بررسی مناسب‌ترین زمان کاشت خارج از فصل خیار در سیستم کاربرد توأم نیم تونل با خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن در شرایط اصفهان

علی فرهادی[۱*] و حسین آروئی[۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۲/۲۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۲۵)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

چکیده

یکی از عوامل اساسی برای موفقیت در امر کشاورزی رعایت مناسب‌ترین تاریخ کاشت است. کشت‌های خارج از فصل نیاز به استفاده از امکانات لازم برای محافظت در برابر شرایط نامساعد محیطی دارد. آزمایشی طی دو سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان به‌منظور بررسی زمان مناسب کشت خیار در شرایط خاک‌پوش‌ها با نیم تونل‌های پلی‌اتیلن انجام گردید. آزمایش مورد استفاده کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود. تاریخ کاشت‌های پانزدهم بهمن و اول، پانزدهم و ۲۹ اسفند در کرت‌های اصلی و پوشش‌های خاک (نیم تونل با خاک‌پوش پلی‌اتیلن مشکی، نیم تونل با خاک‌پوش شفاف و نیم تونل بدون خاک‌پوش (شاهد)) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. در اجرای آزمایش پشته‌هایی به عرض ۱/۵ و طول ۶ متر تهیه گردیده، ورقه‌های خاک‌پوش پلی‌اتیلن در بستر کشت پهن شد، سپس کاشت بذر انجام و پس از آن نیم تونل‌ها احداث شدند. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت در عملکرد محصول اثر معنی‌داری نداشت اما در تولید محصول پیش‌رس مؤثر بود. تاریخ کاشت اول اسفند بیشترین میوه اول فصل (۶/۴ تن در هکتار) را تولید نمود. پوشش خاک اثر معنی‌داری بر صفات مورد بررسی داشت. بیشترین عملکرد محصول (۶۴/۲ تن در هکتار)، رشد رویشی بوته و میوه پیش‌رس در تیمار نیم تونل با خاک‌پوش شفاف به‌دست آمد . توأم کردن نیم تونل با خاک پوش‌های پلی‌اتیلن شفاف و مشکی در فواصل اوایل تا اواسط اسفند ماه برای شرایط اصفهان بهترین سوددهی از نظر تولید میوه خارج از فصل را به‌همراه دارد . خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن سبب کاهش تجمع نمک در سطح پشته‌ها گردید.

واژه‌های کلیدی: نیم تونل، خاک‌پوش پلی‌اتیلن ، تاریخ کاشت، خیار، زودرسی، عملکرد

۱ و ۲. به ترتیب دانشجوی مقطع دکتری دانشگاه فردوسی مشهد (عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان) و استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: farhadi_siv@yahoo.com

مقدمه

خیار با نام علمی *Cucumis sativus* L. یکی از گیاهان تیره کدوئیان است که در سطح ۶۵ هزار هکتار در ایران کشت می‌شود. ایران در آسیا و جهان به‌ترتیب دومین و چهارمین کشور از نظر سطح زیر کشت می‌باشد و با تولید ۱۳۵۰۰۰۰ تن ۳/۴ درصد از خیار جهان را تولید می‌کند (۵). مانگویا و همکاران (۸) بیان داشتند خاک‌پوش شفاف و مشکی باعث افزایش دمای خاک به‌ترتیب به‌میزان ۹ و ۴ درجه سانتی‌گراد می‌گردد و بیشترین تأثیر این خاک‌پوش‌ها در مناطق معتدل و سرد یا در تاریخ کاشت‌های اول فصل می‌باشد که به‌شدت با گرم شدن خاک توسط خاک‌پوش ارتباط دارد. هم‌چنین آنها نتیجه‌گیری کردند مقدار جذب خالص(net assimilation rate) و سرعت رشد نسبی گیاه (plant relative growth rate) تحت شرایط خاک‌پوش در مراحل اولیه رشد بیشتر از خاک بدون خاک‌پوش بود که منجر به پیش‌رسی گردید. تیمار خاک‌پوش‌های پلاستیکی محصول بیشتری (۵۰ – ۴۰ تن در هکتار) نسبت به تیمار بدون خاک‌پوش (۲۶ تن در هکتار) تولید نمودند. کوزادا و همکاران (۹) بیان داشتند ورقه‌های شفاف نتایج بهتری به‌خصوص در کیفیت و عملکرد میوه طالبی نسبت به ورقه سیاه داشته‌اند اما ورقه‌های مشکی سریع‌تر از نوع شفاف تخریب شدند. ورقه‌های نوری تجزیه‌پذیر، سریع‌تر از نوع بیولوژیکی نوری تجزیه‌پذیر از بین رفتند. تابر (۱۲) استفاده از خاک‌پوش‌های پلاستیکی را یکی از تکنیک‌های مطمئنی دانست که منافع زیادی برای تولید کنندگان دارد. تولید محصول پیش‌رس، عملکرد بهتر، بهبود کیفیت، حفظ رطوبت خاک و کنترل علف‌های هرز از مهم‌ترین موارد است. این منافع منجر به تداوم مصرف و کاربرد بیشتر پلاستیک در سطح جهان می‌گردد و تجمع پلاستیک در زمین امروزه به یک معضل زیست محیطی در بسیاری کشورها شده و به فکر چاره برای نابود کردن و از بین بردن باقیمانده پلاستیک شده‌اند. استفاده از پلاستیک‌های فاسد شدنی می‌تواند تا حد زیادی بر مشکل فائق آید و نه تنها هزینه‌های جمع‌آوری کاهش می‌یابد، بلکه پس از اثر بخشی آن، پلاستیک تجزیه شده و به مواد طبیعی همانند دی‌اکسید کربن و آب که چرخه بیولوژیکی را کامل می‌کنند تبدیل می‌شوند. دیلارا و بریاسولیس (۳) بیان داشتند مواد پلاستیکی سالیانه به‌میزان ۲ میلیون تن در سطح جهان در بخش کشاورزی مصرف می‌شود که بیشتر از نیمی از آن در قسمت‌های مختلف همچون گلخانه‌ها، خاک‌پوش‌ها، نیم تونل‌ها، پوشش‌های موقت پلاستیکی و اسکلت جهت حفظ درختان میوه و غیره می‌باشد و مابقی در ساخت لوله‌های آبیاری یا ظروف پلاستیکی برای تولیدات کشاورزی مصرف می‌شوند. جنی و همکاران (۷) بیان داشتند شدت صدمه سرمازدگی برای اکثر گیاهان تابع مدت زمان قرار گرفتن در معرض سرما و دمای صفر تا ۱۲ درجه سانتی‌گراد و همین‌طور وابسته به سایر عوامل محیطی مانند نور و رطوبت نسبی است. بنابراین برای تولید محصول اول فصل (محصول پیش‌رس) و یا حتی خارج از فصل حتماً از پوشش‌های محافظ گیاه بایستی استفاده شود اما تأثیر پوشش‌های ردیف (نیم تونل‌ها) به‌تنهایی برای حفاظت گیاهان در مقابل سرما در هاله‌ای از ابهام است زیرا در بعضی مواقع سرمازدگی رخ نموده است که درجه حرارت شبانه در زیر پوشش‌های ردیف، پایین‌تر از محیط اطراف بوده است و این اتفاق به‌خصوص در طول شب‌های صاف که وزش باد بسیار اندک است و رطوبت نسبی پایین، رخ داده است، لذا برای جلوگیری از سرمازدگی احتمالی لازم است خاک‌پوش‌ها با پوشش‌های ردیف با هم به‌کار روند. دیکرسون و همکاران (۲) مرگ گیاهی، رشد بوته و تولید محصول تحت شرایط کم آبیاری برای خاک‌پوش پلی‌پروپیلن سیاه را اندازه‌گیری کردند. آنها بیان داشتند در تیمار شاهد بدون خاک‌پوش، مرگ گیاهی بیشتر بود و عملکرد کمتر از تیمار خاک‌پوش بود. در تیمار خاک‌پوش توأم با پوشش ردیف (نیم تونل) حداقل مرگ گیاهی و بیشترین رشد گیاهی و عملکرد در بین تیمارها حاصل شد. ال عیدی (۴) در تحقیقی روی تراکم بوته و تاریخ کاشت خیار گزارش داد بهترین نتیجه از تاریخ کاشت اول اکتبر برای تولید در فصل زمستان و دوم فوریه برای تولید تابستانه به‌دست آمد،

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

جدول ۱. برخی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد

عمق خاک (سانتی‌متر)	کربن آلی (درصد)	فسفر (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)	اسیدیته گل اشباع	هدایت الکتریکی (ds/m)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	بافت خاک
۰ – ۲۰	۰/۶	۲۱/۲	۳۱۳	۸/۰۱	۲/۰۸	۱۳	۴۴	۴۳	لوم رسی

تراکم ۲ یا ۲/۵ بوته در متر مربع به‌نظر می‌رسد بهترین تراکم باشد. بنابراین برای ارزیابی کاربرد نیم تونل‌ها با خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن و انتخاب بهترین زمان کاشت خیار در شرایط ذکر شده این تحقیق انجام شده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوتر آباد واقع در ۲۲ کیلومتری جنوب شرق اصفهان اجرا گردید. این ایستگاه در ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ دقیقه طول شرقی واقع شده است. زمین‌های این ایستگاه در جنوب رودخانه زاینده‌رود قرار گرفته و آنها دارای شیب عمومی حدود یک درصد به‌طرف شرق و شیب جانبی صفر تا یک درصد به طرف شمال می‌باشند. متوسط دمای سالیانه این منطقه حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد و جزء مناطق خشک و نیمه خشک طبقه‌بندی می‌شود. ارتفاع از سطح دریا ۱۵۴۵ متر و متوسط بارندگی سالیانه ۱۱۲ میلی‌متر می‌باشد. خاک زمین مورد آزمایش براساس آزمون تجزیه خاک دارای ۱۳ درصد شن، ۴۴ درصد لای و ۴۳ درصد رس بوده که تحت خاک‌های لوم رسی طبقه‌بندی می‌شوند (جدول ۱).

به‌منظور انتخاب زمان مناسب کاشت خیار (رقم سوپر دامینوس) در تولید خارج از فصل و بهترین ترکیب خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن با نیم تونل‌ها این تحقیق با استفاده از آزمایش آماری کرت‌های یک‌بار خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و ۱۲ تیمار طی دو سال اجرا شد. کرت اصلی شامل تاریخ کاشت در چهار سطح (پانزدهم بهمن، اول، پانزدهم و پایان اسفند ماه) و کرت فرعی شامل پوشش خاک در سه سطح (نیم تونل با خاک‌پوش مشکی، نیم تونل با خاک‌پوش شفاف و نیم تونل بدون خاک‌پوش (شاهد)) قرار گرفتند. پس از انتخاب زمین مناسب و انجام عملیات آماده‌سازی، نمونه‌برداری از خاک مورد مطالعه انجام شد و کوددهی براساس توصیه‌های کودی نمونه خاک آنالیز شده صورت گرفت. طبق توصیه کودی انجام شده نیتروژن به‌مقدار ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار به‌صورت اوره و با تقسیط (یک سوم قبل از کاشت و دو سوم طی دو نوبت به‌صورت سرک در طول دوره رشد گیاه) مصرف شد. پشته‌هایی به طول ۶ و عرض ۱/۵ متر تهیه گردید. پس از تسطیح پشته‌ها و دیواره‌های آن، ورقه‌های خاک‌پوش پلاستیکی مشکی و شفاف در بستر کشت پهن شدند، به‌نحوی‌که نیم متر از سطح پشته‌ها و تمام دیواره پشته و کف جوی را پوشش دادند در این صورت آب از روی پلاستیک جریان داشته و توسط سوراخ‌های ریز به‌تعداد ۶ عدد در هر مترمربع که در سطح پلاستیک تعبیه شده بود آب نفوذ عمقی می‌نمود. برای اینکه باد پلاستیک را جابه‌جا نکند، لبه‌های آن زیر خاک قرار گرفت. پس از گسترانیدن ورقه خاک‌پوش، کشت بذر انجام شد. بدین صورت که به فواصل ۳۳ سانتی‌متر روی پشته، پلاستیک را به قطر حداکثر ۵ سانتی‌متر سوراخ نموده از این محل گوده کشت احداث گردید و تعداد ۴ – ۳ عدد بذر درون گوده ریخته و با خاک نرم و مرطوب پوشانیده شد. پس از سبز شدن گیاهچه‌ها از طریق این سوراخ به بیرون و روی پلاستیک هدایت شدند. تیمار بدون خاک‌پوش (شاهد) هم‌زمان کشت گردید . بعد از اتمام کشت، مفتول‌های نیم دایره به طول ۲ متر و به‌تعداد ۶ عدد به‌ازای هر پشته روی جوی‌ها نصب کرده و با سیم نازک مفتول‌ها در سه نقطه به همدیگر متصل شدند، سپس پلاستیک شفاف روی آن قرار داده و لبه آن زیر خاک قرار گرفت. بر این

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

اساس نیم تونل‌ها بر پا شدند و هر تاریخ کشت به همین طریق اجرا شد. نیم تونل‌ها تا پایان فروردین ماه روی بستر بودند اما از اوایل فروردین به مرور هوادهی و عملیات مقاوم سازی بوته‌ها صورت گرفت و اوایل اردیبهشت از روی بستر حذف شدند ولی خاک‌پوش‌ها تا پایان دوره برداشت باقی ماندند. هر کرت آزمایش به مساحت ۲۷ مترمربع شامل سه پشته بود که موقع برداشت دو پشته کناری و نیم متر از طرفین پشته میانی به‌عنوان حاشیه حذف گردید و عملکرد مورد اندازه‌گیری از پشته وسط به مساحت ۷/۵ مترمربع انجام شد. تیمارها در داخل هر تکرار به‌طور تصادفی جای گذاری شدند. تنک بوته‌ها طی دو نوبت انجام و نهایتاً تعداد بوته‌ها به یک بوته در هر گوده کاهش یافت. طی مراحل رشد و نمو بوته، وجین علف‌های هرز، واکاری، خاک‌دهی، هدایت بوته‌ها به روی پشته‌ها، مبارزه با آفات و امراض، کوددهی اوره به‌صورت سرک، آبیاری و غیره انجام شد. یادداشت برداری از زمان جوانه زدن بذور، به گل رفتن، به میوه رفتن، زودرسی، رشد رویشی بوته‌ها، عملکرد کل، میوه درجه یک (بازار پسند، صاف، یک شکل و اندازه)، میوه درجه دو (غیر یکنواخت، بد فرم و آفت زده) انجام شد. میانگین طول سه بوته در هر کرت آزمایشی اندازه‌گیری شد و در واقع بلندترین ساقه هر بوته مورد سنجش قرار گرفت. وقتی که ۵۰ درصد گیاهچه‌های هر کرت سر از خاک بیرون آوردند، شمارش جوانه‌زنی صورت گرفت، مجموع پنج چین اول برداشت در هر کرت اندازه‌گیری و براساس تن در هکتار به‌عنوان معیار زودرسی برآورد گردید. داده‌ها با نرم افزار Mstatc آنالیز و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

جوانه‌زنی بذور

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد جوانه زدن بذور خیار در کشت پانزدهم بهمن در شرایط اصفهان به‌دلیل سرد بودن هوا با تأخیر (۱۱ روز) انجام شده است و حتی ممکن است در صورت افت دما یخزدگی بوته‌ها رخ دهد. با نزدیک شدن به پایان فصل زمستان و گرم شدن هوا (پایان اسفند) گیاهچه‌ها سریع‌تر ظاهر شدند (۷/۵ روز). یکی از فاکتورهای اساسی در تولید محصول پیش‌رس، سریع جوانه زدن بذور است (۱۱). طبق داده‌های به‌دست آمده در جدول ۴ درصد جوانه‌زنی بذور با مدت زمان از کاشت تا برداشت همبستگی مثبت دارند. درصورتی‌که درجه حرارت خاک و هوا در حد مناسبی باشد گیاهچه‌ها سر از خاک بیرون آورده و رشد عادی را پی می‌گیرد اما در صورت نامناسب بودن شرایط دمایی، گیاهچه‌ها به کندی ظاهر شده و معمولاً از رشد ضعیفی برخوردار خواهند بود و تولید میوه با تأخیر می‌باشد. با به‌کارگیری خاک‌پوش در شرایط نیم تونل موجب تسریع در ظهور گیاهچه‌ها گردید و این زود جوانه‌زنی در رشد نهایی و تولید محصول پیش‌رس اثر مثبت داشته است. نتایج حاصل از این تحقیق با نظرات جنی و همکاران (۷) که بیان داشتند برای تولید محصول اول فصل (محصول پیش‌رس) و یا حتی خارج از فصل حتماً از پوشش‌های محافظ گیاه استفاده شود و برای رفع سرمازدگی شبانه لازم است نیم تونل‌ها (پوشش‌های ردیف) با خاک‌پوش‌ها با هم به‌کار روند، مطابقت دارد. در شرایط معمول اقلیم اصفهان، زارعین از نیمه فروردین به بعد شروع به کشت خیار در هوای آزاد می‌نمایند اما با استفاده از این دو سیستم بین ۴۵ تا۶۰ روز زودتر اقدام به کشت شده است (جدول ۳).

زودرسی محصول

تیمار تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر تولید محصول اول فصل داشته است ($p \leq$ ۱٪). تاریخ کاشت اول اسفند ماه بیشترین میزان محصول پیش‌رس را تولید نمود (۶/۴ تن در هکتار) و طبق جدول مقایسه میانگین، تاریخ‌های کاشت با هم تفاوت معنی‌داری داشتند. تولید محصول پیش‌رس دارای متقاضی بیشتری بوده و قیمت بالاتری نیز برخوردار می باشد. به‌نظر می‌رسد کشت ۱۵ بهمن زیر نیم تونل با خاک‌پوش پلی‌اتیلن اندکی زود باشد و تأخیر در جوانه زدن بذور به‌دلیل سرد بودن

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

جدول ۲. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد (تن در هکتار)	زودرسی (تن در هکتار)	تعداد کل میوه در متر مربع	نسبت میوه درجه یک به کل میوه	تعداد روز تا ۵ درصد جوانه‌زنی بذور	تعداد روزانه کاشت تا اولین برداشت	EC خاک روی پشته
اثر سال	۱	۶۷۶۸**	۱۴۴**	۱۲۸۱۱**	۱۶۱**	۸^{ns}	۱۳۴۳**	۳۲۲/۶^{ns}
اثر سال × تکرار	۶	۸۶۳	۲۸	۱۴۷۵	۵۷	۱/۴	۴۷/۹	۱۲/۵
اثر تاریخ کاشت	۳	۲۱۴ ^{ns}	۵۳**	۵۰۸ ^{ns}	۴۱ ^{ns}	۴۸ **	۱۳۲۳**	۱۳/۵^{ns}
اثر سال در تاریخ کاشت	۳	۲۷۲ ^{ns}	۷ ^{ns}	۳۶۸ ^{ns}	۲۶ ^{ns}	۳ ^{ns}	۱۰۶/۵ ^{ns}	۱۰/۱^{ns}
خطا	۱۸	۲۰۲	۹/۵	۳۴۳	۱۵/۷	۴	۴۳/۷	۷/۴
اثر پوشش خاک	۲	۶۵۰۳**	۱۳۸**	۸۳۵۶**	۲۳۲**	۳۶**	۱۰۲/۱**	۱۵۱/۱**
اثر سال در پوشش خاک	۲	۳۵۵*	۶۹**	۴۸۵*	۰/۲ ^{ns}	۳ ^{ns}	۱۹۲**	۳/۱^{ns}
اثر تاریخ کاشت در پوشش خاک	۶	۱۹۰*	۳ ^{ns}	۲۶۷ ^{ns}	۲۶/۸*	۵ ^{ns}	۱۵ ^{ns}	۱۱/۹^{ns}
اثر سال در تاریخ کاشت در پوشش خاک	۶	۵۹ ^{ns}	۹/۶*	۹۶ ^{ns}	۱۶/۱ ^{ns}	۱/۱ ^{ns}	۱۵/۵ ^{ns}	۹/۵^{ns}
خطا	۴۸	۸۲	۴	۱۳۸	۹/۰۷	۱/۳	۱۶/۷	۸/۶
ضریب تغییرات	–	۱۷	۴۳	۱۶/۷	۴	۱۲/۶	۵/۴	

**، * وns: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد و عدم معنی‌دار بودن

جدول ۳. مقایسه میانگین تیمار تاریخ کاشت طی دو سال

تیمارها	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	پیش‌رسی (کیلوگرم در هکتار)	تعداد کل میوه در مترمربع	نسبت درصد درجه یک به کل میوه	تعداد روز از کاشت تا۵۰ درصد جوانه‌زنی	تعداد روز از کاشت تا اولین برداشت	EC خاک روی پشته (دسی‌زیمنس بر متر)
۱۵ بهمن	۴۹۸۰۰^{a}	۵۰۰۰^{b}	۶۸^{a}	۶۶/۵^{a}	۱۰/۸^{a}	۸۴^{a}	۴/۹^{a}
اول اسفند	۵۵۱۰۰^{a}	۶۴۰۰^{a}	۷۶^{a}	۶۸/۶^{a}	۹/۵^{b}	۷۷/۶^{b}	۶/۷^{a}
۱۵ اسفند	۵۴۶۰۰^{a}	۴۱۰۰^{a}	۷۳^{a}	۶۹/۶^{a}	۸/۴^{c}	۷۶/۷^{b}	۵/۴^{a}
پایان اسفند	۴۹۶۰۰^{a}	۲۹۰۰^{c}	۶۶^{a}	۶۸/۹^{a}	۷/۵^{c}	۶۶/۱^{c}	۵/۷^{a}

میانگین‌هایی که در یک ستون دارای حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

هوا این مطلب را تأیید می‌کند، از طرفی کشت پایان اسفند به‌دلیل مواجه شدن با هوای گرم عملکرد کل افزایش یافته است ولی محصول چندان پیش‌رس نیست (جدول ۳).

پوشش خاک کاملاً در پیش‌رسی محصول مؤثر بوده است همان‌طور که تابر (۱۲) استفاده از خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن را یکی از روش‌های مطمئن برای حصول منافع بیشتر برای تولیدکنندگان دانست در این تحقیق نیز به کارگیری توأم نیم تونل با خاک‌پوش بیشترین بهره‌دهی را در تولید محصول پیش‌رس داشته است .خاک‌پوش پلی‌اتیلن شفاف با نیم تونل مؤثرترین تیمار شناخته شد (جدول ۴). کوزادا و همکاران (۹) نیز به کارایی موثر خاک‌پوش‌ها و نیم تونل برای تولید محصول پیش‌رس اشاره کرده‌اند. مطمئناً به‌کارگیری نیم تونل با

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

جدول ۴. مقایسه میانگین تیمار پوشش خاک طی دو سال

تیمار	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	زودرسی (کیلوگرم در هکتار)	تعداد کل میوه (در مترمربع)	نسبت درصد میوه درجه یک به کل میوه	تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد جوانه زنی بذر	تعداد روز از کاشت تا اولین برداشت	میانگین شوری خاک روی پشته (دسی‌زیمنس بر متر)
نیم تونل با مالچ مشکی	۵۶۲۰۰^{b}	۳۹۰۰^{b}	۷۵^{b}	۶۹/۸^{a}	۸/۸^{b}	۷۷/۱^{a}	۴/۸۱^{b}
نیم تونل با مالچ شفاف	۶۴۲۰۰^{a}	۶۹۰۰^{a}	۸۴^{a}	۷۰/۱^{a}	۸/۱^{b}	۷۴^{b}	۴/۱^{b}
نیم تونل بدون مالچ	۳۶۵۰۰^{c}	۳۰۰۰^{b}	۵۳^{c}	۶۵/۳^{b}	۱۰/۲^{a}	۷۷/۱^{a}	۸/۱۴^{a}

میانگین‌هایی که در یک ستون دارای حرف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

خاک‌پوش در اواخر بهمن تا اواسط اسفند ماه در شرایط اصفهان می‌تواند سود سرشاری ناشی از تولید محصول پیش‌رس خیار عاید کشاورز نماید. برای تیمار تاریخ کاشت پانزدهم بهمن ماه و پایان اسفند به‌ترتیب مدت ۸۴ و ۶۶ روز از کاشت تا اولین برداشت طول کشیده است (جدول ۳)، اگرچه در تیمار پایان اسفند به‌دلیل گرم شدن هوا مدت زمان کمتری طول کشیده تا برداشت محصول انجام گیرد ولی مجموع پنج چین اول برداشت تاریخ‌های اول و پانزدهم اسفند ماه بیشتر بوده است . مدت زمانی که از کاشت تا اولین برداشت برای تیمار نیم تونل با خاک‌پوش شفاف و نیم تونل بدون خاک‌پوش طول کشیده به‌ترتیب ۷۴ و ۷۷ روز بوده است (جدول ۳). نتایج به‌دست آمده از این تحقیق با گزارشات مانگویا و همکاران (۸) مطابقت دارد.

عملکرد

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۲) تیمار تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر عملکرد کل نداشته است. اگر چه بالا بودن میزان تولید به‌مقدار ۵/۵ تن در هکتار در دو تاریخ کاشت اول و پانزدهم اسفند از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند اما با توجه به تأثیر مثبتی که این دو تاریخ کاشت در زودرسی محصول دارند و نیز بالا بودن عملکرد کل، در مجموع مناسب‌ترین تاریخ کاشت در شرایط اصفهان تحت نیم تونل و خاک پوش پلی اتیلن می‌باشند. در تحقیقی دیگر در مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان بهترین تاریخ کاشت خیار در شرایط نیم تونل پایان اسفند ذکر گردید (۶) اما در تحقیق اخیر زمان‌های کشت مختلف در بستر نیم تونل و خاک‌پوش بررسی شد و منطقی است با کاربرد خاک‌پوش در زیر نیم تونل شرایط حرارتی و رطوبتی مناسبی برای رشد بوته‌ها فراهم گردیده لذا کشت محصول زودتر انجام شده است و از تاریخ اول و پانزدهم اسفند نتیجه بهتری حاصل شده است. همان‌طوری‌که مانگویا و همکاران (۸) قرار دادن مالچ با ورقه شفاف و مشکی را سبب افزایش دمای خاک به‌میزان (۹ و ۴ درجه سانتی‌گراد) دانسته‌اند در این آزمایش با کاربرد خاک‌پوش نیز افزایش درجه حرارت خاک سبب تسریع در جوانه‌زنی بذور و ظاهر شدن زودتر بوته‌ها شده و رشد رویشی و زایشی بوته افزایش یافته است. اثر سال برای بیشتر صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار شده است با پراکنش خوب بارندگی در طول فصل رشد گیاه در سال دوم آزمایش، شرایط بهینه رشدی مهیا گردید و با رشد رویشی بیشتر گیاه مقدار محصول بیشتری تولید گردید لذا تفاوت بین سال‌های مختلف اجرای آزمایش رخ داده است. هرچند این افزایش رطوبت منجر به بروز بعضی آفات و بیماری‌ها نیز گردید (داده‌ها در اینجا ارائه نشده است). طبق داده‌های حاصله بیشترین عملکرد در سال اول از تاریخ کاشت اول اسفند با ۵۱ تن در هکتار و در سال دوم از تاریخ کاشت پانزدهم اسفند با ۶۲ تن در هکتار به‌دست آمد. تیمار پوشش خاک بر عملکرد تأثیر معنی‌داری داشته است ($p \leq$ ۱٪) نیم

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

تونل با خاک‌پوش شفاف بیشترین مقدار محصول (۶ تن در هکتار) را تولید نموده است (جدول۴). حداقل مقدار محصول در تیمار نیم تونل بدون خاک‌پوش حاصل شده است (۳۶/۵ تن در هکتار) و مهم‌ترین ویژگی کاربرد خاک‌پوش در بستر نیم تونل افزایش عملکرد است. تلفیق نیم تونل و خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن نه تنها موجب افزایش عملکرد و پیش‌رسی محصول می‌گردد بلکه مانع از رشد علف‌های هرز می‌گردد (۱۱) درحالی‌که در شرایط نیم تونل بدون خاک‌پوش لازم است تا زمانی که نیم تونل سرپا است دو نوبت پلاستیک را کنار زده و با علف‌های هرز مبارزه شود. در کشت مرسوم و سنتی و حتی در کشت‌هایی که نیم تونل استفاده می کنند مقدار زیادی شن و ماسه مصرف می‌کنند و هزینه زیادی برای کشاورز دارد حاصل‌خیزی خاک نیز کاهش می‌یابد (۶). با کاربرد خاک‌پوش توأم با نیم تونل نیاز به مصرف شن و ماسه نیز برطرف می‌گردد. در کشت‌هایی که از نیم تونل استفاده می‌شود ممکن است عمل مقاوم سازی به‌خوبی انجام نشود و پس از حذف نیم تونل گیاهان با استرس محیطی مواجه شده و وقفه رشدی ایجاد شود درصورتی‌که خاک‌پوش‌ها بهترین محافظ برای گیاهان هستند و پس از حذف نیم تونل‌ها تحت استرس خاصی قرار نمی‌گیرند. جنی و همکاران (۷) کدوئیان را مختص مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری دانستند که بسیار حساس به سرمازدگی بوده و برای تولید خارج از فصل این‌گونه محصولات باید از پوشش‌های ردیف استفاده شود که نیم تونل‌ها با خاک‌پوش‌ها باید با هم به‌کار روند. اثر متقابل تاریخ کاشت در پوشش خاک در سطح ۵ درصد بر عملکرد کل معنی‌دار بوده است در تاریخ کاشت‌های پانزدهم بهمن و اول و پانزدهم اسفند تیمار نیم تونل با خاک‌پوش شفاف بالاترین مقدار محصول را تولید نموده است اما در تاریخ کاشت پایان اسفند تیمار نیم تونل با خاک‌پوش مشکی حداکثر محصول را ایجاد کرده است و تیمار نیم تونل بدون خاک‌پوش هم‌چنان حداقل عملکرد را بین تیمارها داشته است (جداول ۳ و ۴). خاک‌پوش شفاف سبب نفوذ نور به درون خاک و افزایش دمای خاک می‌شود و در کشت‌های اول فصل سبب زود جوانه‌زنی و به‌همراه آن رشد رویشی و زایشی بوته‌ها می‌گردد، درصورتی‌که در کشت‌های دیر هنگام خاک‌پوش مشکی سبب افزایش دما در سطح سایه انداز بوته شده وعملکرد تاریخ‌های انتهایی کاشت را افزایش داده است. عملکرد با پیش‌رسی، تعداد کل میوه و نسبت میوه بازار پسند به کل میوه همبستگی مثبت و با شوری خاک همبستگی منفی دارد (جدول ۵).

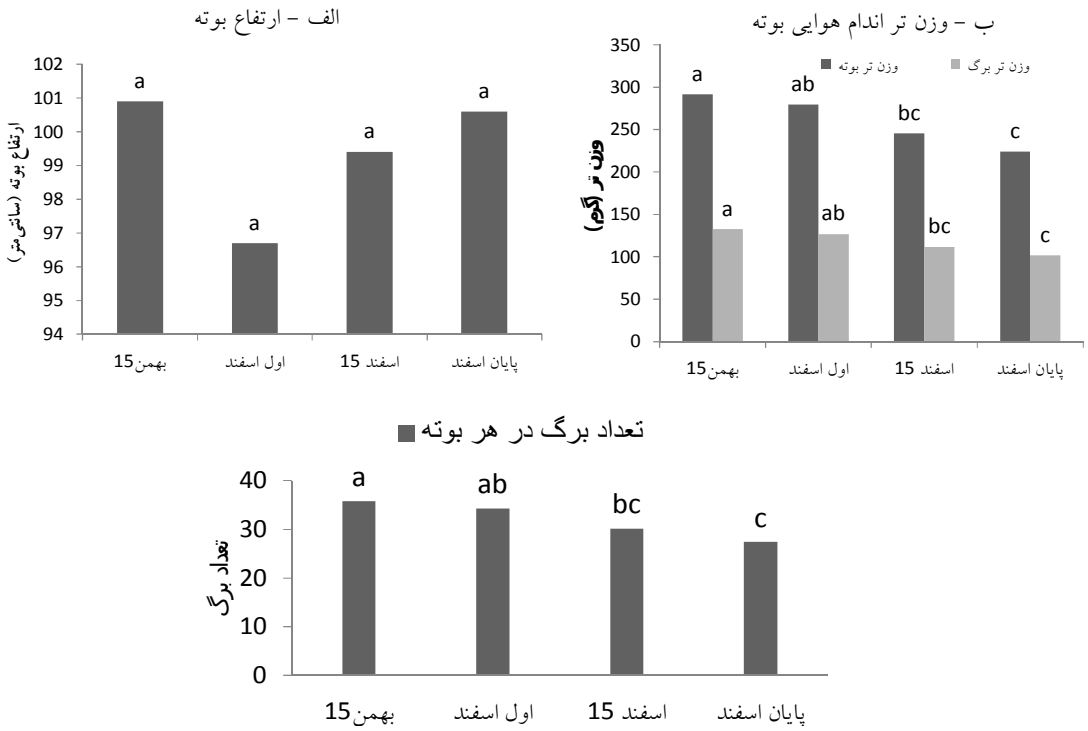
تعداد میوه

یکی از صفات مورد اندازه‌گیری تعداد کل میوه در مترمربع است. تعداد دفعات برداشت ۲۱ و به‌مدت ۸۰ روز طول کشید. تاریخ کاشت بر تعداد میوه و نسبت میوه درجه یک به کل میوه بی‌تأثیر بوده است. بالابودن کج و معوجی میوه‌ها ناشی از تنش رطوبتی، حرارتی و یا نیش حشرات می‌باشد (۶)، در پایان فصل به‌دلیل گرم شدن هوا و فعالیت بسیار زیاد حشرات، میوه‌های خیار نیز مورد تغذیه حشرات قرار می‌گیرد و باعث بدشکلی ظاهر میوه می‌گردد، معمولاً در پایان فصل درصد میوه درجه دو بیشتر از اوایل یا اواسط دوره برداشت می‌باشد. شرما و همکاران (۱۱) بیان داشتند پایداری و استقرار ضعیف گیاه در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام، به‌علت دمای بالا و شرایط رطوبتی خاک و هوا بوده است که شرایط مساعد برای توسعه و گسترش بیماری‌های ریشه و اندام هوایی را فراهم می‌کنند. پوشش خاک بر تعداد میوه کل، بازار پسند و درجه دو تأثیر معنی‌داری داشته است. طبق یافته‌های حاصل از این تحقیق تیمار نیم تونل با خاک‌پوش شفاف بهترین گزینه برای تولید میوه کل و بازار پسند شناخته شده است و بیشترین میوه درجه دو که از قیمت پایین‌تری برخوردار است در تیمار نیم تونل بدون خاک‌پوش به‌دست آمد (جداول ۳ و ۴).

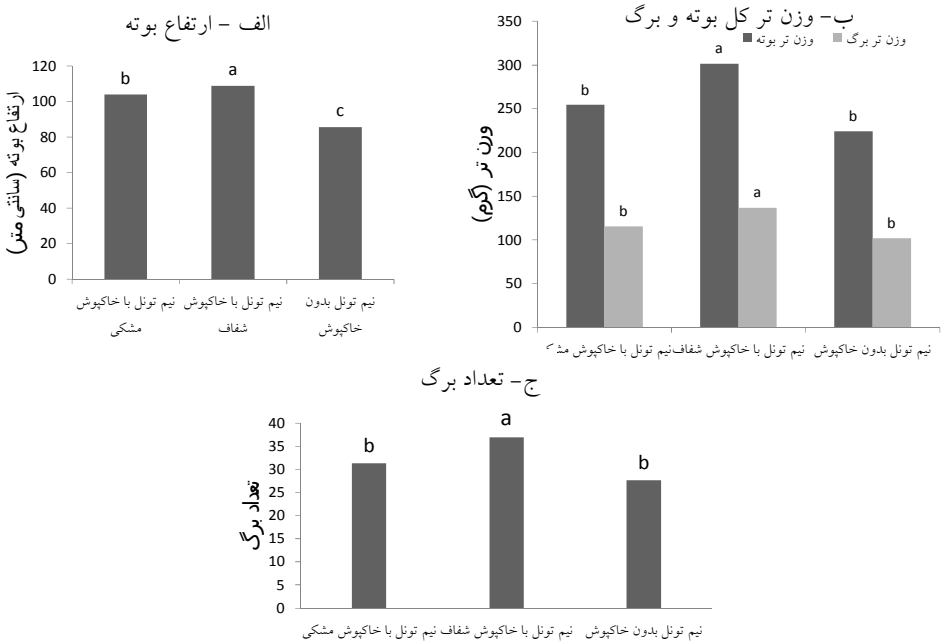
پوشش اندام هوایی

در سال دوم آزمایش اندازه‌گیری رشد رویشی بوته انجام شد. نتایج نشان داد تاریخ کاشت بر طول بوته بی‌تأثیر بوده است اما

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]



شکل ۱. اثر تاریخ کاشت بر صفات رویشی در سال دوم آزمایش، الف- ارتفاع بوته، ب- وزن تر اندام هوایی بوته، ج- تعداد برگ در هر بوته. حروف غیر مشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ است.



شکل ۲. اثر پوشش خاک بر صفات رویشی در سال دوم آزمایش،
الف- ارتفاع بوته، ب- وزن تر اندام هوایی و برگ، ج- تعداد برگ.
حروف غیر مشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ است.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

جدول ۵. همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده

صفات	عملکرد	پیش رسی	تعداد کل میوه	نسبت درصد میوه درجه یک به کل میوه	تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد جوانه زنی بذر	تعداد روز از کاشت تا اولین برداشت	میانگین شوری خاک روی پشته
عملکرد	۱						
پیش رسی	+۰/۷۴۱**	۱					
تعداد کل میوه	+۰/۹۹۱**	+۰/۷۸۳**	۱				
نسبت درصد میوه درجه یک به کل میوه	+۰/۸۶۵**	+۰/۴۰۸^{ns}	+۰/۸۱۴**	۱			
تعداد روز از کاشت تا ۵۰درصد جوانه زنی بذر	-۰/۵۵۱^{ns}	-۰/۰۶^{ns}	-۰/۵^{ns}	-۰/۷۲۳**	۱		
تعداد روز از کاشت تا اولین برداشت	-۰/۱۲۷^{ns}	+۰/۲۰۹^{ns}	-۰/۰۸۳^{ns}	-۰/۳۳۸^{ns}	+۰/۸۳**	۱	
میانگین شوری خاک روی پشته	-۰/۷۸۲**	-۰/۴۸۶^{ns}	-۰/۷۷**	-۰/۵۷۲^{ns}	+۰/۳۹۴^{ns}	+۰/۰۱۹^{ns}	۱

** ،* و ns : به‌ترتیب معنی‌دار بودن در سطح یک و پنج درصد و عدم معنی‌دار بودن

بر وزن تر اندام هوایی در سطح یک درصد مؤثر بوده است. پوشش خاک بر صفات رویشی کاملاً تاثیرگذار بوده است (جدول ۶). به‌دلیل رشد توأم زایشی و رویشی خیار هر چقدر رشد رویشی بیشتر شود رشد زایشی نیز افزایش می‌یابد و تیمار نیم تونل با خاک‌پوش شفاف بیشترین رشد رویشی را داشته است. در سال دوم تحقیق، به‌دلیل بارندگی‌های بهاره شرایط ایده‌آلی برای رشد رویشی بوته فراهم گردید و در نهایت عملکرد بیشتری در سال دوم به‌دست آمد (شکل‌های ۱ و ۲).

نتیجه‌گیری

تاریخ کاشت یکی از اساسی‌ترین عامل‌ها در موفقیت کشاورز است. توجه به کشت‌های اول فصل و عرضه محصول پیش‌رس نه تنها مورد استقبال مصرف‌کنندگان قرار می‌گیرد بلکه از جنبه اقتصادی برای تولید کننده از اهمیت زیادی برخوردار است. کشت‌های خارج از فصل نیاز به استفاده از امکانات لازم برای محافظت در برابر دمای محیط دارد. طی دو دهه گذشته نیم تونل‌های پلاستیکی در مناطق جنوبی و مرکزی ایران برای تولید خارج از فصل محصولات خیار، طالبی، گوجه‌فرنگی و غیره استفاده می‌شده و منافع خوبی نیز برای تولید کننده در بر داشته است (۱). در برخی سال‌ها در صورت افت دما و سرد شدن بی‌موقع هوا محصولات زیر نیم تونل خسارت می‌دیدند و تولیدکنندگان علاوه بر هزینه احداث نیم تونل خسارت ناشی از سرما موجب مضاعف شدن هزینه تولید می‌گردید و به ناچار واکاری بایستی انجام شود. در این صورت محصول با تأخیر به بازار عرضه می‌گردد که در این حالت از پیش‌رسی خارج می‌گردد.

برای دستیابی به محصول اول فصل و تضمین سود ناشی از فروش محصول ، کاربرد توأم نیم تونل با خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن توصیه می‌شود، زیرا طبق نظر محققین خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن دمای خاک را افزایش می‌دهند و این گرم شدن خاک منجر به افزایش رشد بوته می‌گردد و مانع از سرمازدگی بوته‌ها در شب‌های صاف شده و نیم تونل‌ها ۳ - ۴ درجه دما را گرم‌تر از محیط اطراف می‌کند. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق بیشترین عملکرد کل و محصول پیش‌رس از تیمارهای

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

جدول ۶. تجزیه واریانس داده‌ها در سال دوم آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	مربعات میانگین			
		ارتفاع بوته	وزن تر بوته	وزن تر برگ	تعداد برگ در هر بوته
تکرار	۳	۲۵۷/۸	۶۱۷۱/۸	۱۲۷۵/۱	۹۱/۰۸
تاریخ کاشت	۳	۴۵/۷^{ns}	۱۱۶۰۲/۷**	۲۳۹۵/۴**	۱۷۷/۹۷**
خطا	۹	۶۵	۸۴۱/۵	۱۷۳۸	۱۲/۶۳
پوشش خاک	۲	۲۴۱۷/۳**	۲۴۳۲۸/۷**	۵۰۲۴/۵**	۳۶۱/۹**
اثر متقابل تاریخ کاشت درپوشش خاک	۶	۹۹/۶*	۱۶۷۳^{ns}	۳۴۵/۶^{ns}	۲۴/۲۲^{ns}
خطا	۲۴	۴۳/۹	۱۷۸۸/۳	۳۶۹/۵	۲۷/۲۹

**، * و ns: به‌ترتیب معنی‌دار بودن در سطح یک و پنج درصد و عدم معنی‌دار بودن

خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن و نیم تونل حاصل گردید که با افزایش تولید و حصول سود بیشتر، هزینه‌های سرپا کردن نیم تونل و خاک‌پوش جبران شد. مناسب‌ترین تاریخ کاشت تحت شرایط خاک‌پوش‌های پلی‌اتیلن و نیم تونل در اقلیم اصفهان پایان بهمن و نیمه اول اسفند بود. با گسترش سیستم‌های پوشش خاک و عرضه محصول در اول فصل یا خارج از فصل تولید و ترویج در بین کشاورزان سودآوری تولید را برای کشاورز تضمین نموده و کشاورز را از کشت‌های سنتی که منجر به مصرف بیش از اندازه شن و آب می‌گردد و عملکرد در واحد سطح نیز پایین است بر حذر نمود. کاربرد این سیستم‌ها با روش‌های آبیاری تحت فشار برای سایر محصولات جالیزی و گیاهان خانواده سولاناسه (گوجه‌فرنگی، فلفل و بادنجان) و استفاده از وسایل مکانیزه برای گسترانیدن خاک‌پوش و نیم تونل بایستی مورد ارزیابی قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر بوده و تأمین مالی اجرای طرح توسط مؤسسه مذکور صورت گرفته که بدین‌وسیله سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. Daneshvar. M. H.2004.Vegetable Production. Shahid chamran Ahvaz University. Ahvaz. (In Farsi).
2. Dickerson, G., S, Gulden, M, English and P., Torres. 2003. Effects of woven, Black plastic mulch and row cover on winter squash and pepper production. http://www.plasticulture.org. Accessed 20 APRIL 2008.
3. Dilara P. A. and Briassoulis D. 2000. Degradation and Stabilization of Low-density Polyethylene Films used as Greenhouse Covering Materials. *Journal of Agricultural Engineering Research* 76:309-321.
4. EL-Aidy. F. 1990. The effect of planting date, density, variety and shade on production of cucumber under tunnels . *Acta Horticulturae* 287:88-93.
5. FAO. 2011. FAO. htpp://www.fao.org/ statistical data bases/.Accessed dessember 2012.
6. Farhadi. A. 2003. Effect of sowing date in semi tunnel and comparision between transplanting and tradtional method of cucumber in Isfahan. *In:* Proceeding of 3th Congress of Horticulture Science in Iran. (In Farsi).
7. Jennie, S., K, Stewart, A, Clottier, C, Daniel and G, Bourgeois. 1998. Chilling injury and yield of muskmelon grown with plastic mulches, recovers, and thermal water tubes. *Hortscience* 33(2): 215-221.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]

8. Munguia, L. J., M. R, Quezada., M. D, Ibarra and C. B Ruvalcaba. 2000. Effect of plastic mulch on growth of melon, *Cucumis melo* L.(Laguna hybrid). *International Journal of Experimental Botany* 69:37-44.
9. Quezada, M. R., L .j. Munguia., V. S, Sanchez and F. C, Rodolfo.1997. Photodegradable and photo biodegradable films for mulching melons. *Plasticulture*113:11-19.
10. Saglam, N. and A, Yazgan. 1996. The effects of sowing date and harvesting intervals on the yield of snake cucumber (*Cucumis melo* var. Flexuosus Naud.) as second crop. *Acta Horticulture* 492: 29-36.
11. Sharma M. D., Gc. Y. D., Tripathi K. M. and Bhattarai S. P. 2005. Performance of Mahyco Green Long and Bhaktapur Local Cucumber Cultivars at Different Sowing Dates in Mid-Hill of Nepal. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science* 26:163-166.
12. Taber H. G. 1993. Early Muskmelon production with wavelength selective and clear plastic mulches. *HortTechnology* 3:70-80.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-15]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1394.5.15.15.4]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcpp.5.15.177]