

# 白云石对酸性红黄壤改良的效应

郭熙盛 朱宏斌 武际 王云青

安徽省农科院土壤肥料研究所 合肥 邮编 230031



郭熙盛先生

白云石是一种含有钙和镁的碳酸盐矿物，利用白云石作为改良酸性土壤、提高土地生产力的有效措施在国外许多地区已被广泛的应用。安徽省南部地区的土壤因气候等成土因素的影响，硅、钙等阳离子元素的淋失严重，铁、铝元素偏高，土壤盐基饱和度低，在交换性酸中交换性铝占到了85%。因此，土壤pH大都在4.5~5.3范围内。在土壤过度酸化的环境下，加速了 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 等阳离子从土体中的淋失，并对农作物的生长和微生物的活动产生了不利的影响，同时也导致许多农作物生长中必要的养分产生了缺乏，造成了红黄壤的“酸、瘦”特点。施用白云石能明显改善土壤的不良性质，改善作物营养状况，提高作物产量。

## 1. 施用白云石粉对作物生长及产量的影响

施用白云石粉能明显促进植株的生长发育。在安徽的一些地区，施用白云石粉能使小麦植株高度增加2.0~5.0厘米，茎秆重量增加5.8~39.7%，单位面积的有效穗数、每穗粒数和千粒重也同时增加了。红豆的每株角果数可增加0.75~2.19个，每角果粒数增加0.27~0.65粒。油菜的植株高度增加3.1~14.9厘米，每株分枝数0.7~1.8个，每株角果数增加63~83个。在施用白云石粉的小区里，玉米植株生物产量比对照处理增加了40~50%，玉米棒的秃顶长度减少了，而穗粒数和百粒重增加了。

在盆栽试验中发现，施用白云石粉能使玉米的生物产量增加22.7~40.9%，每株大豆根瘤数量增加8.7~62.6%。

## 2. 施用白云石对作物的增产效应

从定位试验各处理的作物产量结果来看（表1），对照与其它处理的产量差异达到了5%的显著水平。在NPK配施的基础上施用白云石，第一季小麦的增产幅度为11.6~13.4%，第二季红豆的增产幅度达到了21.9~49.7%，第三季的油菜增产幅度也达到了9.4~16.2%，第四季玉米增产了10.9~44.6%。另外两个试验示范点的小麦和油菜也分别增产了20.1~28.9%和11.4~18.9%。

表1 白云石石粉不同用量处理对作物产量或生长情况的影响

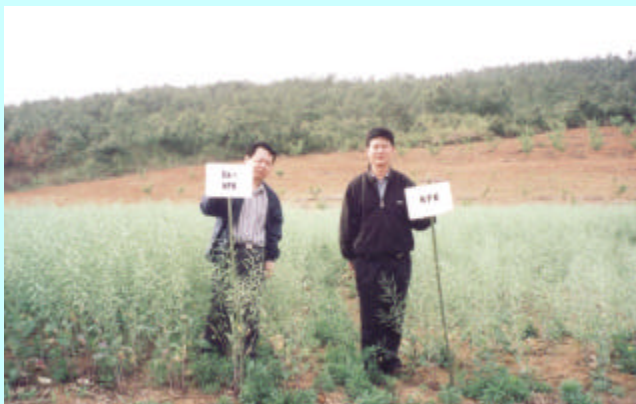
处理	小麦增产%		红豆增产%		油菜增产%		玉米增产%		盆栽作物%	
	第一试点 <sup>1</sup>	第二试点	第一试点 <sup>2</sup>	第一试点 <sup>3</sup>	第二试点	第一试点 <sup>4</sup>	玉米生物量	大豆根瘤数		
1	对照	对照	对照	对照	对照	对照	对照	对照		
2	11.6	20.1	21.9	9.4	11.4	10.9	28.6	8.7		
3	13.4	23.8	33.7	14.5	13.5	21.3	40.9	62.6		
4	13.0	28.9	40.2	16.2	18.9	44.6	23.3	62.1		
5	12.1	22.0	49.7	14.5	12.1	17.4	22.7			

注：处理1为单施氮磷钾，不施白云石。处理2,3,4,5分别为在氮磷钾的基础上，加施低量、中量、高量、最高量白云石。田间试验处理1,2,3,4,5的白云石施用量分别为

0, 40, 73, 107, 167 公斤/亩。第一试点 1, 2, 3, 4 表示定位试验作物的顺序, 第一年度为小麦和红豆, 第二年度为油菜和玉米。第二试点为不同地点的试验示范。

### 3. 施用白云石的经济效益分析

白云石粉通常为当地的产品, 市场价格不高。施入土壤后有很长的后效, 在某些土壤上可持续 5~6 年, 若以一年两季作物的增产效果为基础进行粗略的估算, 则白云石施用的产投比为 1:10~40。在安徽的酸性土壤上, 施用白云石石粉在经济上的效益是很好的。



安徽农科院土肥所郭熙盛所长与 PPI/PPIC 陈防博士观察白云石的施用在酸性红土上对油菜的影响

### 4. 对土壤性质及养分状况的影响

#### 4.1 土壤有害铝和 pH 值

施用白云石石粉后, 土壤 pH 值提高, 提高的幅度随施用量及土壤质地和有机质含量而不同。土壤铝对阳离子养分的排斥性质也在 pH 值提高到 5.6 以上时, 转变为吸附保持的性质供植物吸收。这说明了施用白云石后, 可直接的改变土壤中对植物有害铝的含量, 同时提高土壤对养分的保持及供应能力。从降低铝毒害提高养分有效性来考虑, 一般土壤 pH5.6~6.0 最好。

#### 4.2 土壤速效 N、K 养分含量

与对照土壤相比, 施用白云石的处理的土壤中碱解氮含量、土壤中速效钾的含量有所提高。这说明了酸性土壤中施用含钙、镁碳酸盐矿物, 可促进矿化作用及提高土壤对养分的吸附及释放能力。石灰的施用也可降低酸性土壤中的铁铝活性, 而将植物有效磷的含量提高。但是在白云石施用量大时, 应分次施用以免由铁铝释放出的有效磷再度被石灰中的钙固定。

#### 4.3 土壤中微量元素及物理性质

因为白云石是含钙、镁碳酸盐矿物, 施用后, 土壤中的交换性钙、镁含量可提高, 其趋势是随着用量的增加而增加。但不可过度施用, 应维持在 6.5 以下, 以免过度降低微量元素的有效性及土壤的透水性。

#### 4.4 施用白云石对作物养分吸收

白云石粉的施用可直接和间接的改善作物的营养状况。小麦植株磷钾的含量及茎秆、籽粒中镁的含量是随着白云石粉用量的增加而增加, 并与小麦籽粒的产量有好的相关性。豆科作物籽粒中的氮素含量明显提高, 表示出由于钙镁等必要养分供应状况的改善而更趋健康。施用白云石粉处理的油菜植株的氮磷钾含量及茎秆、籽粒中钙、镁的含量也随着白云石粉用量的增加趋于合理的含量。

#### 4.5 对小麦氮磷钾总吸收量的影响

施用白云石粉后，提高了小麦氮磷钾养分的总吸收量（表2）。与对照相比，处理3小麦 NPK 的营养总吸收量分别增加了0.50、0.54 和 0.53 公斤/亩，处理4油菜的则分别增加了1.42、1.08 和 0.51 公斤/亩，这说明了施用白云石粉提高了作物对养分的吸收，从而也提高了肥料的利用率。

表2 施用白云石粉对小麦、油菜氮磷钾总吸收量的影响

处理	小麦, 公斤/亩							油菜, 公斤/亩						
	氮		磷		钾		产量	氮		磷		钾		产量
	总量	增加	总量	增加	总量	增加		总量	增加	总量	增加	总量	增加	
1	4.34	--	1.07	--	1.76	--	154	7.57	--	1.87	--	4.66	--	114
2	4.81	0.47	1.71	0.28	2.01	0.25	172	8.67	1.10	2.10	0.23	5.39	0.73	128
3	4.84	0.50	2.33	0.55	2.29	0.53	175	8.59	1.02	2.67	0.80	5.30	0.64	138
4	4.90	0.56	2.01	0.41	2.14	0.38	174	8.99	1.42	2.95	1.08	5.17	0.51	145
5	4.84	0.50	2.28	0.53	1.87	0.11	171	8.67	1.10	3.05	1.17	5.22	0.56	135

注：氮磷钾为养分量，N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O。

综上所述，在安徽省皖南地区酸性红黄壤上施用白云石粉能降低土壤酸度、增加土壤有效养分含量、提高肥料利用率、改善植株的生长发育、提高作物产量等功能，具有很高的经济效益。在酸性土壤上施用白云石粉可以说是一种有效的土壤改良措施。



研究项目负责人郭熙盛所长（左）在皖南试验田与 PPIC 总裁施多福博士（中）及陈防博士（右）共同观察油菜施用白云石后的生长情况