

酸性物质对石灰性褐土上小麦产量的影响

郭堃梅 黄学芳 王改兰 韩和平 池宝亮

(山西省农科院旱地农业研究中心 太原 030031)

摘要 本文探讨了硫磺粉、硫酸亚铁和糠醛渣三种酸性物质对石灰性褐土上小麦产量的影响。结果表明,单施酸性物质或与氮磷肥配合施用均可提高小麦产量,增产幅度可达6.2~12.0%,其中硫酸亚铁与氮磷肥配合施用的效果最好,单施硫酸亚铁的处理次之。施用酸性物质代替部分磷肥可在一定程度上降低肥料投入。

关键词 石灰性褐土;酸性物质;小麦;产量

石灰性褐土是山西省典型地带性土壤中面积最大的亚类,达1273.0万亩,占全省耕地的16.3%^[1]。许多研究表明^[2,3],由于石灰性土壤富含碳酸盐,pH较高,因而使得某些养分的有效性降低,从而在一定程度上限制了农作物的产量。本文主要探讨施用酸性物质对石灰性褐土上小麦产量的影响。

1 材料与方法

1.1 供试土壤

在山西省旱地农业研究中心试验基地的石灰性褐土上进行田间试验。土壤肥力水平中等。壤土。其主要理化性质见表1。

表1 供试土壤的某些农化性状

| 土种名 | 质地 | 地点 | pH (1:1) | 有机质 (g/kg) | 碱解氮 | 速效磷 (mg/kg) | 速效钾 |
|-----------|----|----------|-------------|---------------|-----|----------------|-----|
| 石灰性 褐土 | 壤土 | 山西 太原 | 8.2 | 17.8 | 62 | 39 | 280 |

1.2 材料

试验所施用的硫磺粉和硫酸亚铁来自生产资料部门,pH分别为6.57和6.12,糠醛渣是生产糠醛后的废弃物,由于含硫酸,因此pH较低,仅为3.82。这3种物质的价格都很低廉,且来源广泛。

1.3 试验设计

在亩施15kg纯氮的基础上,设8个处理,分别为:不施磷处理(4个),即CK、施硫磺粉、施硫酸亚铁和施糠醛渣;施磷处理(4个),即施磷肥、磷肥+硫磺粉、磷肥+硫酸亚铁以及磷肥+糠醛渣。小区面积20m²,随机

表2 N、P肥及酸性物质的施用量(kg/亩)

| 处理 | 尿素 | S | FeSO ₄ | 糠醛渣 | 过磷酸钙 |
|----------------------|------|----|-------------------|-----|------|
| CK | 32.5 | — | — | — | — |
| 硫磺粉(S) | 32.5 | 30 | — | — | — |
| FeSO ₄ | 32.5 | — | 30 | — | — |
| 糠醛渣 | 32.5 | — | — | 250 | — |
| 磷肥 | 32.5 | — | — | — | 40 |
| 磷肥+S | 32.5 | 15 | — | — | 20 |
| 磷肥+FeSO ₄ | 32.5 | — | 15 | — | 20 |
| 磷肥+糠醛渣 | 32.5 | — | — | 125 | 20 |

排列,重复3次。各种肥料及酸性物质的施用量见表2。

小麦品种为9853,10月1日播种,用量15kg/亩,所施肥料均以底肥形式一次施入,其中酸性物质分别与氮肥或氮磷肥混匀后做底肥施入耕层,条施,覆土后播种。

2 结果与讨论

2.1 施用酸性物质与磷肥配合施用对小麦植株性状的影响

由表3可以看出,除茎粗各处理间无明显区别外,株高、穗下节间长度以及旗叶面积各处理均比CK明显提高,其中最为明显的是施FeSO₄和施磷肥+FeSO₄两个处理,施糠醛渣和施磷肥+糠醛渣两个处理次之。从对应的施磷和不施磷处理比较来看,施磷处理比不施磷处理略有所提高,说明在石灰性土壤上施用酸性物质对小麦植株性状具有一定的影响。由于穗下节间和旗叶是小麦抽穗后进行光合作用的主要部位,而这一时期又是产量积累的重要时期,因此,植株性状上的差异为产量上的差异奠定了基础。

2.2 施用酸性物质对小麦产量及产量构成的因素的影响

表3 各处理间小麦植株性状差异

| 处理 | 株高 (cm) | 茎粗 (mm) | 穗下节间长度 (cm) | 旗叶面积 (cm ²) |
|----------------------|------------|------------|----------------|----------------------------|
| CK | 76.1 | 0.30 | 22.6 | 15.7 |
| 硫磺粉(S) | 80.4 | 0.32 | 23.0 | 17.2 |
| FeSO ₄ | 84.0 | 0.32 | 24.6 | 18.6 |
| 糠醛渣 | 83.2 | 0.31 | 23.1 | 18.3 |
| 磷肥 | 80.6 | 0.32 | 23.5 | 17.8 |
| 磷肥+S | 82.4 | 0.32 | 23.9 | 18.3 |
| 磷肥+FeSO ₄ | 83.6 | 0.33 | 24.7 | 19.4 |
| 磷肥+糠醛渣 | 84.3 | 0.31 | 24.3 | 18.6 |

表4 各处理间产量和产量构成因素差异

| 处理 | 亩穗数 (万个/亩) | 穗粒数 (个/穗) | 千粒重 (g) | 产量 (kg/亩) |
|----------------------|---------------|--------------|------------|--------------|
| CK | 46.9 | 23.6 | 27.1 | 205.6 |
| 硫磺粉(S) | 54.2 | 24.2 | 32.0 | 218.4 |
| FeSO ₄ | 61.3 | 25.4 | 33.2 | 227.6 |
| 糠醛渣 | 56.9 | 23.5 | 32.1 | 219.8 |
| 磷肥 | 58.7 | 25.3 | 32.3 | 228.0 |
| 磷肥+S | 62.5 | 28.1 | 32.4 | 227.2 |
| 磷肥+FeSO ₄ | 70.7 | 28.6 | 34.5 | 230.3 |
| 磷肥+糠醛渣 | 67.5 | 26.1 | 33.0 | 226.9 |

从表4中可以看出,单施酸性物质或与氮磷肥配合施用均可不同程度地提高小麦产量,这与其产量构成因素的变化是一致的。亩穗数是群体发展的最终表现,它既反映了成穗率的高低,又是产量的直接构成因素,因此,亩穗数的增加是小麦产量提高的主要因素之一。由表中还可以看出,各处理的穗粒数和千粒重均比对照有所提高,表明在群体发展的后期,施酸性物质比对照养分供应充足,这对小麦产量的提高起着决定性的作用。由表5可以看出,增产幅度最大的是施“磷肥+FeSO₄”的处理,可增产12.0%,增产效果达极显著水平,其次是单施FeSO₄、施“磷肥+S”和施“磷肥+糠醛渣”3个处理,分别增产10.7%、10.5%和10.3%,单施糠醛渣和单施硫磺粉两个处理分别可增产6.9%和6.2%。相应的施磷和不施磷处理对比结果,施磷处理的增产幅度比不施磷处理的增产幅度大。值得提出的是,在施磷处理中,增施酸性物质后,与单施磷

表5 酸性物质对小麦产量的影响

| 处理 | 产量 (kg/亩) | 比对照 增加(g) | 比对照 增加(%) | L.S.D |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| CK | 205.6 | | | |
| 硫磺粉(S) | 218.4 | 12.8 | 6.2 | |
| FeSO ₄ | 227.6 | 22.0 | 10.7 | L.S.D _{0.005} |
| 糠醛渣 | 219.8 | 14.2 | 6.9 | =16.2 |
| 磷肥 | 228.0 | 22.4 | 10.9 | |
| 磷肥+S | 227.2 | 21.6 | 10.5 | L.S.D _{0.001} |
| 磷肥+FeSO ₄ | 230.3 | 24.7 | 12.0 | =22.6 |
| 磷肥+糠醛渣 | 226.9 | 21.3 | 10.3 | |

肥的处理相比并未表现出明显的增产优势,但从成本上考虑,磷肥施用量降低一半,同时增施一定数量的糠醛渣,与单施磷肥相比,产量并没有明显降低,由于糠醛渣是一种废弃物,虽施用量较高,但如果就地取材,免去运输费用,则可在一定程度上大大降低肥料投入。硫酸亚铁与磷肥的价格相当,但前者的施用量明显少于后者,因此也可在一定程度上降低成本。对于酸性物质提高石灰性土壤上小麦产量原因和机理还有待于进一步探讨。

3 结论

全部处理均比 CK 增产,其中施磷肥 + FeSO₄ 处理的增产效果最好,达极显著水平,其余除单施 S 和糠醛渣两个处理,增产效果均达显著水平;施用硫酸亚铁代替磷肥,产量并未降低,但可在一定程度上降低成本;用糠醛渣代替部分磷肥施入,在保证产量不变的情况下,可以大大地降低肥料投入。

参 考 文 献

- 1 刘耀宗,张经元主编.山西土壤,北京:科学出版社,1992
- 2 曹秀华,曲东.土壤养分活化途径的探讨.干旱地区农业研究,1998,16(4):9~14
- 3 张彦才,周晓芬,李巧云,马民强,张永强.酸性物质与磷肥配合施用对石灰性潮土供磷肥能力的影响.土壤肥料,1998,(3):36~38

(上接第 329 页)

佳施用量前者应比后者为低,这可能与 A 点施用栏肥 1200kg/亩,提供了较多的钾有关。由此可见仅凭土壤速效钾测定结果不能得出最佳施用量。

2.2 钾素用量与小麦产量的关系

从表 2 可以看出,与不施钾肥的对照比较,施用加拿大钾肥和粗制氯化钾都能不同程度地提高小麦产量,但其差异显著性远低于在晚稻上的试验。对钾素施用量与小麦产量的回归分析表明,仅粗制氯化钾在 C 点的施用量与小麦产量关系达到显著水平,其它各点均不显著(表 3)。在 A 点,加拿大钾肥施用量 0~8.2kg/亩范围内,小麦产量与施用量之间呈一元二次关系,表明在高施用量时,钾肥的施用量已过量。由此可以看出,虽然,在小麦播种前土壤的速效钾较移栽水稻时低(表 1),但由于作物类型和气候等差异(如小麦生长期长,冬季土壤释放钾较多),钾肥应优先施用于水稻,以获得更好的效益。

3 结论

上述结果表明,在缺钾土壤上,施用从海水中提炼生产的粗制氯化钾与加拿大钾肥对水稻和小麦的增产效果相当。在钾资源缺乏的条件下,可以用粗制氯化钾代替加拿大钾肥施用,以满足作物的钾素营养。但由于粗制氯化钾的成分复杂,施用不当容易导致烧苗,故以基施为宜。即使在相同的土壤速效钾含量下,由于土壤、作物特性及气候等的差异,是否需要施用钾肥及最佳施用量都应通过试验确定。在钾肥资源缺乏的条件,钾肥应优先施用在水稻上。

宁波市早稻施钾技术研究

陆正松 董爱平 石普芳 叶天峰

(宁波市土肥站 宁波 315012) (象山农技推广中心) (宁海农技推广总站)

摘要 在缺钾水稻土上。对抛栽早稻进行钾肥试验。结果表明,正确掌握钾肥施用量和施用时期,对早稻极显著的增产效果。喷施含钾叶面肥,对早稻后期需钾起到很好的补充。

关键词 抛栽早稻;施钾技术

宁波市由海相沉积、河谷冲积和河海相沉积等母质发育的水稻土,土壤质地为重壤到轻粘,有机质 $23.5\sim26.3\text{ gkg}^{-1}$,全氮(N) $1.6\sim2.1\text{ gkg}^{-1}$,速效钾(K_2O) $43\sim116\text{ mg kg}^{-1}$,速效磷(P_2O_5) $7.4\sim10.8\text{ mgkg}^{-1}$, $\text{pH }5.3\sim6.9$ 。习惯上,早稻很少施用钾肥。但近年来因缺钾减产时有发生。据1996年冬~1997年春对全市水田土壤钾素含量状况调查表明,全市15.3万公顷水田土壤中,有8.5万公顷土壤速效钾(K_2O)含量低于 80 mg kg^{-1} (属缺钾土壤),占全市水田面积55.7%。其中低于 50 mg kg^{-1} 的3.3万公顷(属严重缺钾),占21.6%。土壤缺钾已严重影响早稻稳产高产。为了解钾肥的效果,寻找持续增产的途径,从1997年早稻生产开始,在明显缺钾的农田中开展早稻(品种为嘉育293、280)钾肥(加拿大产,含 K_2O 60%)施用技术研究。现将结果总结如下。

1 钾肥用量试验

试验设在宁海县城关镇上乔村,设4个处理,即每公顷稻田施氯化钾75kg、150kg、225kg。以不施氯化钾作对照。氯化钾在早稻抛栽前作耙面肥一次性施入。每小区三次重复,随机区组排列。小区面积 13 m^2 。处理间和小区间筑田埂分隔。各小区除钾肥用量不同外,其它氮磷肥施用和田间管理都一致。

试验田土壤速效钾(K_2O)为 62 mg kg^{-1} 。4月4日播种,4月28日抛栽,7月30日收割。经济性状及产量详见表1。

表1 钾肥用量对早稻经济性状及产量的影响

| 氯化钾用量 (kg/hm ²) | 有效穗 (万/hm ²) | 穗总粒 (粒) | 穗实粒 (粒) | 结实率 (%) | 千粒重 (g) | 实产 (kg/hm ²) | 比对照增产 (kg/hm ²) | 增产率 (%) | LSR | |
|--------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|--------------------------------|------------|------|------|
| | | | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 0 | 472.5 | 67.2 | 55.1 | 82 | 24.3 | 6247.5 | — | — | c | B |
| 75 | 492.0 | 67.5 | 58.4 | 86.5 | 24.8 | 7200 | 952.5 | 15.2 | b | A |
| 150 | 499.5 | 68.1 | 59.6 | 87.5 | 25.2 | 7548 | 1300.5 | 20.8 | a | A |
| 225 | 500.2 | 68.2 | 59.6 | 87.4 | 25.3 | 7650 | 1402.5 | 22.4 | a | A |

上述数据说明,在缺钾土壤中施用钾肥能增加有效穗、提高结实粒和千粒重。从而使早稻增产。其增产幅度随施钾量增加而提高。但据显著性测定表明,每公顷施钾肥150kg是比较经济合理的用量。