

我国秸秆饲料资源开发利用的研究

韩鲁佳 刘向阳 李道娥 阎巧娟 郭佩玉

(中国农业大学)

提 要 就我国秸秆资源情况、秸秆饲料生产工艺及加工设备现状以及近年来我国秸秆养畜方面所取得的进展与成效进行了详细论述。指出尽管秸秆养畜、过腹还田技术已在我国取得巨大进展,但就资源、技术和市场而言,仍有广阔的发展空间,并提出了进一步开发研究的方向。

关键词 秸秆 饲料资源 秸秆氨化 青贮

Survey on the Utilization of Straw Resources as Feed

Han Lu-jia Liu Xiang-yang Li Dao-e Yan Qiao-juan Guo Pei-yu

(China Agricultural University, Beijing)

Abstract Amount of straw resources in China, techniques for improving the nutritive value of straw, straw feed production technique and its suitable mechanical machines or facilities are discussed in detail in this paper. The progress achieved through utilization of local straw resources to feed herbivorous animal in China is also introduced. It is found that although great progress has been achieved on the utilization of straw as feed in the past few years in China, there is still a long way to go in the future in the words of resources, technology and future market. Suggestions for future research are made to further increase the utilization efficiency of straw.

Key words Straw Feed resources Straw ammoniation Silage

1 我国秸秆资源量

我国秸秆资源十分丰富。根据实际测算^[1,2], 1995 年全国各种农作物秸秆数量约 5.7 亿 t, 其中全国仅水稻、小麦、玉米秸秆的数量就达 4.38 亿 t(见表 1)^[2]。其数量之大相当于我国北方草原打草量的 50 多倍, 约占全世界秸秆总量的 20% ~ 30%。据调

表 1 1995 年全国主要谷物品种秸秆数量表

粮食品种	粮食产量	秸秆/粮食	秸秆数量
稻谷	18522.72	0.966	17892.95
小麦	10221.54	1.03	10528.19
玉米	11198.94	1.37	15342.55
合计	39943.20		43763.69

收稿日期: 1997-07-10

韩鲁佳, 副研究员, 北京海淀区清华东路 中国农业大学农业工程研究院, 100083

查,目前在 5.7 亿 t 秸秆中,约有 3 亿 t 可用于秸秆养畜。

我国农作物秸秆数量大、分布广,是一项巨大的饲料资源。合理开发利用秸秆饲料资源,减少畜牧业生产对粮食的依赖,是实施此项战略的突破口。随着我国草食家畜的发展,秸秆在畜牧业中的饲料价值将越来越大。

2 秸秆饲料资源饲用价值改进技术

农作物秸秆在自然状态下是一种劣质粗饲料。其特点是粗蛋白质含量低,一般为 3% ~ 5%,而且品质不佳;粗纤维含量高,达 35% ~ 40%,消化率低,适口性差。单纯饲喂这种秸秆,不能满足牲畜需要,这就制约了我国草食家畜生产水平的提高。

2.1 物理处理法

如粉碎、铡切或揉搓、浸泡、蒸煮、膨化以及射线照射等等,其中揉搓、铡切是处理秸秆粗饲料的最简便而又重要的方法之一,目前已为人们广泛采用。粉碎一般作为颗粒化的前处理,粉碎后直接饲喂的方法往往得不偿失;如果成本问题能得以解决,膨化处理是一种有前途的方法。

2.2 化学处理法

如碱化、氨化、酸处理以及复合处理等等。在化学处理中,从成本、处理效果等判断,以氨化处理和氨碱复合处理为最佳。氨化处理可提高秸秆有机物消化率 10~ 12 个百分点,并使粗蛋白含量由 3% ~ 4% 提高到 8% 或更高,适口性改善,牲畜采食量增加,且方法简便易行。

2.3 生物学处理法

实质上是利用微生物的处理方法。国内外科技工作者已在这一领域进行了不少试验和研究,如青贮、发酵、酶解等。青贮的原理是通过乳酸菌发酵,产生酸性条件,抑制各种微生物的繁衍,从而达到保存饲料、改善适口性的目的。为了满足乳酸菌发酵,除了保证密闭、水分等条件外,还需要一定的可溶性糖分存在,因此含糖分高的原料如玉米秸等容易青贮成功;反之就难以成功,如稻草、麦秸等。生物学处理在未来也许是一种有前途的方法,但就实用角度而言,目前唯有青贮方法可行并得到推广应用。

在生产实践中,上述各种方法常常结合使用。

3 秸秆饲料生产工艺及设备现状

3.1 秸秆饲料开发利用工艺

以我国国情而论,利用秸秆资源发展草食家畜生产的经济效益,在一定程度上取决于秸秆饲料的生产加工成本。因此,秸秆饲料开发利用应确保秸秆饲料生产的低成本和简便易行,以

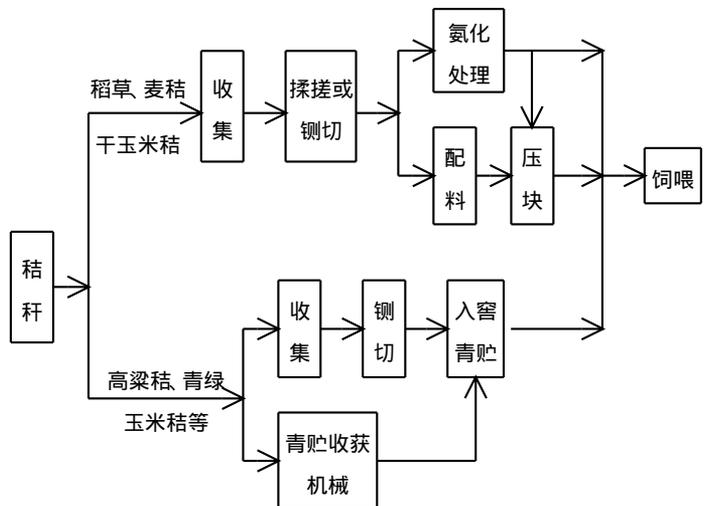


图1 常用秸秆饲料生产工艺流程

适应我国草食家畜饲养业的生产实际。秸秆饲料开发利用的工艺路线如图 1 所示。可见, 秸秆从收集、处理、加工直至饲喂这一工艺过程, 依秸秆原料、最终工艺环节(青贮或氨化等)的不同而遵循不同的生产工艺路线; 即使对于同一生产工艺路线, 也可因秸秆饲料应用对象的饲养方式的不同而不同。如对于个体农户饲养模式, 以手工作业方式辅之以少量的机械设备就可完成生产的全过程; 但随着饲养规模的扩大, 一些工艺环节可以由机械来代替, 逐步实现整个生产过程机械化、产业化就是必然的选择。

3.2 常用秸秆饲料加工设备及现状

3.2.1 秸秆收集

秸秆收集作业环节常用设备为压捆机。压捆机按草捆形状可分为方捆机和圆捆机两种。它是将散乱于田间的秸秆经机械捡拾和打捆机构压成捆, 以便运输、加工和贮存。

目前国内生产应用较多的方捆机以内蒙古宝昌牧业机械厂生产的 9KJ-1.4A 型方捆捡拾压捆机为代表。该机为活塞式, 适合于捡拾联合收获机留下的秸秆条铺。通常打捆机构较为复杂, 故障率相对较高, 但近年来已有很大改进。该机配套动力为 22 kW 以上拖拉机, 生产率 5~7 t/h, 草捆尺寸(600~1200)mm × 460mm × 3600mm, 草捆质量 15~25 kg, 人工即可完成装运。

圆捆机是一种新型捡拾压捆机, 草捆呈圆形, 以新疆联合机械集团牧业机械厂生产的 92YG-1.5(圆捆直径 1.5m)型圆捆机为代表。该机结构简单, 使用调整方便, 捆绳用量少, 故障率低, 因此近年来应用日益增多。由于草捆质量大(秸秆 > 150 kg), 其装卸必须采用专用机械。为了适应广大农村生产实际, 降低生产成本, 目前, 该厂又开发成功了 92YG-0.9 型圆捆机, 其配套动力为 28~40 kW 拖拉机, 生产率 25~40 捆, 草捆直径 0.9m, 草捆质量 80 kg(秸秆), 省去了机械化装卸工序。

3.2.2 秸秆加工机械

由于秸秆是一劣质粗饲料, 本身价值较低, 其饲用对象草食家畜养殖业是需国家扶持的微利行业, 因此, 从经济观点出发, 秸秆经不起过分加工, 以免增加饲料成本。基于此, 在实际生产过程中, 秸秆预加工多是经过简单的铡切或揉搓作业即告完成。

1) 铡草机: 也称切碎机。按机型可分为小型、中型和大型; 按切割方式不同可分为滚筒式和圆盘式两种。小型铡草机适宜小规模经营户, 主要用于铡切干秸秆, 也可用于铡切青贮料。大型铡切机常用在养牛场, 主要用来铡切青贮料。中型铡草机一般可以铡干秸秆与青贮料两用, 故也称青贮饲料切碎机。大中型铡切机为了便于抛送青贮饲料, 一般都用圆盘式, 而小型铡草机以滚筒式为多。目前, 国内铡草机的生产厂家及产品型号都很多, 基本已能满足不同生产的需要。

2) 揉搓机: 揉搓机是我国 80 年代末研制成功的一种介于铡切和粉碎之间的新机型。秸秆, 尤其是玉米秸, 经过揉搓机被加工成丝状, 茎节被完全破坏, 同时被切成 8~10 cm 的碎段, 从而使得其适口性大为改善, 利用率也得到大大提高。因此, 揉搓机是一种仅仅依靠机械加工就可大大提高秸秆利用率的设备, 对于营养价值相对较高的玉米秸尤为合适。但由于其加工细度大, 因而在相同生产率条件下, 能耗高出铡草机 1 倍多。目前, 国内揉搓机产品的生产率普遍较低(大多小于 1 t/h), 而市场对具有较高生产率(2 t/h)的揉搓机产品的需求量则较大。

3) 压饼机: 秸秆经铡切、添加化学剂(尿素等)及其他矿物元素(也可不添加), 然后经压饼机压成块状, 以提高其营养价值、采食量和消化率。同时, 由于密度增加, 大大方便了贮存、运输和饲喂。山西大同农牧机械厂和中国农机院生产的秸秆粗饲料压饼机, 生产率为 500~600 kg/h, 配套动力 22 kW, 饼块直径约 60 mm。当前该机面临的主要问题是, 设备造价过高而生产率偏低。因此, 如何简化设备结构, 在降低设备造价的同时进一步提高生产率是今后努力的方向。

3.2.3 秸秆处理设备

氨化处理秸秆的效果, 受处理原料、氨源、含水量、处理温度和时间等多种因素的影响。理论上, 液氨、尿素、氨水、碳铵等都可作为氨源, 只是液氨需要专用贮运设备或容器以及施用设备。中国农业大学研制的液氨施用成套设备(包括氨枪、液氨计量表、压力表、防护用品等)经多年推广应用, 取得了良好的效益。

一般对于小规模、农户饲养条件, 堆垛氨化法和氨化池(窖)氨化法即可满足需要。这种方法, 常温情况下即可进行, 只要达到密封即可, 而无需专用氨化设备。

对于具有一定饲养规模的养殖场, 特别是黄河以北冬季长且寒冷的地区, 氨化炉已被证明是一种适宜的选择。由中国农业大学研制的氨化炉中所用热源现已发展到三种, 即电、煤和蒸气, 氨化炉可用金属箱体或土建方式建造。氨化炉所用氨源可以是液氨和碳铵。

3.2.4 青贮玉米秸秆收获机械

我国已大面积推广了几种玉米新品种, 它们在摘穗时全株仍然保持青绿, 适合于青贮。应用青贮玉米秸秆收获机械一次作业就可完成收割、切碎、装车或者摘穗、收割、切碎及装车等多项工序。我国已有这方面的设备。

4 我国秸秆养畜的进展及成效

秸秆养畜、过腹还田技术自 90 年代初在我国实施以来, 取得了巨大进展和成效。“八五”期间, 全国共青贮秸秆 33 133 万 t(鲜重), 氨化秸秆 8 619 万 t, 分别是“七五”时期全国青贮(12 602 万 t)及氨化秸秆(607 万 t)的 2.63 倍和 14.2 倍。全国牛羊肉迅速增产, 牛肉产量平均年递增 28.3%, 是各类畜产品中最高的; 牛肉产量的世界排名也由 80 年代末的第 12 位跃升至第 2 位。今天我国羊肉的 80%、牛肉的 90% 以上来自农区。这一巨大成效对于改善人民膳食结构, 减轻草原压力, 缓解粮食紧张, 加快畜牧业生产结构的调整, 保证我国畜牧业的持续发展, 均具有重要现实意义。此外, 大量秸秆过腹还田, 变废为宝, 不仅减少了化肥用量, 提高了土壤肥力, 促进了种植业的持续发展, 而且避免了大量焚烧秸秆所带来的环境污染, 社会、环境、生态效益显著。

5 结 语

秸秆养畜、过腹还田已取得巨大进展, 但就资源、技术和市场而言, 仍有发展的广阔空间。

据统计, 截至 1995 年底, 在 5.7 亿 t 的秸秆资源量中, 业已用于养畜的不过 25% 左右。其中, 经过处理(青贮、氨化等)而后利用的秸秆仅占其总量的 8% 稍多。而根据《纲要》规划, 到 2000 年全国将青贮秸秆 1.2 亿 t, 氨化秸秆 6 000 万 t, 饲用秸秆将占秸秆总量的 40% 以

上;牛肉年产量达 700 万 t,羊肉产量 300 万 t。因此,进一步开发利用的空间广阔。

1) 我国青贮饲料制作方法原始,质量高低差异大,养分损失多。因此,急待研究开发适合国情的养分保护技术及其专用添加剂产品,以最大限度地实现秸秆青贮饲料的优质、高效生产。

2) 为实现秸秆饲料的规模和经济生产,以便最大限度地提高秸秆资源的利用程度和利用效率,在进一步开展秸秆处理技术研究的同时,更需注重产前、产后的配套技术研究,如合理补饲技术、先进配套机械的研制与开发、秸秆饲料质量评定标准的制订、选育与秸秆养畜相适应的优良畜种、进行疫病防治等等。

3) 加强对秸秆饲用率高的“谷-秆双优”农作物品种的选育研究。同时,为适应我国种植业从二元结构向三元结构的调整,应积极开展整株谷物饲料开发利用技术。

参 考 文 献

- 1 非常规饲料资源的开发与利用研究组编著. 非常规饲料资源的开发与利用 北京: 中国农业出版社, 1996 14~ 18
- 2 中国农业统计年鉴 1996 北京: 中国农业出版社, 1996 290~ 292
- 3 郭庭双主编. 秸秆畜牧业 上海: 上海科学技术出版社, 1996 21~ 29, 98~ 125