

不同水氮组合对日光温室黄瓜产量和品质的影响

高 丽¹, 王永泉², 侯 鹏³, 张振贤¹, 高丽红¹

(1. 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100193; 2. 北京市农业技术推广站, 北京 100101; 3. 北京绿奥蔬菜合作社, 北京 100007)

摘 要: 为了获取在水分优化管理条件下合理的氮肥施用量, 研究了冬、春茬和秋、冬茬日光温室黄瓜生产中不同施氮量对黄瓜产量及品质的影响。以农民经验水氮管理为对照, 冬、春茬为 $N\ 840\ \text{kg}/\text{hm}^2 + \text{水}\ 450\ \text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{次})$, 秋、冬茬为 $N\ 465\ \text{kg}/\text{hm}^2 + \text{水}\ 450\ \text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{次})$ (I1N1); 在优化水分管理条件下 $300\ \text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{次})$, 设计了 3 个施氮水平, 冬、春茬分别为 $N\ 840\ \text{kg}/\text{hm}^2$ (I2N1)、 $N\ 240\ \text{kg}/\text{hm}^2$ (I2N2) 和 N_0 (I2N3); 秋、冬茬分别为 $N\ 465\ \text{kg}/\text{hm}^2$ (I2N1)、 $N\ 50\ \text{kg}/\text{hm}^2$ (I2N2) 和 N_0 (I2N3)。结果表明: 冬、春茬的 I2N2 组合的产量比 I2N1、I2N3 的产量分别高 12.9%、41.0%, 与 I1N1 相比差异不显著; 秋、冬茬 I2N2 组合的产量比 I2N1 高 8.2%, 与 I1N1 及 I2N3 处理相比, 产量差异不显著。同时, I2N2 组合提高了果实中 VC 及可溶性糖含量, 降低了果实中硝酸盐、亚硝酸盐及单宁含量。综合冬、春茬和秋、冬茬试验中产量及品质 2 个因素, 当灌水量为 $300\ \text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{次})$ 时, 冬、春茬施氮量 $N\ 240\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 、秋、冬茬施氮量 $N\ 50\ \text{kg}/\text{hm}^2$ 的 I2N2 能够获得最好栽培效果, 水氮利用效率最高。

关键词: 水氮组合; 黄瓜; 产量; 品质

中图分类号: S 642.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)15-0129-05

农业生产消耗大量的水资源, 水资源紧缺对我国农业生产的限制日趋凸显, 蔬菜是耗水量较大的作物, 传统生产中, 农民为获得高产, 已习惯采用“大水大肥”的管理模式, 这已成为制约我国温室蔬菜水肥高效利用和设施园艺产业可持续发展的瓶颈^[1]。大量水肥的施用降低了水肥的利用效率, 造成了肥料及水资源的浪费, 同时对环境造成不利影响^[2], 因而节水技术的研究迫在眉睫。以往针对日光温室蔬菜水肥管理展开的很多研究, 多以施肥或灌水作为单一因子来评价不同施氮量或灌水量对蔬菜生产的影响, 而有关水肥耦合供应对黄瓜生育及品质影响的报道却很少。该试验以日光温室生产上栽培面积较大的黄瓜为材料, 在实验室前期试验成果的基础上, 在优化水分管理条件下, 研究了施氮量与灌水量组合对日光温室黄瓜产量和品质的影响, 以期合理调控水肥、实现日光温室黄瓜的优质高产提供理论

依据。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验于 2009 年 1~12 月在北京市顺义区大孙各庄镇绿奥蔬菜合作社日光温室进行, 温室长 71 m、跨度 7 m、脊高 3.5 m; 供试土壤类型为沙壤土, 基本理化性状见表 1。

供试黄瓜品种为天津神农种业有限责任公司提供的津育 5 号 (*Cucumis sativus* L Jinyu No. 5); 所用氮肥为尿素 (鲁西化工, $\geq 46.2\%$)。

1.2 试验设计

试验分冬、春茬和秋、冬茬两茬进行, 冬、春茬试验于 2009 年 1 月 10 日育苗, 2 月 12 日定植, 6 月底拉秧; 秋、冬茬试验于同年 8 月 10 日育苗, 8 月 31 日定植, 11 月底拉秧。为获得日光温室黄瓜在优化水分灌溉量条件下合理的施氮量, 该试验共设 4 个肥水组合, 以农民经验灌水量 $450\ \text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{次})$ 及施氮量组合 (I1N1) 为对照, 在前期试验获得的黄瓜生产最佳灌水量 $300\ \text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{次})$ (I2) 的基础上设 3 个不同施氮处理: 农民经验施氮量 N1; 优化施氮量 N2; 零施氮量 N3。小区面积为 $23.4\ \text{m}^2$, 随机排列, 3 次重复, 不同处理小区之间用垂直埋深 50 cm 的薄膜隔开, 以防肥水横向运移。

传统施氮量是根据北京地区黄瓜种植中农民习惯

第一作者简介: 高丽 (1986-), 女, 在读硕士, 研究方向为设施园艺与无土栽培。E-mail: weixiaolily2008@126.com。

通讯作者: 高丽红 (1967-), 女, 内蒙赤峰人, 教授, 博士生导师, 现主要从事温室土壤生物修复技术及机理研究和温室蔬菜水肥高效利用栽培模式研究工作。E-mail: gaolh@cau.edu.cn。

基金项目: “十一五”科技支撑资助项目 (2008BADA6B03); 国家自然科学基金重点资助项目 (50939005); 果类蔬菜产业技术体系北京市创新团队资助项目。

收稿日期: 2010-05-25

采用的施氮量来确定:冬、春茬为 840 kg/hm²,秋、冬茬为 465 kg/hm²;优化施氮量由土壤养分平衡公式^[4]得出:

计划产量施肥量=

计划产量吸肥量- (有机肥供肥量+土壤供肥量)

肥料的有效养分含量×肥料利用率。

式中,根据该地区日光温室的栽培水平,冬、春茬和秋、冬茬目标产量分别定为 120 000 kg/hm² 及 52 500

kg/hm²,计算出 2 茬黄瓜生育期吸收养分分别为 N 336 kg/hm² 和 147 kg/hm²,测定得出 2 茬黄瓜定植前土壤 N 养分的含量 Ns 分别为 121.36 kg/hm² 及 89.7 kg/hm²,通过计算得出冬、春茬和秋、冬茬黄瓜优化施肥量分别为 240 kg/hm² 及 50 kg/hm²。零施肥量是指在整个冬、春茬黄瓜生育期中不追施氮肥。具体灌水量及施氮量见表 2。

表 1

供试温室耕层土壤基础理化性状

Table 1 Soil physical and chemical properties in the greenhouse						
有机质	全氮	速效氮	有效磷	速效钾	容重	田间持水量
Organic mater/ %	Total N/ g · kg ⁻¹	Available N/ mg · kg ⁻¹	Availble P/ mg · kg ⁻¹	Available K/ mg · kg ⁻¹	Volume weight/ g · cm ⁻³	Field capacity/ %
0.975	6.132	162.5	35.8	104.6	1.28	30.6

注:表中各种营养物质的含量的测定参考鲍士旦等^[3]的方法。
Note: Measurement of each nutrient in the table references to the methods of BAO et al

表 2

不同处理每次灌水量及施氮量

Table 2		Irrigation and nitrogen supply in different treatments							
	日期/月/日 Date(Month/Day)	I1N1(CK)		I2N1		I2N2		I2N3	
		灌溉量	施氮量	灌溉量	施氮量	灌溉量	施氮量	灌溉量	施氮量
		Irrigation / m ³ · hm ⁻²	Nitrogen / kg · hm ⁻²	Irrigation / m ³ · hm ⁻²	Nitrogen / kg · hm ⁻²	Irrigation / m ³ · hm ⁻²	Nitrogen / kg · hm ⁻²	Irrigation / m ³ · hm ⁻²	Nitrogen / kg · hm ⁻²
冬、春茬 Winter-spring period	2/20(定植水)	246.9	0	246.9	0	246.9	0	246.9	0
	2/24(缓苗水)	190.5	0	190.5	0	190.5	0	190.5	0
	3/2(缓苗水)	166.7	0	166.7	0	166.7	0	166.7	0
	3/8(缓苗水)	255.7	0	255.7	0	255.7	0	255.7	0
	3/25(开始处理)	450	0	300	0	300	0	300	0
	4/12	450	0	300	0	300	0	300	0
	4/20	450	140	300	140	300	40	300	0
	4/27	450	140	300	140	300	40	300	0
	5/9	450	140	300	140	300	40	300	0
	5/25	450	140	300	140	300	40	300	0
	6/6	450	140	300	140	300	40	300	0
	6/24	450	140	300	140	300	40	300	0
	全生育期总量	4 459.7	840	3 259.7	840	3 259.7	240	3 259.7	0
秋、冬茬 Autumn-winter period	8/31(定植水)	144.9	0	144.9	0	144.9	0	144.9	0
	9/2(缓苗水)	90.2	0	90.2	0	90.2	0	90.2	0
	9/5(缓苗水)	70.5	0	70.5	0	70.5	0	70.5	0
	9/11(缓苗水)	100.3	0	100.3	0	100.3	0	100.3	0
	9/27(开始处理)	450	0	300	0	300	0	300	0
	10/14	450	116.3	300	116.3	300	12.5	300	0
	10/27	450	116.3	300	116.3	300	12.5	300	0
	11/18	450	116.3	300	116.3	300	12.5	300	0
	12/13	450	116.3	300	116.3	300	12.5	300	0
	全生育期总量	2 655.9	465	1 905.9	465	1 905.9	50	1 905.9	0

1.3 试验方法

每小区设置一畦为计产畦,记录每次摘瓜量,换算成每公顷的产量。盛瓜期每个小区取生长一致、形状典型的商品成熟瓜 3 条,去果柄后切碎混匀,进行黄瓜各品质指标的测定。VC 含量采用 2,6-二氯酚酚滴定法^[3];可溶性固形物用手持测糖仪测定;硝酸盐含量采用硫酸—水杨酸法^[5];亚硝酸盐含量采用磺胺-α-萘胺比色法^[6];单宁含量采用普鲁士兰法^[7]。

利用 SPSS 数据分析软件对数据进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 不同肥水组合对日光温室黄瓜产量的影响

由表 3 可知,冬、春茬各生育期不同处理黄瓜产量及总产量,I1N1(CK)处理的产量与 I2N2 之间没有显著差异,I1N1 和 I2N2 组合的产量极显著高于 I2N1 和 I2N3 处理($P<0.01$)。优化灌水条件下 3 个不同施氮量的产量结果表明,优化施氮量的处理在黄瓜的各时期产

量均表现优于传统施氮量及零施氮量的处理。全生育期总产量, I2N2 的产量比 I2N1 和 I2N3 的产量分别高 12.9%和 41.0%。I2N3 处理在盛瓜期, 末瓜期及整个生育期的产量显著低于其它组合。

日光温室秋、冬茬黄瓜生长后期随着天气变冷, 逐

渐停止结果, 同冬、春茬黄瓜相比较, 其生长期短, 产量较低。不同处理之间, 盛瓜期及全生育期产量差异表现一致; I2N2 组合产量最高, 显著高于 I2N1 处理 ($P<0.05$); 但与 I1N1(CK)及 I2N3 之间没有显著差异。

表 3

不同肥水组合对日光温室黄瓜各生育期产量的影响

Table 3		Effect of different nitrogen and irrigation combinations on yield of cucumber growth				
		处 理	不同时期黄瓜产量 Yield of different growth stages/kg·hm ⁻²			
		Treatment	初瓜期 Early fruit stage	盛瓜期 Full fruit stage	末瓜期 Late fruit stage	全生育期 Whole growth stage
冬、春茬 Winterspring period	I1N1		42 571.6 aA	74 958. 2aA	11 589. 7ab	129 119. 4aA
	I2N1		32 887. 9 bB	65 675. 0bA	10 869. 7a	109 432. 6bB
	I2N2		42 105. 5aB	69 316. 0abA	12 155. 3ab	123 576. 8aA
	I2N3		38 921. 0abAB	40 239. 3cB	8 466. 2b	87 626. 5cC
秋、冬茬 Autumn-winter period	I1N1		1 466. 2a	43 548. 8a	8 309. 5ab	53 324. 5a
	I2N1		1 098. 5a	40 444. 7b	7 737. 0ab	49 280. 2b
	I2N2		1 393. 6a	43 520. 6a	8 425. 4a	53 339. 5a
	I2N3		1 298. 5a	43 074. 3ab	7 380. 5b	51 753. 3ab

注: ISD 方差分析方法; 同一列不含相同字母表示差异显著; 小写字母表示在 0.05 水平上的显著 大写字母表示在 0.01 水平上的差异极显著; 下同。
Note: Used LSD Analysis; Same letter means no significant difference among the data in the same column; Capital letter means at 0.01 level, lowercase means at 0.05 level; The same below.

2.2 不同肥水组合对日光温室黄瓜品质的影响

由图 1 可看出, 冬、春茬 I1N1(CK)和 I2N1 处理的果实硝酸盐含量没有明显差异, 表明在常规追氮量条件下, 不同灌水量对于黄瓜果实硝酸盐含量影响不大。I2N1 处理的果实硝酸盐含量分别是 I2N2、I2N3 的171.2%和 168.7%, 说明相同灌溉量条件下, 施氮量显著影响黄瓜果实硝酸盐含量。秋、冬茬不同处理下的果实硝酸盐含量仍然表现为施氮量高的 2 个处理 I1N1(CK)和 I2N1 果实硝酸盐含量高于施氮量低的 2 个处理 I2N2、I2N3。优

化灌水量条件下的优化肥水组合 I2N2 果实硝酸盐含量极显著低于 I2N1 和 I2N3 处理。

冬、春茬中不同肥水处理下的果实亚硝酸盐的含量与硝酸盐含量趋势一致(图 2), 即施氮量大的处理, 果实亚硝酸盐含量要显著高于优化施氮量及零施氮量处理。秋、冬茬各处理的果实亚硝酸盐含量要低于冬、春茬各处理, 果实亚硝酸盐含量的大小为 I2N1> I2N2> I2N3> I1N1, 但最高的不超过 0.2 μg/g(FW), 远远低于绿色食品和无公害食品中规定的 4 μg/g(FW)的标准。

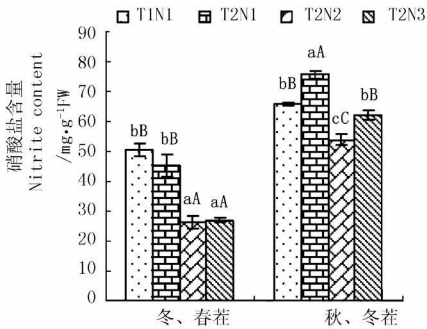


图 1 不同肥水组合对黄瓜果实硝酸盐含量的影响

Fig. 1 Effect of different nitrogen and irrigation combinations on nitrate content in cucumber

表 4 给出了不同水氮处理对黄瓜 VC、可溶性糖及可溶性固形物等的影响。结果表明, 冬、春茬黄瓜在相同施氮量条件下, 不同灌水量对于黄瓜果实可溶性糖含量有影响, 采用优化灌水量可以显著提高果实中可溶性糖含量。不同灌水量对于黄瓜果实 VC、单宁、可溶性固形物含量无显著影响。但在优化灌水量条件下的 3 个

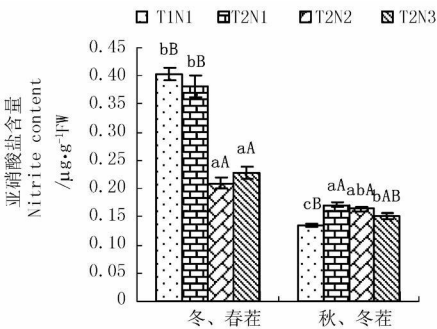


图 2 不同肥水组合对黄瓜果实亚硝酸盐含量的影响

Fig. 2 Effect of different nitrogen and irrigation combinations on nitrite content in cucumber

不同施氮量处理, 果实 VC 含量的大小为 I2N2> I2N1> I2N3 三者之间的差异达显著水平; 传统水氮条件下的果实单宁含量最高, 优化组合处理下的单宁含量最低, 二者的差异达显著水平; 不同施氮量及灌水量对果实可溶性固形物含量影响不大。

表 4 不同肥水组合对黄瓜品质的影响

Table 4 Effect of different nitrogen and irrigation combinations on quality of cucumber

处理 Treatment		品质 Quality			
		VC Ascorbic acid	可溶性糖	单宁 Tannin	可溶性固形物
		/ mg · (100g) ⁻¹ FW	Soluble sugar / %	/ μg · g ⁻¹ FW	SCC/ %
冬、春茬 Winterspring period	I1N1	15.67abA	2.06bB	23.12aB	2.73a
	I2N1	14.22bAB	2.35aAB	22.22acAB	2.97a
	I2N2	16.63aA	2.52aA	20.10bA	2.93a
	I2N3	12.15cB	1.93bB	20.48bcAB	2.87a
秋、冬茬 Autumnwinter period	I1N1	19.37b	4.47ab	19.95ab	3.08bBC
	I2N1	19.74b	4.76a	20.88a	3.3aA
	I2N2	21.40a	4.31ab	16.99b	3.25aAB
	I2N3	20.74ab	4.2b	17.66b	2.98bC

除单宁外,秋、冬茬黄瓜果实的 VC、可溶性糖及可溶性固形物含量都要高于冬、春茬黄瓜果实含量。不同处理相比较:不同灌水量对黄瓜果实 VC 含量影响不显著,优化灌水量条件下,优化施氮量处理 I2N2 的果实 VC 含量最高,这与冬、春茬不同处理对果实 VC 含量影响一致;I2N2 处理的可溶性糖含量低于常规肥施用下的 2 个肥水组合 I1N1 和 I2N1,但差异不显著;I2N2 处理的果实单宁最低,与 I1N1 和 I2N1 处理相比,差异达显著水平($P<0.05$);不同灌水量对于黄瓜果实可溶性固形物含量有影响,采用优化灌水量可以极显著提高果实中可溶性固形物含量,其中以 I2N1 及 I2N2 处理的可溶性固形物含量最高。

3 结论与讨论

在该试验中,同一传统施氮量下的 2 个不同灌水量相比较,I1N1 各时期的产量都要高于 I2N1,其中冬、春茬黄瓜初瓜期和全生育期的产量差异均达极显著水平($P<0.01$);秋、冬茬黄瓜盛瓜期和全生育期的差异达显著水平($P<0.05$),这表明传统施氮条件下,单纯降低灌溉水的用量,会显著影响产量,这与韦泽秀^[8]的研究结果一致。冬、春茬黄瓜的 I2N3 处理在盛瓜期、末瓜期及整个生育期的产量显著低于其它组合,在盛瓜期及全生育期的产量与其它相比差异达极显著水平,说明冬、春茬黄瓜盛瓜期植株生长旺盛,对营养元素的吸收量大,过分追求节约氮肥,则造成根层土壤 N 素处于亏缺状态,产量和效益都会降低^[9]。秋、冬茬黄瓜以 I2N1 处理的各生育期及总生育期产量都要低于其它处理,这表明在生长季较短的秋、冬茬日光温室黄瓜生产中,黄瓜对氮肥的需求量低,优化灌水量条件下,过高的施氮量会降低黄瓜的产量。I1N1(CK)处理中,大量的氮肥施用虽可以在冬、春茬生产中获得较高黄瓜产量,但其在秋、冬茬生产中产量降低,且 2 茬黄瓜果实品质下降,水肥浪费严重。

长期以来,农产品中硝酸盐含量一直受到许多学者

的关注^[10],由于人体摄入的硝酸盐 80%以上都来自蔬菜,因而很多学者趋向于把蔬菜产品中硝酸盐含量作为评价蔬菜卫生品质的重要指标之一^[11];可溶性糖含量是评价黄瓜风味优劣的一个重要指标,多数研究认为,糖含量越高,果实的口感风味越好;单宁对蔬菜品质有很大的影响^[2],是决定黄瓜果实涩味程度的关键因素,其含量高低影响黄瓜的口感。该试验中冬、春茬不同处理间果实可溶性固形物含量差异不显著,I2N2 组合果实可溶性糖含量及 VC 含量最高,其硝酸盐、亚硝酸盐及单宁含量最低。秋、冬茬黄瓜果实 VC 含量最高,其硝酸盐及单宁含量最低,可溶性糖含量与其它处理相比没有显著性差异。

综合产量和品质 2 个因素,在该试验条件下,以灌水量 300 m³/(hm² · 次)、冬、春茬施氮量 N 240 kg/hm²、秋、冬茬施氮量 50 kg/hm² 的优化肥水组合表现最好,值得在生产中推广。

参考文献

[1] 张真和.我国设施蔬菜发展中的问题与对策[J].中国蔬菜,2009(1): 1-3.
[2] 吴建繁.北京市无公害蔬菜诊断施肥及环境效应的研究[D].武汉:华中农业大学,2001.
[3] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,1999: 352-359.
[4] 张福垠.设施园艺学[M].北京:中国农业大学出版社,2001: 189-192.
[5] 李合生.植物生理生化实验原理与技术[M].北京:高等教育出版社,2000.
[6] 秦遂初.作物营养施肥与诊断[M].北京:农业出版社,1989: 34-37.
[7] 刘春生,杨守祥.农业化学分析[M].北京:中国农业大学出版社,1996: 184-187.
[8] 韦泽秀.水肥水平对日光温室黄瓜产量及品质的影响[J].青岛农业大学学报(自然科学版),2008,25(4): 268-271.
[9] 汤丽玲.不同灌溉与施肥措施对露地菜田土壤无机氮残留的影响[J].植物营养与肥料学报 2002 8(3): 282-287.
[10] Lorenz O A. Nitrate in the Environment [J]. Soil- Plant-Nitrogen Relationship(Vol. 2)[J]. New York: Academic Press, 1978: 201-209.
[11] 池田英男.蔬菜生长与氮素营养(3)[J].农业·园艺[日],1987,62(3): 453-457.
[12] 高岐.植物样品中单宁的微波溶出快速测定法研究[J].分析测试学报,1997,16(3): 76-78.

Yield and Quality of Cucumber Grown Under Different Irrigation and Nitrogen Combinations

GAO Li¹, WANG Yong-quan², HOU Peng³, ZHANG Zhen-xian¹, GAO Li-hong¹

(1. College of Agro-Bio Technology of China Agricultural University, Beijing 100193; 2. Beijing Extending Station for Agricultural Technology, Beijing 100101; 3. Beijing Lvao Vegetable Co-operatives, Beijing 100007)

Abstract: In order to get the reasonable nitrogen utilization in the optimum water management, the paper studied that the effect of different nitrogen(N) and irrigation(I) combinations on yield and fruit quality. The experiential water and nitrogen(I1N1) treatment was as control, which were 840 kg/hm² nitrogen and 450 m³/hm² water per time in the winter-spring period, and 465 kg/hm² nitrogen and 450 m³/hm² water per time in the autumn-winter period. Three treatments were design under the optimum water management condition(300 m³/hm² water per time). They were I2N1, I2N2 and I2N3 whose nitrogen utilization amount were 840 kg/hm², 240 kg/hm² and 0 kg/hm² in winter-spring period separately, and 465 kg/hm², 50 kg/hm² and 0 kg/hm² in autumn-winter period separately. The results showed that in the winter-spring period, I2N2 had higher yield than I2N1, I2N3 by 12.9%, 41.0% respectively, but had no significant difference with I1N1. The yield I2N2 was no significant difference with I1N1 and I2N3, but higher than I2N1 significantly in the autumn-winter period. In addition, ascorbic acid and soluble sugar contents were highest in I2N2, while contents of nitrite, nitrate and tannin were lower than other treatments. These results suggested under the optimum water management(300 m³/hm² water per time) situation, the I2N2 could improve crop yield and fruit quality, whose nitrogen utilization amount were 240 kg/hm² in the winter-spring period and 50 kg/hm² in the autumn-winter period.

Key words: nitrogen and irrigation combinations; cucumber; yield; quality

葫芦岛市连山区设施农业成效喜人

近年来,葫芦岛市连山区设施农业已初步形成以大兴、金星、虹螺岬、锦郊为核心的温室黄瓜和西红柿生产基地;以白马石、新台门、山神庙为核心的冷棚作物生产基地;以台集屯、杨郊为核心的设施果业生产基地;以高桥和锦郊为核心的花卉生产基地;以沙河营邢屯为核心的韭菜生产基地,并先后培育了“凯利”、“虹兴”、“女儿河”、“兴桥”、“邢屯”、“荒地”等一批本地区、甚至全国知名的蔬菜和水果品牌。

全区已建成设施农业小区 549 个,占地面积 2 866 hm²。其中温室小区 399 个,占地 2.5 万亩,日光温室 7 226 栋;冷棚小区 150 个,占地近 1 333 hm²,冷棚 6 707 栋。全年完成畜禽标准化小区 58 个,万元家庭农牧场 2 000 个。今年上半年,新建设施农业小区 53 个,面积 223 hm²,呈现出“东西呼应、连片发展”的喜人态势。

为不断完善基础设施,健全服务体系,仅 2009 年区本级就投资 683 万元,完成了 18 个小区的配电工程。累计培训农民 4.5 万人次。大力加强土地承包经营权流

转管理和服务,建立健全了流转市场,沙河营、金星、杨郊三个乡镇被设为省土地承包经营权流转市场建设试点乡镇。去年全年土地流转面积达 68 hm²,合同 1 426 份,共为 136 户农民办理了 425.6 万元土地经营权证抵押贷款,有力解决了生产资金问题。

连山区属于干旱少雨地区,自然灾害一直是制约全区农业发展、农民增收的主要因素。随着近 2 年设施农业的发展,他们逐步打破了传统农业束缚,促进全区农业生产由数量型向精品型和效益型的转变。

今年全区力争实现设施农业 3 333 hm²,将设施农业任务分解到各乡镇,并确定了以乡镇长为第一负责人的考评机制。从目前情况看,金星、钢屯、大兴、白马石等乡镇着手较快,前期规划、土地调整基本落实到位,确保入秋后能够全面开工建设。

(摘自: <http://www.chinagreenhouse.com> 2010-7-20 辽宁省农村经济委员会)