

海藻液体肥对蔬菜产量及品质的影响

吴永沛¹, 吴光斌¹, 李少波¹, 叶庆荣², 魏雪英²

(1. 集美大学生物工程学院, 厦门 361021; 2. 集美区农业局, 厦门 361021)

摘要: 采用由酶解法和酸解法制得的海藻液体肥, 在蔬菜作物上进行浸种和叶面喷洒试验, 结果表明: 海藻液体肥能显著提高种子发芽率, 促进作物的生长发育, 提高作物产量, 改善作物品质。用海藻液体肥浸种, 可使种子发芽率提高 12% 左右, 将其用于叶面喷洒, 可使作物增产 10%~147%, 果实中总糖、维生素 C、叶绿素含量均有提高。

关键词: 海藻液体肥; 酶解; 酸解; 蔬菜; 产量; 品质

中图分类号: Q5641.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)05-0016-03

海藻在农业上的应用具有悠久的历史。利用海藻作为原料, 提取活性成分和营养物质, 作为植物生长促进剂, 供叶面喷洒使用, 国际上已有多种产品问世, 这些产品由于来源于天然植物海藻, 安全性、有效性得到公认, 在国际上已十分流行, 并取得了许多令人惊奇的成果^[1~4]。本试验即以海带为原料, 通过对海藻液体肥提取工艺的研究及不同工艺的海藻液体肥对几种蔬菜产量、品质和种子发芽率的影响确定海藻液体肥提取工艺, 为合理开发利用海藻提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

干海带购于厦门集美菜市场。

1.2 供试品种

台湾 703 长茄; 台湾长香辣椒; 喜美花菜; 台湾 606 小番茄; 雄鸡标竹叶青骨通心菜。

1.3 试验方法

1.3.1 海带酶解的方法 称取一定量干海带加入 10 倍水浸泡 1 h, 然后用高速组织捣碎机捣碎成浆, 调 pH4.5, 加入果胶酶(0.2%、0.4%、0.6%)、浸提时间(1 h、2 h、3 h)、浸提温度(30℃、40℃、50℃), 用 100 目的绢布过滤, 调溶液 pH 值为 5.0, 煮沸半分钟将果胶酶灭活。

1.3.2 海带酸解的方法 称取一定量干海带加入 10 倍水浸泡 1 h, 然后用高速组织捣碎机捣碎成浆, 加入盐酸浓度(20%、30%、39%)、盐酸体积(20 mL、40 mL、60 mL)于烧杯中, 置于沸水中浸提时间(1 h、1.5 h、2 h), 用 100 目的绢布过滤, 调溶液 pH 值为 5.0。

1.3.3 总糖的测定 蒽酮比色法^[5]。

1.3.4 蔬菜维生素 C 的测定: 2,6-二氯酚钠法^[6]。

1.3.5 蔬菜叶绿素的测定: 比色法^[7]。

1.3.6 种子发芽率和发芽势的测定: 国家标准 GB16715.2-99^[8]。

2 结果与分析

2.1 海藻液体肥提取工艺的研究

2.1.1 最佳酶解条件的确定 为了获得海藻提取液中总糖

的最佳酶解提取条件, 选取浸提温度、浸提时间、酶含量等 3 个因素, 每因素 3 水平进行正交试验, 各因素的试验安排及总糖的提取率结果见表 1、2。实验结果表明: 果胶酶含量为 0.60%、50℃下浸提 2 h 为最佳酶解条件。即总糖含量随浸提温度的升高而增加, 也随着果胶酶含量的增加而增加, 而总糖含量和浸提时间的关系并不大。

表 1 正交实验因素水平表

水平	因 素		
	温度(℃)	时间(h)	酶含量(%)
A	B	C	
1	30	1	0.20
2	40	2	0.40
3	50	3	0.60

表 2 正交实验结果与分析表

处理号	因素			OD值
	A	B	C	
1	1	1	1	0.234
2	1	2	2	0.228
3	1	3	3	0.284
4	2	1	2	0.287
5	2	2	3	0.274
6	2	3	1	0.236
7	3	1	3	0.269
8	3	2	1	0.300
9	3	3	2	0.260
K1	0.746	0.790	0.770	—
K2	0.797	0.802	0.775	—
K3	0.829	0.780	0.827	—
K ₁	0.249	0.263	0.257	—
K ₂	0.266	0.267	0.258	—
K ₃	0.276	0.260	0.276	—
R	0.027	0.007	0.019	—

2.1.2 最佳酸解条件的确定 为了获得海藻提取液中总糖的最佳酸解提取条件, 选取浸提时间、盐酸浓度、盐酸体积等 3 个因素, 每因素 3 水平进行正交试验, 各因素的试验安排及总糖的提取率结果见表 3、4。实验结果表明: 浸提时间对总糖的影响最大, 其次是盐酸浓度, 最后是盐酸体积。因此最佳酸解工艺确定为浸提时间 2 h, 盐酸浓度 20%, 盐酸体积 60 mL。

2.2 海藻液体肥对蔬菜产量的影响

*基金项目: 厦门市科技计划项目, 项目编号: 3502Z20021047

收稿日期: 2006-03-27

表 3 正交实验因素水平表			
水平	因 素		
	时间(h)	盐酸体积(mL)	盐酸浓度(%)
	A	B	C
1	1.0	20	20
2	1.5	40	30
3	2.0	60	39

表 4 正交实验结果与分析表				
处理号	因素			OD 值
	A	B	C	
1	1	1	1	0.205
2	1	2	2	0.182
3	1	3	3	0.147
4	2	1	2	0.191
5	2	2	3	0.220
6	2	3	1	0.248
7	3	1	3	0.235
8	3	2	1	0.233
9	3	3	2	0.306
K1	0.534	0.631	0.686	
K2	0.659	0.635	0.679	
K3	0.774	0.701	0.602	
K ₁	0.178	0.210	0.229	
K ₂	0.220	0.212	0.226	
K ₃	0.258	0.234	0.201	
R	0.080	0.024	0.028	

根据 2. 1. 1 及 2. 1. 2 确定的最佳酶解条件和最佳酸解条件, 将海藻液体肥的大田蔬菜应用试验分成 3 个处理, 一个对照(CK)。处理 1 是海带酶解后稀释 100 倍喷洒; 处理 2 是海带酸解后稀释 100 倍喷洒; 处理 3 是海带先酶解, 再进行酸解, 然后稀释 100 倍喷洒。以上处理 3 次重复, 随机排列, 通心菜从三叶一心期开始喷洒, 长茄从初果期开始喷洒, 辣椒、花菜从开花前开始喷洒, 每 10 d 使用一次, 共喷 5 次。

试验结果表明(见表 5), 施用海藻液体肥后各处理的蔬菜产量与对照组相比均有显著差异, 而处理 3 的增产效果最显著。这是因为海藻液体肥中含有陆生植物生长所需的碘、钾、钠、钙、镁、锶等矿物质以及植物生长所必需的锰、钼、锌、铁、硼、铜等微量元素, 特别含有海藻多糖、藻原酸、高度不饱和脂肪酸和多种天然植物生长调节剂(植物生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、乙烯、甜菜碱等)^[9], 这些生理活性物质参与了植物体内有机和无机物质的运输, 这些活性物质的存在强化了植物对营养物质的吸收, 同时可刺激植物体内非特异性活性因子的产生和调节内源激素的平衡, 对植物的生长发育起着重要的调节作用^[10]。

表 5 各处理对蔬菜产量的影响								
处理	通心菜		长茄		辣椒		花菜	
	产量(kg/区)	增产率(%)	产量(kg/区)	增产率(%)	产量(kg/区)	增产率(%)	产量(kg/区)	增产率(%)
CK	21.0 d	—	48.3 d	—	33.7 d	—	57.1 d	—
处理 1	23.5 b	11.9	60.6 b	25.5	40.5 b	20.2	131.8 b	130.4
处理 2	23.0 c	9.5	56.7 e	17.4	36.2 c	7.4	123.1 e	115.2
处理 3	23.8 a	13.3	65.5 a	35.6	44.7 a	32.6	141.6 a	147.7

注: a、b、c、d 分别表示由 Duncan 新复极差分析得出的 1% 显著水平上的不同数值。

2.3 海藻液体肥对蔬菜品质的影响

试验结果表明(见表 6), 施用海藻液体肥后各处理的蔬

菜品质与对照组相比均有显著差异, 而处理 1 的几种蔬菜的叶绿素含量、总糖含量较高, 处理 2 的几种蔬菜的维生素 C 含量较高。这可能是因为海藻液体肥能增强光合作用, 从而提高了含糖量。另外, 海藻液体肥中还含有 17 种氨基酸, 其中谷氨酸、天门冬氨酸、精氨酸、缬氨酸等氨基酸含量较丰富, 这对改善植物品质有利。海藻液体肥中还含有丰富的维生素, 尤其是抗坏血酸、维生素 K、胡萝卜素、 α -生育酚、硫胺素、核黄素等含量都较高, 它对提高植物品质起到了积极作用^[10]。试验中还发现, 经海藻液体肥喷洒的台湾 703 长茄其表面光滑, 商品价值较高, 红蜘蛛及螨类明显减少, 说明海藻提取物具有一定程度的驱虫效果。

表 6 各处理对蔬菜品质的影响						
处理	通心菜		花菜		台湾小番茄	
	叶绿素含量(mg/100g)	提高率(%)	总糖含量(g/kg)	提高率(%)	总糖含量(g/100g)	提高率(%)
CK	40.8	—	0.617	—	1.89	—
处理 1	44.7	9.6	0.789	29.3	2.44	29.1
处理 2	44.2	8.3	0.784	27.1	2.39	26.5
处理 3	43.7	7.1	0.766	24.1	2.33	23.3

处理	通心菜		花菜		辣椒	
	维生素 C 含量(mg/100g)	提高率(%)	维生素 C 含量(mg/100g)	提高率(%)	维生素 C 含量(mg/100g)	提高率(%)
CK	21.4	—	16.7	—	48.1	—
处理 1	22.6	5.6	22.4	34.1	53.1	10.4
处理 2	22.7	6.1	23.1	38.3	55.7	15.8
处理 3	22.5	5.1	22.1	32.3	51.9	7.9

2.4 海藻液体肥对种子发芽率和发芽势的影响

根据 2.2 的试验结果, 我们选择海带先酶解, 再进行酸解, 然后分别稀释 100 倍(处理 1)、50 倍(处理 2)、25 倍(处理 3)、1 倍(处理 4)浸泡大白菜种子, 对照用自来水浸泡。从表 7 可以看出, 喷过海藻液体肥的大白菜种子的发芽率与对照组相比均有显著差异, 并且海藻液体肥稀释 100 倍的发芽率较高。

表 7 各处理对大白菜种子发芽率和发芽势的影响					
样品编号	对照	处理 1	处理 2	处理 3	处理 4
发芽势(%)	82	93	90	87	85
发芽率(%)	86	99	97	94	93
提高率(%)	/	12	11	8	7

3 结论

海带酶解的最佳工艺为果胶酶含量为 0.60%、50℃下浸提 2 h; 海带酸解的最佳工艺为盐酸含量为 20%, 盐酸体积为 60 mL, 浸提 2 h。

海带酶解、酸解、酶解后酸解三种提取工艺的液体肥喷洒作物均能显著提高辣椒、花菜、长茄、通心菜、番茄四种蔬菜的产量和品质, 并具有驱虫、抗病作用。海带酶解后酸解的液体肥喷洒作物增产最高。

海带酶解后酸解的液体肥可提高种子的发芽率, 其稀释 100 倍浸种的发芽率最高。

参考文献:

[1] Chapman V J. Seaweeds and Their Uses[M]. London: London Press, 1950, 133—149.
[2] 范晓. 多效植物肥—海藻提取物[J]. 海洋科学, 1987, 5: 59—62.
[3] 范晓, 严小军. 海藻加工利用研究进展[J]. 海洋科学, 1995, (4): 12—15.

切花百合周年生产的关键技术

张弘弼, 高中奎, 金洪安

(黑龙江省肇源县农业技术推广中心, 166500)

近年来, 切花百合产业在黑龙江省迅速发展, 为了能更好地指导切花向产业化、集约化进程推进, 现特制定出切花百合周年生产方案, 详述如下。

1 材料与方法

在切花百合生产安排上, 应根据人们的消费习惯、生活喜爱、栽培季节和棚室设施条件来选择适销对路的品种。在黑龙江省常见的栽培品种有 6 个其中亚洲百合杂交种有: Romano, Nore Cento, Blite; 东方百合杂交种有: Marco Polo, Con Amore; 麝香百合杂交种有: Snow Queen。

2 切花百合的周年生产

2.1 切花百合周年生产方案的流程图

商品球直接定植(12~1月)→产切花(2~4月)→产种球(4~7月)——高温自然休眠——7~10月——低温打破休眠——(8~11月)定植→产花(10月~翌年2月)→起球(堆放)——人工低温——(2~5日)——露地复壮→鳞片扦插

2.2 方案与效益分析

此方案在北方的百合周年生产中实现了 一年内产两季切花, 一代子球, 一代种球和露地复壮种球一次。此方案可基本保证从 10 月份至翌年 4 月份的连续产花, 10 月至翌年 4 月为产花淡季, 可取得较高经济效益。此方案基本实现了温室

和室外的充分利用, 达到了资源的优化利用。

2.3 关键技术

2.3.1 温度和光照 在定植后的 4~6 周, 夜温需限制在 12~13℃, 不可超过 15℃, 白天室温应保持在 20~25℃, 昼夜温差 10℃左右, 冬季生产, 室内应安装补光设备, 阴雨天开启, 补光可提供人工长日照, 以促进提前开花, 补光灯白炽灯 20 W/m², 天亮前或天黑后补光, 使日照长度达 16 h。

2.3.2 土壤设备 土质以富含腐殖质, 土层深厚, 疏松而又排水良好为宜, 忌连作, 百合对土壤盐分很敏感, 以选新地种植为好, 反复浸水洗盐, 百合喜有机肥, 应施入腐熟的堆肥、厩肥等有机肥。

2.3.3 定植 选用周径至少为 10 cm 以上规格的百合鳞茎, 百合属浅根植物, 但种植深度宜稍深为好, 一般从种球顶端到土面距离为 8 cm 左右, 土壤应充分疏松稍湿润。

2.3.4 定植后管理 水分跟得上, 可通过种植后几次大量灌水以保持土壤湿润, 又能保持肥力, 且少降土温, 不可积水, 视情况追肥, 追施 2~3 次饼肥水等稀薄液肥。一般应追施氮肥和钙肥。百合属长日照, 在其生长过程中应注意防止过强光照, 因此要采用遮荫设备, 并保证栽培地充分通风透气(注: 如欲使百合正常开花, 高温休眠和低温打破休眠是必要条件, 两者缺一不可, 并应注意切花保鲜技术。)

3 结论

在所设计切花百合周年生产方案中, 实现了 一年内产两季切花、一代种球、一代子球, 并实现了露地复壮种球一次。此方案能使温室生产和露地栽培有机地结合起来进行生产, 能够创造出较高的经济效益, 在实际生产中, 值得推广和应用。

- [4] 秦青, 张文举, 张涛. 海藻有机肥的研究进展[J]. 中国农学通报, 2001, 17(1): 46—49.
- [5] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000, 195—196.
- [6] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000, 246—247.
- [7] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000, 134—137.

- [8] 中华人民共和国国家标准—《瓜菜作物种子·白菜类》[S] (GB16715.2—1999). 国家技术监督局发布.
- [9] 李书琴, 王孝举. 海藻液体肥的研究[J]. 海洋科学, 1995, 3: 4—6.
- [10] 韩丽君. 海藻植物生长调节剂中的活性组分[J]. 海洋科学, 1999, 5: 20—21.

Effect of Liquid Seaweed Manure on Vegetable Yield and Quality

WU Yong—pei¹, WU Guang—bin¹, LI Shao—bo¹, YE Qing—rong², WEI Xue—ying²

(1. College of Bio—Engineering, Jimei University, Xiamen 361021; 2. Agricultural Bureau of Jimei District, Xiamen 361021)

Abstract The seed dipping and foliage test on some vegetable with liquid seaweed manure prepared by acid—degradation and enzyme degradation showed that the liquid seaweed manure could enhance seed germination rate, promote crop growth, increase production and improve quality. The liquid seaweed manure increased yield by 10% to 147% and raised seed germination rate up to 12%, the content of total sugar, vitamin C and chlorophyll were increased.

Key words Liquid seaweed manure; Enzyme degradation; Acid—degradation; Vegetable; Yield; Quality