



神奇的植物工厂

本报记者 田兆玉

在北京城市副中心于家务国际种业科技园,有一座神奇的植物工厂,这里的蔬菜种植有点不一样。不靠一粒土,蔬菜生长在由计算机自动环境控制技术创造的舒适环境中,喝着如同婴儿奶粉一样的特配营养液,依靠人工LED光源、物联网技术、水耕栽培等手段,实现了全年无休式生长采摘。

作为全国唯一一家由京东全资打造的植物工厂,以及于家务国际种业科技园推动现代设施农业创新发展的重点项目,京东植物工厂每年可以生产出300吨绿叶菜供应市场。

这种人工光控计算机种植集装箱模式,是人类不断探索挑战极端环境下蔬菜科学种植的新方式,比如在自然环境严苛的边防地带、南北极科考站、远洋轮渡,甚至未来人类移居火星等环境中都可以实现“种菜自由”。

1

全自动控制生长环境

走进京东植物工厂,需要经过严格的风淋室消毒,工作人员更要身穿特制洁净工作服等,这样做是为了保证蔬菜免受病虫害等生物的侵扰,在洁净的环境下生长。

一眼望去,整个植物工厂更像一个大型实验室。地面不见一粒土,白色栽培床里,一颗颗绿色、紫色的蔬菜长势正旺,阳光从棚顶射而下,均匀地洒在蔬菜上。京东植物工厂相关负责人武仲生介绍,“我们种植的蔬菜健康安全、无农药、无农药、非转基因、无激素使用,不用洗就能吃。”

“目前,传统农业面临产品标准化程度低等问题,京东植物工厂按照高于国际标准进行规范生产,实现农产品的高度标准化。”武仲生介绍,植物工厂在建设初期,经过了多方行业调研,并前往日本考察三菱植物工厂项目,双方不谋而合。2018年,京东植物工厂正式建成,成为目前国内最大太阳能和人工光结合型植物工厂。

武仲生指着棚顶说:“我们通过人工干预技术,大棚内的温度、湿度、光照等可以常年保持在最适宜蔬菜生长的状态,完全不受室外季节、空气的影响。”他详细地介绍起其中的奥秘,比如大棚顶部黑色幕布能够遮阳降温,光照和温度传感器能够自动感应,当夏天光照特别强烈,温度特别高时,幕布就会自动打开遮阳降温。冬天,下面的两层保温膜还能展开,起到双重保暖的功效,就像天气冷了人同时盖两床被子,保温效果加倍。

2

蔬菜全水培专配营养液



水耕栽培

在植物工厂里,一根根管道将一个个长方形的栽培床串联起来,不时能听到潺潺的流水声。

“这里面都是营养液,蔬菜宝宝躺在床上,就可以舒舒服服喝到。”武仲生一边说,一边掀开了一块白色的培育板,板子下面,蔬菜根系已经十分发达,虽然每天泡在营养液中,但是根系却十分干净,也闻不到任何异味。“奥秘就在我们的营养液里。”武仲生笑着说。

与传统的土耕方法不同,京东植物工厂采用的都是水耕栽培。水耕栽培又称营养液栽培,为无土栽培的方式之一。其特点是不用土,全靠营养液在循环。除了提供水分,营养液也具有植物生长所需的各种元素。

“土培叶菜倒茬作业繁琐,需要整地作畦、定植施肥、浇水等作业,而无土栽培换茬很简单,只需将幼苗植入定植孔中即可,可在同一场地进行周年栽培。”武仲生解释道。

此外,植物工厂还从日本进口先进的智能设备、营养液检测仪(EC/PH值)以及净水设备,结合人工干预技术、NFT、毛管混合型栽培技术加上营养液作用,使得蔬菜品质更加安全放心。“我们还会根据不同的植物在水中添加各种营养成分,比如菠菜的钾含量更多一些,营养液中就会多加一些钾。”武仲生表示。

3

用水量仅为3%产量却增数十倍



节水灌溉

那么,这种生产方式是不是需要耗费巨大的水量呢?毕竟水贯穿了植物的整个生长周期。

“恰恰相反。这种栽培方式能使得营养液温度可控、蔬菜根系能很好吸收氧气,并且节约用水,比常规种植节水90%以上。经过测算,差不多一瓶矿泉水就能养活一棵菜,用水量是传统土壤栽培的3%。”武仲生解释道。

不仅如此,营养液还可以循环使用,整个植物工厂接近零排放。京东植物工厂大约只有1个足球场的种植面积,却每年产出300吨,是传统蔬菜产量的数十倍以上。

因采用植物工厂成套技术没有淡旺季之分,受自然环境影响小,一年里每天都可播种、定植、采收,不间断地生产,充分满足了市场需求。

以菠菜为例,植物工厂中培育的菠菜平均生产周期约为每年19茬,而普通田地种植的菠菜一年不会超过4茬,普通温室一年也不超过6茬,效率高出三四倍。而且,其叶酸含量高出普通菠菜80%,维他命高出32%,钾高出25%,磷高出37%。

4

全环控环境无需喷洒农药



智能育苗

植物工厂的诸多神奇之处,都离不开它独特的自动管理系统。该系统不仅能测量温度、湿度和空气流动情况,还可投放营养液栽培,并常年把环境保持在最适宜蔬菜生长的状态。

在这里,种子质量管控、智能化育苗、自动化及数据化用水施肥、阳光温室生产,统一规格采收,均全程严格遵循标准化流程和国际权威机构检测标准。

在这样的全环控环境下生长,无论是病虫害,还是病菌源,发生几率都会相对降低,因此无需喷洒农药。而且水耕蔬菜种在水里,不带有泥土,干净清爽,消费者购买后不用清洗就可食用。

由于是在干净无尘的环境中生长,加上没有使用杀虫剂,植物工厂种植出来的蔬菜不仅营养丰富且更为安全,口感脆嫩香甜,优于陆地栽培的蔬菜。

5

适用于人类移居火星等极端环境



参观育苗箱

在大棚内还有一个神秘的房间,打开房门,高高的架子上整齐地排列着一排排菜苗。这就是京东植物工厂的另一大亮点——育苗箱。

育苗箱的出现,改变了植物生长的方式。通过人工光,计算机控制箱内的温度、光照、湿度、二氧化碳浓度等植物生长所需要的自然界条件,营造出适宜菜苗生长的环境。在这样的环境下,菜苗15天左右就可以长成,从育苗室拿出定植在栽培床上,再生长25天便可采收,十分迅速。“以生菜为例,北京的气候环境如果选择陆地种植,一年只能长3茬,而在京东植物工厂,我们可以打破季节壁垒,做到全年无休产出。”武仲生表示。

就栽培技术而言,这种科技含量极高的种菜方式未来甚至可以应用在人类移居火星等极端环境中。武仲生介绍,就眼下来说,这种方式已经有现实应用。“比如边境哨所,因为环境条件不适合,但是我们可以投放通过人工光控制计算机的种植集装箱,把这种种植方式照搬过去实现种菜自由,再比如南北极科考站、远洋轮渡等,都可以实现种菜自由。”

6

为科研机构试种新品种



试种新品

拥有先进技术和管理能力,京东植物工厂还受到一些科研机构的青睐,帮助他们试种新品种。

“目前一些科研机构或育种单位研发出来后,会将种子拿到京东植物工厂,由我们帮他们进行种子筛选,以便这些新品种在种植期间能更快更好地本地化。”武仲生表示,目前工厂试种的新品种已有30多个,其中还包括一些外国新品。

不过,虽然大家都青睐这里的环境和技术,但试种新品对“种菜专家”来说,也并非易事。武仲生解释,“从理论上讲,每个蔬菜都需要单独的配方,起初我们是用了一个通用的配方,效果都不错,但遇到个别‘挑食’的蔬菜,效果就不太理想,需要我们反复调整营养液的配方。”他打了个比方,配方就像婴儿喝的奶粉一样,中国宝宝跟欧洲宝宝的配方肯定会有所差异,蔬菜品种也一样,不同国家的种源也会出现差异化表现,需要不停测试,直到找到适合它的营养液配方为止。

植物工厂

植物工厂的发展始于20世纪50年代欧美发达国家,这一概念最早由丹麦科学家提出,美国、荷兰以及奥地利等国迅速跟进。目前,植物工厂最发达的国家是日本。公开资料显示,截至2016年底,日本拥有254家植物工厂,从数量、面积、产量等维度来看,均为全球第一。

植物工厂,顾名思义,是通过设施内高精度环境控制实现农作物周年连续生产的高效工业化农业系统。其利用计算机、电子传感系统、农业设施对植物生育的温度、湿度、光照、二氧化碳浓度以及营养

液等环境条件进行自动控制,是一种使设施内植物生育不受或少受自然条件制约的省力型生产。植物工厂是现代设施农业发展的高级阶段,是一种高投入、高技术、精装备的生产体系,集生物技术、工程技术和系统管理于一体,使农业生产从自然生态束缚中脱离出来,按计划周年性进行植物产品生产的工厂化农业系统。这也是农业产业化进程中吸收应用高新技术成果最具活力和潜力的领域之一,代表着未来农业的发展方向。

新晋农业科普打卡地

“小朋友在家不爱吃蔬菜,但是在京东植物工厂吃沙拉就像只小兔子似的,别提吃得有多香了。”疫情前,一家幼儿园组织孩子们参观京东植物工厂,通过现场农业知识科普、实践教学等寓教于乐的方式,呈现了一场生动的农业知识大课堂。

活动当天,工作人员从基本的作物生长知识讲起,让小朋友们了解植物生长发育过程,并模拟植物成长环境体验,使孩子们兴趣大增。现场还开展了实践教学,包括穴盘/基质装填、压

孔/播种孔、播种、整理铺设定植床、起苗、定植、采收等环节,让孩子们动手学习蔬菜的生长全链路。见证了“一颗种子的一生”,吃到了好吃的蔬菜,最后还能带着水培种子回家,小朋友们兴奋不已,体验感满分。

据了解,京东植物工厂已被授予《北京市中小学社会大课堂资源单位》的称号,成为众多师生、家庭探索健康农业乐趣的新晋打卡地。疫情平稳后,这里将恢复面向团体的预约参观。

【延伸】

【名词解释】