿,叶鞘紫色。成株株高 300~340cm,穗位高 120~130cm,叶片数 21~22 片,波浪形叶片;植株清秀,株形紧凑。该品种幼苗拱土能力强,早发性好,在黑龙江省第一积温带从出苗至成熟 130~131d,需有效积温 2 750℃,属晚熟品种,青贮用需有效积温 $\geq 2\,400^{\circ}\text{C}$,对不同生态区有较强的适应性。2001~2003 年省区、生产试验田间自然发生大斑病 0~0.5 级,丝黑穗病平均发病 0.83%,发病幅度 0%~4.3%。属营养及热量值均较高的品种,蜡熟前期全株风干物质粗蛋白含量 9.95%,粗脂肪含量 2.94%,是对照品种的近 3 倍。可消化养分总量为 75.32%,比一般品种高 5~10 个百分点。播



图 1-5 龙辐 208 玉米

种量 $40\text{kg}/\text{hm}^2$,以株距 22~25cm 为宜,保苗 $60\,000$ 株/ hm^2 左右,留单株。底肥磷酸二铵 $300\sim 375\text{kg}/\text{hm}^2$,钾肥 $60\sim 75\text{kg}/\text{hm}^2$;拔节期追施尿素 $225\sim 300\text{kg}/\text{hm}^2$;或将尿素拌上缓释剂,同底肥一起一次性施入。青贮产量 $75\,000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。注意及时铲趟管理。

适宜地区:适宜在有效积温 $\geq 2\,400^{\circ}\text{C}$ 地区作为青贮玉米栽培,如双城、宾县、肇东、肇州、宁安等地种植。

高油 115 玉米

高油 115 玉米 (图 1-6), 由中国农业大学植物遗传育种系于 1990 年育成。1998 年通过全国农作物品种审定委员会审定。

品种特性: 高油 115 是优质专用玉米——高油玉米类型的代表品种, 属中晚熟品种类型。2003 年在黑龙江省双城市种植, 株高 3.5m, 穗位高 1.9m。叶面平展, 叶色深绿, 茎秆坚韧, 根系发达。抗大小斑病、黑粉病、矮花叶病、茎腐病等。对蚜虫、玉米螟和棉铃虫有抗性。果穗长筒形, 籽粒深黄色, 半马齿型、胚大, 籽粒含油量为 8.8%, 蛋白质为 11.3%, 千粒重 310g。采收后的秸秆, 粗蛋白含量达 8.5%, 其籽粒油份含量 8% 以上, 比普通玉米含油量高 1 倍。不抗倒伏, 不能用机械收割。高油 115 总叶片数 20 片, 单株最大叶面积 $8\,459\text{cm}^2$, 最大叶面积系数 4.03。成熟时单株总干物重 467g, 高油 115 成熟时单株叶面积仍可维持 $5\,988\text{cm}^2$, 叶面积系数达 2.85。植株保绿性较好, 是粮饲兼用型品种。

适宜地区: 青贮种植只能在黑龙江省第一积温带种植。



图 1-6 高油 115 玉米

辽源 1 号玉米

辽源 1 号玉米 (图 1-7), 辽宁省农业科学院原子能利用研究所, 于 1982 年以辽巨 311 为母本, 辽白 371 为父本组配的青贮玉米杂交种。

品种特性: 属于饲、粮兼用的晚熟品种。生育期约 127d。平均株高 280cm, 全株 23~24 片叶。幼苗芽鞘紫色, 叶色浓绿, 叶形细长, 长势较强。株高约 299cm, 穗位约 146cm, 株形平展, 韧性稍差。雄穗分枝多, 花药浅紫色, 雌穗花柱白色。果穗长筒形, 长 23.5cm, 穗行数 16~18 行, 苞叶较长, 穗轴白色。籽粒纯白色, 马齿型, 千粒重 435g, 品质上等。出籽率 85.9%。籽粒蛋白质含量 9.03%, 脂肪含量 4.32%, 无氮浸出物含量 72.39%, 籽粒赖氨酸含量 0.37%。高抗大小斑病, 高抗倒伏。籽粒成熟时茎叶青绿, 产草量高, 地上部分生物产量一般达 75 000kg/hm²。播种量 30kg/hm², 留苗 55 000 株/hm²。

适宜地区: 适宜黑龙江第一、第二、第三积温带种植。



图 1-7 辽源 1 号玉米