

有机肥料延缓日本黄瓜早衰作用的研究*

杨玉爱 叶正钱 陈峰 孙羲

(浙江农业大学, 310029)

FUNCTION OF ORGANIC MANURE DELAYING SENESCENCE OF JAPANESE CUCUMBER

Yang Yuai, Ye Zhengqian, Chen Feng and Sun Xi

(Zhejiang Agricultural University, 310029)

关键词 有机肥料, 日本黄瓜, 延缓早衰

日本黄瓜是浙江省出口蔬菜之一,由日本アウキ育种场供应黄瓜种子,于1980年开始在浙江肖山市种植,引种初期,每公顷产量可达75000公斤以上,但近年来,由于偏施化肥,黄瓜早衰严重,病虫害增多,产量和优质正品瓜的数量显著减少,据1989年的调查,在产量减产的地区,产量只有引种初期的1/3左右。为此作者于1987—1989年开展了探讨施用有机肥料对黄瓜早衰的影响的研究。

一、材料与方 法

砂培和土培试验在浙江农业大学校内进行,田间试验在肖山市的南阳、河庄、靖江、乐元、万丰、建设农场等9个区乡进行。供试土壤为围垦海涂,土壤的有机质、全氮、全磷含量分别为1.2—1.7、0.08—0.10、0.07—0.09g/kg,碱解氮为6.7—9.2mg/100g,速效磷、速效钾分别为12—24、40—43mg/kg,土壤pH为6.9—7.7。供试有机肥料为腐熟猪厩肥,NPK化肥为尿素、过磷酸钙和氯化钾。供试黄瓜种子为F₁节成11号(由日本进口)。试验设3个处理,即:处理(1),完全施N、P、K化肥(对照);处理(2),完全施有机肥(每公顷3万公斤);处理(3),施NPK化肥及有机肥各50%。1987—1988年的试验,各处理的NK养分总量相等(由3万公斤有机肥料的养分含量折算);1989年试验,各处理的N、K施用养分总量相等(全生育期N、K₂O养分总量分别为450、300公斤/公顷),有机肥料及磷、钾化肥以基肥施入,1/3N为基肥,2/3N为追肥。处理(1)、(2)、(3)的N:P₂O₅:K₂O分别为1:1:0.7,1:1.5:0.7,1:1.2:0.7。盆栽试验重覆8次;田间试验重覆4次,每试验小区面积0.001公顷,随机排列。

测定方法:(1)叶片的叶绿素含量测定:按Arnon方法,722型分光光度计比色测定;(2)净光合速率和气孔导度测定:采用美国拉哥公司的LI-6000型仪器测定;(3)叶片可溶性蛋白:按Brodford法,每个样品称量0.4克,用pH5.0的柠檬酸-柠檬酸钠缓冲液在水浴中捣成匀浆,离心后,

* 农业部科技司农03-01-03课题部分研究结果。参加研究的还有周永根、沈新泉、殷迪芳等同志。

用 Folin-酚试剂法比色测定；(4) 叶片过氧化物酶活性：愈剑木酚分光光度法测定；(5) 叶片脱落酸 (ABA) 含量：采用放射免疫法测定^[1]；(6) 根尖生长素 (IAA) 含量：取根尖样品加入冷却的甲醇 (1:5) 溶液，在水浴中研磨提取后，加入吲哚乙酸试剂，在 530nm 下比色^[1]；(7) 土壤、植株及有机肥料中的养分含量：采用常规方法测定。

二、试验结果和讨论

(一) 有机肥料对黄瓜根系、雌花数及产量的影响

强壮的根系是植株生长的基础，而雌花是构成产量的重要因素^[3]。砂培试验表明，施用有机肥料对日本黄瓜主根有明显的影响，完全施 NPK 化肥的处理 (1)，其黄瓜主根短，但侧根细根多，而完全施有机肥料的处理 (2)，黄瓜主根长，但侧根细根少，而施用化肥和有机肥各 50% 的处理 (3)，则可互补长短，不但主根系长，而且侧根细根也多。

根据土培盆栽试验结果表明，施用有机肥料可明显增加黄瓜的雌花数和分枝数 (表 1)，处理 (2) 与处理 (1) 比较，雌花数增加 35.7%，处理 (3) 增加 9.5%。1987—1988 年的盆栽和田间试验指出，在与有机肥料中的 N、K 养分相同情况下，处理 (2) 与处理 (3) 由于增加了黄瓜的雌花数和分枝数，故有利于增加黄瓜的产量，盆栽处理 (2) 和处理 (3) 的产量分别比处理 (1) 增加 46.8 和 24.8%，田间产量增加 14.0 和 14.6%，经统计达极显著和显著水平 (表 1)。由于有机肥料中的养分含量及比例不能满足黄瓜各生育期对养分的需要，因此 1988 年的田间试验黄瓜产量低，最高的处理 (3)，每公顷产量也不到 5 万公斤。为结合生产实际，进一步提高黄瓜产量，故 1989 年的试验中，调整了肥料养分比例和增加施用量，除各处理的基肥 N、K 养分由 3 万公斤有机肥料中的养分含量折算外，再增加等量的 N、K 化肥作追肥，试验结果表明，合理的肥料结构，用量和比例可进一步提高黄瓜产量，使处理 (3) 的产量达到 71743 公斤/公顷，比处理 (1) 增产 6.6%，比处理 (2) 增产 10.3% (表 1)。

表 1 施用有机肥对黄瓜雌花数及产量的影响

	盆栽试验 1987—1988				田间试验			
	雌花数	分枝数	产量 (克/株)	增产率 (%)	1988年		1989年	
					产量 (公斤/公顷)	增产率(%)	产量 (公斤/公顷)	增产率(%)
处理(1)	4.2	0	271.9		43240		67286	
处理(2)	5.7	2.0	399.1	46.8**	49292	14.0	65014	-3.5
处理(3)	4.6	1.0	339.3	24.8*	49592	14.6	71743	6.6

(二) 有机肥料对日本黄瓜商品质量的影响

出口的日本黄瓜对质量的要求以果形标准为主，如对 F₁ 节成 11 号品种瓜形规格的要求是：瓜长 16—20cm、直径 2.0—2.8cm、瓜形上下相等，弯曲度不超过 5cm 的无阴阳瓜、无病虫害及斑点的果实为正品优质瓜，一般收购价格比非正品瓜高 1 倍多 (非正品瓜不能出口作内销处理)。本研究的田间试验表明，施用有机肥料可有效提高正品瓜的数

果(表2), 其中有机肥与化肥各50%的处理(3), 可明显提高前期正品瓜(1/6—15/6)的数量, 而完全施用有机肥料的处理(2)可提高后期(16/6—14/7)优质正品瓜的数量, 这说明施用有机肥料对保证后期黄瓜的生长发育有重要作用。

表2 施用有机肥料对优质正品瓜数量的影响 (1988年田间试验)

处理	优 质 正 品 瓜 数 量					
	6月1日—6月15日		6月16日—7月14日		总条数	平均(%)
	条数	增加(%)	条数	增加(%)		
处理(1)	111.5		263.0		374.5	
处理(2)	113.8	2.0	290.8	10.5	404.5	8.0
处理(3)	131.5	17.9	264.8	0.7	396.3	5.8

(三) 有机肥料对叶片衰老生理的反应

作物生长后期的早衰是影响作物产量进一步提高的重要因素, 根据理论计算, 作物成熟期如能延长功能叶的寿命一天, 则产量可增加2%。一般认为叶片蛋白质水解和气孔开关度是影响叶片衰老的主要机制, 作物衰老的主要外观及生理指标是: 叶色发黄, 叶绿素减少, 气孔导度小, 光合速率降低, 蛋白质水解, 活性氧代谢积累, 膜脂过氧化, 叶绿体破坏, 衰老脱落叶片指数上升等^[4,6]。本试验结果表明, 施用有机肥料可增加黄瓜植株的总叶片数、叶绿素 a/b 比值、可溶性蛋白、气孔导度和净光合速率, 并显著降低过氧化物酶活性等生理指标, 从而有效地减少植株的衰老脱落叶片指数(表3), 说明施用有机肥料延缓日本黄瓜早衰中有重要的作用。

(四) 有机肥料对植株内源激素的影响

在影响作物衰老的众多因素中, 作物的内源激素是其重要因素之一, 衰老不仅受内

表3 有机肥料对日本黄瓜叶片衰老的影响(土培试验)

处 理	处理(1)	处理(2)	处理(3)
叶 绿 素			
a	52.3	41.3	44.2
b	21.3	17.0	16.7
a/b	2.46	2.72	2.64
(mg/100g · FW)			
可溶性蛋白	4.79	10.1	12.0
(mg/g · FW)			
净光合速率	0.73	0.87	1.35
(mg CO ₂ /m ² · s)			
气孔导度	2.73	4.16	3.36
(cm/s)			
过氧化物酶活性	228.3	141.6	52.4
(OD 470/g · FW)			
叶片总数/株	24.0	28.0	30.50
衰老叶片数/株	9.0	9.0	9.5
占叶片总数(%)	37.5	32.1	31.1

源激素调节,而且激素之间的相互平衡对衰老也起着重要的作用^[5]。众所周知,生长素(IAA)是衰老的延缓者,而脱落酸(ABA)是衰老的促进者。本试验结果表明:施用有机肥料有利于提高日本黄瓜根尖的 IAA 含量和降低叶片中 ABA 含量(图 1)。IAA 延缓作物衰老的作用,可能与活化 DNA,促进蛋白质的合成有关,而 ABA 加速作物叶片衰老的主要原因是在光条件下,促进气孔关闭,抑制 RNA 聚合酶的活性,使 DNA 和 RNA 的转录不能顺利进行,导致叶片的早衰。

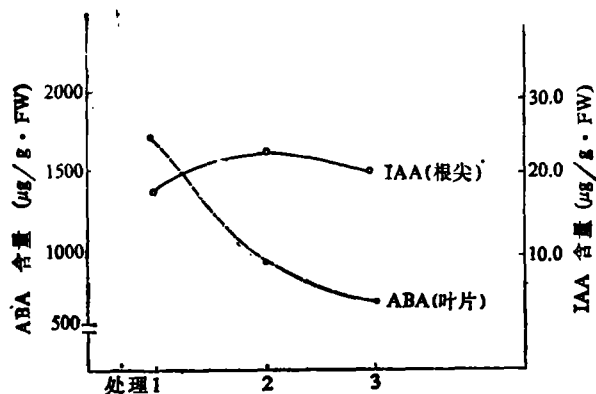


图 1 不同施肥处理对日本黄瓜根尖 IAA 和叶片 ABA 含量的影响

参 考 文 献

- [1] 周 雯、徐义俊、陈婉芬, 1985: 脱落酸(ABA)的放射免疫测定方法。南京农业大学学报, 第 1 期, 89—91 页。
- [2] 上海植物生理学会, 1985: 《植物生理学实验手册》。316—326 页, 上海科技出版社。
- [3] B. A. 鲁滨著(解淑贞等译) 1982: 《蔬菜和瓜果生理》。185—190 页, 农业出版社。
- [4] 刘道宏, 1983: 植物叶片的衰老。植物生理学通讯, 第 2 期, 14—19 页。
- [5] 韩碧云, 1984: 植物衰老的激素调节。植物生理生化进展, 122—130 页, 科学出版社。
- [6] Ferguson H. R. and Simon E. W., 1973, Membrane lipids senescing green tissues. J. Expt. Bot., Vol. 24, No. 79, 307—316.