

多效植物肥——海藻提取物^{*}

范 晓

(中国科学院海洋研究所)

宋耀燧

(青岛黄海海藻工业公司科研所)

利用海藻的特殊生化特性和各种有效组分来影响陆生植物的生长,已引起了许多海藻学家和农学家的关注。自本世纪六十年代以来,海藻提取物在农业上已广泛应用。

这里所说的海藻提取物是指从大型速生褐藻类提取的一种可溶性物质,其成分是多种有效组份的混合物,有人称其为液体肥料(Liquid manure)或叫海藻精(Seaweed Extract)。现在国际市场上已有多种海藻提取物出售,根据海藻种类及制作方法不同,分为不同的商品代号,如Seagro, Maxicrop, Alginure, Algifert等等。

农业作物目前广泛应用海藻提取物作增产剂。据报道^[4]这种液体提取物可施用于粮食作物、水果、蔬菜,花卉等,能明显提高某些作物的产量,改善植物的品质,延长果实的生命期,增强作物耐寒性,并能杀死和抑制病虫害。本文旨在介绍国外海藻提取物的生产和应用概况,并结合我们自己的实验结果作一综述性的报道。

一、海藻提取物的使用情况

海藻作为肥料使用历史悠久。海藻原料经过碱性液体提取和浓缩干燥,除去杂质,保留了有效组份。这种提取物集中了海藻体内的各种营养素;它能溶解于水,在不同类型的农作物上施用都显示明显的效应。

(一) 粮食作物

1972年,美国Clemson大学用挪威出产的肥用海藻粉做了一系列农作物的效果实验,各

种作物施用两种不同的肥量,结果说明,海藻肥对少数植物效应不大甚至有害,而对大部分农作物增产幅度却非常明显(见表1)。

表1 施用海藻肥后农作物产量的增减率(%)¹⁾

农作物	每6.07亩施113.5kg	每6.07亩施227kg
甜胡椒	31(增)	13(增)
西红柿	37(增)	11(增)
甜玉米	104(增)	75(增)
Oka	3(减)	7(增)
豌豆	6(减)	4(增)
芝麻	17(减)	4(增)
棉花	8(减)	48(减)
大豆	23(增)	20(增)
利马豆	12(增)	不变

1) 摘自Stephensen (1974)。

Blunden (1972) 用代号为SM₃的海藻提取物施在香蕉、土豆等作实验,结果是:每株香蕉平均增产21%以上;土豆平均增产37%以上。

据报道,海藻提取物还可提高诸如大豆和牧草蛋白质的含量,动物食用这些牧草后,也可提高肉类的质量。

(二) 水果

对于果树,一般都是用海藻提取物的稀溶液喷撒使用。喷撒后水果的产量增加非常明显。Stephensen (1974) 报道,草莓可增产19—133%;用1/400的海藻精浓度喷撒桃树和

* 本文曾于1987年全国植保学术会上宣读。

表 2 菠萝和桔子经海藻提取物
喷撒前后产量比较

果树 (每棵)	产量 (箱)	经喷撒	未喷撒	增产率 (%)
桔 子		11.85	11.30	4.9
		11.75	11.14	5.5
		10.60	9.77	8.5
菠 萝		5.60	5.29	5.9
		8.48	7.51	12.9
		5.53	6.72	12.1
		9.99	8.89	12.4

黑葡萄, 每隔14天施撒一次, 使用三次后, 产量分别提高12%和27%。Blunden (1972) 使用海藻提取物对菠萝和桔子做试验效果如表2。

(三) 花卉

海藻液体提取物施用于花卉植物上, 能产生很奇妙的结果: 花朵的数目明显增加, 其色泽和坐花期也大为改变。美国Clemson大学分别用海藻干粉和液状海藻提取物对一品红(*po-insettia*)花施撒或喷撒, 实验结果如表3所示(摘自Chapman, V. J., 1980.)。

表 3 一品红花施用海藻提取物后的结果

海藻提取物	花的平均朵数	花的大小 (φ0.0254m)
1/50浓度溶液	4.7	14
1/25浓度溶液	4.5	13
1/5浓度溶液	4.4	12
22.3kg/亩(粉)	4.5	14
44.87kg/亩(粉)	4.9	14
67.31kg/亩(粉)	4.5	14
空白(对照)	3.8	14

(四) 蔬菜

对大多数蔬菜来说, 施用海藻精都能发挥效应。黄瓜经施撒海藻精后, 不但能增加产量, 而且其储存期从14天延至21天以上(Povolng, 1971)。

挪威农业科技人员连续三年在萝卜地上实验, 在沙质土质中以每公顷施放 125—250kg

海藻提取物, 结果萝卜产量增加, 特别是前二年增产相当明显。在布鲁塞尔, 用Macxicop海藻精施于汤菜、土豆、胡萝卜和甜菜等作物上, 效果非常理想; 特别在海藻精混入整合铁后, 产量提高达18.9%以上。

(五) 茶叶

1986年, 我们与农牧渔业部茶叶研究所合作, 用自制的海藻精在茶叶地上做试验; 在严格控制的条件下, 以不同浓度喷撒春茶, 与对照组作比较; 结果是4个试验组都有不同程度的增产, 其中最佳浓度试验区, 可提高茶叶产量17%, 而茶叶本身的质量与空白组无异。尽管我们的试验是初步的, 但效果却是肯定的; 现正进一步做水培和生理基础试验, 以进一步验证该海藻提取物的效应。

我们认为, 海藻提取物对植物可确认有以下几方面效应: 1. 作物经施海藻提取物(液态或干粉)后, 其果实(水果, 种子, 花朵, 块茎……)都不同程度地增产。特别对于玉米、西红柿、黄瓜、葡萄等效果尤为明显, 而对棉花和某些谷物无效果。2. 能促进草木植物、蔬菜、花草和谷类作物种子的萌发(Senn, 1969)。据Goh (1971)用白三叶草实验表明, 在贫瘠的牧场土壤使用海藻提取物后, 牧草茂盛, 效果明显; 但在肥沃的庭院土质, 效果不明显。3. 任何植物使用海藻精后, 能有效地防除病虫害。美国、新西兰和西欧一些国家使用结果表明, 黄瓜、果树、花卉等经喷施或土壤中拌施这种液体后, 红蜘蛛螨等显著减少甚至绝迹; 土壤中的蛆虫减少; 植物上的蚜虫大幅度减少。据Povolny (1971)报道, 黄瓜上的红蜘蛛螨也被抑制。而草莓上的真菌、萝卜和石竹等作物的霉毒大为下降, 一般水果的腐烂现象也有不同程度的减少。4. 海藻精能增强果实的抗寒强度。凡经过海藻提取物处理的西红柿、柑桔和某些蔬菜(如芹菜)都能在冷冻期减少损坏。据Povolny (1969, 1972)报道, 菜果、杏子、柑桔、黄瓜等经喷施海藻精后, 其抗寒性和保存期也都有成倍增加。Skelton和Senn (1969)研究表明, 桃树在早

期(开花期)用海藻提取物溶液喷撒,能明显提高桃子的产量和质量,桃子保存时间也增加了。

二、海藻提取物有效成分评介

海藻介质——海水的影响,其化学组成与陆生植物有很大的差别。它除含有丰富的多糖(海藻胶)成分外,还含有陆生植物无以比拟的碘、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;海藻体中的氨基酸、维生素的集量幅度也很大(见表4)。引人注目的是,很多大型速生海藻,如巨藻(*Macrocystis*)、海带(*Laminaria japonica*)、泡叶藻(*Ascophyllum nodosum*)、马尾藻(*Sargassum* sp.)、枯墨角藻(*Fucus evanescens*)等褐藻类体内含有激素性成分(Hormone),如生长素、赤霉素、细胞分裂素等。另外,还有一些对植物的代谢发育起调节和控制作用的其它未知素。

表4 海带提取物成分分析(干品)

碳水化合物 (%)	褐藻酸	29.1		
	甘露醇	11.3		
	褐藻糖胶	2.0		
矿物质及 微量元素 (%)	I ₂	0.42	Mn	0.002
	K	2.05	Al	0.0007
	Na	3.60	Ni	0.0005
	Mg	0.036	Cu	0.0006
	Ca	0.047	Zn	痕量
	Sr	0.031	Fe	0.050
	B	0.01		
维生素及 其它 (mg/kg)	抗坏血酸	≥100	生育酚	≥6
	胡萝卜素	≥0.5	尼克酸	≥1
	核黄素	≥10		

植物的萌发、生长、开花、结果各个阶段都需要各种矿物元素及有机成分。而在海藻提取物中几乎包含了生物所必须的各种元素及多种化学成分(见表5)。Booth(1969)研究指出,海藻提取物的效应与N,P,K成分关系

表5 海藻提取物‘Maxicrop’的化学成分
(摘自Chapman V. J. 1980)

成 分	含量(%)	成 分	含量(%)
水 分	5.2	K ₂ O	3.0
有机物质	51.2	MgO	0.58
灰 分	43.6	CaO	0.44
N	0.72	Fe ₂ O ₃	0.34
P ₂ O ₅	2.0	Al ₂ O ₃	0.23
SO ₃	6.1	Cu	40ppm
Cl	6.7	Ni	24ppm
SO ₂	0.2	Zn	100ppm
I ₂	0.9	Mo	10ppm
Bi	0.8	Mn	40ppm
Na ₂ O	18.9		

不大,激素和微量元素是至关重要的。施撒海藻提取物后,能促进种子发芽,增加抗寒和病虫害的能力,这些都是由于激素和微量元素以及某些未知因素所致。Mowat(1964)和Augier(1976)研究证明,大型褐藻类如海带、泡叶藻、墨角藻等都含有丰富的生长素和赤霉素。Augier(1976)、Fries(1979)和Taylor(1977)报道,海带、泡叶藻等藻体中还含有苯乙酸(PAA)和P-OH-PAA两种生长剂,该成分能加速细胞分裂。植物生理学家证明,生长素(IAA、PAA、引哚-3-乙酸)都对植物器官的生长起调节作用。褐藻中的赤霉素对植物细胞分裂、休眠状态中的种子萌发和生长起到重要的作用。

三、海藻提取物的制备及使用

选用未经淡水洗(或雨淋)过的新鲜海藻原料(干、鲜皆可),去沙净化后,先行粉碎、再于碱性溶液中消解提取,除去不溶性残渣,经脱水干燥后即可制成粉状提取物。它是成分复杂的混合性物质;由于其化学组成特殊,特效成分众多,而且又具有溶于水的特性,所以,使用较方便,既可土壤根使又可喷撒,但对不同的土质和不同植物其使用方法有别。一般认为,水果、草莓、西红柿、黄瓜喷施为宜。块根植物如薯类、牧草、谷物则喷撒

及土壤拌用。有关专家认为：1. 海藻提取物，以及粉状海藻肥料特别适应于砂质贫质土壤，对有的作物，在肥沃土壤用增产效果不明显；但对虫害、抗寒性及果实质量有效应。2. 喷撒时间及浓度。据研究，对诸如桃树、菜果等早期(开花期)喷施，效果明显；对有的作物需要在整个生长期分期施喷。3. 为了抵御气候寒冷和促进种子的萌芽，一般需要用一定浓度的海藻提取物溶液浸种处理一定时间。4. 海藻提取物中的激素等活性成分有效期有限，所以，液体提取物不应长期保存不用，一经制

备，最好能立即使用。如果贮存过长时间，将会部分失去效应。

主要参考文献

- [1] Augier, H., 1976. Bot. Mar. 19:127—377.
- [2] Augier, H. and Santimone, M. 1978. Bot. Mar. 21:337—341.
- [3] Blunden, G., 1972. Proc, 7th Int. Seaw. Symp. Japan, pp.584—589.
- [4] Chapman, V.J., 1980. Seaweed and Their Uses. pp.39—45.