

保护地栽培中土壤盐渍化回避法

郭凤鸣 刘永香 赵福顺译

(吉林省蔬菜花卉科学研究所·长春)

保护地栽培中,一般反复进行集约化的多肥栽培,所以土壤盐类聚积,PH值下降,多受所谓的化学胁迫。这其中PH值的下降,通过施用碳酸钙等石灰材料可以得到缓解,至于盐渍化其各种对策则还处于摸索阶段,并且构成让在保护地栽培蔬菜和花卉农家棘手的问题之一。因此,本文中概述大棚栽培的标准施肥量和土壤盐渍化的实态,并以文献和新的数据相结合,概要地介绍一下现在实施的回避盐渍化的对策。

1. 保护地栽培的施肥和盐渍化实态:在保护地中栽培的蔬菜与大田栽培的普通作物比,肥料的施用量多。象表1所示的那样,仅就每一茬施肥量也是大棚中栽培的蔬菜类比间茬水田栽培的水稻与麦类施肥量显著的多。另外,在保护地中栽培的蔬菜,因为有2茬乃至4茬,每年向土壤的投肥量变成更大的数字。作为这样保持蔬菜的集约化多肥栽培,在大部分保护地土壤中,盐渍化就成了问题,表2里显示了在四国地区保护地栽培的主要蔬菜的土壤的化学分析的结果的一部分。象表2里所见到的那样,几乎在所有的保护地

盐渍化在进行。这样的盐渍化问题,是保护地蔬菜田的特征,在露地菜田中几乎不成问题。

表2 保护地栽培土壤的化学性质

作物	调查 点数	PH	EC	交换性石灰
		(H ₂ O)	(mS/cm)	(C _e Omg/100g)
芦荀	139	6.09±0.79	1.00±0.94	480±184
茄子	71	6.09±0.54	1.12±0.81	348±103
网纹甜瓜	26	5.93±0.46	0.86±0.38	402±102
青椒	43	6.37±0.59	0.84±0.48	540±155
韭菜	21	6.17±0.53	0.71±0.41	551±94
黄瓜	6	6.67±0.33	1.31±0.52	536±151

EC的测定中,芦荀~网纹甜瓜为土:水=1:5,青椒~黄瓜为土:水=1:2

2. 除去盐类障碍的对策:象上面所说的那样,由于多肥又继续进行连作的保护地栽培中,盐类在土壤中聚积,在作物上发生生育障害,所以,没有作为盐渍化的对策,生产是不可能持续提高的。因此,如果举出作为现在大棚栽培技术而采用的对策手段,有如下几种。(1)用水除盐。在土壤中聚积了的盐类中,溶解度高的盐是能够用水洗而除盐的。在大棚栽培的休闲期,除去棚顶的膜,利用自然的雨水除盐及在北部地方利用冬季降雪进行除盐。但在这些方法不能实施的场合进行了利用灌溉水而进行的喷灌及存水漫灌处理。灌水除盐以200~300mm的灌量效果为佳。土壤中的水溶性阳离子和水溶性阴离子遵从电中性的原则而等量的被洗脱。为此,由于灌水处理,土壤的EC下降,作物的生育障害也被回避。但因这样的方法,当土壤干燥时,由于土壤毛细管水的上升,常引起盐类向耕土中的再度聚积。为防止这样的盐类再聚积,很有必要通过暗渠的设置及地下水的控制,将盐类溶液排除保护地设施之外。在普通水田里设置的大棚,因为可以大量引入灌

表1 作物标准施肥量

作物	肥料成分(kg/1000m ²)			堆肥(kg/1000m ²)
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
芦荀	35~40	30~35	35~40	3000
茄子	50~60	25~30	40~50	3000
网纹甜瓜	10~17	10~17	10~17	3000
青椒	30~40	15~20	25~30	2000
韭菜	50~70	25~30	30~50	3000
黄瓜	35~65	20~30	30~55	3000
水稻	8~10	5~6	8~10	500(生稻草)
麦类	8~11	6~8	8~11	500(生稻草)

(注)生稻草指秋翻进去的。

栽培的土壤里电导度(EC)达到1ms/cm以上,能见到

北方园艺 (总107) (加3)

溉水,所以能通过存水漫灌来除盐。在存水漫灌除盐中,有灌水耙地之后排除田面的表面流除法和溶了盐类的水让它向下层移动的渗透法两种。在渗透法中与前述的流水除盐时相同,如果不能通过暗渠等设备将渗透水排除,在返回旱田状态时,伴随着土壤的干燥,含盐的水上升,就有在土壤中再度聚积的危险。另外,通过存水漫灌除盐,在沙质、透水性好的土壤中效果好,但在强粘土的场合,效果差,或者全然没有效果。为了改善土壤的透水性,使用有机高分子的土壤团粒化促进剂是有效的,近年来,在强粘土中作为浸透除盐的效果促进剂被有效地利用着。因为通过灌水及存水漫灌来除盐,方法比较简单,比其他方法效果好,所以,一般被广泛实施了,但另一方面,还存在着由于从保护地土壤中排水而导致的河川及地下水的环境污染问题。(2)利用洗涤农作物除盐。作为除去土壤里聚积盐类的方法之一,近年引入了洗涤农作物。在洗涤农作物中,羊草、高粱、玉米、鸭脚稗、无芒虎耳草等虽被利用,但通过吸收的除盐效果以玉米为最好。例如,在火山灰土壤中,夏季栽培55天的玉米,土壤中的电导度由2.5ms/cm降到1ms/cm,另外,一般由洗涤农作物对土壤成分的排除率以钾为最高,其次是硝态氮。(3)通过排土客土减轻盐害。在保护地栽培的土壤中,因为多数在耕层的最表层有大量的盐类聚积,所以,把这盐渍层除掉,通常客来不积盐的土壤,能使盐类浓度下降。作为排土量,有的认为10cm,有的认为5cm即可,这主要根据土壤的种类和干燥程度而异。另外通过客土而搬到保护地外的表层土,似乎能作为铺用土而利用一部分。(4)深耕。通过深耕把聚积在耕土表层的盐类与下层土混合,于是盐类浓度被稀释,有使种子发芽率升高的效果。可是也常有因为在耕土里混入了深层土,土壤肥力下降并使作物减收的情况。作为其对策,有必要通过堆肥等有机肥料的实施,来提高土壤的肥力。另外,由于深耕而被稀释了的盐类,因为并未能被排出,所以,反复灌水与干燥中,仍存在着易于移到表面而再聚积的问题。(5)通过施有机肥而减轻盐害。堆肥的施用是降低土壤EC、减轻盐类危害的有效手段。另外,在硝态氮大量聚积的土壤里,施用稻秆能使硝态氮有机化并显著地降低浓度,可是,另一方面,稻草溶出钾来,使土壤中的钾浓度升高。一般说有机肥料,几乎不含在土壤中残留的那样副成分,即使连续施用,很少有引起盐渍化的危险。为此,保护地栽培的农户,与化肥并用而大量使用有机肥。(6)使用肥料的选择。以上(1)~(5)里所说的方法,是以对于盐渍化事后为主体的,前面已指出,对于使用化肥的选择,则是避免盐渍化的予

(加4) (总107) Northern Horticulture

防手段。这个问题是本文的主旨,将于下节详述。

3. 肥料的化学形态与盐渍化的关系:在通常的无机化肥中,都带有作为副成分的硫酸根(SO_4^{2-})及盐酸根(Cl^{-})等强酸性阴离子。这些副成分,一部分被作物吸收,其大部分残存在土壤里,成为PH值下降及盐渍化的原因。因此,如果把不含此类副成分的化学形态的肥料复合起来用的话,向土壤的化学胁迫就能减轻。以这样的想法为基础,象下面那样,把阴离子不同的化肥用盆栽进行比较试验。

如表3所示,把含有残留强酸性阴离子的肥料的复合处理作为高胁迫型,把硝酸和磷酸作为阴离子肥料的复合作为低胁迫型,进行了比较试验。同样的土,每个作物每盆反复施用相当1g的N.P.K,连续栽培番茄—青菜—青菜—玉米。每茬后测定的土壤的EC的变化如图1。随着施肥与栽培的反复,高胁迫区中,

表3 施肥型和供试肥料

施肥型	供试肥料		
高胁迫型	硫酸铵	过磷酸石灰	氯化钾
低胁迫型	硝酸铵	磷酸钾	硝酸钾

表4 第3茬青菜的生育状况

施肥型	鲜重(g/盆)	干重(g/盆)	氮吸收量(mg/盆)
高胁迫型	38.5	2.2	128
低胁迫型	262.2	15.5	808

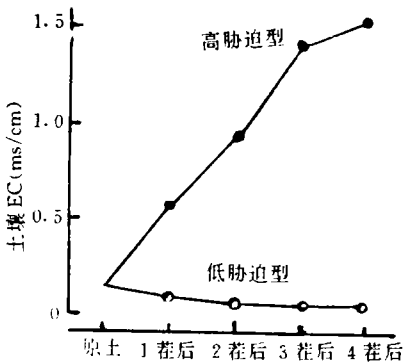


图1 土壤电导度的变化(土:水=1:5)

每茬后EC上升,显示了盐类的聚渍。在与此相反的低胁迫区,因为没有看到EC的上升,可见盐类聚渍被回避了。另外,如图2所示在低胁迫区里,土壤PH值下降同高胁迫区比缓慢。其结果,间肥料区间作物的生育能见到显著的差别,象表4所示那样,第3在青菜其鲜重高胁迫区为38.5g/盆,低胁迫区为262.3g/盆。另外,在作为参考而加的使用高度化学合成肥料的实验区虽不象高胁迫区那样EC上升而PH值下降,但青菜的生育

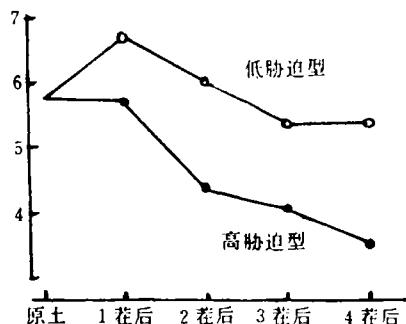


图2 土壤 PH 的变化(土:水=1:2.6)

也不好。

关于大棚栽培的网纹甜瓜等的施肥,在把肥料盐的形态弄成硫酸、氯化物、硝酸盐三种而进行的比较实验中,有这样的报告:网纹甜瓜—番茄—网纹甜瓜3茬后的土壤中,连续用硫酸盐、氯化物肥料区,能看到PH值显著下降,EC显著上升。网纹甜瓜的生育、产量以连续用硝酸盐区为好。这个结果,也说明象硝酸盐那样的没有副成分的肥料在回避盐渍化上是有效的。

4. 小结:保护地栽培的土壤的盐渍水的对策,已想出上述那些手段并提供于实际。可象多数研究者所指出的那样,把一旦聚积下来的盐类从土壤中排除去是相当困难的,所以,在施用化肥的时候,在施用阶段充分注意不让盐类浓度增高是很重要的。为此,必须迅速而准确的进行土壤诊断,不往土壤中施用过量的养分,并尽量不使硫酸根等多余的副成分带入土壤。在“4”中所显示的低胁迫型的施肥方法中,通过把作为单肥的硝酸铵、磷酸钾、硝酸钾复合起来,完全不投入三要素以外的副成分,就能回避土壤的盐渍化。这些肥料除磷酸钾以外,作为单肥被贩卖着,仅仅以单肥状态施肥的话,在劳力等方面存在很多问题。如果这些作为复合肥料商品化的话,那么,作为保护地栽培用的低胁迫型肥料,就能广泛应用于生产。

最近,研究了营养液土耕栽培技术,并制造出液肥。据说,在这些肥料中,不含有肥料中的副成分,又可以节减氮成分,因此可以回避起用于硫酸离子、氯离子和硝酸离子的土壤盐渍化。今后,如果在这种肥料的发展和施肥法研究上有进展的话,保护地栽培土壤的盐渍化问题是可以得到解决的。(参考文献 48 篇略)

译自农业および园艺第 69 卷第 8 号(1994)888—891 校对:陈重九

植物抗寒剂应用型号包括蔬菜类、果树类,大田作物有玉米、大豆、小麦、水稻,经济作物有烟草、亚麻、甜菜等。联系地址:哈尔滨市哈平路义发源黑龙江省寒地果树病虫害防治中心 张艳、李佩英 电话:(0451)6685852 邮编:150069

寒地优质果树新品种

吴起波

1. 长李 26 号 植株生长势强,树冠较开张,萌芽力,成枝力均强,以花束状短果枝结果为主。果实圆形,鲜红色,极美观。平均单果重 76 克,最大单果重 110 克。果肉橙黄色,果汁丰富,可溶性固形物含量 15%,酸甜适口,品质佳。耐贮运。核小,半离核。在长春市 5 月上旬开花,7 月中旬初果实成熟。成熟期同早红(A₁₁₀₄₀₃)接近,较绥棱红(北方一号)早熟 15 天。定植第 2 年见果,4 年生平均株产 37 公斤,6 年生平均株产 143 公斤。抗李红点病。抗寒力强,在-40℃条件下无冻害,抗寒力不低于绥棱红。采前不裂果,不落果。丰产,稳产。宜用毛樱桃做砧,长李 15 号做授粉树。行株距 4×3m。

2. 长春晚红李 植株长势较强,树冠较直立。以花束状短果枝结果为主,结实力强,座果率高。萌芽力强,成枝力中等。果实扁圆形,鲜红色。平均单果重 86 克,最大单果重 120 克以上。果肉橙黄色,含糖 13%,品质佳。极耐贮运,常温条件下可贮 20 天以上。长春 5 月上旬开花,8 月末果实成熟。略晚于绥李 3 号,早于九台晚李。定植第 2 年见果,5 年生株产 50 公斤以上,丰产性不低于绥李 3 号。采前不落果,不裂果。抗寒力接近绥李 3 号。抗病力较强。适应性强,岗地、山坡地、平原、洼地表现均好。用毛樱桃做砧木,九台晚李做授粉树。行距 3m,株距 2m。

3. 南果红梨 南果梨浓红色芽变优系。树势中庸,较开张,萌芽力中等,成枝力强。以中、短果枝结果为主。果实圆形,平均单果重 130 克,最大单果重 180 克。果实终熟期果面 90%覆鲜红色,美观,艳丽。果肉白色,肉质细,多汁,甜酸适口,香味浓,可溶性固形物含量 18%,品质上等。常温条件下可贮存 2~4 个月。抗黑星病能力较强,抗寒力强于南果梨和大南果梨。可在黑龙江、吉林、辽宁、河北、内蒙等地大面积栽培。可用红李 1 号、大慈梨、229、早熟 18 梨做授粉树。(吉林省长春市 郊区铁北园艺试验站 邮编 130102)

北方园艺 (总 107) (加 5)