

日光温室蔬菜连作障碍及防治对策

蒋 燕, 康业斌

(洛阳农业高等专科学校, 河南洛阳 471003)

中图分类号: S626.5, S63 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2001)06-0006-03

日光温室蔬菜生产作为我国“八五”重点农业技术开发项目之一, 在北方地区迅猛发展, 至 2000 年全国已发展面积 25 万 hm^2 (公顷), 为我国蔬菜产业化发展起到了积极的推动作用, 经济效益和社会效益显著。但日光温室蔬菜生产由于其高度集约化, 复种指数高, 常年连续栽培同一科或同种的蔬菜, 有的甚至连作 10 年以上, 导致连作障碍加剧, 从而影响温室的生态环境, 尤其是土壤理化、生物性状发生严重退化, 导致蔬菜根系吸收受抑, 病害日趋加重甚至绝收。连作障碍已成为日光温室蔬菜生产亟待解决的制约因素之一。

1 日光温室蔬菜连作障碍的表现

日光温室连作障碍表现由于不同地区条件和不同蔬菜栽培种类而表现不一, 但主要表现在以下几个方面。

1.1 土壤盐渍化

日光温室栽培蔬菜要求高产高效, 施肥量多, 其中作物不能吸收的酸根离子和硝酸盐大量积累, 易使土壤盐渍化。同时, 日光温室由于常年或季节性覆盖, 缺少自然降水的淋洗条件, 盐类不能被淋溶, 在温度高、蒸发量大的情况下, 反而经土壤毛细管作用, 把土壤深层的盐类带到土壤表层, 造成耕层盐类积聚^[1]。所以多年连作的日光温室, 土壤表层溶液浓度显著高于露地(见图 1^[2]), 温室内土壤溶液浓度可达 7 000~20 000 mg/kg (毫克/公斤), 而露地条件下土壤溶液浓度一般在 3 000 mg/kg (毫克/公斤) 左右^[1]。调查表明, 连作时间越长, 盐类积聚愈严重(见图 2^[3]), 连作 6 年的大棚, 全盐量是露地 7.9 倍, 硝酸盐是露地 6.3 倍。在土壤中盐分浓度高于 0.2% 时, 微生物吸水困难, 活动减弱, 有机质转化受抑制^[7]。

日光温室受盐类浓度障碍的作物吸收水分、养分困难, 甚至养分向根外渗透。表现为植株矮小, 生育不良, 叶色浓, 表面有蜡质, 严重时, 叶缘干枯或内卷, 根变褐以

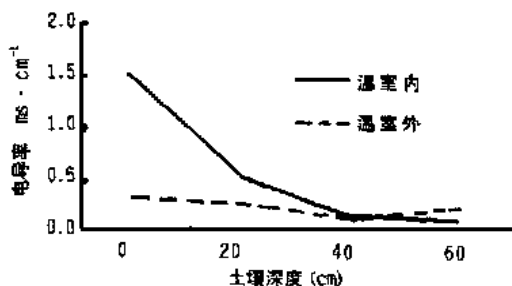


图 1 温室内外不同深度土壤总离子浓度

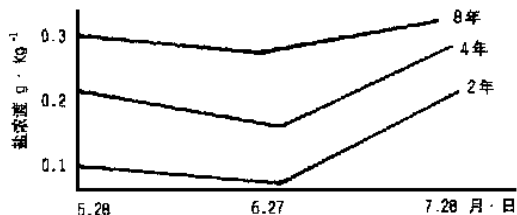


图 2 不同棚龄表层土壤盐分变化

至枯死, 还会引起钙吸收受阻等生理障碍。一般把电导率为 1 $\text{ms} \cdot \text{cm}^{-1}$ 作为土壤发生盐类浓度障碍的界限值^[2], 甜椒抗性强, 番茄次之, 黄瓜抗性弱, 最强的为甘蓝、萝卜、菠菜等。对作物生育影响最大的是土壤溶液的硝酸盐含量, 最适为 200~300 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。而实际中常在 300~1 000 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 有的达 1 500 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

1.2 土壤养分不均衡

在日光温室连作情况下, 连续大量施用性质相同或相似的肥料, 由于特定作物对肥料的选择性吸收, 使一些养分急剧减少, 而另一些养分日益积聚, 造成土壤养分不均衡, 特别是微量元素缺乏引起生育障碍。同时, 温室连作的盐类障碍也会增加铁、铝、锰的可溶性, 降低钙、镁、钾、钼的可溶性, 以及离子的拮抗作用等也可诱发作物发生营养元素缺乏或过剩, 造成生育障碍。如番茄缺钙出现脐腐病; 缺硼, 茎叶硬化或顶部形成小叶; 缺镁, 叶脉间黄化等。几种蔬菜易缺乏的元素见表 1^[4]。

* 河南省科技攻关 001050009 项目子课题

收稿日期: 2001-06-01

表 1 主要蔬菜作物易缺乏的几种元素							
蔬菜品种	K	Ca	Mg	B	Mn	Fe	Mo
黄瓜	++ *	+ *	++	+		+	
番茄	+	+++ *	+++	++	+	+	+
茄子	+		++	+		+	
西瓜	++	+	++	+			
芹菜	++	+	++	+++			
甘蓝	+++	++	+	+			+
白菜	++	+++	+++	++			

*+ 会缺; ++ 易缺; +++ 很易缺。

1.3 作物自毒作用

在温室连作情况下,根系分泌物及植株残茬等释放一些有毒物质累积,对同种或同科植物生长产生抑制作用,即自毒作用。自毒物质通过影响细胞膜透性,酶活性,离子吸收和光合作用等多种途径影响作物生长,不同蔬菜根系分泌物引起的自毒作用见图 3^[3]。

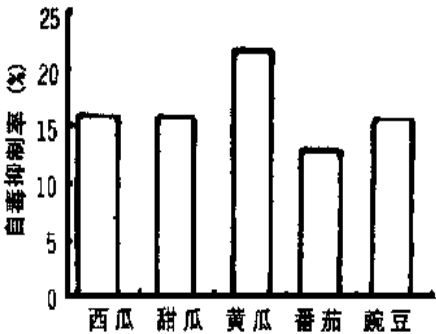


图 3 不同蔬菜根系分泌物引起的自毒作用

1.4 土壤生物条件

在日光温室连作情况下,土壤生物条件发生变化,表现为根际土壤酶活性变化、土壤微生物变化,从而影响根系活力,并使病虫害加剧。

1.4.1 根际土壤酶活性变化 土壤中酶活性强弱,影响到土壤供肥能力大小。连作情况下,根际土壤酶活性受到影响,连作年限越长,土壤转化酶活性越低,从而降低土壤活性和根系活力,使根系吸收能力变差^[2](见表 2)。

表 2 不同连作年限对黄瓜根际土壤酶活性影响

连作年限	转化酶活性/葡萄糖 mg·g ⁻¹ ·24h ⁻¹
连作 3 年	27.62
连作 18 年	6.06

1.4.2 土壤微生物变化 温室土壤中有益微生物(硝酸菌、亚硝酸菌、固氮菌等)与有害微生物(各种病原菌)之间、有益生物和有害生物之间本来保持着一定的生态平衡关系,但由于多年连作,同一作物吸收单一养分,使某些物质累积,作物的分泌物和病残体也留在土壤中日益积累,打破了土壤微生物的平衡,提供根系病害赖以生存

的寄主和繁殖场所,使土壤中病原菌数量不断增加,以致于从土壤到作物表现一系列连作障碍,病虫害加剧,如枯萎病、青枯病、根结线虫等严重发生,使连作的日光温室产量效益下降,甚至绝收^[9](见表 3)。

2 日光温室蔬菜连作障碍的防治对策

2.1 盐害防治及养分均衡

2.1.1 工程除盐 由于温室内地面至 25 cm(厘米)深处土壤盐分集中,而 25 cm~50 cm(厘米)深土层含盐量相对较低,因而可在地面下 30 cm(厘米)和 60 cm(厘米)各埋设 1 层有孔的塑料管,灌水洗盐,可使耕层内大部分盐随水顺管道排到室外。

表 3 不同连作年限黄瓜枯萎病发病率

连作年限	枯萎病发病率(%)
1~2	12.5
3~4	27.4
5~6	39.7

2.1.2 生物除盐 利用温室夏季高温休闲期种植生长速度快、吸肥能力强的苏丹草或玉米,可从土壤中吸收大量游离的氮素,从而降低土壤溶液浓度。

2.1.3 换土除盐 如果盐类障碍难以消除,可用大田或其它优质土壤更换温室内土壤,以消除盐害。

2.1.4 深翻和淋雨 利用休闲期深翻,使含盐多的表土层与含盐少的深层土混合,起到稀释耕层土壤盐分的作用;或在夏季揭开薄膜,利用雨水淋盐。

2.1.5 合理施肥与轮作 进行测土配方施肥,根据土壤情况,不同蔬菜种类和生育时期进行配方施肥,以较少的肥料投入,产生更好的环境效果,尽量多施有机肥,少施化肥,改善土壤物理结构,增加土壤有益微生物和土壤缓冲力,减少盐类危害。同时与其它作物轮作,耐盐作物如结球生菜、番茄等轮作,通过净化植物吸收多余盐分来降低盐分浓度。

2.2 自毒作用克服

除去自毒物质,可增加土壤中有益微生物,如多施有机肥等,利用土壤中有益微生物分解自毒物质;也可利用自毒物质对黑籽南瓜生长具有促进作用,来进行瓜类蔬菜嫁接克服自毒作用。

2.3 土传病虫害治理

2.3.1 合理轮作与间套作 轮作与间套作是解决连作障碍的最为简单有效的方法,通过与病原菌非寄主植物的轮作、间套作,土壤中病菌数量可显著降低。轮作年限愈长,发病愈轻(表 4^[9]、表 5^[9])。

2.3.2 土壤消毒灭菌 日光温室土壤消毒有物理消毒和化学药剂消毒两种方法。物理消毒即利用太阳能或蒸汽在夏季高温季节温室休闲期间提高土壤温度,从而起到灭菌作用。该方法对蔬菜无副作用。化学药剂消毒主要有福尔马林、氯化苦、溴甲烷等对土壤消毒,要注意防止土壤污染,以免对蔬菜无公害生产造成影响。

表 4 防治几种蔬菜病害的轮作期限

病名	病原菌	轮作年限 (年)
十字花科蔬菜菌核病	<i>Sclerotinia Sclerotiorum</i>	1
十字花科蔬菜根肿病	<i>Plasmocdiphora brassicae</i>	4~5
黄瓜细菌性角斑病	<i>Pseudomonas lachymans</i>	2
黄瓜枯萎病	<i>Fusarium bulbigenum</i> var. <i>nivatum</i>	2~3
瓜疫病	<i>Phytophthora melonis</i>	3
瓜炭疽病	<i>Colletotrichum legenarium</i>	3
茄褐纹病	<i>Phomopsis vexans</i>	2~3
辣椒疮痂病	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>	2~3
番茄青枯病	<i>Pseudomonas solanacearum</i>	3
番茄斑枯病	<i>Septoria lycopersici</i>	3
番茄枯萎病	<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>	3~4
茄子黄萎病	<i>Verticillium alboarum</i>	4~5

表 5 不同轮作年限黄瓜枯萎病发病率

轮作年限(年)	枯萎病发病率(%)
1~2	16.5
3~4	5.8
5~6	0.6

2.3.3 应用抗性品种和嫁接技术 选用对病虫害具有抗性的蔬菜品种,如番茄的凋萎、黄萎病,黄瓜的霜霉、白粉病等,生产上均有相对抗性的蔬菜品种以供选择。同时采用抗性砧木进行嫁接栽培,可防止多种土传病害及线虫危害。如黄瓜、甜瓜、西瓜、茄子、番茄等蔬菜可通过嫁接来防止连作带来的病害障碍。

总之,日光温室蔬菜连作障碍表现多种多样,对生产的制约愈来愈严重。随着日光温室蔬菜栽培的发展,采取切实有效的措施防治连作障碍,将越来越受到人们的重视。

参考文献

[1] 马占元.日光温室实用技术大全[M].石家庄:河北科技出版社,1997,96~99.

[2] 喻景权,杜尧舜.蔬菜设施栽培可持续发展中连作障碍问题[J].沈阳农业大学学报,2000(2):124~126.

[3] 田丽萍,王祯丽.大棚蔬菜连作障碍原因与防治措施[J].石河子大学学报,2000(2):159~162.

[4] 张光星,王靖华.浅析我国设施蔬菜生产中存在的问题与对策[J].沈阳农业大学学报,2000(2):140~143.

[5] 华中农学院、东北农学院主编,蔬菜病理学[M].北京:农业出版社,1983.83.

[6] 中国农业科学院植物保护研究所主编,中国农作物病虫害[M].北京:中国农业出版社,1995年,1133.

[7] 陈翠玲,苗艳芳.园艺土壤肥科学[M].北京:中国农业科技出版社,1996(6):260~261.

无公害蔬菜生产与灌溉水

崔 炯,李金玲
杨立轩,张雪云

蔬菜中有害物质的含量过高已成为近年来威胁百姓餐桌的一大突出问题,因而各地都在大力推广无公害蔬菜的生产,并建立无公害蔬菜生产基地。在无公害蔬菜的生产过程中,采用符合质量标准的灌溉水,并严格控制化肥和农药的使用。由于农药引起的蔬菜污染对人类健康的影响多呈急性的,因而对蔬菜的污染比较容易引起重视,而灌溉水引起的蔬菜污染对人类健康的影响多呈慢性的、不明显的,因而在有些地方却被忽视了。只有灌溉水的质量符合标准的地块,才能用于生产无公害蔬菜。无公害蔬菜的生产基地大多由过去的老菜区发展而来,无论新、老菜区发展无公害蔬菜生产,都应首先对灌溉水的质量进行检测。

蔬菜灌溉水必须是无病虫害、清洁、无酸碱及重金属污染。引起灌溉水污染的物质相当多,据不完全统计,有150种以上。按性质可分为金属污染物质、非金属污染物质、有机污染物质、农药污染物质和放射性污染物质等,对蔬菜生产危害大的主要有镉、汞、铅、砷、铬、铜、锌、镍、石油、酚、氰、氟、三氯乙醛、2,4-D、次氯酸、丙烯腈、酸碱和盐类等。我国早在1979年就公布了灌溉水中主要有害物质的限量,见下表:

灌溉水主要有害物质限量表

项目	氯化物	氟化物	氰化物	硫化物	石油类	挥发酚	丙烯腈	三氯乙醛	含盐量
(按Cl计算)					(按S计算)				
标准含量 (mg/L)	300	3.0	0.5	1	10.0	1.0	0.5	0.5	1500
项目	铜	锌	铅	镉	铬 (六价)	砷	硒	汞	苯
标准含量 (mg/L)	1.0	3.0	0.1	0.005	0.1	0.05	0.01	0.001	2.5

(河南南阳市农科所 473083)



第一作者简介 蒋燕(1966年生)女,河南洛阳人。1988年毕业于西南农业大学园艺系蔬菜专业。现在洛阳农业高等专科学校任教,蔬菜教研室主任,中共党员。主要从事蔬菜栽培与育种方面的研究工作,在公开刊物上发表文章20余篇,获河南省科技攻关一、二等多项成果奖。