

بررسی اثر الگوی کاشت طالبی در دو روش کشت سنتی و کشت با استفاده از
مالچ پلاستیکی

**Investigation Effect of Cantaloupe Planting Pattern in two
Methods of Traditional and Use Mulch**

پیمان جعفری، حمید ملاحسینی، محسن سیلسپور

اعضاء هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ورامین

چکیده

مطالعه حاضر با هدف امکان افزایش راندمان مصرف آب و تولید در زراعت طالبی در قالب طرح آماری اسپیلت پلات فاکتوریل در سه تکرار و به مدت ۲ سال زراعی در ورامین اجرا شد. فاکتور اصلی پوشش نایلونی در دو سطح شامل استفاده از پوشش نایلون و بدون پوشش نایلون و عامل فرعی فاصله ردیف‌ها و بوته‌ها به ترتیب شامل دو اندازه ۱/۵ و ۲ متر و سه اندازه ۲۵ و ۵۰ و ۷۵ سانتی‌متر که تماماً به صورت فاکتوریل در شش کرت فرعی اعمال گردید. طول کرت‌های آزمایشی ۴/۵ متر و در هر کرت دو خط کشت شد. میزان آب آبیاری در کشت نایلون و بدون نایلون به ترتیب حدود ۲۰۰۰ و ۳۵۰۰ متر مکعب و دفعات آبیاری در آنها به ترتیب ۷ و ۱۳ روز بود. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از پوشش نایلون در جوی‌ها باعث افزایش معنی‌داری در راندمان مصرف آب شد. علاوه بر این باعث کنترل بهتر علف‌های هرز گردید، ولی روی عملکرد اثر معنی‌داری نداشت. اثر فاصله بوته‌ها روی عملکرد و راندمان مصرف آب در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی فاصله پشته‌ها اثر معنی‌داری روی عملکرد و راندمان مصرف آب نداشت. رتبه بندی میانگین عملکرد در بین تیمارها نشان داد که بیشترین راندمان مصرف آب معادل ۷/۰۵ کیلوگرم در متر مکعب مربوط به کرت با پوشش نایلونی و فاصله بوته ۵۰ سانتی‌متر بود. لذا نتیجه می‌شود که الگوی کاشت مناسب برای طالبی سمسوری چه در کرت‌های پوشش دار و چه در کرت‌های بدون پوشش، فاصله بوته ۵۰ سانتی‌متر و عرض پشته ۱/۵ متر می‌باشد و استفاده از پوشش نایلون در جوی‌ها باعث افزایش معنی‌داری در راندمان مصرف آب می‌شود.

کلمات کلیدی: الگوی کاشت، مالچ، طالبی

مقدمه

طالبی گیاهی یک‌ساله از تیره کدوئیان **Cucurbitaceae** با نام علمی **Cucumis melo** و خاص فصول گرم می‌باشد. بررسی الگوی کاشت طالبی در جنوب و شمال ایندیانا با دو عرض پشته ۱/۵ و ۲/۱ متر و چهار فاصله بوته ۹۰، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ سانتی‌متر بر روی ردیف نشان داد که عملکرد و تعداد میوه در هر هکتار با افزایش تعداد بوته‌ها از ۳۰۷۴ تا ۱۰۷۶۴ بوته در هکتار یا کاهش فاصله بوته‌ها بر روی ردیف از ۱۵۰ سانتی‌متر به ۶۰ سانتی‌متر به طور خطی افزایش یافته است اما عرض پشته‌ها که شامل دو فاصله ۱/۵ و ۲/۱ متر بود هیچ‌گونه اثر معنی‌داری را بر روی تعداد میوه در هر بوته و یا متوسط وزن آنها نشان نداده است (Maynard and Dennis, 1998). تراکم بوته طالبی در قسمت‌های مرکزی و غربی ایالات متحده آمریکا، با فاصله بوته روی ردیف ۹/۰ تا ۱/۲ متر و عرض پشته ۱/۲ تا ۲/۱ متر توصیه شده است (Foster, 1993).

نتایج بررسی‌ها بر روی دو رقم طالبی هیبرید در ایندیانا نشان داد که کاهش فاصله بوته‌ها در روی ردیف از ۱۰۰ سانتی‌متر به ۲۵ سانتی‌متر (۳۶۰۰ بوته در هکتار به ۱۴۵۰۰ بوته در هکتار) در پشته‌هایی به عرض ۲/۷ متر، باعث افزایش خطی تعداد میوه‌ها در هر هکتار و کاهش خطی متوسط وزن هر میوه و درصد قند میوه‌ها شده است اما تغییر معنی‌داری روی عملکرد نداشته است (Bhella, 1985; Davis and Meinert, 1965). عملکرد کدو با کاهش فاصله بوته روی ردیف از ۷۵ به ۳۰ سانتی‌متر به طور خطی افزایش یافت (Dweikat and Kostewicz, 1989). استفاده از مالچ‌های پلی اتیلن برای اولین بار در ژاپن و در دهه ۱۹۶۰ میلادی مطرح شد و خیلی سریع به اروپا و آمریکا گسترش پیدا کرد (فرهادی، ۱۳۷۸). مالچ‌های پلاستیکی براساس نوع کاربرد، از رنگ‌های متفاوتی برخوردار هستند به طوری که عموماً در سه گروه تیره، روشن و رنگی قرار می‌گیرند مالچ‌های تیره غالباً سیاه یا خاکستری هستند و بیشترین کاربرد را در کشاورزی دارند ویژگی مهم آنها، افزایش درجه حرارت خاک و کنترل علف‌های هرز می‌باشد مالچ‌های روشن که شفاف و سفید می‌باشند به دلیل بازتابش بیشتر نور دارای اهمیت ویژه‌ای هستند از مالچ‌های رنگی نیز که کاربرد کمتری در کشاورزی دارند تنها برای اهداف خاص از جمله کنترل آفات استفاده می‌شوند (Campos et al., 1992). مزایای استفاده از مالچ پلاستیکی را افزایش راندمان مصرف آب، مبارزه با علف‌های هرز، جلوگیری از سله بستن خاک، افزایش حاصلخیزی خاک، جلوگیری از نوسانات درجه حرارت و تنش‌های رطوبتی،

جلوگیری از تجمع نمک‌ها در سطح خاک، جلوگیری از تماس میوه‌ها با خاک مرطوب، پیش رس کردن محصول، افزایش سطح سبز مزرعه، جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش عملکرد عنوان کرده‌اند (Richard *et al.*, 1987 و موسوی، ۱۳۶۴). پوشش‌های پلاستیکی موجب حذف عملیات سله‌شکنی در فرآیند تولید می‌شود از طرفی، با توجه به اینکه دو فاکتور اساسی رطوبت و حرارت در شرایط مالچ‌های پلی اتیلن در حد مطلوبی و با نوسانات کمتر وجود دارد، لذا فعالیت میکرو ارگانیسم‌ها شدت یافته و در نتیجه معدنی شدن نیتروژن از منابع آلی به خوبی صورت می‌گیرد که این موضوع در حفظ حاصلخیزی خاک مؤثر می‌باشد (Ruppel and Makswitat, 1996). مقایسه ورقه‌های پلاستیک شفاف و مشکی معمولی، نوری و نوری بیولوژیکی با شاهد بدون پوشش روی رشد و عملکرد طالبی نشان داد که مقدار جذب خالص و رشد نسبی بوته در مرحله آغازین رشد در کرت‌های حاوی مالچ پلاستیکی تا صد درصد افزایش نشان داد اما در مرحله انتهایی رشد بوته، مقدار جذب خالص و رشد نسبی تیمار شاهد (بدون پوشش) ۵۰ درصد بیشتر از تیمارهای مالچ بود این نتایج نشان داد که تحت شرایط مالچ‌های پلاستیکی پروسه رشد تسریع شده و تیمارهای مالچ پلاستیکی عملکرد (۴۰-۵۰ تن در هکتار) بیشتری نسبت به تیمار بدون مالچ (۲۶ تن در هکتار) تولید نمودند (Munguia and *et al.*, 2000).

استفاده از مالچ‌های پلاستیکی یکی از تکنیک‌های مطمئنی است که منافع زیادی برای تولیدکنندگان دارد. این سودمندی را تا حدودی ناشی از بالا رفتن گرمای خاک می‌دانند حصول منفعت ناشی از کاربرد مالچ، باعث تداوم مصرف و کاربرد بیشتر پلاستیک در سطح جهان می‌گردد که تجمع مالچ پلاستیکی در زمین منجر به آلودگی محیطی می‌شود. این بقایای پلاستیک در خاک باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی در بسیاری از کشورها شده است استفاده از پلاستیک‌های فاسد شدنی می‌تواند بر مشکل فوق فائق آید و نه تنها هزینه‌های جمع‌آوری کاهش می‌یابد بلکه بعد از اثر بخشی، پلاستیک تجزیه و به مواد طبیعی نظیر دی اکسید کربن و آب تبدیل می‌شوند (Taber, 1993). الگوی تجزیه پذیری مالچ‌های پلی اتیلن متفاوت است و تابع شدت نور خورشید، درجه حرارت، مقدار بارندگی، باد، عرض جغرافیایی، زمان کاشت محصول و نوع محصول می‌باشد ولی بطور کلی ورقه‌های مشکی سریعتر از نوع شفاف تجزیه می‌شوند.

با توجه به مزایای کاهش مصرف آب و راندمان بالای سیستم آبیاری قطره‌ای، توأم نمودن آن با مالچ‌های پلی اتیلن در استفاده بهینه از آب مؤثر می‌باشد (نصراصفهانی، ۱۳۷۵). ورقه‌های

پلاستیکی مشکی، بهترین گزینه برای جایگزین نمودن مصرف شن در محصولات خیار و پیاز می باشد نتایج دیگر نشان داد هزینه وجین علف های هرز در روش پلاستیک مشکی ۳ تا ۴ درصد هزینه مذکور در روش معمول زارعین می باشد علاوه بر این در روش اخیر، برای هر هکتار محصول حدود ۲۰۰ مترمکعب در آب مصرفی صرفه جویی می شود. نتایج تحقیقات همچنین نشان دهنده افزایش ۱۶/۵ درصدی عملکرد در حالت به کاربردن پلاستیک مشکی نسبت به روش معمول زارعین (مصرف شن) بوده است (یزدانی، ۱۳۶۵).

مواد و روش ها

آزمایش حاضر با هدف امکان افزایش راندمان مصرف آب و تولید در زراعت طالبی در قالب طرح آماری اسپیلت پلات فاکتوریل در سه تکرار و به مدت ۲ سال زراعی در ورامین اجرا شد. فاکتور اصلی پوشش نایلونی در دو سطح شامل استفاده از پوشش نایلون و بدون پوشش نایلون و عامل فرعی فاصله ردیف ها و بوته ها به ترتیب شامل دو اندازه ۱/۵ و ۲ متر و سه اندازه ۲۵ و ۵۰ و ۷۵ سانتی متر که توأمأ به صورت فاکتوریل در شش کرت فرعی اعمال گردید. طول کرت های آزمایشی ۴/۵ متر و در هر کرت دو خط کشت شد میزان آب آبیاری در کشت نایلون و بدون نایلون به ترتیب حدود ۲۰۰۰ و ۳۵۰۰ متر مکعب و دفعات آبیاری در آنها به ترتیب ۷ و ۱۳ روز بود. حجم آب ورودی به کرت های آزمایشی توسط پارشال فلوم ۳ اینچی اندازه گیری شد. قبل از کاشت از خاک مزرعه به منظور تعیین بافت خاک، وزن مخصوص ظاهری و همچنین تعیین مشخصات رطوبتی آن (P.F) نمونه برداری صورت گرفت (جدول ۱). ابتدا مزرعه آزمایشی آبیاری و پس از گاوروشدن سپس بذور در منطقه مرطوب روی لبه پشته های آزمایشی کشت گردید نهایتاً با استفاده از پوشش نایلونی از نوع شفاف و عرض ۲ متر جداره داخلی جوی ها و قسمتی از روی پشته (در حدود ۳۰ سانتی متر) با پوشانده شدند. پس از سبز شدن مزرعه سریعاً نسبت به بریدن پوشش پلاستیکی در قسمت دور تا دور گیاهچه ها و بیرون آوردن آنها از زیر پلاستیک اقدام گردید. استفاده از مالچ پلاستیکی درون جوی ها تبخیر و اتلاف رطوبت خاک اطراف ریشه ها را کاهش می دهد به طوریکه در این گونه کرت ها در مقایسه با کرت های بدون استفاده از مالچ تعداد آبیاری ها تقریباً به نصف کاهش یافت. زمان انجام آبیاری مطابق با کاهش ۵۰ درصدی رطوبت قابل استفاده بود. متوسط آب آبیاری مصرف شده در کرت های با پوشش نایلون ۲۰۰۰ متر مکعب در هکتار با هفت نوبت

آبیاری و در داخل کرت‌های بدون پوشش ۳۵۰۰ متر مکعب در هکتار با ۱۳ نوبت آبیاری بود. عملکرد محصول در کرت‌های آزمایشی پس از برداشت آخرین چین محصول محاسبه و سپس به عملکرد در هکتار تبدیل گردید. برای تعیین تعداد میوه در بوته تعداد ۵ بوته که در شرایط رقابتی نرمالی بودند انتخاب و سپس تعداد میوه‌های قابل برداشت و متوسط وزن آنها تعیین شد اندازه‌گیری صفت قطر ساقه که عامل مهمی برای مقاومت بوته‌ها در مقابل بادهای شدید می‌باشد نیز توسط کولیس و بر روی همان ۵ بوته انتخابی صورت گرفت.

کارایی مصرف آب آبیاری از تقسیم عملکرد محصول به مقدار آب مصرفی برحسب کیلوگرم بر متر مکعب محاسبه گردید. تمام صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC تجزیه واریانس شد و سپس میانگین هر یک از صفات به روش آزمون دانکن مقایسه و مناسب‌ترین الگوی کاشت مشخص گردید.

جدول ۱- جدول خصوصیات رطوبتی خاک مزرعه آزمایشی تا عمق ۶۰ سانتی متر

Table 1. Soil Moisture Properties of Field Until 60 cm Depth

عمق خاک Depth Soil (cm)	درصد ذرات تشکیل دهنده خاک Soil Formation Factor			درصد رطوبت خاک در مکشهای متفاوت Soil Moisture in Different Tensions (%)						
	شن Sand %	سیلیت Silt %	رس Clay %	15 اتمسفر atm	5 اتمسفر atm	3 اتمسفر atm	1 اتمسفر atm	0.33 اتمسفر atm	0.1 اتمسفر atm	
سیلتی لوم Silty Loam	22	54	24	9.1	11.3	12.4	15.3	22.3	29.1	0-30
سیلتی لوم Silty Loam	18	56	26	8.5	11.6	12.9	16	22.3	29	30-60

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل آماری نتایج طرح نشان می‌دهد که در سطح تیمار اصلی (پوشش مالچ) صفات قطر ساقه و کارایی مصرف آب و در سطح فاصله بوته‌ها صفات عملکرد، متوسط وزن میوه، قطر ساقه و کارایی مصرف آب و در اثر متقابل پوشش و فاصله بوته کارایی مصرف آب در سطح یک درصد معنی‌دار شده‌اند و در سطح تیمار فاصله ردیف هیچیک از صفات از لحاظ آماری اختلاف قابل ملاحظه‌ای نداشته‌اند.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که بیشترین مقدار عملکرد و متوسط وزن میوه‌ها به ترتیب ۲۰/۱۸ تن در هکتار و ۱/۸۵ کیلوگرم مربوط به تیمار فاصله بوته ۵۰ سانتی‌متر، تعداد میوه در بوته معادل ۲/۹ مربوط به تیمار بدون پوشش مالچ، قطر ساقه ۱/۸ سانتیمتر مربوط به تیمار فاصله بوته ۷۵ سانتیمتر بود اثر مالچ پلاستیکی بر روی کارایی آب مصرفی (W.U.E) معنی‌دار است و بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به کرت‌های پوشش‌دار ۶/۲۶ کیلوگرم بر متر مکعب در مقایسه با کرت‌های بدون پوشش با میانگین ۴/۷۷ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد که با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

بررسی این صفت در سطوح فاکتور فاصله بوته روی ردیف‌های کاشت نشان می‌دهد که کارایی مصرف آب با میانگین ۶/۱۷ کیلوگرم بر متر مکعب در فاصله بوته ۵۰ سانتی‌متر حاصل گشته که با فاصله بوته ۲۵ سانتی‌متر اختلاف معنی‌دار نداشته ولی با فاصله بوته ۷۵ سانتی‌متر اختلاف معنی‌دار دارد.

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین دو ساله صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف تیمارها

Table 2. Results of 2 Years Mean Comparison in Studied Traits Among Different Levels of Treatment

تیمارها Treatment	عملکرد Yield (Ton/ha)	متوسط وزن میوه Average Fruit Weight (Kg)	تعداد میوه در بوته Fruit Number per Plant	قطر ساقه Stem Diameter (cm)	کارایی مصرف آب (W.U.E) Kg/m ³
A1 کرت‌های بدون پوشش A1: Plots Without Cover	18.61a	1.73a	2.94a	1.7a	4.77b
A2 کرت‌های پوشش دار A2: Plots With Cover	17.44a	1.69a	2.75a	1.8b	6.26a
B1 عرض پشته ای ۱/۵ متر B1: Row Width (1.5m)	18.06a	1.73a	2.86a	1.7a	5.55a
B2 عرض پشته ای ۲ متر B2: Row Width (2m)	17.99a	1.69a	2.83a	1.7a	5.49a
C1 فاصله بوته روی ردیف ۲۵ cm C1: Plant Space(25cm)	18.18b	1.75a	2.88a	1.6b	5.63a
C2 فاصله بوته روی ردیف ۵۰ cm C2: Plant Space(50cm)	20.18a	1.85a	2.83a	1.7b	6.17a
C3 فاصله بوته روی ردیف ۷۵ cm C3: Plant Space(75cm)	15.27c	1.53b	2.83a	1.8a	4.75b

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level according to Duncan s Multiple Range Test

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد بالاترین کارایی مصرف آب در کرت‌های پوشش‌دار با فاصله بوته ۵۰ سانتی‌متر و پس از آن ۲۵ سانتی‌متر به ترتیب از میانگین‌های ۷/۰۵ و ۶/۶۱ کیلوگرم بر متر مکعب حاصل گشته که با سایر سطوح مورد بررسی اختلاف معنی‌دار دارد.

جدول ۳- مقایسه میانگین نتایج دو ساله اثرات متقابل تیمار پوشش و بدون پوشش نایلونی و فاصله بوته روی ردیف برای صفت کارایی آب آبیاری

Table 3. Mean Comparison of Average two Years of Plot with Cover and without Cover and Plant Space Treatment per Water Use Efficiency

سطوح متفاوت تیمار با پوشش نایلونی و بدون پوشش و فاصله بوته روی ردیف Treatment Levels of with Cover and Without Cover × Plant Space	کارایی مصرف آب (W.U.E) kg/m ³
فاصله بوته ۲۵ سانتی متر × کرت بدون پوشش Uncovered Plots × Plant Space (25cm)	4.65b
فاصله بوته ۵۰ سانتی متر × کرت بدون پوشش Uncovered Plots × Plant Space (50cm)	5.26b
فاصله بوته ۷۵ سانتی متر × کرت بدون پوشش Uncovered × Plant space (75 cm)	4.38b
فاصله بوته ۲۵ سانتی متر × کرت پوشش‌دار Covered Plots × Plant Space (25cm)	6.61a
فاصله بوته ۵۰ سانتی متر × کرت پوشش‌دار Covered Plots × Plant Space (50cm)	7.05a
فاصله بوته ۷۵ سانتی متر × کرت پوشش‌دار Covered Plots × Plant Space (75cm)	5.12b

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰.۰۵ تفاوت معنی‌دار ندارند

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level according to Duncan s Multiple Range Test.

نتایج همبستگی صفات در جدول ۴ نشان می‌دهد که عملکرد با متوسط وزن میوه و کارایی مصرف آب در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت معنی‌دار و با سایر صفات همبستگی معنی‌داری ندارد، صفت تعداد میوه در بوته با متوسط وزن میوه در سطح احتمال پنج

درصد همبستگی منفی معنی دار دارد و صفت کارایی مصرف آب با متوسط وزن میوه در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت معنی دار دارد.

جدول ۴ - نتایج همبستگی بین صفات مورد مطالعه

Table 4. Results of Correlation between Traits Studied

صفات	عملکرد	تعداد میوه در بوته	متوسط وزن میوه ها	کارایی مصرف آب	قطر ساقه
Traits	Yield	No.Fruit/Plant	Mean of Fruit Weight	Water Use Efficiency	Stem Diameter
عملکرد	1	0.138	0.424**	0.554**	0.253
تعداد میوه در بوته	0.138	1	-0.387*	0.162	0.265
متوسط وزن میوه ها	0.424**	-0.387*	1	0.754**	0/325
کارایی مصرف آب	0.554**	0.162	0.754**	1	0.298
قطر ساقه	0.253	0.265	0.325	0.298	1

*،** به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد

*،** Significant at P=0.05 and 0.01, respectively

بحث

نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات سایر محققین در دیگر نقاط جهان همخوانی دارد بر اساس نتایج تحقیق حاضر، بیشترین عملکرد مربوط به فاصله بوته ۵۰ سانتی متر بود که با نتایج Maynard and Dennis, 1998 و Dweikat and Kostewicz, 1989 در رابطه با تاثیر کاهش فاصله بوته در افزایش عملکرد همخوانی دارد. همچنین استفاده از پوشش پلاستیکی باعث افزایش کارایی مصرف آب شد که با نتایج ریچارد و ویلیام (Richard and William, 1987)، موسوی ۱۳۶۴، نصر اصفهانی ۱۳۷۵ و یزدانی ۱۳۶۵ همخوانی دارد.

نتیجه گیری

با استفاده از نتایج این طرح می‌توان چنین نتیجه گرفت که استفاده از پوشش پلاستیکی علاوه بر اینکه در کنترل علف‌های هرز موثر می‌باشد باعث کاهش مصرف آب از طریق جلوگیری از تبخیر سطحی و در نتیجه کاهش تعداد دفعات آبیاری گشته که خود باعث افزایش کارایی آب آبیاری مصرفی و صرفه جویی در مصرف آب بمیزان حدود ۱۵۰۰ متر مکعب در هکتار می‌گردد که خصوصاً در مناطق با اقلیم‌های خشک و نیمه خشک که تامین آب آبیاری با مشکلات فراوانی مواجه می‌گردد بسیار مناسب می‌باشد. این پوشش پلاستیکی در بعضی شرایط ممکن است موجب ابتلا گیاه به برخی بیماریهای ریشه‌ای گردد و در صورتی که خاک دارای نفوذ پذیری و تهویه مناسبی بوده و تهیه زمین به درستی انجام گیرد کمتر ممکن است اتفاق افتد. بعضی زراعین که از مالچ پلاستیکی استفاده می‌نمایند قبل از پایان دوره رشد گیاه اقدام به برداشتن مالچ پلاستیکی می‌نمایند که این کار بعلت تغییر ناگهانی شرایط محیطی ریشه‌ها باعث ایجاد استرس و خشک شدن و ریزش برگهای گیاه شده و کاهش عملکرد را به دنبال خواهد داشت لذا این پوشش بایستی تا انتهای دوره رشد گیاه برداشته نشود همان‌گونه که نتایج این بررسی نشان می‌دهد که الگوی کاشت مناسب برای طالبی سمسوری چه در کرت‌های پوشش‌دار و چه در کرت‌های بدون پوشش همان ۵۰×۱۵۰ یعنی عرض پشته ۱/۵ متر و فاصله بوته ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد که دارای بیشترین عملکرد و بیشترین میزان کارایی مصرف آب (۷/۰۵ کیلوگرم محصول بر متر مکعب آب آبیاری) می‌باشد.

منابع

- بی‌نام. ۱۳۷۸. آمارنامه کشاورزی. معاونت طرح و برنامه وزارت کشاورزی.
- موسوی، ف. و. شایان. ۱۳۶۴. (ترجمه). آب بیشتر برای مناطق خشک. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ناصری، م. و.ع.، تهرانی‌فر. ۱۳۷۴. تولید بذر سبزیجات. ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. (۳۰۰ صفحه)
- نصراصفهانی، مهدی. ۱۳۷۵. بررسی امکان کنترل چند بیماری مهم خاکزاد مزارع خیار توسط انرژی خورشیدی Soil solarization، خلاصه مقالات اولین کنگره علوم باغبانی ایران .
- یزدانی، هوشنگ. ۱۳۶۵. گزارش نتایج طرح‌های بررسی مصرف شن روی محصولات خیار و پیاز، اداره خاکشناسی و حاصلخیزی اصفهان.

BHELLA, H.S. 1985. Response of muskmelon to within row plant spacing. J. Indiana Acad. Sci. 94: 99 – 104.

- CAMPOS-DE-ARAÚJO, J.A. CAMPOS-DE-ARAÚJO, S.M. 1992.** Analysis of cucumber (*Cucumis sativus* L.) production " Vista Alegre" variety, using different coloured plastic soil mulch. Congreso internacional de plasticos enagricultura, 108-113.
- DAVIS, G.N. and MEINERT, U.G.H. 1965.** The effect of plant spacing and fruit pruning on the fruits of P.M .R. no. 45 cantaloupe. Proc Amer. Soc. Hort Sci . 87:299-302.
- DWEIKAT, I.M . and SR KOSTEWIEZ. 1989.** Row arrangement, plant spacing, and nitrogen rate effects on zucchini squash yield. Hort . Science 24: 86 – 88
- FOSTER, R.E. (ed). 1993.** Midwest vegetable production guide for commercial vegetable growers, produe Univ. Ext. Bul . ID- 56.
- MAYNARD and DENNIS SCOTT. 1998.** Plant spacing affects yield of Superstar Muskmelon. Hort Science 33(1): 52 – 54. 1998.
- MUNGUÍA- LOPEZ J,R QUEZADA-MARTIN, M DE LAROSA-IBARRA and CEDENO-RUVALCABA.2000.** Effect of plastic mulch on growth of melon, *Cucumis melo* L., "Laguna" hybrid. International journal of experimental botany.69.37-44.
- RICHARD, BONANNNO, A. and WILLIAM.J.LAMONT, JR.1987.**Effect of polyethylene mulches,Irrigation method and row covers on soil and Air temperature and yield of muskmelon.J.AMER.SOC.Hort.Sci.112(5):735-738.
- RUPPEL, S. and MAKSWITAT, E. 1996.** Effect of black plastic mulch on nitrogen balance in cultivation of pickle. Gartenbawissenschaftl, 61(5):230-237.
- TABER, H.G. 1993.** Early muskmelon production with wavenlength-selective and clear plastic mulches. Hort technology.3(1): 70-80.