

新疆兵团第四师玉米制种全程机械化关键技术要点

郭永平¹ 张 军¹ 张广超¹ 王永明² 宋继辉³

(¹ 新疆生产建设兵团第四师农机推广站, 伊宁 835000; ² 伊犁金天元种业科技有限责任公司, 伊宁 835000;

³ 新疆生产建设兵团种子管理总站, 乌鲁木齐 830000)

摘要:以企业为主体,产学研相结合的形式,组织相关单位,充分发挥各专业分工合作的优势,加快新疆兵团玉米制种全程机械化技术的创新与应用。在玉米矮化密植配套制种技术的基础上,对玉米杂交制种卫星导航自动驾驶精量播种技术、高地隙喷雾机械防治病虫害技术、农机农艺相匹配的机械去雄技术、机械降损收获果穗(种子)技术、机械烘干脱粒清选技术等制种技术集成及示范应用,为提升新疆兵团全程机械化玉米制种竞争力提供技术支撑。

关键词:玉米制种;全程机械化;关键技术

新疆伊犁河谷属于典型的大陆性气候,具有昼夜温差大、灌浆期长、降雨量少、气候干燥、相对湿度低、病虫害少等得天独厚的气候与生态条件,土地规整便于隔离等优势,发展玉米制种的条件十分优越。生产的种子不但纯度高、产量高、成本低,而且种子籽粒饱满、光泽度好、发芽率高、商品性好,在国内种子市场上具有很强的竞争力。2019年新疆生产建设兵团第四师种植制种玉米 1.01 万 hm^2 , 平均单产 7800 kg/hm^2 。玉米制种已成为伊犁垦区的优势产业,团场新的经济增长点,伊犁垦区也是全国最具优势的玉米制种基地之一。

伊犁金天元种业科技有限责任公司是伊犁垦区玉米制种的龙头企业,每年实施玉米制种面积 0.7 万 hm^2 以上,新疆生产建设兵团种子管理总站、新疆生产建设兵团第四师农机推广站作为技术支撑单位,在矮化密植制种技术的基础上,示范推广耕整地、精量播种、机械中耕、化学防控、机械去雄、果穗降损收获、秸秆处理和果穗分检剥皮烘干、机械脱粒烘干、种子清选分级一体化降损加工处理的玉米制种全程机械化生产技术,形成了高产、高效、节本、低损的玉米制种全程机械化技术体系,在伊犁垦区得到广泛应用。现将玉米制种全程机械化关键技术要点总结如下。

1 技术路线

集成玉米矮化密植、群体质量调控栽培等技术为基础的玉米制种全程机械化技术,主要包括卫星导航自动驾驶精量播种技术、高地隙喷雾机械防治病虫害技术、机械去雄技术、机械降损收获果穗(种子)技术、机械烘干脱粒清选技术等。

其技术路线是:灭茬作业→全层施底肥→深耕

翻地→精细整地→机喷除草剂→拖拉机安装卫星定位导航自动驾驶进行铺膜(铺管)精量播种→机械中耕→化学防控→机械抽雄→机收果穗→秸秆处理→捡穗剥皮、果穗烘干、机械脱粒、籽粒烘干、种子清选一体化加工处理。

2 耕整地

2.1 地块选择 种植制种玉米的地块,除有良好的隔离条件外,还要求土地肥沃、结构性好、轻盐碱、地势平坦、排灌条件良好, $\geq 10^\circ\text{C}$ 有效积温在 3200 $^\circ\text{C}$ 以上,无霜期在 155d 以上,做到规模化连片种植,便于集中管理和大中型机械作业。

2.2 深施底肥 前茬作物收获后立即进行秸秆还田或离田,犁地前用 60 马力以上拖拉机挂接灭茬机械处理地表前茬,要求灭茬率达到 98%。灭茬后将有机肥 2~3t,氮肥的 30%、磷肥的 80% 及全部钾肥进行全层深施。深施底肥用 60 马力以上拖拉机牵引 24 行条播机进行施肥作业,应做到施肥耕翻同步进行,尽可能缩短肥料裸露在地表的时间,减少挥发损失,机械施肥作业应均匀连续。

2.3 秋季耕地 于上年秋冬季用 220 马力以上拖拉机悬挂 4 铧、5 铧液压翻转犁,采用梭行犁地法进行深耕翻地作业,耕深要求 25~28cm,做到深浅一致,翻垡均匀,残茬覆盖严密,不重耕,不漏耕,无垄沟。

2.4 精细整地 播前进行精细整地,整地质量应达到“深、平、齐、碎、墒、净”标准。驱动耙作业机组配置: 200~220 马力拖拉机悬挂作业幅宽 4~4.5m 驱动耙,250 马力以上拖拉机悬挂作业幅宽 6m 驱动耙;联合整地机作业机组配置: 90~130 马力拖拉机牵引幅宽 4~5m 联合整地机。整地作业方法:合理划分作业小区,采取对角交叉耙地法整地 2 遍。

播种前用 80 马力拖拉机悬挂喷杆式喷雾机进行喷撒除草剂作业,控制杂草生长,做到喷撒药剂不重不漏。

3 精量播种

3.1 亲本组合 为使玉米制种产量高,应选择株型紧凑、适应本地气候特点及栽培条件的高产、抗逆品种组合。玉米制种组合在本地繁殖前,应进行小面积试种,摸清父母本生长特性及花期协调情况,便于及时有效地采取措施调节花期^[1]。

3.2 种子准备 伊犁垦区适宜种植早、中、晚熟多种制种玉米品种,栽培制种玉米品种根据市场需求确定,主要品种有洛玉 818、联达 F085、大玉 339、绛山 1 号、奥力新 9 号等。亲本种子要求纯度 99% 以上,净度 99% 以上,发芽率不低于 95%,水分含量不高于 13%,父母本种子用不同颜色的玉米专用种衣剂包衣。

玉米制种亲本通过筛孔选和比重选进行播前粒选,将亲本种子按大、中、小分级,确保同一田块的亲本种子粒径一致,提高出苗整齐度,为机械去雄做好准备。

3.3 行距配置 采用 4 膜 8 行精量播种机,行距配置为 55cm+50cm+60cm+55cm+55cm+60cm+50cm+55cm (交接行),60cm 为车轮行驶道,可满足播种、中耕、去雄机械的行驶,株距根据品种特性进行调整。

3.4 适时播种 当地表 5cm 地温稳定通过 10℃ 时应抓住墒情适墒播种,地膜栽培播种适期一般在 3 月底至 4 月初。实施细流沟灌种植模式:用 90 马力以上拖拉机配置 2BMJ-4/8 机械式精量铺膜播种机或 2BMG-4/8 气吸式精量铺膜播种机进行膜上点播。实施水肥一体化滴管种植模式:2BMJ-4/8 机械式精量铺膜播种机或 2BMG-4/8 气吸式精量铺膜播种机应加装铺管装置,一次完成铺管、铺膜、点播作业。使用地膜宽度 80cm,厚度 0.08~0.1mm,播量 3.2~4kg/667m²,播种深度 3~4cm。播种时,带适量种肥,侧位深施,严防种、肥混施。

3.5 播种作业技术要求 拖拉机安装 GPS 或北斗卫星定位导航仪,悬挂气吸式精量铺膜播种机播种母本。因玉米制种地块较大较长,应合理划分小区,采取离心或向心播种法作业,拖拉机行驶速度保持在 6~7km/h,一次完成平地、开沟、施肥、铺管、铺膜、点播、覆土、镇压环节。

技术要求:播行端直,交接行准确,1000m 播行偏差不超过 2cm;覆膜平展,压膜严密,滴管铺设良好;下种均匀,每穴 1 粒,不重不漏,深浅一致,覆土严密,镇压到位,保证出苗整齐,生长稳健均衡。父本用点播器点在膜上及时封土^[2]。

3.6 合理密植 根据不同品种特性,适当缩小株距,将父母本行比由常规的 1:5~1:6 扩大为 1:7~1:8,半紧凑型品种母本留苗 6500~7500 株/667m²,紧凑型留苗 7500~8500 株/667m²。同时,父本的密度应控制在 1000~1100 株/667m²,以确保足够花粉。

4 田间管理

4.1 放苗定苗 玉米现行后注意防止压苗造成大小苗现象。母本去杂留健壮、整齐一致的苗,以保证母本群体均匀生长,便于机械去雄。父本则可按一定比例留大小苗,以延长父本散粉期。在拔节后至抽雄前分 2 次去除母本行中过旺、过弱和异样苗,提高母本群体整齐度。

4.2 机械中耕 坚持早、深、勤的中耕原则,用 60~80 马力拖拉机悬挂中耕施肥机,中耕机上安装单翼铲、双翼铲、大小杆齿。全生育期一般中耕 3~4 遍,第 1 遍中耕以不拉沟不埋苗为宜,护苗带 10~12cm,第 2、3 遍中耕护苗带一般为 12~14cm,中耕深度第 1 遍 12~14cm,第 2 遍 16~18cm,第 3 遍 18~20cm^[3]。

采用细流沟灌种植模式的玉米制种地,头水前结合揭膜,用中耕施肥机安装开沟犁进行开沟追肥高培土作业,要求开沟深度 20~25cm,垄高 30cm,沟深一致,追施氮肥总量的 40% 左右,追肥深度 8~10cm,培土不埋苗,不伤苗,不伤植株根系,下肥均匀。

4.3 喷施叶肥 结合中耕和病虫害防治,用 70~80 马力拖拉机悬挂喷雾植保机喷施磷酸二氢钾或绿风 95 等叶面肥 2~3 次,从而使全田植株高度一致、群体协调。灌浆中后期追施叶面肥 1~2 次,以增加粒重、提高单产。

4.4 水肥管控

4.4.1 细流沟灌 细流沟灌在 62 团场等一些玉米制种区采用。根据亲本品种需水特性、气候情况、土质等,应满足玉米各个生育期对水分的要求,做到及时、适量、不淹、不早。灌水遵循早灌、勤灌的原则,全生育期灌水 6~8 次,灌水量 650~700m³/667m²,6 月初浇头水,较常规玉米栽培提前 15~20d,抽雄授粉期要勤灌水,保持田间湿度,做到二水后抽雄,三水要紧跟,不能受旱。中后期灌水量不宜过大,避免造成植株早衰减产。

4.4.2 膜下滴灌 膜下滴灌是将覆膜种植技术和滴灌技术有机结合在一起的水肥一体化高效节水节肥灌溉技术,目前在伊犁垦区玉米制种区采用较多。制种玉米播种完成后,应及时连接支管、滴灌带,全生育期滴水 6~8 次,结合滴水将追施的化肥分次分量滴入膜下,渗入玉米根部,做到适时、适量,有利于

作物吸收,可节水 50%,节肥 30%。滴头水时间较常规灌溉提前 5~7d,停水时间提前 7~8d,每次滴水量为 $10\sim 25\text{m}^3/667\text{m}^2$ 。

4.5 机械防控

4.5.1 病虫害防治 应注意玉米螟、红蜘蛛及瘤黑粉病等病虫害的调查防治,对虫口基数较大的地块应在开沟前用喷杆式喷雾机进行化控,降低虫口基数。中后期对发病重的地块,可采用立兴、丰诺、丰特品牌的自走式高地隙喷杆喷雾机,分层将雾化好的农药全方位喷撒到植株的茎、秆、叶。在苗期用好力克 $3\text{g}/667\text{m}^2$ 结合叶面追肥 1~2 次提前预防瘤黑粉病,在田间发现瘤黑粉病孢应摘掉深埋以防蔓延。

4.5.2 化学调控 化学调控剂可以降低母本高度,增强植株抗倒伏能力,改善授粉条件,提高制种产量。对母本长势较高的品种在植株未展开 7~8 片叶、叶龄指数 60%~70% 时,用喷药机对母本喷施玉米健壮素 $20\sim 40\text{g}/667\text{m}^2$,做到不重喷、不漏喷,严禁对父本喷药。对母本高大、生长势强、水肥条件好的地块剂量宜大,反之宜小;对母本高度低于 1.8~2m、密度过小、土层薄、灌溉条件无保障的田块不宜施用。

4.5.3 机械喷药技术要求 喷药做到全面均匀,作物的茎秆和叶面均应喷到;在刮风、露水大或烈日下禁止喷药作业。药罐先加药后兑水,喷药雾化正常,防止喷罐内药液局部过浓或滴漏药液产生药害,喷量适当,应符合农艺要求;喷药机组应匀速行进,行走端直,往返不重不漏;地头转弯要减速,采用大油门作业,以保证风扇或压力泵最大风量和最大泵压^[4]。

4.6 机械去雄 机械去雄的玉米制种地块要求母本生长整齐一致,无大小苗;机械去雄前应提前停水。在玉米制种母本雄穗开始露出苞叶时,选用甘肃酒泉奥凯种子机械股份有限公司生产的 OK104-3CX 高地隙自走式玉米去雄机、美国 HAGIE 公司生产的 8 行高地隙自走式玉米去雄机对母本进行去雄,去雄率应为 90% 以上。去雄机按照播种机行走路线行走,去雄系统在红外光电管控制下,抽穗器可根据植株高度不断调整自身高度,昼夜可进行去雄作业。抽雄时对父本行用挡板挡住,避免父本行作业。机械去雄后 2d 内组织人工对母本雄穗进行复查,确保去雄彻底、干净。

4.7 砍除父本 授粉结束后 10d,人工或用割灌机及时割除父本,以改善母本群体通风透光条件,促使母本加快成熟,提高制种产量,避免收获时种子混杂。

5 机械收获果穗

当制种玉米果穗苞叶干枯发黄松散,籽粒失水

变硬发亮,籽粒含水量 $\leq 28\%$,秸秆含水量 $\leq 60\%$,即可进行机械收获^[5]。根据降损收获要求,目前主要使用牧神 4YZB-5 自走式果穗玉米联合收获机和约翰迪尔 4YZ-5 (Y215) 自走式玉米果穗收获机对行收获,一次完成 5 行玉米摘穗、输送、剥皮、装箱、秸秆粉碎还田(回收)作业,然后将收获的玉米果穗运送到种子加工厂处理。

机械收获技术要求:果穗损失率 $\leq 3\%$,果穗剥净率 $\geq 85\%$,籽粒损失率 $\leq 2\%$,籽粒破碎率 $\leq 1\%$ 。机收注意事项:在大地块作业时,宜采用离心收获法、向心收获法或分区收获;选择割台行距与制种玉米种植行距相适应的收获机;收获机首次进地作业 30m 后停机,检测各项收获质量是否达标,经过调整,待收获质量合格后继续作业;应根据玉米长势合理变换收获机的档位和割台高度;收获机运转前和起步前,必须先发出运转或起步信号,严禁人员在运转的收获机前后站立,排除故障时必须停机。

6 秸秆处理

在收取果穗的同时直接将玉米秸秆粉碎抛撒还田,如需要回收粉碎秸秆,待秸秆晾晒好后,用弹齿式搂草机搂集成条,再用方捆机打成方草捆运离田,用作饲喂牲畜的饲草料。要求秸秆粉碎长度 $\leq 3\text{cm}$,粉碎长度合格率 $\geq 85\%$,抛撒不均匀率 $\leq 30\%$,留茬高度 $\leq 8\text{cm}$ 。

7 果穗一体化降损加工处理

将收获的玉米果穗经过皮带输送机运送到捡穗车间、果穗烘干仓、脱粒区、籽粒烘干仓和清选车间,通过数字化控制、自动化操作,经过相应的机械设备流水线作业,按照工艺流程运行,一次性完成制种玉米剥苞叶、捡穗、果穗烘干、脱粒、籽粒烘干、清选、分级、装袋等工序。种子加工技术要求苞叶剥净率 $\geq 95\%$,果穗烘干后含水量 $\leq 18\%$,籽粒烘干后含水量 $\leq 13\%$,种子清选净度 $\geq 99\%$ 。

参考文献

- [1] 杨万深,丁玉萍,杨久臣,孙玉春,马少康,石磊,张勇,白羊年.玉米试验田一次全苗的操作规程与作业标准.中国种业,2020(8): 108-112
- [2] 许全权.制种玉米全程机械化技术.新疆农垦科技,2020(8): 18-19
- [3] 郭永平.伊犁垦区玉米全程机械化技术及作业模式探讨.新疆农机化,2018(2): 38-40
- [4] 欧阳伟.玉米制种大面积高产栽培经验.科学种养,2012(5): 14
- [5] 周海宁,郭斌,宋卫平,马守科,王朴,赛迪,彭新新.滴灌制种玉米高产高效栽培技术.中国种业,2018(2): 54-56

(收稿日期: 2020-11-17)