

秸秆焚烧对土壤有机质和氮磷钾含量的影响

胡 莉

南充市高坪区土壤肥料与资源环境站 四川南充 637100

摘要: 土壤有机质、速效养分、微生物等是土壤生态循环中的重要组成成分,它们在土壤中的含量随各种农业生产方式的变化而变化。秸秆燃烧是一种常用的废弃秸秆处置方式,在农田的生态系统中,是一种普遍存在的火干扰方式,土壤环境的物理、化学和生物性能都会受到火焰的加热和氧化,从而对农业的小气候产生不可忽略的影响。在国内,对焚烧处理对农田土壤生物化学的介绍是少之又少较少。本文重点阐述了秸秆燃烧对土壤中的有机质和氮磷钾含量的影响,以及秸秆焚烧对环境的危害。

关键词: 秸秆焚烧; 土壤; 有机质; 氮磷钾含量

Effect of straw burning on soil organic matter and nitrogen, phosphorus and potassium content

Li Hu

Soil, fertilizer, resources and environment station, Gaoping District, Nanchong, Sichuan 637100

Abstract: Soil organic matter, quick-acting nutrients, microorganisms and other important components in the soil ecological cycle, and their content in the soil changes with the changes of various agricultural production modes. Straw burning is a commonly used disposal method of waste straw. In the ecosystem of farmland, it is a common way of fire interference. The physical, chemical and biological properties of the soil environment will be heated and oxidized by the flame, which has a non-negligible impact on the agricultural microclimate. In China, the introduction of farmland soil biochemistry is rare. This paper focuses on the influence of straw burning on the organic matter, nitrogen, phosphorus and potassium content in the soil, and the harm of straw burning to the environment.

Keywords: straw burning; soil; organic matter; nitrogen, phosphorus and potassium content

引言:

秸秆通常是小麦,玉米,水稻和马铃薯等农作物的茎部和叶片,其中50%以上的光合产品被存储在秸秆中。秸秆具有丰富的N、P、K、有机质等营养物质,其中的纤维素含量高达30%~40%,能被牛羊等反刍类生物所吸收和使用^[1]。秸秆作为一种可持续利用的生物能源,在中国的乡村地区是必不可少的。因此,秸秆可以用作作物肥料,动物饲料,生活燃料,工业原料,生物原料等。秸秆作为我国农副产品中最主要的一种,其经济效益很高。随着粮食的不断增加,各种类型的稻草的年产值达到了7亿1左右。近几年,由于科学技术的发展,人们对农作物的了解越来越多,人们对农作物的秸秆进行了大量的研究。但在小麦、玉米等作物收割季,秸秆的燃烧现象依然频发,而且每年都有增加的现象。

一、秸秆焚烧的原因

1. 秸秆燃烧是一项持续了数百年的传统农业生产方式,在农村,人们相信,把稻草烧毁,就相当于把草木的肥料撒在土壤上,可以增加土壤的肥沃程度。其实这个认知是不对的,直接在农田中燃烧,产生的热量会让土壤的温度急剧上升,直接烧死土壤中的有益微生物,土壤中的有机物被矿化,增加土壤PH值,且土壤的含水量将会大幅度降低,土壤含水量将会减少65%~80%,从而会导致土壤的板结干旱,最终导致农作物大幅度减产。

2. 每年到了收割的季节,总有一些畜牧养殖厂、食品加工厂去收购秸秆,用作畜牧饲料,或提炼木糖醇等,但需要农民将秸秆整理打捆或需要付秸秆整理打捆的人工费,回收秸秆变现的钱不够到建筑工地做一天工,烧掉是最省钱省力的做法。

3. 由于农业生产具有很大的季节性限制, 由于农业机械数量有限, 所以在短时间里, 对秸秆进行综合处理的机械设备不够, 这就对秸秆的治理带来了一些困难。

4. 但随着作业难度加大, 作业效率降低, 无论是农户还是机主, 都没有太多的工作热情。大规模的收割机器一般都是从南到北依次进行, 因为高麦茬会提升收割的速度, 也会带来更多的利润, 因此留茬高的情况经常出现。

5. 联合收割机可以用来粉碎秸秆还田。如果是在土地面积小的地方, 可以使用专用的机器进行还田, 可以使用专用的机器进行还田。另外, 秸秆还田后, 不会被填埋太多, 因为土壤太疏松, 庄稼很容易倒伏, 而且秸秆要半年以上的时间才会腐朽。这段时间很有可能会滋生虫子, 会对接下来的庄稼造成很大的伤害, 所以需要喷洒杀虫剂, 秸秆还田增加了农民的耕种成本。另外, 耕地整理的成本也比较高。如果秸秆不烧, 一亩地起码要多200元。

二、秸秆焚烧的背景

根据数据显示, 我国的秸秆产量在9x10⁸吨左右, 占全球总的20%~30%。根据2016-2017年度的数据, 全国的秸秆综合利用效率达80%, 剩余20%以上的秸秆采用了露天燃烧处理。虽然国家严禁焚烧稻草, 但是农民们都把这种方式视为最快的处理方式, 在东北三省甚至是整个国家都得到广泛应用。这样的错误想法和做法, 不但造成了资源的浪费, 而且还造成了大气(如雾霾)(见图1), 对土壤生态系统有可能造成破坏, 从而对田间的播种和收成产生不利的作用。在实践中, 通过燃烧可以将氮、磷、钾等元素以气态方式排入大气层, 从而降低了秸秆对土壤的营养价值; 燃烧也会使土壤物理化学特性发生变化, 使氮素的矿化反应发生变化, 从而对保水保肥性能产生一定的不利影响^[2]。氮是作物生长必需的营养元素, 其丰缺是限制作物产量的重要指标之一。与磷、钾相比, 氮的挥发温度较低, 因此在燃烧过程中更容易以颗粒的形式挥发到大气中。因此, 焚烧秸秆可能对土地的营养和生态环境造成很大的影响。在确保粮食产量的基础上, 一定会提高肥料使用率, 降低农民的收益。近几年, 我国秸秆焚烧问题日益严重, 严重制约着我国的农村经济发展, 促进农村社会可持续发展。所以, 对秸秆燃烧过程中的氮循环进行客观的评估, 不仅可以准确地估计出火灾后的土壤养分状况, 同时也可以为政府部门警示农业生产者秸秆综合利用提供科学依据。



图1 秸秆焚烧现场

三、秸秆焚烧对土壤有机质和氮磷钾含量的影响

1. 对土壤有机质的影响。秸秆燃烧是一种传统的还田方法, 其对土地的肥化作用是提高土壤中的有机物质。麦秸含有丰富的纤维素和木质素等碳物质, 有利于更新土壤中的腐植素、保持土壤的有机成分、改善因无机肥料而导致的板结, 从而提高了土地的肥效^[3]。小麦秸秆还田对土壤肥力的影响, 麦秸在水中浸泡后, 会分解为多种有机物质和矿物质, 从而增加了土壤有机质的含量, 从而改善了土壤的物理性质; 此外, 在淹水和低氧条件下, 有机质的分解速度很慢, 而且腐殖性很强, 所以可以延长土壤的肥效, 减少流失。

2. 对土壤氮素的影响。秸秆燃烧对土壤氮循环的影响有两种方式。首先, 秸秆中富含元素氮, 元素氮来源于作物对土壤养分氮的吸收, 秸秆中氮的含量越高, 反映了作物生长过程中土壤流失的氮就越多。农作物的焚烧最终会使一部分秸秆氮进入大气, 土壤最终会完全失去这部分氮。其次, 在燃烧过程中, 土壤温度过高会使土壤有机质含量降低, 土壤水分含量降低, 导致土壤硬化; 同时, 温度过高还会导致地表生物的死亡, 从而导致土壤中的有机质氮矿化, 从而导致氮素利用率下降^[4]。另外, 在焚烧过程中, 由于灰渣中的剩余氮会受到大风、降雨等因素的影响, 导致养分的损失, 从而导致土地的肥沃程度下降。说明焚烧对土地特性及养分的影响将会长期存在, 而燃烧频率越高, 则会加速土地的退化, 进而危及到农作物的产量。

3. 对土壤磷素的影响。秸秆还田可以增加全磷、无机磷和速效磷的水平; 同时, 微级微团聚物中的全磷和无机磷的质量分数也得到了显著的改善。

4. 对土壤钾素的影响。麦秸的钾肥含量高, 不同于氮和磷, 钾是以离子形式存在于麦秸中, 很容易淋洗掉。土壤有机质、全氮、速效钾含量都显著增加, 其中速效钾含量以年均8%以上的速度增加。稻麦轮作中使用较多的秸秆, 其总产与同等用量的化肥钾基本一致, 两季总吸收和利用程度基本相同; 水稻作物使用秸秆钾, 要加

大施氮的力度,在秸秆中储存秸秆钾和化肥钾占作物所能吸收的80%以上,仅10%被籽粒带走,还有5%的则是根茬。

四、秸秆焚烧对土壤中微生物的影响

土壤微生物是一种在肉眼看不到的土壤有机体。微生物在氧化、硝化、氨化、固氮、硫化等过程中发挥着关键的功能,能够加速土壤中的有机物降解和养分的转换。所以,土壤中的微生物数量是决定其品质的重要因素。土壤中的生物量与土壤水分、火后取样时间、取样深度和着火强度有关。不同类型的土壤酵素在土壤中的转化过程中起着关键作用,土壤中各种种类的酶对土壤中所有物质的转化都有重要的影响。土壤中的酶是植物根系、动植物及残留物质的分解产物。酶活性是指土壤中的酶对物质的催化作用和对物质的转化,土壤中的酶活力能够反应不同的生化反应的强度和方向。土壤的酶活性有三种影响因素,即土壤的物理性质、化学性质、微生物含量等。一些农民认为,在焚烧秸秆后,由于微生物种类的差异,会使土壤中的酶活力发生变化。结果表明,土壤中的细菌、放线菌数量明显降低,真菌数量、电导率、脲酶活力均有较大幅度的提高。据调查,在0~2cm的土层中,通过燃烧处理秸秆可以降低5~4cm的土壤中的酶活和表面的微生物数量,2~5cm的土层会降低约50%,而不会对5cm的土壤中的微生物产生任何的作用。结果表明:在燃烧后,土壤中的过氧化氢酶、磷酸酶、脲酶和多酚氧化酶活力均有所下降。过去的调查表明,由于秸秆燃烧引起的土壤动物群的种类和数量的减少是有差异的,因此,在一定的范围内,土壤动物群的物种多样性有所降低。还有研究发现,秸秆焚烧能显著减少0~5cm表层土壤的微生物数量和土壤酶活性。而且,燃烧后的土壤中的磷酸酶活力也明显下降。简单来说,燃烧秸秆会减少土壤中的放线菌和细菌,使土壤中的真菌数目增多,从而导致病害的发生,减少了植物体内的营养物质,对庄稼的成长不利,也会降低收成。

五、秸秆焚烧的危害

(一) 污染空气环境,危害人体健康。秸秆焚烧会对环境造成严重的影响。每年夏季和秋季,因秸秆的大量燃烧,空气中的颗粒物含量显著增加,燃烧过程中会排放出大量的一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、碳氢化合物及烟尘,降低大气环境质量^[5]。而且这种有害物质长期悬浮于大气中,会对眼睛、鼻子、咽喉等部位造成强烈的刺激,容易引起咳嗽、胸闷、流泪等症状,甚至引起支气管炎。

(二) 易引发火灾,威胁群众的生命财产安全。燃烧秸秆不但会燃烧土地肥力和土地表面的营养物质,还会把周围的树木和尚未收割的麦子和其他农作物都给烧光,造成严重的灾难。

(三) 破坏土壤结构,造成耕地质量下降。焚烧秸秆会引起地表气温的迅速上升,直接烫死、烧死土壤中的营养物质,影响农作物对土壤的营养,从而影响农业增产、农民增收。

(四) 影响道路交通和航空安全,引发交通事故。秸秆焚烧产生的浓烟极大地影响了道路的可视性,对道路的正常运行造成了极大的影响。在主干道的两边以及靠近飞机场的地方,其作用尤其明显。

六、秸秆焚烧的防治措施

秸秆是一种可以回收的可再生能源。在改革开放之前,没有秸秆焚烧,也很少使用联合收割机,这是一个发展的问题,需要通过发展的方法来处理。要想彻底解决秸秆禁烧“最后一公里”的问题,必须要有管理人员的才干。“解铃还须系铃人”,农民是焚烧稻草的主要行动者,也是问题的关键所在。

(一) 大力推广,利用循环经济思想解决秸秆燃烧问题

通过张贴彩绘、科普讲解、村头板报、张贴标语等方式,在广播电视等媒体中广泛开展对秸秆的综合利用和禁止焚烧的工作。在定期的推广活动之外,还可以在夏秋季进行重点的宣传,推广秸秆综合利用的优点和实践操作,大力宣传秸秆焚烧的危害等。通过广泛的宣传和科普教育,让广大农户了解到,烧了秸秆不仅会造成资源的浪费,而且对周围人的生活、公路和铁路的安全也会造成一定的危害;使乡村干部充分了解秸秆综合利用是提高农民收入,提高粮食综合生产能力,保护环境,实现农业可持续发展的重要措施。要使农民不敢烧、不敢烧,就必须实行禁烧;只有切实让农民受益,秸秆综合利用工业的可持续发展。

(二) 加大执法力度,改变落后行为以促进环境保护

秸秆焚烧是一种资源浪费和环境污染的行为。秸秆禁燃是当地的任务和责任所在。在工业化、城市化过程中,农民是弱势群体,必须得到有效的保护,但是,秸秆焚烧浪费资源,污染环境,属于落后的做法,不但不能保护,还要加大惩罚。只有如此,才能推动人类社会的发展,迎接新的生态文明时代。各地要加强对秸秆焚烧的监督,对因秸秆燃烧造成的火灾、人员伤亡和交通事故,依法予以惩处,情节严重的,要追究刑事责任^[6]。

(三) 加快秸秆的产业化开发研究

秸秆是一种具有巨大潜力的生物能源, 只要加以利用, 将会是一座永不枯竭的金矿。秸秆资源的资源化利用, 需要政府的大力推动, 以及社会各界有识之士的财力、智力投入。要把秸秆资源化、产业化发展提到战略高度, 充分发挥社会的作用, 再配合国家的政策, 才能起到事半功倍的作用。秸秆资源的资源化利用, 需要政府的大力推动, 以及社会各界有识之士的财力、智力投入。要把秸秆资源化、产业化发展提到战略高度, 充分发挥社会的作用, 再配合国家的政策, 才能起到事半功倍的作用。比如在秸秆收购、堆放土地、税收优惠等方面, 优先选用技术成熟、技术成熟的秸秆成型能源, 予以大力支持。鼓励农民、企业、社会资本投入到发展和发展中去, 建设规模较大的秸秆饲料厂、发电厂、生物碳、生物质燃料等, 并对其进行适当的财政扶持和政策扶持; 农机生产型、科研单位要加大秸秆综合利用的农业机械产品的研制与开发, 加快适销对路的秸秆还田机械、秸秆收集打捆机械、田间秸秆装载运输机械等配套机械产品和技术的推广应用步伐。

七、结束语

秸秆焚烧对土壤的水分含量、氮磷钾含量、微生物

活性等有较大影响, 但是秸秆焚烧是伴随着大气污染和资源浪费的, 未来还是要着重考虑露天秸秆焚烧方式的替代以及加快秸秆降解速度。

参考文献:

- [1]李英. 秸秆焚烧对农田土壤性质影响的相关研究[J].2020.
- [2]刘忠双, 张志发. 玉米免耕, 秸秆免焚烧集行覆盖还田“4090”模式栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2021(10): 4.
- [3]李超, 程凯凯, 廖育林, et al. 秸秆深度粉碎均匀抛洒还田降低秸秆焚烧率并提高养分归还量[J]. 植物营养与肥料学报, 2021, 27(7): 10.
- [4]高秀霞. 秸秆还田对土壤改良及作物生长影响的研究进展[J]. 农家科技: 中旬刊, 2021.
- [5]徐奔奔, 范萌, 陈良富, 等. 2013年-2017年主要农业区秸秆焚烧时空特征及影响因素分析[J]. 遥感学报, 2020, 24(10): 12.
- [6]王瑞波, 姜茜, 孙炜琳, 等. 我国秸秆焚烧管理和综合利用的法律法规研究及建议[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(6): 8.