

# 稀土对甜菜产量及<sup>14</sup>C同化产物的影响

孟宪菊 白宝璋 田文勋 索滨华

(吉林农业大学)

## 摘 要

稀土能够促进甜菜根产量和含糖率的提高,其中,以0.05%处理浓度的效果最好,可提高根产量8—15%,增糖0.6度左右。应用<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>同位素示踪也表明,稀土能提高<sup>14</sup>C同化产物在根及糖的分配和积累。

近十年来我国很重视稀土元素在农业中的应用,目前大田试验已达上百万亩,通过大量试验表明,稀土元素对多种农作物具有一定的增产作用<sup>[1]</sup>,经济效益比较显著。稀土对甘蔗、甜菜、玉米、春小麦和瓜类等作物<sup>[2、3、4]</sup>均获得良好的增产效果。

甜菜是我国北方的主要糖料作物,研究稀土对甜菜的增产增糖作用,对于发展北方食糖工业具有一定的积极意义。

## 材料与方 法

(一)大田试验 1984—1986年在吉林农大试验站进行。供试品种为吉甜1号,4月20—25日播种,行株距为70×25厘米,计产小区面积为28m<sup>2</sup>。供试稀土为商丘冶炼化工厂生产的硝酸稀土。处理浓度分为0(清水,对照)、0.01%、0.05%、0.1%,在甜菜叶丛繁茂期开始喷洒,每隔15天1次,共3次。按常规方法进行田间管理。秋季采收时,按小区计根产量,然后再折成亩产,并用蒽酮比色法测定根的含糖率<sup>[5]</sup>。

(二)盆栽试验 1986年春进行,材料处理方法同上。<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>同化时间在甜菜叶丛繁茂期喷施稀土后(8月上旬),在特制的同化箱内进行,外罩塑料薄膜,喂入<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>,光照为9—10万lx,温度为29—34℃,同化时间为90分钟,秋季取样。

样品处理,分地上部与地下部,105℃烘1小时,然后80℃烘干,粉碎。用燃烧法制样,采用Beckman LS 5801液闪计数器进行放射性测量(闪烁液用2.5g ppo, 0.25g popop, 乙二醇乙醚150mL,二甲苯350mL混合配制而成)。

乙醇提取物(主要成分为蔗糖)的制备,称干燥粉碎的甜菜根部样品10mg倒入100mL离心管内,加80%乙醇6mL,置80℃水浴中搅拌40分钟。离心,上清液加活性炭100mg,80℃脱色30分钟,定容至10mL,过滤,取1mL滤液用液闪测量。

## 结果及讨论

### (一)稀土对甜菜根产量的影响

用不同浓度的硝酸稀土对甜菜进行叶面喷洒以后,所有的处理组均比对照增产(表1)。由表1可见,各种处理浓度的增产幅度分别是:0.01%为3.33—4.54%,平均为3.94%;0.05%为8.55—14.68%,平均为11.62%;0.1%为2.49—9.10%,平均为5.8%。其中,以0.05%处理组的增产幅度最大。由此看出,于甜菜叶丛繁茂期喷洒稀土确实有增

产的效果。

表 1

稀土对甜菜根产量的影响

年 份	处 理 浓 度							
	0		0.01%		0.05%		0.1%	
	亩 产 (kg)	占CK (%)	亩 产 (kg)	占CK (%)	亩 产 (kg)	占CK (%)	亩 产 (kg)	占CK (%)
1984	1476	100.0	1525	103.34	1602	108.55	1610	109.10
1985	1290	100.0	1379	106.94	1478	114.68	1322	102.49
1986	1553	100.0	1604	103.33	1703	109.68	1608	103.54
平均	1439	100.0	1501	104.54	1595	110.97	1574	105.04

(二) 稀土对甜菜根含糖率的影响

各处理组的根含糖率列于表 2。从表 2 的数据可以看出,稀土可促进甜菜根含糖率的提高,而且仍以 0.05% 浓度的处理组效果最好。增糖幅度为 0.45—0.7 度(平均为 0.6 度),这与解惠光等人的报道结果基本一致<sup>6,33</sup>。由此亦证明,稀土具有促进甜菜增糖的作用。

表 2

稀土对甜菜含糖率的影响

年 份	处 理 浓 度							
	0 (CK)	0.01%		0.05%		0.1%		
	含糖率 (%)	含糖率 (%)	与CK比 (±)	含糖率 (%)	与CK比 (±)	含糖率 (%)	与CK比 (±)	
1984	15.68	16.12	0.44	16.38	0.70	16.41	0.73	
1985	14.97	15.03	0.06	15.40	0.45	15.22	0.25	
1986	16.45	16.54	0.09	17.69	0.64	16.73	0.28	
平均	15.64	15.90	0.20	16.30	0.60	16.12	0.42	

(三) 稀土对甜菜根产糖量的影响

甜菜根产糖量等于亩产量乘以含糖率。稀土对甜菜根产糖量的影响各组处理均比对照为高,即稀土能提高甜菜的产糖量,每亩增糖幅度分别为:0.01%为 13kg,0.05%为 34kg,0.1%为 18kg,其中以 0.05% 处理的增糖幅度为最大(见表 3)。

稀土对甜菜根产糖量的影响

表 3

(单位: kg/亩)

年份	处 理 浓 度							
	0 (CK)	0.01% 增糖		0.05% 增糖		0.1% 增糖		
1984	231	245	14	262	31	264	33	
1985	193	207	14	227	34	201	8	
1986	255	265	10	291	36	268	13	
平均	225	238	13	259	34	244	18	

(四) 稀土对<sup>14</sup>C同化产物在甜菜植株分配的影响

株分配的影响

在甜菜叶丛繁茂期用不同浓度稀土溶液喷洒后,再用<sup>14</sup>CO<sub>2</sub>同化,秋收取样来研究稀土对<sup>14</sup>C同化产物在植株中分配的影响。由表可知:稀土能提高<sup>14</sup>C同化产物在根中的分配,各处理组均比对照为高,提高幅度为 10.12—14.53%,其中以

0.05% 稀土处理组为最好。同时也说明,在甜菜叶丛繁茂期,喷洒稀土后,可加速光合产物向根部运转,并促进光合产物在根中的积累。

(五) 稀土对<sup>14</sup>C—蔗糖的影响

甜菜根部用乙醇提取(提取物主要成分为<sup>14</sup>C—蔗糖),从提取物放射性测量结果看

表 4

稀土对<sup>14</sup>C同化产物在植株中分配的影响

项 目	处 理 浓 度				备 注
	0(CK)	0.01%	0.05%	0.1%	
植株总 cpm	112702	159957	179844	138821	1.数据为3次重复的平均值。 2.分配率(%)= 某一器官的总放射性强度(cpm) 植株总的放射性强度(cpm)
地上部cpm	46188	49315	47515	39897	
分配率(%)	40.95	30.83	26.42	28.74	
根 部cpm	66604	110642	132329	98924	
分配率(%)	59.05	69.17	73.58	71.26	

(表5), 甜菜喷洒不同浓度稀土溶液后, <sup>14</sup>C同化产物在蔗糖中的放射性比活度均高于对照, 大约高25.6—44.0%, 说明稀土可加速光合产物在糖中的积累。

表 5

稀土对甜菜根部乙醇提取物(<sup>14</sup>C—蔗糖)的影响

项 目	处 理 浓 度				备 注
	0(CK)	0.01%	0.05%	0.1%	
乙醇提取物cpm/100mg干	413	547	595	519	数据为3次重复的平均值。
占对照(%)	100	132.4	144.0	125.3	

## 参 考 文 献

- (1) 郭伯生: 稀有金属, <稀土农用专辑>, 1931, 1.
- (2) 湖南省农科院稀土农用研究中心: <湖南农业科学>, 1935, 1: 46—49.
- (3) 解惠光等: <甜菜糖业—甜菜分册>, 1934, 2: 33—39.
- (4) 邵东县经济作物站: <湖南农业科学>, 1935, 2: 42.
- (5) 袁晓华等: <植物生理生化实验>, 高等教育出版社, 1983, 1—6.

## EFFECT OF RARE EARTH ELEMENTS ON THE YIELD AND ASSIMILATION PRODUCTS OF <sup>14</sup>C IN BEET

Meny Xianju et al.

(Jilin Agricultural University)

### ABSTRACT

The rare earth elements can increase the root yield and sugar content of beet. The optimum concentration of treatment is at 0.05%, and 8—15% for root yield, 0.6% of sugar content in beet were increased.

The results of rare earth elements to enhance the distribution and the accumulation of assimilation product of <sup>14</sup>C in root and sugar of beet were determined by using <sup>14</sup>CO<sub>2</sub> tracer techniques.