

石灰氮对设施土壤的影响

肖万里

(潍坊科技学院 贾思懿农学院, 山东 寿光 262700)

摘要:随着集约化设施农业的发展,土壤连作障碍等问题日益严重。石灰氮兼有肥料和农药的特点,在设施农业领域得到了深入研究。现从石灰氮在设施土壤上的施用方法、对设施土壤理化性质和生物学性质的影响、对设施蔬菜生长发育和品质的影响等几方面的研究现状进行简要分析,同时对石灰氮的应用前景进行探讨,以期为设施土壤科学施用石灰氮提供理论依据。

关键词:石灰氮;设施土壤;影响

中图分类号:S156

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)11-0036-03

石灰氮(CaCN_2)在国外的应用比较早,早在1951~1953年,欧美等非社会主义国家的石灰氮生产量已经达到了210万t。石灰氮是一种“药

肥”,主要成分是氰氨化钙,是一种既可以作为氮肥,也可以作为钙肥(含钙量38%),同时又可以作为农药来使用的肥料,具有提高土壤肥力和杀灭病虫害的双重作用。

石灰氮的酸碱度显碱性,适合施用于中性和偏酸性土壤,不适合施用于碱性土壤。目前设施生产中还存在“大水大肥”的现象,尤其是过多的施用氮肥,使得土壤板结和酸化的现象比较严重,运用石灰氮来解决土壤酸化等问题是一种不错的农艺方法。

收稿日期:2014-03-16

基金项目:山东半岛蓝色经济工程研究院科研计划资助项目(sdlgy2013y001);潍坊市科学技术发展计划资助项目(201301152);潍坊科技学院校级课题资助项目(W13K035)

作者简介:肖万里(1979-),男,山东省青岛市人,博士,讲师,从事设施蔬菜生理生态与土壤生态等研究。E-mail: xiaowanli1818@163.com。

Effect of Different Soil Texture and Drought Degree on Maize Emergence

WANG Qiu-jing¹, WANG Dong-dong², DONG Yang³, LYU Jia-jia¹, QU Hui-hui¹, WANG Liang-liang¹, GONG Li-juan¹

(1. Heilongjiang Province Institute of Meteorological Science, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Logistic Service Center, Heilongjiang Provincial Meteorology Bureau, Harbin, Heilongjiang 150030; 3. Meteorology Information Center of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: In order to adjust division of drought index of Heilongjiang province based on soil texture, taking maize variety Zhengdan 958 as test material, the effect of different soil texture and drought degree on seeding emergence rate and seeding growth of maize was researched with pot experiment. The results showed that different drought degrees had significant effect on growth and development of maize, such as seeding emergence rate, seedling time, plant height and growth state of seedlings, so division of soil drought level was various from soil texture. Seedling emergence, plant height and leaf area of maize were higher when loam soil relative moisture was 70%, clay loam soil relative humidity was 75%, and sandy loam soil relative humidity was 65%, respectively. The seeding emergence, plant height and leaf area of maize decreased remarkably when loam soil relative moisture was 60%~70%, clay loam relative soil moisture was 65%~75%, and sandy loam relative soil moisture was 55%~65%, respectively. The loam soil relative moisture was below 60%, clay loam soil relative humidity was above 65%, and sandy loam soil relative humidity was above 55%, these was not suitable for sowing.

Key words: soil texture; soil drought; maize; emergence rate

(该文作者还有王铭,单位同第一作者;马国忠,单位为黑龙江省气象台)

1 石灰氮在设施土壤上的施用方法

近几十年来,我国设施农业发展迅速,尤其是山东省寿光市,其作为我国最大的设施蔬菜集约化生产区域,在施用石灰氮发展设施农业方面取得了较大的成就,也积累了一些有关科学施用石灰氮方面的经验。

1.1 作肥料施用

石灰氮由于其自身溶解性较差,肥效迟缓,作肥料施用时,一般作基肥施入设施土壤,可以与有机肥进行混合施入,施后 7~15 d 再播种或定植。

1.2 作农药施用

对于设施土壤而言,石灰氮有杀灭或抑制地下病原害虫的效果,可以作为土壤消毒剂进行施用。具体方法:每年夏季高温休闲季节,利用将表层土壤进行旋耕的时间段,施用 $1.0 \sim 1.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 石灰氮,有条件的地方可配合施用稻、麦草 $10 \sim 20 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$,作畦后灌水,覆盖透明塑料薄膜,密闭大棚,闷棚 20~30 d^[1]。

2 石灰氮对设施土壤理化性质的影响

2.1 对土壤物理性状、土壤肥力的影响

在设施农业生产中,在施用有机肥的同时,施用石灰氮可以有效改良土壤结构,防止土壤板结,改善土壤的通透性,同时增加土壤肥力。

2.2 对土壤酸碱度的影响

目前我国设施农业生产过程中存在着过多地投入化肥和化学农药的现象,导致土壤酸化和盐渍化现象随着种植年限的延长而逐年加重,而土壤酸化又会给土传病害和线虫等的侵染创造良好的酸碱度条件,从而严重影响作物正常生长和作物产量及品质,影响了土壤生产力的发挥。

石灰氮中含有 50%~60% 石灰,施用后可迅速中和土壤中的酸性物质、提高土壤的酸碱度,有效纠正土壤酸化,为作物生长创造良好的酸碱环境。研究表明,施用石灰氮后,石灰氮处理芹菜根际土壤的 pH 高于不施用石灰氮的对照处理^[2]。石灰氮本身不含酸根,施用量大一些不会增加土壤的盐基浓度,不容易产生土壤盐渍化的问题。肥水投入量大、封闭性强、缺少自然淋洗的设施栽培模式,容易造成表层土壤盐分积累,导致作物出现生长障碍现象,施用石灰氮可有效解决这类问题^[3]。

2.3 对土壤盐基离子浓度的影响

有研究表明,相同氮量(300 mgN)的石灰氮、

尿素、硫酸铵加入过 18 目筛的风干土 300 g 中拌匀,使土壤含水量在 60% 左右,置 25℃ 恒温培养,1 d 后测土壤电导率,尿素与硫酸铵施入土壤后立即使土壤盐基浓度发生明显变化,土壤电导率有较大的上升,而石灰氮是无酸根肥料,硝化反应很缓慢,施用后土壤盐基离子浓度基本不变,因此,即使施用量较大,也不易对作物生长产生浓度障碍^[4]。

3 石灰氮对设施土壤生物学性质的影响

设施栽培受各种条件限制,往往采用集约化种植的生产模式,多年连作某一种或某一类作物,很少进行轮作倒茬,导致设施土壤内部生态环境恶化,土传病害发生严重,土传病原菌与有益菌的比例不协调,有益菌数量下降,病原菌在土壤中大量累积,导致了严重的连作障碍问题。

3.1 对设施土壤微生物及其它生物的影响

石灰氮施入土壤中,可以形成游离态的氰氨,氰氨可以有效杀灭土壤中的微生物,因此石灰氮可以用于防治土传病害,抑制连作障碍的发生、蔓延。研究表明,石灰氮在防治土传病害引起的十字花科作物的根肿病(例如大白菜根肿病^[5]、花椰菜根肿病^[6])、瓜类作物的枯萎病^[7]和叶菜类作物的立枯病(如菠菜立枯病^[4])等病害的实践中效果明显。在防治土壤中其它有害生物方面,对地老虎和金龟子等有一定的杀灭作用,对根结线虫、大豆胞囊线虫等也有一定的抑制和杀灭作用^[2]。石灰氮在杀灭有害微生物及病原菌的同时,也可以杀灭存在土壤中的其它微生物,但石灰氮对土壤原有微生物群落结构影响较小,不会严重打破土壤原生微生物生态平衡,土壤中的微生物可以短时间内恢复到原来的水平,甚至可以进行优化调控^[3],在这一方面,石灰氮与常规的土壤消毒剂溴甲烷等有较大区别。有研究表明,用溴甲烷熏蒸处理的种植草莓土壤的真菌数量在经过整个生长期后,仍然低于空白对照的水平,真菌数量是对照的 10%,放线菌数量也只有对照的 22%,细菌数量却是对照的 10 倍以上,表明溴甲烷的施用大大影响土壤原有微生物生态平衡^[8],而石灰氮处理的芹菜根际土壤中微生物总数量比对照处理的高,差异达显著水平^[2]。

3.2 对设施土壤酶活性的影响

设施土壤施用石灰氮可以有效地增加土壤酶活性。有研究表明,施用石灰氮的设施芹菜根际土壤的脲酶活性较非根际土壤、对照处理的根际

和非根际土壤分别高出 18.5%、49.2% 和 25.4%，差异达到了显著水平，可以有效增加脲酶活性^[2]。

4 对设施蔬菜生长发育和品质的影响

施用石灰氮，可以改善蔬菜等作物的生长发育状况，同时可以有效改善蔬菜等作物的产量和品质。研究表明，施用石灰氮对于改善菠菜的叶色、叶肉厚度和 VC 含量效果明显，可以使菠菜的叶色加深，叶肉厚度增大，VC 含量增高，商品性状改善^[4]，另有研究表明，随着石灰氮施用量的增加，菠菜的可食叶数和株高呈上升趋势^[9]；施用石灰氮可以明显增加草莓产量^[4,10]，增产效果随着石灰氮施用量的增加而增加^[10]，也可使其内在品质有所改善，尤其是 VC 含量和含糖量得到了提高^[4]；施用石灰氮可以明显增加番茄株高，增加黄瓜叶片中可溶性糖含量，增加黄瓜果实中 VC 和有机酸含量^[9]；施用石灰氮可以有效促进芦笋萌芽，提高整齐性^[11]；施用石灰氮可以显著提高芹菜产量和根系活力^[2]。

总之，合理施用石灰氮对于蔬菜生长发育和品质改善十分有利，生产中应加大对石灰氮的投入。

5 石灰氮应用前景

石灰氮作为一种“药肥”，兼有增加土壤肥力和防治土壤病害等效果，同时又能改善土壤结构，石灰氮施用到土壤后，持效期长、效果明显。虽然国内外将石灰氮作为商品已经生产了相当长的一段时间，但有关石灰氮的作用机理、防治对象等方面研究，目前还只停留于表面，需要研究者进一

步深入探讨。石灰氮有利于发展无公害农产品的生产，随着石灰氮生产工艺和相关石灰氮新产品的进一步开发，石灰氮将会在设施农业上发挥更大的作用。

参考文献：

- [1] 胡永军, 丁光国, 孙志刚. 石灰氮[J]. 农业知识, 2004(26):24.
- [2] 卢树昌, 王小波, 刘慧芹, 等. 设施菜地休闲期施用石灰氮防控根结线虫对土壤 pH 及微生物量的影响[J]. 中国农学通报, 2011, 27(22):258-262.
- [3] 王礼. 石灰氮对土壤微生物种群及黄瓜枯萎病原菌影响的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.
- [4] 朱炳良, 马军伟. 石灰氮的土壤改良作用及对蔬菜的施用效果研究[J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 2001, 27(3):339-342.
- [5] Donal E C. Influence of particle size and application method on the efficacy of calcium cyanamide for control of clubroot of vegetable brassicas [J]. Crop Protection, 2004 (23): 297-303.
- [6] Tremblay N, Belec C, Coulombe J, et al. Evaluation of calcium cyanamide and liming for control of clubroot disease in cauliflower[J]. Crop Protection, 2005, 24(9):798-803.
- [7] Bletsos F A. Grafting and calcium cyanamide as alternatives to methyl hroinide for greenhouse eggplant production[J]. Scientia Horticulturae, 2006, 107(4):325-331.
- [8] 史宝胜, 郭润芳, 尹家凤, 等. 3 种防治剂对重茬大棚草莓生长的影响[J]. 农业环境科学学报, 2005, 24(S):38-42.
- [9] 崔国庆. 石灰氮防治土传病害机理及对蔬菜生长影响研究[D]. 重庆: 西南大学, 2006.
- [10] 史明武, 杨金明, 廖开志, 等. 石灰氮在大棚草莓田的使用效果[J]. 上海蔬菜, 2008(5):105.
- [11] 马军伟, 王卫平. 石灰氮在农业上的应用[J]. 中国农技推广, 2003(3):43-44.

Effect of Calcium Cyanamide on Facility Soil

XIAO Wan-li

(College of Jiasixie Agricultural, Weifang University of Science and Technology, Shouguang, Shandong 262700)

Abstract: With the development of intensive facility agriculture, continuous cropping obstacles problems in soil is more and more critical. Calcium cyanamide has the characteristics of both fertilizers and pesticides, has been researched in facility agriculture deeply. The application method of calcium cyanamide in facility soil, the influence of calcium cyanamide on physical and chemical properties biological properties in facility soil, the influence of calcium cyanamide on growth and quality in facility vegetable were briefly introduced, the application of calcium cyanamide in the future was discussed, so as to give a theoretical basis for the application of calcium cyanamide in facility agriculture soil.

Key words: calcium cyanamide; facility soil; influence