

# 玉米田氮磷面源污染防控技术规程

杨虎德<sup>1</sup>, 马彦<sup>2</sup>, 王平生<sup>3</sup>, 冯丹妮<sup>1</sup>

(1. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 3. 临夏州农业科学院, 甘肃 临夏 731100)

**摘要:** 从范围、规范性引用文件、术语和定义、栽培技术、农田氮磷面源污染监测等方面规范了适用于甘肃省旱作玉米种植区的山坡地、梯田、台地的氮磷面源污染防控技术规程。

**关键词:** 玉米; 氮磷面源污染; 防控技术; 规程

**中图分类号:** S 513 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-1463(2021)01-0085-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.01.019

玉米是甘肃省第一大粮食作物, 2018年全省玉米种植面积 101.27 万  $\text{hm}^2$ , 占全省粮食种植面积的 38.29%<sup>[1]</sup>。2016 年全国玉米化肥施用强度达到  $372.3 \text{ kg}/\text{hm}^2$ <sup>[2]</sup>, 过量施肥和田间管理措施失当等导致化肥氮磷利

用率低, 氮磷通过地表径流和地下淋溶流失到周边水环境, 造成水体氮磷污染。根据《第二次全国污染源普查公报》, 2017 年种植业水污染物排放(流失)量: 总氮 71.95 万 t、总磷 7.62 万 t, 分别占农业源氮磷排放

**收稿日期:** 2020-09-10

**基金项目:** 甘肃省科技计划资助“甘肃省农田土壤N、P面源污染特征及防控技术研究”(1604FK-CA125)。

**作者简介:** 杨虎德(1967—), 男, 甘肃民勤人, 副研究员, 主要从事农业面源污染研究工作。联系电话: (0)13919085206, Email: 596259707@qq.com。

**通信作者:** 马彦(1965—), 男, 甘肃静宁人, 副研究员, 主要从事农业面源污染研究工作。联系电话: (0)13893313919。Email: 289782884@qq.com。

及其对比[M]. 广州: 广东科技出版社, 1987.

[10] 付成年, 张生金, 郎小芸, 等. 甘肃省甜高粱研究利用现状及产业化发展对策[J]. 中国糖料, 2016, 38(5): 76-78.

[11] 成慧娟, 张 婷, 隋虹杰, 等. 内蒙古高粱的育种研究历程、问题及发展对策[J]. 种子, 2014, 7(7): 73-74.

[12] 韦 瑛. 甘肃省甜高粱全产业链研究现状与发展对策[J]. 中国糖料, 2019, 4(2): 77-80.

[13] 石晓瑛, 柳金良. 不同酿饲兼用高粱品种在平凉市种植表现[J]. 现代农业科技, 2019(4): 13-15.

[14] 柳金良, 郑 琪, 孙志强, 等. 酿饲兼用型高粱和粮饲兼用型玉米饲用价值比较[J].

草业科学, 2019(1): 161-168.

[15] 刘 慧, 周向阳. 国内外高粱贸易现状及发展趋势[J]. 农业贸易展望, 2016, 12(8): 63-66; 76.

[16] 李丽颖. 我国谷子高粱产业技术取得突破性进展[J]. 中国食品, 2018(9): 67.

[17] 邹剑秋. 加快高粱体系建设 促进高粱产业发展[J]. 农业技术与装备, 2010, 9(197): 6-9.

[18] 石晓瑛. 平凉高粱全膜覆盖高产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2018(1): 68-70.

[19] 余小亮, 宋 谦, 赵海燕, 等. 平凉市畜牧业发展现状及思路[J]. 甘肃畜牧兽医, 2019(3): 28-30.

(本文责编: 陈 珩)

(流失)量的 50.86%和 35.94%<sup>[3]</sup>, 氮磷肥对水体造成的污染必须引起高度重视。在氮磷面源污染综合防控方面, 美国农业部提出了最佳管理措施(BMPs), 我国提出了的农村面源污染治理“4R”理论与技术<sup>[4-8]</sup>。为有效防控玉米种植氮磷面源污染, 确保农业绿色、高质量发展, 我们自 2016 年起开展了甘肃省农田氮磷污染特征及防控技术研究, 在保障粮食安全的条件下, 以氮磷化肥用量为指标, 以提高相对产量和氮磷化肥利用率、降低氮磷土壤残留量和流失量等为约束条件, 根据甘肃省梯田、台地、山坡地玉米氮磷化肥投入环境风险评估结论, 特制定玉米田氮磷面源污染防控技术规程。

## 1 范围

本规程规定了能显著控制玉米田氮磷面源污染的术语和定义、栽培技术和农田氮磷面源污染监测。

本规程适用于甘肃省旱作玉米种植区的山坡地、梯田、台地, 玉米目标产量为 12 000 ~ 14 250 kg/hm<sup>2</sup> 的氮磷面源污染控制。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 23348—2009 缓释肥料

HG/T 4215—2011 控释肥料

NY/T 496—2010 肥料合理使用准则通则

NY/T 118—2006 测土配方施肥技术规范

NY/T 395—2012 农田土壤环境质量监测技术规范

NY/T 396—2000 农田水源环境质量监测技术规范

## 3 术语和定义

### 3.1 氮磷面源污染

指借助降雨、灌水或冰雪融水, 使农田

土壤表面或土体中的氮、磷向地表水或地下水迁移的过程, 是地表水富营养化或地下水硝酸盐污染的重要原因之一。

### 3.2 横坡种植

指在坡地沿等高线垂直于坡向横向耕作。

## 4 栽培技术

### 4.1 选茬整地

选择土地平整、地力均匀的地块, 前茬以豆类、油菜、麦类、马铃薯等作物为佳, 不宜多年连作。整地达到土壤底墒满足播前标准, 要求土地平整、耕层疏松、上虚下实、田间无杂草。

### 4.2 良种选择

因地制宜选择适宜生育期和养分高效型品种。选择高产、优质、抗病性、抗逆性强、株型紧凑型, 且有光泽, 无病斑粒, 无霉烂, 发芽率高, 发芽势强, 籽粒均匀的包衣良种, 如金凯 3 号、豫玉 22 号、金凯 5 号等。

### 4.3 土壤处理

播前用 40% 甲基异柳磷乳油 3 000 mL/hm<sup>2</sup>, 或 40% 辛硫磷乳油 3 000 mL/hm<sup>2</sup> 兑水 2 ~ 3 kg 拌 150 kg 干细土撒施地面, 防治地下害虫。

### 4.4 精准施肥

肥料和配方施肥分别符合 NY/T 496—2010 和 NY/T 118—2006 的规定。高原缓坡地玉米生态经济施氮量(N)为 180 kg/hm<sup>2</sup>, 坡地适宜施磷量(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)为 78.6 kg/hm<sup>2</sup>; 梯田玉米的氮生态经济施氮量(N)为 225 kg/hm<sup>2</sup>、施磷量(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)为 52.0 kg/hm<sup>2</sup>; 台地玉米生态经济施氮量(N)为 180 kg/hm<sup>2</sup>、施磷量(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)为 52.4 kg/hm<sup>2</sup>。

具体施肥时, 结合整地施农家肥 30 000 ~ 45 000 kg/hm<sup>2</sup>、N 225 ~ 270 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 120 ~ 180 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 30.0 kg/hm<sup>2</sup>(折合磷酸二铵 259.5 ~ 420.0 kg/hm<sup>2</sup> + 尿素 289.5 ~ 420.0 kg/hm<sup>2</sup> + 氯化钾 49.5 kg/hm<sup>2</sup>, 或尿素 390 ~ 585 kg/hm<sup>2</sup> + 普通过磷酸钙 990 ~ 1 650

kg/hm<sup>2</sup> + 氯化钾 49.5 kg/hm<sup>2</sup>), 全部农家肥、磷肥、钾肥及氮肥 2/3 作底肥, 一次性施入。或基施缓(控)释肥料 900 ~ 1 200 kg/hm<sup>2</sup>, 缓(控)释肥料符合 GB/T 23348—2009 和 HG/T 4215—2011 标准。提倡深施, 施肥深度以 5 ~ 10 cm 为宜。

#### 4.5 覆膜技术

在干旱或半干旱区域, 选用全膜双垄沟播横坡种植技术。用幅宽 120 cm、厚 0.008 ~ 0.010 mm 的地膜, 垄幅 110 cm, 大垄宽 70 cm、小垄宽 40 cm, 在小垄沟内穴播。覆膜时将地膜拉紧、拉展、铺平、铺匀, 达到严、紧、平、宽的要求。

#### 4.6 适时播种

土壤耕层 5 ~ 10 cm 地温稳定通过 10 ℃ 即可播种, 即 4 月中下旬为宜。精量播种用种量 30.0 ~ 37.5 kg/hm<sup>2</sup>, 每孔 2 粒, 播深 5 ~ 7 cm, 株距 30 ~ 38 cm, 播后应进行镇压, 使种子与土壤紧密接触。覆膜前用 50% 乙草胺乳油 2 100 mL/hm<sup>2</sup> 兑水 600 kg 均匀喷洒地面以防除田间杂草。

#### 4.7 适时追肥

玉米拔节期追施剩余的 1/3 氮肥, 确保水肥及时供给。

#### 4.8 田间管理

4.8.1 中耕松土除草 在苗期和灌拔节水前人工株间松土锄草 1 ~ 2 次, 深 5 ~ 8 cm。中耕时要防止压苗、铲苗。

4.8.2 间定苗 早间苗, 晚定苗、留壮苗。出苗整齐时, 在 3 ~ 4 片叶时间苗, 6 ~ 7 片叶时定苗, 根据不同品种密度要求留足苗, 保苗 57 000 ~ 67 500 株/hm<sup>2</sup>。缺苗处可留双株, 要去弱留强, 去杂留真。

4.8.3 去蘖(打杈) 玉米幼苗期要结合中耕锄草及时多次去蘖。

4.8.4 人工辅助授粉 玉米抽雄时如遇到高温和干旱天气, 会出现花粉量不足或雌雄穗发育不协调现象, 可人工持“丁”字形的棍棒

在行间走动, 用棍棒的横梁轻轻晃动玉米雄穗, 促使散粉。

4.8.5 适时收获 完全成熟后(腊熟末期), 选择晴朗天气及时收获, 尽快晾晒脱粒, 籽粒含水量降到 14% 以下时及时包装入库。

### 5 农田氮磷面源污染监测

氮磷地下淋溶和地表面径流的监测参考《农田面源污染监测方法与实践》<sup>[9]</sup>, 地下淋溶量采用田间渗漏池方法监测, 地表径流量采用径流池方法监测。农田土壤和水环境监测应符合 NY/T 395—2012 和 NY/T 396—2000 的规定。

#### 参考文献:

- [1] 甘肃农村年鉴编委会. 甘肃农村年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2020: 102-105.
- [2] 王明新, 朱颖一, 王迪. 基于面源污染约束的玉米生产效率及其时空差异[J]. 地理科学, 2019, 39(5): 857-864.
- [3] 中华人民共和国生态环境部网. 关于发布《第二次全国污染源普查公报》的公告. [EB/OL] (2020-06-10) [2020-08-13]. [http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/202006/t20200610\\_783547.html](http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/202006/t20200610_783547.html).
- [4] 刘钦普. 农田氮磷面源污染环境风险研究评述[J]. 土壤通报, 2016, 47(6): 1506-1513.
- [5] 尹黎. 明稻田氮磷面源污染防控研究进展[J]. 湖北水利水电, 2017(6): 5-9.
- [6] 杨虎德, 马彦, 冯丹妮. 甘肃省农田氮磷流失特征及影响因素研究[J]. 甘肃农业科技, 2020(2-3): 21-27.
- [7] 李民, 解小明. 农业面源污染防控技术及措施分析[J]. 南方农业, 2019, 13(18): 175-176.
- [8] 武淑霞, 刘宏斌, 刘申, 等. 农业面源污染现状及防控技术[J]. 中国工程科学, 2018, 20(5): 23-30.
- [9] 刘宏斌, 邹国元, 范先鹏, 等. 农田面源污染监测方法与实践[M]. 北京: 科学出版社, 2015.

(本文责编: 杨杰)