

# 宁夏南部冷凉区覆膜穴播压沙西芹 高效低耗栽培技术研究

李 冬<sup>1</sup>, 代国鹏<sup>2</sup>, 闫菊红<sup>2</sup>, 马 成<sup>2</sup>, 王 霞<sup>2</sup>, 马培娟<sup>2</sup>

(1. 宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 西吉县农业技术推广服务中心, 宁夏 西吉 756000)

**摘 要:**以西芹“加州王”为试材,研究了覆膜穴播压沙西芹栽培模式下不同种植密度、不同灌溉量、不同压沙量、喷施不同微肥对西芹生育期、经济性状以及病害因子的影响,以期以西芹优质高产栽培提供理论依据。结果表明:覆膜穴播压沙栽培模式下该地区西芹最佳种植密度为6万株/667m<sup>2</sup>,最佳灌溉量400 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>,合理用沙量1 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>,喷施微量元素对西芹抗病性、提高产量影响比较明显,其中使用磷酸二氢钾效果最好,其次是硼肥、锌肥。

**关键词:**宁夏南部冷凉区;覆膜压沙;西芹;种植密度;节水灌溉;微量元素

**中图分类号:**S 636.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)22-0056-03

宁夏南部冷凉区西吉县气候凉爽,具有发展露地冷凉蔬菜得天独厚的资源优势,西芹已成为当地的特色蔬

**第一作者简介:**李冬(1968-),女,本科,副研究员,现主要从事蔬菜新品种引进及栽培技术等研究工作。E-mail: lidongny@163.com.

**基金项目:**宁夏农业综合开发科技推广资助项目(NTKJ-2012-14)。

**收稿日期:**2013-07-26

菜而进行大面积生产种植,经济效益非常显著,667 m<sup>2</sup>最低收入达6 000元以上,最高达10 000元左右。截至2012年西吉县种植西芹达0.4万hm<sup>2</sup>,西芹已成为当地的主导产业之一。经过多年的实践与摸索,总结出的覆膜穴播压沙西芹栽培技术已被当地种植户掌握,但是,由于农户养成了传统经验型的种植方式,种植密度、肥水管理不科学,造成资源利用率较低,产量和品质增长

[11] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 3版. 北京:中国农业出版社,2000:56-86.

[12] 李晓,冯伟,曾晓春. 叶绿素荧光分析技术及应用进展[J]. 西北植物学报,2006,26(10):2186-2196.

[13] 陈双臣,程伟霞,刘爱荣,等. 不同基质栽培对番茄叶片光合作用和根系ATP酶的影响[J]. 中国蔬菜,2009(14):23-27.

[14] 李洪连,徐敬友. 农业植物病理学实验实习指导[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2006:179-180.

[15] 董金. 农业植物病理学[M]. 2版. 北京:中国农业出版社,2006:291-392,395-396.

[16] 冯胜利,马富裕,方志刚,等. 土壤水分对新疆加工番茄叶绿素荧光参数日变化的影响[J]. 华北农学报,2007,22(5):71-75.

## Study on S-auxin and Xinaomycin in Tomato Cultivation in Solar Greenhouse

XIAO Qing-hong<sup>1</sup>, MA Qian<sup>1</sup>, ZHANG Yan<sup>1</sup>, MENG Jing<sup>2</sup>

(1. School of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Comprehensive Agricultural Development Office of Ningxia, Yinchuan, Ningxia 750003)

**Abstract:** Taking tomato variety ‘Aisite’ as the test material, adopting the complete random design, the influences of biological trait, chlorophyll fluorescence parameters, quality, weight of single fruit, and yield by S-auxin and xinaomycin, two new green biological fungicide controls, and their influence on disease in final maximum stage were studied. The results showed that using S-auxin and xinaomycin on the leaf could have a remarkable effect on the chlorophyll content of tomato in late growth stage; using them on the whole plant could lead a remarkable effect on the weight of single fruit and the gross output of tomato, could prevent and cure the disease appears in tomato, and a more extraordinary effect would be shown when the two types of green biological fungicide controls were mixed together, but there was an indifferent effect on the quality and fluorescence of chlorophyll of tomato.

**Key words:** S-auxin; xinaomycin; tomato; chlorophyll fluorescence; yield; disease

缓慢,经济效益徘徊不前等问题,降低了种植成本。为进一步提高西芹栽培水平和提升产品质量,增加农户收入,2011~2012年针对宁夏南部冷凉区覆膜穴播压沙西芹栽培模式开展种植密度、节水灌溉、合理用沙量及微量元素使用等配套栽培技术研究,以期在西芹优质高产栽培提供理论依据和实践指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验于2011~2012年4~8月在宁南冷凉区西吉县吉强镇杨坊村进行。地理位置北纬35°,东经105°,海拔1866 m,属于高海拔大陆性冷凉干旱气候,年平均气温5~8℃,≥10℃的活动积温1823.7℃,年降水量400 mm,无霜期130 d。试验地属典型黑垆土,深厚肥沃。土壤为灌漠土,肥力中等,井水灌溉。

### 1.2 试验材料

供试西芹品种为“加州王”。

### 1.3 试验方法

**1.3.1 覆膜穴播压沙西芹关键技术** 试验前茬为粮油作物,试验地上年秋季深翻1次,播前深耕整地,基施农家肥120 000 kg/hm<sup>2</sup>,磷酸二铵375 kg/hm<sup>2</sup>,硫酸钾225 kg/hm<sup>2</sup>,覆膜穴播压沙西芹要求田块平整、紧实、绵软,一般做成134 m<sup>2</sup>的小畦,按1.6 m宽幅的地膜覆3幅,2幅之间留空隙20 cm。地膜每隔15 cm打直径2 cm的播种孔,4月15日开始播种,先将打好孔的地膜在地头铺好,每穴下8~12粒干种子,667 m<sup>2</sup>播量300 g左右,然后用水洗砂将播种穴封好。播种结束后及时灌溉并灌足,以淹过沙为宜。播后10 d灌出苗水,12 d芹菜露白轻刮沙利于出苗,防止高温烧苗。西芹2~3叶时间苗除草,每穴留4~5株,3~4叶定苗,每穴定苗2株,每667 m<sup>2</sup>定苗6万株。覆膜穴播压沙西芹灌溉视降雨情况而定,正常年份灌溉7~8次(平均10 d浇1次),灌溉以见干见湿为原则,采收前3 d灌溉1次以提高西芹品质。营养生长旺盛期结合灌水追肥3次,共追施尿素225.0 kg/hm<sup>2</sup>,磷酸二铵150.0 kg/hm<sup>2</sup>。当苗高8 cm时喷施代森锰锌、百菌清、代森锌等保护性杀菌剂,12 d喷防1次。

**1.3.2 种植密度对西芹经济性状的影响** 设M1~M5 5个处理,分别为667 m<sup>2</sup>种植3万、4万、5万、6万、9万株。

**1.3.3 节水灌溉对西芹经济性状的影响** 设F1~F4 4个处理,分别为667 m<sup>2</sup>灌溉200、300、400、500 m<sup>3</sup>。

**1.3.4 压沙用沙量对西芹经济性状的影响** 设S1~S5 5个处理,分别为667 m<sup>2</sup>用沙0.5、1.0、1.5、2.0、2.5 m<sup>3</sup>。以上试验小区面积均为5 m×6 m=30 m<sup>2</sup>。

**1.3.5 喷施不同微量元素对西芹经济性状的影响** 设T1~T9 9个处理,分别为磷酸二氢钾、硼肥、锰、镁、锌、

铜、钙、铁、氮(CK1);以喷施清水为对照(CK)。小区面积5 m×15 m=75 m<sup>2</sup>。3次重复,随机区组排列,各处理间距40 cm,四周设保护行。播种及田间管理同覆膜穴播压沙关键技术。当苗高30 cm时进行第1次叶面喷肥,使用方法严格按照微肥使用说明。苗高40 cm时进行第2次叶面喷肥。西芹病害调查方法:病株普遍率调查,每个处理选择对角线5点取样法,每点连续调查10株植株,共调查100株,分别记载发病株和健康株。发病率=(各级病叶数×相对级数值)/(调查总叶数×9)×100%。

## 2 结果与分析

### 2.1 种植密度对西芹经济性状的影响

由表1可知,不同种植密度,西芹出苗率基本一致,对西芹株高无显著影响。但对单株产量影响较大,产量与种植密度间存在显著差异。M1与M2、M3之间差异不显著,但与M4、M5之间存在显著差异。当地西芹667 m<sup>2</sup>种植3万~4万株为单株留苗,长成商品后按1.8元/kg出售;667 m<sup>2</sup>种植5万~6万株为双株留苗,长成商品后按2.1~2.2元/kg出售;667 m<sup>2</sup>种植9万株为3株留苗,长成商品后按2.4元/kg出售。由此可见,市场小棵菜价格较高,故高密度小棵菜收益较好,建议农户采用多种类型密度进行种植。生产中以小棵菜为主的种植密度为6万株左右的经济效益最高。

表1 不同种植密度对西芹经济性状的影响

处理	出苗率 /%	株高 /cm	单株重量 /kg	折合667 m <sup>2</sup> 产量/kg	667 m <sup>2</sup> 产值 /元
M1	46	57	0.18	5 400 a	9 720
M2	45	58	0.13	5 200 ab	9 360
M3	46	59	0.10	5 012 abc	10 024
M4	45	60	0.09	4 956 bc	10 920
M5	46	60	0.05	4 500 c	10 800

注:表中大小写字母表示表示方差分析在5%水平上差异显著。下同。

### 2.2 不同灌溉量对西芹经济性状的影响

表2表明,不同灌溉量对西芹的出苗率、株高、单株重量均有影响,667 m<sup>2</sup>灌溉量在300~400 m<sup>3</sup>的基本苗,出苗率、株高、单株重量、产量、产值等均较高,二者间无显著性差异,但与处理F1、处理F4之间差异显著。经济效益分析,667 m<sup>2</sup>灌溉量400 m<sup>3</sup>的667 m<sup>2</sup>产量和产值均最高,667 m<sup>2</sup>灌溉量300 m<sup>3</sup>的667 m<sup>2</sup>产量和产值次之,667 m<sup>2</sup>灌溉量200 m<sup>3</sup>的667 m<sup>2</sup>产量和产值最低,建议农户在平常年份采用667 m<sup>2</sup>灌溉量400 m<sup>3</sup>为最佳。

表2 不同灌溉量对西芹经济性状的影响

处理	667 m <sup>2</sup> 基 本苗/株	出苗率 /%	株高 /cm	单株重 /kg	折合667 m <sup>2</sup> 产量/kg	667 m <sup>2</sup> 产值 /元
F1	34 220	52	57	0.14	4 791 b	7 665.6
F2	34 815	58	60	0.17	5 919 a	9 470.4
F3	35 285	62	60	0.17	5 998 a	9 596.8
F4	34 500	54	59	0.15	5 175 b	8 280.0

## 2.3 覆膜穴播压沙用沙量对西芹经济性状的影响

由表3可知,不同用沙量出苗时间不同,667 m<sup>2</sup> 用沙量 2.0 m<sup>3</sup> 和 2.5 m<sup>3</sup> 处理出苗时间比用沙量 1.0 m<sup>3</sup> 和 1.5 m<sup>3</sup> 的处理推后 3~4 d,生育期推后 1~2 d。不同用沙量对西芹出苗率的影响达到了差异极显著水平,667 m<sup>2</sup> 用沙量 1.0 m<sup>3</sup> 和 1.5 m<sup>3</sup> 处理的出苗率最高。不同用沙量 667 m<sup>2</sup> 产量的影响达到了差异极显著水平,667 m<sup>2</sup> 用沙量 1.0 m<sup>3</sup> 和 1.5 m<sup>3</sup> 处理的 667 m<sup>2</sup> 产量也最高。经济效益分析,667 m<sup>2</sup> 用沙量 1.0 m<sup>3</sup> 的纯收入最高,其次是 667 m<sup>2</sup> 用沙量 1.5 m<sup>3</sup> 的处理,纯收入最低的用沙量为 2.5 m<sup>3</sup> 处理。建议农户覆膜穴播压沙 667 m<sup>2</sup> 用沙量采用 1.0 m<sup>3</sup> 为宜。

表3 不同用沙量对西芹生育期及经济性状的影响

处理	播种期 /月-日	出苗期 /月-日	出苗率 /%	株高 /cm	单株重 /kg	折合 667 m <sup>2</sup> 产量/kg	667 m <sup>2</sup> 产值/元	净收益 /元
S1	4-14	5-11	51 c C	57	0.16	4 900 c C	8 820	5 370
S2	4-14	5-12	68 a A	60	0.18	5 500 a A	9 900	6 430
S3	4-14	5-12	60 b B	58	0.17	5 350 b B	9 630	6 140
S4	4-14	5-14	53 c C	57	0.16	5 000 c C	9 000	5 490
S5	4-14	5-15	45 d D	56	0.16	4 312 d D	7 762	4 232

注:表中大写字母表示表示方差分析在 1%水平上差异极显著。下同。

## 2.4 喷施不同微量元素对西芹经济性状及病害因子的影响

表4表明,喷施不同微肥,经济性状表现差异较大,综合性状以磷酸二氢钾、硼肥 2 个处理表现最好,植株生长整齐,叶色深绿,单株重量高。其它微肥处理相对差异不明显。喷施不同微肥对产量的影响是处理 T1 与 T9(CK1)、T2 之间差异不显著,与 T6、T8、T5、T3 之间差异达到极显著水平。喷施不同微肥对病害因子的影

响是,T1 处理与 T5、T2 处理之间差异不显著,与 T6、T9(CK1)、T4 处理差异显著,与 T7、T8、T3 处理差异极显著。说明喷施磷酸二氢钾富含磷钾养分可促进西芹生长发育健壮,叶片深厚浓绿,茎秆粗壮、抗逆性强,是增强西芹抗病性的最佳叶面肥,且产量也最高,其次为硼肥和锌肥。

表4 喷施不同微量元素对西芹经济性状及病害因子的影响

处理	株高/cm	整齐度	叶色	单株重/kg	折合 667 m <sup>2</sup> 产量/kg	发病率/%
T1	60	整齐	深绿	0.19	5 650 a A	0 d C
T2	60	整齐	深绿	0.18	5 210 abc ABC	1 cd BC
T3	59	较整齐	浅绿	0.16	4 860 cd BC	4 ab AB
T4	58	不整齐	浅绿	0.13	4 990 bcd ABC	3 bc ABC
T5	59	较整齐	浅绿	0.15	4 850 cd BC	2 bcd BC
T6	59	较整齐	浅绿	0.14	4 880 cd BC	3 bc ABC
T7	58	较整齐	浅绿	0.15	5 020 bcd ABC	4 ab AB
T8	59	较整齐	浅绿	0.15	4 860 cd BC	4 ab AB
T9(CK1)	59	较整齐	深绿	0.14	5 440 ab AB	3 bc ABC
CK	59	不整齐	深绿	0.13	4 720 d C	6 a A

## 3 结论

该试验结果表明,采用以大棵菜和小棵菜结合的多类型密度的种植方式,667 m<sup>2</sup> 西芹产达 5 000 kg 以上,产值在 10 000 元以上;在平常年份灌溉量采用 400 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup> 为最佳灌溉量;覆膜穴播压沙用沙量采用 1.0 m<sup>3</sup> 为宜;喷施磷酸二氢钾是增强西芹抗病性和产量的最佳叶面肥。该试验初步探索出了宁夏南部西芹栽培技术,以期在当地西芹的高效低耗产业化种植提供技术支撑,从而解决因资源浪费等造成的效益降低等问题。

## Cultivation Technology of High Efficiency and Low Consumption on Celery Plastic Mulching and Hole Seeding Covered with Sand in Cool Areas of Southern Ningxia

LI Dong<sup>1</sup>, DAI Guo-peng<sup>2</sup>, YAN Ju-hong<sup>2</sup>, MA Cheng<sup>2</sup>, WANG Xia<sup>2</sup>, MA Pei-juan<sup>2</sup>

(1. Genetic Germplasm Institute, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry, Yinchuan, Ningxia 750002; 2. Agricultural Technology Extension and Service Center of Xiji, Xiji, Ningxia 756000)

**Abstract:** Taking celery 'Jiazhouwang' as material, with plastic mulching and hole seeding covered with sand cultivation, the effect of celery plant density, water saving, reasonable sand volume and application of trace elements were studied. The results showed that the optimum plant density was 60,000 plants per 667 m<sup>2</sup>, the irrigation volume was of 400 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup> and reasonable use of sand volume was of 1 m<sup>3</sup>/667m<sup>2</sup>. Spraying trace elements had a significant effect on enhancing celery disease resistance and increasing yield. Among the trace elements for test, potassium dihydrogen phosphate was the best, followed by were boron fertilizer and zinc fertilizer.

**Key words:** cool areas of southern Ningxia; plastic mulching and hole seeding covered with sand; celery; plant density; water saving irrigation; trace elements