

香蕉茎叶青贮饲料 加工技术手册

游向荣 李志春 主编



中国农业科学技术出版社

香蕉茎叶青贮饲料 加工技术手册

游向荣 李志春 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

香蕉茎叶青贮饲料加工技术手册 / 游向荣, 李志春主编.
—北京: 中国农业科学技术出版社, 2016. 12

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2807 - 7

I. ①香… II. ①游…②李… III. ①香蕉 - 青贮饲料 -
饲料加工 - 技术手册 IV. ①S816.54 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 259675 号

责任编辑 张国锋
责任校对 马广洋

出版者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010)82106636(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109709(读者服务部)
传 真 (010)82106631
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 各地新华书店
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 787mm × 960mm 1/32
印 张 3.5
字 数 46 千字
版 次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷
定 价 29.80 元

《香蕉茎叶青贮饲料加工 技术手册》

编写人员名单

主 编：游向荣 李志春

副 主 编：张雅媛 孙 健 李明娟

其他参编者：卫 萍 周 葵 秦 钢
王 颖

前 言

饲料是发展畜牧业的物质基础，如何解决好饲草、饲料的供给是发展反刍动物生产中一个不可忽视的问题。我国尤其是南方有着丰富的香蕉资源，其田间副产物如茎叶秆、果轴等通过青贮可形成优质的饲料资源。本书是编者在完成大量相关前期研究的前提下，为向香蕉种植户、畜禽养殖户及相关企业进行香蕉园区生态治理、青贮饲料制作和饲喂应用等相关技术培训，进一步普及和推广先进技术，特编撰而成。

本书立足生态农业和循环经济的发展，提供香蕉采后副产物茎叶资源的饲料化技术指导。内容涵盖了香蕉茎叶的营养价值、推广青贮香蕉茎叶饲料的重大意义、青贮的基本原理和微生物的作用、青贮机械的选择及使用、青贮香蕉茎叶饲

料的制作和取喂的方法、以及制作管理和饲喂中常见的问题等，为农户及生产企业提供了生产制作香蕉茎叶青贮饲料的理论基础和技术支撑。本书提供的技术旨在突破传统模式，开发新的青贮饲料生产工艺，有助于打破我国畜牧业发展制约瓶颈，同时可有效降低香蕉产业副产物资源浪费，减轻环境污染，增加农民收入，促进农业循环经济发展，对生态环境保护、资源的循环利用和可持续发展都具有重要意义。

编者

2016 年 10 月

目 录

第一章 香蕉茎叶青贮饲料概述	1
第一节 我国香蕉种植和副产物情况	2
一、我国香蕉的种植情况	2
二、香蕉茎叶副产物情况	3
第二节 香蕉茎叶的营养价值	5
一、香蕉茎叶的营养成分	5
二、与其他作物茎叶营养价值的比较	6
第二章 推广香蕉茎叶青贮饲料的重大	
意义	10
一、畜牧业的高速发展必须有充足的物质	
保证	10
二、香蕉茎叶青贮饲料好处多，具有普遍推	
广的价值	14

第三章 青贮的基本原理和微生物的作用	19
一、青贮的原理	19
二、制作优质青贮饲料的原料应具备的条件	20
三、青贮饲料中的主要微生物	21
四、青贮技术要点	24
五、青贮发酵的基本过程	26
第四章 青贮香蕉茎叶的收割	28
一、收获时间	28
二、水分含量估测	28
三、收割方法	30
第五章 香蕉茎叶青贮饲料的制作方法	32
第一节 青贮设施	32
一、青贮池的选址	32
二、青贮池形状	32
三、青贮池的大小	33
四、建池要点	36
五、青贮池的建设	39
六、青贮的主要方式	40

第二节 青贮机械的选择及使用	44
一、青贮饲料切碎机	45
二、秸秆揉切机	47
三、牧草打捆包膜机	49
四、青贮饲料取料机、卸料机	50
五、新型粉碎脱水的饲料加工设备	51
第三节 香蕉茎叶青贮饲料制作方法	53
一、技术要求	53
二、品质要求及鉴定	59
第六章 青贮饲料的开窖和取喂的方法	62
一、青贮窖中饲料的取用	62
二、青贮袋的取用	63
第七章 香蕉茎叶青贮饲料的营养成分及品质 鉴定	66
第一节 香蕉茎叶青贮饲料含有哪些营养 成分	66
一、香蕉茎叶营养成分	66
二、香蕉茎叶青贮饲料的营养成分	67

第二节 怎样鉴定香蕉茎叶青贮饲料料的品质	68
一、感官评定	69
二、实验室评定方法	71
三、综合评定	73
第八章 饲喂方法	77
一、如何使用香蕉茎叶青贮饲料喂养	
牲畜	77
二、日常饲喂量	79
三、日粮示例	80
四、经济效益分析	85
第九章 青贮饲料制作管理及饲喂中常见问题及	
解答	87

第一章 香蕉茎叶青贮饲料概述

香蕉茎叶青贮饲料是指将新鲜且干净、无霉烂的香蕉茎叶切碎，在含水量 70%~75% 的条件下密封，然后在密闭缺氧的条件下，通过厌氧乳酸菌的发酵作用而获得的一类饲料产品。这种饲料经过厌氧微生物发酵后，能有效地保存青绿植物的营养成分，保证原料青绿时的鲜嫩汁液，而且在发酵过程中微生物的活动可以产生很多动物所需要的小分子营养物质，微生物菌体本身可提供菌体蛋白。该饲料气味芳香，质地柔软，适口性强，采食量高，微生物可以降解原料中的纤维素成分转化为小分子的单糖、寡糖或者低聚糖，所以内含营养物质的消化利用率最高。实践证明，青贮饲料是科学养畜，特别是饲养反刍家畜必不可少的基础饲料。

第一节 我国香蕉种植和副产物情况

一、我国香蕉的种植情况

中国是香蕉栽培的古老国家之一，我国香蕉分布于北纬 $18^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 的热带、亚热带地区，主产地在北纬 22° 附近，以中国的广东、海南、广西壮族自治区（简称广西）、福建、云南、台湾等省（自治区）为主要产地，其中，广东的面积和产量最多，四川、贵州、西藏自治区（简称西藏）和浙江也有少量种植。2012 年，我国香蕉种植面积 39.47 万公顷，产量达 1 155.8 万吨，居世界第 3 位。其中，种植面积排名前 5 的省份（自治区）依次为广东（12.53 万公顷）、云南（9.13 万公顷）、广西（8.71 万公顷）、海南（6.09 万公顷）、福建（2.72 万公顷）；产量排名前 5 的省份（自治区）依次为广东（403.16 万吨）、广西（230.28 万吨）、云南（218.29 万吨）、海南（209.10 万吨）、福建（90.25 万吨），

上述 5 省香蕉产量占全国香蕉总产量的 99.6%^[1]。

我国香蕉主要栽培品种有香牙蕉 (AAA, Cavendish)、粉蕉 (ABB, Fenjiao)、大蕉 (ABB, Dajiao)、龙牙蕉 (ABB, Longyajiao)、贡蕉 (AA, Gongjiao) 等^[2], 其中香牙蕉所占比例最大, 达 91%; 粉蕉占 2%; 大蕉占 0.5%; 其他约占 1%^[3]。从香牙蕉的品种构成看, 主要有巴西蕉、威廉斯, 以及由这两个品种衍生出来的桂蕉 6 号、8818、B6、巴西长秆等品种, 占全国种植面积的 80% 以上; 值得提出的是, 由广西农业科学院选育的“桂蕉 6 号”已成为全国推广种植面积最大的香蕉当家品种。此外, 栽种面积较大的还有漳州天宝蕉、高脚顿地雷、新北蕉、台蕉 1 号、巴贝多等地方特色品种。

二、香蕉茎叶副产物情况

据联合国粮农组织 (FAO) 数据显示, 2013 年我国香蕉产量已达 1 200 多万吨, 若以香蕉茎叶残体/香蕉产量的重量比为 2.4 计^[4], 则我国

年产香蕉茎叶残体总量达 2 900 多万吨。根据各香蕉主产区 2013 年产量数据估算得到的香蕉茎叶残体在我国五大香蕉主产区的分布比例情况(图)可以看出,目前香蕉茎叶残体在广东的分

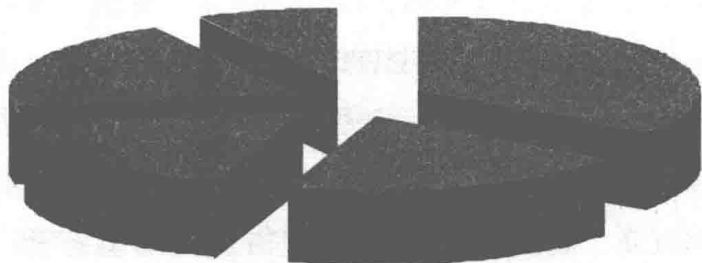


图 2013 年香蕉茎叶残体在五大香蕉
主产区的分布比例

布量最大,约 1 009 万吨;而福建的分布量最少,约 220 万吨。因此,我国香蕉茎叶残体数量庞大,资源丰富,而由于香蕉茎叶残体体积大、不易搬动,含水量高、不易燃烧等特点,目前香蕉果实采收后这些残体一般就被随意堆置在田间地头,或者就近堆弃在路边任其自然腐烂。这种处理方式不仅是对资源的一种浪费,还会对生态环境造成污染,堵塞交通、水渠,传播病菌、滋生虫

害，对作物生产造成严重影响^[5-6]。如果能将这些香蕉残体加以合理利用，将其粉碎还田或加工成有机肥后还田，不仅能解决香蕉茎叶堆弃产生的各种问题，还可减少田间肥料投入量，降低农业成本，同时也可减轻过量施肥带来的土壤问题，所以我国香蕉茎叶残体问题亟待解决。

第二节 香蕉茎叶的营养价值

一、香蕉茎叶的营养成分

在香蕉生产过程中，香蕉茎叶是香蕉产业最大的副产物，产量为香蕉产量的2.4倍，据测算收香蕉后每公顷产茎叶120 000~165 000kg。香蕉茎叶的营养价值丰富，香蕉茎叶干物质中含粗蛋白质9.03%、粗脂肪2.03%、粗纤维18.12%、无氮浸出物50.03%、灰分10.86%、钙1.19%、磷0.08%、单宁0.78%^[7-8]。茎的价值主要在于矿物质含量丰富，如铜、铁、锌、镁、钙等，其主要集中于茎的木髓中，而香蕉叶中粗蛋白质的含量较高。香蕉茎叶的营养价值见表1-1和表1-2^[9]。

表 1-1 香蕉假茎的营养价值 (%)

成分	粗蛋白质	粗纤维	灰分	乙醚 提取物	无氮 浸出物	Ca	P
干样	2.4	20.5	14.3	2.3	60.5	1.16	0.22
消化率	54.7	53.6	—	62.5	85.0	—	—

注：各成分含量以干样为基础

表 1-2 香蕉叶的营养价值 (%)

成分	粗蛋白质	粗纤维	粗脂肪	无氮浸出物
干样	6.4	23.7	0.8	56
消化率	55	54	58	85

注：各成分含量以干样为基础

二、与其他作物茎叶营养价值的比较

香蕉茎叶的营养价值丰富，与其他农作物秸秆相比（表 1-3），香蕉茎叶中无氮浸出物（NFE）含量高，粗纤维含量较低，营养价值和能量值高。此外，香蕉茎叶中还富含胡萝卜素、尼克酸、核黄素和硫胺素等多种维生素，且 Ca、P 比例平衡，是一种营养成分较为全面的饲草资源^[9-12]。

表 1-3 5 种热带经济作物副产物营养成分比较

项目	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维	无氮浸 出物	粗灰分	Ca	P	纤维素	半纤维素	NDF (%)	ADF (%)
菠萝叶	8.44	5.26								51.89	24.01
香蕉茎叶	4.71	2.31								63.42	42.51
玉米秸秆	8.13	6.41	49.55	25.82	10.09	—	—	32.33	23.41	—	—
象草	11.9 ~ 24.2	2.34 ~ 3.48	41.3 ~ 58.4	27.8 ~ 44.7	24.4 ~ 36.5	0.35 ~ 0.64	0.13 ~ 0.57		19.6 ~ 38.4	—	—
稻草	4.66	1.58	30.77	46.15	16.84	0.32	0.20	38.28	19.60	72.17	52.57

注：NDF 表示中性洗涤纤维，ADF 表示酸性洗涤纤维