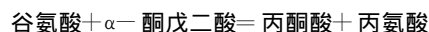
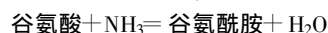


中图分类号: S432.3⁺1 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2003)06-0054-02

硝酸盐是蔬菜氮素的主要来源,在多数情况下,它是蔬菜丰产优质的积极因素。近20多年来,由于氮肥的超量投入,特别是在大棚、温室等设施土壤中氮肥投入过量,造成硝酸盐在农产品中的大量累积,虽然对蔬菜本身影响不大,但对人类存在着潜在的危害。

1 硝酸盐在蔬菜中的吸收和累积原理

土壤中的氮素一般通过化学及生物化学作用转化为硝酸盐而被作物吸收。在正常的氮素营养条件下,健康植株并不累积游离态的硝酸盐和亚硝酸盐。这两种形式的硝态氮进入植物体后,在硝酸还原酶和亚硝酸还原酶的作用下进行还原反应,产生的氨参与氨基酸的生物合成,这是植物体形成氨基酸和蛋白质时氮素的重要来源,反应举例如下:



由氨基酸进一步合成蛋白质是在生物基础模板 DNA 的指导下进行, DNA 通过复制、转录和翻译合成蛋白质。

作物体对硝酸盐的吸收、还原、运输能力以及影响作物体内硝酸还原酶和亚硝酸还原酶的活性等因素均影响到硝酸盐的积累。增加氮肥施用量虽可提高作物中硝酸还原酶活性,但把作物的生长、硝酸盐的吸收及还原转化联系起来看,硝酸盐的还原作用仍小于吸收,从而导致作物体内硝酸盐的积累。

硝酸盐在粮食作物中的累积并不明显,就是对蔬菜生长器官中硝酸盐含量较高的玉米、燕麦、大麦和小麦等禾本科作物,在生长器官和繁殖器官接近成熟时所含的硝酸盐量也不多。实验表明,即使增加氮肥使用量后,大、小麦粒和燕麦粒的硝酸盐含量也不超过 1.9 $\mu\text{V/L}$ (微升/升),玉米籽粒为 1.1 $\mu\text{V/L}$ ~ 3.8 $\mu\text{V/L}$ (微升/升)干物质。硝酸盐在蔬菜作物中的累积是硝酸盐累积造成污染的突出问题。研究证明,人类摄入的硝酸盐和亚硝酸盐有 80% 以上来源于蔬菜。一般情况下,每公斤蔬菜中硝酸盐含量可达数千毫克,表 1 列出了部分蔬菜中硝酸盐的含量范围及均值。

表 1 蔬菜中硝酸盐含量 (单位: mg/kg)

名称	范围	平均	名称	范围	平均
白萝卜	280~4550	2010	西葫芦	80~1050	532
球莴苣	25~6510	1816	白球叶甘蓝	20~2400	450
四季萝卜	50~4800	1457	胡萝卜	0~2890	300
菠菜	35~4500	1420	黄瓜	0~580	157
西洋芹	0~4566	1230	马铃薯	0~320	120
芹菜	20~3620	1053	西红柿	0~156	48
大葱	10~1550	656	扁球葱	0~467	45

从表中可以看出,根菜类含硝酸盐可高达 2 000 mg/kg (毫克/公斤)左右,叶菜类一般为 1000 mg/kg (毫克/公斤),茄果类含量较低,每公斤在几十到几百毫克范围内。

2 硝酸盐对人体健康的危害

硝酸盐本身对人体没有毒害,但在人体内经硝酸还原酶

作用后被还原为亚硝酸盐,毒性加大为硝酸盐毒性的 10~12 倍。因为亚硝酸盐可将血红蛋白中的二价铁转化为三价铁,从而使血红蛋白变性,不再有携带氧的能力,同时亚硝酸盐还可以与血红蛋白反应形成硝基血红蛋白,该物质同样不能携带氧,致使人体出现窒息现象。另外,亚硝酸盐还可与机体内的胺或酰胺形成亚硝基化合物,如亚硝胺等,这类物质具有致癌、致畸变的特性,为强致癌物,国内外流行病学调查资料表明:亚硝胺与人类的食道癌、鼻咽癌、胃癌、膀胱癌等肿瘤的发病有关。

3 消除或减免蔬菜硝酸盐污染的对策

3.1 选育累积硝酸盐能力低的蔬菜

硝酸盐对人体的危害与人们对蔬菜可食部分的选择有关,在作物各器官中,对硝酸盐的累积量一般是根>茎叶>果实。因此,可充分利用这些特性,从遗传和生理生化特性以及形态上筛选低富集形的品种,尽快选育硝酸盐含量低的蔬菜品种。

3.2 合理施肥

偏施和滥施氮肥是造成蔬菜硝酸盐污染的主要原因,选择适宜的氮肥种类、施用量及施用时间和施用方式,是降低蔬菜中硝酸盐累积量的主要措施。

3.2.1 肥料种类 常用的几种肥料中主要包括铵态氮的硫酸铵、氯化铵、碳酸氢铵和硝态氮的硝酸铵、酰胺态氮的尿素以及 N、P、K 复合肥和专用肥等。研究表明:氮肥在施用过程中,铵态氮和硝态氮的比值是决定蔬菜硝酸盐含量的重要因素,施用铵态氮肥能使蔬菜的硝酸盐含量降低。如芹菜中硝酸盐的累积量为碳酸氢铵<尿素<氯化铵<硫酸铵<硝酸铵。有机肥的施用是一项降低蔬菜硝酸盐积累的有益的农作措施。有机肥与化学氮肥配施是提高蔬菜产量、防治氮肥污染的有效手段。如,在空心菜上单施尿素硝酸盐累积 579.3 mg/kg (毫克/公斤),而分别配施土杂肥和厩肥时的累积量为 314.3 mg/kg (毫克/公斤)和 188.7 mg/kg (毫克/公斤)。硝酸盐累积量降幅为 45.7% 和 67.4%。除了氮素供应外,蔬菜生长所需的 P、K 和微量元素也是影响蔬菜硝酸盐累积的重要因素,土壤中 P 素充足不仅会促进蔬菜的生长,还可限制硝酸盐的积累。K 对蔬菜硝酸盐的积累起间接作用,它能促进 N 变成蛋白质,当 N 与 K 肥共施,则蔬菜蛋白质氮含量增加,而硝态氮含量降低。经回归分析发现,蔬菜中硝酸盐含量与 K 的含量呈显著的负相关,当蔬菜中 K 含量每递增 0.1% 时,硝酸盐含量下降约 33.0%。另外,一些微肥也会影响到硝酸盐在蔬菜中的积累,如 Mo、Co、B、Mn 等微量元素。它们能提高作物体内硝酸盐还原酶的活性,促进蔬菜对硝酸盐的

硝酸盐对蔬菜的污染与防治

徐文军,王希平

同化作用。如, 根外追施 Mo、Mn 及稀土微肥时, 蔬菜叶片硝酸还原酶的活力可提高 18%~62%, 植株体内硝酸盐含量下降 13%~20%。因此, 适量的微肥的施用可降低蔬菜体内硝酸盐的含量。

3.2.2 氮肥施用量、施用时间和方式 在施肥因素中施氮量对硝酸盐含量的影响最大。施氮适量可使植株蛋白质含量随施氮量增长逐渐增加, 硝酸盐含量增加缓慢, 当施氮量达到一定限度, 则蛋白质含量下降, 硝酸盐含量急增。生产无公害蔬菜, 建议氮素的施用上限为每公顷 300 kg(公斤)。在施肥时可根据作物的需肥规律, 选择适宜的时间和方式。在施氮时应攻头控尾, 重基肥而轻追肥, 这样可控制蔬菜后期硝酸盐的累积量, 提高蔬菜品质。

3.3 适宜的收获时间及收获时的环境因素

试验表明: 蔬菜在生长前期根系活力高, 吸收硝酸盐的能力强, 而后期根系活力降低, 吸收硝酸盐的能力减弱, 此外后期蔬菜生长个体增大, 硝酸盐得到稀释。因此, 推延收获时间, 可减少蔬菜中硝酸盐的累积量。水分通过影响作物生长而影响硝酸盐在作物体内的含量, 试验证明, 在收获前几天进行灌溉会使蔬菜中硝酸盐含量降低。温度通过影响硝酸还原酶的活性影响到硝酸盐的积累, 气温越高, 蔬菜生理活动越旺盛, 硝酸还原酶的活性越强, 硝酸盐的积累越少。保证蔬菜的正常光照是促进蔬菜体内硝酸盐同化作用、降低硝酸盐含量的重要条件之一。因而, 要选择气温较高的晴朗天气收获, 有温控条件(如温室)的, 在收获的前几天尽量提高温室内温度。

3.4 合理施用氮抑制剂

氮抑制剂是一种可使有效氮缓慢释放的化学品, 在经济

发达的国家和地区已得到推广和使用, 美国使用的是氮吡啉, 与硫胺一起使用后可减少硝酸盐 50%左右, 德国多使用双氰胺(DCD), 一般在 24 h~48 h(小时)后就没有什么残留, 是一种优良的抑制剂。按氮肥用量的 10%加入肥料中, 可减少菠菜中硝酸盐含量的 10%左右。生物抑制剂通常在作物生长后期效果最好。

3.5 食前处理

硝酸盐含量较高的蔬菜, 通过烧煮后可使硝酸盐的含量降低 60%~70%。由于硝酸盐溶于水, 食前用沸水焯一下, 可减少硝酸盐含量, 且切的片越薄, 越短, 越鲜嫩的菜, 焯后的效果越好, 试验如表 2。

表 2 食前处理对蔬菜硝酸盐含量的影响 (单位: mg/kg)

项目	芹菜	油菜	茼蒿	小萝卜	黄瓜
鲜菜	428	308	223	220	58
焯后	315	225	115	134	10

对富含硝酸盐的叶菜类蔬菜, 应将加工烧煮时间适当延长。蔬菜在加工腌制过程中, 经硝酸盐细菌还原作用, 将硝酸盐转为亚硝酸盐, 一般在腌制一周后, 亚硝酸盐含量增加, 两周后达最高峰。因此, 应少吃腌制食品。

4 结束语

蔬菜及其制品关系千家万户, 关系人们的身体健康, 只要政府重视, 加大对蔬菜中硝酸盐含量的监测工作力度, 并采取有效措施, 减少蔬菜及其制品中硝酸盐含量, 就可把由于蔬菜中硝酸盐的累积对人体的危害降到最低。

(临沂师范学院农林学院, 山东 临沂 276003)

冬春茬黄瓜花腐病成因及防治对策

袁海生, 郑太波, 张翠红

今春以来, 棚栽黄瓜生产中, 花腐病普遍发生而且危害较重, 为此, 我们先后深入到延安安塞、甘泉等县进行实地调查, 通过看症状, 查资料, 做分析, 基本弄清了花腐病发生的成因, 并针对性的提出一些防治对策。

1 病害症状 黄瓜花腐病在保护地和露地均有发生, 但以保护地严重。发病初期黄瓜花和幼果发生水渍状湿腐, 病花变褐腐败, 病菌从花蒂部侵入幼瓜后, 向瓜上部发展, 致病瓜外部逐渐褐变, 表面可见白色茸毛状物在瓜毛之间蔓延, 有时可见黑色头状物, 高温高湿条件下病情扩展迅速, 干燥时果实变褐, 失去食用价值。

2 成因分析 黄瓜花腐病是一种真菌性病害、病原为瓜笄霉, 属接合菌门真菌。病菌主要以菌丝体随病残体或产生接合孢子留在土壤中越冬, 翌春侵染黄瓜的花和幼瓜, 发病后病部长出大量孢子, 借风雨或昆虫传播。该菌腐生性强, 只能从伤口侵入生活力弱的花和果实。

棚室栽培的黄瓜, 遇有高温、高湿及生活力弱或低温、高湿条件, 光照不足, 机械损伤严重时易发生。

3 防治对策

3.1 施足有机肥和日本酵素菌沤制的堆肥, 加强田间管理, 增强植株的抗病力。

3.2 瓜类蔬菜与茄科类、十字花科蔬菜实行 3 年以上轮作。

3.3 采用高畦栽培, 合理密植, 注意通风, 采用小水滴灌, 严禁大水漫灌。

3.4 坐果后及时摘除病花病果, 集中深埋或烧毁。

3.5 在栽培管理过程中, 应小心细致, 防止植株机械损伤。

3.6 开花至幼果期开始喷洒 69% 安克锰锌可湿性粉剂 800 倍液或 50% 苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液, 75% 百菌清可湿性粉剂 600 倍液, 58% 甲霜灵锰锌可湿性粉剂 500 倍液, 60% 防霉宝超微可湿性粉剂 800 倍液, 每 667 m²(平方米)喷兑好的药液 70 L~75 L(升), 隔 10 d(天)左右 1 次, 防治 2~3 次, 采收前 3 d(天)停止用药。

(延安市农业科学研究所, 716000)