

## 黑龙江省甜菜生产机械化调查分析

刘奇<sup>1</sup>,王婧肫<sup>1</sup>,卢秉福<sup>1</sup>,张文彬<sup>1</sup>,刘晓雪<sup>2</sup>

<sup>1</sup>黑龙江大学农作物研究院/中国农业科学院甜菜研究所,哈尔滨 150080;

<sup>2</sup>北京工商大学经济学院,北京 100048)

**摘要:**在农业劳动力价格较高的形势下,实现甜菜生产机械化,减低甜菜生产成本是提升甜菜比较优势的主要途径。为掌握黑龙江省甜菜生产机械化状况,通过对2018年黑龙江省32个乡镇的甜菜种植户进行调查,整理、分析获得的相关数据,发现黑龙江省甜菜种植户平均每户拥有拖拉机1.62台、拥有农具1.67台,拖拉机以中小型居多,大马力拖拉机较少,配套农具不足,甜菜收获机械严重缺乏。甜菜生产机械化水平达到了89.71%,落后于大豆的96.93%、玉米的91.89%。甜菜机械化作业方式主要有自有农具耕作、代耕和自有农具加代耕3种模式,以自有农具加代耕模式为主(84.54%),完全依靠自有机械或代耕的甜菜种植户都较少,分别占11.34%、4.12%。大力发展甜菜生产机械化,实现机械对人力的替代,提高甜菜比较效益,是实现甜菜制糖产业稳步发展的必由之路。

**关键词:**甜菜;黑龙江;机械化;种植;调查

中图分类号:S23-9

文献标志码:A

论文编号:cjas20200100003

### Investigation and Analysis on Sugar Beet Production Mechanization in Heilongjiang Province

LIU Qi<sup>1</sup>, WANG Jingfei<sup>1</sup>, LU Bingfu<sup>1</sup>, ZHANG Wenbin<sup>1</sup>, LIU Xiaoxue<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Crops Institute, Heilongjiang University/Sugar Beet Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150080, Heilongjiang, China; <sup>2</sup>School of Economics, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China)

**Abstract:** The important way to improve the comparative advantage of sugar beet is to realize the mechanization of sugar beet production and reduce the production cost under the situation of high agricultural labor cost. Through the investigation of sugar beet growers in Heilongjiang Province in 2018, the relevant data were sorted out and analyzed to master the mechanization of sugar beet production. The survey showed that sugar beet growers on average had 1.62 tractors and 1.67 farm implements per household in Heilongjiang Province. The tractors were mostly small and medium-sized, there were insufficient large-horsepower tractors and supporting farm implements, and the lack of sugar beet harvesting machinery was serious. The mechanization level of sugar beet production had reached 89.71%, lower than 96.93% of soybean and 91.89% of maize. There were three main modes of sugar beet mechanized cultivation, i.e. self-owned agricultural machine cultivation, substitution cultivation by machine owners, self-owned agricultural machine cultivation plus substitution cultivation by machine owners. The main mode was self-owned agricultural machine plus substitution cultivation by machine owners, accounting for 84.54%, and there were fewer sugar beet growers who relied solely on self-owned machine or substitution cultivation by machine owners, which accounting for 11.34% and 4.12%, respectively. To realize the steady development of sugar beet industry, it is necessary to vigorously develop the mechanization of sugar beet production, realize the substitution of manpower with machinery, and improve the comparative benefit of sugar beet.

**Keywords:** sugar beet; Heilongjiang; mechanization; planting; investigation

**基金项目:**国家现代农业(糖料)产业技术体系建设专项“糖料产业经济”(CARS-170601)。

**第一作者简介:**刘奇,男,1987年出生,湖北监利人,在读研究生,主要研究方向为农村发展。E-mail:18253262760@163.com。

**通讯作者:**卢秉福,男,1963年出生,吉林梅河口人,研究员,博士,主要研究方向为甜菜产业经济与甜菜生产机械化。E-mail:lubingfu@163.com。

**收稿日期:**2020-01-05,修回日期:2020-08-25。

## 0 引言

黑龙江省位于中国最东、最北端,与俄罗斯隔江相望,是国内重要的糖料基地<sup>[1-2]</sup>。全省土地总面积 $4.73 \times 10^5 \text{ km}^2$ ,拥有耕地面积 $1.33 \times 10^7 \text{ hm}^2$ 以上,土壤以黑土、黑钙土、白浆土、草甸土为主,气候冷凉,温差大,降水充沛,雨热同季,适于甜菜种植<sup>[3-4]</sup>,历史上种植面积高峰期曾达到 $4.27 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。甜菜种植比较耗费工时<sup>[5-7]</sup>,用工量比玉米高47%~58%、比小麦高72%~82%、比大豆高91%~156%。近年来,随着农村劳动力转移加快,黑龙江省农业劳动力短缺严重,价格越来越高<sup>[8-9]</sup>,发展甜菜生产机械化替代农业劳动力成为当务之急。尤其是在与甜菜种植竞争的主要作物已基本实现机械化的背景下<sup>[10-12]</sup>,如果甜菜机械化水平还在低水平徘徊,甜菜的比较优势就会丧失<sup>[13-14]</sup>。为了黑龙江省甜菜制糖产业的健康发展,必须对甜菜生产机械化发展给予高度重视和支持<sup>[15-17]</sup>。2018年8—12月国家糖料产业技术体系产业经济研究室在国家糖料产业技术体系九三站、海伦站以及黑龙江省东方瑞雪糖业有限公司原料部等单位的帮助下,对黑龙江省甜菜生产机械化情况进行调查,共涉及依安县、拜泉县、龙江县、克东县、克山县的32个乡镇、77个村、110户甜菜种植户,获得有效调查问卷97份。通过对这些问卷进行整理、分析,对黑龙江甜菜生产机械化情况进行探讨,以期为黑龙江甜菜机械化的发展提供参考。

## 1 甜菜种植户基本情况

### 1.1 甜菜种植户人口及劳动力

黑龙江省是农业大省,土地面积丰富,甜菜种植历史悠久。调查结果显示,黑龙江省甜菜种植户平均每户人口3.7人,其中男性占48.47%、女性占51.53%。年龄分布情况为17岁(含)以下未成年人口占20.33%,18~40岁人口占41.78%,41~60岁人口占29.81%,60~70岁人口占5.01%,71岁(含)以上人口占3.06%。以家庭为单位看,3人以下的家庭占56.70%,4~5人的家庭占36.08%,6人以上的家庭占7.22%。甜菜种植户平均每户有劳动力2.4人,劳动力平均年龄39.5岁,有1~2个劳动力的家庭占74.23%,3~4个劳动力的家庭占24.74%,5个以上劳动力的家庭占1.03%。受教育程度方面,小学及以下文化程度的占19.22%,初中占54.32%,高中占20.33%,大学(含专科)占6.13%。

由此可见,2018年黑龙江省甜菜种植户以3口之家为主,4~5人家庭次之,两者合计占到甜菜种植户的92.78%,家庭劳动力多为1~2人,3~4人的次之,二者之和为98.97%。受教育程度以初中文化程度为最多,小学文化程度和高中文化程度各占2成左右,说明农

村劳动力的文化程度以初中为主。然而,黑龙江省平均每户甜菜种植面积达到 $15.62 \text{ hm}^2$ ,自家甜菜种植劳动力严重不足,有71.13%的甜菜种植户雇工、14.43%的种植户会采取相互帮忙的形式解决用工不足的问题,只有少数种植面积较小的甜菜种植户完全依靠自家劳动力完成甜菜生产。

### 1.2 甜菜种植户拥有农机具的数量

2018年黑龙江省农业机械化水平达到96.9%,高出全国平均水平30个百分点,为全国最高水平<sup>[18]</sup>。本次调查的97户甜菜种植户共拥有拖拉机157台,平均每户拥有拖拉机1.62台,其中保有量20 hp以下拖拉机65台、20~70 hp拖拉机79台、70~150 hp拖拉机7台、150 hp以上拖拉机3台,平均每户拥有0.67、0.81、0.072、0.031台。在受调查的甜菜种植户中,有20 hp以下小型拖拉机的甜菜种植户最多,达54户,占调查总户数的55.67%;拥有20~70 hp拖拉机的甜菜种植户44户,占45.36%;拥有70~150 hp拖拉机的甜菜种植户7户,占7.22%;拥有150 hp以上拖拉机和没有拖拉机的甜菜种植户均为3户,分别占3.09%。其中14户拥有2种类型以上拖拉机,占14.43%。

甜菜种植户平均每户拥有农具1.67台;没有农具的甜菜种植户25户,占25.77%;拥有1~2台农具的甜菜种植户有42户,占43.30%;拥有2~3台农具的甜菜种植户有16户,占16.49%;拥有4~6台农具的甜菜种植户有9户,占9.28%;拥有7~9台农具的甜菜种植户有4户,占4.12%;拥有9台以上农具的甜菜种植户有1户,占1.03%。有68户没有甜菜收获机,占70.10%;拥有1台甜菜收获机的有16户,占16.49%;拥有2~3台甜菜收获机的有11户,占11.34%;拥有4台以上甜菜收获机的有2户,占2.06%。

从农机具保有量来看,甜菜种植户普遍拥有拖拉机(96.91%),其中拥有70 hp以下中小型拖拉机较多(89.69%),拥有70 hp以上大型拖拉机的户数较少(10.31%),多数为中小型拖拉机;配套农具平均每户1.67台,没有农具的甜菜种植户占25.77%,拥有1~3台农具的甜菜种植户占59.79%,拥有4台以上农具的甜菜种植户占14.43%;平均每户有甜菜收获机0.55台,保有量更不乐观,70.10%的甜菜种植户没有甜菜收获机,拥有1台甜菜收获机的占16.49%,多为割叶切顶机,拥有2台以上甜菜收获机的仅占13.40%。通用型农具可以和大田作物互用,较容易实现机械化作业,但甜菜收获机专业性强、不可替代<sup>[19-20]</sup>,由此可见,甜菜收获机械化仍是当前甜菜种植需重点关注的环节。

## 2 甜菜与主要农作物机械化水平比较

黑龙江省目前种植的旱地农作物主要以甜菜、玉米、大豆、马铃薯为主<sup>[21]</sup>,甜菜、玉米、大豆、马铃薯的机械化作业水平分别达到了89.71%、91.89%、96.93%、73.68%。甜菜、玉米、大豆、马铃薯机械化水平达到90%以上的农户分别占调查农户的57.73%、71.08%、94.03%、33.33%;达到70%~90%<sup>[22]</sup>的农户分别占调查农户的38.14%、25.30%、5.97%、30.95%;达到40%~70%的农户分别占调查农户的4.12%、3.61%、0、26.19%;机械化水平在40%以下的仅有马铃薯。由此可见,大豆的机械化水平最高,马铃薯机械水平最低,而与甜菜有竞争性的作物主要是玉米和大豆,马铃薯种植面积相对较小,因此提高甜菜生产机械化水平仍然任重而道远。

## 3 甜菜生产机械化水平

调查数据显示,黑龙江省甜菜生产机械化水平达到了89.71%,主要作业环节耕整地、播种、田间管理和收获机械化水平分别为94.99%、94.70%、95.78%、77.67%。甜菜生产主要环节耕整地、播种、田间管理和收获机械化水平达到90%以上的甜菜种植户分别占调查农户的87.63%、84.54%、87.63%和54.64%;达到70%~90%的甜菜种植户分别占调查农户的9.28%、13.40%、12.37%和15.46%;达到40%~70%的甜菜种植户分别占调查农户的3.09%、2.06%、0、16.49%,机械化作业水平在40%以下的作业环节只有收获,仍有13.40%的种植户甜菜收获机械化水平达不到40%。说明甜菜生产机械化的主要制约环节是收获。此外,育苗移栽机械化水平也很低,近几年采用纸筒育苗移栽技术的甜菜种植户减少,调查的97户中只有2户采用该技术,基本上是人工作业为主,机械化水平在40%以下;在97户中只有7户进行了灌溉,均采用机械灌溉,机械化水平在90%以上。

## 4 甜菜生产机械化作业模式

### 4.1 家庭农场自营模式

自己经营一定规模的土地,相当于一个小型农场,拥有各类农业生产必需的机械设备,甜菜等所有作业项目使用自有农业机械完成,这部分甜菜种植户占调查户数的11.34%。农业机械自有自用,以农业经营收入为主,拥有的农机仅作为生产资料为自己的农业生产服务,种植甜菜等多种类的农作物,通过经营农业获取收益。即利用农业的适度规模,获取理想的经营效益。

该模式以农业适度经营规模为依托,农机作业成本只占农业经营总成本的一部分,获得的效益主要取

决于农业经营的效果,其农机适度规模是与农业适度规模整体不可分割的。通过农机合理配备,达到农业生产的适度规模经营,获取良好的经济效益和生态效益<sup>[23]</sup>。缺点是机械利用率不高、农机资源得不到充分的利用、作业成本上升、经营效率低等。

### 4.2 代耕模式

有一些甜菜种植户没有农业机械,甜菜生产所有作业环节均需要农机合作社、农机户或其他农户提供代耕,这种情况占调查总数的4.12%,此外,还有一些甜菜种植户由于自己的农机具配套不够完善,也需要代耕服务。完全由代耕来解决甜菜生产机械化作业的甜菜种植户较少,而部分需要代耕服务的情况较多。为了促进甜菜生产的发展,顺应当前农村劳动力快速转移的形势,糖厂可以出资购置一批甜菜专用机械,或组建专门服务甜菜生产的农机服务公司,为农户提供农机作业服务,既增加了农民种植甜菜积极性,也成为提高甜菜生产机械化水平的重要途径。

这种模式的主要特征是甜菜种植户对甜菜机械化的需求度高,但由于甜菜种植面积较玉米、大豆等少,市场容量小,甜菜收获机、移栽机属专用设备投资较高<sup>[24]</sup>,市场上能够满足这种需求的农机合作社、农机户等较少,限制了甜菜生产机械化的发展。即便是糖厂组建农机服务公司,其覆盖面小,服务偏重集中连片种植的甜菜地块,也不能满足所有甜菜种植户的要求。

### 4.3 自有农机具加代耕模式

甜菜种植户自己经营一定规模的土地,拥有一定数量的农机具,但农机具种类不够齐全、缺少专用作业机械,自己只能完成部分农机作业项目,另外一些作业项目需要代耕服务,这种作业模式最多,占调查总数的84.54%。这种类型的甜菜种植户,有些农机作业能力富裕,除了完成自己的作业,还可以为其他农户提供农机作业服务,从而获得部分收益。此外,有些甜菜种植户自己有拖拉机但缺少配套农具,还会采取租用配套农具的方法来完成诸如甜菜播种、收获等作业,占调查总数的17.53%。

这种模式是家庭农场自营模式的一种延伸<sup>[25]</sup>,优化了农业生产方式,降低了农机使用和农业经营成本。缺点是农业机械类型重复,利用率低的专用机械少,甜菜关键作业环节收获、移栽等机械化作业受到影响,对甜菜种植规模的扩大不利。

## 5 结论与建议

(1)黑龙江省甜菜种植户的家庭人口以3口之家为主,家庭劳动力人数多为1~2人,年龄以18~40岁居多,受教育水平多数为初中文化程度。黑龙江省甜菜

种植户平均每户拥有拖拉机 1.62 台,中小型拖拉机保有量最多,大马力拖拉机较少,配套农具严重不足,甜菜收获机械严重缺乏,没有甜菜收获机械的甜菜种植户占 7 成。甜菜生产过程中,通用型农具可以和大田作物互用,但甜菜收获机、纸筒育苗移栽机等专用机械不可替代,甜菜收获机械化仍是当前甜菜种植需重点关注的环节,建议将甜菜专用机械列入政府农机购置补贴目录。同时也应看到黑龙江省甜菜机械化是建立在中小型农机具基础上的,发展大中型对甜菜机械,提高甜菜机械作业质量,是促进发展甜菜生产的当务之急。

(2)黑龙江省旱地农作物主要以甜菜、玉米、大豆、马铃薯为主,其机械化作业水平以大豆为最高、玉米次之,甜菜排第三位,马铃薯最低。就甜菜生产机械化水平而言,由于耕整地、播种、田间管理机械可以与大田作物作业机械通用,机械化水平较高。而甜菜收获机械、纸筒育苗移栽机械为专用机械,甜菜种植面积相对较小,因此保有量低,甜菜收获机械化、纸筒秧苗移栽机械化水平较低。在未来发展甜菜机械化过程中,应重点发展甜菜收获机械化、甜菜纸筒秧苗移栽机械化,解决制约甜菜机械化水平的核心环节,补齐短板,使甜菜机械化水平能够与主要替代作物玉米和大豆的机械化水平相当,提高甜菜种植的竞争力。

(3)黑龙江甜菜机械化作业方式主要有家庭农场自营模式、代耕模式和自有农机具加代耕模式 3 种,以自有农机具加代耕模式为主,占调查总数的 84.54%,而代耕模式仅占调查总数的 4.12%,代耕的农业机械作业机构既包括农机合作社、农机大户,也包括经营家庭农场的甜菜种植户,这说明黑龙江省甜菜机械化专业服务机构还不够发达。由于甜菜种植需要轮作倒茬,多数甜菜种植者不能配齐所有的甜菜生产机械。因此需要政府、制糖企业共同扶持为甜菜种植户服务的农机合作社、农机大户、甜菜种植大户,重点购置甜菜生产专用机械,为甜菜种植者提供专业化的农机作业服务,促进甜菜生产机械化水平的提高。

### 参考文献

- [1] 周建朝,卢秉福,陈浩生,等. 黑龙江省甜菜糖业可持续发展前景探讨[J]. 中国糖料,2019,41(1):69-75.
- [2] 侯显奇. 黑龙江省甜菜发展史概况[J]. 中国农业信息,2009,7:35-36.
- [3] 陈艺文,李用财,余凌羿,等. 中国三大主产区甜菜糖业发展分析[J]. 中国糖料,2017,39(4):74-76,80.
- [4] 王云龙. 黑龙江省甜菜糖产业问题与建议[J]. 中国糖料,2015,37(3):70-71,74.
- [5] 洛铁男,杨继春,魏海涛,等. 黑龙江制糖工业的现状与发展[J]. 中国甜菜糖业,2005,1:23-26.
- [6] 柏章才,张文彬,卢秉福. 中国制糖产业转型升级主要影响因素分析[J]. 中国糖料,2018,40(5):62-65.
- [7] 卢秉福. 甜菜收获机械作业质量管控研究[J]. 中国糖料,2018,40(5):53-55,61.
- [8] 卢秉福. 黑龙江省农业机械化发展与农村剩余劳动力转移互动性研究[J]. 中国农机化学报,2014,35(3):268-271.
- [9] 吴雪峰,卢秉福,韩卫平. 农业机械化制度变迁的博弈分析[J]. 中国农机化学报,2013,34(1):31-34.
- [10] 卢秉福,周艳丽,刘晓雪. 甜菜机械化栽培的农机与农艺技术融合研究[J]. 农学报,2019,9(7):53-56.
- [11] 李晓威,周艳丽. 2018/2019 榨季内蒙甜菜糖业调研报告——内蒙将成为我国最大的甜菜糖主产区[J]. 中国糖料,2018,40(6):58-61.
- [12] 李晓威,张文彬. 2017/2018 榨季内蒙甜菜糖业调研报告(一)[J]. 中国糖料,2018,40(3):52-55.
- [13] 王中莹,胡志超,张会娟,等. 国内外甜菜生产与机械化收获分析[J]. 中国农机化学报,2013,34(3):20-25.
- [14] 高欣欣,李绍伟,刘高源,等. 云南英茂糖业有限公司甘蔗全程机械化应用现状与分析[J]. 中国糖料,2018,40(1):40-42,45.
- [15] 刘晓雪,白宗航,王沈南. 糖业目标价格政策的国际经验及对我国的启示[J]. 中国糖料,2018,40(5):56-61.
- [16] 刘晓雪,黄晴晴. 2017 年中国食糖进口形势及 2018 年展望[J]. 中国糖料,2018,40(3):46-51.
- [17] 刘晓雪,王新超,杨画画. 未来十年全球供需格局下 2017/2018 榨季我国食糖消费形势分析与展望[J]. 中国糖料,2019,41(1):60-65.
- [18] 王婧彤,刘奇,卢秉福,等. 黑龙江省甜菜种植技术及影响因素调查分析[J]. 中国糖料,2019,41(3):58-62.
- [19] 卢秉福,吴艳玲,张文彬,等. 甜菜制糖产业发展分析[J]. 农学报,2019,9(6):82-86.
- [20] 刘奇,王婧彤,卢秉福,等. 黑龙江省制糖企业甜菜种植与收购调查分析[J]. 中国糖料,2020,42(1):71-76.
- [21] 卢秉福,张文彬,吴艳玲,等. 日本甜菜制糖业的有效管理及其启示[J]. 中国农学通报,2018,34(34):146-150.
- [22] 卢秉福,韩卫平,朱明. 农业机械化发展水平评价方法比较[J]. 农业工程学报,2015,31(16):46-49.
- [23] 杨瑞瑞,吕春华,李任任,等. 甜菜连作障碍研究概况[J]. 中国糖料,2019,41(4):70-75.
- [24] 闫斌杰,何新春,赵丽梅,等. 甜菜稳产提糖栽培技术研究与应用[J]. 中国糖料,2019,41(1):41-46.
- [25] 张跃彬. 我国蔗糖产业安全问题与发展对策[J]. 中国糖料,2019,41(1):66-68.