

# مقایسه تأثیر انواع درپوش ظرفهای کشت بر میزان رشد گیاه نمونه در شرایط درون شیشه‌ای

فرزاد صباغ‌زاده<sup>۱</sup> و محمدحسن عصاره<sup>۲</sup>

## چکیده

به منظور تهیه انبوه ظرفهای کشت مناسب جهت استفاده در آزمایشگاه کشت بافت و سلول و در جهت تقلیل هزینه‌ها، نسبت به تهیه ظرفهای شیشه‌ای مورد استفاده در صنایع غذایی تحت نام تجارتي پرارین اقدام گردید. این ظرفهای کلیه ویژگیهای لازم را جهت استفاده در کشت از جمله شفافیت و قابلیت اتوکلاو دارا بوده و تنها تفاوتی که با نمونه‌های استاندارد وجود داشت، اختلاف در نوع درپوش بود. بنابراین، جهت مقایسه درپوشهای موجود (از جنس آلومینیوم) با درپوشهای پلی‌پروپیلنی استاندارد (سیگما) و تأثیرشان بر رشد گیاه نمونه، آزمایشهایی در مورد گیاه سیب‌زمینی در محیط کشت MS بدون هورمون با سه تیمار اصلی متشکل از شدتهای مختلف نور و چهار تیمار فرعی مربوط به نوع درپوشها و با ۵ تکرار انجام شد. نتایج بدست آمده حاکی از برتری نسبی درپوشهای پلی‌پروپیلنی نسبت به درپوشهای موجود فلزی بود. ضمن آنکه استفاده از درپوشهای فیلتردار و کشت خوابیده با درپوش فلزی، به ترتیب تأثیر مثبت افزایش تهویه و افزایش نفوذ عمودی نور را نشان دادند. از نظر نسبت رشد هوایی به ریشه تفاوت معنی‌داری بین دو نوع درپوش مشاهده نگردید که این نتیجه بیانگر امکان استفاده از

۱ - کارشناس ارشد مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان خوزستان، اهواز، صندوق

پستی ۶۱۳۳۵-۳۳۴۱ E.mail: sabagh2002@yahoo.com

۲ - عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵

E.mail : asarehmf@yahoo.com

درپوشهای فلزی می باشد. مقایسه انجام شده در مورد شدتهای مختلف نور، نشان دهنده نیاز جدی به تأمین شدت نور کافی (بالای  $60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) جهت رشد مناسب گیاهک بود.

واژه های کلیدی: درون شیشه ای، درپوش، کشت بافت، ظرف کشت.

## مقدمه

یکی از مهمترین ابزار مورد نیاز برای انجام آزمایشهای کشت بافت و سلول، وجود ظرفهای کشت و نیز درپوش مناسب برای این ظرفها است. انواع مختلفی از ظرفهای مناسب کشت وجود دارند که از جمله مناسب ترین آنها عبارتند از: ظرفهای مگنتا<sup>۱</sup> از جنس پلی کریبات<sup>۲</sup> و با درپوش از جنس پلی پروپیلن<sup>۳</sup> شفاف، لوله های کشت سیگما<sup>۴</sup>  $25 \times 150$  میلیمتر از جنس پیرکس<sup>۵</sup> و با درپوشهای رنگی مات و ظرفهای بیبی فود<sup>۶</sup> از جنس شیشه و با درپوش پلی پروپیلن شفاف که همگی قابل اتوکلاو هستند (۴). اما در این میان ظروف بیبی فود نسبت به دو نوع دیگر مزایایی دارند که عبارتند از: قابلیت کشت بیش از یک ریز نمونه، مصرف کم محیط کشت به ازای هر ظرف و به ازای هر ریز نمونه کشت شده، عدم نیاز به استقرار و بالاخره اشغال فضای اندکی از اتاقک رشد.

استفاده از ظرفهای فوق از یک طرف مستلزم صرف مقدار قابل توجهی ارز بوده و از طرف دیگر هزینه آن نسبت به تولیدات داخلی بسیار بالا می باشد. بنابراین، برای حل این مشکل، بررسی گسترده ای برای انتخاب نوع ظرف بعمل آمده که میان انواع ظرفها موجود، یک نوع از آن تحت نام تجارتي پرارین انتخاب گردید. این نوع ظرف، کاملاً

1 - Magenta<sup>TM</sup> GA7

2 - Polycarbonate

3 - Polypropylene

4 - Sigma

5 - Pyrex

6 - Baby food jars

مشابه نوع بیبی فود تولید شده توسط شرکت سیگما بوده، ولی اختلاف در نوع درپوش بوده که در نوع موجود از جنس آلومینیوم می باشد. درپوش مذکور قابل اتوکلاو بوده، ولی دارای اشکالاتی از جمله عدم توانایی عبور نور، عدم شناخت نسبت به تهویه انجام شده و اثر آن در رشد و نمو گیاهکها و بالاخره عدم اطلاع از وضعیت حفظ نمونه ها از نظر آلودگیهای قارچی و باکتریایی بود. با توجه به حساسیت و اهمیت نوع درپوش ظرفها برای عملیات کشت بافت گیاهی که در مطالعات Roch3 (۱۹۹۵) به خوبی نشان داده شده است، آزمایشهایی برای دسترسی به یک نتیجه عملی در جهت استفاده از این نوع درپوشها طراحی گردید. مبنای این آزمایشها با استفاده از گزارشهای Tanak و همکاران (b و ۱۹۸۸a و ۱۹۹۲) پایه ریزی شد. Roche (۱۹۹۵) نیز با بیان عاملی تحت عنوان نسبت نفوذ بخار رطوبت<sup>۱</sup> نقش جنس درپوش را با این عامل در جهت بهبود شرایط رشد درون ظرف بخوبی اظهار داشته است.

هدف اصلی در این پژوهش بررسی تفاوت رشد گیاه نمونه با استفاده از انواع درپوش و تأثیر میزان مختلف شدت نور<sup>۲</sup> (PPFD) بر روی مؤلفه های مختلف رشد و نمو گیاهکها می باشد.

## مواد و روشها

برای انجام آزمایشها، می بایستی از گیاه نمونه یا مدل<sup>۳</sup> استفاده شود که دارای ویژگیهای زیر می باشد:

- ۱- از رشد نسبتاً سریعی برخوردار باشد. ۲- امکان شاخه دهی و ریشه دهی را به طور همزمان در یک نوع محیط کشت داشته باشد. ۳- حتی الامکان در محیط عاری از هورمون رشد نماید. ۴- از ساقه واقعی و برگ مشخص برخوردار باشد. یکی از

1 - Moisture Vapor Transmission Rate (MVTR)

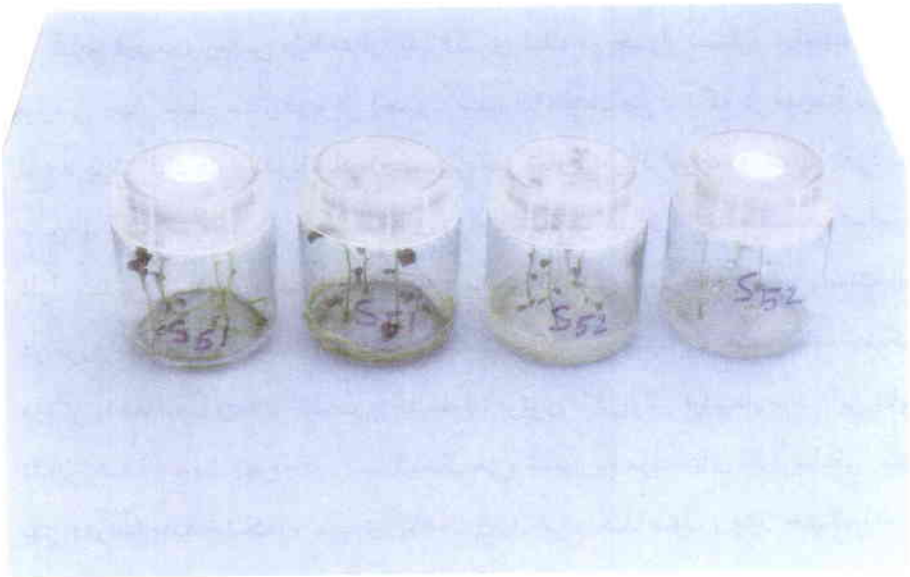
2 - Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD).

3 - Model plant

نمونه‌های واجد این خصوصیات، گیاه سیب‌زمینی *Solanum tuberosum L.* است. در این مورد با استفاده از یک تک غدهٔ سیب‌زمینی تعداد زیادی ریز نمونه<sup>۱</sup> تهیه و مورد استفاده قرار گرفت. ریز نمونه‌های تک جوانه<sup>۲</sup> انتهایی و کناری پس از سترون‌سازی، روی محیط کشت پایهٔ MS بدون هورمون استقرار یافتند (Murashiegh و Skoog، ۱۹۶۲). اندازهٔ هر ریز نمونه نیز یکنواخت انتخاب شد که به‌طور متوسط ۰/۵ میلی‌متر ساقه و یک برگ سالم و واجد جوانه بود. بر اساس مطالعات Kozai و همکاران (۱۹۹۵) طول دورهٔ رشد (از زمان کشت ریز نمونه تا اندازه‌گیری) ۲۱ روز در نظر گرفته شد.

این پژوهش از طرح آماری کرت‌های خرد شده<sup>۳</sup> با دو عامل شدت‌های مختلف نور و نوع درپوش با ۵ تکرار انجام گردید. عامل اصلی شامل سه سطح مختلف شدت نور شامل  $50, 65, 90 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  بوده و عامل فرعی نیز شامل چهار سطح درپوش سیگما فیلتردار، درپوش سیگما بدون فیلتر، درپوش فلزی کشت ایستاده درپوش فلزی کشت خوابیده بود. (شکل‌های شماره ۱ و ۲). علت استفاده از درپوش سیگما فیلتردار عبارت از بررسی اثر افزایش میزان تهویه در شرایط نفوذ نور مشابه بر رشد گیاه نمونه بود و علت استفاده از کشت خوابیده با درپوش فلزی نیز، بررسی اثر افزایش میزان نفوذ عمودی نور در شرایط تهویهٔ مشابه بر رشد گیاه نمونه بود. پس از خاتمهٔ دورهٔ رشد کلیهٔ مؤلفه‌های رشد و نمو مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

لازم به توضیح است که مؤلفه‌های وزن‌تر و وزن خشک واحد طول بیانگر ستبری گیاه بود، و از حاصل تقسیم وزن‌تر قسمت هوایی بر ارتفاع قسمت هوایی و وزن خشک قسمت هوایی بر ارتفاع قسمت هوایی بدست آمد.



شکل شماره ۱- درپوش سیگما فیلتردار و بدون فیلتر



شکل شماره ۲- درپوش فلزی کشت ایستاده و خوابیده

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مؤلفه‌های اندازه‌گیری شده در جدول شماره ۱ آمده است. بررسی چهار سطح تیمار درپوش (جدول شماره ۲) نشان می‌دهد که در مقایسه بین دو نوع درپوش فیلتردار و بدون فیلتر (جهت بررسی تفاوت میزان تهویه در شرایط نفوذ نور مشابه)، اختلاف معنی‌دار در مؤلفه‌های وزن تر قسمت هوایی، ارتفاع قسمت هوایی، طول بلندترین ریشه و وزن خشک ریشه با برتری درپوش بدون فیلتر وجود داشت. اما در مورد مؤلفه‌های نسبت وزن خشک قسمت هوایی به ریشه، درصد ماده خشک، وزن‌تر واحد طول و وزن خشک واحد طول، برتری با درپوش فیلتردار بود. این نتایج نشان دهنده اهمیت تهویه در رشد گیاهک می‌باشد، زیرا مؤلفه‌های اخیر بیانگر رشد بهتر (درصد ماده خشک) و ستبری گیاهک (وزن تر واحد طول و وزن خشک واحد طول) بودند و در سایر موارد ذکر شده رابطه معنی‌داری مشاهده نگردید. در مورد مقایسه بین دو نوع کشت ایستاده و خوابیده با درپوش فلزی (جهت بررسی تفاوت میزان نفوذ نور در شرایط تهویه مشابه) اختلاف معنی‌دار در مؤلفه‌های تعداد ریشه، وزن خشک ریشه، درصد ماده خشک، و وزن خشک واحد طول با برتری کشت خوابیده مشاهده گردید. این نتایج بیانگر اهمیت اثر نفوذ نور در رشد (درصد ماده خشک) و ستبری گیاهک (وزن خشک واحد طول) می‌باشد. در مقایسه بین درپوش بدون فیلتر و درپوش فلزی با وضعیت ایستاده (به منظور بررسی دو نوع درپوش) تفاوت معنی‌دار در مؤلفه‌های تعداد ریشه، وزن خشک قسمت هوایی، وزن خشک ریشه، درصد ماده خشک، وزن‌تر واحد طول و وزن خشک واحد طول با برتری درپوش فیلتردار وجود داشت. این نتایج حاکی از برتری درپوش بدون فیلتر نسبت به درپوش فلزی بود. در ضمن در مؤلفه‌های رشد اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول شماره ۲). البته در مورد مؤلفه‌های نسبت رشد هوایی به ریشه، عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین دو نوع درپوش در استقرار بعدی ریز نمونه در شرایط طبیعی اهمیت فراوانی دارد.

در مورد اثر شدتهای نور مختلف، برتری مطلق و معنی دار در مورد مؤلفه‌های تعداد ریشه، وزن تر واحد طول و وزن خشک واحد طول با شدت نور  $90 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ، تعداد برگ با شدت نور  $65 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  و ارتفاع قسمت هوایی با شدت نور  $50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  مشاهده گردید (جدول شماره ۳). در مورد مؤلفه‌های وزن خشک، قسمت هوایی، وزن خشک ریشه، و درصد ماده خشک، شدت نور  $65 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  و  $90$  به طور مشترک برتری معنی دار نسبت به شدت نور  $50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  داشتند که نشان دهنده اهمیت شدت نور در بهبود مؤلفه‌های رشد می باشد.

جدول شماره ۱- جدول تجزیه واریانس

وزن خشک واحد طول (mg)	وزن تر واحد طول (mg)	درصد وزن خشک قسمت هوایی	نسبت وزن خشک به هوایی	وزن خشک (mg)	وزن خشک قسمت هوایی (mg)	طول ریشه بلندترین ریشه (mm)	تعداد ریشه	ارتفاع قسمت هوایی (mm)	تعداد برگ	وزن تر قسمت هوایی (mg)	درجه آزادی	منابع تغییر
۰/۰۰۰۰۴۶ <sup>NS</sup>	۰/۰۰۰۴۳ <sup>NS</sup>	۰/۰۰۲۷ <sup>NS</sup>	۰/۰۳۰۱ <sup>NS</sup>	۰/۵۲۹۳ <sup>NS</sup>	۰/۴۰۶۷ <sup>NS</sup>	۳۰۱/۱۰۴ <sup>NS</sup>	۰/۶۸۰ <sup>NS</sup>	۴۱/۶۱۶ <sup>NS</sup>	۰/۲۲۵۵ <sup>NS</sup>	۴۴/۹۸۴ <sup>NS</sup>	۴	تکرار
۰/۰۱۸۹۲۰ <sup>**</sup>	۰/۷۰۰۲ <sup>**</sup>	۰/۶۰۲۰ <sup>**</sup>	۰/۰۷۰۷ <sup>NS</sup>	۲۵/۷۱۲۳ <sup>**</sup>	۸/۳۶۲۴ <sup>**</sup>	۴۲۲/۲۵۲ <sup>NS</sup>	۲۶/۹۰۰ <sup>**</sup>	۱۶۲۲/۵۵۲ <sup>**</sup>	۲/۶۲۸۸ <sup>NS</sup>	۶۵/۸۲۱ <sup>NS</sup>	۲	شدت نور
۰/۰۰۰۱۲۳ <sup>**</sup>	۰/۰۰۹۳ <sup>**</sup>	۰/۰۰۴۹ <sup>**</sup>	۰/۰۴۷۸ <sup>**</sup>	۱/۸۸۱۳ <sup>**</sup>	۰/۶۱۵۴ <sup>**</sup>	۱۵۲/۲۷۴ <sup>**</sup>	۰/۵۴۰ <sup>**</sup>	۴۲/۵۸۲ <sup>**</sup>	۰/۹۰۴۵ <sup>**</sup>	۵۴/۸۹۳ <sup>**</sup>	۸	خطا
۰/۰۱۰۷۵۳ <sup>**</sup>	۰/۱۹۳۹ <sup>**</sup>	۰/۴۳۶۹ <sup>**</sup>	۰/۱۰۹۱ <sup>NS</sup>	۱۰/۴۳۹۵ <sup>**</sup>	۳/۰۵۳۹ <sup>**</sup>	۳۴۵۹/۱۱ <sup>**</sup>	۸/۳۷۲ <sup>**</sup>	۵۰۲/۹۸۴ <sup>**</sup>	۱/۴۱۳۴ <sup>NS</sup>	۱۰۱/۹۱ <sup>NS</sup>	۳	درپوش
۰/۰۰۱۲۰۳ <sup>**</sup>	۰/۰۷۴۵ <sup>**</sup>	۰/۰۳۲۲ <sup>NS</sup>	۰/۰۹۱۵ <sup>NS</sup>	۴/۱۱۶۶ <sup>**</sup>	۱/۰۴۲۵ <sup>NS</sup>	۳۹۳/۰۳۷ <sup>*</sup>	۲/۷۶۷ <sup>**</sup>	۴۴۹/۱۷۳ <sup>**</sup>	۱/۸۹۹۵ <sup>NS</sup>	۱۲۱/۶۴۵ <sup>NS</sup>	۶	شدت نور × درپوش
۰/۰۰۰۱۴۰	۰/۰۰۹۵	۰/۰۰۷۹	۰/۰۴۴۱	۱/۱۶۰۷	۰/۴۴۲۶	۱۶۴/۵۱۲	۱/۲۵۳	۳۹/۷۵۳	۱/۲۶۸۲	۴۹/۸۴۰	۳۶	خطا
۱۴/۹۰	۱۲/۲۸	۹/۲۸	۲۹/۷۷	۲۷/۵۵	۲۱/۱۴	۱۱/۱۱	۱۶/۰۱	۱۴/۴۸	۱۵/۶۹	۲۱/۵۲		C.V.
۰/۹۳۹	۰/۸۸۱	۰/۹۰۶	۰/۴۸۹	۰/۷۴۹	۰/۷۰۸	۰/۷۳۰	۰/۶۹۴	۰/۸۴۷	۰/۳۸۹	۰/۴۹۹		R <sup>2</sup>

اختلاف معنی دار نمی باشد.

اختلاف در سطح ۰/۵ =

اختلاف در سطح ۰/۱ =

اختلاف در سطح ۰/۰۰۱ =



### جدول شماره ۲ - مقایسه مؤلفه‌های رشد گیاهکها تحت شرایط In vitro با اختلاف در نوع درپوش

وزن خشک	وزن تر	وزن تر واحد طول	وزن تر واحد طول (mg)	خشک واحد طول	درصد ماده	خشک	نسبت وزن خشک	وزن خشک	وزن خشک	طول	تعداد ریشه	ارتفاع	تعداد برگ	وزن تر قسمت	وزن تر
(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)		ریشه	ریشه	قسمت هوایی	قسمت هوایی	(mm)	بلندترین ریشه	(mm)	(mm)	(mg)	(mg)
۰/۱۱۸ <sup>a</sup>	۰/۹۳۹ <sup>a</sup>	۰/۱۲۱ <sup>a</sup>	۰/۷۸۷ <sup>a</sup>	۴/۷۳ <sup>b</sup>	۳/۶۷ <sup>a</sup>	۹۲/۷۴ <sup>b</sup>	۷/۷۰ <sup>a</sup>	۶/۸۶ <sup>a</sup>	۳۴/۹۷ <sup>b</sup>	۳۴/۹۷ <sup>b</sup>	۶/۸۶ <sup>a</sup>	۶/۸۶ <sup>a</sup>	۳۰/۳۵ <sup>b*</sup>	۳۰/۳۵ <sup>b*</sup>	۳۰/۳۵ <sup>b*</sup>
۰/۰۷۶ <sup>b</sup>	۰/۸۲۴ <sup>b</sup>	۰/۰۹۰ <sup>b</sup>	۰/۶۰۲ <sup>b</sup>	۵/۸۷ <sup>a</sup>	۳/۲۷ <sup>ab</sup>	۱۲۳/۹۳ <sup>a</sup>	۶/۹۶ <sup>a</sup>	۷/۳۵ <sup>a</sup>	۴۷/۷۷ <sup>a</sup>	۴۷/۷۷ <sup>a</sup>	۷/۳۵ <sup>a</sup>	۷/۳۵ <sup>a</sup>	۳۶/۳۵ <sup>a</sup>	۳۶/۳۵ <sup>a</sup>	۳۶/۳۵ <sup>a</sup>
۰/۰۵۷ <sup>c</sup>	۰/۶۹۱ <sup>c</sup>	۰/۰۸۱ <sup>c</sup>	۰/۶۷۱ <sup>ab</sup>	۳/۸۴ <sup>c</sup>	۲/۵۸ <sup>c</sup>	۱۲۱/۶۸ <sup>a</sup>	۵/۹۷ <sup>b</sup>	۶/۹۷ <sup>a</sup>	۴۵/۴۴ <sup>a</sup>	۴۵/۴۴ <sup>a</sup>	۶/۹۷ <sup>a</sup>	۶/۹۷ <sup>a</sup>	۳۱/۴۹ <sup>ab</sup>	۳۱/۴۹ <sup>ab</sup>	۳۱/۴۹ <sup>ab</sup>
۰/۰۶۷ <sup>b</sup>	۰/۷۱۵ <sup>c</sup>	۰/۰۹۱ <sup>b</sup>	۰/۷۶۳ <sup>ab</sup>	۴/۶۷ <sup>b</sup>	۳/۰۷ <sup>bc</sup>	۱۲۳/۵۳ <sup>a</sup>	۷/۳۴ <sup>a</sup>	۷/۵۲ <sup>a</sup>	۴۵/۹۳ <sup>a</sup>	۴۵/۹۳ <sup>a</sup>	۷/۵۲ <sup>a</sup>	۷/۵۲ <sup>a</sup>	۳۲/۰۰ <sup>ab</sup>	۳۲/۰۰ <sup>ab</sup>	۳۲/۰۰ <sup>ab</sup>

\* برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شده است. حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

### جدول شماره ۳ - مقایسه رشد گیاهکها در شرایط نوری متفاوت

وزن خشک	وزن تر	وزن تر واحد طول	وزن تر واحد طول (mg)	خشک واحد طول	درصد ماده	خشک	نسبت وزن خشک	وزن خشک	وزن خشک	طول	تعداد ریشه	ارتفاع	تعداد برگ	وزن تر قسمت	وزن تر
(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)		ریشه	ریشه	قسمت هوایی	قسمت هوایی	(mm)	بلندترین ریشه	(mm)	(mm)	(mg)	(mg)
۰/۱۰۳ <sup>a</sup>	۰/۹۴۱ <sup>a</sup>	۰/۱۰۷ <sup>a</sup>	۰/۶۳۷ <sup>a</sup>	۵/۷۶ <sup>a</sup>	۳/۴۴ <sup>a</sup>	۱۱۵/۱۰ <sup>a</sup>	۷/۹۸ <sup>a</sup>	۳۵/۶۵ <sup>c</sup>	۶/۸۱ <sup>b</sup>	۳۵/۶۵ <sup>c</sup>	۶/۸۱ <sup>b</sup>	۶/۸۱ <sup>b</sup>	۳۲/۶۳ <sup>a*</sup>	۳۲/۶۳ <sup>a*</sup>	۳۲/۶۳ <sup>a*</sup>
۰/۰۹۱ <sup>b</sup>	۰/۸۵۳ <sup>b</sup>	۰/۱۰۵ <sup>a</sup>	۰/۷۴۶ <sup>a</sup>	۵/۰۴ <sup>a</sup>	۳/۵۹ <sup>a</sup>	۱۲۰/۲۴ <sup>a</sup>	۷/۲۸ <sup>b</sup>	۴۱/۵۹ <sup>b</sup>	۷/۵۳ <sup>a</sup>	۴۱/۵۹ <sup>b</sup>	۷/۵۳ <sup>a</sup>	۷/۵۳ <sup>a</sup>	۳۴/۶۹ <sup>a</sup>	۳۴/۶۹ <sup>a</sup>	۳۴/۶۹ <sup>a</sup>
۰/۰۴۵ <sup>c</sup>	۰/۵۸۲ <sup>c</sup>	۰/۰۷۶ <sup>b</sup>	۰/۷۳۶ <sup>a</sup>	۳/۵۴ <sup>b</sup>	۲/۴۰ <sup>b</sup>	۱۱۱/۰۷ <sup>a</sup>	۵/۷۱ <sup>c</sup>	۵۲/۳۵ <sup>a</sup>	۷/۱۸ <sup>a</sup>	۵۲/۳۵ <sup>a</sup>	۷/۱۸ <sup>a</sup>	۷/۱۸ <sup>a</sup>	۳۱/۰۸ <sup>a</sup>	۳۱/۰۸ <sup>a</sup>	۳۱/۰۸ <sup>a</sup>

\* برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شده است. حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

جدول شماره ۴- مقایسه اثر متقابل نوع درپوش و شدت نور در موارد معنی دار شده

وزن خشک واحد طول (mg)	وزن تر واحد طول (mg)	وزن خشک ریشه (mg)	طول بلندترین ریشه (mm)	ارتفاع قسمت هوایی (mm)	
۰/۱۵۶ <sup>a</sup>	۱/۱۲۲ <sup>a</sup>	۵/۰۲ <sup>bc</sup>	۹۰/۲۱ <sup>d</sup>	۲۵/۰۸ <sup>e*</sup>	درپوش فیلتردار در شدت نور ۹۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۱۳۹ <sup>a</sup>	۱/۰۹۵ <sup>a</sup>	۴/۸۰ <sup>bc</sup>	۹۰/۱۰ <sup>d</sup>	۲۹/۵۷ <sup>de</sup>	درپوش فیلتردار در شدت نور ۶۵ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۵۹ <sup>cd</sup>	۰/۶۰۷ <sup>ef</sup>	۴/۳۷ <sup>bc</sup>	۹۷/۹۱ <sup>cd</sup>	۵۰/۲۸ <sup>b</sup>	درپوش فیلتردار در شدت نور ۵۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۹۲ <sup>b</sup>	۱/۰۰۰ <sup>ab</sup>	۷/۸۵ <sup>a</sup>	۱۱۹/۸۲ <sup>ab</sup>	۳۴/۶۰ <sup>cde</sup>	درپوش بدون فیلتر در شدت نور ۹۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۹۰ <sup>b</sup>	۰/۸۵۹ <sup>bc</sup>	۵/۵۷ <sup>b</sup>	۱۲۸/۱۸ <sup>ab</sup>	۳۸/۴۶ <sup>bcd</sup>	درپوش بدون فیلتر در شدت نور ۶۵ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۴۵ <sup>d</sup>	۰/۵۵۷ <sup>f</sup>	۴/۱۸ <sup>bc</sup>	۱۲۳/۷۹ <sup>ab</sup>	۷۰/۲۵ <sup>a</sup>	درپوش بدون فیلتر در شدت نور ۵۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۷۴ <sup>bc</sup>	۰/۷۵۶ <sup>cde</sup>	۴/۳۷ <sup>bc</sup>	۱۲۸/۶۲ <sup>a</sup>	۴۱/۲۲ <sup>bcd</sup>	درپوش آلومینیومی ایستاده در شدت نور ۹۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۵۹ <sup>cd</sup>	۰/۶۶۵ <sup>def</sup>	۴/۰۱ <sup>bc</sup>	۱۲۴/۸۸ <sup>ab</sup>	۴۹/۱۴ <sup>b</sup>	درپوش آلومینیومی ایستاده در شدت نور ۶۵ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۳۹ <sup>d</sup>	۰/۶۶۶ <sup>def</sup>	۳/۱۵ <sup>c</sup>	۱۰۹/۵۴ <sup>bc</sup>	۴۵/۹۷ <sup>bc</sup>	درپوش آلومینیومی ایستاده در شدت نور ۵۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۸۷ <sup>b</sup>	۰/۸۲۳ <sup>bcd</sup>	۵/۸۰ <sup>ab</sup>	۱۱۹/۷۵ <sup>ab</sup>	۴۱/۷۰ <sup>bcd</sup>	درپوش آلومینیومی خوابیده در شدت نور ۹۰ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۷۹ <sup>b</sup>	۰/۸۲۷ <sup>bcd</sup>	۵/۷۵ <sup>ab</sup>	۱۳۷/۸ <sup>a</sup>	۴۹/۲۰ <sup>b</sup>	درپوش آلومینیومی خوابیده در شدت نور ۶۵ $\mu$ molm-۲S-۱
۰/۰۵۴ <sup>cd</sup>	۰/۷۶۴ <sup>cde</sup>	۳/۶۷ <sup>bc</sup>	۱۳۳/۰۵ <sup>a</sup>	۴۶/۹۰ <sup>bc</sup>	درپوش آلومینیومی خوابیده در شدت نور ۵۰ $\mu$ molm-۲S-۱

\* برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شده است. حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود

اختلاف معنی دار می‌باشد.

در مورد اثر متقابل شدت نور در نوع درپوش (جدول شماره ۴)، از میان مؤلفه‌های که اختلاف معنی‌دار داشتند، دو مؤلفه وزن تر و وزن خشک و احد طول گیاهک، به وضوح برتری شدت‌های نور  $65 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  و  $90$  را نسبت به شدت نور  $50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  نشان دادند. در ضمن درپوش‌های فیلتردار و بدون فیلتر، تنها زمانی برتری خود را نشان دادند که در شدت‌های نور  $65 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  و  $90$  قرار گرفتند که بیانگر این است که شفافیت و تهویه بیشتر درپوش، زمانی در رشد گیاهک مؤثر است که از شدت بیشتر نور استفاده شود، ولی در زمان استفاده از درپوش فلزی، این تفاوت میان شدت‌های مختلف نور، به خوبی قابل تشخیص نیست.

### نتیجه‌گیری نهایی

- ۱- برتری درپوش‌های فیلتردار نسبت به درپوش‌های بدون فیلتر، اثر مثبت تهویه بر رشد ریز نمونه را نشان می‌دهد.
- ۲- برتری نحوه کشت خوابیده به ایستاده، نشان دهنده اثر مثبت نفوذ نور بر رشد ریز نمونه است.
- ۳- هر چند برتری درپوش‌های سیگما نسبت به درپوش‌های فلزی معمولی مشخص است، اما به علت عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین نسبت رشد هوایی به رشد گیاهک‌های زیر دو نوع درپوش، بهره‌گیری از درپوش‌های معمولی بدون وجود مشکل جدی بلامانع است.
- ۴- نتایج بدست آمده از شدت‌های نور مختلف نیز نشان می‌دهند که شدت نور  $90 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  و شدت نور  $65 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند، اما در شدت نور  $50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  شرایط متفاوت می‌باشد و میزان رشد به مراتب کمتر است.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خوزستان که با در اختیار قراردادن امکانات لازم برای این پژوهش مساعدت نمودند، بی نهایت تشکر می‌نمائیم. همچنین از جناب آقای مهندس سعید باقری و مهندس محمد جهانگیرزاده و آقای صادق نزارنژادیان که در مراحل مختلف برداشت ریزنمونه و کاشت و اندازه‌گیری ما را یاری دادند قدردانی می‌نماییم. در ضمن از آقای علی محمد کرامت که در تایپ متن و جداول و آقای محمدرضا مجبینی که در تهیه عکسها همکاری داشتند سپاسگزاری می‌نماییم.

## منابع

- Kozai, T., K. Watanabe and B. R. Jeong, 1995. Stem elongation and growth of *Solanum tuberosum* L. *in vitro* in response to photosynthetic photon flux, photoperiod and difference in photoperiod and dark period temperatures. *Scientia Horticulturae*, 64:1-9.
- Murashige, T., and F. A. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum*, 15:473-497.
- Roche, T. D., 1995. The influence of differentially permeable plastic films on the *in vitro* development and *ex vitro* establishment of micropropagated plantlets. Ph.D Thesis, Department of Plant Science, University Collage Cork, Ireland.
- Anonymous, 1998. Biochemical and reagents for life science research. Sigma Co.
- Tanaka, M., M. Goi and T. Higashiura, 1988a. A novel disposable culture vessel made of fluorocarbon polymer films for micropropagation. *Acta horticulturae*, 230:73-80.
- Tanaka, M., M. Ikeda, S. Fukai and M. Goi, 1992. Effect of different films used for film culture vessels on plantlet development of *Phalaeropsis* and *Cymbidium*. *Acta Horticulturae*, 319:225-230.
- Tanaka, M., K. Jinno, M. Goi and T. Higashiura, 1988b. The use of disposable fluorocarbon polymer film culture vessel in micropropagation. *Acta horticulturae*, 230:73-80.

## Comparison of the effects of culture vessel lids on the rate of *In Vitro* growth in a model plant.

Sabbaghzadeh<sup>(1)</sup>, F. and M.H. Assareh<sup>(2)</sup>

### Abstract

In order to mass usability of appropriate culture vessel for the use in the plant cell and tissue culture laboratories and with modification of outgoing, the glass vessels which are used in food industries in the commercial name of "Perarin" were investigated. These vessels had all of the required specifications for the culture, including limpidity and autoclavability but the mere difference with standard vessels was the type of lid. Therefore, to make comparison between existing lids (Aluminium lids) with standard polypropylene lids (Sigma Co.) and their effects on growth of the model plants, the experiments were undertaken on potato plants on the hormone free MS medium with two factors of type of lid and different light density with five replications. Results indicated relative superiority of vented lids and lying cultures with metallic lids, by the positive effects of increasing ventilation and vertical penetration of light. With the view of aerial growth to root ratio, there was no significant difference between the two types of lids which indicate possibility of using the metallic lids. The comparison of different light density showed that it is essential to supply sufficient light density (up to  $60 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) for appropriate plantlets growth.

Keywords: *In Vitro*, Culture vessel lid, Tissue culture.

1 - Khoozestan Natural Resources Research Center, Ahvaz, P.O. Box: 61335-3341.

2 - Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box: 13185-116, Tehran, Iran.