

杂草还田对盆栽草莓植株生长发育的影响

孙洪强, 吕德国, 杜国栋, 于 翠

(沈阳农业大学园艺学院, 辽宁 110161)

摘 要:盆栽条件下,对添加杂草后土壤指标和草莓植株相关指标进行研究。结果表明:随着杂草施入量的增加,改善了土壤理化性质,增加了土壤养分含量,进而促进了草莓植株的生长发育,提高了草莓叶片光合速率和根系活力,逐渐增加了植株的干物质含量。添加4%比例(重量比)的杂草后草莓植株的各项指标均最佳,在草莓生产中值得参考。

关键词:杂草还田;草莓;生长发育

中图分类号:S 668.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2007)04-0039-02

近年来我国农业机械化发展迅速,使用牲畜的农户越来越少,一些地区草莓和蔬菜生产所需要的有机质含量较高的厩肥肥源枯竭,其他农家肥也明显不足^[1],而土壤是植物生长的物质基础,其理化、生物性状的优劣直接关系到作物产量和经济效益的高低。因此,合理利用杂草或作物秸秆等有机物料资源解决有机肥不足的问题显得尤为重要。许多研究表明,施用腐解或非腐解的有机物料是克服土壤障碍,改善土壤环境最经济有效的途径^[2]。秸秆还田已成功应用于大田土壤培肥,然而添加杂草于盆土中,进行盆栽试验目前尚未见报道。据此,现对杂草还田对盆土的改良作用与培肥效应进行初步研究,为土壤改良和杂草资源的合理利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与方法

试验于2005年7月16日~2005年10月30日在沈阳农业大学果树试验基地进行,以图得拉草莓(Tudla)组培苗为试材。分别按照1%、2%和4%的比例(杂草与土壤土的重量比)向土壤中添加杂草(将杂草切成长2~3cm小段,并按占杂草重量的2%添加尿素,以调节C/N比),充分混匀,即处理I、II、III。7月16日定植盆栽草莓,以不添加杂草种植草莓为对照(CK),每盆1株,重复10次,随机排列。

1.2 测定项目与方法

分别取对照和各处理的土样并装入密封袋中,在袋上注明日期、土样号,取回置于实验室内。用鲜土样测定土壤容重、孔隙度、电导率等基本指标,计数微生物(细菌、真菌和放线菌)的数量;除去土样中的植物残根、杂物,自然风干,研磨,分别过40目与100目筛,过40目

筛的土样用于土壤速效养分及土壤酶活性的测定,过100目筛的土样用于土壤有机质含量的测定(常规方法测定);将草莓植株取回后测定株高、茎粗、叶面积、叶绿素含量和根活力等指标;烘干植株后测定干重;用CIR-AS-1型便携式光合系统测定叶片光合速率。

2 结果与分析

2.1 添加杂草对盆土理化性质的影响

表1 盆土理化性质

处理	容重 (g/cm ³)	pH值	电导率 (ms/cm)	毛管孔隙度 (%)	总孔隙度 (%)
I	1.30b	7.09a	71.35c	48.24c	48.82c
II	1.25c	7.07a	82.30b	53.74b	54.59b
III	1.08d	6.95a	96.15a	57.84a	58.39a
CK	1.35a	7.12a	67.35d	46.43d	47.09c

注:采用邓肯氏新复极差法进行统计分析。表中英文字母不同表示有显著差异(5%水平),下同。

盆栽草莓灌水频率高,盆土湿度变化剧烈且频繁,盆土的通透性直接影响着草莓植株的生长发育。从表1可以看出,随着杂草施入量的增加,各处理盆土的容重和pH值均依次下降;电导率、毛管孔隙度和总孔隙度均依次升高,土壤“三相”发生了变化,固相率下降,液相率小幅下降,气相率明显升高,调节了盆土的理化性质,使盆土变得疏松,利于草莓植株的生长发育。

2.2 对盆土养分含量、酶活性和微生物数量的影响

表2 盆土养分含量、酶活性和微生物数量

处理	有机质 含量(%)	碱解氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	脲酶 (mg/g)	碱性磷酸 酶(mg/g)	过氧化氢 酶(mL/g·h)	微生物总量 (10 ⁵ 个/g)
I	1.87bc	52.15ab	52.0b	2.13b	1.44b	4.555ab	13.916a
II	1.94b	58.14ab	60.1ab	2.25b	1.72ab	4.715ab	17.857a
III	2.16a	63.11a	93.3a	3.36a	2.33a	4.850a	17.865a
CK	1.77c	43.18b	48.9b	1.70b	1.35b	4.368b	12.314a

土壤的养分含量和土壤酶活性及微生物数量有密切的关系^[3,4]。从表2可以看出,各处理和对照的脲酶、碱性磷酸酶、过氧化氢酶活性和微生物总量随着杂草施入量的增加均有不同程度的提高;当处理的土壤酶活性高、微生物数量多时,处理的有机质含量和速效养分含量也高。其中处理III的土壤氮含量、磷含量和对照差异

第一作者简介:孙洪强(1982-),男,硕士研究生,从事果树栽培生理研究。

通讯作者:吕德国(1967-),男,教授,博士生导师,从事果树栽培与生理研究。

基金项目:沈阳农业大学校青年基金(200515)。

收稿日期:2006-12-11

显著,而处理I、II和对照间的土壤氮含量和磷含量差异不显著,但较对照仍有一定程度的上升。

2.3 对草莓植株叶片叶绿素含量和光合强度的影响

表3 草莓植株叶片叶绿素含量和光合强度

处理	叶绿素含量(mg/g)				光合速率 ($\mu\text{molCO}_2/\text{m}^2\text{s}$)
	a	b	a/b	a+b	
I	1.135a	0.429a	2.763a	1.566a	12.815c
II	1.144a	0.427a	2.714a	1.572a	14.200b
III	1.203a	0.469a	2.766a	1.674a	16.105a
CK	1.135a	0.421a	2.829a	1.557a	9.565d

叶片中叶绿素含量与光合作用关系密切,在一定程度上,叶绿素含量影响着叶片的光合速率,而叶片的光合速率是植物生理性状的一个重要指标,也是估测植株光合生产能力的主要依据之一,研究它们的变化具有重要意义。从表3可以看出,随着杂草施入量的增加,各处理的叶绿素总含量依次增加、叶片的光合速率依次增强,这利于草莓植株的生长发育,提高草莓的生产潜力。

2.4 添加杂草对草莓植株形态指标和根系活力的影响

表4 草莓植株形态指标和根系活力

处理	冠径 (cm)	茎粗 (cm)	株高 (cm)	平均叶 面积(cm^2)	根活力		植株干/鲜比	
					TTC ($\mu\text{g/g}\cdot\text{hr}$)	总吸收 面积(m^2)	地上部 (%)	地下部 (%)
I	10.86b	0.817b	6.3a	54.84ab	135.11b	0.801ab	27.6	21.8
II	11.41b	0.833b	6.5a	56.71ab	141.42b	0.806ab	28.3	22.1
III	12.20a	0.957a	7.0a	64.17a	205.32a	0.898a	34.2	25.6
CK	9.84c	0.781b	5.5a	44.42b	80.67c	0.751b	26.9	21.7

优越的土壤理化性质和较高的土壤养分含量对草莓植株的生长发育起着重要作用^[5]。从表4可以看出,由于添加杂草对草莓生长的土壤理化性质的改善,植株根系活力依次增加,根系吸收土壤水分、养分后,促进了草莓地上部的生长发育,表现为冠径、茎粗、株高和平均叶面积均大于未添加杂草的对照植株。处理III草莓植株的冠径、茎粗和处理I、II、对照间均表现出显著差异,处理I、II间差异不显著,但较对照也有不同程度的提高;处理I、II、III的株高较对照分别增大了15.2%、18.2%和27.3%;植物干物质积累是土壤肥力高低的综合反映,添加不同比例的杂草后,随着植株光合面积的增加,叶片的光合强度的增强,各处理草莓植株地上部、地下部的干/鲜比值较对照均有升高,其中处理III较对照增加明显。可见添加杂草明显地促进了草莓植株的干物质积累,且这种促进作用随着杂草施入量的增加而增加。

3 小结

许多研究表明,秸秆、稻草等有机物料还田有补充平衡土壤氮、磷、钾养分和增加土壤有机质含量的作用,并对植株具有较好的增产作用。试验也得到类似结果,杂草切碎后不经腐解直接添加到盆土后,有效地改善了盆土的理化性质,调节了土壤微域环境。

随着杂草施入量的增加,在杂草腐解过程中根系分泌的有机酸使得各处理pH值较对照依次降低,容重依次下降,孔隙度依次增加,提高了气相比率,土壤变得疏松,适宜的土壤环境提高了土壤酶活性,增加了微生物数量,土壤酶和微生物一起共同推动土壤的生物化学过程,促进了有机物料的分解和土壤有机质的形成、速效养分的释放和盐基离子含量的升高,土壤中存在的大量盐基离子又有利于土壤微生物的活动,增强了土壤的缓冲能力,优越的土壤理化性质促进了植株根系的生长发育,增大了根系吸收面积,提高了根系活力,促进了草莓根系对土壤水分、养分的吸收,进而植株地上部的冠径、茎粗、株高和叶面积依次增加,叶绿素含量和叶片光合速率依次增加,植株制造更多的光合产物,进行营养储备,将有助于下一年的产量增加。从试验可知,向盆土中添加4%比例(重量比)的杂草后草莓植株的各项指标均最佳,在草莓生产中值得参考,且可考虑增加杂草的施入量。

综上所述,杂草还田后土壤有机质含量得到了提高,土壤理化性质与结构得到了改善,土壤速效养分含量升高、酶活性增强、生产力提高,草莓植株干重比例增加,因此,杂草还田是一项很有意义的工作,其还田方式有直接还田、堆沤还田和过腹还田等,其中直接还田模式最省工、应用最普遍,杂草直接还田是一项简便、有效的增产培肥措施,值得大力推广。

参考文献:

- [1] 朱林,张春兰.施用稻草等有机物料对黄瓜连作土壤pH、EC值和微生物的影响[J].安徽农业大学学报,2001,28(4):350-353.
- [2] 介晓磊,寇太记.有机物料在沙土中不同时期的腐解状况研究[J].河南农业大学学报,2006,40(3).
- [3] 张成娥,王栓全.作物秸秆腐解过程中土壤微生物数量的研究[J].水土保持学报,2000,14(3):96-99.
- [4] 杨涛,徐惠,李慧,等.樟子松人工林土壤养分、微生物及酶活性的研究[J].水土保持学报,2005,19(3):50-53.
- [5] 王孝娣,王海波.生物有机肥对日光温室草莓生长发育的影响[J].落叶果树,2005,37(2):8-10.

Effects of Adding Weeds into Soil on the Growth and Development of Potted Strawberry Plants

SUN Hong-qiang, LV De-guo, DU Guo-dong, YU Cui
(College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, 110161)

Abstract: Soil index and corresponding index of potted strawberry plants were studied after adding weeds into soil. The results indicated that the soil physio-chemical properties were changed by adding weeds, and soil nutrient content increased, the growth and development of potted strawberry accelerated, photosynthetic rate of leaves and root activity increased, dry matter content of plants gradually raised. All index of plant were optimized after adding weeds at the weight ratio of 4%, which was worthy in strawberry production, and even adding weeds more into soil should be considered.

Key words: Adding weeds into soil; Strawberry; Growth and development