

农民致富大讲堂系列丛书



作物秸秆

李妍 主编

农业综合利用技术



天津科技翻译出版公司

作物秸秆

农业综合利用技术

主编 李 妍

编者 梁海恬 赵琳娜

审定 高贤彪



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

作物秸秆农业综合利用技术/李妍主编. —天津:天津科技翻译出版公司,2010.3

(农民致富大讲堂系列丛书)

ISBN 978-7-5433-2625-5

I. ①作… II. ①李… III. ①秸秆—综合利用 IV. ①S38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 037430 号

出 版: 天津科技翻译出版公司

出 版 人: 蔡 颢

地 址: 天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: www.tsttpc.com

印 刷: 高等教育出版社印刷厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 846×1092 32 开本 3.25 印张 54 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价:8.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立 王文生 王文杰 王正祥 王芝学

王继忠 刘书亭 刘仲齐 刘建华 刘耕春

孙德岭 张国伟 张要武 李千军 李家政

李素文 李 瑾 杜胜利 谷希树 陆文龙

陈绍慧 郭 郢 高贤彪 程 奕 蔡 颢

丛书前言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召，帮助农民科学致富，促进就业，促进社会主义新农村建设和现代农业发展，我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际，兼顾全国农业生产的特点，以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨，以多年多领域科研、生产实践经验为基础，突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂，图文并茂，尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域，使农民在家就可以走进专家的“课堂”，学到想要了解的知识，掌握需要的技能，解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员，他（她）们一直活跃在农业生产第一线，从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作，具有丰富的实践经验，对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织 and 编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

我国对农作物秸秆的利用有着悠久的历史,主要利用途径集中在能源、饲料和肥料三个方面。随着科学技术的发展,秸秆的利用已经渗透到我们的衣食住行等各个方面。我国有丰富的秸秆资源,据统计,每年产量约7亿吨左右。其中玉米秸秆占36.7%,稻草秸秆占27.5%,小麦秸秆占15.2%。而50%以上的秸秆资源集中在四川、河南、山东、河北、江苏、湖南、湖北、浙江等省。目前,国内每年在农作物秸秆消耗的总量中,用于农村居民生活用能约3.4亿吨,饲料和肥料约2亿吨。科学时报2007年报道:我国每年约有1.4亿吨秸秆被露天焚烧浪费掉,约占其当年产量的1/4。因此,若能将白白燃烧掉的秸秆资源加以利用,生物产业年产值便可达近万亿元。但这一我们最为常见的农作物秸秆由于结构复杂、研发水平落后导致原料利用率低、生产的产品质量不稳定、综合利用政策不完善、研究与推广脱节等问题,与发达国家相比,我国的秸秆综合利用水平还比较低。因此,秸秆是我国农村尚待进一步开发利用的非常宝贵的资源。随着国家加大对秸秆研究的投入力度,对于未来解决农村环境问题、实现高产优质

高效农业、促进农业可持续发展、能源利用工业化等领域都具有非常重要的战略及实际意义。同时,为促进农村居民就业、提高农村居民生活水平提供了一条发家致富之路。

全书共分五章,前四章重点介绍了秸秆的农用技术:肥料化技术、饲料化技术、基质化技术、燃料化技术,第五章简要介绍了秸秆的编织技术。

本书编写过程中,参考了一些专家撰写的书籍及期刊文献,在此表示衷心的感谢。由于时间仓促,加之作者水平有限,难免存在不足及疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2009 年 12

目 录

第一章 秸秆肥料化技术	(1)
第一节 秸秆还田技术	(1)
一、机械直接还田	(1)
二、间接还田	(5)
第二节 生物反应堆技术	(10)
一、秸秆生物反应堆增产的原理	(10)
二、秸秆生物反应堆的分类及制作方法	(11)
三、秸秆生物反应堆综合技术	(17)
四、接种植物疫苗	(18)
五、应用秸秆生物反应堆的实际效果	(19)
第三节 农作物秸秆有机肥生产及利用技术 ...	(21)
一、技术原理	(21)
二、技术特点	(21)
三、工艺流程	(22)
第二章 秸秆饲料化技术	(28)
第一节 秸秆饲料的处理方式	(28)
一、物理处理法	(28)
二、化学处理法	(31)

三、生物处理法	(32)
四、复合处理法	(33)
第二节 秸秆饲料的几种主要处理方法	(33)
一、氨化技术	(33)
二、青贮技术	(38)
三、微贮技术	(43)
四、秸秆“三化”复合处理技术	(46)
第三章 秸秆基质化技术	(49)
第一节 秸秆栽培食用菌技术	(49)
一、麦秸栽培草菇技术	(49)
二、玉米秸栽培平菇技术	(50)
第二节 秸秆基质生产草皮技术	(51)
第四章 秸秆燃料化技术	(54)
第一节 直接燃烧技术	(54)
第二节 秸秆固化技术	(54)
一、固化成型燃料机理	(55)
二、固化成型燃料工艺	(55)
三、当前应用过程中存在的主要问题	(57)
第三节 秸秆液化技术	(57)
一、秸秆类废弃物制备燃料乙醇	(58)
二、热解技术制备生物原油	(62)
第四节 秸秆气化技术	(64)
一、技术原理	(64)
二、秸秆气化的分类	(64)

三、秸秆沼气技术	(65)
四、秸秆热解气化技术	(80)
第五章 秸秆编织技术	(84)
一、草袋生产工艺	(84)
二、草绳生产工艺	(86)

第一章 秸秆肥料化技术

我国历来就有利用秸秆作为肥料的传统。秸秆经过肥料化之后不仅能够提高土壤有机质含量,增加土壤的孔隙度,改善土壤结构,而且还能够保氮固氮,增加氮磷钾及各种微量元素,提高土壤质量。因此秸秆肥料化对培肥和改良土壤、降低化肥使用量具有十分重要的意义。

那么什么是秸秆肥料化呢?简单的说就是将秸秆粉碎后埋于农田中自然发酵,或者将秸秆发酵后施用于农田。秸秆肥料化技术主要有还田技术、生物反应堆技术等等。

第一节 秸秆还田技术

常用的方法大体分为机械直接还田和间接还田。

一、机械直接还田

1. 机械直接还田的分类

秸秆机械化直接还田技术可分为粉碎还田和整秸还田两大类。粉碎还田包括秸秆粉碎还田和根茬(主要指



玉米、高粱等大根茬)粉碎还田机械化技术。整秸还田主要是指玉米、水稻和小麦秸秆的整秸还田机械化技术。秸秆机械化还田主要有机械化粉碎还田、机械化免耕覆盖秸秆还田、根茬机械化粉碎还田、秸秆整株机械化还田、半机械化覆盖还田等几种形式。应用较多的是机械化免耕覆盖秸秆还田和机械化根茬粉碎还田两种形式。

(1)机械化免耕覆盖秸秆还田技术:主要是指在作物收获的同时,将秸秆粉碎抛撒在地表(或用割晒机收割留高茬后,用秸秆粉碎机将秸秆粉碎抛撒在地表),然后用免耕播种机将作物直接播种在茬地上,抛撒在地表的碎秸秆可起到保墒调温的作用。

(2)根茬粉碎还田技术:是指针对玉米根茬粗壮,人工刨除费工、费时、费力的情况,采用根茬粉碎还田机,将根茬粉碎后直接均匀混拌于地表10厘米耕层中,作业质量可达到播前除茬整地的要求,同时防止土肥流失,有利于改良土壤和减少病虫害。这项技术适于轮翻耕作的地区,配套的根本茬粉碎还田机具灭茬旋耕深度一般需达到10厘米左右。

2. 秸秆机械化切碎还田使用的主要机具设备

常见的主要有稻麦联合收割机、秸秆粉碎机和整耕机等(图1-1~图1-3)。



图 1-1 稻麦联合收割机



图 1-2 秸秆粉碎机



图 1-3 整耕机

3. 机械化还田作业

机械化还田作业过程如下(以小麦为例)。

(1)联合收获:用联合收割机收麦,麦茬高度不大于 25 厘米。

(2)切碎:麦秸切碎长度不大于 15 厘米,铺撒均匀。

(3)免耕播种:由拖拉机牵引的免耕播种机,破茬免耕播小麦。播深 2.5 ~ 4.5 厘米,种肥施于种子侧下方 3 ~ 5 厘米,覆土镇压严实。种籽破碎率不大于 0.5%,田间无漏播,地头无重播。

(4)喷施除草剂:使用喷雾器喷除草剂。除草剂的选择应视各地农艺特点而定,不能过浓,不能有重喷,以防止药害。

4. 机械化秸秆还田注意事项

(1) 秸秆还田的数量: 无论是哪种还田方式, 都要考虑秸秆还田的数量。如果秸秆数量过多, 不利于秸秆的腐烂和矿化, 甚至影响出苗或幼苗的生长, 导致作物减产; 过少达不到应有的目的。一般以每亩 200 千克为宜。

(2) 配合施肥: 新鲜的秸秆碳、氮化大, 施入田地时会出现微生物与作物争肥现象, 秸秆在腐熟的过程中会消耗土壤中的氮素等速效养分。在秸秆还田的同时, 要配合施用碳酸氢铵、过磷酸钙等肥料, 补充土壤中的速效养分。

(3) 翻埋时间: 一般在作物收获后立即翻耕入土, 避免因秸秆被晒干而影响腐熟速度, 旱地应边收边耕埋, 水田应在插秧前 15 天左右施入。

(4) 施入适量石灰: 新鲜秸秆在腐熟过程中会产生各种有机酸, 对作物根系有毒害作用。因此, 在酸性和透气性差的土壤中进行秸秆还田时, 应施入适量的石灰, 中和产生的有机酸。施用数量以每亩 30 ~ 40 千克为宜, 以防中毒和促进秸秆腐解。

二、间接还田

1. 燃烧还田

秸秆经焚烧, 有效成分变成废气排入空气中, 大量能源被浪费, 剩下的钾、钙、无机盐及微量元素, 还田后可以被植物利用。在燃烧过程中杀死了虫卵、病原体及草籽。但是焚烧造成资源浪费, 环境污染, 破坏生态, 影响交通,



影响百姓生活,已形成一大公害,是非常不可取的一种还田方式,应坚决采取措施禁止焚烧。

2. 堆沤还田

也称高温堆肥,是一种传统积肥方式,它是利用夏秋季高温季节,把秸秆堆积或沤制,使其成为优质有机肥料返还农田,目前农村只少量采用。

3. 过腹还田

秸秆养畜过腹还田技术的应用,用秸秆饲喂牛羊等食草家畜,不仅解决了饲料来源的困难,家畜排出的粪便经过处理,还可以变成有机肥回归农田,是保持农牧业持续发展和保持生态良性循环的好办法。目前,普遍推广应用的主要有青贮氨化过腹还田技术,实现了秸秆——饲料——牲畜——肥料——粮食的良性循环。

4. 快速腐熟还田

秸秆快速腐熟还田技术是 20 世纪 90 年代兴起的国际性先进的生物技术,在原有传统堆沤还田基础上,加入由多种微生物制成的菌剂,将秸秆制造成优质的生物有机肥来还田的高效快速方法,这种方法不受季节和地点的限制,堆制方法简便、省工省力,在秸秆资源丰富的地区普遍适用,干草鲜草都可以利用,既可充分利用秸秆资源,又保护生态环境,是当前利用高新技术、大规模高效率生产有机肥料的最佳途径。在南方地区适宜推广稻田秸秆腐熟还田技术、墒沟埋草耕作培肥技术,北方地区适宜推广秸秆粉碎腐熟还田技术、秸秆沟埋腐熟还田技术。