

新垦旱地土壤快速培肥技术规程

张平良¹, 郭天文², 曾 骏¹, 刘晓伟¹, 李城德³, 谭学莲¹, 张美兰⁴

(1. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院, 甘肃兰州 730070; 3. 甘肃省农业技术推广总站, 甘肃 兰州 730020; 4. 甘肃省耕地质量建设管理总站, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 从范围、规范性引用文件、术语和定义、培肥原则、培肥技术、培肥期限等方面规范了新垦旱地土壤快速培肥技术规程。

关键词: 旱地; 新垦农田; 土壤; 培肥技术; 规程

中图分类号: S156.92 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2020)04-0062-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2020.04.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2020.04.015)

甘肃地处青藏高原、蒙古高原和黄土高原的交接处, 自然条件十分严酷, 干旱少雨, 自然灾害频繁, 是全国水土流失最为严重的省份之一^[1]。大部分农田处于水土流失严重的黄土区和土山区, 耕地大部分为坡耕地, 占全省耕地面积的 70% 以上, 跑水、跑土、跑肥、生态环境脆弱、抗灾能力低是农田的主要特征, 修建梯田是控制水土流失、提高地力和农田生产力的一项战略措施^[2-4]。近年来, 按照全国高标准农田建设总体规划要求, 切实加强高标准农田建设, 改善了农业生产条件, 提高农

田抗灾减灾能力, 为夯实国家粮食安全基础, 甘肃省大力推进新修梯田建设和小梯田变大梯田土地整改项目, 截至 2017 年底, 全省累计兴修梯田 211.67 万 hm², 占全省坡耕地的 67%^[4]。经过大型机械修建梯田和土地整理后, 改变了农田原有的地貌形态, 破坏了农田原有的土壤结构, 原先低洼的地方被大量的生土填平, 原先较高地方的熟化耕层土壤被完全推走, 露出农田的犁底层, 甚至底土层。这种新开垦的农田土壤透气性、透水性差、土壤有机质含量低、微生物活性差, 土壤的农业生态

收稿日期: 2020-01-06; **修订日期:** 2020-02-20

基金项目: 国家重点研发计划(2018YFD0200403); 国家科技支撑计划中低产田改良项目(2012BAD05B03); 公益性行业(农业)科研专项(201503120); 甘肃省农业科学院科技创新专项(2017GAAS28)。

作者简介: 张平良(1981—), 男, 甘肃靖远人, 副研究员, 主要从事作物栽培与养分管理研究工作。Email: zhangpl2007@163.com。

通信作者: 郭天文(1963—), 男, 山西山阴人, 研究员, 主要从事植物营养与土壤肥料研究工作。Email: guotw@gsagr.ac.cn。

[3] 张立功, 李国斌, 等. 旱地小麦黑膜全覆盖穴播栽培的效应与模式研究[J]. 干旱地区农业研究, 2016, 34(6): 41-50.

[4] 张立功, 马淑珍. 黄土丘陵区(庄浪)旱作马铃薯全膜覆盖关键技术集成研究[J]. 干旱地区农业研究, 2014, 32(5): 84-92.

[5] 张立功. 庄浪县旱寒区冬小麦膜侧沟播栽培

密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2008(6): 23-25.

[6] 王 涛, 张立功. 旱地马铃薯秸秆覆土覆盖栽培技术[J]. 中国马铃薯, 2018, 32(3): 152-154.

(本文责编: 杨 杰)

环境恶劣,导致作物生长发育状况差,产量低而不稳,农田生产能力遭到严重破坏,因此需要采取有效的方法进行快速培肥改良,提升耕地质量和生产力。大量研究和实践证明,增施有机肥、有机无机肥配合施用、秸秆还田、施用腐解有机物、施用保水共聚物和采用耕作措施等均能起到培肥土壤的良好作用^[5-12]。我们针对甘肃自然气候特征和土壤类型,建立一种以机械、生物、物理化学技术为措施的新垦农田土壤快速培技术,提升旱地耕地质量和农田生产力,推进甘肃省高标准农田建设,促进区域农业可持续发展,特制定旱地新垦农田土壤快速培肥技术规程。

1 范围

本规程规定了甘肃省旱作区新垦农田土壤培肥原则、指标、主要技术措施以及培肥期限。

本规程适用于年降水量 300~600 mm 的黄土丘陵沟壑区、黄土旱塬区以及高寒阴湿区新垦农田土壤培肥。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规程的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本规程。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

NY/T 1121.6 土壤有机质测定法。

NY/T 1121.24 土壤检测 第 24 部分:土壤全氮的测定自动定氮仪法。

NY/T 1121.25 土壤检测 第 25 部分:土壤有效磷的测定连续流动分析仪法。

NY/T 889 土壤速效钾和缓效钾含量的测定。

DB65/T 602.2-2001 新疆土壤分析方法 土壤水解性氮的测定。

NY/T 1121.4 土壤检测 第 4 部分:土壤容重的测定。

NY525-2012 有机肥料新行业标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1 旱地

指无灌溉设施,主要靠自然降水种植农作物的耕地。

3.2 土壤肥力

指土壤供应和协调植物生长所需水分、养分、空气和热量的能力,是土壤物理、化学和生物学性质的综合反映。农田土壤的肥力是土壤母质、气候、生物、地形等自然因素和耕作、施肥、灌溉、土壤改良等人为因素共同作用的结果。

3.3 新垦农田

指新开垦、复垦或经过平整的梯田或川原地,地表熟土被移除,生土裸露、有机质含量极低、养分缺乏、通气性差、易板结的新垦农田。

3.4 有机肥

指按照有机肥料标准,对来源于植物和(或)动物有机物料经过一定工艺过程加工生产而成的,可施于农田土壤以培肥地力、提供植物养分为主要作用的商品肥料。

3.5 秸秆还田

将秸秆在作物收获后通过不同方式还入农田,以达到培肥土壤、提高地力,实现作物高产稳产目标的措施。

3.6 土壤调理剂

指添加到土壤中具有改善土壤性状、提高土壤生产力、促进作物生长的复合型物质,用于改善土壤的物理和(或)化学性质及其微生物活性,以达到改良土壤目的。

3.7 保水剂

是一种高吸水性聚合物,具有超高吸水能力和保水能力的新型高分子材料。在土壤中将雨水或浇灌水迅速吸收并保住,不渗失,进而保证根际范围水分充足、缓慢释放供植物吸收利用。

4 培肥原则

连续机械深耕，增施有机肥和秸秆等有机物料；有机肥与无机肥相结合培肥，协同提升土壤有机质，稳定土壤氮磷钾供应能力，满足作物对必需营养元素的需求。配施土壤熟化剂和保水剂，达到新垦农田土壤快速熟化与蓄水保墒目的。

5 培肥指标

5.1 农田土壤培肥指标

按地形地貌和生态气候因素，将甘肃省年降水量 300~600 mm 的旱作农田划分为 3 个主要农业区域(见附录 A)，其农田土壤培肥指标应符合表 1 的要求。

5.2 培肥指标测定方法

表 1 中各指标测定方法应符合以下规定：土壤有机质的测定按 NY/T 1121.6 执行，土壤全氮的测定按 NY/T 1121.24 执行，土壤有效磷的测定按 NY/T 1121.25 执行，土壤速效钾的测定按 NY/T 889 执行，土壤碱解氮的测定按 DB65/T 602.2-2001 执行，土壤容重的测定按 NY/T 1121.4 执行。

6 培肥技术

6.1 深耕土壤

土壤应深耕、深松、旋耕结合，及时耙耩。作物播种前采用旋耕机旋地深度不少于 15 cm，作物收获后采用深耕铧犁进行深耕或深松，深耕 20~35 cm。

6.2 有机肥与无机肥料配施

6.2.1 增施有机肥料 ①肥料选择。有机肥料源可采用经过堆腐或沤制腐熟，无毒、无害的粪肥、厩肥、土杂肥、沼肥等，也可以采用符合标准的商品有机肥料。②肥

料用量。粪肥、厩肥、土杂肥、沼肥等有机肥一般用量为 30~45 t/hm²；商品有机肥料可按具体产品推荐量施用。

6.2.2 施用无机肥料 采用测土配方施肥技术，根据土壤养分供应能力和作物需肥特性施肥。

6.2.3 施用方法 有机肥料一般做基肥，在作物播前结合翻耕均匀施入土壤。无机肥料结合覆膜、灌溉等因素施用。

6.3 秸秆还田

6.3.1 还田数量 秸秆还田数量应根据气候特征、降水量、主栽作物及产量水平而定，可采用作物秸秆的全量、半量、1/3 量还田。

6.3.2 还田方法 采用可粉碎秸秆的谷物联合收割机，在主栽作物(小麦、玉米)收获时，将经粉碎的秸秆均匀抛撒于地表，并撒施或喷施 30~45 kg/hm² 秸秆微生物腐熟菌剂，结合机械深耕直接翻压还田。粉碎的秸秆也可作覆盖材料覆盖休闲田地表，保水增墒，在下茬作物播前翻压还田。粉碎的秸秆长度应不大于 5 cm。

6.4 配施土壤熟化调理剂

6.4.1 土壤熟化调理剂组分及用量 土壤熟化剂由以下质量百分含量的各组分组成：黑矾 20%~25%、腐殖酸 25%~30%、碳酸氢铵 40%~50%、其他组分 5%(包含微肥和阳离子螯合剂)。土壤熟化剂按 750~120 kg/hm² 的用量施入土壤。

6.4.2 施用方法 以基肥的形式采用旋耕机旋耕施入。

6.5 配施保水剂

保水剂多为钾盐型交联聚丙烯酰胺，

表 1 农田土壤培肥指标^①

区域	土壤容重 /(g/cm ³)	有机质 /(g/kg)	全氮 /(g/kg)	碱解氮 /(mg/kg)	有效磷 /(mg/kg)	速效钾 /(mg/kg)
陇中黄土高原丘陵沟壑区	<1.25	>6.0	>0.50	>35	>5	>100
陇东黄土旱塬区	<1.25	>10.0	>0.75	>40	>10	>100
高寒阴湿区	<1.25	>10.0	>0.75	>40	>10	>100

①表中各项指标均为 20 cm 表层土壤测定值。

将保水剂以基肥的形式施入农田,用量 90~120 kg/hm²。

6.6 适宜新垦农田种植的先鋒作物

新开垦农田第1年、第2年以马铃薯、豆科作物、牧草为适宜先鋒种植作物,农田夏休闲期适宜种植的田块可种植绿肥(饲料油菜),并翻压培肥土壤;第3年可适宜种植小麦、马铃薯、豆科作物、玉米、中药材等作物。

7 培肥期限

应结合当地生产实际,坚持耕地用养结合,长期培肥土壤。培肥期限至少应在3 a以上,具体以实现作物持续稳产增产、达到本标准规定的土壤培肥指标要求为限。

8 附录 A (规范性附录) 甘肃省年降水量 300~600 mm 的旱作区域划分

8.1 陇中黄土丘陵沟壑区

该区是指华家岭以西的黄土高原区,地形为黄土梁峁丘陵,地貌组合由河谷、川台、梁峁坡地和部分残塬构成,沟深坡陡、土壤侵蚀严重的农田,地带性土壤为黄绵土,年降水量 300~500 mm,年均气温 6℃,耕作制度为一年一熟。主要分布于甘肃省兰州市、白银市(除景泰县)、定西地区(除渭源县、岷县、漳县)、临夏州的永靖县、东乡县、平凉地区的静宁县、庄浪县。

8.2 陇东黄土旱塬区

该区是指华家岭以东的黄土高原区,地貌特点是正负地形表现明显,由塬、梁、峁、坪、河谷川地构成,地带性土壤为黑垆土,年降水量 500~600 mm,年均气温 7~10℃,粮食耕作制度为一年一熟、二年三熟。主要分布于庆阳、平凉(除静宁县、庄浪县)、天水市(除秦城区、北道区)。

8.3 高寒阴湿区

该区是指陇南山地与陇中黄土高原丘陵沟壑区交接地带,地势高亢,气候冷凉,地带性土壤主要是黑垆土、栗钙土,年降

水量 500~600 mm,年均气温 4~7℃,粮食耕作制度为一年一熟。主要分布于临夏州(除永靖县、东乡县)、甘南州(除舟曲县)、定西地区的漳县、岷县、渭源县。

参考文献:

- [1] 张峰,王勇. 甘肃省梯田区划研究[J]. 中国水土保持, 2016(6): 20-22.
- [2] 王勇,赵永强. 甘肃坡耕地水土流失综合治理试点工程建设实践与启示[J]. 中国水利, 2012(22): 19-22.
- [3] 陈勇,刘京,刘举. 黄土高原梯田质量评价系统设计研究[J]. 干旱地区农业研究, 2007, 25(6): 227-230.
- [4] 刘晓峰. 甘肃梯田建设有力推进全省脱贫攻坚[J]. 中国水土保持, 2018(12): 32-34.
- [5] 武天云,曹学禹,王方. 甘肃省旱作农业区的土壤肥力管理原则和技术[J]. 甘肃农业科技, 2003(1): 39-43.
- [6] 吕军杰,李俊红,丁志强. 旱地不同土壤培肥技术效应研究[J]. 土壤通报 2014, 45(1): 141-146.
- [7] 卫婷,韩丽娜,韩清芳,等. 有机培肥对旱地土壤养分有效性和酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2012, 18(3): 611-620.
- [8] 王立刚,李维炯,邱建军,等. 生物有机肥对作物生长、土壤肥力及产量的效应研究[J]. 中国土壤与肥料, 2004(5): 12-16.
- [9] 汪军,王德建,张刚,等. 连续全量秸秆还田与氮肥用量对农田土壤养分的影响[J]. 水土保持学报, 2010(5): 40-44.
- [10] 劳秀荣,吴子一,高燕春. 长期秸秆还田改土培肥效应的研究[J]. 农业工程学报, 2002, 18(2): 49-51.
- [11] 刘世举,张候平,李彤,等. 耕作方式对西北旱作农田土壤特性及冬小麦产量的影响[J]. 西北农业学报, 2019, 28(9): 1411-1418.
- [12] 张萌,魏全全,徐永康,等. 保水剂用量对贵州旱作覆膜马铃薯生长及土壤肥力的影响[J]. 西南农业学报, 2019, 32(5): 1087-1091.

(本文责编:郑立龙)