

# 吉林省半干旱地区坐水播种的调查及研究

徐航 裴攸 王鹏文 冯绍印 张兴武 朱靖远

(吉林省农科院综合所)

(大安市农技推广中心)

吉林省西部的白城地区属风沙干旱地区,全年降水量平均为430mm,春季降水仅49mm,且多大风,因此抗旱保苗历来是农业生产的关键问题。近年来,三犁串打垄坐水发展很快,成为重要的安全保苗增产措施。我们对其形成过程、应用效果、保苗增产机制和发展趋势进行了调查及研究。

## 一、打垄坐水种是生产力水平不断发展的结果

白城地区抗旱坐水种从50年代就已经出现,当时用吃水的土井,畜力车拉大缸,人挑等办法运水播种,由于水源短缺,提水困难和运力的限制,在生产上作用很有限。

70年代是白城地区水利建设大发展的时期,全区2000万亩耕地共配套机电井2.5万眼,并兴修了一批旱浇电灌工程,主要用于垄沟灌溉,对抗旱保苗起到较大作用。但由于土地不平、渠道渗水、工程不配套及旱地水浇栽培技术不完善,致使实际灌溉面积远未达到设计标准。当时坐水种虽然有了水源条件,面积也不断扩大,但运力有限,坐水种并未成为主要的保苗手段。

进入80年代,生产责任制的实行使地块分散、渠道失修,给垄沟灌进一步带来困难,灌溉面积下降。但这一时期农村动力大幅度增加,特别是小四轮拖拉机数量迅猛增长,白城地区由80年代初的0.1万台发展到现在的6万多台,这使得坐水种具备了关键的条件。坐水种一般要三犁串打垄,这就相当于一犁挤种法种两到三遍地,加之每公顷玉米坐水种需水量为40—50吨,可见没有农业动力的大发展,大面积实现坐水种是不可能的。

另外,白城地区人少地多,历来投入少,广种薄收,多采用早熟、中早熟品种,春旱年可以等雨种或干种湿出也基本能成熟。如果春季持续干旱,还可以改种糜子、荞麦等晚田作物。春季雨水多就多种地,春旱就少种地。由于传统的粗放耕作往往把八成苗看成全苗了。随着新技术的应用和投入的增加,粮食单产80年代末比80年代初翻了一番,主要原因是:(1)高产作物玉米面积大幅度增加;(2)品种由中早熟向晚熟过度;(3)化肥增长一倍多,使用长生育期品种和增加了投入,对出苗期和保苗率提出了较高的要求。等雨种已不能适应生产水平的发展,而坐水种应运而生,发展很快,它不仅是当前条件下切实可行的抗旱保苗措施,而且是系列增产措施的关键一环。

## 二、打垄坐水种的保苗增产机制

白城地区大量农业开垦有150多年历史,逐渐形成一套扣、耙、挤(搅)、耢的播种方式,目前实际应用的主要是挤种。一犁挤种,是将农肥滤在原垄沟,种子化肥也点在垄沟,一犁破旧垄成新垄,然后用木碾子镇压,属换垄耕法,当前应用较普遍的穴播作物三犁串打垄刨掩坐水种的作业程序为:先用犁深趟垄沟,在沟中滤农肥和化肥做底肥,再用犁破垄台成新垄,然后扶一遍垄(用拖拉机破台也可不扶垄),最后用木碾子镇压,等待播种时人工刨掩,向掩中浇水、点种、人工覆土,最后用木碾子镇压。

从1986年开始我们对三犁串打垄刨垅坐水种与传统的挤种进行了对比研究。研究表明,坐水种是目前包括沟灌在内的各种播法中保苗增产效果最好的一种。其优点分述如下:

(一)水分。坐水种用水量虽然仅相当于4—5mm降水,但用水集中,一般在种子周围形成直径为20—30cm的湿润土体,边界干湿土有明显的分界。由于有干土层的保护,蒸发损失很少。据两个试验的平均数,4月下旬播种到5月下旬出苗后,5—10cm土壤水分含量,坐水种为12.2%,不坐水种为7.4%,而当地出苗所需的土壤水分为12%左右,可见坐水种保证了出苗前后的水分要求。在出苗安全期5月25日以前的出苗率,坐水种平均为94.3%,不坐水种为67%。根据5年的坐水量试验得到,正常年景每垅玉米坐水量最好为1.5kg,保苗的临界值为0.5kg,生产上可用1kg。当然,根据不同的土壤墒情要适当增减。

(二)播深。大面积生产调查表明,坐水种由于有水分保证和刨垅本身的操作特点,播深一般较浅,平均为4.5cm,变幅为3.5—6.6cm;而挤种为了保墒和传统习惯,播深平均为8.5cm,变幅为6—15cm,不但播深大,变幅也大。因此挤种种子拱土时间长,消耗养分多,苗弱,出苗不齐,甚至不能出土。

(三)温度。打垄坐水种有较高的垄形,播种部位高,播深浅,这些都有利于提高种子部位温度。种子部位的平均温度坐水种比挤种高1—1.5℃,白天最高温度高3—5℃,全天中超过发芽温度的时间长。沟灌地因水分蒸发带走热量,地表5cm深平均温度播种时比坐水种低1℃左右,出苗时低0.5℃左右。由于坐水种水分合适,温度高,播深,因此比一犁挤早出苗4—6天,比沟灌早出苗2—3天。

(四)根系发育。玉米的次生根在出苗后从距地表1—1.5cm深处长出,需湿润土壤。坐水种有好的水分基础,且出苗快,出苗后表层土壤仍保持较多水分,有利于次生根发育生长。一犁挤本来干土层就厚,加之出苗晚,干土更厚,次生根在干土层中难以发育,迟迟不能下扎,主要靠种子根供应养分,而种子根深度大,温度低,对苗期生育不利,据苗期调查,坐水种苗龄整齐,每株有3—5根次生根,长度约5cm,而挤种苗龄小而不齐,大多数没有次生根,即使是与坐水种同叶龄的植株也只有1—2根次生根,长度仅1cm左右,而且发根部位较深。秋收后挖根发现,挤种根系分布较深,主根重量比坐水种少36%。

(五)耕层构造与肥力分布。坐水种与挤种相比具有深施肥的特点,第一犁趟老沟相当于深松种床,松后的种床经过水的沉实作用后,容重在 $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 左右,有利于根系发育。而挤种种子部位接近犁底层,种子上部容重为 $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ ,下部为 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ,都不利于根系发育。可见坐水种的耕层构造是比较理想的。

在吉林省中部坐水种中,有的反应坐水种干后成一个硬土坨。据我们调查和试验,西部比中部土壤砂性大,坐水种干后土壤状态大不一样。加饱和水风干后的西部淡黑钙土与中部土壤比较,硬度分别为 $9.1\text{kg}/\text{cm}^3$ 和 $72\text{kg}/\text{cm}^3$ ,可见西部半干旱地区的砂壤土并不成硬坨,是适合坐水种的。

综上所述,打垄坐水种保苗增产的主要原因是:在适量水分的保证下,垄上浅播,种子部位水分充足,容重适宜,温度高,扎根早,出土快,达到苗早,苗全,苗齐,苗壮,生育期提前,因而增产。

### 三、坐水种应用效果

(一)增产效果。据4年7个点试验结果,坐水种比挤种增产幅度在3.9—30.1%,平均为19.1%。在大面积生产上坐水种可多保苗2—3成,增产1—2成。

(二)作业效率。坐水种1公顷玉米大体需要5个车工和20个人工。一般一个作业组由两户组成。如以两户种玉米3公顷计,需15个车工和60个人工。从4月中旬播种到5月上旬结束,需半个多月时间,在播种后期还可以催芽种,因此大多数农户可以在适播期内播完。

(三)坐水种效益。坐水种增加的费用主要在购置拉水桶上,装1吨水的中型桶大约250元,如果按玉米增产10%计算,1公顷玉米可增收200元,即每个桶只要种1.25公顷就可收回成本。经计算坐水种每100公斤水增产1公斤粮食,在各种灌溉方式中水的利用效率最高。目前每眼机井常常只灌溉2—3公顷,而坐水种搞得好的地方,每眼机井坐水种面积为30公顷左右,机井的抗旱面积可提高几倍到十几倍。

#### 四、搞好坐水种必须抓好系列措施

镇赉县保民乡迅速全面推行坐水种的经验值得借鉴。这个乡的坐水种面积1986年只有几十公顷,而1989年达到1800公顷,玉米几乎全部实现坐水种。他们主要抓了以下几项工作:(1)上年秋天全部刨完茬子;(2)堆大堆积肥,封好后冬季仍可发酵,可以在早春送粪;(3)顶浆三犁串打垄,墒情好,种时省水;(4)帮助农民购置水桶;(5)建设标准井房,完善机井承包责任制,保证机井出水。由于做了全面的准备工作,1989年只挤种了31公顷,在全乡玉米基本全苗情况下,只有这31公顷苗情最差,形成鲜明对照。

#### 五、坐水种在今后农业生产中的地位

坐水种有省水、不需要大规模农田配套工程的优点,是建立在一定水利条件基础上,适应于当前农村动力条件和劳力条件,针对吉林省西部地区以春旱为主的特点,具有中国传统精耕细作特色的抗旱播种方式。大力抓好坐水种可以基本解决保苗问题。但坐水种消耗大量人力物力,又难以实现高效的机械化。更重要的是,这项措施仍解决不了生育期间持续干旱的问题,而伏旱是本地区减产的另一个重要因素。要使这一地区农业进一步稳产高产,只靠坐水种是不够的,还需要在整个生育期间进行有效的灌溉。因此在抓坐水种的同时还应逐步配套灌溉工程,搞好平整土地,治理渠道渗漏,进一步研究旱田水浇高产配套栽培技术,扩大生育期灌溉面积,创造高产记录,以促进水利事业的发展。

另外据镇赉县和大安市的调查,同一地区不同地势土壤墒情差异很大,有相当一部分洼地和平地适于秋翻机播或春耙茬机播,只要技术措施得当效果不亚于坐水种。机械化整地播种比坐水种节省大量人力物力,随着机械化抗旱保苗技术的发展,适宜机播的面积还会越来越大。

我们认为,在当前生产条件下需要大力推广坐水种,但随着生产力的发展,对产量水平将提出更高要求,劳动生产率也有待提高,坐水种作用有限,所以其它灌溉方式和机械化整地播种将会逐步取代一部分坐水种,以适应农业现代化的需要。