

借鉴国外经验 看我省水稻 现代化栽培技术的发展*

吴鸿元

(吉林省农科院水稻研究所)

内 容 提 要

1979年初,由中国农学会与日中农业农民技术交流协会协议,引进日本水稻全套机械设备,并邀请日本水稻专家到吉林省农业科学院水稻研究所进行水稻机械化高产稳产栽培技术示范。经过半年实践之后,本文以日本经验为借鉴,联系吉林省水稻生产实际,提出了对吉林省水稻现代化栽培技术发展的初步看法和建议。

我省地处北纬 $40^{\circ}50'$ — $46^{\circ}20'$,属高纬寒冷稻作地区,大于 10°C 的活动积温 $2,100\sim 3,200^{\circ}\text{C}$ 。从热量来说,正常年份可以满足水稻生长发育的需要。年降水量 $330\sim 1,000$ 毫米,而七、八月份占全年的 $60\sim 70\%$,日照长,昼夜温差大,都是种稻的有利条件。解放后我省水稻生产有很大发展,全省实现了良种化;稻田基本建设有较大进展;推广塑料薄膜保温,早育壮苗早插秧,促进早熟;在水肥管理、化学除草以及机械化栽培等技术方面,也有所提高,为我省夺取水稻高产稳产,创造了一定的条件。据统计:全省水稻面积比建国初期扩大了三倍左右,单产增加了一倍左右。但存在的问题也不少,主要是年度间气温变化大,三、四年出现一次低温冷害,抗灾保产率还不高;缺乏完善的良种繁育体制,混杂退化严重;水利建设还不能满足水田发展的需要;土壤有机质逐渐减少,粘重板结;化肥少,表层施肥损失大;机械化程度低,特别是插秧机没有过关;除草剂缺乏生产。这些又都影响了我省水稻栽培向现代化技术发展。

日本是世界上水稻单产最高的一个国家,具有较高的现代化水平。在冷害方面,由于品种和栽培技术的改进,也控制到一定的程度。日本农业现代化,是走先良种化、化学化,后机械化的路子。而水田机械化,以插秧机械化的难度最大。他们开始研究机插大

* 这是吴鸿元同志生前为1979年8月下旬在哈尔滨召开的东北地区农业现代化学术讨论会写的论文。吴鸿元同志是吉林省农科院水稻所副所长、研究员,因患脑溢血病,不幸于1979年10月2日逝世,终年72岁。今全文发表他的这篇遗作,以示怀念。

苗，没有突破，走过一段弯路以后，经过研究机械与栽培技术相结合，改进育苗方法，以适应机器插秧。并以此为中心，研制了一系列适应水田作业的机械，因而实现了全面机械化。形成了以良种为基础，以育苗工厂化、插秧机械化为中心的高产稳产栽培技术。我省自然条件，与日本北部寒冷稻区相类似，而日本北部的青森、山形等地方，又是全国水稻栽培的高产地区。本着“洋为中用”的原则，引、改、创相结合的精神，今年由中国农学会与日中农业农民技术交流协会协议，引进日本水稻全套机具设备，并邀请专家五人来我院进行水稻机械化高产稳产栽培技术示范，通过半年来的实践，以日本经验为借鉴，结合我省生产实际，提出我省逐步实现水稻生产现代化的初步看法。

一、日本水稻机械化高产稳产栽培技术的特点

(一) 机具系列化标准化

水田作业，从整地、播种、田间管理到收割干燥，全面实现机械化。机具品种，根据生产规模，作业要求，机具全部配套，形成了系列化标准化，如井关公司供应的T S3510拖拉机，配套的有肥料撒施机、旋耕犁、水田耙、水田轮，防治病虫及化学除草喷药机具。又如乘坐式插秧机有4~8行，部件可以互换通用，实现了标准化。工厂化育苗，秧盘大小规格统一，与不同型号的插秧机的装秧部件，规格一致，保证了插秧质量。联合收割机，干燥机等全部配套。日本机具的另一个特点，是机体小，重量轻，机动灵活，性能好，工效高，适于水田作业。整地机具采用旋耕犁，耕深12~15厘米（隔三、四年再深松一次），时效0.5公顷。不破坏田埂，没有开闭垄，不留地头，犁底平，地面平，为水平地、机插秧、水肥管理、秧苗生育均创造了有利条件。特别是插秧机，穴距可以调节，结构良好，插得均匀，深浅一致，没有窝根、伤苗和漂苗等现象，漏插率不到2%。一台手扶四行插秧机，时效2~3亩，八行插秧机，时效4~6亩。

(二) 育苗工厂化

工厂化育苗，是与机插相适应的。有两部分组成，一是从浸种、消毒、催芽、播种、催苗等作业，实现了电气化机械化。一是在塑料大棚保温条件下，进行秧苗的绿化硬化（炼苗），培育壮苗。分别介绍如下：

1、苗盘及床土。工厂化育苗的苗盘，由塑料制成，全国有统一规格。盘底有孔，以便苗根通过盘孔，扎入置床土中，以吸取养分，培育壮苗。盘土是培育壮苗关键，日本已经商品化，土中有机质及氮、磷、钾含量，有一定比例，并制成颗粒。置床土壤也注意施肥，调整酸碱度，为稻苗生育，创造良好的土壤条件。

2、催芽、播种、播前浸种、消毒、催芽均在催芽器内进行，催芽器用电自动控制水温，使浸种、消毒、催芽，均在需要的适温下和一定时间内完成。如催芽时控制水温32℃，在24小时内，器内水分通过水泵上下流通，供应充分氧气，芽刚露白而整齐。装盘土、浇水、播种、覆土等机械作业系列化，装土厚度、浇水量、播种量（中苗100克/盘，小苗200克/盘）、覆土厚度，均能自动控制。浇水时加入一定浓度的立枯灵，以防治立枯病。覆土后苗盘自动输送到保温室，利用蒸气催苗，室温自动控制在30℃，在48小时内芽鞘出土，整齐苗壮。

3、绿化和硬化(炼苗)。盘苗绿化和硬化,在钢架制成的塑料大棚内进行,大棚保温效果好,受不良气候条件的影响小,能提早播种,培育壮苗。今年四月中、下旬,为历年异常低温,气温多次出现在 0°C 以下,其它育苗方法,出苗、生长缓慢,保苗率低。而大棚盘苗,不仅影响小,且由于早播,反比正常年提前几天插秧。工厂化育苗省工省肥,每亩仅用工一个,化肥也节省一半,能人为地调节适宜秧苗生长的温湿度条件,成苗率在95%以上,秧苗生长整齐均匀,健壮无病。据调查秧苗地上部和地下部的干物重和干物率,均比水育苗、湿润苗为高,苗体内干物质积累多,标志着发根能力强,能抗御低温,提早插秧。

工厂化盘育苗,机械插秧,带土带肥,机插不伤根,插后缓苗快,分蘖发生早,有效分蘖高。

(三) 种子标准化

今年采用的种子,有早锦、秋光、黎明三个品种,均由日本带来。他们良种繁育和经营专业化,经过加工精选和检验,纯度高,质量好,发芽率在98%,做到了精量播种。每公顷只用80斤,比我省一般播种量350~400斤,减少3.5~4倍。以全省水田三十万公顷计算,可节省种子8,100~9,600万斤,可供15~18万人一年的口粮。

(四) 肥水管理科学化

1、因土地施肥,合理用肥。对每个代表性地块,都进行了土壤分析,根据土壤情况和产量指标,制定了施肥计划。在施有机肥的基础上,结合施用化肥,氮、磷、钾配合齐全,并施用矽酸钙镁等各种微量元素,保证了水稻营养需要。施肥方法,在全层或深层施底肥的基础上,看苗诊断,分次追肥;或在出穗前30~40天深层(10~12厘米)追肥。控制生育中期施肥过量,防止徒长和无效分蘖,保证后期养分供应,提高粒数和结实率,以提高产量。全层或深层施肥,可防止流失,提高肥效。

2、水分管理。插秧后采用浅水灌溉,以促进分蘖。有效分蘖终止后,采用间断灌溉,以促进根系深扎,抑制无效分蘖。保证了水稻生育各期的生理需水和生态需水。

(五) 除草化学化

杂草是水稻的大敌。在机械化栽培中,采用MO、X~52、杀草丹S药剂,消灭了杂草,而以杀草丹S效果最好,在稗草3~4叶时,也有很好的效果。据调查杀稗效果达98.5%,杀牛毛草效果达100%。使用的机械有动力及背负式两种喷雾器、喷粉器,性能好,工效高。

总之,以良种为基础,机械化为中心,认真贯彻科学种田,可以达到既省工又增产的目的。

二、问题讨论

(一) 提高劳动生产率与提高单产相结合的问题

提高劳动生产率和提高单位面积产量,同是实现现代化的根本任务。但在我国农业现代化问题的讨论中,有认为我国人多地少,主要应研究如何提高单位产量,以保障供给,

不必急于实现机械化，以提高劳动生产率。也有认为我国目前有八亿人口搞饭吃，还不能满足国民经济发展和商品粮的需要，应优先发展机械化，提高劳动生产率，农业才能有出路。似乎提高劳动生产率与提高单产是不能并举的。从我们今年水稻机械化高产稳产栽培的实践经验，认为机械化结合精耕细作的老传统，机械化结合认真贯彻科学种田，是可以提高劳动生产率而又能高产稳产，提高单位面积产量。

机械化是提高劳动生产率的重要手段，以机械代替人工，更有效地精耕细作，也是提高单产的措施之一。现就我们今年机械化栽培与一般插秧栽培的用工量，作一比较。据调查一般人工插秧栽培，每公顷用工300个，而今年机械化栽培，从整地、育苗到收割前，平均每公顷用工67个，再加上收割、干燥、积肥等用工33个，共计100个，提高工效两倍。如以中上等生产水平为准，每公顷稻谷产量12,000斤，则每个劳动日，一般插秧栽培，生产稻谷40斤，而机械化栽培，则可生产稻谷120斤。劳动生产率也提高两倍。机械化结合采用各项新技术，实行科学种田，则不仅提高劳动生产率，也能高产稳产，提高单位面积产量。我省水稻产量，年度间、地区间、社队间很不平衡，条件较好的队，采用了薄膜早育苗，早育壮秧早插秧，产量较高，但早育苗不适应机插，用工多，劳动生产率低，也难以做到全面高产稳产。条件差、劳力少的社队，育苗技术落后，插秧不及时，田间管理跟不上，一般每公顷只产稻谷七、八千斤。有的限于劳力，采用直播法，产量也低。遇有低温灾害，减产更大，一般在20%以上。今年机械化栽培，采用工厂化育苗，四月十日播种，五月十五日插秧（3.5~4叶），二十二日结束，比今年早育苗提早一周，比湿润薄膜育苗提早约半月，以同样品种吉粳60作比较，出穗期提早六天。今年采用的秋光品种，在我省比较晚熟，也能在八月一日出穗。从播种育苗到出穗，需要积温2,392°C，以此推算，高温年（以1975、1978为例）均可在八月一日左右出穗。平年（以1974为例）可在八月三日出穗，低温年（以1972、1976为例）也可在八月五到九日出穗。根据我所水稻生态研究，公主岭安全出穗期为八月五到十日。因此，采用秋光品种，应用工厂化育苗，无论高、低温年均可在安全出穗期内出穗，低温年可稳产，高温年更高产。从今年生育情况来看，由于壮秧早栽，早生快发，分蘖早，有效分蘖率高，据七月二十六日调查，平方米茎数600个左右，公顷产量可达16,000斤以上。以每公顷所用劳力计算，则每个劳动日生产稻谷160斤。因此，我们认为：机械化加上良种化，生产技术科学化，既可大幅度提高劳动生产率，也可大幅度提高单位面积产量。

（二）机械化生产成本问题

机械投资多少？增产是否增收？这是各级干部和广大社员非常关心的问题。今年我们引进的机械设备，系试验鉴定性质，机械种类及数量较多，而种植面积较少，以此来计算成本，是很困难的。根据日宾介绍，我们粗略的算了一笔帐。以10公顷面积为生产单位，全套机具设备，约需日元1,000万元，折合人民币7.7万元。如以每公顷增产稻谷4,000斤，10公顷为40,000斤，折价7,200元，10公顷机械化，可节省劳力2,000个，以我们附近生产队劳动日值1.5元计算，合人民币3,000元，共计10,200元，约需7~8年可抵偿机具投资。据说机具使用年限，如保养良好，可使用15~20年，仍可有8~12年的时间，供生产使用，而每年获得近万元的收益。从长远看，是有利的。日本工业水平高，工业品价格低，而农产品价格高，日本米价，每斤合人民币壹元壹角，10公顷机械设备价格，只折合

稻米70,000斤,两年多增收产量即可抵偿。节省的劳力投之于工业生产,或发展林、牧、副、渔,即可为国家创造更多的财富,也可个人增加更多收入。但我国目前工业水平低,与水田机械化发展需要,很不适应。水田机械化,既不能依靠进口,也不能坐而等待。要组织工业支援农业,吸取国外经验,加速研制或仿制,提高机械质量,降低生产成本,缩小剪刀差,才有利于机械化的发展,加速我省水稻生产技术的现代化。

三、几点建议

(一) 搞好稻田基本建设

要实现水田机械化、高产稳产,必须加强水利建设,搞好条(方)田化,做到渠系、林网、农道相结合。必须培育丰产土壤,因土耕作,因土施肥,以肥改土,多施有机肥,提倡稻草还田。

(二) 工业要大力支援农业,加速实现水田机械化、现代化

借鉴国外经验,结合我省实际,水田机械化应以插秧机械化为发展方向。其主要优点是,可利用薄膜保温,早育壮苗早插秧,促进早熟,克服低温冷害,保证高产稳产。从我国工业水平和我省实际情况出发,机械化可分两步走,第一步解决插秧机械化,第二步解决收割机械化。目前要求解决以下几个关键问题。

1、组织农机设计人员,研究仿制日式手扶四行插秧机,工厂化育苗,系列化播种机,以及适应我国拖拉机配套的旋耕犁、水田耙及喷药机具。尽快安排工艺水平较高的机械厂,进行生产。

2、组织塑料厂生产统一规格的塑料苗盘,要求质地轻,强度大,价格低。研究改进我省目前生产的农用塑料薄膜,提高质量,防止老化,降低成本。

3、设厂生产除草剂、杀草丹及防治立枯病的农药立枯灵或敌克松。

(三) 推广工厂化育苗

除塑料苗盘、播种机外,目前应积极按照床土配合比例,准备好床土,及调整土壤酸碱度的硝基腐植酸。大棚骨架,可因地制宜,就地取材,利用水泥柱拉钢筋,以及木材、毛竹等搭成大棚。

(四) 健全良种繁育体制,提高良种纯度和质量

工厂化育苗,要求精量播种,出苗整齐、均匀,成苗率95%以上,才能保证插秧质量。对种子要求严格,必须加工精选,加强检查和检验,符合良种标准。

(五) 加强科学研究和技术交流

根据我省自然、经济、物资、文化等条件,对解决水田机械化,进一步提高产量,降低成本,以及现代化生产新技术等问题,还需加强研究。同时我国今年也在江苏、浙江、江西、上海等四处,进行水稻机械化试点,应组织交流技术经验。其次,国外水稻栽培技术,不断革新,应组织专业考察,或加强中日两国农业科学工作者技术交流,以提高研究水平和水稻现代化生产水平。