

不同培肥措施对新增耕地改良效果研究

王鹏飞 温鹏飞*

陕西农业发展集团有限公司西安分公司

DOI:10.12238/as.v8i7.3175

[摘要] 本文聚焦不同培肥措施对新增耕地的改良效果,通过对新增耕地现状及问题的分析,探讨了有机肥施用、秸秆还田、绿肥种植和生物菌肥应用等常见培肥措施对土壤理化性质、微生物群落以及作物生长和产量品质的影响,并进行了成本效益分析。研究结果表明,不同培肥措施在提升土壤肥力、改善土壤结构、促进作物生长等方面各有优劣,综合效益存在差异。基于此,总结出各类培肥措施的适用条件,为新增耕地的合理改良提供了科学依据和实践参考。

[关键词] 培肥措施; 新增耕地; 改良效果

中图分类号: S341.1 文献标识码: A

Study on the Improvement Effect of Different Fertilization Measures on Newly Added Farmland

Pengfei Wang Pengfei Wen*

Shaanxi Agricultural Development Group Co., Ltd. Xi'an Branch

[Abstract] This article focuses on the improvement effect of different fertilization measures on newly added arable land. Through the analysis of the current situation and problems of newly added arable land, the effects of common fertilization measures such as organic fertilizer application, straw returning, green manure planting, and biological bacterial fertilizer application on soil physical and chemical properties, microbial communities, crop growth, yield and quality are discussed, and cost-effectiveness analysis is conducted. The research results indicate that different fertilization measures have their own advantages and disadvantages in improving soil fertility, soil structure, and promoting crop growth, and there are differences in comprehensive benefits. Based on this, the applicable conditions for various fertilization measures have been summarized, providing scientific basis and practical reference for the rational improvement of newly added arable land.

[Key words] fertilization measures; Newly added arable land; improvement effect

引言

随着城市化进程加快以及各类建设项目的推进,耕地资源面临着严峻的挑战,数量不断减少,质量也受到一定程度的影响。因此,采取有效的培肥措施对新增耕地进行改良,提升其土壤质量和生产能力,具有至关重要的现实意义。同时,通过合理的培肥措施,不仅能够提高新增耕地的作物产量,还能改善土壤生态环境,实现农业的绿色、可持续发展。

1 常见培肥措施

1.1 有机肥施用

有机肥(含牛粪)的施用方法多样,撒施是常用方式,即把有机肥均匀撒在土壤表面,再经翻耕混入土壤,这种方法操作简单、省力,可以使肥料在土壤中分布均匀,适合大面积农田施肥。比如在大面积小麦种植时可以在播种前撒施有机肥,随后深耕,使有机肥与土壤充分融合。不过撒施也有缺点,肥料利用率较低,

因为根系仅能吸收周围的肥料,施在根系无法到达的部位会造成浪费;大量施肥还可能导致土壤养分失衡,在肥料流动性差的温室里甚至会使土壤盐分浓度上升。牛粪作为有机肥的重要来源,其富含的有机质以及微生物能进一步增强土壤肥力,加快土壤团粒结构形成,但同样要考虑到具体用量情况,防止出现上述问题。

1.2 常规施肥

常规施肥(NPK)方式主要包括撒施、条施和穴施。以条施为例,它是应用较多的一种方法,在播种或作物生长过程中用施肥机械在作物行间开沟,将氮、磷、钾肥料按比例混合后施入沟内再覆盖土壤。该方式可以使肥料全部集中在作物根系,尽可能增加肥料利用率,在玉米、棉花等作物种植中应用非常广泛,其操作简便,可以在短时间里为作物带来生长所需的速效养分,满足作物各个生长时期的营养需求。但常规施肥同样存在一定的不

足之处,长时间单一施用NPK肥往往会致使土壤有机质含量减少且土壤结构变差;如果施肥比例不合理还会使得土壤养分失衡,如过量施用氮肥会造成土壤酸化,极大阻碍着作物生长。

1.3 生物质炭使用

生物质炭的施用技术包含多个关键环节。施用时间的选择是重中之重,通常是在播种前或作物生长季初期施用,加快生物质炭与土壤作用,为作物生长创造一个良好的环境;在水稻种植中可以在插秧前将生物质炭施入田间,结合翻耕使其与土壤混合。施用量也应做到控制,各土壤类型以及作物的适宜用量也不一样。其中,在砂质土壤中,生物质炭每亩施用量是100–200kg,可以有效提高土壤保水保肥水平;而在黏重土壤中的每亩施用量可以适当减少,一般为50–100kg以改善土壤透气性。

除此之外,施用方法对效果影响较大,生物质炭可与有机肥混合施用,能提高有机肥的利用效率,也能单独撒施后翻耕入土。生物质炭具有多孔结构,能吸附土壤中的养分和有害物质,提升土壤肥力和净化能力,但过量施用可能会影响土壤的pH值,要基于土壤情况科学调整。

2 不同培肥措施对新增耕地改良效果

2.1 不同培肥措施对土壤理化性质的影响

2.1.1 对土壤酸碱度的调节

不同培肥措施对土壤pH值产生了明显的影响。在试验初期,各处理土壤pH值相近,均在7.8–8.1左右。随着试验的进行,单施有机肥处理的土壤pH值呈现逐渐下降的趋势,在作物生长后期,土壤pH值降至7.2–7.5,这可能是由于有机肥在分解过程中产生了有机酸,如腐殖酸、富里酸等,能中和土壤中的碱性物质,从而降低土壤pH值。有机肥与化肥配施处理的土壤pH值变化相对较为平稳,在作物生长后期维持在7.6–7.9,这是因为有机肥的缓冲作用以及化肥中部分成分对土壤酸碱度的调节作用相互平衡,使得土壤pH值没有出现大幅波动。

2.1.2 对土壤有机质含量的提升

有机肥与化肥配施处理的土壤有机质含量明显提升,达到22.5g/kg,提高了50%。化肥的施用促进了作物的生长,增加了作物的生物量,进而增加了作物残体归还土壤的数量,同时有机肥的持续补充,共同促进了土壤有机质的积累。秸秆还田处理的土壤有机质含量提高到20.4g/kg,提升幅度为36%,秸秆中的纤维素、半纤维素等有机成分在土壤中分解,为土壤提供了新的有机质来源。绿肥种植处理的土壤有机质含量达到19.8g/kg,增加了32%,绿肥翻压后,其体内的有机物质迅速分解,成为土壤有机质的重要组成部分。生物菌肥施用处理的土壤有机质含量提升至18.6g/kg,提高了24%,生物菌肥中的有益微生物能够促进土壤中有有机物质的分解和转化,加速腐殖质的形成,从而提高土壤有机质含量。

2.2 不同培肥措施对土壤微生物群落的影响

不同培肥措施对土壤细菌、真菌、放线菌等微生物数量产生了显著影响。在细菌数量方面,有机肥与化肥配施处理的土壤细菌数量最多,达到 3.5×10^8 个/g干土,较对照处理增加了750%。

有机肥为细菌提供了丰富的有机碳源和氮源,促进了细菌的生长和繁殖,同时化肥的施用增加了土壤中的养分含量,进一步刺激了细菌的代谢活动。单施有机肥处理的土壤细菌数量也较高,为 2.8×10^8 个/g干土,增加了600%,有机肥的投入创造了适宜细菌生存和繁衍的环境。生物菌肥施用处理由于引入了大量的有益细菌,其土壤细菌数量也明显增加,达到 3.0×10^8 个/g干土,提高了650%。

2.3 不同培肥措施对作物生长及产量品质的影响

2.3.1 对作物生长发育的促进

从株高来看,单施有机肥处理下的小麦株高平均达到85厘米,相较于对照组的68厘米增长了25%;有机肥与化肥配施处理的小麦株高更是达到92厘米,增长幅度为35%。这是因为有机肥能持续为作物提供养分,而化肥则能快速补充作物生长所需的速效养分,二者结合能更好地满足作物在不同生长阶段对养分的需求。

在叶面积方面,绿肥种植处理的玉米叶面积指数平均为4.5,对照组仅为2.8,增长了61%。绿肥在生长过程中能固定空气中的氮素,死亡腐烂后释放出的养分能促进玉米叶片的生长,同时绿肥覆盖地表还能减少水分蒸发,为叶片生长创造良好的水分条件。

对于根系发育,生物菌肥施用处理表现突出。水稻的总根长达到18.6厘米/株,比对照组的12.3厘米/株增加了51%,且根系的须根数量更多、根毛更发达。生物菌肥中的有益微生物能分泌生长素等物质,刺激根系生长,同时还能帮助根系更好地吸收土壤中的养分和水分,增强作物的抗逆性。

2.3.2 对作物产量和品质的提升

在产量方面,有机肥与化肥配施处理的小麦籽粒产量最高,达到580公斤/亩,对照组仅为320公斤/亩,增产幅度为81%。这是因为该处理既能保证作物生长前期有充足的速效养分供应,又能在生长后期持续提供养分,满足小麦灌浆期对养分的大量需求。秸秆还田处理的玉米产量为650公斤/亩,比对照组的410公斤/亩增产59%。秸秆还田提高了土壤的保水保肥能力,减少了养分流失,为玉米生长提供了稳定的养分供应,从而提高了产量。绿肥种植处理的水稻产量为520公斤/亩,对照组为350公斤/亩,增产49%。绿肥增加了土壤中的有机质含量和氮素等养分,改善了土壤结构,有利于水稻根系的生长和养分吸收,进而提高了产量。在品质方面,单施有机肥处理的小麦蛋白质含量达到13.5%,对照组为10.2%,提高了32%。有机肥中的有机物质在分解过程中能释放出多种氨基酸等营养物质,促进小麦蛋白质的合成。

3 不同培肥措施的成本效益分析

3.1 经济效益评估

以小麦种植为例,在单施有机肥处理下,小麦产量为每亩500公斤,市场价格按每公斤2.5元计算,产值为1250元。扣除有机肥成本400元、劳动力成本30元、设备成本10元,利润为810元。有机肥与化肥配施处理,小麦产量提高到每亩550公斤,产值

为1375元。扣除有机肥成本200元、化肥成本100元、劳动力成本35元、设备成本10元,利润为1030元。

秸秆还田处理的小麦产量为每亩520公斤,产值为1300元。扣除尿素成本15元、劳动力成本50元、设备成本20元,利润为1215元。绿肥种植处理的小麦产量为每亩510公斤,产值为1275元。扣除种子成本40元、劳动力成本100元、设备成本15元,利润为1120元。生物菌肥施用处理的小麦产量为每亩530公斤,产值为1325元。扣除生物菌肥成本150元、劳动力成本60元、设备成本10元,利润为1105元。

从以上数据对比可知,有机肥与化肥配施、秸秆还田等培肥措施经济效益相对较高。有机肥与化肥配施通过二者优势互补,既改善土壤结构又满足作物不同生长阶段养分需求,从而提高作物产量和利润。秸秆还田增加土壤有机质,改善土壤结构,促进作物生长,虽肥料成本低,但设备成本和劳动力成本相对较高。单施有机肥虽能改善土壤,但成本较高,产量提升幅度有限,利润相对较低。绿肥种植和生物菌肥施用在提高土壤肥力和作物产量方面有一定作用,但经济效益与其他措施相比不占优势。

3. 2环境效益分析

在土壤环境方面,有机肥施用能显著增加土壤有机质含量,改善土壤结构,增强土壤保水保肥能力。如长期施用有机肥可使土壤有机质含量提高1-2个百分点,土壤容重降低0.1-0.2g/cm³,孔隙度增加5-10%。秸秆还田也能增加土壤有机质,促进土壤微生物繁殖,改善土壤理化性质。绿肥种植通过翻压绿肥,为土壤提供有机物质和养分,增强土壤肥力。生物菌肥施用则能调节土壤微生物群落结构,提高土壤生物活性,促进土壤养分循环。

在水体环境方面,合理的培肥措施能减少养分流失,降低对水体的污染。有机肥和绿肥的施用能增加土壤对养分的吸附和固定能力,减少氮、磷等养分随地表径流进入水体。据研究,有机肥配施化肥可使氮素利用率提高10-15%,减少氮素流失15-20%。秸秆还田能增加土壤的入渗能力,减少地表径流,从而降低养分流失风险。生物菌肥能促进土壤中养分的转化和利用,减少肥料的过量施用,间接减少对水体的污染。

在大气环境方面,秸秆还田避免了秸秆焚烧产生的大量有害气体和颗粒物排放,减少对大气的污染。据测算,每亩秸秆还田可减少二氧化碳排放约150-200公斤,减少二氧化硫排放约1-2公斤。有机肥和绿肥的施用也能增加土壤碳固持,对缓解温室效应有一定作用。而不合理的化肥施用可能导致氨气挥发等

问题,对大气环境产生负面影响,合理的培肥措施则能有效减少此类问题的发生。

4 结语

综上所述,不同培肥措施的适用条件存在差异,有机肥施用和有机肥与化肥配施适用于土壤肥力极低的新增耕地;秸秆还田适合在秸秆资源丰富的地区应用;绿肥种植更适合在气候温和、水资源相对充足的区域;生物菌肥则在土壤微生物活性较低的新增耕地中效果更明显。未来的发展中,应该不断完善新增耕地培肥技术体系,进一步提高新增耕地质量,为保障粮食安全和农业可持续发展做出更大贡献。

[基金项目]

陕西农业发展集团有限公司内部科研-不同培肥措施对新增耕地改良效果的研究(NFJC2025-43)。

[参考文献]

- [1]郑俊平,杨吉花,傅树豪.地力培肥技术对耕地质量提升的影响机制与优化路径[J].种子科技,2025,43(03):207-209.
- [2]吴遵德.三穗县新增耕地培肥技术要点[J].耕作与栽培,2025,45(01):148-150.
- [3]李健鹏,张丛志,潘慧,等.天然腐殖质材料型土壤改良剂在新垦耕地改良中的应用与效果分析[J].中国农学通报,2025,41(02):63-68.
- [4]赵彬,刘美英,景宇鹏,等.不同培肥措施对西辽河平原盐碱化耕地盐碱特性及作物产量的影响[J].中国土壤与肥料,2024(09):86-93.
- [5]刘岩,王朝阳,徐婷,等.威海市文登区耕地培肥与改良利用[J].中国农技推广,2024,40(03):92-94.
- [6]张文平,淡海清,赵小燕,等.巴彦淖尔市切实加强耕地保护全力提升耕地质量[J].中国农业综合开发,2024(02):28-33.
- [7]刘莉.邛崃桑园土地整理中新增耕地土壤矿物培肥研究[D].成都理工大学,2006.
- [8]李梦婷.有机无机肥配施对土默川平原盐碱化耕地改良效果研究[D].内蒙古农业大学,2022.
- [9]杨尽.利用矿物改良土地整理新增耕地贫瘠土壤研究[D].成都理工大学,2010.

作者简介:

王鹏飞(1998--),男,汉族,山西省人,硕士研究生,助理工程师,研究方向:土地整治。