نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد 11، شماره 3، پاییز 1392، ص. 436-430

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 11, No. 3, Fall. 2013, p. 430-436

تاثیر عمق کشت بر عملکرد ماشک علوفه‌ای (*Vicia spp.*) در شرایط دیم در مراغه

جلیل اصغری میدانی[1] - اسماعیل کریمی[2*]

تاریخ دریافت:1389/9/8
تاریخ پذیرش:1392/2/7

چکیده

افزایش تولید علوفه و تولید اقتصادی در اراضی دیم مستلزم توجه به مسائل به زراعی، از جمله رعایت عمق کشت مناسب می‌باشد. لذا به منظور تعیین اثر عمق‌های مختلف کشت بر عملکرد ماشک علوفه‌ای، این بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه با سه گونه ماشک *Vicia* , *(Vicia narbonensis* velox67 و *Vicia dasycarpa-kouhak sativa)* به عنوان فاکتور اصلی و سه عمق کشت (4- 2 ، 7-5 و10-8 سانتی‌متر) به عنوان فاکتور فرعی بصورت استریپ پلات با 9 تیمار در سه تکرار و بر اساس طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی به مدت سه سال زراعی به اجرا در آمد. نتایج نشان داد که اثر عمق کشت بر عملکرد ماشک در سطح 1% معنی دار بوده و عمق کشت 10-8 سانتی متر به ترتیب با 5/364، 3/416، 4/389 و 1/081 تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه و عمق کشت 4 – 2 سانتیمتر به ترتیب با 4/888، 2/813، 3/729 و 0/825 تن در هکتار کمترین عملکردهای مذکور را به همراه دارد. در این میان بیشترین عملکردهای یاد شده متعلق به گونه داسی کارپا بوده و به ترتیب عبارت بودند از 5/632 ، 3/532، 4/614، و 1/065 تن در هکتار. علاوه بر این مطالعه رطوبت خاک در زمان 10 درصد گلدهی ماشک نشان داد که گونه داسی کارپا کمترین تخلیه رطوبتی از خاک را در عمق صفر تا 30 سانتی‌متری دارد، به طوریکه متوسط درصد رطوبت وزنی خاک برای رقم داسی کارپا 26/31، ساتیوا 23/76 و ناربنوسیس 22/5 بود.

واژه های کلیدی: رطوبت وزنی خاک، شرایط دیم، عمق کاشت، ماشک

مقدمه

طی دو دهه اخیر تحقیقات وسیعی توسط ایکاردا در ارتباط با شناسایی و معرفی گیاهان لگوم علوفه‌ای جهت کشت در دیم‌زارها شروع شده است. که در این راستا ماشک‌ها *Vicia* spp به دلیل مقاومت به سرما و کم آبی مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته‌اند (3). ماشک (*Vicia*) از گیاهان علوفه‌ای، با طول دوره رشد کوتاه و یکساله، دارای 140 گونه از خانواده بقولات (Fabaceae) بوده و در اکثر شرایط آب و هوایی به صورت دیم و آبی قابل کشت بوده و می‌تواند به صورت چند منظوره مورد استفاده قرار گیرد (2). ماشک می‌تواند به دلیل تثبیت نیتروژن اتمسفر در گره‌های ریشه‌ای در اراضی کم بازده کاشته شده و با افزودن نیتروژن به خاک کاربرد کودهای نیتروژنی را کاهش دهد (15 و 19)، با قابلیت کشت در زمینهای شیبدار در کنترل فرسایش خاک کمک نماید، به دلیل رشد سریع در اول سال که هنوز یونجه در مناطق معتدله سرد در خواب می‌باشد می‌تواند علوفه مورد نیاز دامها را تامین نماید (10) و علاوه بر این در تهیه کود سبز، کنترل علف های هرز تابستانه و رعایت تناوب زراعی (حذف آیش) کاربرد داشته باشد (4).

با توجه به نیاز کشور در زمینه تولید علوفه و قرار گرفتن بخش عمده‌ای از اراضی قابل کشت کشور در دیمزارها، بهره‌گیری از گیاهی نظیر ماشک در شرایط دیم ضروری به نظر می‌رسد (4)، در این راستا با توجه به مشکل خشکی و وقوع خشکسالی توجه ویژه‌ای به تامین شرایط مناسب جهت استفاده مطلوب از بارشهای جوی مورد نیاز است چرا که بهره‌وری حداکثری از منابع آبی محدود ضامن موفقیت در دیمکاری و تولید اقتصادی است. صرف نظر از گزینش ارقام مناسب و اعمال شایسته روشهای خاکورزی با توجه به تمرکز بارشها در اوایل فصل بهار، کمک به جوانه زنی به موقع بذور و رشد سریع گیاهچه می‌تواند منجر به دسترسی به شرایط مطلوب رطوبتی در بهار شده و افزایش عملکرد را در پی داشته باشد (8)، تعیین عمق مناسب کشت از عوامل دخیل در این زمینه می‌باشد (7 و 12). کاشت در عمق مناسب باعث سبز کردن یکنواخت و ظهور اکثریت بذرها می‌شود چرا

1- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه)
2- عضو هیات علمی گروه خاک شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه
(*- نویسنده مسئول: (Email: sm_ka80@yahoo.com

که اگر بذر در عمق کم کشت شود، خشک شده و نمی‌تواند جوانه بزند و اگر عمیق‌تر از حد معمول کاشته شود علاوه بر تاخیر در سبز شدن باعث کاهش درصد سبز کردن در نتیجه افزایش خسارت آفات و بیماریها و خفگی گیاهچه‌ها می‌شود (9، 11 و 16). ظهور یکنواخت بذر و رشد به موقع آن بدلیل فزونش در اندوخته فتوسنتزی و توزیع مجدد آن در شرایط تنشهای معمول آخر فصل رشدی در دیمزارها می‌تواند در پر کردن دانه و افزایش عملکرد دخالت داشته باشد (1 و 9). نتایج آزمایشات مزرعه‌ای با کشت چهار گونه علوفه در برزیل در عمق‌های صفر (پاشش سطحی)، 2، 4 و 6 سانتی‌متر نشان داده که کشت در عمق 6 سانتی‌متری موجب افزایش ارتفاع علوفه به اندازه 4/4 - 3 سانتی‌متر و بیشتر شدن عملکرد آن می‌گردد (13). مطالعه در مراکش با کشت چند گونه علوفه در عمق‌های 1، 4 و7 سانتی‌متر نشان داده که عمق کشت مناسب برای چندین رقم علوفه در محدوده 4-1 سانتی‌متری بوده و بهترین حالت استقرار گیاه درعمق یک سانتی‌متری مشاهده می‌شود (7). کیو و ماسجید (14) عمق 3 سانتی-متری را بهترین عمق برای جوانه زنی *lespedza* گزارش کرده‌اند. اگر چه عمق کاشت بذر با توجه به اندازه بذر و بافت خاک متغیر است اما وجود رطوبت کافی جهت جوانه زنی آنها را تحت الشعاع قرار خواهد داد (5). کشت ماشک به روش‌های اصولی اخیراً در ایران مورد توجه قرار گرفته و در مورد مسائل به‌نژادی آن کم و بیش اقدماتی بعمل آمده است (2). اما طبق بررسی‌های موجود، مسائل به‌زراعی این محصول، مخصوصاً تعیین عمق مناسب کشت برای گونه‌های مختلف علوفه که می‌تواند نقش به سزایی در افزایش عملکرد محصول داشته باشد در شرایط مزرعه‌ای مطالعه نشده است. این بررسی به منظور تعیین عمق مناسب کشت سه گونه ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم با تاکید بر میزان رطوبت خاک به اجرا درآمده است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر اعماق مختلف کشت بر روی عملکرد گونه‌های مختلف ماشک علوفه ای، این مطالعه با 9 تیمار در 3 تکرار و به مدت 3 سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه، به صورت استریپ پلات (نواری) و بر اساس طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی اجرا شد. ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در 20 کیلومتری جاده مراغه - هشترود واقع شده است. این منطقه دارای تابستان های معتدل و زمستان های سرد بوده و با در نظر گرفتن منحنی آمبروترمیک منطقه و نقشه بیوکلیماتیک ایران جزو اراضی سرد استپی می‌باشد. براساس نتایج آزمون خاک، خاک محل اجرای آزمایش بافت خاک رسی و بدون محدودیت شوری و قلیائیت بوده و مشخصات اقلیمی آن مطابق با (جدول1) می‌باشد. در این آزمایش گونه های ماشک علوفه‌ای به عنوان فاکتور اصلی و عمق کشت ماشک علوفه‌ای به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. فاکتور عمق شامل سه محدوده (D1=2–4، D2=5 -7، D3=8-10 سانتی‌متر) بوده و گونه‌های ماشک علوفه‌ای[1] عبارت بودند از: V2=*Vicia dasycarpa-kouhak*, V1=*Vicia sativa*) V3=*Vicia narbonensis* velox 67,) . ابعاد هر یک از کرت‌های آزمایشی 5× 15 متر در نظر گرفته شد. در فصل پاییز محل اجرای طرح پس از انجام عملیات خاک‌ورزی (در پاییز شخم با گاوآهن قلمی به عمق 25 سانتی‌متر و استفاده از هرس بشقابی به عمق 10 سانتی‌متر) به منظور تهیه بستر بذر مناسب و تامین عمق‌های مختلف کشت، آماده گردید. در فصل بهار تمامی گونه‌های ماشک علوفه‌ای با احتساب 200 دانه در متر مربع توسط خطی کار با فاصله خطوط کشت 20 سانتی‌متر کشت گردید (میزان کود مصرفی بر اساس تجزیه خاک محل اجرای مطالعه با فرمول کودی N50P25 بود). کلیه مراقبت‌های زراعی اعم از کنترل علف‌های هرز، مبارزه با آفات با استفاده از طعمه مسموم (سم سوین و سبوس) در مورد تمامی تیمارها به صورت یکنواخت انجام گرفت. در طول اجرای طرح، هر سال در مرحله گلدهی علوفه، میزان رطوبت خاک در اعماق 10 - 0، 20-10 و 30-20 سانتی‌متر اندازه‌گیری و ثبت شد. در زمان 10% گلدهی هر یک از گونه های ماشک علوفه‌ای نسبت به اندازه‌گیری عملکرد علوفه تر و علوفه خشک (هواخشک) از هر کدام از تیمارها انجام گرفت، برای این منظور از سه نقطه یک ردیف به طول یک متر و به صورت کف‌بر نمونه برداری ماشک علوفه‌ای انجام شد. پس از رسیدگی کامل، برداشت محصول تمامی تیمارهای آزمایشی بطور جداگانه انجام و عملکرد کاه و کلش و دانه هر یک از تیمارها اندازه-گیری شد. تجزیه واریانس داده‌های سه ساله با استفاده از برنامه نرم افزاری MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب اثر سال، گونه ماشک و عمق کشت ماشک بر روی عملکرد علوفه تر و علوفه خشک نشان داد که اثر سال بر روی عملکرد علوفه تر و علوفه خشک معنی‌دار نبوده، ولی بر روی عملکرد کاه و کلش و عملکرد دانه در سطح احتمال 1% معنی‌دار می‌باشد (جدول 2). اثر سطوح فاکتور اصلی (گونه ماشک علوفه‌ای) بر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک در زمان 10% گلدهی ماشک و نیز بر روی عملکرد کاه و کلش و دانه در سطح احتمال 1% معنی دار بود (جدول 2).

1- از بین اینها داسی کارپا رقم بوده و به نام مراغه معرفی گردیده است، ولی دوتای بعدی هنوز به صورت ژنوتیپ می‌باشند .

جدول 1- آمار اقلیمی مربوط به سالهای مطالعه (1385-1382)

سال	بارندگی mm	حداقل دمای مطلق	حداکثر دمای مطلق	متوسط دما	رطوبت نسبی (درصد)	تبخیر mm
		فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر				
1382 – 83	404	-10	34	13/22	52/7	1006/8
1383–84	368	-16/5	31/4	14/22	51/5	984
1384–85	382/1	-4/5	35/4	15/5	42/68	1079

اثرات متقابل سال در فاکتور اصلی (گونه ماشک علوفه‌ای) بر عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه معنی‌دار نبود (جدول 2). از نظر عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه در بین سطوح فاکتور فرعی (عمق کشت ماشک) در سطح احتمال 1% اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول 2). دلیل معنی دار شدن عمق کشت بر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک را می‌توان در قرار گرفتن بذور در اعماق مرطوب خاک جستجو کرد. چون بر طبق یافته‌های این تحقیق کشت بذور در عمق 10– 8 سانتی متر (D3) موجب می‌شود تا بذور کاشته شده بتوانند از رطوبت زیادتری در خاک، بهره-مند گردند (جدول 4)، این امرجوانه‌زنی و استقرار زود هنگام و استحکام ریشه را سبب می‌شود، طوریکه از بارش‌های اولیه فصل بهار نیز حداکثر استفاده را می‌نماید. ولی کشت سطحی‌تر بذور این امکان را بوجود نیاورده و بذور مدت زمانی طول می‌کشد تا با جذب رطوبت محدودی که در قسمت های سطحی خاک وجود دارد، بتواند جوانه زده و ریشه خود را به عمق مرطوب‌تر خاک برسانند. کشت ماشک در عمق مطلوب، اندام های هوایی هر سه گونه ماشک علوفه ای را افزایش داده و به تبعیت از آن عملکرد کاه و کلش و عملکرد دانه نیز بیشتر می‌شود. این مطلب در مورد ماشک علوفه ای گونه *Vicia dasycarpa-kouhak* تاثیرگذاری بیشتری داشته و از نظر پارامترهای اندازه گیری شده، نسبت به دو گونه دیگر ماشک علوفه‌ای مورد بررسی، برتری دارد. اثر متقابل سال در فاکتور فرعی (عمق کشت ماشک علوفه‌ای) بر عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه معنی‌دار نبود (جدول 2). اثرات متقابل فاکتورهای اصلی و فرعی (گونه ماشک و عمق کشت ماشک) بر عملکرد علوفه تر، علوفه خشک و دانه معنی‌دار نبوده، اما بر عملکرد کاه و کلش در سطح 1 درصد معنی‌دار بود (جدول 2). اثرات متقابل سال در فاکتور اصلی (گونه ماشک علوفه‌ای) در فاکتور فرعی (عمق کشت ماشک علوفه‌ای) بر عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه اختلاف معنی‌دار نشان نداد (جدول 2).

جدول 2- تجزیه واریانس مرکب اثر سال، گونه ماشک، عمق کشت ماشک و اثرات متقابل آنها بر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک در زمان 10% گلدهی، عملکرد کاه و کلش و دانه در زمان برداشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		علوفه تر	علوفه خشک	کاه و کلش	عملکرد دانه
سال (Y)	2	0/13 ns	0/37 ns	28/75**	0/85 **
اشتباه	6	0/35	0/15	2/16	0/043
گونه علوفه	2	5/79 **	4/42 **	7/23**	0/28**
سال x گونه علوفه	4	0/09 ns	0/12 ns	0/34 ns	0/01 ns
اشتباه	12	0/26	0/07	0/21	0/01
عمق کشت	2	1/55 **	2/51 **	3/09**	0/44**
سال x عمق کشت	4		0/004 ns	0/15 ns	0/004 ns
اشتباه	12	0/25	0/006	0/05	0/01
گونه علوفه x عمق کشت	4	0/09 ns	0/09 ns	0/23**	0/02 ns
سال x گونه x عمق کشت	8	0/06 ns	0/002 ns	0/07 ns	0/007 ns
اشتباه	24	0/18	0/08	0/056	0/007
ضریب تغییرات	-	8/21	9/01	5/88	8/93

مقایسه میانگین سطوح فاکتور اصلی (گونه ماشک) از نظر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک در زمان 10% گلدهی ماشک علوفه‌ای، نشان داد که گونه *Vicia dasycarpa-kouhak* نسبت به سایر گونه‌های ماشک برتر بوده، و به ترتیب با میانگین 5/632 و 3/532 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه تر و علوفه خشک را داشت و گونه *Vicia narbonensis* velox67 با میانگین 4/745 و 2/741 تن در هکتار به ترتیب دارای کمترین عملکرد علوفه تر و علوفه خشک بود (جدول3). از نظر کاه و کلش و دانه عملکرد گونه*Vicia dasycarpa-kouhak* نسبت به سایر گونه‌ها زیادتر بوده و به ترتیب برابر 4/614 و 1/065 تن در هکتار بود، گونه *Vicia narbonensis* velox67 به ترتیب با میانگین 3/689 و 0/875 تن در هکتار کمترین عملکرد کاه و کلش و دانه را به خود اختصاص داد (جدول 3). به نظر می‌رسد مرتبط با پتانسیل عملکردی گونه‌ها باشد که هر یک از گونه‌ها به لحاظ خصوصیات مورفولوژیکی می‌توانند مستقل از هم بوده و با یکدیگر قابل مقایسه نباشند (6). علت برتری ماشک داسی کارپا از نظر پارامترهای اندازه گیری شده نسبت به سایر گونه‌ها را می‌توان به مورفولوژی متفاوت آن و توانایی در استفاده مطلوب از آب در دیمزارها مرتبط دانست. لیوورا و همکاران (20) با بررسی عملکرد 16 واریته ماشک اختلافات زیادی را از نظر عملکرد میان آنها گزارش کرده‌اند. در حالی که متوسط عملکرد علوفه ماشک در شرایط مطالعه‌ای نامبردگان در شرایط دیم 5470 کیلوگرم بر هکتار بود بهترین رقم 7533 کیلوگرم در هکتار و بدترین رقم دارای 2680 کیلوگرم در هکتار دارای عملکرد بود.

مقایسه میانگین سطوح فاکتور فرعی (عمق کشت ماشک علوفه‌ای) بر روی عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه نشان داد که عمق کشت 10 - 8 سانتی متر (D3) نسبت به سایر عمق‌های کشت برتر بوده و به ترتیب با میانگین 5/364، 3/416، 4/389 و 1/081 تن در هکتار بیشترین عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه را به خود اختصاص داد. عمق کشت 4-2 سانتی‌متر ماشک علوفه‌ای (D1) با میانگین 4/888، 2/813، 3/729 و 0/825 تن در هکتار به ترتیب کمترین عملکرد علوفه تر، علوفه خشک، کاه و کلش و دانه را به خود اختصاص داد (جدول 2) بنابر این به نظر می‌رسد که عمق کشت 10 - 8 سانتی متر مناسب ترین عمق برای استقرار بذر باشد.

تجزیه واریانس مرکب داده‌های درصد رطوبت وزنی خاک برای سه سال اجرای آزمایش نشان داد که اثر سال بر میزان رطوبت وزنی خاک در سه عمق اندازه‌گیری شده معنی دار نبوده در حالی که اثر سطوح فاکتور اصلی (گونه ماشک علوفه‌ای) در هر سه عمق نمونه برداری از خاک بر روی درصد رطوبت وزنی خاک، در سطح احتمال 1% اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول 4). دلایل معنی‌دار شدن اثر فاکتور اصلی (گونه ماشک علوفه‌ای) بر روی میزان رطوبت وزنی خاک را می‌توان ناشی از ویژگی‌های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی متفاوت هر یک از گونه‌های ماشک علوفه‌ای دانست. با توجه به اینکه اغلب ماشک به جای آیش پیشنهاد می‌شود لذا بایستی به تخلیه رطوبتی خاک نیز توسط آن توجه نمود (18).

جدول 3- مقایسه میانگین اثر سال، گونه ماشک و عمق کشت ماشک بر عملکرد علوفه تر و علوفه خشک در زمان 10% گلدهی، عملکرد کاه و کلش و دانه در زمان برداشت

	تیمار	علوفه تر	علوفه خشک	کاه و کلش	عملکرد دانه
		تن در هکتار			
سال	Y1 (سال اول)	5/030[a]	3/032[a]	3/134[b]	0/762[b]
	Y2 (سال دوم)	5/153[a]	3/220 [a]	3/766[ab]	1/114[a]
	Y3 (سال سوم)	5/152[a]	3/007 [a]	5/152[a]	0/97[ab]
	(LSD1%)	0/598	0/395	0/98	0/209
گونه ماشک	V1:*vicia sativa*	4/957[b]	2/987[b]	3/749[b]	0/906[b]
	V2:*vicia dasycarpa-kouha*	5/632[a]	3/532[a]	4/614[a]	1/065[a]
	V3:*vicia narbonensis velox6*	4/745[b]	2/741[c]	3/689[b]	0/875[b]
	(LSD1%)	0/422	0/217	0/382	0/108
عمق کاشت	D1 (4 – 2 سانتی متر)	4/888[b]	2/813[c]	3/729[c]	0/825[c]
	D2 (7 – 5 سانتی متر)	5/082[ab]	3/030[b]	3/934[b]	0/940[b]
	D3 (10 – 8 سانتی متر)	5/364[a]	3/416[a]	4/389[a]	1/081[a]
	(LSD1%)	0/412	0/206	0/191	0/102

جدول 4- تجزیه واریانس مرکب اثر سال، گونه ماشک، عمق کشت و اثرات متقابل آنها بر روی درصد رطوبت وزنی خاک در اعماق مختلف در زمان 10% گلدهی ماشک علوفه ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		0 -10 سانتیمتر	10 -20 سانتیمتر	20 -30 سانتیمتر
سال(Y)	2	27/07^{ns}	18/69 ^{ns}	13/92 ^{ns}
اشتباه	6	6/67	10/24	13/46
گونه علوفه	2	105/19**	94/34**	97/46**
سال xگونه علوفه	4	0/07 ^{ns}	0/29 ^{ns}	0/47 ^{ns}
اشتباه	12	1/29	2/24	1/78
عمق کشت	2	70/35**	78/9**	65/85**
سال x عمق کشت	4	0/07 ^{ns}	1/09*	1/34 ^{ns}
اشتباه	12	0/42	0/34	0/49
گونه علوفه x عمق کشت	4	17/77**	7/28**	8/38**
سال x گونه علوفه x عمق کشت	8	0/07^{ns}	1/04 ^{ns}	0/86 ^{ns}
اشتباه	24	0/8	0/84	0/98
ضریب تغییرات	-	3/91	3/81	3/86

به نظر می‌رسد که *Vicia dasycarpa-kouhak* با داشتن ساقه‌های باریک و برگهای نازک در زمان اندازه‌گیری رطوبت، مقدار کمی از رطوبت خاک را جذب می‌کند، دو گونه دیگر، از اوایل رشد و نمو به علت دارا بودن ساقه های ضخیم و برگهای پهن از رطوبت موجود در خاک حداکثر استفاده را می‌نمایند. همچنین ساقه‌های گونه داسی کارپا بر خلاف دو گونه دیگر بصورت خزنده بوده و با ایجاد پوشش گیاهی مناسب، از تبخیر رطوبت خاک جلوگیری می‌کند. علاوه بر این، گونه داسی کارپا دارای ریشه‌های عمیق‌تری است و به نظر می‌رسد در استفاده از رطوبت اعماق خاک نسبت به دو گونه دیگر که دارای ریشه سطحی و افشان می‌باشند، بهتر عمل نماید، این ویژگیها، این گونه را قادر می‌سازد تا بر خلاف داشتن سطح تعرق بالا با توجه به حجم زیتوده، رطوبت بیشتری نسبت به دوگونه دیگر در خاک حفظ نماید. اثر متقابل سال در فاکتور اصلی (گونه ماشک علوفه‌ای) بر روی درصد رطوبت وزنی خاک معنی‌دار نبود (جدول 3). اثر سطوح فاکتور فرعی (عمق کشت ماشک علوفه‌ای) در هر سه عمق نمونه‌برداری از خاک از نظر درصد رطوبت وزنی خاک، در سطح احتمال 1% اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید (جدول 4). که دلیل این امر را باید در تاثیر عمق کشت بر روی رشد ماشک و نهایتاً تاثیر پوشش سبز بر روی تبخیر و تعرق از سطح خاک جستجو کرد (12 و 17). اثرات متقابل سال در عمق کشت ماشک علوفه‌ای بر روی درصد رطوبت وزنی خاک در عمق 20 - 10 سانتی‌متر در سطح احتمال 5% معنی‌دار بوده و در محدوده دو عمق دیگر مورد بررسی معنی‌دار نبود (جدول 4) با توجه به ثابت بودن عمق کشت می‌توان آنرا ناشی از تغییرات سالیانه دما و بارندگی دانست (جدول 1). اثرات متقابل فاکتورهای اصلی و فرعی (گونه ماشک و عمق کشت) بر رطوبت وزنی خاک در هر سه عمق نمونه‌برداری از خاک در سطح احتمال 1% اختلاف معنی‌دار بود (جدول 4). اثرات متقابل سال در فاکتور اصلی (گونه ماشک) در فاکتور فرعی (عمق کشت) در هیچ کدام از اعماق نمونه برداری شده بر درصد رطوبت وزنی خاک معنی-دار نشد (جدول 4).

مقایسه میانگین اثر سال بر روی درصد رطوبت وزنی خاک نشان داد که در سال دوم بیشترین درصد رطوبت وزنی در خاک وجود داشت، اما از لحاظ آماری معنی دار نبود (جدول 5).

مقایسه میانگین سطوح فاکتور اصلی (گونه ماشک) نشان داد که ماشک علوفه‌ای *Vicia dasycarpa–kouhak* در هر سه عمق خاک به ترتیب با میانگین 24/97، 26/17 و 27/79 درصد بیشترین رطوبت وزنی در مقایسه با سایر گونه‌های ماشک علوفه ای را دارا می‌باشد در حالی که، ماشک علوفه‌ای گونه *Vicia narbonensis velox67* با میانگین 21/08، 22/51 و 24/11 دارای کمترین درصد رطوبت وزنی خاک بود (جدول 5). مقایسه میانگین سطوح فاکتور فرعی (عمق کشت ماشک علوفه ای) برای درصد رطوبت وزنی خاک، نشان داد که عمق کشت 10 - 8 سانتی متر (D3) ماشک علوفه‌ای نسبت به سایر اعماق کشت دارای بیشترین میزان رطوبت وزنی بوده و مقادیر آن به ترتیب عمق عبارتند از : 24/15، 25/65 و 27/07 درصد. این در حالی است که عمق کشت 4 - 2 سانتی متر (D3) با میانگین 21/04، 22/27 و 23/99 دارای کمترین درصد رطوبت وزنی بود (جدول 4).

جدول 5 - مقایسه میانگین هر یک از اثرات سال، گونه ماشک علوفه ای، عمق کشت ماشک علوفه ای و اثرات متقابل گونه ماشک در عمق کشت بر روی رطوبت وزنی اعماق مختلف خاک در زمان 10% گلدهی ماشک علوفه‌ای

تیمار		درصد رطوبت وزنی اعماق مختلف خاک		
		0-10 سانتیمتر	10-20 سانتیمتر	20-30 سانتیمتر
سال (Y)	(سال اول) Y1	21/81 a	23/38 a	25/12 a
	(سال دوم) Y2	23/81 a	25/02 a	26/49 a
	(سال سوم) Y3	22/90 a	23/97 a	25/42 a
	(LSD5%)	1/72	2/13	2/44
گونه ماشک*	V1	22/48 b	23/68 b	25/12 b
	V2	24/97 a	26/17 a	27/79 a
	V3	21/08 c	22/51 b	24/11 b
	(LSD1%)	0/944	1/25	1/11
عمق کاشت سانتی متر	D1 (2 – 4)	21/04 c	22/27c	23/99 c
	D2 (5 – 7)	23/33b	24/45b	25/96 b
	D3 (8– 10)	24/15 a	25/65 a	27/07 a
	(LSD1%)	0/537	0/485	0/58
گونه در عمق	V1*D1	19/50 e	21/08 d	22/59 d
	V1*D2	24/57 b	24/86 b	26/27 b
	V1*D3	23/37 bc	25/10 b	26/51 b
	V2*D1	24/52 b	25/35 b	27/24 b
	V2*D2	24/30 bc	25/79 b	27/38 b
	V2*D3	26/10 a	27/38 a	28/76 a
	V3*D1	19/10 e	20/40 d	22/14 d
	V3*D2	21/13 d	22/67 c	24/24 c
	V3*D3	22/99 c	24/47 b	25/96 b
	LSD1%	1/29	1/21	1/31

*V1:(*Vicia sativa*) , V2: (*Vicia dasycarpa-kouhak*), V3: (*Vicia narbonensis* velox67)

مقایسه میانگین اثرات متقابل فاکتورهای اصلی و فرعی (گونه و عمق کشت) بر روی درصد رطوبت وزنی خاک نشان داد کـه اثـرات متقابل V2D3 (ماشک علوفه‌ای گونه *Vicia dasycarpa-kouhak* و عمق کشت 10-8 سانتی متر ماشک علوفـه‌ای) نسـبت بـه سـایر اثرات متقابل برتر بوده و در هر سه عمق نمونه‌بـرداری از خـاک بـه ترتیب 26/11، 27/38 و 28/76 بیشترین درصد رطوبت وزنی را بـه خود اختصاص داد. در حالیکه اثرات متقابل V3D1 (ماشک علوفه‌ای گونه *Vicia narbonensis* velox67 و عمق کشـت 4 - 2 سـانتی متر ماشک علوفه‌ای) با میـانگین 19/11، 20/40 و 22/14 کمتـرین درصد رطوبت وزنی خاک را به خود اختصاص داد (جدول 5).

نتیجه‌گیری

گونه‌های مختلف یک گیاه زراعی دارای تواناییهای متفـاوتی در بهره‌گیری از شرایط محیطی دارند که ریشه در تفاوتهای ژنتیکی آنها دارد. در بین گونه‌های ماشک مورد مطالعه در این پژوهش گونه داسی کارپا –کوها در شرایط زراعی یکسان توانست بیشترین عملکرد را به خود اختصاص دهد. لذا کشت این رقم در شرایط مشابه منطقه مراغه پیشنهاد می‌گردد. با توجه به محدودیت وجود آب در دیمزارها نتـایج مطالعه حاضر نشان داد که رعایت عمـق کاشـت مناسـب در کشـت ماشک، می‌تواند منجر به استفاده بهینه رطوبتی باشد. عمـق کاشـت مناسب برای ماشک 10-8 سانتیمتر می‌باشد، در این عمق بذر خوب جوانه زده و استقرار آن بهبود می‌یابد نتیجه این امر افزایش عملکـرد ماشک می‌باشد که با توجه به مزرعه‌ای بودن مطالعه قابل توصیه به کشاورزان در مناطق مشابه می‌باشد. به علاوه تخلیه رطـوبتی خـاک دیمزارها در زمان کشت متوالی محصولات و حذف آیـش موضـوعی قابل تامل است که نباید از نظر دور داشت، چرا کـه موجـب نقصـان عملکرد محصولات گرامینه بعدی خواهد شد، با توجه به این امـر بـه نظر می‌رسد گونه داسی‌کارپا با مصرف آب کمتر نسبت بـه دو گونـه

دیگر گزینه بهتری جهت کشت در دیمزارها باشد. لازم به ذکر می‌دانیم با توجه به روند کنونی و رایج الگوی کشت در دیمزاهای کشور با توجه به چالشهای موجود در بحث خاکشناسی خاکهای کشور، ورود ماشک یا سایر گیاهان لگوم در چرخه تناوب زراعی اندکی از این چالشها را تعدیل خواهد بخشید و در دراز مدت خواهد توانست در برون رفت از این چالشها موثر باشد.

منابع

1- چگنی، ه.، ع. خورگامی، ا. ح. شیرانی راد، و ج. مؤمنی. 1387. اثر تاریخ کاشت، اندازه بذر و عمق کاشت بر اجزاء عملکرد و عملکرد دانه ذرت هیبرید نشریه پژوهش در علوم کشاورزی جلد 4، شماره2، صفحات 138-130.

2- عباسی، م. ر.، ش. واعظی و ن. بقایی. 1386. ارزیابی تنوع ژنتیکی کلکسیون ماشک تلخ بانک ژن گیاهی ملی ایران بر اساس صفات زراعی مورفولوژیکی. فصللنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی جلد 15، شماره 2، صفحات 128-113

3- علیزاده، خ. 1384. توسعه گیاهان علوفه‌ای ماشک وخلر در دیم زارهای کشور. اولین سیمنار گیاهان علوفه‌ای کشور، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.صفحه 67-65.

4- فرجالهی، ا. و ا. اکبرنیا. 1373. زراعت ماشک. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. نشریه شماره 102-1373.

5- Alam Z. and S. J. Locascio. 1965. Effect of seed size and depth of planting on Broccoli and Beans. Florida State Horticulture Society. 107-112.

6- Amanullah A. Kh. and Kh. Hakim. 2005. Forage potential of vetch varieties at Peshawar. J. Agric. 21(3):323-325.

7- Arif, A. 1994. Perennial forage grasses as affected by depth, rate and date of seeding in a semi-arid area of central Morocco. Al-Awamia. 87: 105-123.

8- Fowler, D. B. 1992. Winter wheat production manual. Published by, Ducks Unlimited Canada, Yorkton, Saskatchewan and CPS conservation production system Ltd, SaskATOON, Saskatchewan, Canada.

9- Gopal, Ch. 1995. Fundamental of agronomy. New Delhi Oxford

10- Gurmani, Z. A., M. Shafiq Zahid, and M. Bashir. 2006. Performance of Vetch, *Vicia sativa* cultivars for fodder production under rain fed condition of Pothwar region. J. Agric. Res. 44(4): 291-299

11- Johnson, D. A., K. H. Asay, S. B. Monsen, and S. G. Kitchen. 1994. Selection for enhanced seedling establishment in cool-season range grasses. Proceedings - ecology and management of annual rangelands. General, Technical, Report, Intermountain, Research, Station, USDA, Forest, Service. 313: 337-341.

12- Mahdi, L., C. J. Bell, and J. Royan. 1998. Establishment and yield of wheat after early sowing at various depths in a semiarid Mediterranean environment. Field crop res. 58:187-196

13- Obeid, J. A., J. A. Gomide, M. E. Cruz, S. P. D. A. Silva, and Da. Silva. 1994. Sowing tropical forage grasses. I . Sowing depth. Revista, da. Sociedade, Brasileira, de. Zootecnia. 23: (6) 877-888.

14- Qiu, J., and J. A. Mosjidis. 1993. Genotype and planting depth effects on seedling vigor in *sericea lespedza*. Journal of Range Management. 46 :(4) 309-312.

15- Rebole A., C. Alzueta, L. T. Ortiz, C. Barrol, M. L. Rodriguez, and R. Caballero .2004. Yields and chemical composition of different parts of the common vetch at flowering and at two seed filling stages. Spanish Journal of Agricultural Research 2(4): 550-557

16- Seguin Ph. 1998. Review of factors determining legumes sod-seeding outcome during pasture renovation in North America. Biotechnol. Agron. Soc. Environ 2 (2): 120–127.

17- Sepaskhah, A. R. and S. Ilampour. 1996. Relationship between yield, crop water index (CWSI) and transpiration of cowpea (Vigna sinensis). Agronomie, 16:269-279.

18- Unger, P. W. and M. F. Vigil. 1998. Cover crop effects on soil water relationships. 53 (7): 200-207.

19- Walker, D., D. Baumgartner, K. Fitzsimmons, and C.P. Gerber. 2006. Chapter 18: Surface Water Pollution, In Environment and Pollution Science. Eds. I.L. Pepper, C.P. Gerber, and M.L. Brusseau. p. 283.

20- Lloveras, J., P. Santiveri, A. Vendrell, D. Torrrent, and A. Ballesta. 2011. Varieties of vetch (*Vicia sativa* L.) for forage and grain production in Mediterranean areas. ressources.ciheam.org/om/pdf/.../ 04600139.p