

# 浙江低丘红壤大豆含铝状况 及其与土壤性质的关系

章明奎

(浙江农业大学土化系)

## 提 要

本文对浙江省低丘红壤上生长的大豆籽实含铝量及其与土壤性质之间的关系进行了初步分析研究。结果表明,生长在低丘红壤上的大豆含铝量为  $38-278\text{mg kg}^{-1}$ ,变化较大,平均约为  $102.11\text{mg kg}^{-1}$ ,明显高于生长在其它土壤上的大豆含铝量。大豆含铝量与土壤中的活性铝数量、酸度等存在显著的相关性。与小麦相比,大豆有较强的集铝能力。

**关键词:** 大豆;含铝量;低丘红壤

铝与早老年性痴呆症有密切关系,大量摄入铝会危害人体健康<sup>[1]</sup>。而人体中的铝主要来源于食物,因此食品中铝的含量将直接影响人体铝水平。据 Sartain 等(1978)<sup>[2]</sup>报道,大豆中含铝量常比其它植物性食品的含铝量高,用大豆制成的奶粉也比其它奶粉含铝量高(Baxter 等 1990)<sup>[3]</sup>;因此大豆被认为是人类食物中铝的重要潜在来源之一。南方地区广布着低丘红壤,这些土壤具酸、瘦、粘等特性,肥力水平较低,而大豆常被作为低丘红壤上的先锋作物而广泛种植。长期以来,人们已注意到这些土壤中高浓度的铝对大豆生长有较大的影响,但对大豆籽实含铝状况注意较少。本文对低丘红壤上生长的大豆含铝状况及其影响因素作了初步研究,现将结果报道如下。

## 材料与amp;方法

供试大豆样品采自浙江省金华、杭州、绍兴等地(市),其中 34 个样品采自低丘红壤区,另外 15 个样品采自这些地(市)的平原区,以作为比较。采样时,大豆已近成熟或成熟,主要为大青豆、五月白等地方品种。同时采集大豆采样点的表层土样(0-20cm)。另外,在

\* 本文于 1994 年 12 月 16 日收到。

This paper was received on Dec. 16, 1994.

部分采样点收集了小麦样品用于比较。

大豆和小麦样品在 100℃ 下烘干,磨细过 18 目筛,样品用酸消化后,用铝试剂比色法定铝。交换性铝用  $1\text{molL}^{-1}$  氯化钾浸提,标准碱滴定;土壤活性铝用  $0.01\text{molL}^{-1}$  氯化钙溶液提取,铝试剂比色法定铝;土壤阳离子交换量用氯化钡—硫酸快速法测定。

## 结果与讨论

### (一)大豆含铝状况

由于生长大豆的土壤性质有较大的差异(表 1),因此大豆中铝含量变化范围在低丘红壤上,从 38 至  $278\text{mg kg}^{-1}$ ,最高者约为最低的 7.3 倍,平均  $102.11\text{mg kg}^{-1}$  ( $n=34$ ),变异系数 53.4%,但多数在  $98\text{mg kg}^{-1}$  以下(如图 1)。

低丘红壤上生长的大豆含铝量明显高于平原地区(非红壤),前者约为后者的 4 倍,这显然与土壤性质有关。对 11 个采样点的大豆与小麦含铝量的比较也发现(表 2),大豆含铝量常高于小麦,前者平均约为后者的 2.13 倍。

表 1 低丘红壤与平原地区土壤上生长大豆的含铝量比较

Table 1 A comparison of Al content in soybeans between growing on low hilly red soils and plain soils

土壤 Soil	大豆含铝量 Al content in soybean			土壤性质 Soil properties				
	范围 Range	平均 Average	pH	交换性铝 ( $\text{cmol kg}^{-1}$ ) Exchangeable Al	活性铝 ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) Active Al	盐基饱和度 H·S%	CEC ( $\text{cmol kg}^{-1}$ )	有机质 ( $\text{gkg}^{-1}$ ) O·M
低丘红壤 Low hilly red soils	38—278	102.11	4.42—6.38	0.03—8.13	1.08—28.31	9.2—99.4	3.03—10.33	6.6—30.3
平原区土壤 Plain soils	11—47	25.06	6.41—7.75	0.00—0.23	0.21—1.03	97.5—100	4.78—15.31	15.6—33.2

表 2 大豆与小麦含铝量的比较( $\text{mgkg}^{-1}$ )

Table 2 A comparison of Al content between soybean and wheat

编号 No.	大豆 Soybean	A	小麦 Wheat	B	A/B
4	191		76		2.51
7	112		50		2.24
13	81		37		2.19
15	91		41		2.22
19	85		34		2.50
21	88		42		2.10
24	84		48		1.75
37	39		18		2.17
39	32		13		2.46
41	12		17		0.71
47	11		12		0.92
平均 Average	75.1		35.3		2.13

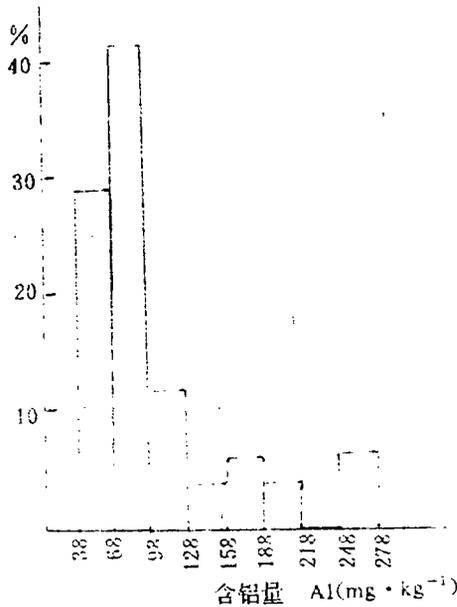


图1 低丘红壤上大豆含铝量的频数分布

Fig. 1 Frequency distribution of Al content in soybean on low hilly red soils

另外,田间调查表明,pH 值较低,活性铝较高的土壤,大豆生长一般都较差。

## (二)大豆含铝量与土壤性质之间的关系

表 3 为大豆含铝量与部分土壤性质之间的相关系数,结果表明,大豆含铝量与土壤 pH 值、活性铝、交换性铝、盐基饱和度等存在显著的相关性,而与阳离子交换量(CEC)、有机质之间相关不明显,其中大豆含铝量与土壤活性铝之间相关最显著。这表明,土壤酸度和活性铝是影响大豆含铝量的主要因素,吸入大豆中的铝只是土壤交换性铝中的一小部分(主要为活性铝)。

表 3 土壤性质与大豆含铝量的相关系数

Table 3 The correlation coefficient between Al content in soybean and soil properties

土壤性质	Soil properties	相关系数	Correlation coefficient
pH		-0.7701**	
CEC		-0.1363	
交换性铝	Exchangeable Al	0.8715**	
活性铝	Active Al	0.9341**	
盐基饱和度	Base saturation	-0.7911**	
有机质	Organic matter	-0.3650	

\*\* —  $t < 0.01$

为了使大豆适于强酸性的土壤,已有人提出选用耐铝性强的大豆品种<sup>[3]</sup>,但耐铝性较强的品种,可能会把土壤中更多的铝吸入植株内,并积累在种子中,影响大豆品质,这一点

应加以注意。

### 参考文献

- [1] 单若冰, 1990, 铝与早老年性痴呆症, 微量元素, 4期, 25
- [2] Baxter, M. J. , et al. , 1990, The aluminium content of infant formula and tea. Food additives and contaminants, 7(1), 101—107
- [3] Sartain, J. B. , et al. , 1978, Aluminium tolerance of soybean cultivars based on root elongation in solution culture compared with growth in acid soil. Agronomy J. , 70, 17—20

## ALUMINIUM CONTENT IN SOYBEAN ON LOW HILLY RED SOILS AND ITS RELATIONSHIP WITH SOIL PROPERTIES

Zhang Mingkui

*(Department of Soil Science and Agrochemistry ,  
Zhejiang Agricultural University )*

### Abstract

A preliminary study was conducted to explore aluminium content in soybean on low hilly red soils in Zhejiang province and its relationship with soil properties. The results showed that aluminium content in soybean on low hilly red soils varied greatly from 38 to 278 mg kg<sup>-1</sup>, with an average value of 102. 11 mg kg<sup>-1</sup> which was much higher than that on other soils. Significant correlation had been found between aluminium content in soybean and active aluminium extracted by 0. 01 mol L<sup>-1</sup> CaCl<sub>2</sub> and pH value of soil. Compared with wheat, soybean had higher capacity to adsorb aluminium.

**Key words** Soybean; Aluminium content; Low hilly red soil