

锌与蔬菜生育

魏 珉

1 锌在蔬菜体内的生理功能

锌是植物体内多种酶的组成成分或活化剂,如碳酸酐酶、乙醇脱氢酶、超氧化物歧化酶、RNA聚合酶、焦磷酸酶、缩合酶等,如果缺少了锌,这些酶的活性就会下降。锌与生长素类物质尤其是吲哚乙酸合成有关,缺锌番茄体内吲哚乙酸含量下降,茎伸长受阻。锌参与体内核酸、蛋白质、碳水化合物等多种代谢过程,在光合作用过程中,锌可能参与叶绿素合成,同时又是维持叶绿体结构和功能所必需的成分。Bottrill(1970)报道,菠菜缺锌时光合作用会降低44%。

2 锌与蔬菜生育

在正常范围内,锌的增加有利于蔬菜发育和产量形成。用适宜浓度锌溶液浸泡黄瓜、芹菜种子,可大大提高种子活力和发芽指数,利于培育壮苗;番茄叶面喷锌可提高座果率和产量,改进品质。生姜、马铃薯、大蒜、蚕豆等多种作物施用锌肥均获得增产效果。缺锌条件下蔬菜代谢紊乱,并在外部形态上表现出来。一是叶片叶脉间失绿黄化甚至变白;二是出现斑点、坏死或死亡组织。多数蔬菜锌营养不足时出现幼叶变小、节间缩短、尖端生长受抑、类似病毒病症状。如番茄缺锌叶片失绿黄化,并有不正常皱缩,叶柄上产生褐斑,向后卷曲,受害叶片坏死;黄瓜缺锌嫩叶生长异常,芽呈丛生状,生长受抑;菠菜缺锌由新生叶开始蔓延,叶肉褪绿变黄,时间稍长后叶脉间变白坏死;南瓜缺锌叶发黄、叶脉色暗淡,不能呈现正常色泽;番茄、洋葱、豆类蔬菜对缺锌敏感。但如果蔬菜体内积累过多的锌,则往往会发生毒害。锌中毒典型症状为叶片失绿和产生赤褐色斑点。根系生长受抑。如大豆锌中毒首先在叶片中肋出现赤褐色色素,随后叶片外卷,严重时枯死,不同蔬菜对锌的忍耐能力差别很大,菠菜、甜菜、胡萝卜、豌豆等对高浓度锌反应敏感。一般认为植物新成熟叶片中锌含量 $<20(10^{-6})$ 缺乏, $25\sim150(10^{-6})$ 适量, $>400(10^{-6})$ 过量。对蔬菜来说,由于不同种类、不同器官、不同品种间差别很大,甚至随着生育期而变化,所以难以确定一个统一的临界标准。

3 蔬菜对锌的吸收和分布

蔬菜对锌的吸收多少主要决定于土壤中有效锌含量,其它原因如光照、离子间相互作用等均影响对锌的吸收。正常情况下光照促进植株对锌的吸收。 $P-Zn$ 互作表现为两者形成难溶化合物在根表发生拮抗反应,抑制锌从根部向地上移动、破坏细胞内部 $P-Zn$ 平衡以及磷促进生长产生稀释效应等,因此过量施用磷肥易引起缺锌。 $N-Zn$ 互作表现因为氮对土壤酸碱度改变而引起锌有效性变化和促进生长产生的稀释效应。高锌浓度下较低的PH和较高的 NH_4^+-N 比率可以抑制蔬菜对锌的积累,并提高对高锌浓度的忍耐。适宜范围内的氮锌混施有时还会相互促进。锌与铁、镁、锰离子之间也存在竞争作用。大多数蔬菜对锌具有富集和忍耐功能。高锌供应会产生不同程度的奢侈吸收。正常条件下吸收的锌主要分布于幼嫩组织,以根部和地上输导组织较多;而奢侈吸收时新老组织同步增长,蔬菜体内锌含量可提高几倍到几十倍。一般叶部增加比例较大。试验证明叶菜类如甘蓝、菠菜具有较强的耐锌和富锌能力。茄子茎叶锌含量随外界供锌多少变化敏感,而果实中锌含量则相对稳定,富集能力差。锌在蔬菜体内分布与锌的生理功能是分不开的。

4 锌肥施用

蔬菜缺锌可以通过施用锌肥解决。目前常用的锌肥主要有硫酸锌、氧化锌、氯化锌、络合锌等。酸性土壤上硫酸锌、氧化锌等效果较好,络合锌往往由于铁对锌的置换而失去意义。碱性、石灰性土壤由于高PH和碳酸钙颗粒等对锌的固定吸附,使其有效性降低,容易产生缺锌现象。施肥可采用三种办法:一是土壤施肥,每亩用无机锌0.5kg或络合锌130~260g,与其他肥料混合沟施。此法见效慢,且锌有效性受土壤条件制约大。二是叶面喷施,可用0.1%~0.5%硫酸锌溶液,也可用络合锌(ZnEDTA, ZnDTPA)。此法见效快,成本低,可在生长发育任何季节使用,但要注意调节溶液PH7.0左右,并保证溶液在叶表有良好的附着性和半小时以上的湿润时间,以下午喷洒合适。第三种办法就是用0.05%~0.15%硫酸锌溶液按种水重量比1:3浸种12~14h,此法效果较好,但缺乏长效性。锌与硼、氮等肥料混施的增产效果在马铃薯、菜花、黄瓜等多种蔬菜上报道过。营养液栽培锌元素浓度0.05mg/L为宜,多数情况下以硫酸锌为肥源。

(山东农业大学园艺系 邮编:271018)

封面说明

林密,女,副研究员,1982年毕业于东北农业大学园艺系蔬菜专业,毕业后分配到黑龙江省农业科学院园艺研究所,一直从事茄子育种工作,先后主持承担了省“八五、九五”攻关项目,省自然科学基金项目。相继培育出了“龙杂茄二号、龙杂茄三号”等新品种,在东北及内蒙等地已大面积推广应用。近年来在国家级刊物上发表论文11篇,1997年任黑龙江省农业科学院园艺研究所副所长。