

张建国
杨远航
李富恒

蔬菜无土栽培设施构成

无土栽培设施分为环境设施、监控设施及栽培设施。

环境设施主要指生产蔬菜的保护地设施,即温室、大棚、中棚等。保护地设施,由于设施内长期种植,结构单一,土壤盐渍化和土传病害引起的减产问题已日益严重。采用无土栽培不但相应解决上述缺点,而且要比土壤正常情况下栽培大大提高产量,因此保护地也是使无土栽培发挥最大效益的重要设

施之一。黑龙江省棚室面积为15000亩左右,是全国保护地面积较多省份之一,这为蔬菜无土栽培技术大面积应用提供了先决条件。

监控设施是指对环境设施内的环境条件(温、湿、光照),根据环境条件,营养液配给比例,以及植株生长表现等方面进行监督控制设备。这些设备在国外发达国家做为现代化生产手段,已普遍用于生产。但基于我国国情,只在一些大专院校和科研单位中采用。好在我国广大菜农经过长期生产实践已经掌握了基本生产技术,并对蔬菜生产所需环境条件,有一定了解,因此在缺乏监控设备下也可以进行无土栽培。

栽培设施是整个无土栽培设施的核心,由以下几个要素构成:

1. 栽培床:栽培床是蔬菜根系赖以生长的设施。栽培床可用木板、铁板或塑料板围制成槽状(请见图1、2),也可以在平地挖沟成槽。槽的宽度为30cm左右,槽深在10—15cm之间,槽面上端要有1:200的坡降,槽底下端也要有1:200与槽面相反的坡降。每个槽的长度最长不要超过30m,一般在10—22m之间。

2. 营养液槽(桶):用于盛装营养液,可用塑料板、铁板焊制而成,也可用大汽油桶改制而成(请见图1、2),体积要根据栽培面积,栽培株数而异,电力条件好的地区,每次灌液应以每株满足一升设计,如种植1000株,可用1吨体积营养液槽,电力条件或无电力条件,为保证在供水不及时情况下有足够缓冲能力,应保证每株满足2~3升。由于营养液浓度均在0.1~0.2%之间,可忽略不计肥料重量,根据水的比重为1的原理,槽的容积和所盛水重量是一致的,即1m³容积槽可盛营养液1吨,一升营养液也就近似1kg。最简易方法是用不漏水

的大汽油桶，除去上盖，底部安上阀门，就可使用。每个桶可盛营养液 180 升 (kg) 左右，如栽植株数或栽培面积过多过大，可组合多个一起使用。

3. 输液系统：输液系统包括主干和支干两部份，主干是指将营养液输送到各栽培床的干道，条件好的地方可采用 1~1.5 吋的不锈钢管或硬塑管，最简易是采用直径为 50mm~100mm 的塑料软管（即小白龙），既便宜又方便。在通往栽培床的接头处接上硬塑异径三通，即主干两头粗一些，通往支干一头细一些，如没有异径三通，同径三通也可以。支干主要指在栽培床向各植株输液部份，最好较主干稍细一些，以保证有足够压力。可将输液软管直接铺在栽培床的基础上，在每一植株根系附近扎一直径为 2mm 左右的小孔，这样槽里的营养液就可通过主干和支干输送到每个植株根系上。

4. 回液系统：也称排液系统，即将多余的营养液排开回收，以避免出现由于供液过多，根际透气性差，而导致抑制根系生长或窒息死亡。同时回收营养液可重新利用，减少浪费损失。一般在床底部设置与床上部坡降反向或顺向坡降沟槽、在低端设置一个低于沟槽的回液槽，回收的营养液可用泵（电泵、手提泵）提回到营养液中。

5. 基质：基质是铺在栽培床上，起到固定根系，缓冲营养液浓度、pH 值，调节根际附近水、气、肥环境的作用。基质应选用无病菌、通气性良好的非土壤物质，如砂子、炉渣、稻壳、珍珠岩、粉碎的干草、草炭等等。其中中砂和中砂与发酵稻壳的混合物，因来源方便、造价较低、通气性好，而被广泛采用。

6. 营养配方：植株生长发育所需化学元素有 16 种：即碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、氮 (N)、磷 (P)、钾 (K)、钙 (Ca)、镁 (Mg)、硫 (S)、铁 (Fe)、钼 (Mo)、锰 (Mn)、硼 (B)、铜 (Cu)、

锌 (Zn)、氯 (Cl)。其中碳氢氧来自于空气和水，而其他则由于采用无土基质需人为供应，其中氮、磷、钾、钙、镁、硫为大量需求元素，后几种均因用量极微，而被称之为微量元素。营养配方就是根据各种蔬菜对不同元素吸收比例规律配制而成，配方加水溶解成 0.1%~0.2% 浓度的溶液，即成营养液。在配制合成中充分考虑到各种化学元素的平衡关系、pH 值、浓度等。笔者经过几年的研究筛选，黄瓜、番茄配方和部份叶菜类配方已初步成型，试验证明效果良好，成本也相当低，可为无土栽培蔬菜服务。

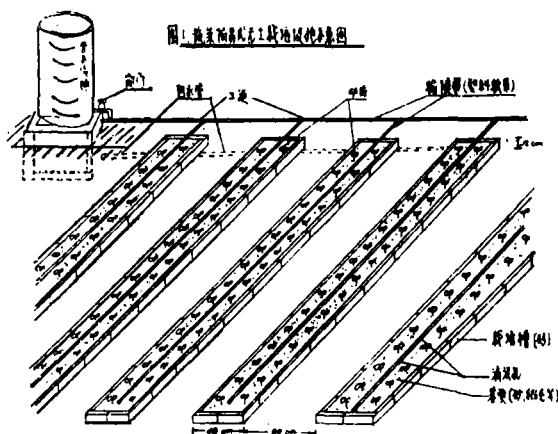


图1. 蔬菜无土栽培液肥系统示意图

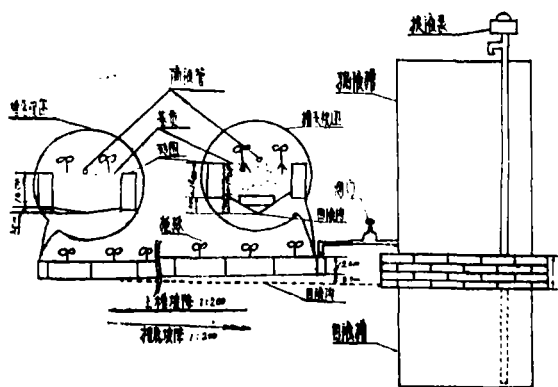


图2. 蔬菜无土栽培液肥系统示意图

(黑龙江省农科院园艺研究所
庭院经济研究室)