

稀土对大豆的增产效果 及生理效应的研究

陈树良 唐树延 刘立侠

(中国科学院长春物理所)

稀土(RE)含有镧、铈等17种稀有金属元素,在农业上应用是一个新的研究领域。我国稀土农用的试验从1972年开始,主要对甘蔗、甜菜、水稻等作物的增产作用进行研究。近几年,我省也开展了对稀土农用的工作。大豆是我省重要作物,研究稀土对大豆的增产作用和开发我省稀土应用领域有重要意义。1985—1986年我们在长春市郊区兴隆山试验田,对稀土元素施用于大豆的增产效应,有效施用条件,应用技术和增产机理进行了研究,并与多因子大豆增产回归旋转数学模式试验做了对比处理。结果表明,稀土对大豆有良好的生理效应,增产效果比较明显,经济效益也比较大。现将试验的结果报告如下:

一、材料和方法

材料:供试大豆为长农4号,稀土是氯化镧、氯化铈及硝酸稀土混合使用。

方法:采用RE种子处理和叶面喷施的方法。

1. RE拌种

大豆拌种的剂量为10克、20克、30克分别溶于200ml水中拌一亩地种子的用量,阴干后播种。

2. RE喷洒

大豆苗期和花期各喷施一次,浓度为0.01%—0.03% (每亩用20—30克混合稀土加50公斤水)均匀的喷施在植株上。

二、结果与分析

1. RE对大豆种子发芽和发芽率的影响

RE处理大豆种子,对发芽势和发芽率均有所增加。从表1看出,发芽势和发芽率以每亩30克剂量处理的效果显著,发芽率比对照提高10%以上,这说明RE有促进种子萌发的作用。

表1 RE对大豆种子萌发的影响

条 件 项 目	CK	拌 种 处 理		
		10 (克)	20 (克)	30 (克)
发芽势 (%)	82	84.0	86.0	86.0
发芽率 (%)	90	94.0	96.0	99.0
增长率 (%)	—	5.6	7.8	11.2

2. RE对营养生长和生殖生长的影响

从子粒形成始期田间调查表明,RE不但对大豆的地上部分的生长有良好的影响,而且对地下部分的生长,也有促进作用,见表2。

分析结果说明,经过处理的大豆都比对

表2

RE 对 大 豆 生 育 的 影 响

项 目 条 件	株 高 (cm)	茎 粗 (cm)	荚 数 (个/株)	荚增加率 (%)	根 瘤 数 (个/株)	根瘤增加 率(%)	根 鲜 重 (克/株)	根重增长 率(%)
10(克)	113	0.92	87	6.0	76	5.5	5.9	9.2
20(克)	120	0.98	92	12.1	80	11.1	6.5	20.3
30(克)	126	1.03	94	14.6	81	16.6	6.7	24.1
CK	107	0.89	82	—	72	—	5.4	—

、照生长的好，以30克为例，比对照株高增加17.8%，茎粗增加15.7%，根瘤和全株鲜重增加也比较明显，从地上和地下部分营养生长的增加，有利于增强大豆根部的吸收能力和固氮作用，这与罗马尼亚农业化学家Hprdvitz(1976)研究报道稀土促进磷的吸收运转和根系活力增强结果相一致。

3.大豆施用RE后的生理效应

光合性能的改善和光合速率的增强与作物产量的提高是有密切关系的。从试验结果可以看到，施用RE元素后，大豆叶片叶绿素含量增加，叶绿素a/b比值和光合能力都有很大的变化，详见表3。

表3

RE对大豆不同发育时期叶片叶绿素含量和光合速率的影响

发 育 期	处理条件	Chla鲜重 (mg/g)	Chlb鲜重 (mg/g)	Chla+b鲜重 (mg/g)	Chla+b 增长率(%)	Chl a/b	光合速率 CO ₂ mg/dm ² h	光合增 长率%
苗 期	19克	3.0857	0.4019	3.4876	34.8	7.6777	22.52	11.4
	20克	2.2954	0.3477	2.6434	2.2	6.6026	21.29	5.3
	30克	2.4292	0.4340	2.8634	10.7	5.5918	22.67	12.0
	CK	2.1338	0.4520	2.5864	—	4.7145	20.21	—
花 期	10克	2.3807	0.6420	3.0230	4.7	3.7080	21.59	4.1
	20克	2.7238	0.7590	3.4874	16.4	3.5940	22.11	9.4
	30克	3.0536	0.8330	3.8864	29.8	3.6660	24.84	20.0
	CK	2.4169	0.5770	2.9941	—	4.1870	20.68	—
结 荚 期	10克	3.8702	1.0385	4.9087	2.6	3.7287	21.82	4.8
	20克	4.8476	1.2963	6.1439	25.0	3.7395	22.71	9.0
	30克	5.2299	1.4028	6.6327	35.0	3.7281	23.95	15.0
	CK	3.7297	1.0534	4.7827	—	3.5402	20.82	—

从分析结果看，用RE处理的大豆叶片的叶绿素总含量，在苗期、花期和结荚期都比对照的增加了，在形态上观察，经过处理的大豆叶片较厚，叶面积较大，颜色也较深，这些都是大豆增产的有利因素和条件。

4.RE对大豆品质的影响

从核磁共振(NMP)谱仪分析大豆油脂和脂肪酸含量的变化，看出RE能使大豆亚油酸含量增加，亚麻酸含量降低，见表4。

5.RE施用的增产效果

应用稀土元素处理的大豆一般可增产5—10%左右，虫食率有所下降，见表5。

(下转第47页)

〔3〕王兴才等：气体CO₂的应用与经济效益的研究，〈百泉农专学报〉，1983，第2期，18—23。

〔4〕户田干彦：施設園芸作物への炭酸ガス施用点検—正しく施用されているか—，〈农业技术研究〉，1982，第2期，37—39。

〔5〕汤桥勤：施設野菜への液化炭酸ガスの利用法，〈农业技术研究〉，1982，第6期，28—31。

〔6〕内嶋善兵卫：CO₂浓度と升と气候变化と食粮生产，〈农业および园艺〉，1984，第59卷，第1号15—22，第2号9—13。

〔7〕汤桥勤：施設野菜に対する炭酸ガス施用—温度管理について—，〈农业技术研究〉，1985，第11期，33—35。

〔8〕Manan, J.J.: Use of natural gas for CO₂ Production in greenhouses, Colo. Flower Growers 'Assoc. Bull, 1972, 262, 1—5.

〔9〕PEET, M.M., S.C. PATTERSON, Acclimation to high CO₂ in monoecious Cucumbers. I. Carbon exchange rates, enzyme activities, and starch and nutrient concentrations, Plant Physiol, 1986, 80: 63—67.

（上接第42页）

表4 RE对大豆油脂含量的影响

项 目 条 件	油脂含量 (%)	脂肪酸成份(%)		
		亚 麻 酸	亚 油 酸	油 酸
CK	18.8	8.02	56.33	21.74
处 理	19.2	7.15	59.89	23.20
增长率(%)	2.1	-12.20	6.30	6.70

表5 RE 的 增 产 效 果

项 目 处 理 条 件	单 产		百 粒 重		虫 食 率 %
	净重(公 斤/亩)	增长率 (%)	净 重 (克)	增长率 (%)	
10	227	5.5	21.9	3.8	1
20	233	8.4	22.2	5.2	1
30	244	13.5	23.2	10	2
CK	215	—	21.1	—	3

三、结 语

大豆施用稀土是一项简便易行的增产增收措施。

1. RE成本低，增产多。一般可增产5—10%，经济效益大，施用方法简单，利于推广应用。

2. RE能促进种子萌发。RE除使种子萌发快之外，还能使幼苗茁壮，有利于营养生长和生殖生长。

3. RE有利于根系和根瘤的生长。提高大豆叶片叶绿素含量和光合速率。

参 考 文 献

〔1〕Пашнева Г.Е и Др., Микроэлементы в сель.хоз. и Медицине. Тезисы докл и всесоюз. Совещ. 1966, 3, 186.

〔2〕Иванова И. А. Изв. На Инсм по физиология на растенияма, Болгорска Акад на науките. 1970, 16, 235.

〔3〕郭伯生：稀土农用研究的现状及前景〈中国稀土学报〉1985，3：3。