

高  
尚  
士

# 罗马尼亚蔬菜温室概述

罗马尼亚位于巴尔干半岛的北部,东临黑海,南与保加利亚接壤,西与南斯拉夫和匈牙利相邻,东北同苏联交界。面积二十三万七千多平方公里,人口二千零四十万。罗马尼亚拥有大型温室达2,200多公顷,相当于我国温室总面积之和,居欧洲第二位。

罗马尼亚最大的温室是伊沙尼察温室,面积2400公顷,均为玻璃覆盖,犹如一座“玻璃城”。温室不仅外貌壮观,而且很有特

色。温室设施、企业管理和栽培技术,都不同于常规的农业生产。仅次于世界园艺最发达的荷兰。

## 一、罗马尼亚蔬菜温室的发展

罗马尼亚在六十年代温室面积只有50—60公顷,及至1984年温室企业发展很快,以平均每年递增100—150公顷的速度扩大温室面积。不但满足了冬春蔬菜淡季市场的需要,更重要的是解决了人民日常生活中蔬菜供应问题,而且每年向西德、法国、英国、奥地利、匈牙利、荷兰、捷克、阿拉伯等国家出口。按国际市场的蔬菜价格,蕃茄平均售价350美元/吨,甜椒500—600美元/吨。此外,还兼营花卉生产,将鲜花运往世界各地。因此,温室企业扩大生产、为本国经济腾飞起着巨大的作用。

罗马尼亚引进大型温室设备,不光是盲目地投入生产。而是在引进温室设备之前,就派技术人员到荷兰学习,经过学习全面掌握了温室栽培管理技术后,再开始引进生产。而且年年都派人去荷兰、英国、意大利等国家学习先进经验,经常与这些国家进行技术合作,保持密切的联系,这对提高本国的蔬菜栽培技术和管理水平起着积极的作用。

## 二、罗马尼亚蔬菜温室的设施及其布局

罗马尼亚以发展中小型温室为主,温室企业规模不宜超过100公顷,否则,由于温室规模过大,不便于产品采收,包装、运输,因此,多数温室以10—50公顷为宜。

罗马尼亚境内,山地、平原、高原各占三分之一。属于温和的大陆性气候。全国大多数温室都分布在东部,东南部和西部的平原地区,全国三个最大温室群(面积分别为140, 162, 240公顷)均兴建于此。建立温室由国家统一安排,不得盲目乱建。

兴建温室前，要对当地的经济状况、交通条件，以及与企业利润有关的各种因素进行调查和分析，此外还必须具备三个条件：

1. 能源问题：温室能否盈利，直接与能源消耗有密切关系。罗马尼亚80%以上的温室，全部用工厂余热（主要用发电厂的余热）。这样可减少燃料和运输的费用、降低成本。如果当地有天然气资源，只需从管道将天然气引到蔬菜工厂的供热中心，将水加热之后，再由暖气管输送到每个“绿色车间”非常方便。

2. 具有有机肥源的基地：罗马尼亚十分重视蔬菜施用有机肥，因为有机肥可保持土壤肥力经久不衰，又可防止土壤盐分的危害。因此，大部分温室附近，都建立了奶牛场或养牛场，大量的牲畜粪便是优质的有机肥源，充分供给温室施用，不仅使鸡、牛场环境清洁，并形成了良性的生态循环。

3. 温室地区的土壤理化性质、肥力状况。水文状况都要进行全面调查和分析：罗马尼亚的温室结构，由原来的3.2米跨度，增至6.4米，高度增加到4米以上。为了增加保温性能，减少热能消耗，在温室外围及内侧覆盖塑料薄膜，减少寒风从玻璃缝隙的渗入。育苗温室采用双重覆盖，在天窗下，悬挂薄膜保温幕，夜间拉开，白天收拢，既保温又透光，可节能20—30%左右。侧窗采用双层玻璃，双层玻璃之间的距离为2公分，抽成真空，玻璃四周严密密封，不进尘土。此种玻璃由工厂特制出售，质量优良。采用双层玻璃温室，既能提高室温达4—6℃，又可节能达40—50%左右。

### 三、温室生产的栽培技术

罗马尼亚非常重视先进的栽培技术，年年派人去荷兰、英国、意大利等国家学习先进经验，这对提高栽培技术和管理水平起着积极的作用。

1. 栽培蔬菜种类：温室蔬菜生产种类，

共有30多个品种，栽培面积最大的是蕃茄，产量占首位，其次为黄瓜、甜椒。花卉以香石竹栽培面积最大，其次为月季花，菊花等切花和多种盆花。近年来为了节省能源，降低蔬菜成本，将耗能多的蔬菜如甜椒，黄瓜栽培面积有所减少，蕃茄面积逐年增加，耐寒的莴苣、甘蓝等叶菜类也逐年增加。

2. 产量水平：罗马尼亚温室蔬菜产量水平与欧洲其它国家相比，产量并不算高，但也达到了某些先进国家的水平。蕃茄的产量水平在17,000—20,000亩/斤，黄瓜达30,000—37,000斤/亩，最高水平达40,000斤/亩。甜椒8000—10,000斤/亩，高产可达13,000斤/亩。其它蔬菜如甘蓝为5,000斤/亩，甜瓜4,000斤/亩，生菜3,000—4,000斤/亩，产量是较高的。从收获季节看，喜温瓜菜类在冬季1、2月份只有少量上市，大部份为耐寒的生菜，生菜按株出售，价格较高。果菜类春茬上市时间以4、5月份最高，秋茬则以10、11月份产量最高。可以占全年收获量的60—70%。

3. 栽培技术：罗马尼亚在大型温室蔬菜栽培技术方面积累了丰富的经验，有一套成熟的操作管理规程、生产现场清洁整齐，劳动组织有条不紊，工人收入较高，企业年年盈利，其经验和特点有以下几方面：①蔬菜品种良种化：自七十年代开始逐步用杂种一代取代了常规品种。目前种植的蕃茄、黄瓜、甜椒杂种一代，都是适于温室条件下栽培的专用品种。对于温室品种要与露地品种严格区分开，不能互相代替。以前全部由荷兰进口杂种一代种子，年年耗去大量外汇。从温室企业建立初期，罗马尼亚就十分重视良种培育工作，目前已培育出蕃茄、黄瓜杂种一代在各个地区推广应用。这些温室专用的杂种一代，它们优良的特性是早熟丰产，品质好，抗性强，耐低温弱光，在当地冬春阴雪天多，光照条件差的情况下，也能正常生长、开花、结果。为了保证种子的纯度，

避免各自采种造成种子混杂和退化,建立了专门生产杂种一代种子的专业化温室企业,每年向全国各地各大温室企业提供生产用的杂种一代种子。②温室环境综合调控标准化:温室环境条件,光、温度,湿度,营养对作物不同的生育期和不同的需要量,都按照科学测定的数量指标,进行标准化管理,如施肥、灌水,通风,加温等。每个温室企业都有土壤理化分析实验室,对各种作物的栽培土壤,每月进行一次分析。测定出氮、磷、钾、钙、镁等元素含量,与作物不同生育期的需肥标准加以比较。然后由土肥室工程师签署意见,像医生开处方一样,指出某种作物缺什么肥料,应追加什么肥料,如何追加,加多少量等等。对主要作物如蕃茄,黄瓜,甜椒的需肥标准,各元素之间的比例关系,都有一套标准数据。

罗马尼亚十分重视温室内有机肥的施用,每公顷施用量为100~150吨(1.3—2万斤/亩)优质肥。他们研究认为增施有机肥不但能提高土壤肥力,还可以改良土壤的理化性质,并可以抵销土壤盐分。罗马尼亚温室的土壤有机质含量很高,一般均在8%—10%的水平,这是温室作物高产、稳产的重要原因之一。罗马尼亚的国土三分之一为山地和高原,森林资源极为丰富,有大量的草炭资源,各个温室企业育苗,全都用草炭做主要基质。不同性质的草炭,还可调节土壤PH值。

罗马尼亚在温室水肥管理上有很成熟的经验,他们认为在保证温度前提下,不应当控制水分,而是应当用施肥来控制与调节蔬菜的营养与生长,争取早熟高产。温室灌溉以喷灌为主,结合地面灌溉,从播种出苗后,就要经常进行定时喷灌,即使在低温弱光的冬春季节也不间断。在温度调节方面,主张夜间温度可适当控制低些,这样对产量没有影响,甚至还会增产,但影响早熟。而果菜类的夜间温度,不应低于14℃,否则会

引起落花。③无土栽培:甜瓜在罗马尼亚的温室企业中栽培面积居第二位。为了获得冬夏茬黄瓜的早熟与丰产,采用无土栽培——“草垛栽培”。具体做法是:在跨度3.2米的温室栽培床上,沿暖气管道方向铺上麦秸捆,草捆长90公分,宽40公分,高60公分,排成两长列,草捆埋入地下深度为10公分。草捆铺好后要大量浇水,同时要浇灌大量的无机矿物质肥料。经过10—12天后,发酵的草垛温度稳定在28—30℃,即可定植黄瓜,定植时,将营养方按一定株距直接摆在草垛上,在营养方周围,用土和有机肥及草炭的混合物,把土方埋住,使其不倒伏即可。定植10周后,黄瓜根系从草垛深入到土壤内。草垛栽培需要经常浇水,结果前期要浇5—6次。肥料配方是:每公顷氮肥70公斤,碳肥110公斤,钾和镁肥10公斤。结果盛期要追肥10—11次。用量为每公顷氮肥180公斤,碳肥120公斤,钾肥为240公斤和镁肥100公斤。还可以将腐熟的牛粪,一堆一堆地放在黄瓜根际处,及时喷灌使肥料易于被黄瓜吸收。这种栽培方式,成本最高,技术复杂,但它可提高地温,减少枯萎病发生。一棵秧可结16—20条瓜,最高亩产达4万斤,经济效益是可观的。④温室果菜类栽培技术:我国保护地栽培主张密植,而罗马尼亚则主张稀植,一般果菜类的密度是:黄瓜2,000—2,200株/亩,蕃茄2,000—2,200株/亩,甜椒1,800—2,000株/亩。黄瓜、蕃茄每年栽培两茬,甜椒一年一茬,品种选用高秧、大架,多层结果。为了充分利用温室土地,果菜类的行间,大量种植叶用莴苣、甘兰、胡萝卜、荷兰芹、青葱等作物。间作作物中以叶用莴苣(生菜)面积最大,产量产值也高,并大量出口换取外汇。⑤病虫害防治:由于温室连年栽培同样作物,势必造成某些病虫害的猖獗,罗马尼亚温室企业对病虫害防治十分重视,设有专门机构——植物保护处,负责全面植保工作,每天都有植保人员

到各个温室“巡视病情虫情”及时打药防治。夏季每年7月间,大部分温室拉秧后,进行全面的空间及骨架消毒。并用105°—110℃的热蒸气进行土壤消毒,将特制的黑色薄膜铺于栽培畦上,四周用砂袋压实,然后将蒸气管子通入膜下,散发热蒸汽,可深达25—40公分深的土层处,土温达90—95℃大部分的土壤病虫均可消灭。⑥栽培花卉植物,为企业增加收入:罗马尼亚每个大型温室企业,都有一定面积栽培花卉。花卉栽培密度大,如香石竹一公顷可栽几十万株,同样一公顷的面积,可以获得更多的利润,这也是温室企业盈利的重要因素之一。

#### 四、蔬菜工厂产品的采收后处理

蔬菜产品收获后,用机械和人工进行产品检验、分级、包装及贮藏。内销产品及时运往城市出售;出口产品经预冷后,则可直接装入冷藏火车,运往各个国家。

蕃茄、甜椒是按果实大小(直径)分级;黄瓜按重量分级;花卉按花枝长度和花茎粗细分级。黄瓜分级后,由传送带送往塑料袋薄膜(薄膜带有微孔)热缩包装机,每根黄瓜覆膜后,可在常温下保鲜7—10天,风味不变。分级包装车间的工艺流程全部是流水作业。以蕃茄为例:

进料(通过传送带将各个分场送来的产品传入)→蕃茄成熟度分级(人工为主)→分级传送带→果实大小分级转盘(机械分级)→装箱→称重→包装及贴商标→冷藏车间临时贮藏(12—24小时)→装火车,运往国外。如果是内销产品,称重后直接运往菜市场。

#### 五、温室企业的科学研究工作

为了加强温室企业的研究工作,促进温室企业的发展,在温室“托拉斯”领导下的蔬菜及花卉研究所内专门成立了“温室栽培实验室”。由育种、植物生理、植保、花卉栽培等各方面的专家组成。研究生产中出现的問題并提出解决途径。①推迟果菜类定植

期,使结果时间避开耗能最多的冬季1—2月份。例如,冬夏栽培的黄瓜、蕃茄,过去12月份定植,现在推迟到1月下旬~2月上旬。但这样也带来了不良后果,推迟了果菜类成熟期,影响早期产量和产值,为弥补这一损失,普遍采用了间作套种耐寒的叶菜,如莴苣、甘蓝等,既充分利用土地,节约能源消耗,又可增加经济效益。②育种方面:培育耐低温弱光节能的新品种,与此同时,还研究品种的最佳组合,以便进行节能栽培。③调节作物种植比例,增加消耗热能少的作物面积,压缩消耗热能多的作物栽培面积。

研究人员在生产季节,分散到各大温室企业中,与生产第一线的农艺师,还有生产实习的大学生,以及读学位的博士生等,有机的结合,开展各方面的科学试验,研究解决生产问题。每个生产农场,都设有一个面积为一公顷的实验用温室,为研究人员提供试验条件。由于科学研究与生产密切结合,科研成果迅速转化为生产力,有力地推动蔬菜工厂化生产。

#### 六、我国蔬菜工厂化的回顾与展望

罗马尼亚的国土面积和人口总数,相当于我国的广西省,这样一个不太大的国家,却能采用工厂化生产的先进技术,不但解决本国人民菜篮子问题,而且还能出口创汇,值得我们学习和借鉴的。

我国从七十年代初期,在北京开始建立第一座现代温室(北京玉渊潭温室),面积共有60多亩,由于经济效益低,不能盈利,大型温室发展速度比较慢,直到现在全国只有300—400亩。例如大庆温室,是我国最大的温室群,总面积90亩,每年总的生产投资费用中仅燃料费用就耗资90万元,总收入占总支出的1/3,亏损相当严重。其它几座温室,几乎大致相似。从借鉴罗马尼亚温室的建立和生产方式,我们应解决下列几个问题。

1. 充分利用地热资源和工业余热建立温室：罗马尼亚温室，绝大多数利用工业余热做为廉价能源，因而成本大大降低。我国工业余热和地热资源，非常丰富，都未得到充分利用，如我国华北地区特别是河北省境内的雄县，高阳、安新、廊坊地区的固安县都发现有地热资源，有的热水井出水温度高达 90~100℃以上，做为现代化温室最为理想的廉价能源。北京的小汤山，地热水温达 60℃，如用做温室，可在冬春生产黄瓜，将会解决北京市淡季蔬菜供应问题。我国东北辽宁省的本溪市汤池沟，地热资源十分丰富，热度居全省之首。仅裸露于地表的地热面积就达四万多平方米，地热水出地表后尚达 76℃ 四周几十米范围内，既不存雪，又不结冰，其它地方冰封雪裹，寒气逼人，而这里却生机勃勃，春意盎然。我国南方地区如湖北省英山西汤河，京山汤堰畈，应城汤池，都先后利用地下热水建造温室，种植农作物和蔬菜，一年四季均可进行，基本上摆脱了大自然的影响，加快了生产进程。又如湖南的汝城县利用当地温泉新建成一座面积为六亩的地热育种温室，室内温度常年可保持在 30℃ 以上。地热资源远不只上面提到的这些。总之，大部分地区还未得到开发利用，应该引起有关部门的重视。另外，我国工业城市的工厂余热，也是非常丰富的能源。目前直接用做温室能源的还很少，如果充分利用，将会产生很大的经济效益。

2. 引进国外温室设备，要结合我国国情，防止盲目引进：我国南北纬度分布在热、温、寒几个地带，因而温室的体积，栽培作物种类，季节性生产，都各有特色，不能千篇一律。如黄河以北地区温室，应重点放在冬季保温上，而长江以南地区的温室，对夏季降温应列为重点，如果不分地区差别，就不能因地制宜，适应蔬菜生产的需要。如北京农科院蔬菜所，由日本引进的阶梯连跨式温室，面积都在二公顷以上，仅仅只

有冬季取暖设施，而夏季无降温设备，故耗能极大，几乎年年亏损。

3. 现代化温室，必须有现代化的栽培管理技术：如果温室设备先进，而栽培管理技术，还沿袭小农经济的传统做法，而不是凭科学的数量指标，来管理企业生产，是必然要失败的。现代化栽培管理技术，应着重研究栽培基质、容器育苗、不同蔬菜品种需求调节的湿度，温度和光照，以及机械化生产程序等问题。

在育种方面，要选育优质高产的品种，抗逆性强和耗能低的品种，以达到蔬菜品种良种化。

4. 引进国外温室，要结合我国生产实际情况，达到生产适用的目的：我国引进国外温室的类型已经不在少数，但在使用中都不尽人意，有的只注重外部结构，而忽视内部设施，造成生产不配套；有的温室高度和跨度都大于我国实际需要，以致空间不能充分利用，冬季耗能过大，经济效益大大降低。因此，必须在引进国外温室基础上，要积极加以消化吸收，取长补短，不断完善，提高质量和降低成本，这才是引进温室的最终目的。

蔬菜工厂化生产，在许多国家如荷兰，日本、美国、意大利、苏联、保加利亚都在迅速发展，日新月异，我们只能在现有的温室基础上，深入研究和总结，好的经验要加以肯定和推广，存在问题要协作攻关，迅速把我国现代化大温室的生产和管理技术，提高到一个新水平。罗马尼亚不是一个发达国家，某些方面还不如我国的现有条件，因此在蔬菜工厂化生产方面的经验，对我国园艺事业的发展是很有现实意义的。我们在学习国外经验基础上，加以系统总结和研究创新，完全有能力赶上世界技术进步的国家。

(沈阳市园林科研所)