8.作物秸秆与腐熟剂深层匀注逆盐增效技术

一、技术概述

**（一）基本情况**

农业生产面临表层秸秆数量不断增加、耕层变浅、底层土壤紧实、肥力低下等突出问题，尤其西北地区耕地多为沙土地、盐碱地，养分含量低，保水保肥性能差，土地生产能力低，加之高强度集约化农业生产进一步导致耕地质量下降、农田土壤退化。尽管秸秆还田是改善土壤环境、提高土壤有机质的重要途径，但过去对农业用地的管理集中于表层土壤，忽略了对底土质量的改善效果，同时秸秆还田造成表层喧松不实，影响作物出苗。针对土壤耕层变浅和秸秆浅旋还田造成的土壤漏风跑墒等问题，研究集成肥秆腐熟剂混合深层匀注技术，实现秸秆富集、匀平分布、深埋还田和快速腐熟。该技术不打乱表土层，不影响下茬作物播种，保墒、增产、减少病虫草害；能够打破犁底层避免土壤压实、缓解微生物与作物争夺氮素、减轻秸秆还田对播种和出苗质量的负面影响，提升农田耕层土壤质量，实现秸秆资源的高质高效利用。秸秆富集深层还田为集约化农业生产提供了切实可行的秸秆田间处理和土地健康保育手段，对我国高质量农业发展具有现实意义。

**（二）推广应用情况**

“肥秆腐熟剂混合深层匀注集成技术”是由西北农林科技大学联合中国农业大学、沈阳农业大学共同提出，先后在陕西神木市、河北石家庄、山东济宁、辽西旱农区等多地区完成试验示范，累计推广面积3250亩。2020-2023年神木市玉米测产815千克/亩，秸秆还田比较对照增加微生物11.78%，病虫草害没有明显增加，2020-2022年，玉米亩增产分别为6.5%、8.4%、10.9%，容量减轻13.2%，2020年-2021年土壤有机质分别增加至 6.43克/千克、9.97 克/千克（2018年检测数据为2. 61克/千克）；东北黑龙江地区小麦产量增加约3.51%，小麦品质中湿面筋、蛋白质含量分别达到24%、11%以上；山东省泰安小麦可显著增产9.9%~46.8%，经济效益显著提高11.6%~41.7%。

**（三）提质增效情况**

与传统秸秆浅旋还田技术相比，该技术能够打破犁底层避免土壤压实、缓解微生物与作物争夺氮素和水分，提升农田耕层土壤质量，实现秸秆资源的高质高效利用。玉米秸秆集条深埋后有效孔数量显著增加，脱盐率提高6.64%，累积潜水蒸发量降低45.10%，返盐率降低41.83%，阻断了盐分向上运移，减少了耕层盐分含量，促进作物生长发育；耕层的全氮、铵态氮和硝态氮含量分别提高61.3%、86.7%和57.1%，干旱年份下，富集深层还田玉米秸秆层的含水量仍保持在16.39%，且各土层的含水量均明显高于传统耕作。实行秸秆深层富集还田可带来如下效益：增肥地力、节约用肥支出，玉米田亩均节约肥料投入近200元；增产效果明显，小麦增产可达10%左右，玉米亩增产可达160斤左右；减少用工支出，增加机手收入，亩增加纯收入20元；减少环境污染，节约焚烧投入。

**（四）获奖情况**

无。

二、技术要点

**（一）适用条件**

**1.土壤**

以砂土、壤土、轻壤土为宜，土层厚度40厘米以上，土壤含水量12%～20%。

**2.种植模式**

宜采用宽窄行种植。玉米、高粱宽行70～80厘米，窄行40～50厘米，谷子、糜子、大豆（黑豆）宽行50～60厘米，窄行35~45厘米。

**3.作业模式**

机械（人工）收获→秸秆粉碎、收集→均匀混入腐熟剂、尿素开沟、秸秆深埋→覆土并镇压。

**4.秸秆含水量**

还田前的作物秸秆含水率宜≤30%。

**5.机具要求**

应采用集秸秆捡拾、粉碎、集中传输、深层注入氮肥、腐熟剂、秸秆深埋等多功能一体机。机具技术参数见表1。

表1 作物秸秆条带深埋还田机具技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 单 位 | 指 标 | 备 注 |
| 配套动力 | 马力 | 122～163 | 四轮驱动 |
| 作业幅宽 | 米 | 2.40 |  |
| 作业速度 | 公里/小时 | ≥2.50 |  |
| 注入深度 | 厘米 | 30～38 |  |
| 覆土厚度 | 厘米 | ≥20 |  |
| 秸秆深埋率 | % | ≥90 |  |
| 最大秸秆注入量 | 吨/小时 | 12～15 |  |
| 作业成本 | 元/小时 | 700 |  |

**（二）关键技术要点**

**1.选种**

选用适于当地种植的高产、优质、抗性强的玉米、高粱、谷子、糜子、大豆（黑豆）品种。精选种子，种子质量应符合GB4404的规定。玉米亩保苗4500～5500株，高粱亩保苗8000～12000株，谷子亩保苗15000～25000株，糜子亩保苗40000～60000株，大豆（黑豆）亩保苗12000株。

**2.适期播种**

春播当地表温度稳定通过10℃以上，根据土壤墒情适期播种。夏播应在前作收获后抢时早播。

**3.减量施肥**

禾谷类作物宜前氮后移，总施肥量较当地常规施肥量减10-15%。大豆基肥减施氮肥50%。

**4.化学除草**

选用低毒、低残留除草剂。除草剂使用应在技术人员指导下进行。

**5.化学调控**

谷类作物抽穗前、大豆（黑豆）初花期结合病虫害防控采用一喷多促技术调节作物生长发育，低肥力地块可在谷类灌浆期、大豆（黑豆）鼓粒初期进行叶面喷施少量尿素、磷酸二氢钾和微肥等叶面肥。农药使用应符合GB/T 8321的规定。

**6.秸秆还田**

成熟期作物收获后应采用集秸秆捡拾、粉碎、集中传输、深层注入腐熟剂、秸秆深埋等多功能一体机进行田间作业，并亩配施尿素15-20千克或者碳铵40-60千克。作业质量应符合NY/T 500的规定。

三、适宜区域

主要适用于降水相对充足、积温适宜、土壤耕层深厚的中东部、中南部和西北部部分地区。同时此技术适用于西北盐碱地土壤改良，但土壤层为黄土、砂石等耕层浅薄地区慎用。

四、注意事项

注意补充氮肥。秸秆还田后，土壤微生物在分解作物秸秆时，需要从土壤中吸收大量的氮，才能完成腐化分解过程。所以，在秸秆注入还田时，需要同时将氮肥、秸秆腐熟剂与收集的秸秆混合深埋，如不施氮肥，秸秆还田后的土壤微生物分解秸秆速度降低，且会不同程度对下茬作物幼苗争夺土壤中的氮素，影响幼苗生长。

五、技术依托单位

1.陕西省小杂粮产业技术体系

联系地址：陕西省杨凌示范区邰成路3号

邮政编码： 712100

联 系 人：冯佰利

联系电话： 029-87082889，13891852175

电子邮箱：7012766@163.com

2.神木市农业技术推广中心

联系地址：陕西省神木市农科路中段

邮政编码：719399

联 系 人：梁鸡保

联系电话：0912-8308286，15891288720

电子邮箱：qinghuayang@nwafu.edu.cn