



刘洋,赵秀梅,王立达,等.玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术[J].黑龙江农业科学,2023(5):121-124.

玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术

刘 洋¹,赵秀梅¹,王立达¹,李青超¹,刘 悦¹,兰 英¹,韩业辉¹,刘 颖²

(1.黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006; 2.齐齐哈尔农业技术推广中心,黑龙江 齐齐哈尔 161021)

摘要:玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术是适宜齐齐哈尔地区的玉米高产高效栽培模式,按需分次精准灌溉与施肥能显著提高水分和肥料利用率,省时省力,增产增效。本文从滴灌系统安装、精细整地、科学选择品种、适期播种、加强田间管理、病虫害绿色防控、适时收获等方面介绍了玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术。

关键词:玉米;大垄双行;浅埋滴灌;水肥一体化;栽培技术

玉米的丰产稳产对粮食生产安全具有举足轻重的作用。在玉米生产中,除品种因素外,水分与养分是影响玉米产量的重要因素,水分和养分不足、过多和比例不合理都会限制玉米生长;只有合理配置水肥资源,科学管理,才能起到以水促肥、以肥调水,发挥水肥联合调控的整体增产作用^[1-2]。齐齐哈尔是重要的商品粮基地,稳居全国产粮大市第一方阵。玉米是齐齐哈尔市的第一大粮食作物,2021年玉米种植面积125.61万hm²,占粮食作物总种植面积的50.9%,产量达79.95亿kg。齐齐哈尔市地处黑龙江省西部,属风沙干旱区,经常发生旱灾导致玉米严重减产,过去采用喷灌、漫灌等灌溉方式,水的利用率低,同时受机械限制,玉米追肥只能在拔节前追施一次,后期由于玉米过于高大,机车无法进地作业,不能按照玉米需肥规律进行适时追肥,限制了玉米高产稳产。

近年来,齐齐哈尔市一直在探索玉米高产高效栽培技术模式。玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术,通过向玉米根系局部微灌,精准施肥,输送玉米生长所需的肥料和水分,改良了传统的“一炮轰”和“封垄追”的施肥模式,能够有效提高肥料和水分利用效率,既能节水节肥,又能始终给玉米提供最佳的土壤环境和养分供给,保证玉米的稳产和增产^[3-5]。孙晓周等^[6]研究表明,玉米

滴灌水肥一体化配套技术,增产率达25.9%,节水15%~20%,节肥20%~30%,有效解决了玉米生长中后期普遍存在的浇水追肥用工难、产量低且不稳等问题。耿玉辉^[4]研究表明,玉米水肥一体化可以大幅度提高水分和肥料利用率,氮钾肥利用率可以由原来的30%~40%提高到60%以上,省时省力,节省人工将近90%;在玉米抽雄灌浆等关键时期,及时补充水分养分,在同样施肥灌水量条件下,有效提高了水肥利用效率,利于增产增效。

通过玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术,实现了按需分次精准灌溉与施肥,配合科学选种,合理密植、精细整地、铺设滴灌管道、种子精准包衣、导航精量播种、化控防倒、精准病虫害绿色防控等关键技术,实现了玉米产量、品质和水肥利用效率的协同提高。大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术在齐齐哈尔泰来、龙江、甘南、讷河县(市)大面积示范推广使用,平均可比常规种植增产40%~50%,每667m²增收500元以上,实现了玉米的高产、稳产。现将当地玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术关键环节要点进行介绍,以期为玉米高产高效栽培提供参考。

1 玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化栽培技术模式

玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化技术以110cm或130cm的大垄栽培为核心,垄上种植双行玉米,小行距40cm,垄间大行距70cm或90cm(图1)。应用滴灌系统,实施水肥一体管理,可以起到节水增效、综合高产的作用。

收稿日期:2022-12-30

基金项目:齐齐哈尔市科学技术计划重点项目(ZDGG202207);黑龙江省省属科研院所科研业务费项目(CZKYF2023-1-B012);面向全域定制的作物品种优选与栽培技术集成与示范(XDA28130504)。

第一作者:刘洋(1985—),男,硕士,农艺师,从事农作物植物保护技术与推广。E-mail:520128247@qq.com。

2 滴灌系统

2.1 滴灌系统设备组成

滴灌系统主要设备包括机电井、首部系统和管路。首部系统由水泵、压力罐、过滤器、控制阀、仪表和施肥罐组成。管路由干管、支管、毛管(滴灌管)以及压力表、流量调节器、闸阀等调节设备组成(图 1)。

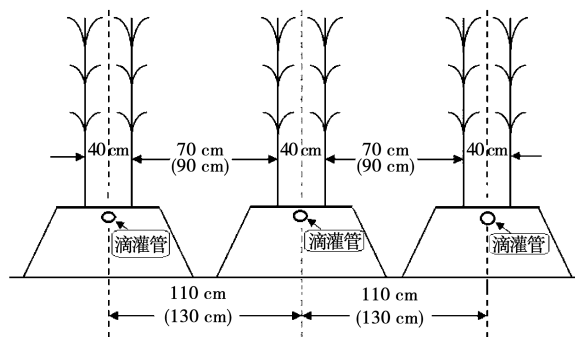


图 1 玉米大垄双行浅埋滴灌水肥一体化示意图

2.2 滴灌设备安装

首部系统应将加压、过滤、施肥和控制设备等集中安装,肥料注入口应安装在过滤器进水管上。输配水管道应由地势高的位置开始布设,支管垂直于玉米种植行布设,毛管(滴灌管)平行于玉米种植行布设。毛管(滴灌管)由播种铺管一体机铺设在大垄双行中间,覆土深度 3~5 cm。铺设好后要进行试水,检查有无堵漏,同时调整减压阀压力,使滴灌管带处于正常工作压力范围内。

3 精细整地

秋整地:玉米收获后进行深翻秸秆还田,作业深度 30 cm 以上。采用圆盘耙对翻耕的地块进行对角耙,然后用起垄机打 110 cm 大垄或 130 cm 大垄,达到待播状态。

春整地:播种前及时旋耕灭茬,旋耕深度 20 cm 以上,碎茬长度<5 cm,用起垄机打 110 cm 大垄或 130 cm 大垄,镇压后达到待播状态。

4 科学选择品种

依据市场需求、区域产业发展特点等,在品种合理布局的基础上,选用通过国家或省级审定、适应当地生态条件、出苗到成熟所需活动积温比当地常年活动积温少 100~150 °C 的优质、高产、多抗品种,严格杜绝越区种植;建议选用地上部气生根发达、层数多、抗倒性好的当地主栽耐密品种。

5 适期播种

5.1 播期

一般在 5~10 cm 耕层地温稳定通过 7~8 °C 时抢墒播种,在大垄上采用播种铺管一体机,一次性完成双行中间开沟、铺管、压土、精量播种等作业,播种、铺管深度均为 3 cm,播后及时进行第一次灌溉。

5.2 种植密度

玉米种植密度要根据品种的特性而定,一般保持 6.75 万~9.00 万株·hm⁻²,高肥力地块选上限,低肥力地块宜选下限。

5.3 种子处理

防治玉米丝黑穗病,可用含有戊唑醇或种菌唑成分的种子处理剂;防治玉米茎基腐病,可选用含吡唑醚菌酯、咯菌腈、精甲霜灵成分的种子处理剂;防治地下害虫可用含有噻虫嗪、溴氰虫酰胺或丁硫克百威的种子处理剂^[7]。

6 加强田间管理

6.1 化学除草

苗前土壤封闭除草:土壤墒情好、整地精细的地块,可苗前化学除草。选用乙草胺、(精)异丙甲草胺、噻酮·异噁唑、莠去津、噻吩磺隆等及其复配药剂^[7]。喷杆喷雾机作业时,喷液压力 2~3 个大气压、喷头高度距垄台 50 cm、喷液量保持 200~300 L·hm⁻²为宜,均匀喷雾于土壤表面。

苗后茎叶喷雾除草:一般在玉米苗后 3~5 叶期,禾本科杂草 3~5 叶期,阔叶杂草 2~4 叶期施药。选用烟嘧磺隆、莠去津、硝磺草酮、苯唑草酮等药剂混配为主^[7],以上药剂在施药时可加喷液量 0.5%~1.0% 的植物油型喷雾助剂。喷杆喷雾机作业时,喷液压力 4~5 个大气压、喷头高度距离杂草 50 cm 左右、喷液量 100~150 L·hm⁻²为宜。

6.2 精准施肥

整个生育期,用纯磷(P₂O₅)70~100 kg·hm⁻²、纯钾(K₂O)50~60 kg·hm⁻²、纯氮(N)100~120 kg·hm⁻²。也可根据土壤供肥能力和土壤养分的平衡状况,以及气候、栽培等因素,进行测土配方平衡施肥。全部磷肥和钾肥及 30%氮肥作底肥或种肥,结合整地或播种时一次性施入。追肥分 4 次进行,全部采用水溶性氮肥,分别在拔节期、大喇叭口期、抽雄前和灌浆期,追肥量分别占氮肥总量的 20%、20%、20%和 10%,结合灌水将水溶氮肥施

入到田间。追肥前先滴清水 30 min 以上,确保滴灌管带一切正常后开始施肥。每次追肥结束后,再连续滴清水 30 min 以上,冲洗管壁,防止肥料结晶堵塞毛管(滴灌管)。

6.3 合理灌水

玉米生长中,灌水次数要根据土壤墒情、降雨量进行综合调整。有效降水在 300 mm 以上,保水保肥较好地块,滴灌 6~7 次,每次灌水量 $1\,950\sim 2\,400\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。降水量在 200~300 mm,保水保肥较差地块,滴灌 8~9 次,每次灌水量 $2\,400\sim 2\,700\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$;降水量低于 200 mm 情况下,滴灌 10~11 次,每次灌水量 $2\,400\sim 2\,700\text{ m}^3\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

7 病虫害绿色防控

7.1 玉米大斑病

可以采取选用抗病品种、合理轮作等方法预防玉米大斑病。对品种抗病性较差,已发生玉米大斑病且种植密度过大或后期脱肥的重点地块,要积极采取药剂防治措施。生物药剂可选用枯草芽孢杆菌、井冈霉素 A、井冈·蜡芽菌等;化学药剂可选用吡唑醚菌酯、肟菌·戊唑醇、苯醚甲环唑等^[7],可用兼防其它叶斑类病害并有促熟增产作用的药剂,同时可加入碧护、芸苔素内酯等生长调节剂,实现“一喷多效”。利用植保无人机航化作业时添加航化专用助剂,且喷液量应达到 $1.5\text{ L}\cdot(667\text{ m}^2)^{-1}$ 以上。

7.2 粘虫

在成虫发生期,采取杀虫灯、性诱剂、谷(稻)草把、杨树枝把等措施诱成虫、诱卵。幼虫发生期,可利用中耕除草将杂草及幼虫翻于土下,杀死幼虫。根据田间幼虫虫量,依照防治指标,确定应防地块,避免盲目打药。防控中,突出早查早治,抓住幼虫 3 龄集中危害前的防治关键期,集中连片普治重发生区。防治指标:当二代粘虫幼虫在玉米田平均超过 $2\text{ 头}\cdot\text{株}^{-1}$,或三代粘虫幼虫在玉米田平均超过 $5\text{ 头}\cdot\text{株}^{-1}$,应及时迅速进行田间喷药防治。在粘虫卵孵化初期,或玉米田低龄幼虫(1 龄~2 龄期)集中在田间杂草上为害时,可对田间杂草喷施生物药剂苏云金杆菌(*Bt.*)、金龟子绿僵菌 CQMa421、印楝素防治。化学药剂可用氯虫苯甲酰胺、四氯虫酰胺或甲氨基阿维菌素苯甲酸盐等^[7]。

7.3 玉米螟

上年秋季扒秆调查玉米螟百秆活虫数 30 头以上时,需进行防治。(1)性信息素诱杀成虫。在

玉米螟成虫羽化初期,在村屯周边或农田周边,选用持效期 60 d 以上的诱芯和干式飞蛾诱捕器诱杀成虫。(2)释放赤眼蜂。赤眼蜂宜选用松毛虫赤眼蜂或玉米螟赤眼蜂。放蜂 3 次,在玉米螟蛾羽化率达到 20% 时(玉米螟蛾始盛期),后推 10 d 为第一次放蜂日,间隔 5 d 后第二次放蜂,间隔 10 d 后第三次放蜂。每 667 m^2 3 次总放蜂量为 15 000 头,每次设置 2 个放蜂点放蜂 5 000 头。蜂卡可选择人工投放或植保无人飞机投放。人工投放,应在放蜂点上选一株生长健壮的玉米中上部叶片,沿主脉撕成两半,取无主脉的一半叶片,将蜂卡放在叶片背面,卵粒朝下,叶片向下轻轻卷成筒状,用线订牢即可。蜂卡拿到后要在当日上午放出,如遇大雨不能放蜂,可选择阴凉通风的仓库,蜂卡分散放置,或放于冰箱冷藏室中暂时储存。(3)田间药剂防治玉米螟幼虫。一般在玉米心叶末期,用自走式高秆作物喷雾机或飞机航化作业喷雾防治。防治药剂应优先选用生物药剂苏云金杆菌(*Bt.*)、短稳杆菌、金龟子绿僵菌 CQMa421、印楝素、球孢白僵菌,也可选用氯虫苯甲酰胺、四氯虫酰胺等化学药剂^[7]。

8 适时收获

玉米成熟的标志,植株的中、下部叶片变黄,基部叶片干枯,果穗变黄,苞叶干枯呈黄白色松散,籽粒脱水变硬乳线消失,籽粒基部(胚下端)出现黑层,显现出该品种固有的特性^[8]。玉米完熟期后为最佳收获时期,可以进行机械收获,并要适时晚收;收获后要回收滴灌带,以旧换新。

参考文献:

- [1] 杨晓丽,何俊仕,付玉娟,等. 辽西地区不同灌溉方式下玉米耗水规律研究[J]. 灌溉排水学报,2016,35(4):59-64.
- [2] 齐秀芹. 玉米的需肥规律及施肥技术[J]. 现代农村科技,2015,44(14):45.
- [3] 王囡囡,张春峰,朱宝国,等. 玉米水肥一体化研究[J]. 现代农业研究,2022,28(11):27-29.
- [4] 耿玉辉. 吉林省玉米水肥一体化应用与发展[J]. 吉林农业大学学报,2022,44(6):672-678.
- [5] 李传哲,许仙菊,马洪波,等. 水肥一体化技术提高水肥利用效率研究进展[J]. 江苏农业学报,2017,33(2):469-475.
- [6] 孙晓周,李钦梅,杨丙俭,等. 玉米滴灌水肥一体化技术研究[J]. 基层农技推广,2019,7(12):20-22.
- [7] 徐映明,朱文达. 农药问答[M]. 北京:化学工业出版社,2011.
- [8] 吕云生,吕海波. 玉米籽粒成熟的标准[J]. 农村科学实验,2009(10):9.

Integrated Cultivation Technology of Water and Fertilizer for Maize Under Large Ridge Double Row Shallow Burying Drip Irrigation

LIU Yang¹, ZHAO Xiumei¹, WANG Lida¹, LI Qingchao¹, LIU Yue¹, LAN Ying¹, HAN Yehui¹, LIU Ying²

(Qiqihar Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161006, China; 2. Qiqihar Agricultural Technology Extension Center, Qiqihar 161021, China)

Abstract: Cultivation technology of water and fertilizer for maize under large ridge double row shallow burying drip irrigation was suitable for the high-yield and high-efficiency cultivation mode of maize in Qiqihar. Precise irrigation and fertilization according to demand can significantly improve water and fertilizer utilization, save time and effort, and increase production and efficiency. This paper introduced cultivation technology of water and fertilizer for maize under large ridge double row shallow burying drip irrigation from the drip irrigation system installation, fine land preparation, select varieties scientifically, sowing at an appropriate time, strengthen field management, green prevention and control of diseases and pests, harvest at an appropriate time.

Keywords: maize; large ridge and double row; shallow burying drip irrigation; fertigation; cultivation technology

(上接第 120 页)

Breeding and Cultivation Technology of A New Maize Variety Heyu 123

WU Lili¹, JIANG Baifu¹, NIU Zhonglin¹, JIN Xiaochun¹, LI Rulai¹, QIU Lei¹, WANG Qingsheng¹, LI Xiang²

(1. Jiamusi Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences / The Key Laboratory of Major Crop Breeding and Cultivation in Sanjiang Plain, Jiamusi 154007, China; 2. Jiamusi Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Machinery Engineering Sciences, Jiamusi 154007, China)

Abstract: In order to promote the popularization and application of a new maize variety Heyu 123, the breeding process, yield performance, characteristics and related cultivation techniques were introduced in detail in this paper. Heyu 123 is a new corn variety, it was bred by Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, with self bred dent type line Hexuan 04 as female parent and self bred Medium flint type line Hexuan 21 as male parent. From 2018 to 2019, the average yield of participating in the regional trial of Heilongjiang Province consortium was $11\,119.8\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, increasing by 8.1% compared to the control variety Demeiya 3. In 2020, the average yield of the consortium production experiment in Heilongjiang Province was $11\,910.9\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, increasing by 7.1% compared to the control variety Demeiya 3. In 2021, it was approved by the Heilongjiang Crop Variety Approval Committee, approval number was Heishenyu 2021L0020. It has the characteristics of high yield potential, high and stable yield, strong resistance to disease and stress. This variety is suitable for planting in the accumulated temperature $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the active accumulated temperature is above $2\,400\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Keywords: maize; Heyu 123; breeding; cultivation technology