

我国设施农业的现状与展望

Present State of China's Installation Agricultural and Future Outlook

陈贵林

(河北农业大学园艺系, 博士 河北保定 071001)

设施农业是指在农业生产上用改变自然环境的办法, 获得植物最适宜的生长条件。通过各种设施使植物地上部和根际环境得以改善, 可以增加作物产量、改善品质、延长生长季节、提高作物对光能的利用率, 并能使作物在露地不能生长的季节和环境中正常生长。它是集成现代生物技术、农业工程、农用新材料等学科, 以先进农业设施为依托, 科技含量高、产品附加值高、土地产出率高和劳动生产率高的现代农业。

改革开放以来, 我国的设施农业生产取得了长足的进步。以塑料大棚和日光温室为代表的保护地生产以其显著的经济效益在我国广大农村蓬勃兴起, 迅速发展, 面积已达 30 万公顷, 跃居世界保护地栽培面积首位。对解决大城市蔬菜、花卉、水果等农产品的供应, 丰富城乡居民的菜篮子起到了重要作用。为组建河北省保定宝硕农业高新技术有限公司, 1998 年初笔者有幸考察了上海、浙江、江苏、山东、北京和河北等地的设施农业和农业高新技术园区, 现结合宝硕农业高新技术有限公司建立过程中遇到的问题, 谈一谈对发展我国设施农业的一些粗浅看法。

一、国内外设施农业的现状

设施农业作为农业高新技术的展示场所, 在西方发达国家倍受重视。这些国家在设施农业上的投入和补贴较多, 目前已形成设施制造、环控调节、生产资材为一体的多功能体系。以荷兰为代表的欧美国家设施规模大、自动化程度高, 主要用于蔬菜和花卉的生产, 而且无土栽培的比率也很高。荷兰、英国等大力发展集约化的温室产业, 温室内温、光、水、气、肥均通过计算机调控。从品种选择、栽培管理到采收包装形成了一整套完整规范的技术体系, 主要蔬菜如番茄、黄瓜等实现了一年一大茬的无土长季节栽培, 采收期长达 9~10 个月, 黄瓜平均每株采收 80 条, 番茄每株采收 35 穗果, 平均产量每平方米 60 公斤(国内一般为 6~10 公斤), 创造了

当今世界最高产量水平和效益水平。目前该类温室约有 3 万公顷, 主要集中在欧洲国家, 荷兰就有 1.1 万公顷。与荷兰相比, 日本、韩国等东亚国家的设施规模较小、自动化程度较低, 但栽培的种类却较多, 除了生产蔬菜和花卉外, 还有不少果树等。另外, 奥地利、美国、日本等国推出了代表当今世界最先进水平的 5 座“植物工厂”。植物工厂采取全封闭生产, 人工补充光照, 全部采用电脑控制, 由机器人或机械手进行移栽作业, 完全摆脱了自然条件的束缚。

以塑料薄膜为覆盖材料的普通塑料温室, 全世界有 47 万公顷, 集中在亚洲及环地中海国家, 主要分布在中国(30 万公顷)、日本(4.5 万公顷)、韩国(2.3 万公顷)、西班牙(2.6 万公顷)。普通塑料温室是当今设施园艺的主体。为推进塑料温室的发展, 日本、以色列等国进行大量开发研究, 不断推出新型连栋棚架, 采用计算机调控生长环境条件, 机械化作业管理, 使用专用品种及规范化栽培技术, 从而大大提高了产量和效益, 温室平均面积可达 1 公顷, 亩产量在 3 万公斤以上, 仅需 3~5 人管理, 亩用工 400 工作小时。

我国利用农业设施的历史悠久, 早在唐代(公元 618~907 年), 人们已利用自然温泉进行瓜类的生产; 在玻璃尚未发明前, 曾经利用油纸做透明物进行温室栽培。随着玻璃的出现, 尤其是塑料工业的迅猛发展, 才使设施农业得到革命性的进步。进入 70 年代以来, 特别是改革开放后, 以日光温室、塑料大棚、遮阳网覆盖栽培为代表的设施园艺取得长足进步。整体高效节能日光温室主要是利用太阳能为光源和热源, 与传统温室相比, 节能效果十分显著, 是符合现阶段中国国情的设施农业。我国普通塑料温室主要是南方的单栋塑料大棚和北方的日光温室, 这类设施对我国菜篮子工程的顺利实施, 尤其是蔬菜的周年均衡供应曾起过巨大作用。但是随着我国交通运输业的迅猛发展, 高速公路日益普及, 极大地促进了南北各地间蔬菜的流通。而北方采用的设施简易、结构简陋、技术落后、规模太

小,如日光温室土地利用率低,有效使用率仅有45%;抵抗灾害能力差,仅有简单的防雨、保温作用;亩产量仅为0.5~0.7万公斤;而且劳动强度大,生产效益低,每亩需要3600工作小时,与发达国家的水平相差甚远。

二、设施农业的生产门类

设施农业需要机械、电子、化工、塑料、生物、水利、环保等多部门的配合与协作攻关。它本身也涉及到多个生产部门,广义的设施农业包括植物生产、动物生产和设施生产三大类;狭义的设施农业仅指植物生产。

1. 蔬菜生产

蔬菜生产和供应的好坏直接关系到千家万户的生活。1991年我国的菜田播种面积为688.1万公顷,年产量2.04亿吨;到1995年蔬菜播种面积增长至960万公顷,年产量2.4亿吨,成为当今世界播种面积最大、产出量最多的国家。1991年我国人均蔬菜占有量为178.7公斤,1995年达到204公斤。当前城镇居民蔬菜食用量平均为150~160公斤,农村居民食用量100公斤左右。我国传统的蔬菜生产是以露地栽培为主,自然形成了蔬菜供应的淡旺季。贮藏和加工虽然在一定程度上可以缓解蔬菜供应的不足,但还是不能满足人们对新鲜蔬菜的需求。传统的设施(如北京的改良温室)空间小、温光性能差、耗能大,一直没能大面积推广。70年代塑料大棚的出现,使北方城镇居民的蔬菜供应得到了较大改观,但是仍然没有解决好冬淡季的蔬菜供应。80年代中期,随着高效节能日光温室的出现,在北方冬季不加温情况下生产出了黄瓜、番茄等喜温蔬菜,加之大流通的形成,这才从根本上改善了蔬菜的周年供应。目前,日光温室、塑料大棚蔬菜栽培约占整个蔬菜种植面积的14.1%。

2. 花卉生产

花卉生产是整个园艺产业的一部分。随着人民生活水平的不断提高,花卉的需求量日益扩大,花卉业已经成为具有巨大潜力的新兴产业。1996年全国有花店7000家,花卉批发交易市场30个。1997年北京市鲜切花实现销售收入近2亿元,广州芳村岭南花卉市场平均每天成交额达100万元。目前北京市场鲜切花需求量每年在1000万支以上。北方早期的冬季花卉生产均是利用一立一斜式、一面坡式、半地下式等加温温室;南方多为大棚、荫棚,以生产盆花为主,产业化程度低,温室性能不佳,耗能量大。夏季花卉生产多采用阴棚,苇帘覆盖遮荫,目前多采用塑料遮阴网拱棚覆盖。70年代末从国外引进一批现代化温室,由于能耗大,生产成本高,目前多已改为它用。北方的花卉生产面临着南方和国外

市场的竞争,必须在设施的节能、反季节栽培和品种选择上寻求突破。

3. 果树生产

1995年全国水果年产量为4214.4万吨,1996年水果总产量约为4600万吨。就总产量而言,我国已成为世界最大的水果生产国。由于大多数水果耐贮藏运输,因而部分水果的周年供应多是通过当地生产、贮藏、外运等途径解决的。一些不耐贮藏运输的浆果类和核果类水果则难以实现鲜果的周年供应,如葡萄、草莓、樱桃、桃、李子、无花果等。日本等国较早地开展了设施果树生产。我国从80年代后期开始水果的设施栽培,目前草莓、葡萄已经形成规模化、产业化生产。今后应进一步拓展果树的种类,选育适宜设施栽培的品种,研制适合果树用的专用设施,为浆果类和核果类等水果的周年均衡供应奠定基础。

4. 大田作物育苗

大田作物的育秧尤其是水稻育秧,采用简易设施集中管理,节种节水效果明显,大幅度延长了水稻的生长期,现已形成较为成熟的技术体系。近年来,水稻软盘育苗和抛秧技术又取得突破性进展,大大减轻了水稻插秧的劳动程度,增产效果明显。将棉花、玉米通过设施育苗(塑料拱棚)也可显著延长作物的光能利用时间,幼苗期集中管理节水节肥节药效果明显,并可以抗御低温、冰雹、暴雨等自然灾害的威胁,减灾效果显著,应用推广前景十分广阔。

5. 旅游观光农业

将高新技术应用于现代设施农业,已成为观光农业的主要景点之一,上海孙桥现代农业开发区和南京大厂区无公害园艺场,集旅游观光、科普教育为一体,成为多功能的现代农业的典范,每年吸引来自全国各地众多的观光旅游者,社会效益显著,经济回报也很高。

三、我国设施农业发展中存在的问题与对策

1. 建立符合国情的现代设施农业体系

寻求一条适合中国国情的设施农业发展道路,始终是每一位农业科技工作者和生产者所关心的。从国外引进先进的现代化温室始于70年代后期,当时我国相继从荷兰、日本、罗马尼亚等国引进各种类型温室近60公顷,国内自行生产的连栋玻璃温室20余公顷,90%以上安装在生产单位,由于运转能耗大,品种、技术和设施不配套,制造成本高,运行后效益差,绝大多数洋温室不适宜我国的国情。80年代中后期,以色列温室开始引入我国,并在一些大中城市及沿海开放城市迅速推广。由于以色

1. 设施农业仍将持续增长

我国是 12 亿人口的农业大国,也是一个农产品生产和需求的大国,“八五”期间实施的菜篮子工程在数量上基本满足了市场需求。但是,随着国民经济的快速发展,城市化进程加快,大批来自自给自足的农民将不断加入蔬菜消费行列,加之人口增长,商品蔬菜的总需量将不断上升。另外,随着人民收入和生活水平的不断提高、消费观念的改变、生活和工作节奏的加快,家务劳动的时间将越来越少,加上环保意识的增强,市场对无公害、洁净、新鲜、优质的蔬菜的需求上升。以北京市场为例,据不完全统计,年需求新鲜优质蔬菜 20 多亿公斤,其中特种蔬菜需求量约 2 000 万公斤;另外,目前北京市场鲜切花需求量每年在 1 000 万支以上。可以预计,在很长一段时间里优质蔬菜将是供不应求的卖方市场。再从国际农产品大市场看,设施农业生产也为与港、澳、日本、俄罗斯等周边国家和地区的农产品贸易提供了坚实的基础。近年来,亚太地区农副产品年贸易额约 500 多亿美元,其中蔬菜、花卉占 40% 左右,1995 年仅日本从中国进口的蔬菜就达到 180 万吨。目前这些国家和地区都在寻找蔬菜和花卉供应国,这为我们发展现代设施农业提供了极好的机遇。为适应国际市场发展的需求,提高竞争能力,必须提高出口商品的质量。

2. 不同生态区温室和塑料大棚的标准化

尽管我国目前已经有各类温室大棚生产厂家十几家,各厂家对温室大棚都有各自的标准,但总的来看国家对各种农用设施缺乏较为统一的标准,尤其是位居我国农用设施首位的日光温室。一些地方曾经通过一些地方标准,如河北省标准计量局 1996 年审定通过冀优 1 型和冀优 2 型日光温室。温室大棚设施的非标准化阻滞设施农业产业化的进程,必须尽快实现标准化。

3. 设施农业与我国的粮食生产

如何在现有土地上生产出更多的粮食作物?从提高太阳能利用率角度看,一是提高作物的光能利用率,二是延长作物的光能利用时间;而通过设施栽培将大幅度延长作物对光能的利用时间,在不适合粮食作物生产的季节,可通过设施增加粮食作物的生产周期数,增加复种指数。1997~1998 年北京韩村河设施农业基地通过温室、大棚种植玉米 1 年可以达到 3~4 茬。利用非耕地进行粮食作物的无土栽培,包括水面种稻、沙漠种粮种菜等,也将显著缓解我国粮食紧张的局面。作为超前研究,急需国家立项,增加科研投入,为粮食作物增产开辟设施栽培的新途径。

(责任编辑 孙立明)

列是一个干旱少雨、光照充足的地区,因此以色列温室在一些多雨弱光的地区应用效果并不像人们想象的那么好。一些城市或地区的领导为树立重视农业的形象加速了洋温室的引进步伐,近年又相继大规模重复引进荷兰、美国、法国等国的温室。到 80 年代末,我国北方国产的日光温室大量兴起,在北纬 35°~43° 地区,冬季不加温可以生产出黄瓜、番茄、西葫芦等喜温蔬菜,这是我国设施蔬菜的一项创举。它从根本上改变了我国北方冬季蔬菜种类单调和供应紧张的局面。但是,对于这样一项深受农民欢迎的中国特色的设施农业项目,国家并没拿出足够的资金资助这项研究。进入 90 年代,中国的设施农业何去何从又摆在我们面前。笔者认为现代设施农业是指运用适于农业机械作业的设施(温室或大棚),创造最适宜的环境条件,使作物的增产潜力和优良品质充分发挥,并能为生产者提供一个良好的工作条件。由此看来,并非只有洋温室才是现代化温室,并非日光温室不能现代化,目前我们急需建立起符合中国现阶段国情的现代化设施农业体系。为此就必须避免不必要的重复引进和浪费;而应积极做好现有引进设施的消化吸收,完善管理制度,努力推进温室的国产化。

2. 推进设施农业的产业化

目前,不少地区和部门对农业产业化的认识不到位,思路不明确,存在龙头企业规模小等问题。笔者认为,我国设施农业的产业化应该以有前途、规模大的龙头企业为突破口,加大企业高新技术的比例和产品、技术更新的速度。龙头企业应该以市场为导向,以科技为依托,以“龙头”带基地、基地连农户,通过龙头企业、农协和社区服务部门等,用经济合同的形式把市场、企业和分散的农户连接起来,形成技术、生产、供销为一体的经济利益共同体,加快设施农业企业的发展,推进实施农业的产业化。

3. 加强设施农业的研究开发

设施农业是一项涉及面广的产业。因投入规模大、技术含量高,所需的资金也大,需要各方面的支持。多数发达国家农业科研资金约占农业总产值的 2.6%,我国目前的水平只有 1% 左右;而设施农业科研的投入占整个农业科研投入的比例更低。由于国家现阶段科技投入严重不足,多数科研单位研究经费亏缺严重,一些好的项目不能及时付诸实施;另外现有经费的使用上也多有不合理之处。设施农业先进国家的经验证明,工业的现代化是设施农业现代化的先决条件,企业和公司的参与会加快设施农业的进步。“九五”期间国家科委已经立项“工厂化高效农业产业化工程”,在北京、沈阳、上海、杭州、广州等五大城市各建立工厂化新型设施园艺科研和工程示范基地 500 亩。这将从整体上把我国设施农业推向一个新阶段。