

大棚黄瓜氮肥水肥一体化试验报告

汤泽恩

徐州市铜山区耕地质量保护站

[摘要]近几年来在农业农村部及省市耕保系统业务部门技术指导下,积极探索水肥一体化技术模式,加快新型肥料推广应用步伐,提升我区绿色蔬菜可持续生产水平,开展了水肥一体化技术试验示范推广工作。2020年在大棚黄瓜上安排了水肥一体化氮肥不同用量试验,试验结果表明,在水肥一体化条件下,黄瓜氮肥适宜用量较常规施肥减少20%,肥料农学效率明显提高,经济效益显著。

[关键词]大棚黄瓜;氮肥;水肥一体化;适宜用量;经济效益

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.448

1 试验材料与方法

1.1 供试肥料

供试滴灌施肥肥料品种氮肥为尿素,含N46%。常规施肥肥料为腐熟有机肥、16%过磷酸钙、52%硫酸钾。

1.2 供试作物

供试作物黄瓜,品种津优518。该品种植株长势旺,耐低温弱光能力强。连续结瓜能力强,单瓜种200g左右,瓜把短,瓜条顺直密刺,瓜皮深绿色,肉淡绿色,高抗霜霉病、白粉病。

1.3 供试地点

试验安排在张集镇高效农业示范园,大棚黄瓜棚室面积1.5亩。试验田块地势平坦,交通方便,排灌设施配套齐全,土壤为二合土,质地中壤,地力较均匀,肥力中等,前茬作物芹菜。试验前采集基础土样,分析土壤理化性状,土壤有机质22.6g/kg、pH7.81、全氮1.38g/kg、速效氮89.8mg/kg、有效磷18.2mg/kg、速效钾126.8mg/kg、缓效钾含量526mg/kg。

1.4 试验时间

2020年2月-7月。

1.5 试验处理设计

试验设5个处理:(1)空白对照(CK1)。不施用任何肥料,产量为基础地力产量。(2)常规施肥处理(CK2)。按当地农户习惯施肥进行。(3)追肥减氮10%处理(N1)。常规基肥+滴灌施肥。追施氮肥用量比常规追肥减少10%。(4)追肥减氮20%处理(N2)。常规基肥+滴灌施肥。追施氮肥用量比常规追肥减少20%。(5)追肥减氮30%处理(N3)。常规基肥+滴灌施肥。追施氮肥用量比常规追肥减少30%。处理N1、N2、N3全生育期有机肥、磷钾肥与常规施肥相同。试验重复3次,随机区组设计。处理小区面积22m²。农户常规施肥化肥用量N23kg/亩、P₂O₅8kg/亩、K₂O15.6kg/亩,有机肥2000kg/亩。试验各处理小区施肥方案见表1。

表1 试验设计各处理施肥方案

| 处理 | 基肥 | 追肥 |
|-----|---|----------------------------|
| CK1 | 不施肥 | 不施肥 |
| CK2 | 常规基肥亩施腐熟有机肥2000kg、16%过磷酸钙50kg、52%硫酸钾30kg、尿素10kg | 冲施追肥,亩施尿素40kg,冲施8次,每次5kg |
| N1 | 同上 | 滴灌施肥,亩施尿素36kg,滴灌8次,每次4.5kg |
| N2 | 同上 | 滴灌施肥,亩施尿素32kg,滴灌8次,每次4kg |
| N3 | 同上 | 滴灌施肥,亩施尿素28kg,滴灌8次,每次3.5kg |

1.6 试验操作与管理

2月8-9日耕翻、施肥、整地、起垄,基肥常规施肥亩施腐熟有机肥2000kg、16%过磷酸钙50kg、52%硫酸钾30kg。2月10日日移栽,株行距为35cm×60cm,移栽密度3100株/亩。2月23日、3月15日、4月3日、4月17日、5月2日、5月16日、5月30日、6月15日按试验设计施肥方案进行追肥灌水,处理CK1空白对照不施肥,处理CK2为常规施肥,按农户施肥习惯肥水冲施追肥,处理N1、N2、N3用文丘里施肥器管网滴灌施肥。2月25日、4月5日、4月20日、5月5日、5月18日、6月2日、6月17日喷药防治病虫害,防治蚜虫、白粉虱、霜霉病、白粉病等。3月下旬开始采收黄瓜,7月上旬采收结束,7月中旬拉秧。各处理小区单收单称重,分别统计小区产量。

2 试验结果与分析

2.1 氮肥不同施用量及不同施肥方式对黄瓜产量的影响

对试验各处理小区分批采收的黄瓜产量进行累计统计,结果见表2。

表2 试验小区黄瓜产量调查汇总表

| 处理 | 小区产量 (kg/22m ²) | | | 处理小区产量平均值 (kg/22m ²) | 折亩产 (kg/亩) |
|-----|-----------------------------|-------|--------|----------------------------------|------------|
| | 重复 I | 重复 II | 重复 III | | |
| CK1 | 15.4 | 15.7 | 15.4 | 15.5 | 469.7 |
| CK2 | 124.5 | 124.7 | 124.6 | 124.6 | 3775.4 |
| N1 | 126.3 | 126.5 | 125.8 | 126.2 | 3823.9 |
| N2 | 125.7 | 125.5 | 125.8 | 125.7 | 3808.7 |
| N3 | 106.2 | 105.9 | 106.3 | 106.1 | 3214.8 |

对试验小区黄瓜产量调查表数据进行统计分析, 分析结果表明, 重复间产量差异不显著, 处理间产量差异极显著, 见表3。对处理间小区产量进行差异性测定(多重比较), 结果见表4, 多重比较结果表明, 处理N1、N2、CK2小区产量差异不显著, 处理N3与处理N1、N2、CK2之间小区产量差异显著, 说明应用滴灌追肥追施氮肥用量比常规追肥减氮10%、20%情况下, 产量差异不显著, 减氮30%情况下产量差异显著, 因此, 滴灌施肥较常规施肥能显著提高肥料利用率, 实现产量不减减氮20%的减肥目标。本试验显示滴灌施肥较常规施肥亩减施纯氮3.68kg, 滴灌施肥氮肥适宜用量为纯N19.2 kg/亩。

表3 方差分析

| 变异来源 | 自由度 | 平方和 | 均方 | F值 | F _{0.05} | F _{0.01} |
|------|-----|----------|---------|-------------|-------------------|-------------------|
| 处理间 | 4 | 27382.57 | 6845.64 | 119836.19 * | 6.94 | 18 |
| 重复间 | 2 | 0.016 | 0.008 | 0.14 | | |
| 误差 | 8 | 0.457 | 0.057 | | | |
| 总变异 | 14 | 27383.04 | | | | |

表4 多重比较

| 处理 | 小区平均产量 (kg/22m ²) | 差异显著性 | |
|-----|----------------------------------|--------|--------|
| | | α=0.05 | α=0.01 |
| N1 | 126.2 | a | A |
| N2 | 125.6 | a | A |
| CK2 | 124.7 | a | A |
| N3 | 106.1 | b | B |
| CK1 | 15.5 | c | C |

2.2滴灌施肥肥料农学效率分析

根据常规施肥区产量、空白区产量及常规施肥肥料用量, 计算常规施肥肥料农学效率为70.9kg/kg, 根据滴灌常规施肥区产量、空白区产量及滴灌施肥肥料用量, 计算滴灌施肥减氮20%肥料农学效率为77.8kg/kg, 滴灌施肥肥料农学效率高于常规施肥, 滴灌施肥减氮30%肥料农学效率为66.8kg/kg, 低于常规施肥, 因此, 滴灌施肥减氮幅度应控制在20%以内, 见表5。

表5 不同处理肥料农学效率分析

| 处理 | 施肥量 (kg/亩) | 产量 (kg/亩) | 肥料农学效率 (kg/kg) | 增减 (±) |
|-----|---------------|--------------|-------------------|-----------|
| CK1 | 0 | 469.7 | | |
| CK2 | 46.6 | 3775.4 | 70.9 | |
| N1 | 44.76 | 3823.9 | 74.9 | 4.0 |
| N2 | 42.92 | 3808.7 | 77.8 | 6.9 |
| N3 | 41.08 | 3214.8 | 66.8 | -4.1 |

2.3滴灌施肥经济效益分析

对试验处理产量、产值、施肥、灌水及经济效益进行分析, 滴灌追肥处理N1、N2在减氮10%、20%情况下, 黄瓜产量依然较常规追肥有所增加, 而滴灌施肥处理N3较常规追肥减氮30%情况下, 黄瓜产量明显减产, 减幅14.85%。因此, 滴灌施肥减氮幅度应控制在20%以内。

滴灌施肥(处理N1、N2)较常规施肥平均节肥2.76kg/亩, 减肥20%, 节约肥料成本15元/亩, 平均节水32 m³/亩, 节水30%, 按2.5元计算/ m³, 节约水费用80元, 平均增产黄瓜40 kg/亩, 平均增加产值150元/亩。灌水施肥用工减少8个工, 一个工按100元计算, 亩节省灌水施肥费用800元, 滴灌施肥平均亩净收益1040元。

3 试验结论

3.1滴灌施肥肥料

利用率高, 减肥不减产。本试验滴灌施肥减氮10%、减氮20%处理与常规施肥处理产量差异不显著, 与滴灌施肥减氮30%处理产量差异显著, 因此滴灌施肥较常规施肥能显著提高肥料利用率, 达到减氮不减产, 实现20%的减肥目标。滴灌施肥较常规施肥亩减施纯氮3.68kg, 滴灌施肥氮肥适宜用量为纯N19.2 kg/亩。

3.2滴灌施肥肥料农学效率高, 减氮幅度应控制在20%以内。滴灌施肥减氮10%及20%处理肥料农学效率高于常规施肥, 滴灌施肥减氮30%处理肥料农学效率低于常规施肥, 因此, 建议滴灌施肥减氮幅度控制在20%以内为宜。

3.3滴灌施肥经济效益显著。滴灌施肥在适宜灌溉指标和减肥幅度下, 节肥(节氮20%)、节水(30%)、增产增效、省工节本, 平均亩净收益1040元。

参考文献

[1] 郭家选, 赵帅, 王志忠, 等. 氮肥类型及施氮量对大棚黄瓜产量和水分耗散的影响[C]. //中国园艺学会2011年学术年会论文集. 2011: 2582.

作者简介: 汤泽恩(1963.03-), 男, 汉族, 江苏徐州人, 本科, 高级农艺师, 从事基层农业技术推广服务工作37年, 研究方向: 农业技术推广。