

蔬菜无土栽培设施

贾晓航 张建国

(上接第2期)

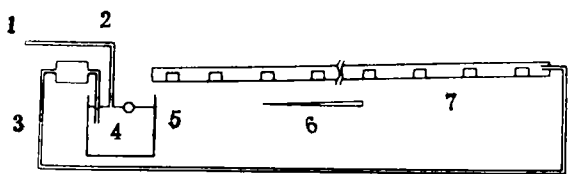
4. NFT 装置

NFT 方式在供、排以及液循环方面与前述的各水培方式有所不同,不同点在于培床的容积较小,两端具有一定坡降,上端供液时,可形成浅薄的液面向下端流去。就如落水管中流水一样,因此,也称薄层法水培。因为流下的液量较少,根就像垫一样接触空气,液循环过程中根本不用充气,也就不需要什么设备。从上端供给少量的营养液(千叶农试设计为槽长 10—15m,每分钟 2~3 升),下端接受到营养液可直接流入贮液槽,方法简单。

一行床槽由于液量较少,容易控制,但多行床槽就会出现供液量不均。可采用 50mm 导管做供水主干,而在通向各床槽一方采用 13mm 的细管做支干,以保证供液均匀。

在排液方面,简易的方法(如千叶农试式),是将培床末端的薄膜直接搭入落水管,并把几个床的营养液汇集一起流入贮液槽,或将薄膜拧起接入聚氯乙烯导管,通过导管流入贮液槽。也有采用工厂生产的规格化的,安有排液孔和附件的设备。但附件多,安装费用也就多,自然也就失去了简单这一特色了。

液循环能连续或间隔进行。但是,由于在贮液槽内贮存的营养液较少,所以必须随蒸发蒸腾,吸收而频繁地进行补水,追肥,调节浓度和校正 PH 值。目前已生产出全自动控制的设备。各种 NFT 的构成请参照图 12。

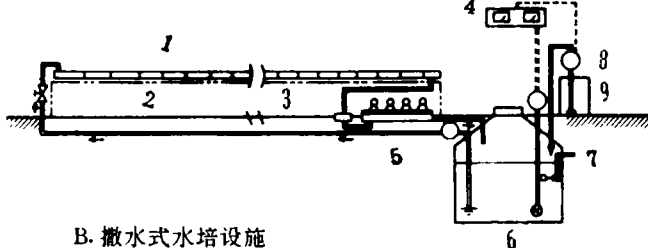


A. NFT 千叶农试方式

1—水源;2—供水装置;3—泵;4—贮液槽;5—浮标开关;6—坡降 60~80;7—栽培槽。

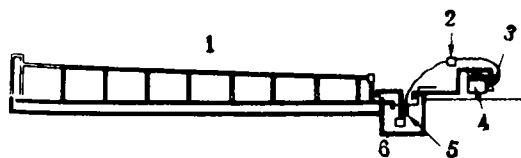
5. 岩棉栽培

与其它营养液栽培不同的是使用保水性和通气性均好的岩棉固型基质。根据安井氏试验,已形成产品的岩棉板,灌注营养液后,含水率约为 60%,由此可见其能保持相当多的营养液。并不像水培那样需要瞬时大量营养液,而是在一定时间内根据蒸发蒸腾情况,补给从岩棉减少的营养液量即可。



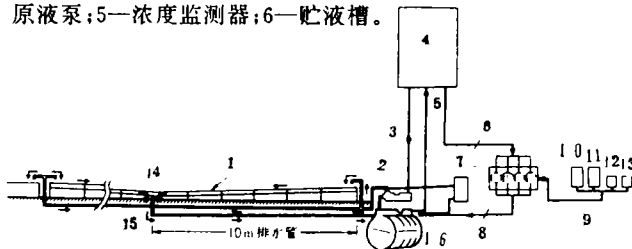
B. 撒水式水培设施

1—水培床;2—长架;3—过滤器;4—EC、PH 调整计;5—杀菌槽;6—贮液槽;7—供水;8—注入泵;9—肥料槽。



C. 米可多式 NFT

1—水培床;2—自动 EC 装置;3—供肥泵;4—肥料原液泵;5—浓度监测器;6—贮液槽。



D. 缓坡式栽培床

1—果菜嵌板;2—阀;3—泵信号;4—控制箱;5—传感信号;6—信号;7—锅炉;8—定量泵箱;9—肥料酸、碱;10—M₁;11—M₂;12—酸;13—碱;14—排水口;15—供水管;16—贮液槽。

图 12 A、B、C、D 的 NFT 设施结构

岩棉的供排液方式大致有两种,一是将相当多的营养液以散水方式供给,多余的营养液排到贮液槽,属采用散水式的循环方式。日本领先于其他,并具有实用性的涉谷式(筑波大涉谷氏开发)就是这种方式。二是将与蒸发蒸腾量大致相同的营养液,一点一一点定时供给,多余的营养液排出,不再重复利用,属非循环的滴灌式,现在诚和、艾利气^①、米可多、协和、东海工程等公司大都采用本法,这种方法已成为主流。循环式的涉谷方式如图 13 所示,由设在 1.8m 高的贮液池,通过装配在各个培床的直径为 20mm 的固定灌水管,向岩棉板上撒水。这种灌水管有双重构造,尽管栽培床长达 50m,也能均匀撒水。散水孔的间距依作物而异,如番茄 40cm,黄瓜 60cm。供液时多余的营养液通过安装在岩棉板底下的排

① 原著为エアソッチ艾利气为译音

水管聚集到贮液槽中。槽中设置水中泵,据液面传感器指令,将营养液提升到高架贮液槽中,再重新向下供液。在这一循环过程中,要经过由两个原液槽组成的混合贮液槽,并据贮液槽的水位变化,供给稀释后的营养液。

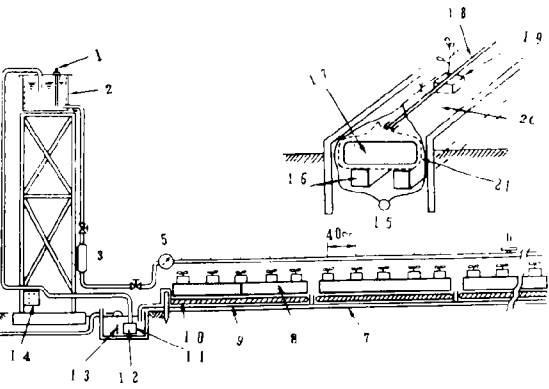


图 13 循环式岩棉栽培系统

1—液面传感器;2—供肥槽 50~200 升;3—过渡槽;4—供肥槽;5—流量表;6—调整栓;7—聚乙烯膜(0.1mm);8—岩棉;9—排水管;10—秒表;11—集水槽 500 升;12—水中泵;13—浮环塞;14—控制盘;15—排水管道;16—下部岩棉;17—岩棉;18—灌溉管;19—育苗块;20—聚乙烯膜;21—不织布。

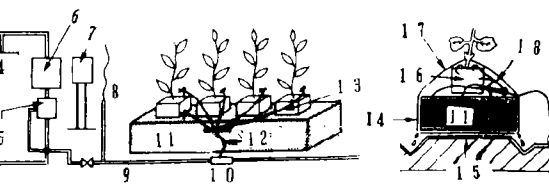


图 14 滴灌装置(全农 I 型)

1—真空泵;2—调整阀;3—水源;4—原液槽 200 升(两槽);5—过滤网;6—营养液槽;7—控制器;8—水管;9—灌溉管;10—TS 插头;11—岩棉;12—滴灌主管;13—滴灌分管;14—排液孔口;15—膜;16—栽培钵;17—银色膜;18—滴灌管。

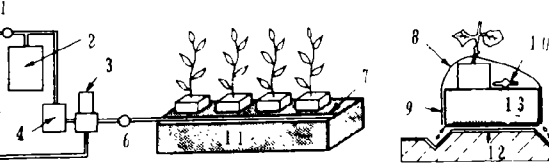


图 15 滴灌装置(全农 II 型)

1—真空泵;2—原液槽 200 升(两槽);3—控制器;4—营养液槽 200 升;5—水源;6—压力计;7—滴灌管;8—银色膜;9—排液孔;10—滴灌管;11—岩棉;12—薄膜;13—岩棉。

非循环滴灌式是在岩棉床板上放置有孔的滴灌管,或从 15~20mm 直径的硬质管中分支出滴灌管,果菜类就靠每株都安有的滴灌管来滴灌供液。全农的标准装置

请见图 14 和图 15。由于滴灌的输液量少,滴灌孔也极小,因此要注意防止堵塞。除了营养液内混入脏物容易堵塞以外,在滴灌的休止时间,残留在滴灌孔的营养液蒸发干后,集积肥料盐份也会引起堵塞。为防止堵塞,艾利气式栽培(太洋兴业公司)采用每次开始供液时都先连续 20 秒散水,然后再转换成滴灌营养液。

即使是滴灌式,也很难在供液时精确地按着蒸发蒸腾的液量供给。总要超出一定的量。多余的营养液如果贮留在岩棉板下面的聚乙烯膜内,作物的部份根系就会由缺氧而枯死,因此必须将多余的营养液排出来。方法很简单,只要在岩棉板下面的聚乙烯开个孔穴就可以了。可参照图 16 的例子。另外有的方式在岩棉板下底面开通气切口,即可解决通气又可排水防止过湿。

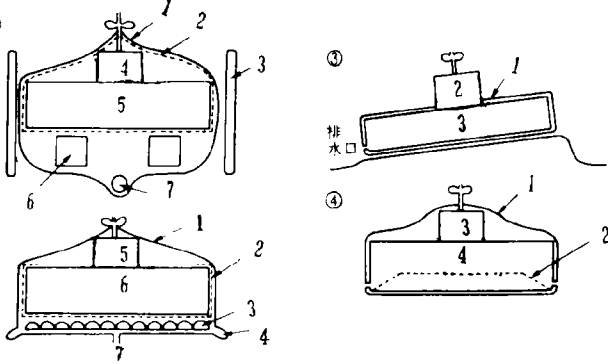


图 16 防止过湿的方法

①(涉谷 1985 年):1—膜;2—防根不织布;3—发泡苯乙烯板;4—育苗块;5—岩棉板;6—岩棉固定架;7—排水管;②(S 公司):1—膜;2—防根不织布;3—气垫;4—水槽;5—育苗块;6—岩棉板;7—排水口;③(安井 1985 年):1—膜;2—育苗块;3—岩棉板。④(T 公司):1—膜;2—通气切口;3—育苗块;4—岩棉板(含气体的岩棉垫)。

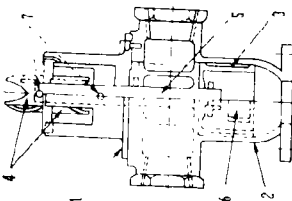


图 17 自动更替供水阀

1—盖板;2—下座;3—阻碗;4—“山”字型导向装置;5—旋转轴;6—阻碗窗;7—旋转轴上的轴柱。

6. 围绕供排液的其他事宜。在靠泵循环大量营养液的水培方式中,如果同时向设施内的所有培床一齐供液时,就需要高扬程的泵。为避免这样,最好将每一设施内的培床分成 4 个系列,依次供液。4 分法供液最早用于砂培中,另外也可在水培中安装自动更换供水阀(机械阀)。该阀如图 17 所示,在四边都有开口的外壁中间,一头开口,阻碗进入,泵作功后通过水压同时压起阻碗,单方向的输出营养液。泵停止作功后,阻碗通过自重落下,