

玉米精密播种技术应用的探讨

曹 雨

(吉林省农业科学院农业综合研究所,公主岭 136100)

摘要 精密播种就是株(粒)距、行距和播种深度都受到严格控制的单粒播种。目前玉米的精密播种在发达国家已普遍应用,在我国还基本上处于试验研究、推广阶段。我国实现玉米精密播种的两个关键条件是玉米种子和精密播种机。玉米加密精密播种是由现行穴播向精密播种过渡的一种途径,其播种量是所需定苗株数的两倍,出苗后需间隔间苗,它具有现行穴播和精密播种的双重特点,与现行穴播相比,它具有节省种子、间苗方便省工、苗匀苗齐、幼苗生长好、可推迟间苗定苗时间以及增产和效益好等优点,是我国今后玉米播种技术发展的方向。目前我国玉米精密播种技术研究取得了较好成果,我国的玉米种植面积大,这项技术的推广应用有广阔前景。

关键词 玉米 种子 精密播种 加密精密播种机

1 精密播种的概念及国内外现状

精密播种的实质是最终达到均匀的田间出苗和较高的保苗率,达到节约良种和间苗工时的目的。

精密播种的含义就是将预定数量的种子播到土壤预定的部位。它包括种子的三维空间座标和数量即行距、粒距、播种深度和每穴粒数。任何一个参数值的偏差或不精确,都将影响种子在田间的均匀分布,影响田间出苗率和幼苗生长的均匀度,甚至影响以后的田间管理。

对于精密播种一词,目前在生产和科学研究中存在着概念上模糊的现象,其主要表现在把精量播种和精密播种混为一谈,其实两者不完全是一回事。精量播种相对于传统播种只是用种量精少而已,它不一定单粒播种。在农业机械化词典中给精密播种的定义较为确切:“精密播种就是株(粒)距、行距和播种深度都受到严格控制的单粒播种。”其中的四项技术要求缺一不可,否则不能称作精密播种。由此可见,虽然精密播种和精量播种仅一字之差,但两者含义不同。另外对于精量播种而言,有精量和半精量之分;但对于精密播种而言,却没有精密和半精密之分。这就更说明两者是不同的播种技术。

明确精密播种的概念及实质将有利于我国今后发展精密播种技术研究的目标和水平。

玉米的精密播种是玉米生产中现代化播种技术的主要特征之一。目前在发达国家中,玉米精密播种技术已形成相当完善的体系,是玉米生产中的常规技术,普遍应用。

在国内,玉米精密播种技术的试验研究已有三十多年的历史,但由于各种原因的影响和各种条件的限制,这种技术还没有普遍应用。近年来我国的科学技术发展很快,特别是农业科学技术有长足的进步;农民科学种田的水平也有了很大的提高。由于玉米精密播种在生产实践中显示了可行性、先进性和优越性,农民对玉米精密播种的认识在观念上发生了变化,使玉米

精密播种技术开始进入生产应用阶段。

2 玉米精密播种技术的应用条件

玉米精密播种是个技术体系,它的应用是有一定条件的,这里只讨论几个主要条件。

2.1 玉米种子

首先使用一定量的种子在尺寸大小上基本一致,以适应播种机排种器的性能要求,提高播种质量;其次是种子质量(纯度、净度、发芽率等)合乎规定的标准,确保出苗率和产量的稳定性;第三是种子经过种衣剂处理,达到防治病虫害的作用。在发达国家中玉米种子已经完全商品化,由种子生产公司生产、加工、出售。种子要经过清选、干燥、分级、包衣、检验、包装等项工序进行加工处理,种子质量水平很高,完全可以达到精密播种的技术要求。在国内,玉米种子基本上可以做到清选和干燥处理,但包衣的数量很少,而分级处理的就更少了。由此可见,国内玉米精密播种技术发展中,种子质量水平的提高还要做大量工作。

2.2 精密播种机

精密播种机是精密播种技术中最关键的设备,对播种质量起决定作用,因其能够严格控制株(粒)距、行距及播深和粒数。国外使用的精密播种机有机械式和气力式排种器两种类型,其中气力式包括气压式、气吹式和气吸式三种型式。目前机械式排种器精密播种机已基本淘汰,而气吸式排种器精密播种机使用得很普遍,播种质量高,完全可以达到玉米精密播种的要求,多数是大型的,播幅一般为3~6 m,有的可达8 m,加之作业速度高,6~10 km/h,因而效率高。为使播种作业可靠,保证播种质量,普遍采用各种监视装置、新材料新工艺、有的还采用操作控制电子化,总之国外的气吸式精密播种机是相当先进的。

虽然国外的精密播种机很先进,但价格非常昂贵,购置这样的播种机,目前我国农民的经济力量还承担不起。从这个角度看,使用国外的先进精密播种机,发展我国的玉米精密播种事业是不符合我国国情的。但是根据我国的生产体制和社会经济条件,可采用国内研制的小型机械式排种器精密播种机,其主要特点是结构简单、价格便宜,它在低速作业情况下,一般5~6 km/h,基本上可以达到玉米精密播种的技术要求,这对我国农村现状是适合的。

2.3 整地

精密播种的地块,要求整地后平整,10 m²内高度差不大于10 cm,确保播种深度一致;干净,地表不应有残秸、残草或其它杂物,确保开沟覆土达到技术要求;0~15 cm耕层内的土壤应细碎,不应有大于5 cm的土块,特别是干土块,确保播下的种子与土壤紧密接触,有利于种子发芽、出苗。

2.4 播种技术

从农艺学的角度看,种子发芽必须有三个要素:热量、空气和水分。要有足够的空气,同时土壤湿度不得低于12%,土壤密度不得大于1.1~1.2 g/cm³。土壤湿度往往与深度成正比关系。春天土壤比较干旱,播种深度就得加大,对出苗影响很大,可将表层干土刮去一部分,种子有可能播在湿度大于12%的土壤中,覆土深度保持在3~5 cm的水平上,但覆土深度不得大于5 cm,使种子有利于得到足够的空气和热量。覆土深度差不得大于1 cm,有利于出苗整齐。覆土后最好用成对的“V”型圆盘式镇压器镇压苗带,形成种子处于下实上虚的土壤状态中,下实种子可紧密接触土壤,易于吸水吸肥,利于种子发芽;种子上部土壤疏松有利于出苗,土壤表面紧实度为0.035 kg/cm²时利于出苗,0.17~0.35 kg/cm²时表面过硬,妨碍出苗。有的国外精密播种机上带有“V”型圆盘式镇压器,开沟、覆土、镇压一次作业完成。“V”型圆盘镇压器能够侧

向斜压,将种子周围和下方压实,苗带的土壤呈下实上虚状态,土壤表面不易板结。实验证明,土壤表面板结会严重影响出苗率。

为保证种子发芽有足够的热量和空气,覆土不应过厚,选择适宜的播种时期,土壤温度稳定大于 10°C 时进行播种。

2.5 精密播种机组的操作

使用精密播种机组的作业人员,一定要经过技术培训,掌握机组的性能、使用、调整和维护等要求。

对于气吸式精密播种机,每个作业行程之前拖拉机发动机转速要能产生足够的充种空气吸力,避免地头因拖拉机起步时转速过低而漏播;作业速度最好在 6 km/h 左右,作业速度过高,充种时间短,也容易造成漏播。

对于机械式排种器精密播种机,作业速度最好在 $4\sim 5\text{ km/h}$,低速有利于排种器充种,达到减少漏播的目的。

3 玉米精密播种实践

目前玉米精密播种技术在我国还没有广泛应用于玉米生产之中,除了社会经济条件和技术条件外,还有认识上的原因。认为我国的条件与发达国家相比,差距太大,应用到玉米生产中有很难度,由于精密播种是单粒播种,觉得这样做很难保全苗。从精密播种应用的条件看,只要精密播种技术中的两个关键因素:种子和精密播种机的问题得到解决,精密播种技术是可以推广开来的。

事实证明,玉米精密播种是一种先进的播种技术,我国的农业要现代化,播种技术向精密播种这个方向发展势在必行。根据我国的现实条件如何尽快实现玉米精密播种,是摆在农业科技工作者面前的一个重要课题。

吉林省农业科学院农业综合研究所的科技人员,结合“欧共体援助吉林省玉米项目”,从1994年开始,利用引进的欧共体 SP-520 四行气吸式精密播种机,在农村基点进行了玉米精密播种试验示范。到1997年每年都进行玉米精密播种 10 hm^2 以上。根据当地的种子现状,选用发芽率在85%以上的玉米种子,并进行仔细清选,除去一些过大、过小及坏粒。为了达到保苗的目的,采用了所谓“加密精密播种”的方式,当然就其实质来说,无异于精密播种,只不过播种量比保苗株数增加一倍而已,而国外的玉米精密播种的播种量只增加10%。播种量的增加是因为种子播到土壤后,不可能百分之百发芽出苗。实践证明,玉米种子在实验室的发芽率为97%~100%时,田间发芽率只有90%~92.6%。由此可见,玉米精密播种增加播种量,种子发芽率要高是有理论根据的。

目前我国的玉米种子还没有真正完全商品化,质量与发达国家相比有相当大的差距,但我们也不能等到种子质量提高到发达国家的水平,再去实现玉米精密播种。

从理论可以证明,国外的实践也表明,玉米种子发芽率在85%以上,完全可以实行精密播种而不必担心因保苗株数不够造成减产。

由于传统观念的影响,广大农民认为玉米精密播种有风险,不敢采用这种播种方法,而采用传统的穴播,每穴用多粒种子保一株苗,通常是用3~5粒种子保一株苗,可见种子的浪费是很大的。用多下种子的办法保苗,并非完全是种子质量有问题,而是因为传统的“有钱买种,没钱买苗”的观念所致,这反映出我国现行的玉米种子价格不高,是商品粮价格的5~10倍,另外每个农户的玉米面积不大,用种量不多。例如吉林省中部地区,每个农户玉米面积平均 1 hm^2

左右,用种量基本上是 $35 \sim 50 \text{ kg/hm}^2$,所以他们有能力买得起这些种子。而发达国家的玉米种子价格较高,一般是商品粮的 $15 \sim 20$ 倍以上,加之农户播种面积大,用种量相当大,种子成本就显得很重要了,这也是他们采用玉米精密播种的原因之一。随着我国种子形势的发展,种子要实现“五化”即种子商品化,种子生产专业化,种子育、繁、推一体化,种子管理规模化和法制化,种子经营集团化。种子“五化”的实现,质量必然会大大提高,当然种子价格也会相应地提高。因此,农民种地就得考虑如何少用种子,这就会促进精密播种技术的发展。

目前在种子质量不高,农民对玉米精密播种认识不足情况下,我们采用了一种变通的玉米播种方法即“加密精密播种”来示范推广玉米精密播种技术。所谓“加密精密播种”就是在所需定苗的基础上,加倍播种量。例如公顷保苗 4.5 万株时,播 9 万粒种子,这就是说用两粒种子保一株苗。实际做法是,在定苗的两粒种子中间再增播一粒种子,如定苗时两株苗间相距为 30 cm,播种时按相隔 15 cm 播一粒种子。

经过几年的实践,我们总结玉米加密精密播种与现行的穴播相比有以下优点。

3.1 节省种子

以吉林省为例,平均保苗 $4 \sim 5$ 万株/ hm^2 ,种子平均百粒重为 25 g,现行穴播平均每穴 3 粒,播种量为 $30 \sim 37.5 \text{ kg/hm}^2$,而加密精密播种播种量为 $20 \sim 25 \text{ kg/hm}^2$,节省种子 $10 \sim 12.5 \text{ kg/hm}^2$ 。种子价格按 6 元/kg 计,则节省种子费 $60 \sim 75 \text{ 元/hm}^2$ 。吉林省以每年玉米播种面积按 200 万 hm^2 计,则每年节省种子费 1.2 ~ 1.5 亿元。

3.2 省工

加密精密播种把穴播聚集在一起的种子按直线排列均匀地分开了,因此间苗定苗十分快速、方便,可省去很大一部分间苗、定苗用工。

3.3 苗匀苗齐

加密精密播种每株之间的距离基本相同,均匀性好于穴播,有利于幼苗生长。目前关于株距合格标准尚无统一规定,但常用的是株距在 $L \pm 0.5L$ (L 为规定株距)之间视为合格。由此可见,加密精密播种间苗后,其株距合格率要高于穴播。因此苗匀苗齐。

3.4 幼苗生长好

加密精密播种出苗后,每株之间都相隔一定距离,相互之间不干扰,不存在争水、争肥等问题,光能利用充分,幼苗长势好,有利于增产。

3.5 可推迟间苗、定苗时间

对于穴播如不及时间苗,幼苗之间就会相互影响生长;而幼苗长得过大时再间苗,幼苗就会长得细弱,苗不壮;此时苗的根数较多较大,间苗容易伤根。对于加密精密播种,间苗不存在上述问题,因此可以推迟间苗时间,完全可以等到苗长得较大后再定苗,从定大苗这点上看,有利于保全苗及收获株数,可提高产量。

综上所述,玉米加密精密播种,是由现行的穴播向精密播种发展的一个中间环节,它既带有现行穴播的特点(如间苗),也带有精密播种的特点(如单粒播),而播种量居中,这就是它的过渡性特点,很可能成为我国的玉米穴播向精密播种发展的必由之路。

我们几年的玉米加密精密播种实践证明,它还有一个重要优点,就是增产,其幅度为 $10.9\% \sim 12.9\%$ 。

4 玉米精密播种技术应用前景

玉米精密播种是当今世界上玉米生产中的一种先进技术,它具有省种、省时、高产及经济

效益好等优点,在发达国家普遍应用。在我国这种技术的试验研究已有三十多年的历史,已取得一定成果,其优越性现已为广大农民所认识,对采用玉米精密播种技术有强烈要求。因此,在我国现在推广玉米精密播种技术有了广泛的群众基础。

由于我国农村经济的发展,农民的经济实力和科技水平都有很大提高,玉米种子的生产和管理技术的改进,种子的田间生产质量较过去有很大提高;现在国内种子加工事业发展的也很快,如从1982年起,吉林省先后从美国、瑞士、日本、西德等国家引进了5套大型现代化种子加工成套设备,形成了全国最大的玉米种子加工中心。还研制成功了适合我国国情的种子加工成套设备29套。另外现在国内生产的种衣剂,不但防病治虫效果好,而且也适于现代化种子包衣生产。可以说我国的玉米种子加工生产已开始向着国际先进水平方向迈进。这将必然促进我国种子质量的大大提高,为我国实现玉米精密播种提供可靠条件。

随着国内玉米精密播种技术试验研究的广泛开展,精密播种机的研制和生产已进入新阶段。全国不少地区,如辽宁、吉林、黑龙江等省的科研部门都在研制不同类型的精密播种机。吉林省科委在“八五”期间就把精密播种机的研制列入了计划项目,现已初见成果。如吉林工业大学研制的机引六行气吹式排种器玉米精密播种机,经生产试验已达到玉米精密播种的技术要求;另外研制的机引双行和畜力牵引单行机械式排种器精密播种机已投入生产中使用,效果较好,深受广大农民的欢迎。

加密精密播种试验研究的成果表明,它既适合我国当前农村的社会经济和技术条件,也为农民在保苗可靠性的认识上所接受。它具有前述的双重特点,容易为广大农民所接受。可以说玉米加密精密播种为我国实现玉米精密播种提供了技术条件。

近年来玉米加密精密播种面积逐年增加,1997年仅吉林省面积就已超过700 hm²。

随着玉米加密精密播种技术研究的发展,农村经济条件的改善和农民科技意识的提高,相信玉米精密播种技术在全国的应用、推广将会出现高潮,加之我国玉米种植面积大,玉米精密播种技术前景十分广阔。

参 考 文 献

- 1 裴牧. 试论玉米的精密播种. 玉米科学, 1993, 1(1): 29-31
- 2 张波屏. 精密播种技术概论. 精密播种技术论文集, 1983年
- 3 矫树凯等编著. 《种玉米讲科学》, 吉林科技出版社, 1996年

(责任编辑: 韩 萍)