

马铃薯施用磷酸石膏的效果

孙艳丽 摘译

(东北农业大学 哈尔滨 150030)

1 前言

磷酸石膏是用硫酸法制磷酸时的残渣, 其主要成分是 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 含量大约 64%。此外还含有少量的磷。与碳酸钙相比石膏具有溶解度高和不提高土壤 pH 值等特性。

据报道, 在马铃薯栽培上由于土壤 pH 值的上升而经常发生疮痂病。因此, 碳酸钙等石灰性物质的施用往往受限制, 其结果因钙素营养不足而导致减产。另有研究结果表明, 马铃薯施用石膏虽然能提高产量, 但难以控制疮痂病的发生。关于龟甲症与气温、土壤 pH 等因素的关系方面报道的较多, 但与钙素的关系方面还未见报道。

2 材料与方

试验于 1992 年、1993 年进行。供试土壤为以 2:1~2:1:1 型中间种矿物为主体

的多年记录的仔细分析还是可以大致估计各品种块茎的抗病性。本文所用的从易感到抗病的 5 个品种就是通过这种分析选择的。

对块茎进行有损伤接种时, 菌体的生长速率在 5 个品种间没有多大差别, 直径最大的病斑出现在最抗病的品种上。因此可以认为在评价田间抗性时接种方法比菌体生长状况更为重要。

的强酸性非水铝英石 (allophane) 性黑土。供试品种为男爵, 种植密度为 $72 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$, 每公顷施 N、P、K 各 150 kg, 1993 年每公顷又施用厩肥 20 Mg。

试验所用的磷酸石膏 (phosphogypsum, 以下简称 PG) 的成分基本上与天然石膏一样, 其主要成分为 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。试验处理设每公顷 PG 施用量 5 Mg (PG1/2 区) 和 10 Mg (PG 区), 并施用与 PG10 Mg 中的钙含量相当的碳酸钙 5 Mg 和未施用石灰做为对照, 小区面积为 $5 \text{ m} \times 10 \text{ m}$, 重复 2 次。

收获时每小区随机取 10 株, 重复取 3 次样进行测产, 块茎的大小是按块茎重量分成 S (40~60 g), M (60~120 g), L (120~190 g), LL (190~260 g)、碎块 (<40g, >260g)。龟甲症和疮痂病的发病程度是用病斑大小占块茎表面积的百分比表示, 共分 5 级, 即 0(0%)、1(1%~25%)、2(26%~50%)、3(51%~75%)、4(76%~100%)。块茎中的 Ca 素含量用浓硫酸一过

为了评价块茎的抗病性以往的研究者多采用喷洒或短期浸蘸游动孢子悬浮液的接种方法。对于收获不久的成熟块茎而言, 这种接种方法不易奏效, 并且感染较多地出现于皮孔或小伤口上, 这与田间自然感染有很大区别, 后者多数出现在芽眼上。同时, 这样接种的感染程度也很难同田间抗性相联系。因此, 有必要设计一种较可靠的接种方法。

氧化氢消煮后利用原子吸收分光光度计测定。

试验地土壤中的交换性钙含量用 1 M 醋酸铵 (1:50) 提取后利用原子吸收分光光度计测定, 可供性氮素含量是用保温静置法 (30℃、4 周) 测定。

3 结果与讨论

3.1 生长速度

在 2 年试验中, 各试验处理间植株生长速度没有显著差异。但 1992 年 PG 处理区表现开花数增加和开花时间变长的趋势, 而且 PG 区比未施石灰区和施用碳酸钙区地上部的枯死时间约晚 5 天。

3.2 产量和品质

块茎总产量, 1992 年石灰未施区为 24.9 Mg, PG 区为 27.1 Mg, 施用碳酸钙区为 19.8 Mg。可见, PG 区比石灰未施区增产 9%, 但施用碳酸钙区却减产 20%。1993 年石灰未施区块茎产量为 20.0 Mg, PG1/2 区为 27.0 Mg, PG 区为 25.6 Mg, 施用碳酸钙区为 22.8 Mg, 比石灰未施区分别增产 35%、28% 和 14%。从块茎大小方面考察品质, 则 1992 年石灰未施区块茎重量达到 (120~190 g) 以上的占 16%, PG 区占 31%。1993 年石灰未施区占 14%, PG1/2 区占 24%, PG 区占 28%。另外, 施用碳酸钙区 1992 年占 21%, 比石灰未施区有所增加, 但 1993 年占 14%, 与石灰未施区相同。

3.3 土壤病害

龟甲症和疮痂病是对马铃薯块茎产量和品质影响极大的土壤病害。从本试验对这两种病害的调查结果看, 1992 年石灰未施区的发病程度为 2.6, 而 PG 区为 2.2。1993 年石灰未施区为 1.7, PG1/2 区为 1.2,

PG 区为 1.1。可见, 在 2 年试验中施用 PG 均减轻了龟甲症, 说明施用 PG 可大控制龟甲症的发生。另外, 在 1993 年的试验中龟甲症的发病程度普遍较轻, 这可能与块茎增重期遇低温、多雨有关。

在两年试验中疮痂病几乎没发生, 可能与供试土壤的交换酸度高 (未耕地大约 10) 而抑制了这种病的发生有关。

3.4 土壤和块茎的钙含量变化

土壤中的交换性钙含量, 在石灰未施区为 $17.4 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$, PG1/2 区为 21.6, PG 区为 21.2, 施用碳酸钙区为 28.2, 与石灰未施区相比钙含量均增加。但在本试验中即使是石灰未施区, 其土壤中的交换性钙含量比导致减产的浓度 $5 \text{ cmol (+) kg}^{-1}$ 高。块茎中的钙含量变化同土壤中的交换性钙含量变化呈同样趋势, 石灰未施区为 355 mg kg^{-1} , PG1/2 区为 407 mg kg^{-1} , PG 区为 445 mg kg^{-1} , 应用碳酸钙区为 491 mg kg^{-1} , 均表现随土壤中的交换性钙含量的增加而增加。

3.5 土壤中可供性氮素含量变化

在施用 PG 的小区观察到块茎产量和重量的提高及开花数的增加, 地上部枯死时间的来晚等氮素营养状态的改善现象。依据这些现象, 测定了土壤中可供性氮的含量, 以探讨土壤中氮的矿质化差异。结果表明, 与石灰未施区相比, 土壤中的可供性氮含量 1992 年 PG 区增加 40%, 1993 年 PG1/2 区和 PG 区分别增加 140% 和 60%, 这说明通过 PG 的施用, 促使了土壤中氮的矿质化, 从而改善了块茎增重期的氮素营养状态, 进而提高了块茎产量和重量。另外, 施用碳酸钙区的氮含量 1992 年减少 25%, 1993 年增加 50%, 表现了与产量的增减相一致的变化趋势。