

文章编号:1672-3317(2017)09-0041-05

## 滴灌施肥对加工番茄产量和品质的影响

纪立东<sup>1</sup>, 杨建国<sup>1</sup>, 雷金银<sup>1</sup>, 吴恭信<sup>2</sup>, 樊丽琴<sup>1</sup>, 夏婷<sup>3</sup>

(1. 宁夏农林科学院 农业资源与环境研究所, 银川 750002; 2. 宁夏石嘴山市惠农区农业技术推广服务中心, 宁夏 石嘴山 753600; 3. 北方民族大学 生物科学与工程学院, 银川 750021)

**摘要:**为了寻求滴灌施肥条件下连作加工番茄持续优质高产平衡施肥方案,以番茄为材料,采用“3414”优化试验方法,分析了滴灌平衡施肥对加工番茄生长发育、产量和品质的影响。结果表明,滴灌施肥条件下,增施氮、磷、钾肥和配施微肥明显促进番茄生长发育;增磷和配施微肥显著提高产投比,实现增收;增氮、增钾的增产效果不显著,但减氮、减钾显著降低了产量;增钾、配施微肥显著提高加工番茄品质,尤其在提高番茄糖酸比,降低硝酸盐量积累,促进可溶性固形物的形成及改良色差等方面成效显著。滴灌施肥条件下,增施磷、钾肥,配施微肥对连作加工番茄具有显著的增产提质作用。

**关键词:**施肥; 加工番茄; 连作; 滴灌

中图分类号:S147.22; S641.2

文献标志码:A

doi:10.13522/j.cnki.gggs.2017.09.008

纪立东,杨建国,雷金银,等. 滴灌施肥对加工番茄产量和品质的影响[J]. 灌溉排水学报,2017,36(9):41-45.

### 0 引言

同一作物或近缘作物长期种植会导致植株生长势变弱、病虫害加重、产量及品质下降<sup>[1-3]</sup>,称为连作障碍效应。引起连作障碍发生的原因可归纳为养分失衡<sup>[4-5]</sup>、植物根系分泌物的自毒作用<sup>[6-7]</sup>、土壤微生物群落结构失调<sup>[8]</sup>、有害微生物增加、土传病害加重<sup>[9-10]</sup>等,其中作物长期连作致使养分消耗单一和偏重氮磷肥、忽视钾肥及中微肥而导致的养分失衡、土壤肥力下降是引起作物连作障碍主要因子之一。

脱水蔬菜是石嘴山市惠农区实现农民增收的支柱产业之一,加工番茄是脱水蔬菜的重要组成部分,尤其在中粮等大企业入驻之后,惠农区加工番茄产业整体表现出以集约化、规模化为特征的现代农业发展模式,得到长足的发展<sup>[11]</sup>。但受耕地面积有限、经济利益驱动和产业链需求等因素的影响,惠农区加工番茄不可避免地需要长期连作种植,从而致使病虫害加重等系列连作障碍问题不断出现,究其原因养分失衡为其中之一。应对连作障碍问题措施很多,但针对养分失衡导致的连作障碍,多聚焦于常规灌溉条件下的平衡施肥及增施有机肥<sup>[12]</sup>和微生物制剂<sup>[13]</sup>等,而对滴灌条件下连作加工番茄合理施肥量进行系统研究的较少。为此,从连作障碍发生的养分失衡因子着手,设计“3414”优化试验方案,配套集成水肥一体化技术及养分高效配伍技术,研究滴灌灌溉方式下连作加工番茄合理的施肥量及平衡施肥方案,以期高效利用土地、提升土壤肥力及加工番茄持续高产提供一定技术支撑。

### 1 材料与方法

#### 1.1 研究区自然概况

惠农县地处鄂尔多斯台块与阿拉善台块之间,位于宁夏回族自治区最北端,东邻黄河,西依贺兰山,区属大陆性气候。年平均气温8.2℃,年降水量243.1mm,年平均蒸发量2443.5mm,日照充足,热量丰富,年

收稿日期:2015-11-05

基金项目:宁夏农林科学院自主研发项目(2011-13)

作者简介:纪立东(1980-),男,助理研究员,主要从事农业水、土、养分资源高效利用研究。E-mail: jili521010@163.com

通信作者:杨建国(1969-),男,研究员,主要从事农业水、土、养分资源高效利用研究。E-mail: yjgnx@163.com

平均日照时间3 000 h以上。地处引黄灌区末梢,地下水位高,致使盐碱土及盐渍化土地大面积分布。

## 1.2 试验设计

试验于石嘴山市惠农区红果子镇下庄子村(39°08'024"N,106°46'412"E,海拔1 107.83 m)进行。试验采用“3414”优化设计,以常规施肥(N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>)为对照,共8个处理(详见表1),每个处理设3个重复,共计24个小区,每小区组装一套首部系统(包括施肥系统和水表等),精确控制小区灌水量和施肥量,实现统一水肥一体化管理。试验小区长×单垄宽×3垄=58 m×1.52 m×3=264.48 m<sup>2</sup>;田块二边设保护行;试验共占地2 433.35 m<sup>2</sup>。供试加工番茄品种为亨氏3402,供试土壤质地为粉(砂)壤土,土壤pH值为8.56,全盐量为1.11 g/kg,有机质质量分数为22 g/kg,全氮量、全磷量、全钾量分别为1.22、0.94、20.5 g/kg,速效氮、速效磷、速效钾质量分数分别为70、18.3、190 mg/kg。

表1 试验设计

处理	总养分			基施			滴灌施肥			备注
	氮	磷	钾	尿素	二铵	硫酸钾	尿素	一铵	硫酸钾	
处理1(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	306	227.4	150	0	375	75	495	90	225	无微肥
处理2(N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	192.15	227.4	150	0	375	75	247.5	90	225	无微肥
处理3(N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	419.85	227.4	150	0	375	75	742.5	90	225	无微肥
处理4(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF1)	306	227.4	150	0	375	75	495	90	225	微肥喷施
处理5(N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub> )	306	282.3	150	0	375	75	495	180	225	无微肥
处理6(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub> )	306	227.4	75	0	375	75	495	90	75	无微肥
处理7(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub> )	306	227.4	225	0	375	75	495	90	375	无微肥
处理8(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF2)	306	227.4	150	0	375	75	495	90	225	微肥滴施

注 一铵含氮量12%、含磷量61%;二铵含氮量18%,含磷量46%;尿素含氮量46%;硫酸钾含钾量50%。自滴微肥配方(小区/次):硼砂40 g,硫酸铜80 g,硫酸锌120 g,硫酸亚铁80 g,硫酸锰80 g,钼酸铵5 g,关键生育期滴施3次。自喷微肥配方:Fe、Zn、B、Mo、Cu、Mn按2:1:1:0.2:1:0.5质量比混合后,于关键生育期按0.3%质量浓度喷施3次。

## 1.3 观测指标与方法

1)番茄生长和生理指标的测定。番茄盛果期,采用标尺测定番茄株高,采用叶绿素SPAD502测定叶片叶绿素SPAD值;收获期,田间实测产量,并采收单株所有果实按单果质量进行果实分级。

2)土壤理化性质的测定<sup>[14-15]</sup>。定植前,采集耕作层(0~20 cm)土样,风干过筛后,采用常规方法测定土壤理化性质,采用K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>容量法-外加加热法测定土壤有机质;采用碱解扩散法测定碱解氮;采用NaHCO<sub>3</sub>浸提-分光光度计法测定有效磷;采用乙酸氨浸提-火焰光度计法测定速效钾;采用pH法(2.5:1水土质量比)测定土壤pH值;采用电导法测定(5:1水土质量比)土壤可溶性盐分。

3)番茄品质的测定。采用酸碱滴定法测定总酸;采用蒽酮比色法测定总糖;采用手持折射仪测定可溶性固形物;采用比色法测定番茄红素;采用硝酸盐试纸便携式测定仪测定硝酸盐;采用色差仪测定色差。

采用Excel 2003和DPS7.55处理数据与统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同滴灌施肥处理对加工番茄生长发育的影响

从表2可看出,通过滴灌系统对加工番茄实施水肥一体化后,与处理1相比,增氮显著增加了加工番茄株高生长量,提高了叶片叶绿素SPAD值;减氮后加工番茄各生长指标并无明显下降。增磷显著增加了加工番茄株高生长量,促进了番茄主分枝的分蘖。增钾显著促进了番茄株高生长量,提高了叶片叶绿素SPAD值,但减少了分枝数;减钾后各生长指标并无明显下降。喷施微肥显著提高了叶片叶绿素SPAD值,但降低了株高生长量;滴施微肥显著提高了叶片叶绿素SPAD值,显著促进了株高的生长及主分枝数的分蘖。总之,增施氮、磷、钾肥和配施

表2 不同处理加工番茄的生长发育和生理特征

处理	7月27日	收获期8月26日	
	SPAD	株高cm	主分枝数
处理1(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	48.75±4.46fC	127.00±12.0dD	6.00±2.0bB
处理2(N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	49.94±5.21dBC	139.50±9.5cC	6.00±1.0bB
处理3(N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	53.53±0.37abA	159.50±16.5aA	5.50±0.5bB
处理4(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF1)	53.81±5.19aA	104.00±14.0eE	5.50±0.5bB
处理5(N <sub>2</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub> )	48.36±10.74efC	149.00±13.0bB	7.50±1.5aA
处理6(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub> )	49.55±5.07deC	144.00±12.0cC	5.00±1.0bB
处理7(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub> )	52.52±5.89bA	148.50±10.5bB	3.00±1.0cC
处理8(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF2)	50.37±6.15cB	139.50±2.5cC	8.00±1.0aA

注 同列不大小写字母分别表示差异极显著( $p<0.01$ )和差异显著( $p<0.05$ ),下同。

微肥对加工番茄生长发育具有明显的促进作用,但减量暂未发现明显负效应,这可能与土壤基础养分较高有关。

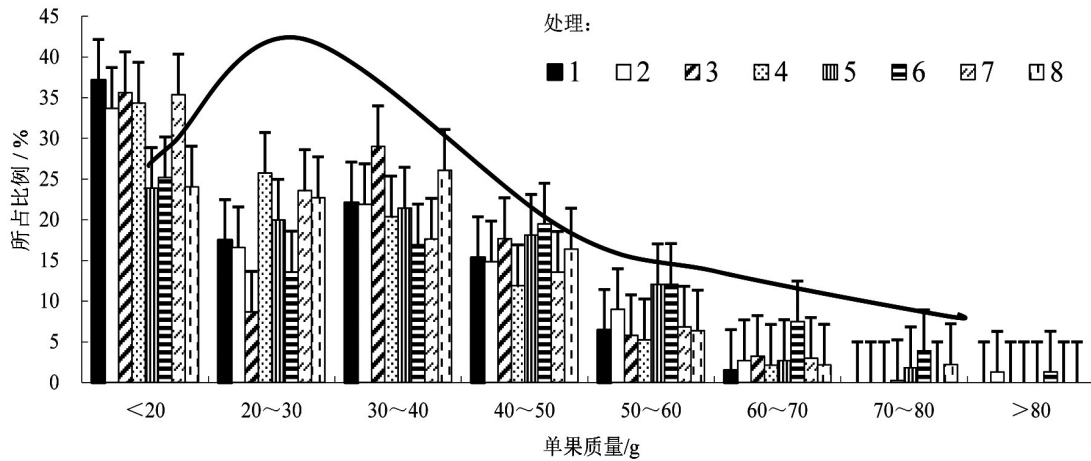


图1 不同滴灌施肥处理加工番茄果实分级

从图1可看出,番茄品种亨氏3402总体上单果质量较小,主要集中在20~50 g范围内,且不足20 g的无效果较多。不同施肥处理加工番茄果实大小呈偏正态分布,增减氮磷钾肥对果实大小无明显的影响,但滴施微肥明显减少了无效果比例,具有促进果实膨大的作用。

## 2.2 不同滴灌施肥处理对加工番茄产量的影响

由表3可知,滴灌条件下,增氮后加工番茄产量较处理1有所提高,但差异不显著;减氮显著降低了番茄产量。氮肥对作物产量的提高具有积极作用,但试验中高氮处理番茄产量与处理1差异并不显著,增产率仅为1.61%,说明水肥一体化条件下氮肥用量在超过一定值后,对连作加工番茄产量的促进作用减小,甚至出现产投比下降情况(见表6),这和大白菜上的氮肥应用效果一致<sup>[16-17]</sup>。增磷和滴施微肥提高了加工番茄产量,增长率分别为14.56%、5.78%,差异达到极显著性水平。增钾提高了番茄单果质量,但降低了果穗数,致使番茄产量有降低趋势;减钾后番茄产量降低。

表3 加工番茄的产量及其构成因素(平均值)

处理	单果质量/g	果形指数	每株果数/个	果穗数/个	产量/(kg·hm <sup>2</sup> )	增产率/%
处理1(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	36.56	1.36	101.00	40.00±8.0	123 656.2cCD	-
处理2(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	39.80	1.33	134.50	47.00±5.0	114 394.5dE	-7.49
处理3(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	39.18	1.33	97.50	30.50±1.5	125 651.8cBC	1.61
处理4(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF1)	35.35	1.35	145.50	44.50±11.5	117 943.6dDE	-4.62
处理5(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	39.73	1.34	124.50	40.00±10.0	141 666.2aA	14.56
处理6(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub> )	36.56	1.37	155.50	36.50±0.5	113 264.1dE	-8.40
处理7(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub> )	44.71	1.31	147.50	31.00±4.0	116 447.9dE	-5.83
处理8(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF2)	37.27	1.37	148.00	55.00±11.0	130 808.5bB	5.78

## 2.3 不同滴灌施肥处理对加工番茄品质的影响

由表4可知,滴灌条件下,增氮显著提高了加工番茄总酸量,促进了果实硝酸盐的累积,减氮降低了总糖量。增磷显著降低了番茄总酸量,提高了番茄糖酸比,同时促进了番茄硝酸盐的累积,增加了可溶性固形物。增钾提高了番茄糖酸比,显著提高了可溶性固形物量,并有提高番茄维生素C、番茄红素的趋势;减钾显著促进了番茄硝酸盐量的累积,并有降低番茄维生素C、番茄红素的趋势。喷施微肥显著提高了番茄总糖量,获得较高的糖酸比,改善了番茄的风味品质;而滴施微肥亦获得较高的糖酸比,且显著抑制了硝酸盐的积累,提高了可溶性固形物量,并有提高番茄红素,改善色差的趋势。

总体上,增施钾肥、配施微肥具有提高加工番茄糖酸比,减少果实硝酸盐的累积,提高果实维生素C量,促进可溶性固形物的形成及改良色差等效应,相应改善了滴灌条件下加工番茄的品质,而其他施肥方案对加工番茄综合品质的影响不明显。

表4 加工番茄的品质

处理	总酸量/ (g·10 <sup>-2</sup> ·g <sup>-1</sup> )	总糖量/ (g·10 <sup>-2</sup> ·g <sup>-1</sup> )	糖酸比	硝酸盐量/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	维生素C量/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	番茄红素量/ (g·10 <sup>-2</sup> ·g <sup>-1</sup> )	可溶性固 物量/%	色差参数	
								L	a/b
处理1(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	0.52b	2.0bcd	3.96	447d	19.50ab	8.65ab	4.7d	29.48	2.68
处理2(N <sub>1</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub> )	0.50bc	1.9d	3.86	446d	19.50ab	8.95ab	4.8cd	26.19	2.66
处理3(N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	0.56a	2.1bc	3.75	552b	17.70b	9.80a	4.6d	29.42	2.70
处理4(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF1)	0.51bc	2.3a	4.48	446de	18.70ab	8.75ab	5.1ab	30.97	2.64
处理5(N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>2</sub> )	0.48c	2.1bc	4.45	484c	18.30b	7.65b	4.9bc	29.99	2.53
处理6(N <sub>3</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub> )	0.48c	2.0cd	4.18	593a	16.25b	8.35ab	4.9bc	29.37	2.55
处理7(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub> )	0.48c	2.1bc	4.38	508c	21.75a	9.10ab	5.1ab	26.61	2.76
处理8(N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub> +TF2)	0.50bc	2.2ab	4.30	436e	19.55ab	9.20ab	5.2a	26.26	2.84

由表5可知,氮素与总酸、总糖、硝酸盐、番茄红素、色差L及产量正相关;磷素与番茄红素显著负相关,与产量极显著正相关;钾素与维生素C极显著正相关,与色差a/b显著正相关,与硝酸盐负相关,与番茄红素及可溶性固形物正相关,与产量关系不大。

表5 施肥量与番茄产量、品质相关分析

指标	相关系数								
	总酸	总糖	硝酸盐	维C	番茄红素	可溶性固形物	色差参数L	色差参数a/b	产量
氮	0.59	0.42	0.53	-0.3	0.37	-0.31	0.53	0.14	0.33
磷	-0.36	0.15	-0.1	-0.13	-0.73*	0.07	0.28	-0.63	0.89**
钾	0	0.25	-0.42	0.93**	0.33	0.31	-0.45	0.74*	0.09

注 \*表示差异达5%显著水平; \*\*表示差异达1%极显著水平。

## 2.4 经济效益分析

由表6可知,滴灌条件下,增氮可提高加工番茄净收益,但产投比呈现下降趋势;减氮后加工番茄净收益和产投比都有所下降。增磷后加工番茄产投比及净收益明显增加,其中净收益增长率为29.77%。增钾及减钾后加工番茄产投比和净收益都明显降低。喷施微肥并没有表现出较高的净收益,但滴施微肥后,加工番茄产投比和净收益明显增加,其中净收益增长率为10.73%。综合比较,滴灌施肥条件下增施磷肥和微肥可实现增收。

表6 连作条件下不同施肥处理加工番茄经济效益分析

元/hm<sup>2</sup>

处理	投入														产出	产投比	净收益
	种苗	地租	水费	地膜	农药	滴灌材料	肥料					机械	人工	合计			
							一铵	尿素	硫酸钾	二铵	微肥						
处理1	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	990	720	1 350	0	3 900	7 200	32 610	49 462.5	22.8	16 852.5
处理2	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	495	720	1 350	0	3 900	7 200	32 115	45 757.5	21.3	13 642.5
处理3	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	1485	720	1 350	0	3 900	7 200	33 105	50 260.5	22.8	17 155.5
处理4	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	990	720	1 350	184.5	3 900	7 200	32 794.5	47 176.5	21.6	14 382
处理5	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	990	720	1 350	0	3 900	7 200	32 610	56 665.5	26.1	24 055.5
处理6	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	990	360	1 350	0	3 900	7 200	32 250	45 304.5	21	13 054.5
处理7	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	990	1080	1 350	0	3 900	7 200	32 970	46 579.5	21.15	13 609.5
处理8	3 750	8 250	300	600	975	4 125	450	990	720	1 350	424.5	3 900	7 200	33 034.5	52 323	23.7	19 288.5

## 3 结论

1)滴灌条件下,增施氮、磷、钾肥和配施微肥对加工番茄生长发育具有明显的促进作用,而减量施肥并未发现明显的负效应,可能与土壤基础养分较高有关。同时,滴施微肥明显减少了无效果比例,具有促进果实膨大的作用。就产量而言,增氮后加工番茄产量增长趋势不明显,减氮显著降低了产量;增磷和滴施微肥极显著提高了加工番茄产量,增长率分别为14.56%、5.78%。增钾提高了番茄单果质量,但降低了果穗数,导致番茄产量有降低趋势,减钾后番茄产量明显降低。

2)滴灌条件下,增施钾肥、配施微肥具有提高加工番茄糖酸比,减少果实内硝酸盐的累积,提高果实维生素C量,促进可溶性固形物的形成及改良色差等效应,相应改善了加工番茄的品质,而其他处理对加工番



茄综合品质的影响力欠佳。

3)滴灌条件下,加工番茄增施磷肥和滴施微肥在略增加投入的同时,可提高产投比,实现增收,而高钾和滴施微肥改善番茄品质效果显著。综合分析,通过滴灌增施磷钾肥并配施微肥具有促进加工番茄长期种植增产提质的效果,但需重复试验进行验证。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 康亚龙,刘彦荣,刘建国,等.连作对加工番茄植株生理活性和物质生产的影响[J].中国生态农业学报,2015,23(3):319-328.
- [ 2 ] 刘凤淮,文廷刚,杜小凤,等.蔬菜连作障碍因子分析及其防治措施[J].江西农业学报,2008,20(5):41-43.
- [ 3 ] 郝永娟,刘春艳,王勇,等.设施蔬菜连作障碍的研究现状及综合调控[J].植物保护科学,2007,23(8):396-398.
- [ 4 ] 吕卫光,余廷园,诸海涛,等.黄瓜连作对土壤理化性状及生物活性的影响研究[J].中国生态农业学报,2006,14(2):119-121.
- [ 5 ] 刘建国,张伟,李彦斌,等.新疆绿洲棉花长期连作对土壤理化性状与土壤酶活性的影响[J].中国农业科学,2009,42(2):725-733.
- [ 6 ] 刘易,蒋桂英,简健平,等.加工番茄根系分泌物自毒效应的研究[J].西北农业学报,2009,18(4):106-112.
- [ 7 ] HAO Zhipeng, WANG Qi, CHRISTIE Peter, et al. Autotoxicity potential of soils cropped continuously with watermelon[J]. Allelopathy Journal, 2006, 18(2): 111-120.
- [ 8 ] 孙艳艳,蒋桂英,刘建国,等.加工番茄连作对农田土壤酶活性及微生物区系的影响[J].生态学报,2010,30(13):3599-3607.
- [ 9 ] 李琼芳.不同连作年限麦冬根际微生物区系动态研究[J].土壤通报,2006,37(3):563-565.
- [ 10 ] 陈慧,郝慧荣,熊君,等.地黄连作对根际微生物区系及土壤酶活性的影响[J].应用生态学报,2007,18(12):2755-2759.
- [ 11 ] 吴恭信,闫德林,邹新蕊,等.石嘴山市惠农区加工番茄新品种引进及栽培模式研究[J].现代农业科技,2012(14):52-53,55.
- [ 12 ] 党建友,陈永杰,雷振宇.两种有机肥及氮磷钾配施对塑料大棚番茄产量的影响[J].陕西农业科学,2006(1):28-29.
- [ 13 ] 周晓芬,杨军芳.不同施肥措施及EM菌剂对大棚黄瓜连作障碍的防治效果[J].河北农业科学,2004,8(4):89-92.
- [ 14 ] 孙权.农业资源与环境质量分析方法[M].银川:宁夏人民出版社,2004.
- [ 15 ] 鲁如坤.土壤农业化学分析方法[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [ 16 ] 李俊良,陈新平,李晓林,等.大白菜氮肥施用的产量效应、品质效应和环境效应[J].土壤学报,2003,40(2):260-265.
- [ 17 ] 陈清,张宏彦,张晓展,等.京郊大白菜的氮素吸收特点及氮肥推荐[J].植物营养与肥料学报,2002,8(4):404-408.

## Effect of Fertilization Coupled with Drip Irrigation on Yield and Quality of Processing Tomato

Ji Lidong<sup>1</sup>, YANG Jianguo<sup>1</sup>, LEI Jinyin<sup>1</sup>, WU Gongxin<sup>2</sup>, FAN Liqin<sup>1</sup>, XIA Ting<sup>3</sup>

(1. Institute of Agricultural Resources and Environment, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry, Yinchuan 750002, China;

2. Ningxia Shizuishan Huinong District Agro-technology Extension and Service Center, Shizuishan 753600, China;

3. College of Bioscience and Bioengineering, Beifang University of Nationalities, Yinchuan 750021, China)

**Abstract:** This paper experimentally studied the efficacy of integrating fertilization with drip irrigation for improving the quality and yield of processing tomato based on the optimization method “3414” in an attempt to find an optimal irrigation and fertilization combination to sustain the tomato production. The results showed that increasing the application of macronutrients nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K) and micronutrients (MN) could significantly bolster tomato growth. Increasing P application alone together with MN considerably enhanced the investment-return ratio, while increasing N and K had no significant effect on tomato production. Meanwhile, reducing N and P resulted in a reduction in yield. It was also found that increasing K and MN improved food quality by, example, increasing sugar-acid ratio, reducing nitrate accumulation, promoting soluble solid formation and contrasting color difference in the fruit. In summary, increasing P and K and MN under drip irrigation could significantly improve fruit yield and quality.

**Key words:** balanced fertilization; processing tomato; continuous cropping; drip irrigation

责任编辑:刘春成