

蔬菜塑料温室电加温线育苗效果分析*

孙廷相 杨振民

(西北农学院园艺系)

摘 要

蔬菜塑料温室电加温线育苗,是陕西地区正在推广的一种蔬菜育苗新形式。通过试验表明:①在西安地区采用塑料温室电加温线育苗,室内必须有小拱棚覆盖,才能有效地保证各种菜苗所需的地温和气温。小拱棚的保温性能:农用无纺布与塑料薄膜比较,夜温可提高 3.7°C ,地温可提高 11°C 。②在塑料温室电加温育苗中,由于蔬菜种类不同,耗电量也不同:番茄耗电量最少,每平方米总耗电量为7度;黄瓜次之,每平方米总耗电量为14度;茄子、辣椒最多,每平方米总耗电量为27度。③塑料温室电加温线育苗,与常用的温室炉灶加温育苗、阳畦电加温线苗以及玻璃温室架式育苗相比,其苗子质量虽然差异不显著,而它的投资和经济效益却优于这三种形势。

随着蔬菜生产技术和蔬菜生产责任制的全面推行,蔬菜育苗如何适应形势发展的需要,已成为蔬菜生产中的一个突出问题。在全国蔬菜工厂化育苗科研协作组的推动下,陕西地区蔬菜工厂化育苗工作从无到有,从小到大,目前已初具规模。蔬菜塑料温室电加温线育苗,已成为陕西地区蔬菜育苗的基本形式。为了全面分析这种育苗形式,我们于1983、1984两年在本院蔬菜站进行了塑料温室电加温线育苗效果试验。现将育苗效果分析如下。

一、材料和方法

育苗设施: GJ—6型塑料温室,该温室系西北农学院与西北冶金地质勘探公司修造厂联合设计的蔬菜育苗、生产两用温室。基本结构是在原北京改良式温室基础上改进的,用塑料薄膜代替了玻璃,用钢管架子代替了水泥椽子、柱子、檩条等,其结构见图1、2。

温室规格:

类型	跨 度 (m)	顶 高 (m)	肩 高 (m)	拱间距 (m)	拱曲线半径 (m)	室 长 (m)	面 积 (m^2)
GJ—6型	6	2.3	0.6	3.6	7.5	43.2	259

* 本刊编辑室收到此稿时间: 1984年5月28日。

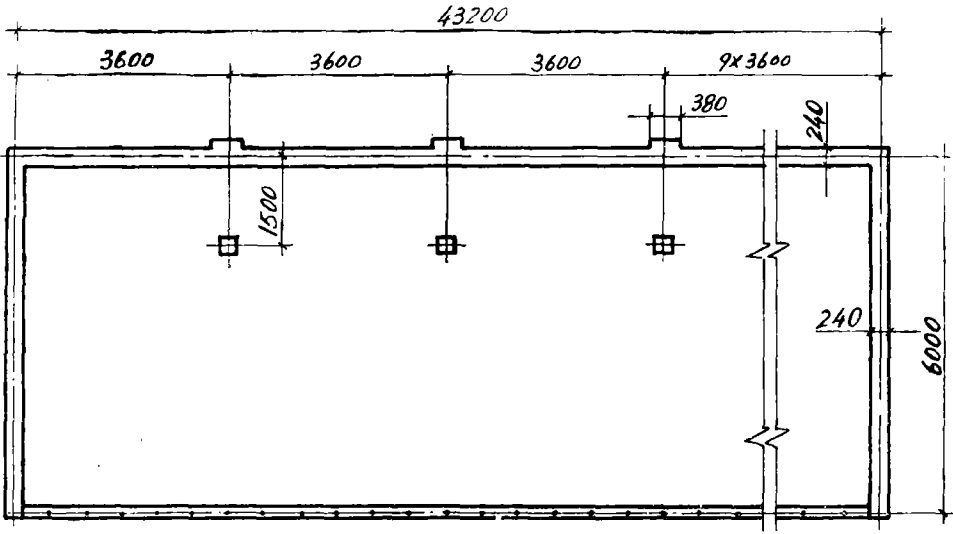


图 1 温室平面图

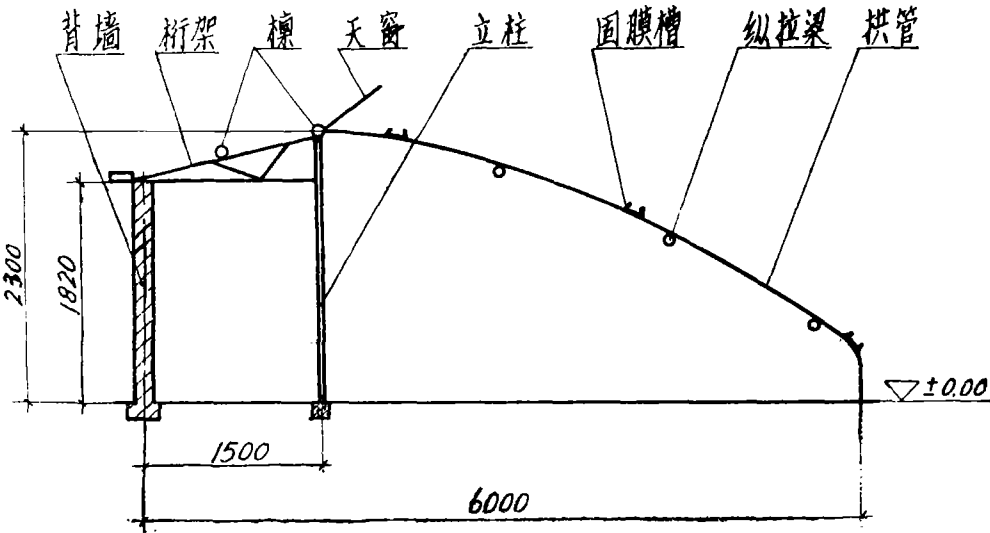


图 2 温室结构图

试验分两步进行:1982年12月~1983年3月,四间温室用煤火加温、四间用电加温线加温,进行比较试验;1984年1~3月进行塑料温室内不同覆盖条件下保温效果试验,不同果菜类在塑料温室电加温线育苗耗电量试验。观察塑料温室和阳畦电加温线育苗对幼苗质量的影响。试验设三个重复。

二、结果与分析

1. 塑料温室内不同覆盖条件下的保温效果

元月份是陕西关中地区温度最低,光照最差的季节^[1],也是大部分喜温蔬菜的播种季节,特别是春季塑料薄膜覆盖栽培的喜温蔬菜,更需要在温室播种。而温室不同覆盖材料的保温效果,不仅影响温室的性能和菜苗的质量,而且影响到能源的消耗和苗子的成本。通过在陕西杨陵地区塑料温室和阳畦内用不同覆盖材料进行防寒保温,其增温和节能效果有明显的差异(表1)。

表1 塑料温室不同覆盖条件保温效果比较

处 理	床 温 (°C)					地 温 (5 cm)	夜耗电量 (度/m ²)	备 注
	22时	24时	2时	4时	6时			
温室单层农用无纺布	9.6	9.9	11.0	10.5	10.1	24	1.16	通 电
温室单层农用无纺布	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	7.2		不通电
温室单层塑料薄膜	6.2	6.9	6.7	6.6	6.4	13	1.38	通 电
温室单层塑料薄膜	4.8	4.8	3.8	4.7	3.7	5.4		不通电
温室无内保温	5.5	5.8	4.4	5.4	4.0	9.0	1.40	通 电
温室无内保温	3.3	5.5	3.4	3.4	2.9	4.2		不通电
塑料阳畦盖三层草帘	11.5	9.6	11.6	10.8	9.3	16	1.75	通 电
塑料阳畦盖三层草帘	5.0	6.6	5.2	5.2	4.0	6.6		不通电
室 外	-1.3	-2.4	-1.7	-1.5	-3.2	-1		

注:地点,陕西咸阳市杨陵区;1984年元月24—27日,温室外无覆盖。

从表1可以看出:

(1) 在通电条件下,早晨6时当外温-3.2°C时,温室采用内保温,覆盖一层农用无纺布,床温10.1°C,5cm深地温24°C,每平方米夜耗电1.16度;覆盖一层塑料薄膜,床温6.4°C,5cm深地温13°C,每平方米夜耗电量1.38度;塑料薄膜阳畦覆盖三层草帘,床温9.3°C,5cm深地温16°C,每平方米夜耗电量1.75度。

①从以上数据分析:温室内覆盖农用无纺布比塑料薄膜床温可提高3.7°C,地温可提高11°C,耗电量可降低0.22度。

②温室内覆盖农用无纺布与塑料薄膜阳畦覆盖三层草帘比较,床温高0.8°C,5cm深

地温高11℃,每平方米夜耗电量降低0.59度。

③室内覆盖塑料薄膜或无纺布比无内保温,地温可提高4~15℃,气温可提高2.4~6.1℃。

(2)在不通电条件下,早晨6时当外温-3.2℃,室内无小覆盖床温2.9℃,5cm深地温4.2℃;覆盖单层农用无纺布床温5.0℃,5cm深地温7.2℃;覆盖单层塑料薄膜,床温3.7℃,5cm深地温5.4℃;塑料阳畦覆盖三层草帘,床温4℃,5cm深地温6.6℃。

①温室内覆盖农用无纺布与不加小覆盖比较:床温可提高2.1℃,5cm深地温提高3℃。

②温室内覆盖农用无纺布与覆盖塑料薄膜比较:床温可提高1.3℃,5cm深地温可提高1.8℃。

③温室内覆盖农用无纺布与塑料薄膜阳畦覆盖三层草帘比较:床温可提高1℃,5cm深地温可提高0.6℃。

总之,在温室内用小棚进行防寒保温时以农用无纺布效果最好,其夜温比不覆盖的高6.1℃,比塑料薄膜覆盖的高3.7℃,5cm深地温比不覆盖的高15℃,比塑料薄膜覆盖的高11℃。同时每夜每平方米耗电少0.22~0.24度。

2.不同蔬菜种类育苗耗电量比较

电加温线育苗的关键在于既要提高温度,满足幼苗生育的要求,培育出健壮幼苗,同时还要节约用电,降低生产投资。根据几种果菜类苗期对温度的要求范围^[2]进行耗电量试验,其结果见表2。

表2 果菜类保护地育苗耗电量比较

苗期	时间	黄 瓜	番 茄	辣椒、茄子
前期	白 天	26~28	25	23~28
	夜 间	15~17	15	13
后期	白 天	20~26	20~23	22~25
	夜 间	13~15	10	16
从播种到成苗耗电量(度/m ²)		14	7	27

试验结果表明:番茄由于要求温度低,育苗最省电,每平方米耗电7度;辣椒要求温度高,最费电,每平方米耗电27度;黄瓜苗期短,耗电量居于二者之间,每平方米耗电量14度。当然由于各年份气候不同,各地气候的差异,各温室保温措施的不同,耗电量各有差异(这里介绍的耗电量只是一年的试验)。

3.塑料温室电加温线育苗苗态比较

下面根据1984年春季几种果菜类育苗试验结果列表进行比较:

(1)早熟番茄塑料温室电加温线与阳畦电加温线育苗苗态比较(表3)。

(2)黄瓜塑料温室电加温线与阳畦电加温线育苗苗态比较(表4)。

表3 早熟番茄不同育苗方式苗态比较

育苗方式	株高 (cm)	茎粗 (mm)	叶数 (片)	叶面积 (cm ²)	根鲜重 (g)	根干重 (g)	地上鲜重 (g)	地上干重 (g)
温室电加温线	28.78	5.4	8.7	3800	2.76	0.17	29.7	1.70
阳畦电加温线	17.4	5.1	7.5	2039	1.8	0.13	14.7	1.14

表4 黄瓜不同育苗方式苗态比较

育苗方式	株高 (cm)	茎粗 (mm)	叶数 (片)	地上鲜重 (g)	地下鲜重 (g)
温室电加温线	25.0	4.4	6.0	122.6	17.9
阳畦电加温线	25.7	4.4	5.8	125.7	18.1

(3) 甜椒塑料温室电加温线与阳畦电加温线育苗苗态比较 (表5)

表5 甜椒不同育苗方式苗态比较

育苗方式	株高 (cm)	茎粗 (mm)	叶数 (片)	地下鲜重 (g)	地下干重 (g)	地上鲜重 (g)	地上干重 (g)
温室电加温线	10.4	3.4	12.8	2.6	0.16	8.7	0.84
阳畦电加温线	16.0	3.44	15.5	3.0	0.26	8.17	0.70

从表3可以看出,塑料温室由于通气不及时,苗态高大,阳畦苗态比较适中,故番茄在塑料温室育苗应注意及时通风降湿。从表4可以看出,黄瓜塑料温室育苗与阳畦育苗无明显差异。从表5可以看出,甜椒塑料温室育苗与阳畦育苗比较,由于塑料温室为了降低空气湿度,白天常常揭开小拱棚复盖,容易降低气温,所以苗态较小,因而在塑料温室培育甜椒幼苗时,除夜间保温外,还应注意白天的保温,以提高甜椒幼苗质量。总之,塑料温室育苗与阳畦育苗苗态差异不大,只要能够根据作物对环境条件的要求加强管理,是可以培育出适令壮苗的。

4. 经济效益比较

(1) 塑料温室煤火加温与电加温线加温经济效益比较:

①栽培床面积比较:

a. 煤火加温: 由于炉灶、火道、烟囱占温室面积的8.3%, 再加上火道加温 温室内温度的水平分布差异很大(差异达4℃左右)。在温室南沿的50cm冬季的利用率较低, 所以其栽培床有效面积宽只有4米。四间温室实际有效栽培面积只有 $4 \times 3.6 \times 4 = 57.6\text{m}^2$ 。

b. 电加温线加温: 由于没有炉灶、火道等设备, 栽培床除原宽4.5m外, 还可将火道占用的0.6m加宽, 使栽培床加宽到5.1m, 四间实际面积为 $5.1 \times 3.6 \times 4 = 73.4\text{m}^2$ 。

比煤火加温栽培床面积扩大 15.84m^2 。

②投资比较:

a. 煤火加温:

永久性投资: 炉灶、火道、烟囱材料用工总计150元。

消耗性投资: 耗煤量每天10公斤, 20天200公斤, 每100公斤4.40元, 200公斤8.80元。人工(管理): 一座温室(12间)半个人工, 每天1元, 四间占三分之一, 每天0.33元, 20天6.60元。两项合计, 按平方米计算: $\frac{15.40\text{元}}{57.6\text{元}} = 0.27\text{元}/\text{m}^2$ 。

b. 电加温线加温:

永久性投资: 控温仪、电线, 合计150元。

消耗性投资: 电加温线每平方米0.80元, 按20次折旧重复利用, 每次 $0.04 \times 73.44\text{m}^2 = 2.93\text{元}$ 。无纺布每平方米1.00元, 按10次折旧重复利用, 每次 $0.10\text{元} \times 73.44\text{m}^2 = 7.34\text{元}$ 。电费: 每平方米4度, 每度0.06元, 每平方米 $0.24\text{元} \times 73.44\text{m}^2 = 17.62\text{元}$ 。三项合计27.26元, 按每平方米计算: $\frac{27.26\text{元}}{73.44\text{元}} = 0.37\text{元}/\text{m}^2$ 。

煤火加温比电加温总投资少11.86元, 按每平方米计算少0.10元。(由于永久性投资二者相同, 故均未计算)。

③收益比较:

a. 煤火加温温室有效面积为 57.6m^2 , 幼苗营养面积为 3cm^2 , 每平方米育苗1000株计算, 四间温室共育苗57,600株, 每株0.01元, 收入576元。

b. 电加温线加温温室有效面积为 73.44m^2 , 每平方米育苗1000株计算, 四间温室共育苗73,440株, 每株0.01元, 收入734.40元。

煤火加温比电加温线加温少收入138.40元。

投资与收入比较: 电加温线虽多投资11.86元, 但收入又多138.40元。而且由于温度能够自动调节, 可以基本满足幼苗对温度的要求, 所以育苗速度快, 苗子健壮, 早熟性好。

(2) 塑料温室与阳畦电加温线育苗经济效益比较:

①占地面积比较:

温室占地面积 300m^2 , 有效利用 240m^2 , 利用率为80%; 阳畦占地面积 480m^2 , 有效利用 240m^2 , 利用率为50%。

②投资比较:

温室投资:

a. 建墙用砖10,000块 = 400元	} 1,400元20年 折旧每年70元
24块水泥楼板每块21元 = 500元	
砂、灰、工资费 = 500元	

b. 屋架: 3,200元20年折旧, 每年80元。

c. 保温材料: 塑料薄膜100kg320元, 三年折旧每年170元。

d. 电费: $10\text{度}/\text{m}^2$, 240m^2 , 每度0.06元, 共144元。

一次性投资: 4,920元,

平均每年投资: 481元,

阳畦投资:

a. 打床: 10元/床, 24个床, 共240元。

b. 塑料薄膜: 每床8元, 24床, 共192元, 二年折旧每年96元。

c. 草帘: 每个0.70元, 每床30个, 24床共540元, 二年折旧每年252元。

d. 电费: $10\text{度}/\text{m}^2$, 240m^2 , 每度0.06元共144元。

(阳畦以土框塑料阳畦核算)

一次性投资: 1,080元, 平均每年投资: 732元。

按一次性投资比较, 温室大于阳畦。按每年单位面积平均投资比较, 阳畦大于温室。如果按每平方米产1000苗计算, 两种育苗方法均产苗24万株, 温室每生产一株苗约计投资0.002元, 而阳畦每生产一株苗约投资0.003元。

通过以上比较, 可以清楚看出塑料温室育苗成本低, 效益高。同时温室育苗劳动条件好, 苗子定植大棚或中棚以后, 温室内还能定植一茬夏菜。根据1983年试验, 塑料温室内的番茄苗子3月5日定植于大棚, 5月20日番茄上市, 亩产共17,523斤, 栽培面积0.3亩, 实产番茄5,250斤, 共收入1,050元; 而阳畦就没有这一优越性。

塑料温室如与玻璃阳畦比较, 玻璃阳畦造价更高, 经济效益更低。这里不再评述。

(3) 塑料温室与玻璃温室架式育苗经济效益比较:

①占地面积比较:

从温室本身占地面积比较二者是相同的, 但从利用面积比较, 塑料温室为土壤育苗, 有效利用面积约占80%; 而架式育苗, 由于增加了育苗架, 据有关资料报导, 温室利用面积可增加60%。显然架式育苗土地利用率优于塑料温室。

②投资比较:

a. 塑料温室 250m^2 , 每 m^2 20元, 一次性投资共5000元。

b. 玻璃温室 250m^2 , 每 m^2 150元, 一次性投资共37,500元, 育苗架40个, 每个200元, 约计8,000元, 育苗盘每个($20 \times 30\text{cm} = 600\text{cm}^2$) 0.06m^2 , 每个架子占地 6m^2 , 以60%扩大, 展开面积为 9.6m^2 , 需育苗盘160个, 40个育苗架, 共需育苗盘6,400个, 每个1.50元, 约需9,600元。三项合计投资55,100元, 比塑料温室一次性投资高出5万元。

③收益比较

塑料温室有效利用面积为 220m^2 , 每 m^2 育1,000株苗, 可育22万株苗。每株苗0.01元, 可收入2,200元。

玻璃温室有效利用面积同样 220m^2 , 除去两排架子间的人行道, 实际每架占地面积 6m^2 , 多层利用以60%扩大^[3], 展开面积 9.6m^2 , 40个育苗架有效利用面积 384m^2 , 每 m^2 育1,000株苗, 共育苗384,000株, 每株苗0.01元, 可收入3,840元。每座温室比塑料温室多收入1,640元。但投资却比塑料温室多5万元。塑料温室以20年折旧, 每年投资250元。玻璃温室以20年折旧, 每年投资2,755元。如此比较塑料温室育苗经济效益优于

玻璃温室架式育苗。

三、小 结

通过以上分析,充分证明采用塑料温室电加温线育苗,不论在保温性能、节约用电、培育壮苗、改善劳动条件以及经济效益等有关方面,都优于目前生产上的阳畦和玻璃温室架式育苗方式。经过两年生产示范,证明这种育苗方式是经济有效和确实可行的。所以在短短的两年时间西安地区就推广塑料温室200多栋,对解决夏菜育苗发挥了积极的作用。

参 考 文 献

- 1.陕西省气象局气象台:《陕西气象资料》(宝鸡地区、西安地区、渭南地区)(内部资料),1972年。
- 2.师惠芬、刘增新编著:《蔬菜快速育苗》,北京出版社。
- 3.苏崇森、刘顺锁:“活动式育苗架”,《农业工程》,1982年第5期。

An Analysis of Seedling Breeding Effects By Electric Heating wires in Plastic Vegetable Greenhouse

Sun Tingxiang Yang Zhengming

(Horticultural Department, Northwestern College of Agriculture)

Abstract

Breeding vegetable seedlings by electric heating wires in the plastic vegetable greenhouse is a kind of new vegetable seedling breeding patterns being extended in Shaanxi Province. The experiments have demonstrated: (1) when the electric heating wires are used to breed vegetable seedlings in the plastic greenhouse in Xian areas, there must be a small arched cover tent inside of the greenhouse. Thus, both geothermal and atmospheric temperatures needed for vegetable seedlings of different species can be effectively ensured. As to heat-shielded performances of the small arched tent, the night temperature can be raised to 3.7°C and the geothermal temperature raised to 11°C in comparison of agricultural used adhesive-bonded cloth with plastic films for the cover. (2) In seedling breeding by electric heating wires in the plastic greenhouse, power consumption is different because of various vegetable species. Power consumption for tomatoes is the least with 7 Kw-hrs/ m^2 in total; that for cucumber is the next with 14 Kw-hrs/ m^2 in total; that for egg plant and pepper are the most with 27 Kw-hrs/ m^2 in total. (3) comparison was made among seedling breeding by electric heating wires in the plastic greenhouse, that by kitchen range heating, that in the sun-facing furrows by electric heating wires in the usual greenhouse and that by shelf patterns in the glasshouse. As a result, though differences among seedlings are not very significant, inputs and economical returns of the former are much more superior to the other three patterns of the latter.