

برآورد هزینه های راه اندازی یک واحد کوچک آزمایشگاهی - تجاری کشت بافت گیاهی در شرایط ایران

مهدی علیزاده (۱)، محمد امین قنبری جهرمی (۲)

۱- استادیار گروه باغبانی، ۲- دانشجوی کارشناسی باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

فنون کشت بافت گیاهی و ریزازدیادی نسبت به روشهای معمول گیاه افزایشی بسیار پرهزینه بوده و نیاز به نیروی کار ماهر و آموزش دیده دارد. طراحی یک واحد کشت بافت گیاهی معمولاً متناسب با توان مالی اشخاص یا موسسه و نیز هماهنگ با حجم تولید مورد نظر صورت می گیرد. استفاده از فنون کشت بافت، هم برای پرورش دهنده و هم آزمایشگاه تجاری باید مزایای اقتصادی به همراه داشته باشد. بنابراین در پژوهش حاضر، هزینه های مربوط به راه اندازی و سازماندهی یک واحد کوچک تجاری کشت بافت، در شرایط کشور ایران، از طریق استعلام قیمت ها از شرکت های مربوطه برآورد گردیده است. هزینه کل محاسبه شده برای راه اندازی آزمایشگاه کشت بافت بدون در نظر گرفتن هزینه های مربوط به تهیه مکان و ساختمان مورد نظر جهت استقرار آن در مجموع معادل ۳۰۵۸۴۵۰۰۰ ریال محاسبه گردید.

کلمات کلیدی: کشت بافت گیاهی، ریزازدیادی، هزینه، طراحی آزمایشگاه

مقدمه:

با استفاده از فنون کشت بافت گیاهی و ریزازدیادی، سالانه بیش از یک میلیارد گیاه تولید می شود و همین خصوصیت، آن را به یک صنعت و تجارت بین المللی تبدیل کرده است. صنعت ریزازدیادی بسیار پرهزینه می باشد. هزینه بالای تولید هر گیاهچه، عامل محدود کننده جدی توسعه فنون ریزازدیادی برای محصولات جدید مانند گونه های جنگلی و سبزیجات می باشد. در بعضی از کشورها مانند هند و سریلانکا با کاهش هزینه ها برای هر واحد ریزازدیادی، مثلاً با کاهش هزینه های حقوق و دستمزد، میزان تولیدات ریزازدیادی را افزایش داده اند (۲، ۴). طراحی یک واحد کشت بافت گیاهی معمولاً متناسب با توان مالی اشخاص یا موسسه و نیز هماهنگ با حجم تولید مورد نظر صورت می گیرد. فنون کشت بافت و ریزازدیادی تنها وقتی می توانند کارآمد باشند که در مقایسه با روشهای متداول گیاه افزایشی، با اطمینان، افزایش سود خالص در واحد معین زمین، آب، زمان و سرمایه را دربرداشته باشند. بنابراین وجود دلیل یا دلایل منطقی جهت استفاده از روش کشت بافت برای ازدیاد محصولات مورد نظر ضروری به نظر می رسد. استفاده از کشت بافت گیاهی، هم برای پرورش دهنده و هم آزمایشگاه تجاری باید مزایای اقتصادی به همراه داشته باشد. جهت حصول حداکثر سود اقتصادی، تولیدکننده نه تنها می بایست هزینه های ازدیاد یک محصول را از طریق کشت بافت بداند بلکه باید از هزینه ازدیاد آنها به روشهای معمول گیاه افزایشی نیز آگاه باشد. تحت شرایط مساوی، در مورد گیاهان معینی اقتصادی تر آن است که از همان روش های معمول استفاده شود.

بطور کلی راه اندازی یک آزمایشگاه کشت بافت گیاهی، چه به منظور انجام پژوهش و چه جهت سرمایه گذاری و تولید تجاری به منظور سودآوری دربرگیرنده یکسری دستگاه ها، ابزارهای کاربردی، ابزارهای مصرفی و مواد شیمیایی می باشد. در مطالعه حاضر، هزینه های واقعی مربوط به این موارد ارزیابی گردیده است. با توجه به اینکه صنعت کشت بافت گیاهی در کشورهای در حال توسعه، صنعتی با رشد روزافزون محسوب می گردد و ما هر ساله شاهد تاسیس واحدهای جدید گیاه افزایشی از طریق کشت بافت میباشیم، این پژوهش، برآورد تقریبی هزینه های راه اندازی یک واحد کوچک کشت بافت گیاهی را در جهت کمک به علاقه مندان این صنعت ارائه نموده است.

مواد و روش ها:

پژوهش حاضر، در سه ماهه اول سال ۱۳۸۹ در قالب یک پروژه دانشجویی اجرا گردید. در ابتدا لیست کاملی از تجهیزات و مواد مورد نیاز در یک آزمایشگاه کشت بافت گیاهی تهیه گردید. سپس شرکت های متعددی که در زمینه تولید، واردات و توزیع مواد مورد نظر فعالیت دارند، شناسایی گردیده و قیمت تمام شده تمامی موارد موجود در لیست گفته شده از هر شرکت

بطور جداگانه استعلام گردید. میانگین قیمت تمام شده هر محصول از شرکت های مختلف به عنوان مبنی در محاسبات مورد استفاده قرار گرفت. در مورد مواد شیمیایی به لحاظ کثرت کارخانجات سازنده (برندهای مختلف)، فقط تولیدات مربوط به شرکت مرک (Merck) مورد ارزیابی قرار گرفت، چراکه بیشتر عاملین فروش و شرکت های داخلی، محصولات این شرکت را نیز عرضه نموده و دسترسی و تهیه این محصولات در بیشتر نقاط کشور بدون تاخیر و به سهولت فراهم می باشد. داده های گردآوری شده سپس دسته بندی گردیده و در نهایت محاسبات مورد نظر برای برآورد هزینه های مورد نیاز انجام گردید.

نتایج و بحث:

هزینه های مربوط به خرید تجهیزات، ابزارهای کاربردی، مصرفی و مواد شیمیایی در جداول ۱ تا ۴ نشان داده شده است. با توجه به قیمت های ارایه شده در این جداول، محاسبات مربوط به هزینه های اولیه یک واحد کشت بافت گیاهی به صورت زیر قابل تخمین می باشد:

هزینه ی خرید دستگاه ها + ۱۰٪ هزینه نصب و راه اندازی	=	۲۷۱.۳۷۰.۰۰۰ ریال
هزینه ی خرید ابزارهای کاربردی + ابزار های مصرفی	=	۱۵۸۲۰.۰۰۰ ریال
هزینه ی خرید مواد شیمیایی	=	۱۸.۶۵۵.۰۰۰ ریال
جمع کل	=	۳۰۵.۸۴۵.۰۰۰ ریال

بنابراین در شرایط کشور ایران، هزینه کل محاسبه شده برای راه اندازی یک آزمایشگاه کشت بافت بدون در نظر گرفتن هزینه های مربوط به تهیه ی مکان و ساختمان مورد نظر جهت استقرار آن در مجموع معادل ۳۰۵.۸۴۵.۰۰۰ ریال محاسبه گردید. لازم به ذکر است که این برآورد هزینه مربوط به سال ۱۳۸۹ بوده و در سالهای متوالی ممکن است مقادیر فوق بسته به شرایط اقتصادی و وضعیت بازار تغییر نمایند. همچنین هزینه ذکر شده فقط جهت راه اندازی آزمایشگاه و شروع به کار می باشد، به عنوان مثال شیشه آلات مصرفی به میزان حداقل مورد نیاز در نظر گرفته شده و افزایش تقاضا در آینده پیش بینی میگردد. در مورد عناصر کم مصرف فقط مقدار ۱۰۰ گرم از هر مورد و فقط جهت آغاز چرخه تولید محاسبه گردیده و میزان مورد نیاز در آینده بایستی پیش بینی گردد. علاوه بر تمام این موارد هزینه های کارشناسی، نیروی کار و هزینه های متداولی مثل انرژی (برق، آب و گاز) نیز بایستی مد نظر قرار گیرد.

چنانچه فرایند سوددهی کشت بافت گیاهی اصلاح شود، توانایی تجاری خوبی دارد و مخاطرات سرمایه گذاری بیشتر در این صنعت را کاهش می دهد. از مهمترین عواملی که باعث ریسک پذیری سرمایه گذاری در صنعت ریزازدیادی شده، سودآوری پایین محصولات بوده که به چندین مورد پر اهمیت آن پرداخته می شود. الف) عدم وجود دانش، آگاهی و تخصص لازم، ب) ناکافی بودن تجهیزات و امکانات لازم برای ریزازدیادی تجاری، ج) عدم وجود بودجه کافی و مدیریت و مهارتهای تجاری ضعیف در تولید محصولات، د) کیفیت محصول (تولید محصولات نامرغوب، ناجور، غیر یکنواخت و غیرقابل اطمینان)، ه) عدم وجود مهارتهای بازاریابی در سطوح مختلف محلی، ملی و بین المللی و و) هزینه های بالای ریزازدیادی تجاری در تأسیس، تولید، بازاریابی (۱،۳،۵). علیرغم وجود مشکلات بیان شده، تعدادی از آزمایشگاههای ریزازدیادی از نظر تجاری موفقیت آمیز بوده اند، هر کس می تواند فرصتهای موجود در صنایع کشت بافت گیاهی تخصصی را برای تولید یک یا چند گونه خاص، مثل تجارت گل بریده، غنیمت شمرد (۴). بدون شک فرصتهایی برای فروش بعضی از گیاهان در بازارهای داخلی موجود است، ولی با این حال، مشکلات بازاریابی وجود خواهد داشت. گیاهان متعددی وجود دارند که دانش فنی تکثیر آنها از طریق کشت بافت وجود دارد، اما به دلیل عدم بازاریابی، کار تولید انبوه آنها متوقف مانده است و به علت عدم فروش محصولات تولید شده، عملاً واحد تولید کننده در معرض تعطیلی قرار گرفته است.

به عنوان نتیجه گیری کلی لازم به ذکر است که هدف نهایی کشت بافت تجاری، همانند سایر فعالیت‌های اقتصادی، حصول بازده مناسب است. مواردی که برای دستیابی به سود اقتصادی کافی باید به دقت در نظر گرفته شوند عبارتند از، توان و قدرت مالی که پژوهش حاضر به عنوان الگو در برآورد هزینه های مربوطه قابل استفاده است. داشتن اطلاعات کافی در مورد بازار و دسترسی به آن، مدیریت تولید و تولید گیاهان با کیفیت از دیگر موارد موثر در سوددهی اقتصادی هر واحد کشت بافت گیاهی می باشند.

جدول ۱. لیست تجهیزات مورد نیاز در آزمایشگاه کشت بافت گیاهی و قیمت تمام شده آنها در ایران (سال ۱۳۸۹).

نام محصول	شرکت سازنده/ کشور	قابلیت	قیمت فروش در ایران (ریال)
فریزر آزمایشگاهی	شارپ	۴۰- درجه سانتی گراد حداقل دما	۸.۳۰۰.۰۰۰
یخچال آزمایشگاهی	ایتالیا Ever med	تنظیم دما (۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس)	۷.۰۰۰.۰۰۰
هود لامینار	تهران سکو، ایران	دو نفره	۳۵.۰۰۰.۰۰۰
اتوکلاو	ایالات متحده All-American	۴۰ لیتری	۱۹.۵۰۰.۰۰۰
ترازوی دیجیتال	ژاپن AND	۰.۰۱ گرم تا ۲۱۰ گرم	۲۸۵۰.۰۰۰
انکوباتور	ممرت آلمان	۵۳ لیتری	۱۶.۵۰۰.۰۰۰
انکوباتور	ممرت آلمان	۱۰۸ لیتری یخچالدار	۳۹.۰۰۰.۰۰۰
دستگاه تهیه آب مقطر	آلمان GFL	۴ لیتر در ساعت	۱۹.۵۰۰.۰۰۰
دستگاه تهیه آب مقطر	آلمان GFL	۴ لیتر در ساعت، دو بار تقطیر	۶۵.۰۰۰.۰۰۰
هم زن مغناطیسی	آیکا آلمان	همزن برای یک شیشه	۷.۰۰۰.۰۰۰
پایپتور « سمپلر »	آلمان	سمپلر ثابت در رنجهای مختلف	۹۵۰.۰۰۰
pH متر (واکنش سنج)	آلمان WTW	رومیزی همراه الکتروود	۱۲.۰۰۰.۰۰۰
میکروسکوپ	نیکون ژاپن	۱۶۰۰ برابر	۸.۲۰۰.۰۰۰
پمپ خلاء	۲.۷ متر مکعبی JB آمریکا	متر مکعبی با سیستم بیستونی	۵.۹۰۰.۰۰۰
جمع کل	- -		۲۴۶.۷۰۰.۰۰۰

جدول ۲. لیست ابزارهای کاربردی و مصرفی مورد نیاز در کشت بافت گیاهی و قیمت تمام شده آنها در ایران (سال ۱۳۸۹).

ابزارهای کاربردی		
نام محصول	تعداد یا مقدار	قیمت فروش در ایران (ریال)
ارلن مایر	۱۰۰ عدد (اندازه های مختلف)	۳.۰۰۰.۰۰۰
استوانه مدرج	۱۰ عدد (اندازه های مختلف)	۲.۰۰۰.۰۰۰
لوله آزمایش	۱۰۰ عدد	۱۴۰.۰۰۰
پتری دیش	۱۰۰ عدد	۱۷۰.۰۰۰
قیف بوختر	۱۰ عدد	۱۰۰.۰۰۰
فیلتر میلی پور سه قطعه ای	۱۰۰ عدد	۷.۰۰۰.۰۰۰
پارافيلم	۵ بسته	۶۰۰.۰۰۰
شیشه مربا با درپوش قابل اتوکلاو	۳۰۰ عدد	۱.۰۰۰.۰۰۰
ابزارهای مصرفی		
دستکش یکبار مصرف	۵ بسته	۵۰.۰۰۰
دستکش روتکس	۵ بسته	۲۵۰.۰۰۰
دستمال	۱۰ بسته	۵۰.۰۰۰
الکل ۹۶ درجه	۱۰ بطری	۳۰۰.۰۰۰
فویل آلومینیوم	۵ حلقه	۶۰.۰۰۰
کیسه فریزر	۱۰ بسته	۵۰.۰۰۰
کاغذ صافی واتمن	۱۰ بسته	۶۰۰.۰۰۰
ماسک پارچه ای	۱۰ بسته	۴۰۰.۰۰۰
کاغذ توزین	۱۰ بسته	۵۰.۰۰۰
جمع کل	-	۱۵.۸۲۰.۰۰۰

جدول ۳. لیست بعضی مواد شیمیایی مورد نیاز جهت تهیه محیط کشت و قیمت تمام شده آنها در ایران (سال ۱۳۸۹).

محصول*	مقدار فروش در ایران (ریال)	محصول*	مقدار فروش در ایران (ریال)
NH ₄ NO ₃	۱ کیلوگرم	CoCl ₂	۳۹۰.۰۰۰
KNO ₃	۱ کیلوگرم	CuSO ₄	۶۵۰.۰۰۰
CaCl ₂ .2H ₂ O	۱ کیلوگرم	H ₃ BO ₃	۲۸۰.۰۰۰
KH ₂ PO ₄	۱ کیلوگرم	ZnSO ₄	۳۰۰.۰۰۰
KCl	۱ کیلوگرم	Na ₂ MoO ₄	۵۵.۰۰۰
Na ₂ SO ₄	۱ کیلوگرم	MgSO ₄	۲۸۰.۰۰۰
Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	۱ کیلوگرم	MnSO ₄	۶۰۰.۰۰۰
(NH ₄) ₂ SO ₄	۱ کیلوگرم	Fe/Na EDTA	۴۵۰.۰۰۰
KI	۱ کیلوگرم	Glycine	۴۷۰.۰۰۰
Inositol	۵ گرم	2,4-D	۱.۷۵۰.۰۰۰
IAA	۵ گرم	IBA	۱.۲۰۰.۰۰۰
Kinetin	۱۰ گرم	BAP	۱.۱۰۰.۰۰۰
NAA	۵ گرم	-	۱.۳۰۰.۰۰۰
جمع کل	-	-	۱۸.۶۵۵.۰۰۰

*تمامی محصولات این جدول و قیمت های ذکر شده مربوط به شرکت مرک می باشد.

منابع:

- Anderson, Megaher, G.W., and Nelson, A.G. (1997). Cost of propagating broccoli plants through tissue culture. *HortScience*. 12:543-544.
- Chadha K. L., Choudhary M. L. (2005). *Hi-tech Horticulture*, Malhotra Publishing House, New Delhi, India.
- Levin, R and Vasil, I. K. (1989). Progress in reducing the cost of micropropagation. *Proceeding of the International Plant Propagator Society*, 30: 421-427.
- Pierik, R.L.M. (1987). *In vitro* culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- Zimmerman, R.H. and Griesbach, R.J. (2001). Development of the U.S. commercial micropropagation industry. *Horticultura*, 1: 55-56

Evaluation of cost and expenses for organization of a small scale tissue culture unit in Iran

M. Alizadeh^{1*}, M. A. Ghanbari Jahromi²

1. Assistant Professor 2. BS student of Horticulture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

Plant tissue culture and micropropagation techniques are very costly and need more skill and trained labor as compared to common propagation methods. Designing and organization of a tissue culture unit is usually performed corresponding to economic potentials of the investor/institute as well as desired production volume. Application of tissue culture technology must bring about reliable profit both for growers and commercial tissue culture laboratory. Hence, in the present study, cost and expenses required for organization of a small scale commercial tissue culture unit were evaluated through inquiry from related companies and organizations. Total estimated cost for the tissue culture lab setup regardless of the costs associated with preparing and building the desired location was evaluated to be a sum of total 305,845,000 Rls only.

Keywords: Plant tissue culture, Micropropagation, Cost, Laboratory Design