

对砂丘中坡部位:因坡较大,冲刷较快,在采用横坡打垅农艺措施的同时,建立起中网格农田网眼;其网眼大小,根据坡度大小而定。坡度较大的,以 200 米×250 米网格为宜;同时选用多年生草木樨与砂打旺为护裙网与养生料,坡度较小的,以 300 米×350 米网眼为佳,同时选用砂打旺为护裙带与养生料,改善生态环境。

2. 按不同耕层含土量(指 40~60 厘米耕层含土量)选用不同的改土培肥物料,以调节耕层的保肥、保水效益。促进土壤生态良性循环。增强耕层深处有效养分运转。

对 40 厘米深处有粘土层(农民叫粘土板)的风砂土耕地,选用有机肥,加沸石粉为改土培肥物料,以亩施 3 000~3 500 公斤为宜,并加入 25~30 公斤沸石粉,在播前用破垅夹肥法,均匀施入 10 厘米深的耕层部位,及时覆土盖严。如耕层达不到播种湿度可灌水,或提水,待播种。用此改土量,连续改土三年后,其土壤有机质含量由 0.7~1%,提高到 0.9~1.4%,其粮食产量,比没改土培肥前,提高 1.5 倍;其泥砂比例由 1.5:8.5 增加到 2.4:7.6。风砂的抗旱能力,比没改土前抗旱时间延长 10 天以上。

对 40~60 厘米深设有粘土层的风砂土耕地,采用粘土加马粪或过圈粪改土培肥。亩施量粘土 5 000 公斤加粪 2 000 公斤,用破垅夹肥施入,先把粘土均匀施 12~15 厘米,然后把粪均施到粘土上面,再亩施尿素 20 公

斤,及时覆盖严,压好碾子,灌透水,待播种。用此方法连续改土培肥三年,其泥砂比例由 1.5:8.5 增加到 2.7:7.3,有机质由 0.8~1.1%增加到 0.95~1.3%,其产量比没有改前提高 1.6 倍。抗旱时间延长 11 天。

40~60 厘米处有半砂、半泥的风砂土地,采用草炭或泡底土改土培肥。以亩施 3 000 至 3 500 公斤为宜,同时,加入 15 公斤尿素与 10 公斤过石,用破垅夹肥法施入,用此方法连续改土培肥三年,其泥砂比例由 1.5:8.5,增加到 2.8:7.2,土壤有机质,由 0.8~1%提高到 1.1~1.56%,亩产量比没改土前增加 1.8 倍,且杜绝了跑风危害,提高了耕层内养生能力。

3. 对连年跑风的风砂地,按砂地保护控制使用,建立封闭防护责任区,建起连防性生态网设施。建成小比例地面粮肥间作网按 6:6 间作,重复两个作物周期,建成地防护网。并在砂坡外面建起小网格护裙带。网眼以 150 米×200 米为宜,选用 6~7 行带。为防止网眼过小,树根与农田争水肥,用切根机械,切断伸向农田的树根,迫使树根向深处扎,挖取深层养分与水分,以更好发挥树体的抽水机作用。1970 年冯屯在黄沙包上建起小网眼农田防护带,加粪肥改土培肥后,实现了亩产 400 公斤。泰来明月用建立生态为主的培肥工程后,也实现了持续性高产。泰康镇种田能手周井兰在大砂岗上以小网眼生态改土培肥法,玉米连年超千斤。

## 镁在植物营养中的作用及研究现状

李玉颖

姜秀芝

(黑龙江省农科院土肥所) (呼兰市农业技术推广中心)

我国从八十年代开始平衡施肥的研究和应用,注意了氮磷钾的适当配比及某些微量

元素的应用。但对中量元素在平衡施肥中的作用,缺乏系统研究。中量元素镁是植物必须

的 16 种元素之一,它对植物正常的生长发育,生理代谢,提高作物产量,改善产品品质具有重要意义。

### 一、镁的生理功能

镁是叶绿素的组成成分,是叶绿素分子中唯一的矿质元素,叶绿素分子中镁的含量占 2.7% 左右。植物缺镁时老叶中叶绿素会分解,继续发展时幼叶失绿。缺镁会导致叶绿体结构严重破坏,某些需镁的酶结构也会遭到破坏。镁是酶的激活剂,在植物体内参与糖酵解、三羧酸循环、呼吸作用、碳酸盐还原等过程的酶都要依靠镁来激活。镁在磷酸激酶、磷酸转移酶中的激活是专性的,而且是关键的,所以镁能促进植物体的新陈代谢作用,镁能促进脂肪的形成,因 COA、ATP 和乙酸形成乙酰辅酶 A 时需要镁,而乙酰辅酶 A 是形成脂肪所必需的。镁与氮代谢关系密切,因谷酰胺合成酶的活化需要  $Mg^{2+}$ , DNA 和 RNA 的合成需要  $Mg^{2+}$ 。镁是核糖体的组成成分。镁对于稳定核蛋白体颗粒起重要作用。肽链的合成和分解都需要  $Mg^{2+}$ , 植物缺镁时蛋白质氮减少,非蛋白质氮增加。

### 二、影响植物吸收镁的主要因素

植物对镁的吸收受  $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $NH_4^+$  等离子影响,同时还受温度和 pH 值等环境因素的影响。阳离子竞争作用对  $Mg^{2+}$  的吸收特别重要,这种作用的存在常会引起大田中缺镁。当土壤中  $Ca^{2+}$  和  $Mg^{2+}$  浓度都很低 ( $<5$  毫摩尔  $\cdot$  升 $^{-1}$ ) 时,  $Mg^{2+}$  主要靠主动吸收,此时  $Ca^{2+}$  对镁的吸收速率影响不大;当溶液中  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  浓度较高时 ( $\geq 20$  毫摩尔  $\cdot$  升 $^{-1}$ ),  $Ca^{2+}$  对  $Mg^{2+}$  的吸收有很大影响,而且这种吸收是被动的。增加土壤溶液中钾的含量会减少植物对  $Mg^{2+}$  的吸收。Grimme 等人研究表明,当钾供应低时,植物中镁的含量较高。Leggett 和 Gilbert (1969) 报道,当营养液中没有  $K^+$  时,大豆对镁的吸收特别高。 $NH_4^+$  会减少植株对镁的吸收,其影响比  $K^+$  更大。因为铵的作用是双重的,即有  $NH_4^+$  本身的作用,又有植物吸收  $NH_4^+$  释放  $H^+$  而使 pH 下降的

作用。因 pH 降到 5 以下时,植物由于受  $H^+$  和  $Al^{3+}$  的毒害作用,显著地减少镁的吸收。

### 三、植物缺镁症状及临界值

不同种植物缺镁症状不同,但有一个共同特征。因镁在植物体内移动性较大,所以缺镁首先表现在老叶上,随后转移到嫩叶。双子叶植物缺镁典型症状是叶脉间出现黄化或褪绿,在极端严重的情况下这些地方会坏死。叶子僵硬又脆,叶脉扭曲,通常叶片提早脱落。一般来说禾谷类作物和双子叶作物缺镁症状是不同的。在双子叶植物中缺镁症状开始于老叶,但由于禾谷类作物叶子的基部叶绿素的积累,出现暗绿色斑点,其余部分呈淡黄色,严重时叶子褪色而有条纹,在叶子尖端出现坏死斑点。缺镁细胞中叶绿粒数目减少,形状不规则,叶绿粒间隔缺损,片层结构畸形,线粒体中脊不能发育。

人们对缺镁临界值有不同看法。Tinker (1961) 在甜菜试验中发现当土壤代换态镁小于 24ppm 时,施镁肥有效。Draycott (1971) 提出土壤代换态镁为 35ppm,植物叶片中镁占 0.4% (干重) 为作物缺镁临界值。英国农业咨询服务机构规定当土壤代换态镁小于 25ppm 时,所有作物均需要施镁肥,而小于 50ppm 对镁敏感的作物需施镁肥。一般将叶片中镁含量小于 0.2% (干重) 作为临界镁浓度。应用相关离子间浓度比也可作为判断镁临界值的依据。当土壤代换态 Ca/Mg 值大于 20 时,易产生缺镁症状, K/Mg 值在 0.4~0.5 较适中,过大会引起缺镁。在植物体内 K/Mg 值在 5~10 范围内缺镁不显著,在 15~20 间会出现缺镁症状。

### 四、作物需镁特性及镁肥有效施用条件

农作物对镁的吸收量平均为 10~25 公斤/公顷  $\cdot$  年。块根作物吸收量通常是禾谷类作物的两倍。甜菜、马铃薯是对镁敏感的作物,番茄则是对镁敏感的温室作物。某些果树、根用蔬菜、块茎作物、烟草、棉花等也极易缺镁,施用镁肥效果较好。镁极易从土壤中淋失,一方面是由于阳离子间的互相竞争,另一

方面是因为  $Mg^{2+}$  外包有很厚一层水膜,负电荷对它的吸引力很弱,不能发生层间的专性吸附,导致镁的淋失。生长在砂质土壤、酸性土壤、高钾或铵量土壤上植物容易遭到镁的缺乏。据谢建昌等人研究表明,当交换性镁含量低于 5 毫克/百克时,镁肥效果显著。在酸性土壤上交换性镁含量在 4.7 毫克/百克以下时施镁肥对大豆、油菜、红薯有较好的增产效果。有关镁肥有效条件还有待进一步研究。

### 五、研究现状

我国关于镁素的系统研究始于六十年代初,曾有关于南方红壤区土壤镁素状况和镁肥肥效研究的报道。1975 年发现了广东湛江北部、海南岛南部和西部一些胶园出现缺镁黄叶病。八十年代初发现福建砂壤缺镁,施镁肥效果显著。1985 年以来,谢建昌等人进一步研究了南方土壤的镁素状况,并对 20 多种作物进行施镁肥肥效研究,获得了较多的结果。试验结果表明:烟草、甘蔗、油菜、大豆、红薯、辣椒、番茄、柑桔、菠萝、香蕉施镁肥每公顷分别增产:285.0、885.0、105.0、120.0、1035.0、4485.0、5655.0、3705.0、300.0、1665.0 公斤,增产率分别为:12.5%、22.0%、10.1%、11.1%、9.0%、19.8%、7.5%、43.8%、38.1%和 6.1%。林齐民研究表明,在红壤和冲积性砂质田上,土壤交换性镁含量在 15~29ppm 范围内,水稻施镁肥均有明显效果,在红壤镁素不足的情况,施用镁肥可以提高稻谷精米率、蛋白质和淀粉的含量。黄兆强等人研究表明,施镁肥能防治水稻黄叶率,使黄叶率降低 20.2%,并以基肥效果最好;施镁肥使水稻返青快,分蘖早,增加了有效穗数、穗粒数和千粒重,从而增加了产量,施镁肥比对照平均增产 522.0 公斤/公顷,增产率为 11.0%。烟草是镁的敏感作物,据罗鹏涛等人研究表明,烟草施硫酸镁可以

提高烟叶产量,增加光合色素,增强光合强度和蒸腾速率。试验表明,在酸性红壤条件下,每公顷施硫酸镁 75.0 公斤效果最好,可以使烟草达到优质,适产水平。过多会导致总糖含量过高,烟碱和蛋白质含量过低,品质变劣。另据林克惠等人研究表明,施镁肥能提高叶绿素含量,光合强度和硝酸还原酶活性,提高烟叶百叶重、产量、上中等(尤其是上等)烟的比例和经济效益,可使烟叶内在化学成分达到或接近国家标准。

镁肥在我省的研究较少,报道不多。据佳木斯农校张岩研究表明,镁在我省草甸土对茄子有良好的效果。供试镁肥为:氯化镁、硫酸镁和硝酸镁。每公顷施纯镁 18.8 公斤,50%在移苗时施入,50%在定植时施入。结果表明,施镁肥的株高较对照增加 9~12.6 厘米,株幅增加 5~12.0 厘米。叶绿素含量分别增加 14.5%、57.9%和 44.4%。产量分别比对照增加 3.7%、22.2%和 18.0%。Vc 含量分别比对照增加 22.16%、42.78%和 70.13%。在这三种镁肥中,施硫酸镁茄子叶片叶绿素含量和茄子产量最高。施氯化镁叶绿素含量、产量和果实 Vc 含量均最低,施硝酸钾茄子果实 Vc 含量最高。我省镁肥肥效及有关内容还有待于进一步研究。

### 主要参考文献

- [1] 何念祖、孟赐福编著,植物营养原理,上海科学技术出版社,1987
- [2] K·蒙格尔,E·A·克尔克贝著(张宜春等译):植物营养原理,农业出版社,1987
- [3] 邵岩,镁在烟草生产中的作用,云南农业大学学报,1992,2
- [4] 罗鹏涛等:镁在烤烟产量、质量几个生理指标的影响,云南农业大学学报,1992,3