



莲藕平衡施肥技术示范效果

刘冬碧, 熊桂云, 张继铭, 范先鹏

湖北省农业科学院植保土肥研究所 武汉 430064

许小玲, 卢秀清

汉川市农业局土肥站/麻河农业服务中心 汉川 431600

莲藕在我国主要分布在长江中下游地区,是种植面积最大、经济价值最高的水生蔬菜品种之一^[1]。近几年来,湖北省莲藕种植面积在100万亩左右,占全省水生经济作物种植面积的60-70%,是全国的莲藕生产大省^[2]。然而莲藕单产并不高,湖北省莲藕平均单产一直在800-1300公斤/亩范围内徘徊,并且各产地之间参差不齐,差异很大^[3]。湖北省农科院植保土肥所近年在全省几个主要莲藕产区开展了以莲藕生产、肥料投入和产出以及藕田土壤养分状况为重点的综合调查和分析,同时开展了莲藕平衡施肥技术试验研究和示范宣传。调查结果表明,施肥结构不合理和部分藕田病虫害发生严重是当前湖北省莲藕生产中的两个主要问题,施肥结构不合理具体表现为多数莲藕施氮肥过多、部分莲藕施用磷肥过多、钾肥投入严重不足、硼和锌等微量元素肥料极少施用。土壤分析和相关试验研究结果表明,氮、钾、磷、硼、锌是莲藕产量的主要养分限制因子,在莲藕主产区采用“减氮控磷增钾补硼补锌”措施是获得莲藕高产的主要生产技术之一。以下是2006年在湖北汉川市开展的莲藕平衡施肥示范结果,为各莲藕产区合理施肥提供参考。

1. 材料与方 法

1.1 示范地点及供试土壤

示范地点在湖北省汉川市麻河镇吴门村,土壤类型为冲积物母质发育的潮土性水稻土。在2005年的调查基础上,选择5户代表性农户,问卷调查其历年来及当年藕田肥料投入产出等情况,将其代表性藕田选作示范田,采集土壤样品(0-30cm),用土壤养分状况系统研究法(AS1法)分析的土壤养分含量如下: pH 值 6.38 ± 0.40 ,有机质 $0.88 \pm 0.05\%$,速效K 162 ± 69.9 毫克/升(单位下同), NH_4^+-N 36.1 ± 19.2 ,速效P 23.1 ± 12.4 ,有效B 0.48 ± 0.11 ,有效Zn 1.34 ± 0.33 。

1.2 莲藕品种

鄂莲五号和湖南白泡

1.3 示范方法

示范设置(1)推荐施肥(NPKBZn)、(2)习惯施肥和(3)不施钾肥(NPBZn)3个处理(或推荐施肥和习惯施肥2个处理),不施钾肥处理是在推荐施肥基础上减去钾肥,示范不设重复,小区面积 $200-1000\text{M}^2$ 不等,各小区之间用塑料布隔离防止肥水和藕带互串。推荐施肥氮肥用尿素($\text{N}46\%$)、磷肥用普钙(P_2O_5 12%)、钾肥用氯化钾($\text{K}_2\text{O}60\%$)、硼肥用持力硼($\text{B}15\%$)、锌肥用大粒锌($\text{Zn}30\%$),氮、钾肥第1次施肥分别占总施用量的50%和60%,第2次追肥分别占30%和40%,氮肥第3次追肥占20%,磷肥、硼肥和锌肥全部在第1次施肥时施用。习惯施肥按当地农户习惯作法,并按其使用的肥料有效氮

分含量进行纯养分换算，施肥时期和田间管理与当地作法相同，但示范区域不防治病害。于 7 月上、中旬莲藕地上部生长盛期调查示范区莲藕长势情况，待 10 月份荷叶全部枯黄后测产。各田块习惯施肥和推荐施肥处理的施肥量见表 1。

表 1 莲藕平衡施肥技术示范的推荐处理和习惯处理施肥量

| 田块号 | 推荐施肥(公斤/亩) | 习惯施肥(公斤/亩) |
|------|--|--|
| | (N — P ₂ O ₅ — K ₂ O — 硼肥—锌肥) | (N — P ₂ O ₅ — K ₂ O — 硼肥—锌肥) |
| 1 号田 | 2.2 — 8 — 1.5 — 0.2 — 0.2 | 40.5 — 27.0 — 15.0 — 0 — 0 |
| 2 号田 | 1.5 — 8 — 1.5 — 0.2 — 0.2 | 26.0 — 6.7 — 6.7 — 0 — 0 |
| 3 号田 | 2.0 — 1.0 — 2.0 — 0.2 — 0.2 | 25.3 — 16.0 — 6.7 — 0 — 0 |
| 4 号田 | 2.2 — 8 — 1.5 — 0.2 — 0.2 | 35.0 — 12.0 — 9.0 — 0 — 0 |
| 5 号田 | 2.0 — 1.0 — 2.0 — 0.2 — 0.2 | 34.0 — 10.0 — 18.0 — 0 — 0 |

2. 示范结果

2.1 平衡施肥对莲藕生长发育的影响

于 7 月 5 日调查示范区域莲藕长势情况，结果表明：(1) 与习惯施肥处理的荷叶相比，推荐施肥处理的荷叶叶片大小与之相当，荷叶高度略低，但荷叶叶柄明显粗壮，单位面积上荷叶数明显较多。(2) 减钾处理的荷叶高度较低、叶片较小、茎秆细弱，单位面积上的荷叶数较少。以上结果表明，平衡施肥能促进莲藕各部位生长协调、健壮，为提高抗逆性和取得高产打下基础。

表 2 莲藕平衡施肥技术示范的调查结果

| 田块号 | 处理 | 荷叶高度 (厘米) | 荷叶叶片 直径(厘米) | 荷叶叶柄 直径(厘米) | 荷叶密度 (片/平方米) | 中心病团 (个/亩) |
|------|----|--------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 1 号田 | 推荐 | 1.35 | 6.2 | 1.65 | | 6.0 |
| | 习惯 | 1.42 | 6.1 | 1.56 | | 4.2 |
| | 减钾 | 1.32 | 5.8 | 1.49 | | 4.0 |
| 2 号田 | 推荐 | 1.30 | 6.5 | 1.73 | 13.3 | 0.7 |
| | 习惯 | 1.32 | 6.4 | 1.62 | 10.5 | 3.5 |
| 3 号田 | 推荐 | 1.38 | 6.0 | 1.63 | | |
| | 习惯 | 1.42 | 6.1 | 1.56 | | |
| 4 号田 | 推荐 | 1.37 | 6.4 | 1.70 | 13.7 | 2.0 |
| | 习惯 | 1.35 | 6.2 | 1.59 | 10.3 | 4.0 |
| | 减钾 | 1.19 | 5.5 | 1.45 | 9.8 | 9.8 |
| 5 号田 | 推荐 | 1.36 | 6.3 | 1.68 | | |
| | 习惯 | 1.38 | 6.3 | 1.59 | | |
| | 减钾 | 1.23 | 5.7 | 1.48 | | |

2.2 平衡施肥对莲藕抗病能力的影响

7月18日调查的部分示范田块发病(腐败病)情况也列于表2,结果表明:增施钾肥和平衡施肥能明显减少莲藕田块的中心病团数,有效地减少病害的发生和蔓延。以1号田为例,在病原菌流行的情况下,推荐施肥处理发病较少,发病率低,而减钾处理和习惯施肥的莲藕发病率明显增加,说明无论是“适氮适磷低钾”还是“高氮高磷适钾”都属于氮、磷、钾肥结构不合理,都不利于提高莲藕的抗病性。

2.3 平衡施肥对莲藕产量和经济效益的影响

测产结果表明,推荐平衡施肥产量为1561-1828公斤/亩,习惯施肥产量为1134-1654公斤/亩,不施钾肥产量为1001-1441公斤/亩(表3)。农户习惯施肥处理尽管投入较高,每亩藕田肥料投入成本与推荐施肥相当,或高出推荐施肥处理30元以上(1号藕田习惯施肥每亩投入成本比推荐施肥高出126元),但由于其氮、磷、钾肥比例不合理(氮肥或氮磷肥较多、钾肥较少),而且没有施用硼肥和锌肥,产量一般比推荐施肥低9.5-16%,1号藕田习惯施肥处理施氮、磷量过高,同时遭受严重腐败病,比推荐施肥处理减产33.6%。总的来看,习惯施肥处理每亩比推荐施肥处理减少纯收入146-700元。不施钾肥处理比推荐施肥处理减产21-40%,扣除少投入的肥料和收获劳务成本(其它成本相同),比推荐施肥处理每亩减少纯收入317-614元。

表3 平衡施肥对莲藕产量和经济效益的影响

| 田块号 | 处理 | 亩产 (公斤) | 减产量 (公斤/亩) | 减产幅度 (%) | 减少收入 (元/亩) | 比推荐少 投肥料费 (元/亩) | 比推荐少投 劳务费 (元/亩) | 净减收入 (元/亩) |
|-----|----|------------|---------------|-------------|---------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| 1号田 | 推荐 | 1708 | - | - | - | - | - | - |
| | 习惯 | 1134 | 574 | 33.6 | 689 | -126 | 115 | 700 |
| | 减钾 | 1067 | 641 | 37.5 | 769 | 53 | 128 | 588 |
| 2号田 | 推荐 | 1641 | - | - | - | - | - | - |
| | 习惯 | 1467 | 174 | 10.6 | 209 | -0.42 | 37 | 172 |
| 3号田 | 推荐 | 1561 | - | - | - | - | - | - |
| | 习惯 | 1401 | 160 | 10.2 | 192 | 14 | 32 | 146 |
| 4号田 | 推荐 | 1668 | - | - | - | - | - | - |
| | 习惯 | 1401 | 267 | 16.0 | 320 | -34 | 53 | 301 |
| | 减钾 | 1001 | 667 | 40.0 | 800 | 53 | 133 | 614 |
| 5号田 | 推荐 | 1828 | - | - | - | - | - | - |
| | 习惯 | 1654 | 174 | 9.52 | 209 | -38 | 35 | 212 |
| | 减钾 | 1441 | 387 | 21.2 | 464 | 70 | 77 | 317 |

注:莲藕、N、P₂O₅和K₂O的价格分别按2006年的均价1.20、3.80、3.33和3.50元/公斤计算,硼肥4.00元/200克,锌肥4.00元/200克。收获劳务费0.20元/公斤。其它投入成本相同。



2.4 小结

田间试验研究和示范结果都表明,平衡施肥促进莲藕各部分协调生长、荷叶高度适中、叶柄粗壮,抗逆性强(病虫害风害),可获得较高的产量和经济效益。在上述示范中,尽管供试土壤速效钾含量较高(162 ± 69.9 毫克/升),莲藕增施钾肥仍然可获得明显的增产效果。针对湖北省莲藕产区的施肥现状和存在的的问题,提出莲藕平衡施肥措施为“减氮控磷增钾补硼补锌”,莲藕为喜钾作物,对钾的吸收量明显大于对氮的吸收量^[1],因此在生产中尤其要重视钾肥的投入。

参考文献

- [1] 李双梅,李峰,黄新芳,柯卫东。主藕、整藕和子藕作种的繁殖效果。中国蔬菜,2003(5):15-17。
- [2] 湖北农村统计年鉴。中国统计出版社,1992-2003。
- [3] 刘冬碧,熊桂云。莲藕钾肥用量及其施用效应的初步研究。见:中国东南地区农林复合系统中的植物营养与施肥,132-136。北京:中国农业出版社,2005。

上接 10 页

从表 4、表 5 可以看出,以 OPT-N 处理淀粉含量最高,其次是 OPT 处理,OPT-P 处理淀粉含量最低。说明减少氮肥用量可以增加马铃薯淀粉含量,减少磷钾肥用量降低马铃薯淀粉含量。

3. 结论与讨论

3.1 内蒙古自治区大部分农田为相对富钾地区,土壤钾素含量在 65 mg/L 以上,长期以来不施或少施钾肥已经不适应农业高产优质的生产发展需求,特别是需钾量较高的马铃薯,研究表明增施钾肥增产效果显著。阴山北麓是马铃薯主要种植区域,该区域总的施肥量较少,土壤贫瘠,土壤氮磷含量较低,大部分试验氮肥效果大于磷肥效果,磷肥效果大于钾肥效果,说明当前大部分地区推荐施肥仍应当注意氮磷钾肥的配合施用。

3.2 在马铃薯生长发育过程中矿质元素通过参与同化物的合成、转运和分配过程,对马铃薯的生长发育及产量形成有着重要作用。内蒙古大部分地区土壤干旱缺水严重,特别是春季,因而氮素利用率不高,在进行的 11 项次试验中增施氮肥的肥料利用率(N)为 $14.1\% - 48.1\%$,平均 29.5% ;由于大多数土壤为栗钙土,对磷素的固定较强,增施磷肥的肥料利用率很低,11 项次试验结果表明,增施磷肥的肥料利用率(P_2O_5)为 $6.1\% - 26.5\%$,平均 14.4% 。增施钾肥的肥料利用率(K_2O)为 $16.1\% - 54.0\%$,平均 35.4% 。平均生产 1 吨马铃薯吸收 N 5.46 公斤, P_2O_5 1.31 公斤, K_2O 5.51 公斤。

3.3 试验结果表明,水浇地马铃薯淀粉含量低于旱地马铃薯。减少氮肥用量可以增加马铃薯淀粉含量,减少磷钾肥用量降低马铃薯淀粉含量。说明充足的水分和氮肥供应促进营养器官的生长,而增施磷钾肥促进淀粉的积累。