



赵韦. 黑龙江半湿润区玉米绿色轻简化栽培技术[J]. 黑龙江农业科学, 2020(8):134-137.

黑龙江半湿润区玉米绿色轻简化栽培技术

赵 韦

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为提高黑龙江半湿润区玉米产量及比较效益,通过在黑龙江省巴彦县松花江乡天德现代农业农机合作社的示范基地的多年技术服务经验并结合生产实际,初步建立一套适宜黑龙江半湿润区的玉米绿色轻简化栽培技术模式,其关键的技术要点为“筛选品种、精量播种、水肥高效、病害防治、适时机收、精细整地”。该项技术模式的推广使得玉米生产过程中的农机、农艺与现代化管理系统有机融合,使该合作社的玉米种植水平和产量都得到了显著提高,其中生产效率提高 20% 左右,节本增效 8% 以上,达到节本增效、绿色高效和可持续发展的目的,为黑龙江半湿润区玉米种植户提供了技术支持。

关键词:玉米;半湿润区;轻简化;栽培技术

20 世纪 50 年代开始玉米成为我国仅次于稻麦的第三大粮食作物,1956 年播种面积增至 1 766 万 hm^2 ,至 1980 年已达 2 035 万 hm^2 ,2008 年玉米已经超过水稻成为播种面积第一位的粮食作物,其在国民经济发展中起到不可或缺的作用^[1]。玉米产业在保障国家粮食安全、保护生态环境稳定等方面发挥着越来越重要的作用^[2]。位于松嫩平原中南部的黑龙江半湿润区作

为黑龙江省玉米的重要产区,玉米种植面积在 70 万 hm^2 左右,其产量和经济效益的高低对于黑龙江省玉米产业发展和农民增收具有重要意义^[3-4]。

为提高黑龙江半湿润区玉米产量及比较效益,建立适宜黑龙江半湿润区玉米绿色轻简化高效综合栽培技术模式,自 2018 年开始与黑龙江省巴彦县天德现代农业农机合作社展开合作进行玉米种植技术的试验和示范,该示范基地位于黑龙江省第一积温带下限,土壤类型为黑土,中等肥力,地势较为平坦,拥有现代化大型农具 20 余台,是巴彦县成立较早的现代农业农机专业合作社之一。现针对该地区玉米良种配套栽培技术不完善、生产成本偏高、整地作业动力能耗高、生产

收稿日期:2020-05-17

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0300102);黑龙江省自然科学基金联合引导项目(LH2019C085);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX08);黑龙江省农业科学院院级课题(TGY-2020-26)。

作者简介:赵韦(1982-),男,硕士,副研究员,主要从事玉米育种研究。E-mail:wei825@126.com。

Breeding and Cultivation Techniques of Longdao 19

WANG Tong-tong, SUN Shi-chen, BAI Liang-ming, DING Guo-hua, CAO Liang-zi, ZHOU Jin-song, LUO Yu, LI Nan-nan

(Institute of Cultivation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences/Heilongjiang Rice Quality Improvement and Genetic Breeding Engineering Technology Research Center, Harbin 150086, China)

Abstract: Longdao 19 is a cross bred by Cultivation Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences with Mu96-1 as female parent and Shangyu 397 as male parent. Its offspring were bred by pedigree method and approved by Heilongjiang Provincial rice Professional Committee in 2014, with No. 2014003. The yield of this variety is stable and its plant type is beautiful, especially its disease resistance and cold tolerance. This variety not only provides excellent resistance resources for rice breeding in Heilongjiang Province, but also injects fresh blood into grain production in Heilongjiang Province. The 14 leaves of the main stem of the cultivar need more than 10 °C active accumulated temperature of 2 675 °C. In this paper, the process of breeding and its reasonable cultivation techniques were described in detail.

Keywords: Longdao 19; pedigree breeding; rice breeding

效率与种植效益偏低,及肥药使用存在低效不环保的问题,初步建立了适宜黑龙江半湿润区玉米绿色轻简化高效综合栽培技术模式^[5-6]。本文对黑龙江半湿润区玉米绿色轻简化高效综合栽培模式进行了系统阐述,旨在为提高该区玉米产量和比较效益,实现农民增收,农业可持续发展奠定技术基础。

1 高密度压力下的玉米品种筛选

通过对玉米生长过程中决定机收标准的关键性状进行评价,以适合全程机械化为前提,尤其是在植株抗倒伏能力、抗茎腐病能力、抗穗粒腐病、果穗和籽粒脱水速率、机收时落穗率、果穗完整率、籽粒含水量、破碎率、籽粒出籽率、容重等方面进行评价^[7-10]。筛选出3个适合全程机械化收籽粒的品种分别为和育187、金博士813和京农科728,1个全程机械化收果穗的品种为天农9号;初步形成早熟密植宜机收玉米品种评价技术体系,详见表1,此表可作为玉米优良品种筛选的参

表 1 早熟密植宜机收玉米品种评价指标标准

Table 1 Evaluation index standard of early maturing and close planting maize varieties suitable for machine harvesting		
序号 No.	性状 Traits	描述规范和数据标准 Describe specifications and data standards
1	种子形状	偏圆型,硬粒或半马齿型,适宜机播
2	种子大小	经过分级筛选,大小一致
3	种子抗性	耐低温能力强,拱土能力强
4	生育期	熟期适中
5	苗期抗性	苗势强,发苗快,耐涝,耐低温,耐干旱,中抗除草剂药害
6	植株	植株生长整齐,高度适中,穗位低,结穗部位整齐一致,耐密性较好
7	果穗	苞叶长短适中、层数少,后期松散脱水快;穗轴粗细适中、含水量低、脱水快;果柄适中、韧性强、持穗性强,机收时落穗率低
8	籽粒	籽粒偏硬型或半马齿型,籽粒长,出籽率高,角质含量高,容重高,脱水快,机收时籽粒含水量低于28%,以低于25%为宜
9	抽雄吐丝期	雄穗抽出快,雄穗小,花粉量大,雌穗花丝抽出快而齐,与雄穗抽出间隔的时间短
10	抗病抗逆性	抗倒伏能力强、抗茎腐病能力强、中抗玉米大斑病和其它叶部病害、高抗穗粒腐病
11	收获期	机收时落穗率低,收获的果穗完整率高、籽粒破碎率低

3 水分及肥料高效利用优化技术

根据黑龙江半湿润区的耕层土壤蓄水、供肥特征、供水、需肥规律,通过大马力机械化整地、玉米秸秆还田、施用高效新型缓控肥料,增施有机肥、生物肥等技术扩库增容,将蓄水保墒耕作栽培技术措施进行梳理整合,开展不同种植密度的玉米品种机械化精量播种、不同栽培方式等技术集

考标准。

2 机械化适时精量播种技术

针对黑龙江半湿润区玉米种植密度不科学,生产效率低等问题,根据选择的早熟耐密宜机收玉米的品种特性、种子发芽率和芽势等因素,确定适宜不同玉米品种的播种密度,使用单粒精量播种机播种,不间苗不补苗,苗齐苗壮,且节省人工和用种量^[11-12]。

有条件的地区可采用2BDY-11(美国,满胜)、盖斯帕(意大利,马斯奇奥)气吸式精量点播机的单体仿型播种能实现播深的一致化,播种机速度不超过6~8 km·h⁻¹,播深3~4 cm,垄上播种应对准垄顶中心,偏差为±3 cm。行距误差±1 cm,台间误差±2 cm,机组往复行距误差±3 cm。没有精量播种机的地块播种速度不要超过6 km·h⁻¹,以4~5 km·h⁻¹为宜,播种量适当增加10%左右,注意覆土深度均匀、不准露种,播后及时镇压封墒^[13]。

成,建立黑龙江半湿润区玉米农田抗旱、保水及肥料高效利用技术体系^[14-16]。

通过选用深根系、茎秆强和高效水分利用玉米品种,从栽培方式、种植密度和合理施肥三个方面开展了黑龙江半湿润区玉米农田抗旱、保水、肥料高效利用栽培技术与集成^[17]。田间展示采用合理的栽培技术与当地主栽技术比较,测定籽粒干物质积累与籽粒产量、土壤含水量及水分

肥料利用效率,从水分利用效率来看,大垄(110 cm)双行种植,密度 $67\ 500\ \text{株}\cdot\text{hm}^{-2}$,施用复合肥($\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}=12:23:12$) $480\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 和生物肥 $120\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,作为底肥一次性施入的栽培模式的水分利用效率较当地常规模式提高 10.2%。

4 病虫害综合防治技术

播种期采用种子包衣技术,用爱丽欧(巴斯夫)和高巧(拜耳)种衣剂兼防玉米土传病害,如丝黑穗病、苗枯病以及地下害虫等。喷药装置加装智能喷雾控制系统并使用助剂,可有效对玉米田除草剂的施用起到减量增效的作用,在玉米苗前土壤处理可减少农药施用量 20%左右,苗后茎叶处理可减少农药施用量 30%~40%左右^[18-19]。其苗前和苗后除草剂施用配方具体如下。

4.1 封闭除草

72%异丙甲草胺 $2.5\ \text{L}\cdot\text{hm}^{-2}+70\%$ 噻草酮 $0.4\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}+75\%$ 噻芬磺隆 $30\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$;96%精异丙甲草胺 $1.6\sim2.0\ \text{L}\cdot\text{hm}^{-2}+75\%$ 噻吩磺隆 $20\sim40\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。土壤处理施药须在播种前或播种后芽前用药,最晚要在玉米出苗 3 d 以前进行,土壤出现裂缝,幼苗有拱土迹象的,禁止施药^[20]。

4.2 苗后除草

90%莠去津 $1050\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}+30\%$ 苯唑草酮 $75\ \text{mL}\cdot\text{hm}^{-2}$;耕杰 $1.6\sim2.0\ \text{L}\cdot\text{hm}^{-2}$;4%玉农乐 $750\sim1\ 200\ \text{mL}\cdot\text{hm}^{-2}+40\%$ 阿特拉津胶悬剂 $1\ 200\ \text{mL}\cdot\text{hm}^{-2}$,兑水 $450\sim750\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。苗后化除一般在玉米 3~5 叶,禾本科杂草 3~5 叶期,阔叶杂草 2~4 叶期施药效果好,过晚效果较差,甚至无效^[21]。

玉米大喇叭口期利用无人机一次性将杀虫药(先正达,福戈)、化控剂(矮壮素)及叶面肥混合施用,既可以防治病虫害的发生,又可以预防玉米在高密度下发生倒伏早衰。通过预防为主,合理用药,达到节约增效的目的。

5 籽粒适时机收技术

针对黑龙江半湿润区玉米收获时期籽粒水分含量过高、脱粒时破损率高等问题,采用玉米籽粒适时机收技术,以使用大型玉米收获机直接脱粒为主,当玉米成熟后,籽粒含水率降至 30%左右可以通过约翰迪尔 S660、凯斯 6130 等机械直接脱粒,注意作业速度 $20.0\ 667\ \text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}$,割茬高 $\leq 15\ \text{cm}$,损失率 $\leq 3\%$,破碎率 $\leq 2.5\%$,清洁率 \geq

97.5%;秸秆细碎,抛洒均匀,长度 $\leq 15\ \text{cm}$ ^[22]。籽粒水分降至 25%左右,作业速度可以达到 $30.0\ 667\ \text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}$,割茬高 $\leq 12\ \text{cm}$,综合损失率 $\leq 1\%$,破碎率 $\leq 1\%$,清洁率 $\geq 99\%$;秸秆细碎,抛洒均匀,长度 $\leq 10\ \text{cm}$ 。采用籽粒适时机收技术既可以节约人工成本,又减少了田间掉穗和掉粒带来的经济损失,进而达到节本增效的作用。

6 适时机械化精细整地技术

6.1 整地

通过安装 GPS 卫星定位系统,根据黑龙江半湿润区的土壤特点,耕层较厚的秸秆还田地块按照深翻、耙、耕紧密结合原则,坚持随收获随整地,精细整地,结合土壤类型掌握合理土壤湿度,土壤湿度过大时翻耕后不易打碎,土壤湿度过小时不易耙碎原有土块,深翻的地块要在秋天深翻 25~30 cm,然后用重耙(深度 15~18 cm)和轻耙(深度 10~12 cm)整平耙碎^[23]。

6.2 起垄

整地后土壤要做到无漏耕、无立垡、无坷垃;达到深、透、碎、平、匀,上虚下实,施入底肥(秋施肥深度 15~18 cm)后起垄镇压保墒。耕层过浅的地块需注意翻地深度,翻地过深会导致耕作层的肥土下翻,降低土壤肥力;过浅时一般肥力土壤又达不到熟化土壤、消灭病虫害的作用,灭茬后控制耕翻深度应在 18~22 cm。如果无法做到秋起垄则应在早春土壤解冻 10~15 cm 时顶浆打垄并立即镇压,严防跑墒。

7 小结

本研究首先对黑龙江半湿润区玉米品种进行高密度压力筛选,将筛选出的优良品种采用单粒精量播种机播种,不间苗不补苗;采用玉米缓控释肥施用技术,一次性将所有肥料作为基肥在秋起垄时施入示范地;苗前苗后除草采用病虫害综合防治技术,可有效对玉米田除草剂起到减量增效的作用;在玉米籽粒含水量达到 28%以下后,确定适宜的收获期,采用专用籽粒收获机械进行收获,同时完成秸秆粉碎还田的工作;籽粒机收之后,采用联合整地机完成以深松整地为核心的精细整地,在土壤上冻之前一次性完成秋起垄、秋施肥。在黑龙江半湿润区初步形成一套玉米绿色轻简化栽培技术模式,关键的技术要点为“筛选品种、精量播种、水肥高效、病害防治、适时机收、精细整地”等,该项技术模式的推广促进了玉米生产

过程中的农机、农艺与现代化管理系统深度融合,使玉米种植水平和产量都得到了显著提高,同时减少劳动力、化肥和农药的投入,生产效率提高20%左右,节本增效8%以上,初步实现了节本增效、绿色高效、可持续发展的目标。

在现有研究的基础上今后将继续开展黑龙江半湿润区玉米病虫害防控前移技术及优良品种配套栽培模式技术的深入研究,以促进玉米产业良性发展,实现农民增收。

参考文献:

- [1] 戴景瑞,鄂立柱. 百年玉米,再铸辉煌,中国玉米产业百年回顾与展望[J]. 农学学报,2018,8(1):74-79.
- [2] 孙世贤,杨国航. 中国玉米品种科技论坛[M]. 北京:中国农业科技出版社,2007.
- [3] 陈喜昌. 黑龙江省半湿润区玉米高密度超高产综合技术研究初报[J]. 黑龙江农业科学,2006(4):26-28.
- [4] 苏俊. 黑龙江玉米[M]. 北京:中国农业出版社,2011.
- [5] 谭国波,边少锋,杨晓辉,等. 东北半干旱区玉米轻简化滴灌栽培技术模式研究[J]. 玉米科学,2020,28(1):137-141.
- [6] 李必富. 玉米轻简化栽培技术探析[J]. 种子科技,2020,13(1):32.
- [7] 于天江,董玲,韩成,等. 种植密度对黑龙江省部分晚熟耐密玉米品种产量的影响[J]. 东北农业大学学报,2009,40(12):1-4.
- [8] 李少昆,王克如,谢瑞芝,等. 玉米子粒机械收获破碎率研究[J]. 作物杂志,2017(2):76-80.
- [9] 张万旭,王克如,谢瑞芝,等. 玉米机械收获子粒破碎率与含水率关系的品种间差异[J]. 玉米科学,2018,26(4):74-78.
- [10] 王振华,张忠臣,常华章,等. 黑龙江省38个玉米自交系生理成熟期及子粒自然脱水速率的分析[J]. 玉米科学,2001,9(2):53-55.

- [11] 赵杨,钱春荣,王俊河,等. 不同种植模式对玉米产量与农艺性状影响分析[J]. 中国农学通报,2012,28(9):106-109.
- [12] 王忠孝,魏金鹏,杨克军. 不同肥力和种植密度对黑龙江省中西部地区玉米光合特性及产量的影响[J]. 安徽农业科学,2014,42(8):2225-2227,2250.
- [13] 钱春荣,于洋,宫秀杰,等. 黑龙江省不同年代玉米杂交种产量对种植密度和施氮水平的响应[J]. 作物学报,2012,38(10):1864-1874.
- [14] 柴宗文,王克如,郭银巧,等. 玉米机械粒收质量现状及其与含水率的关系[J]. 中国农业科学,2017,50(11):2036-2043.
- [15] 周颖,张立国,顾万荣,等. 黑龙江省不同熟期玉米品种灌浆脱水及产量品质特性[J]. 西北农业学报,2017,26(8):1173-1182.
- [16] 赵洪祥,边少锋,孙宁,等. 氮肥运筹对玉米氮素动态变化和氮肥利用的影响[J]. 玉米科学,2012,20(3):122-129.
- [17] 王同朝,卫丽,马超,等. 不同生态区夏玉米两类熟期品种子粒灌浆动态和产量分析[J]. 玉米科学,2010,18(3):84-89.
- [18] 刘杰. 2016年玉米病虫害发生概况[M]//刘杰. 农作物重大病虫害监测预警工作年报,北京:中国农业出版社,2016:27-29.
- [19] 赵久然,王荣焕. 30年来我国玉米主要栽培技术发展[J]. 玉米科学,2012,20(1):146-152.
- [20] 陆宴辉,姜玉英,刘杰,等. 种植业结构调整增加棉铃虫的灾变风险[J]. 应用昆虫学报,2018,51(1):19-24.
- [21] 江幸福,张蕾,程云霞,等. 我国黏虫发生危害新特点及趋势分析[J]. 应用昆虫学报,2014,51(4):1444-1449.
- [22] 何长安,刘兴焱,杨耿斌,等. 黑龙江北部早熟区玉米增密试验[J]. 黑龙江农业科学,2016(11):19-22.
- [23] 李少昆. 我国玉米机械粒收质量影响因素及粒收技术的发展方向[J]. 石河子大学学报,2017,35(3):265-272.

Green and Light Simplified Cultivation Technique for Maize in Semi Humid Region of Heilongjiang

ZHAO Wei

(Maize Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to improve maize yield and comparative benefit in semi humid region of Heilongjiang, through years of technical service experience in Tiande Modern Agricultural Machinery Cooperative in Songhuajiang Township, Bayan County, Heilongjiang Province, and combined with the actual production, a set of green and light simplified cultivation technology mode of maize suitable for semi humid area in Heilongjiang was preliminarily established. The key technical points were as followed, screening varieties, precision sowing, high efficiency of water and fertilizer, disease control, timely machine harvest, and fine soil preparation. The promotion of this technology mode combined the agricultural machinery, agronomy and modern management system in the process of corn production organic integration, so that the cooperative maize planting level and yield had been significantly improved, production efficiency increased by about 20%, cost saving and efficiency increased by more than 8%. In conclusion, the green and simplified technique achieve the purpose of cost saving, efficiency, green, efficient and sustainable development, and provide technology support for maize growers in semi humid area of Heilongjiang.

Keywords: maize; semi humid area; light simplification; cultivation technique