

施用稻草对防治保护地土壤盐渍化的作用

张春兰 张耀东 朱建春

(南京农业大学自然资源与环境科学系)

姚惠琳 朱怡

(南通市郊区土肥站)

保护地蔬菜生产是指在温室或塑料薄膜覆盖下的集约化的种植方式。它为蔬菜作物的生长创造了一个温湿度较高的环境。这种种植方式通常具有复种指数高、用肥多、土壤不受降水的淋洗以及土壤水分蒸发量大的特点,因而土壤中的盐分易随水分的蒸发而上升至表层聚积而发生次生盐渍化,表现为硝酸盐含量增多、电导率增大、作物因营养失调而引起生理性的和病理性的障碍。以黄瓜为例,由于它的抗逆性较差,幼苗易受盐害而伤根枯死,即使是成长植株也易罹霜霉病和枯萎病及产生大量畸形果,影响产量和品质。

据报道,防治保护地土壤发生次生盐渍化的方法有灌水淋盐、种植草本植物、深耕以及施用有机物质等,其中以施用稻草的效果为最好,且见效快、费用少、易推广。为此,我们选择南通市郊区已种植多年蔬菜,土壤次生盐化较重的保护地土壤为试验对象,研究了施用稻草对保护地土壤的电导率、有效养分变化以及黄瓜生长的影响。

一、方 法

(一)供试土样 南通市郊区季节性覆盖5年的塑料大棚内土壤。其有机质含量为17.7克/千克,全氮1.18克/千克,速效磷(P)78毫克/千克,速效钾(K)110毫克/千克,缓效钾465毫克/千克,pH 7.45;电导率1.84毫西/厘米;有效锌0.27毫克/千克。

(二)供试有机物 稻草。其C/N为63,含C 380克/千克,N 6克/千克, P_2O_5 1.8克/千克, K_2O 21克/千克,CaO 5.4克/千克和MgO 1.8克/千克。

(三)供试作物 黄瓜。

(四)试验处理 在磷钾肥施用量相同的条件下,选用2种氮水平,即 N_1 (每千克土壤添加0.1克氮)和 N_2 (每千克土壤添加0.2克氮);稻草用量为3级:0、占土重的0.3%和占土重的0.5%。采用两因子试验设计,共6个处理: ON_1 、 $0.3N_1$ 、 $0.5N_1$ 、 $0N_2$ 、 $0.3N_2$ 和 $0.5N_2$ 。每处理4次重复。所用盆钵为20×20厘米。

试验于1992年4月29日开始,隔年连种二期黄瓜。

(五)分析 用常规法测定土壤电导率、有效养分含量及黄瓜生长状况。

二、结果与讨论

(一)施用稻草对土壤电导率的影响

测定表明,南通市郊区保护地土壤的电导率为0.5—3.75毫西/厘米,是露地土壤的

2—10倍(有部分保护地的表土甚至出现紫红色的紫球藻),生长在其上的黄瓜从苗期就开始发病,并逐渐枯萎而死亡。但施用稻草后,随着稻草在土壤中的分解,土壤中的硝酸盐被微生物大量利用,从而导致土壤溶液中盐类浓度的下降及电导率的下跌,遏制了土壤盐类向表层积聚的势头,并改善了土壤的理化性质。

据测定,土壤施用稻草5天后,土壤的电导率即趋于下降,其下降幅度则随稻草用量的多而增大(表1)。尽管黄瓜在生长过程中要吸收一定数量的养分(盐类),而使土壤电导

表1 施用稻草对土壤电导率(EC)变化的影响

处理	施后 5 天		施后 15 天		施后 42 天	
	EC值(ms/cm)	%	EC值(ms/cm)	%	EC值(ms/cm)	%
0N ₁	0.613		0.475	-22.5	0.289	-52.8
0.3N ₁	0.513	-16.3	0.444	-27.5	0.218	-64.4
0.5N ₁	0.518	-15.4	0.463	-24.0	0.218	-64.4
0N ₂	0.819		0.625	-23.7	0.534	-34.8
0.3N ₂	0.700	-14.5	0.554	-32.3	0.489	-40.3
0.5N ₂	0.610	-25.5	0.593	-27.6	0.397	-51.3

率有所下落,但施用稻草可以使电导率的下降速度和下降幅度增大。从表1可以看出,稻草施用42天后,0N₁处理,其土壤电导率下降52.8%,而0.3N₁及0.5N₁两处理则下降了64.4%;同样,0N₂处理,其土壤电导率仅下降34.8%,而0.3N₂及0.5N₂两处理分别下降40.3和51.3%。

(二)施用稻草对土壤养分含量的影响

据报道,稻草分解后其养分的利用率较高,氮和磷约达30%,钾达90%,表明养分的回收率较高。此外,施用稻草能加速土壤中难溶性养分的分解,增加有效养分含量。试验表明,土壤有机质及有效养分含量随稻草用量的增大而增加,尤以速效磷钾表现尤为明显(表2)。在氮水平较高(N₂)的条件下,因土壤的C/N值较低,有利微生物的活动,从而加速了稻草的分解,因而其有效养分也有所增加。

表2 施用稻草对土壤养分含量的影响

处理	有机质 (g/kg)	N (g/kg)	速效磷 P(mg/kg)	速效钾 K(mg/kg)	缓效钾 K(mg/kg)
0N ₁	22.6	1.35	85.6	83.1	592.8
0.3N ₁	25.4	1.45	91.8	92.2	598.4
0.5N ₁	26.1	1.50	96.0	114.0	645.9
0N ₂	23.4	1.48	84.0	85.5	645.9
0.3N ₂	24.0	1.52	97.2	104.0	688.8
0.5N ₂	28.6	1.59	100.75	109.7	682.9

(三)施用稻草对黄瓜生长的影响

据荒木浩一报道,在温室条件下,当土壤电导率达0.6—0.8毫西/厘米时,作物的生长将受到抑制,产量也明显下降;当土壤电导率达100毫西/厘米时,作物即出现生理性障碍;若高达3.0毫西/厘米时,作物将会枯萎死亡。黄瓜是茄果蔬菜中对盐害最为敏感的作物,受到盐害时,根系将枯萎,叶片黄化。施用稻草可以降低土壤电导率和提高土壤有效养分含量,对黄瓜生长十分有利,表现为植株高大、地上部及根部重量增加、花蕾数增多(表3)。但是,对于已种植多年的保护地土壤来说,施用化肥时仍需谨慎从事,如若用量过大,即使施用稻草也难以消除盐类的不良影响,尤其要控制好作物苗期的化肥施用量。因此,适当增加稻草

表3 施用稻草对黄瓜生长的影响

处理	株高 (cm)	叶片数 (个/株)	花蕾数 (个/株)	地上鲜重 (g/株)	根风干重 (g/株)	果实数 (个/株)	果重 (g/株)
0N ₁	106	17.6	17	119.6	0.89	1.33	233.3
0.3N ₁	118.6	17.6	15	130.6	1.19	1	230
0.5N ₁	142.6	17.6	22	139.0	2.34	1.33	230
0N ₂	125	17	15.3	110	0.56	1.33	198
0.3N ₂	110*	18	15	77	0.80	2	255
0.5N ₂	117	20	21.3	126.6	1.08	1.66	258

* 0.3N₂处理受两边钵钵挤压，地上部略受影响。

施用是对黄瓜苗期正常的生长乃至后期的开花结果都是有帮助的。

(四)施用稻草对连作黄瓜生长的影响

实践证明，在保护地连作的黄瓜易得病害而死亡。土壤中若施用了稻草，不仅能降低土壤电导率，提高土壤养分的有效性，而且稻草在分解过程中形成的中间产物——有机酸及酚类化合物还有抑制土壤传染性病害的作用，从而改善了黄瓜的生长发育条件，使其得以健壮的生长。据对连作黄瓜的测定，施用稻草能增加黄瓜的雌雄花数量，提高单株结实率及果重(表4)。

表4 施用稻草对连作黄瓜生长的影响(定植后15天)

处理	株高 (cm)	茎粗 (cm)	叶片数 (个/株)	最大叶面积 (长×宽cm ²)	雌花数 (个/株)	雄花数 (个/株)	果数* (个/株)	果重* (g/株)
0N ₁	21	0.55	5	139.5	0	2.6	0.33	24.5
0.3N ₁	24.5	0.60	5	143.5	0.33	5	1	68.6
0.5N ₁	23.7	0.66	5	149.5	0.66	3	1	167.5
0N ₂	18.6	0.60	5	128.7	0	3.66	0.66	71.9
0.3N ₂	21.0	0.70	5	144.	0.66	5.0	1	180
0.5N ₂	23.3	0.65	5	142.3	1.66	3.0	1	211.7

*为收获时测定。

综上所述，得出以下几点结论：

1. 在种植多年蔬菜的保护地内，施用稻草可以降低土壤盐分含量，防止土壤盐分表积。
2. 施用稻草可以提高保护地土壤有效养分的含量，尤以磷、钾最为显著。
3. 施用稻草可以促进黄瓜生长，提高单果重，改善果实品质，促使果形整齐。
4. 施用稻草必须同时施用适量的化学氮肥。稻草用量大时，化学氮肥用量亦应适当加大，但以不使土壤电导率增高为前提。