



码上看报



码上订报

## 秸秆具备深加工的价值吗?

新疆昌吉农高区是国家级农业高新区之一,一项重要任务就是以棉花为主导产业,发展棉花全产业链,打造成为新疆棉花的技术创新高地。农高区副主任常元利告诉记者,新疆棉花种植面积达到4000万亩,棉秆会被粉碎还田,但在棉秆深加工方面处于空白,这是阻碍打造新疆棉花全产业链的难题。

小麦、玉米、棉花等农作物秸秆,是否具备深加工的开发价值?2023年,工业和信息化部、农业农村部等六部门联合印发《加快非粮生物基材料创新发展三年行动方案》,明确提出加大秸秆及剩余物等非粮生物质原料化高值利用的发展方向,引导推动非粮生物基产业发展的步伐,对推进农

业绿色低碳发展和全面实现乡村振兴具有重要意义。

“近年来,我国秸秆综合利用成效显著,2021年综合利用率为88.1%,达到了历史高位,但总体还处于直接还田为主、离田多元利用为辅的发展阶段,产品价值还不高,需向高值高效方向转型,持续打造绿色、低碳、循环产业链。”中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所研究员于佳动说。

截至2021年,全国农作物秸秆利用量6.47亿吨,全年秸秆还田量达4亿吨。秸秆离田利用率达33.4%,以饲料化利用为主,年利用量达1.32亿吨。全国秸秆利用市场主体为3.4万家,年利用量1万吨以上的市场主体1700余家,秸秆市场化利用加快突破。

## 秸秆高值利用突破技术壁垒了吗?

农业农村部规划设计研究院农村能源与环保研究所副所长冯晶在阐述秸秆原料化产业应用现状时指出:目前,全国秸秆原料化利用率约1.0%,原料化利用年消纳秸秆量达到700万吨以上。

秸秆原料化利用是指以秸秆为主要原料,采用物理、化学或生物酶解等方法制备各类(手)工业制品、化学品或化工原料的过程。目前,秸秆技术应用的产品有秸秆复合材料、秸秆生物炭、秸秆降解地膜、秸秆餐具、秸秆生物基材料等。

前不久,中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所联合安徽丰原集团研发的“农作物秸秆高效制糖联产黄腐酸关键技术及装备”项目通过了农业农村部科技发展中心组织的专家评审。清华大学教授李十中代表专家组宣布了评价结果:该成果获得了10项国家发明专利,整体达到国际先进水平,其中木质纤维素复合酶生产技术、两步法综纤维素酶解糖化技术达到国际领先水平。

李十中介绍,从技术层面来讲,采用复合酶生产技术的复合酶活性高、成本低,有竞争性;采用二步法纤维素酶解糖化技术得到的糖浓度高,发酵产品分离

提取的成本低;而木质素可以生产黄腐酸制成有机肥,既解决了土壤肥力的问题,又实现了农业增值。

安徽丰原集团董事长李荣杰认为,以农作物秸秆为原料生产秸秆制糖联产黄腐酸技术,利用特殊驯化的菌种、生物发酵技术、提取纯化技术、合成聚合技术、精馏技术等生产生物能源和材料,能够变石油煤炭的“黑金经济”为生物质原料的“绿金经济”。

“仅从农业方面的秸秆高值利用路线来看,秸秆中的纤维素和半纤维素经过酶解、水解形成混合糖生产聚乳酸,进而可生产降解地膜,减少农业面源污染;秸秆中的木质素产生的黄腐酸可以成为作为高效有机肥的重要原料,全部还田,有利于土壤有机质改善、高标准农田建设和黑土地保护,减少使用化学肥料,大幅减少碳排放。可以说,秸秆从土壤中生长,采用先进的技术,经过工业化手段提取、转化,生产出可降解地膜和黄腐酸有机肥,最终回归到土壤中,实现绿色、环保,零碳排放,形成了一条绿色农业循环发展之路。”李荣杰说。

# 一根秸秆的高效循环利用之路

眼下,夏收正在全国各地火热进行。一边是颗粒归仓的丰收场景,一边是地里的光秃秃的秸秆。秸秆除了还田,是否还有其它利用价值呢?

“秸秆从农业废物,变成生产生物基产品的原料,遵循资源高效循环利用原则,符合生物循环绿色的经济增长模式。”日前,中国循环经济协会副会长李边卓向记者介绍说。



6月17日,在河北邢台南和区阎里乡大郝村麦田,农民将打捆的秸秆装车(无人机照片)。麦收时节,南和区大力推广小麦秸秆回收利用,提高秸秆综合利用率。秸秆回收不仅有利于实现秸秆禁烧、保护环境,还可用于养殖饲料加工、生物质发电等领域,促进农业废弃物资源高效利用,增加农民收入。朱旭东 摄

## 秸秆深加工产业前景广阔吗?

推动农业废弃物资源化利用、清洁能源替代、种养循环模式发展,是推进农业减排固碳的重要抓手,是落实我国“双碳”目标的重要内容。

目前,国内木质纤维素制糖技术研究处于起步阶段,纤维素酶和工业化菌株仍需进口,成本较高,预处理效率等与国外还有一定差距。聚乳酸生产技术逐步走向工业规模化和产业化阶段;基于秸秆等非粮生物质纤维素制乙醇的生产技术正处于攻关阶段;其他以秸秆为原料的生物基材料,如呋喃聚酯、纳米纤维素等,大多仍处于中试阶段。

冯晶认为,秸秆原料化是农业生产向工业化大生产的延伸。当前,秸秆高值产品开发技术取得明显突破,国家和地方在用地、用电、原料运输等方面给予政策支持,相关企业积极创新商业化模式,有力促进了秸

秆原料化利用产业化进程。总体上看,秸秆原料化利用具备产业化示范条件。

2021年,《“十四五”全国农业绿色发展规划》指出:促进秸秆基料化和原料化,发展食用菌生产等秸秆基料,引导开发人造板材、包装材料等秸秆原料产品,提升秸秆附加值。2023年,《国家农业绿色发展先行区整建制全要素全链条推进农业面源污染防治实施方案》指出:在秸秆资源丰富的先行区,全面推进秸秆综合利用,促进肥料化、饲料化、燃料化、基料化、原料化。

常元利说:“在农业全产业链绿色转型的背景下,将此项科技成果引到新疆来,在新疆建立秸秆制糖加工厂,一方面解决了棉秆回收利用率低、污染耕地的问题,一方面又可生产有机肥和可降解地膜,就近生产、就近使用,棉花产业就能够

实现绿色、生态发展。”

根据测算,若是推广乡镇分布式秸秆制糖加工厂,一个年产量3万吨的工厂投资约为2亿元,可使用秸秆8—9万吨,生产3万吨混合糖,联产5万多吨黄腐酸有机肥,投资回收期为7—8年。

我国非粮生物质总量每年约20亿吨(秸秆约9亿吨,农林废弃物约11亿吨),用秸秆制混合糖替代粮食制淀粉糖,生产2亿吨生物材料和2亿吨生物燃料,产生副产品8—10亿吨黄腐酸有机肥,可以有效缓解粮食安全和能源安全。“以秸秆为原料的生物基化工可提供绿色能源、材料,必将成为传统石油化工的重要补充,是能源与化工产业的重要战略方向。我们要加大科研创新和政策创设,提升秸秆高值利用技术经济性和商业模式可持续性,为我国秸秆高值利用提供有力保障。”冯晶说。

### 新闻多一点:

## 秸秆制糖“黑金”变“绿金”

谈起秸秆,给人的第一印象就是焚烧。但近年来,安徽一家企业以秸秆为原料,通过酶制剂技术和混合糖发酵技术生产生物材料和生物能源全产业链生产技术,目前建设了全球最大的聚乳酸生产基地,让秸秆的宿命不再只是焚烧,而是变废为宝。

秸秆制糖产业作为生物基材料的上游产业,行业发展前景十分光明。秸秆制糖是指以农作物秸秆为原料,将木质素与综纤维素(纤维素、半纤维素)分离,然后采用酶解糖化等方法将综纤维素转化为生物质糖的过程。目前,国内主要以

玉米、小麦、甘蔗、甘薯等为原料,随工艺技术发展完善,部分企业使用秸秆、玉米芯、甘蔗渣、木屑等木质纤维素类废弃物制糖,取得显著成果。值得注意的是,2023年2月,该企业建成年处理1.5万吨秸秆的秸秆制糖生产线并正式投产。

(综合新华社、《农民日报》、安徽网等)

