

ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه توده‌های بومی ماشک معمولی (*Vicia sativa*)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa*) و ماشک خزری (*Vicia hircanica*) در شرایط دیم

عبدالله جوانمرد^۱، هیوا نیکدل^۲، مصطفی امانی ماچانی^۳

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۳

۱-دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

۳-دانشجوی دکتری زراعت-اکولوژی گیاهان زراعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

*مسئول مکاتبه: Email: a.javanmard@maragheh.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی عملکرد کمی و کیفی علوفه ۱۵ توده بومی ماشک، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه مراغه در سال ۱۳۹۴ اجرا شد. گونه‌های مورد بررسی شامل ماشک معمولی (توده‌های ۲، ۷، ۱۰، ۱۵، ۱۶، ۲۳، ۲۹، ۳۰، ۳۳ و ۳۶)، ماشک گل خوشه‌ای (توده‌های ۱۲، ۲۸ و ۳۵) و ماشک خزری (توده‌های ۲۲ و ۲۴) بودند. نتایج نشان داد بیشترین داد بیشترین (۵۳۰/۸ گرم در متر مربع) و کمترین (۹۱/۱۶ گرم در متر مربع) عملکرد علوفه خشک به ترتیب در توده‌های ۳۰ و ۳۶ بدست آمد. همچنین بیشترین عملکرد دانه (۴۳/۴۳ گرم در متر مربع)، به توده ۲۸ متعلق بود. بیشترین مقادیر ماده خشک مصرفی (DMI)، کل ماده مغذی قابل هضم (TDN)، قابلیت هضم علوفه (DDM)، ارزش نسبی تغذیه ای (RFV)، انرژی ویژه شیردهی (NEL) و انرژی متابولیسمی (MED) به توده ۲۸ ماشک گل خوشه‌ای مربوط بود. علاوه بر این کمترین میزان دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) به ترتیب در توده های ۲۸ و ۳۰ مشاهده شد. تجزیه کلاستر صفات کمی و کیفی، توده‌های مورد بررسی را در سه گروه دسته‌بندی نمود، به طوری که از لحاظ کمی و کیفی به ترتیب توده ۳۰ و ۲۸ یک گروه را به خود اختصاص دادند. لذا توده ۳۰ به دلیل عملکرد علوفه بالا و توده ۲۸ به دلیل دارا بودن کیفیت علوفه بالا به عنوان توده‌های مناسب برای کشت در شرایط دیم توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: ارزش نسبی تغذیه‌ای، انرژی ویژه شیردهی، عملکرد دانه، دیواره سلولی، ماده خشک مصرفی

Evaluation of Forage Quantity and Quality in Domestic Populations of Hairy Vetch (*Vicia villosa* L.), Vetch (*Vicia sativa* L.) and Caspian Vetch (*Vicia hyrcanica*) under Rainfed Condition

Abdollah Javanmard¹, Hiwa Nikdel², Mostafa Amani Machiani³

Received: April 11, 2018 Accepted: January 23, 2019

1- Assoc. Prof., Dept. of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Maragheh, Iran.

2- MSc Student of Agronomy, Dept. of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Maragheh, Iran.

3- Ph.D Student of Agronomy, Dept. of Plant Production and Genetics, Faculty of Agriculture, University of Maragheh, Iran.

*Corresponding Author Email: a.javanmard@maragheh.ac.ir

Abstract

In order to evaluate forage quantity and quality in 15 domestic population of vetch, a field experiment was carried out based on randomized complete block design (RCBD) with three replications at the faculty of Agriculture, University of Maragheh in 2015. The species included domestic populations of *Vicia sativa* L. (2, 7, 29, 30, 16, 15, 10, 36, 33 and 23), *Vicia hyrcanica* (24 and 22) and *Vicia villosa* L. (12, 28 and 35). The results showed that the highest (530.8 g.m⁻²) and lowest (91.16 g.m⁻²) dry forage yield were obtained in the 30 and 36, respectively. Also, the highest seed yield (43.43 g.m⁻²) was related to population 28. In addition, the highest total digestible nutrients (TDN), dry matter intake (DMI), digestible dry matter (DDM), relative feed value (RFV), net energy of lactation (NE_L) and metabolisable energy (MED) was achieved in 28 (*Vicia villosa* L.) population. In addition to, the lowest content of acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) was obtained in the 28 and 30, respectively. The cluster analysis categorized the quantitative and qualitative traits of the populations into three groups. So that, in terms of the quantitative and qualitative, the 30 and 28 populations were assigned to one group, respectively. Generally, based on quantitative and qualitative traits, the 28 (*Vicia villosa* L.) and 30 (*Vicia sativa* L.) were recommended as suitable species for cultivation in rainfed conditions.

Keywords: Dry Matter Intake (DMI), Grain Yield, Neutral Detergent Fiber (NDF), Net Energy Of Lactation (NE_L), Relative Feed Value (RFV).

مقدمه

و توسعه کشت گیاهان علوفه‌ای در اراضی دیم و معرفی ارقام مناسب برای اقلیم‌های مختلف کشور ضروری است (فخرواعظی و همکاران ۲۰۱۰). هرچند موفقیت در زراعت دیم به میزان بارندگی بستگی دارد، اما استفاده از ارقام سازگار به سیستم‌های زراعی تأثیر عمده‌ای در

با توجه به مشکلات و عوارض زیست محیطی سیستم‌های کشاورزی رایج، نیاز روزافزون به تولید علوفه برای تأمین نیاز دام‌های کشور و همچنین بدون استفاده ماندن اراضی مستعد در سال‌های آیش، بررسی

طور کلی ۱۶۰ گونه *Vicia* در اروپا، آسیا و آمریکا گسترش فراوانی یافته‌اند (مکستد ۱۹۹۵). در ایران نیز ۴۵ گونه آن شناسایی شده است. مهمترین گونه‌های ماشک کشت شده در ایران شامل ماشک معمولی (*Vicia sativa*)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa*) و ماشک خزری (*Vicia hyrcanica*) می‌باشند. طی سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۱، تحقیقاتی در خصوص سازگاری برخی ماشک‌ها (*Vicia sativa*, *Vicia hyrcanica*, *Vicia narbonsis*, *Vicia panonica*, *Vicia villosa*) در مراغه، اردبیل، کردستان، شیروان، سرارود و کوه‌دشت انجام گرفت و گونه‌های مناسب برای هر منطقه مشخص گردید. همچنین در بررسی عملکرد و کیفیت علوفه توده‌های محلی ماشک معمولی (*Vicia sativa*) در شرایط دیم و آبی استان لرستان گزارش شد که توده ازنا با ۲/۷ تن در هکتار علوفه خشک در مناطق پرباران به عنوان توده برتر شناخته شد. همچنین توده‌های نوش‌آباد دورود و فهره الیگودرز به ترتیب با ۲/۵۵ و ۲/۷۲ تن علوفه خشک در هکتار متحمل به خشکی شناخته شده و برای کشت در مراتع و دیم زارهای آن استان مناسب می‌باشند (حسنوند و همکاران ۲۰۱۰). ماشک اغلب طالب آب و هوای سرد و معتدل زمستانی است که در مناطق سردسیر بصورت بهاره و در مناطق گرمسیر بصورت پاییزه کشت می‌شود. این گیاه در شرایط آب و هوای خشک و مرطوب نیز رشد خوبی را از خود نشان می‌دهد. ماشک گل خوشه‌ای در اکثر خاک‌های نواحی سرد به ویژه خاک‌های فقیر تولید خوبی از لحاظ علوفه دارد و به دلیل کاهش فرسایش خاک در نواحی مستعد فرسایش، از اهمیت شایانی برخوردار است (عسیم و همکاران ۲۰۱۱). علاوه بر این، از ماشک می‌توان به صورت کود سبز، چراگاه، علوفه خشک و علوفه سیلویی استفاده نمود (فرینگولو و همکاران ۲۰۱۰؛ برهان و ایک ۲۰۰۶).

بهبود عملکرد پایدار گیاهان در این مناطق دارد. به دلیل محدود بودن اراضی کشاورزی کشور و روند رو به کاهش آن، کشت گیاهان علوفه‌ای در مناطق دیم بسیار با اهمیت می‌باشد. در مناطق سرد به علت بارش کم و سرد شدن سریع هوا، تنها کشت پاییزه گیاهانی مثل گندم و جو امکان‌پذیر است. لذا گزینه‌های موجود در زراعت دیم برای رعایت تناوب زراعی محدود بوده و به جز نخود و عدس عملاً محصول دیگری برای تناوب با گندم و جو در شمال غرب کشور وجود ندارد (علیزاده دیزج و همکاران ۲۰۱۳). مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق دیم (ICARDA) در دو دهه اخیر تحقیقات وسیعی در جهت شناسایی و معرفی گیاهان لگوم علوفه‌ای از جمله ماشک-ها (*Vicia spp*) در مناطق خشک و نیمه‌خشک انجام داده است (بیوک بورک و ایپتاس ۲۰۰۱). یاشار (۲۰۰۴) در پژوهش‌های خود، کشت گیاهان علوفه‌ای یک ساله را جایگزینی مناسب، برای تناوب رایج غلات- آیش در مناطق خشک و نیمه خشک دیمزارهای ترکیه به منظور جبران بخشی از کمبود علوفه دام معرفی نمود.

کیفیت علوفه به مجموع مواد تشکیل دهنده گیاهی اطلاق می‌شود که استفاده دام از علوفه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. کیفیت علوفه به عنوان تابعی از مصرف علوفه تحت تاثیر صفاتی از قبیل دیواره سلولی^۱ (NDF)، دیواره سلولی بدون همی سلولز^۲ (ADF)، ارزش نسبی تغذیه‌ای^۳ (RFV)، انرژی ویژه شیردهی^۴ (NE_L)، کل ماده مغذی قابل هضم^۵ (TDN)، ماده خشک مصرفی^۶ (DMI) و ماده خشک قابل هضم^۷ (DDM) قرار می‌گیرد (جهانزاد و همکاران ۲۰۱۳ و نخزری مقدم ۲۰۱۶).

ماشک علوفه‌ای متعلق به تیره لگومینوز و شامل گونه‌های مهمی همچون *Vicia ervilia*، *Vicia hyrcanica* و *Vicia villosa* و *Vicia dasycarpa* می‌باشد (آلدوز و همکاران ۱۹۹۶). به

5- Total Digestible Nutrients

6- Dry Matter Intake

7- Digestible Dry Matter

1- Neutral Detergent Fiber

2- Acid Detergent Fiber

3- Relative Feed Value

4- Net Energy Of Lactation

یکی از راهکارهای کلیدی در کشاورزی پایدار بازگرداندن تنوع به اکوسیستم‌های کشاورزی و مدیریت مؤثر آن است. از آنجایی که زراعت گیاهان علوفه‌ای در مناطق دیم عمدتاً مبتنی بر ارقام بومی و کم بازده بوده و دستیابی به ارقام سازگار با شرایط دیم و جایگزین نمودن آن‌ها با این ارقام از اهمیت بالایی برخوردار است و چون لگوم‌های علوفه‌ای از نظر کیفیت و پتانسیل تولید در شرایط دیم پاسخ متفاوتی دارند، لذا به‌منظور توسعه و ترویج کشت گیاهان علوفه‌ای جهت افزایش تنوع و پایداری اکوسیستم‌های کشاورزی دیم، پژوهشی با هدف ارزیابی کمی و کیفی توده‌های بومی ماشک اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۹۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه مراغه (با ۱۴۷۷ متر ارتفاع از سطح دریا و مختصات جغرافیایی ۶۱ درجه و ۱۶ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی) اجرا شد. آمار اطلاعات اقلیمی سال زراعی ۱۳۹۴ در جدول ۱ ارائه شده است.

تیمارها شامل توده‌های بومی سه گونه مختلف ماشک جمع‌آوری شده در سطح استان کردستان بودند. مشخصات گونه‌های مورد مطالعه به شرح زیر می‌باشد (جدول ۲).

الف- توده‌های ۲۸، ۱۲ و ۳۵: متعلق به گونه ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia villosa*) بودند که تیپ رشدی ایستاده با برگ‌های طویل و بدون پیچ خوردگی داشتند. انتهای برگ به گل ختم شده و دارای ۱۵-۷ جفت برگچه می‌باشند. گل‌ها سفید رنگ، غلاف‌ها مستطیلی و در انتها مورب بوده و طول غلاف آن ۳-۲ سانتی‌متر، رنگ بذور صورتی تیره و تقریباً تسبیحی شکل می‌باشد و وزن هزار دانه آن ۴۵ گرم است.

همچنین دانه آن منبع پروتئین و انرژی مناسبی در تغذیه نشخوارکنندگان (عبدالله و همکاران ۲۰۱۰) و غیر نشخوارکنندگان (صادقی و همکاران ۲۰۰۹) می‌باشد. از گاه ماشک نیز می‌توان بعنوان مکمل و جایگزینی برای گاه غلات با کیفیت پایین استفاده نمود (لوپز و همکاران ۲۰۰۵). کیفیت علوفه ماشک‌ها بسیار بالا بوده و از لحاظ پروتئین و خاکستر با یونجه قابل مقایسه هستند. ارزش غذایی تمامی گونه‌های ماشک در اوایل مرحله گلدهی با دیگر گیاهان علوفه‌ای یکسان می‌باشد (عبدالله و همکاران ۲۰۱۰). در اروپا و آمریکا، از ماشک گل خوشه‌ای به عنوان مالچ زنده و یا کود سبز در سیستم‌های کشاورزی پایدار استفاده می‌شود که باعث تثبیت نیتروژن و افزایش دسترسی آن، افزایش سریع زیست توده، جلوگیری از فرسایش خاک، افزایش تخلخل خاک، جلوگیری از جوانه‌زنی و کنترل علف هرز می‌شود (تستی و همکاران ۲۰۱۴).

در سال‌های اخیر با توجه به افزایش هزینه تهیه کودهای شیمیایی و همچنین آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی، توجه زیادی به کشت گیاهان علوفه‌ای شده است. به همین دلیل، در برنامه چهارم توسعه بیش از ۵۰ درصد افزایش تولید گیاهان زراعی به این گیاهان اختصاص یافته است. مطابق آمار رسمی کشور حدود یک میلیون هکتار، معادل ۷/۵ درصد از سطح برداشت محصولات زراعی کشور زیر کشت محصولات علوفه‌ای بوده که ۸۸ درصد آن آبی و ۱۲ درصد دیم می‌باشد. در سال ۸۹ کل تولید علوفه معادل ۱۸ میلیون تن بوده که ۱۶۰۰۰۰۰ تن آن از طریق اراضی دیم کشور تولید شده است. در حالی که گفته می‌شود از ۸/۶۵ میلیون تن خوراک مورد نیاز دام‌ها حدود ۳۴ میلیون تن آن بایستی از منابع زراعی تامین گردد. یعنی لازم است حداقل ۵۰ درصد به مقدار تولید علوفه در کشور افزوده شود (علیزاده دیزج و همکاران ۲۰۱۶).

جدول ۱- میزان مجموع بارندگی ماهانه و میانگین حداقل و حداکثر دما در طول فصل زراعی

۱۳۹۴

ماه	تعداد روزهای بارندگی	جمع بارش ماهانه (میلیمتر)	میانگین حداقل دما (درجه سانتیگراد)	میانگین حداکثر دما (درجه سانتیگراد)
مهر	۴	۲/۱	۵/۹	۳۱/۱
آبان	۱۳	۱۲۰/۲	۴/۱	۲۵/۴
آذر	۱۲	۵۱/۶	-۰/۳	۱۶/۲
دی	۶	۳۹/۴	-۸/۸	۹/۴
بهمن	۱۰	۳۹/۷	-۰/۹	۴/۳
اسفند	۱۱	۳۱/۸	-۰/۱	۹/۸
فروردین	۸	۴۸	۱/۱	۱۷/۸
اردیبهشت	۱۴	۴۴/۹	۳/۴	۱۹/۸
خرداد	۲	۷/۸	۷/۲	۲۸/۱
تیر	۰	۰	۱۳/۲	۳۰/۵

دراز و بیضی شکل می‌باشد. گل این گیاه به رنگ کرم متمایل به زرد است. این گیاه را در تهران، کرج، قزوین، همدان، آذربایجان، کردستان و ایلام می‌توان یافت. مساحت هر کرت ۱۲ مترمربع در نظر گرفته شد. در هر کرت ۱۵ ردیف با فواصل ۲۰ سانتیمتر و طول ۴ متر کشت گردید. فواصل بین تیمارها و بلوک‌ها به ترتیب ۶۰ سانتی‌متر و یک متر در نظر گرفته شد. تراکم کاشت برای کلیه توده‌ها ۲۵۰ بوته در مترمربع انتخاب شد. کاشت در بیست و پنجم اسفندماه ۱۳۹۳ به صورت دستی انجام شد. برداشت در مرحله ۵۰ درصد گلدهی با حذف اثرات حاشیه‌ای و در سطحی معادل شش مترمربع صورت گرفت. سپس به منظور اندازه‌گیری وزن خشک، علوفه برداشت شده از هر کرت تا ثابت شدن وزن در سایه قرار گرفتند. همچنین در زمان رسیدگی کامل، سطحی معادل

ب- توده‌های ۲، ۷، ۲۳، ۲۹، ۳۰، ۱۶، ۱۵، ۱۰، ۳۶ و ۳۳: به گونه ماشک معمولی (*Vicia sativa*) تعلق داشتند که دارای تیپ رشدی خوابیده با ساقه پوشیده از کرک‌های نرم و کوتاه بوده و گل‌های بنفش رنگ، برگ‌های متقابل و گل‌آذین‌شانه‌ای دارند. همچنین غلاف‌های آن پهن‌تر از گونه *Vicia villosa* بوده و بذور آن دایره‌ای شکل و به رنگ سیاه روشن تا سیاه مخملی می‌باشد. وزن هزار دانه آن ۳۰ گرم است.

ج- توده‌های ۲۲ و ۲۴: متعلق به گونه ماشک خزری (*Vicia hircanica*) بودند. ماشک خزری گیاهی یکساله، بدون کرک با ساقه‌های بالارونده و با شیارهای طولی و منشعب است. برگ‌های آن زوج شانه‌ای پیچک‌دار با ۸-۵ زوج برگچه به طول ۲۲-۱۶ میلی‌متر و به صورت پهن،

جدول ۲- مشخصات توده‌های مورد استفاده و ارتفاع محل جمع‌آوری آنها

شماره توده	مناطق جمع‌آوری شده	ارتفاع محل‌های جمع‌آوری شده (متر از سطح دریا)	ماشک
۲	سنندج	۱۴۵۰	<i>Vicia sativa</i>
۷	گردنه مروارید ۱	۱۶۵۰	
۲۹	پیچون ۲	۱۴۰۰	
۳۰	پیچون ۳	۱۴۰۰	
۱۶	دامنه آولان ۲	۱۶۵۰	
۱۵	دامنه آولان ۱	۱۶۵۰	
۱۰	گردنه مروارید ۲	۱۶۵۰	
۳۶	وله ژیر ۲	۱۳۰۰	
۳۳	پیچون ۴	۱۴۰۰	
۲۳	باغ زاغه ۲	۱۸۰۰	
۲۴	باغ زاغه ۳	۱۸۰۰	<i>Vicia hircanica</i>
۲۲	باغ زاغه ۱	۱۸۰۰	
۲۸	پیچون ۱	۱۴۰۰	<i>Vicia villosa</i>
۳۵	وله ژیر ۱	۱۳۰۰	
۱۲	دولاب	۱۷۵۰	

۳ متر مربع برای تعیین عملکرد دانه برداشت شد. جهت اندازه‌گیری صفات کیفی علوفه، از هر کرت یک نمونه ۱۰۰ گرمی آسیاب و برای تعیین NDF و ADF طبق روش جعفری و همکاران (۲۰۰۳) به آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور منتقل شد. به منظور محاسبه کل مواد غذایی قابل هضم (TDN)، ماده خشک

مصرفی (DMI)، ماده خشک قابل هضم (DDM)، ارزش نسبی تغذیه‌ای (RFV)، انرژی ویژه شیردهی (NE_L) و میزان انرژی قابل متابولیسم (ME)^۱ در هر کیلو گرم ماده خشک، از روابط زیر استفاده گردید (لایتورگایدیس و همکاران ۲۰۰۶).

DMI= 120%NDF drymatter basis	(رابطه ۱)
DDM= 88.9 - (0.779× %ADF , drymatter basis)	(رابطه ۲)
RFV= %DDM × %DMI × 0.775	(رابطه ۳)
TDN= (-1.291× ADF) + 101.35	(رابطه ۴)
NE _L = 1.044 - (0.0119× %ADF)]× 2.205	(رابطه ۵)
ME= 0.17×% DDM -2	(رابطه ۶)

و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. همچنین رسم نمودارها توسط

در نهایت بعد از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C

^۱ - Metabolisable Energy

عمده در افزایش عملکرد علوفه خشک می‌توان به تعداد شاخه‌های جانبی و وزن برگ و ساقه (اجزای مهم عملکرد علوفه) اشاره کرد. به نظر می‌رسد عملکرد بالای علوفه در توده ۳۰ به ارتفاع بوته (جدول ۴) و پراکندگی بیشتر شاخ و برگ آن و عملکرد کمتر توده ۳۶ هم به کاهش صفات رشدی از قبیل ارتفاع بوته و تأخیر در گلدهی آن نسبت داده می‌شود. اصغری میدانی و کریمی (۲۰۱۳) در شرایط دیم مراغه تغییرات اقلیمی را عامل مؤثری بر تولید علوفه در گونه‌های ماشک برگ پهن، معمولی و کرکدار عنوان کرده و بیشترین عملکرد علوفه خشک را از ماشک کرکدار گزارش نموده‌اند. با توجه به یکسان بودن تراکم کاشت، شباهت ارتفاع محل‌های جمع آوری توده‌های ۳۰، ۱۵ و ۲۳ با محل آزمایش را می‌توان در رشد سریع‌تر و سبز شدن بهتر این توده‌ها و در نتیجه تولید علوفه بیشتر دخیل دانست. در بررسی و مقایسه گونه‌های *V. sativa* با *V. villosa* و *V. dasycarpa* مشخص گردید که *V. dasycarpa* در تولید ماده خشک و عملکرد دانه برتر از *V. sativa* بود و در اقلیم‌های معتدل، *V. sativa* از نظر تولید با *V. dasycarp* برابری می‌کرد (علی و همکاران ۱۹۹۵). آسفا و لدین (۲۰۰۴) علت افزایش عملکرد در ماشک گل خوشه‌ای را به ساختار مورفولوژیکی (خشبی بودن، قطور بودن ساقه، بالا بودن سطح و ضخامت برگ) آن نسبت داده‌اند.

عملکرد دانه

بر اساس نتایج مندرج در جدول ۳، بین توده‌های ماشک از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری وجود داشت. نتایج نشان داد که توده ۲۸ (۴۳/۴) گرم در متر مربع) بدون تفاوت معنی‌دار با توده ۲۴ (۳۵/۳) گرم در متر مربع) و توده ۱۵ (۳۲/۶) گرم در متر مربع) بیشترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داد. همچنین کمترین عملکرد دانه به توده‌های ۲، ۳۳ و ۳۶ تعلق داشت (جدول ۴). با توجه به اینکه مراحل حساس رشد یعنی تشکیل و پر شدن غلاف توده‌های ۳۳ و ۳۶ با گرما مواجه شد، لذا

نرم‌افزار Excel صورت پذیرفت. جهت گروه‌بندی توده‌های مورد بررسی از تجزیه کلاستر به روش UGPMa برای صفات کمی و کیفی استفاده گردید.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳)، بین توده‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری از نظر ارتفاع بوته وجود داشت. بیشترین ارتفاع بوته به توده ۳۰ گونه ماشک معمولی با میانگین ارتفاع ۳۲/۱ سانتیمتر تعلق داشت که اختلاف معنی‌داری با توده‌های ۷، ۱۰، ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۲۲، ۲۳ و ۲۹ نداشت. کمترین ارتفاع بوته نیز در توده‌های ۳۳ و ۳۶ ماشک معمولی (به ترتیب با ارتفاع ۱۴/۷ و ۱۶/۳۳ سانتیمتر) مشاهده شد (جدول ۴). اوراک و همکاران (۲۰۰۴) نیز گزارش کردند که ارتفاع ارقام مختلف ماشک معمولی متفاوت بوده و گونه Karaelci از بیشترین ارتفاع برخوردار بوده است. افزایش یا کاهش ارتفاع در گونه‌های مختلف ماشک به تفاوت ساختار ژنتیکی موجود بین گونه‌ها نسبت داده می‌شود (طریق و همکاران ۱۹۹۵). یاووز و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که تفاوت ژنتیکی بین ارقام مختلف خلر، تفاوت معنی‌داری در صفات رشدی (ارتفاع ساقه، تعداد و طول برگ) و اجزای عملکرد و در نهایت تولید ماده خشک ایجاد نمود.

عملکرد علوفه خشک

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۳) نشانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین توده‌های ماشک از لحاظ عملکرد علوفه خشک می‌باشد. بیشترین عملکرد علوفه خشک (۵۳۰/۸۳) گرم در متر مربع) در توده ۳۰ بدون تفاوت معنی‌دار با توده‌های ۲۳ (۵۰۲/۸۳) گرم در متر مربع) و ۱۵ (۴۳۵/۱۶) گرم در متر مربع) بدست آمد. توده‌های ۳۶ و ۳۳ (به ترتیب با ۹۱/۱۶ و ۱۵۸/۶۶ گرم در متر مربع) نیز از کمترین عملکرد علوفه برخوردار بودند. از دلایل

میزان کاهش عملکرد دانه در لگوهای یکساله ۵۶ درصد بود و در شرایط تنش شدید دانه‌ای تشکیل نشد. به گزارش لاربی و همکاران (۲۰۱۰) عملکرد دانه در ۳۶ توده مختلف ماشک در حدود ۱۴۷۰ الی ۱۸۳۱ کیلوگرم ماده خشک در هکتار متغیر بود. این محققان اختلاف معنی‌دار عملکرد دانه را به تفاوت در صفات رشدی از قبیل ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، زمان گلدهی و همزمانی آن با شرایط مناسب نسبت داده‌اند.

هیچ گونه بذری در این توده‌ها تشکیل نشد. با در نظر گرفتن ارتفاع محل جمع‌آوری توده‌ها و مطابقت آن با مکان آزمایش، توده‌هایی که از نظر ارتفاع جمع‌آوری اختلاف زیادی با محل کاشت نداشتند، بیشترین عملکرد و توده‌هایی که اختلاف بیشتری از نظر ارتفاع داشتند کمترین عملکرد دانه را تولید نمودند. بهرامی و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که عملکرد دانه بیش از سایر صفات علوفه تحت تاثیر کمبود آب قرار گرفت بطوریکه

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات ارتفاع بوته، عملکرد علوفه خشک و عملکرد دانه

میانگین مربعات				
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	عملکرد علوفه خشک	عملکرد دانه
بلوک	۲	۷۹/۹ ^{ns}	۶۹۸۴/۲ ^{ns}	۳۶/۴ ^{ns}
تیمار	۱۴	۱۶/۲ ^{**}	۴۱۳۴۱/۴ ^{**}	۴۶۷/۱ ^{**}
اشتباه	۲۸	۵/۱۵	۶۰۹۹/۴	۵۸/۷
ضریب تغییرات (درصد)		۸/۵۳	۲۴/۳۲	۳۴/۴۵

ns و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد می باشد.

دیواره سلولی (NDF)

NDF و ADF به عنوان شاخصی برای بیان میزان دیواره سلولی گیاه شناخته شده و عاملی تاثیرگذار بر کیفیت و خوش خوراکی علوفه می باشد. افزایش میزان NDF موجب کاهش قابلیت هضم علوفه می شود (یلماز و همکاران ۲۰۱۵). نتایج تجزیه واریانس نشانگر تفاوت معنی‌دار بین توده های مورد مطالعه از لحاظ NDF بود (جدول ۵). کمترین میزان NDF در توده ۲۸ (۳۵۴ گرم در کیلوگرم ماده خشک) و پس از آن در توده ۳۰ (۳۷۴ گرم در کیلوگرم ماده خشک) بدست آمد. همچنین بیشترین میزان این شاخص نیز در توده های ۳۳ و ۳۶ گونه ماشک معمولی به ترتیب با مقادیر ۴۱۹ و ۴۱۷ گرم در کیلوگرم ماده خشک مشاهده شد (شکل ۱). کمترین میزان ADF نیز به توده های ۲۸ ماشک گل خوشه ای با ۲۶۸ گرم در کیلوگرم ماده خشک و توده ۳۰ ماشک معمولی با ۲۷۱ گرم در کیلوگرم ماده خشک مربوط بود.

علاوه بر این، بیشترین میزان ADF هم به توده های ۳۳، ۳۶ و ۳۵ (به ترتیب ۲۸۸، ۲۸۵ و ۲۸۳ گرم در کیلوگرم ماده خشک) تعلق داشت (شکل ۲). افزایش NDF و ADF را می توان به کمبود رطوبت در دسترس در شرایط دیم نسبت داد که موجب کاهش نسبت برگ به ساقه و لیگنینی شدن ساقه ها جهت حفظ ساختار فیزیولوژیک تحت شرایط کم آبی می شود. پایین بودن میزان ADF و NDF در توده های ۲۸ و ۳۰ بیانگر مقاومت بالای ارقام ذکر شده تحت شرایط کم آبی و افزایش نسبت برگ به ساقه می باشد که در نهایت با کاهش میزان غلظت مواد لیگنینی و سلولزی در ساقه، به کاهش ADF و NDF منجر شده است. لاربی و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی میزان ADF و NDF در ۳۶ جمعیت مختلف از ماشک مشاهده کردند که میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز به ترتیب ما بین ۴۳۶ تا ۴۶۹ و ۲۵۳ تا ۲۶۹ گرم بر کیلوگرم ماده خشک بود. همچنین حسوند

و همکاران (۲۰۱۵)، بیشترین و کمترین میزان NDF به ترتیب در ماشک معمولی و کرکدار (*Vicia dasycarpa*) بدست آمد که وجود اختلاف معنی دار در میزان NDF توده های مختلف ماشک را به تفاوت در وزن ساقه و برگ و همچنین نسبت برگ به ساقه نسبت داده‌اند.

و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی توده‌های بومی ماشک در دو شرایط دیم و آبی نتیجه گرفتند که میزان ADF و NDF در شرایط دیم کمتر از آبی است. این محققین وجود اختلاف معنی‌دار در میزان ADF و NDF را به وجود تفاوت در صفات رشدی از قبیل نسبت برگ به ساقه و ارتفاع بوته نسبت دادند. در بررسی زیدی طولابی

جدول ۴- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، عملکرد علوفه خشک و عملکرد دانه توده‌های مختلف

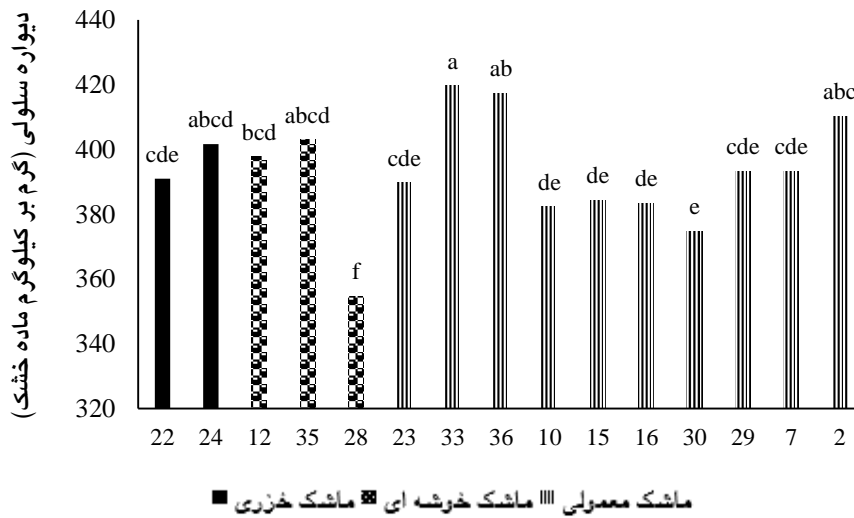
توده	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	عملکرد علوفه خشک (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
2	۲۳/۵ e	۲۹۷/۸cde	۴/۸ e
7	۳۱/۵ ab	۳۵۹/۳bcd	۲۱/۷ bcd
12	۲۷/۹ abcd	۲۳۹/۳cd	۲۳/۹ bcd
10	۲۹/۴ abc	۳۷۱bcd	۳۰/۰۶ bcd
15	۳۱/۳ab	۴۳۵/۱abc	۳۲/۶ abc
16	۲۹/۹ab	۳۱۰/۳cd	۲۰/۲ cd
22	۲۸/۲abcd	۳۱۵cd	۲۳/۲ bcd
23	۲۹/۰۳abc	۵۰۲/۸ab	۲۹/۰۶ bcd
24	۲۷/۶bcde	۳۸۴/۱bcd	۳۵/۳ ab
28	۲۴/۰۶de	۲۷۶/۵de	۴۳/۴ a
29	۲۷/۹abcd	۲۹۸/۶cde	۲۳/۵ bcd
30	۳۲/۱a	۵۳۰/۸a	۲۶/۸ bcd
33	۱۶/۳f	۱۵۸/۶def	-
35	۲۵/۳cde	۲۴۳/۸de	۱۷/۶ d
36	۱۴/۷f	۹۱/۱f	-

میانگین‌هایی با حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار براساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۵- تجزیه واریانس صفات کیفی علوفه توده‌های مختلف ماشک

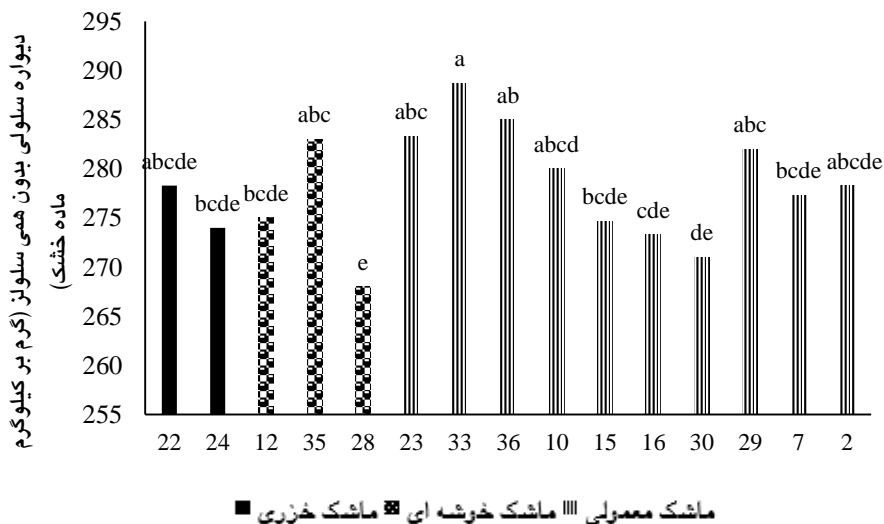
میانگین مربعات								درجه آزادی	منابع تغییر
ME	NE _L	RFV	DDM	DMI	TDN	ADF	NDF		
۰/۰۱	۰/۰۰۰۳۹	۳۲/۵	۳۵/۱	۰/۷۰۶	۹۶/۲	۵۷/۱	۱۰۲/۶	۲	بلوک
۰/۰۱۷**	۰/۰۰۰۶۵**	۱۸۱/۱**	۵۷/۶*	۵/۳۱**	۱۵۸/۱*	۹۵/۰۳**	۸۳۶/۴**	۱۴	تیمار
۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۲۱	۱۸/۵	۱۹/۲	۰/۷۴	۵۲/۸	۳۱/۷	۱۲۰/۹	۲۸	اشتباه آزمایشی
۰/۸۲	۰/۰۹۴	۲/۷	۰/۶۵۲	۲/۸۱	۱/۱	۲	۲/۱۸		ضریب تغییرات

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.



شکل ۱- میانگین NDF علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.



شکل ۲- میانگین ADF علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

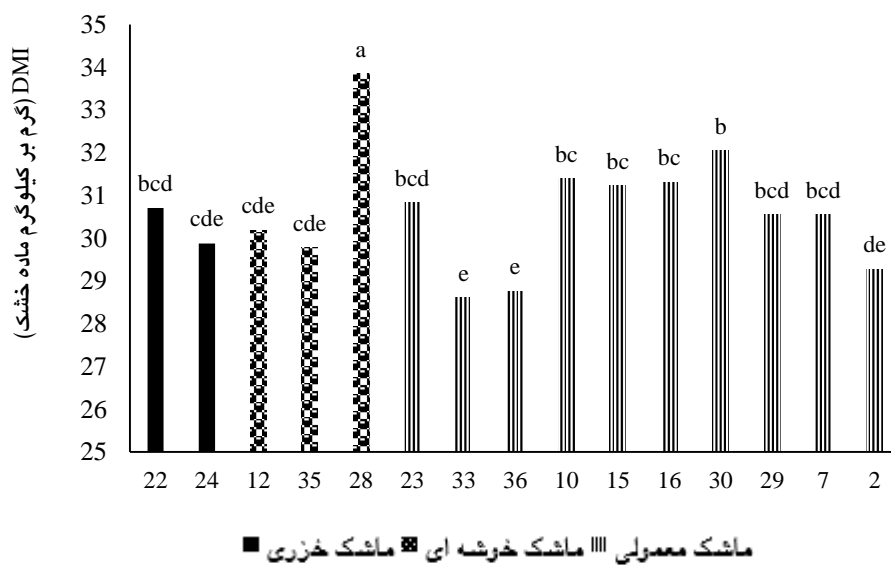
۳۶ و ۲ ماشک معمولی با مقادیر ۲۸/۶، ۲۸/۷ و ۲۹/۲ گرم بر کیلوگرم تعلق داشت (شکل ۳). همچنین بیشترین (۶۶۷/۸) گرم بر کیلوگرم ماده خشک) میزان TDN در توده ۲۸ بدست آمد که تفاوت معنی‌داری با توده‌های ۲۲، ۲۴، ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۳۰ و ۷ نداشت. کمترین میزان TDN (۶۴۱/۱) گرم بر کیلوگرم ماده خشک) هم در توده ۳۳ بدون اختلاف معنی‌دار با توده‌های ۳۵، ۲۳، ۳۶، ۱۰، ۲۹

ماده خشک مصرفی (DMI) و کل ماده مغذی قابل هضم (TDN)

بین توده‌های مختلف ماشک مورد مطالعه، تفاوت معنی‌داری از لحاظ DMI و TDN وجود داشت (جدول ۵). بیشترین میزان DMI مربوط به توده ۲۸ ماشک گل خوشه‌ای (۳۳/۸) گرم بر کیلوگرم ماده خشک) بود. کمترین میزان ماده خشک مصرفی نیز به توده‌های ۳۳،

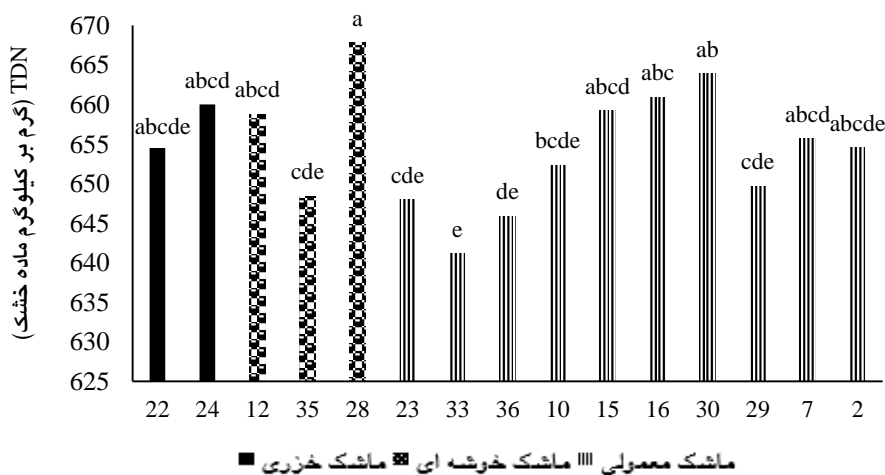
۱ و ۲) نسبت داد. لایتورگایدیس و همکاران (۲۰۰۶) بیان کردند که غلظت NDF برای پیش‌بینی میزان ماده خشک مصرفی به کار رفته و همبستگی منفی بالایی بین DMI و NDF مشاهده شده است. به عبارت دیگر با افزایش میزان NDF علوفه، کیفیت و میزان ماده خشک مصرفی کاهش پیدا می‌کند.

۲ بدست آمد (شکل ۴). TDN بیانگر مواد غذایی قابل دسترس برای دام است و به میزان غلظت ADF علوفه بستگی دارد. بینگول و همکاران (۲۰۰۷) کاهش TDN را به افزایش ADF و میزان لیگنین بالا نسبت داده‌اند. بنابراین دلیل افزایش میزان TDN و DMI و در نهایت افزایش کیفیت علوفه در توده ۲۸ (شکل ۳ و ۴) را می‌توان به کمتر بودن غلظت ADF و NDF در این توده (شکل‌های



شکل ۳- میانگین DMI علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.



شکل ۴- میانگین TDN علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

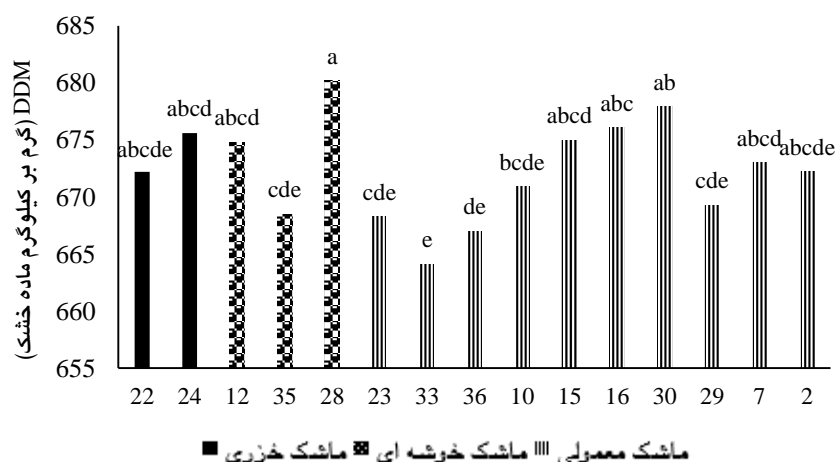
قابلیت هضم علوفه (DDM)

ماده خشک قابل هضم، کارایی تبدیل عناصر مغذی را به وسیله دام بهبود بخشیده و مهمترین شاخص برای افزایش وزن دام و تولید شیر محسوب می‌شود. قابلیت هضم ماده خشک توده‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد داشتند (جدول ۵). بیشترین قابلیت هضم علوفه به‌ترتیب در توده‌های ۲۸، ۳۰ و ۱۵ (به‌ترتیب ۶۸۰/۲، ۶۸۰/۹ و ۶۷۵/۱ گرم در کیلوگرم ماده خشک) مشاهده شد و کمترین DDM نیز به توده‌های ۲۳، ۲۳ و ۳۵ ماشک معمولی با ۶۶۴/۱، ۶۶۸/۲ و ۶۶۸/۵ گرم در کیلوگرم ماده خشک اختصاص داشت (شکل ۵). با توجه به همبستگی منفی بین ماده خشک قابل هضم با ADF و NDF و با توجه به کاهش این شاخص‌ها در توده‌های ۲۸، ۳۰ و ۱۵، افزایش ماده خشک قابل هضم قابل توجهی می‌باشد. لایتورگایدیس و همکاران (۲۰۰۶) پایین بودن قابلیت هضم علوفه را به بالا بودن دیواره سلولی عاری از همی سلولز (ADF) آن نسبت دادند. محمد آبادی و همکاران (۲۰۱۲) و بیلال و همکاران (۲۰۱۷) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند.

ارزش نسبی تغذیه‌ای (RFV)

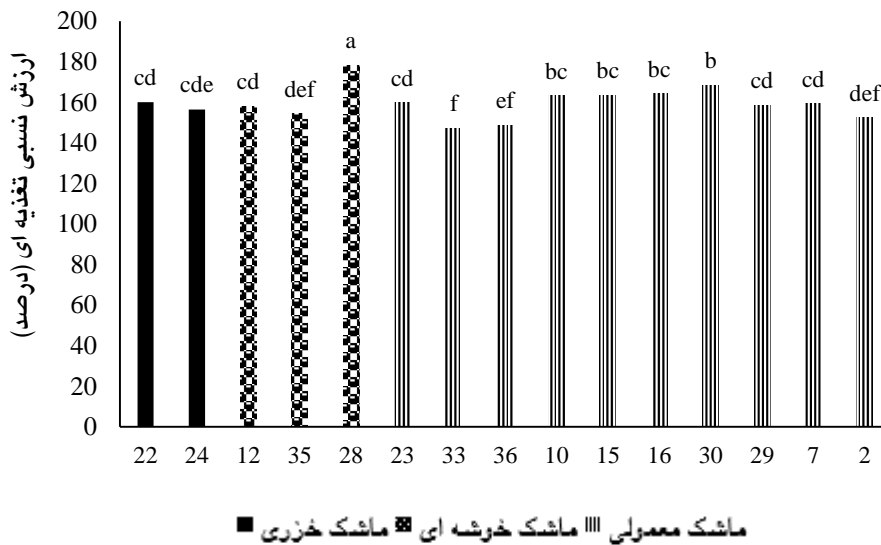
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین توده‌های مورد مطالعه از نظر ارزش نسبی تغذیه‌ای اختلاف

معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۵). بیشترین میزان RFV (۱۷۸/۴ درصد) در توده شماره ۲۸ ماشک گل خوشه‌ای و پس از آن در توده ۳۰ ماشک معمولی با ۱۶۸/۳ درصد بدست آمد. همچنین کمترین میزان شاخص ذکر شده به توده‌های ۳۳ و ۳۶ ماشک معمولی به‌ترتیب با ۱۴۷/۲ و ۱۴۸/۶ درصد مربوط بود (شکل ۶). به طور کلی مشاهده می‌شود با افزایش مقادیر NDF و ADF، از میزان RFV علوفه کاسته شده است. با توجه به اینکه DMI و DDM به‌ترتیب همبستگی منفی با NDF و ADF علوفه دارند و با توجه به کاهش معنی‌دار این شاخص‌ها، افزایش RFV در توده‌های ذکر شده قابل انتظار است (یلماز و همکاران ۲۰۱۵). یلماز و همکاران (۲۰۱۵) افزایش ارزش نسبی تغذیه‌ای علوفه را به افزایش ماده خشک قابل هضم (DDM) و ماده خشک مصرفی علوفه (DMI) نسبت داده‌اند. هورکس و والتاین (۱۹۹۹) گزارش کردند که علوفه‌هایی که دارای RFV بیشتر از ۱۵۱ درصد باشند از لحاظ کیفیت در رتبه ممتاز (Prime) قرار می‌گیرند. بنابراین با توجه به شکل ۶، کلیه توده‌های مورد مطالعه تحقیق حاضر در رتبه ممتاز قرار می‌گیرند. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج صادق پور و همکاران (۲۰۱۳) و لایتورگایدیس و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد.



شکل ۵- میانگین DDM علوفه توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.



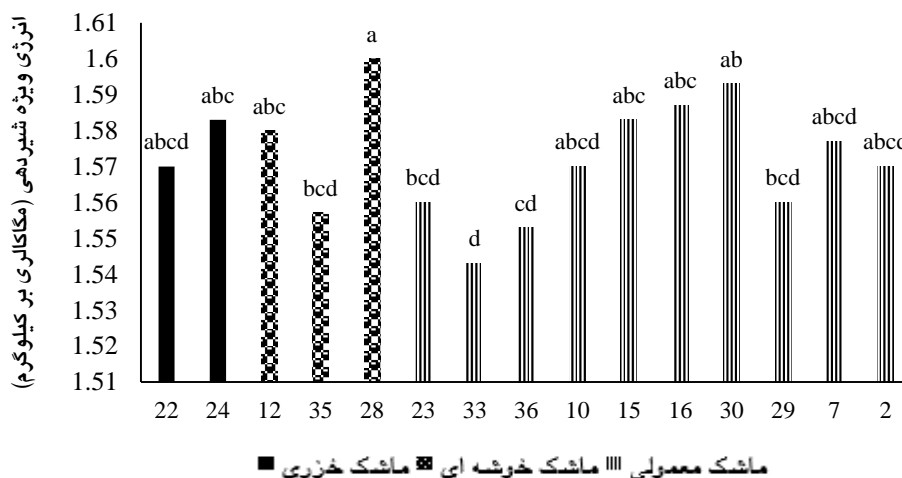
شکل ۶- میانگین RFV علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد است.

۷ و ۲۹ حاصل شد (شکل ۷). افزایش انرژی ویژه شیردهی به بهبود دسترسی بیشتر به عناصر غذایی (به ویژه نیتروژن در نتیجه تثبیت بیولوژیکی نیتروژن توسط ماشک) نسبت داده می‌شود (بیلال و همکاران ۲۰۱۷). علاوه بر این، یکی از عوامل تاثیر گذار بر شاخص ذکر شده، میزان NDF موجود در علوفه می‌باشد که با انرژی ویژه شیردهی همبستگی منفی دارد. لذا افزایش میزان NDF در توده ۲۸ به کمتر بودن میزان NDF در این توده نسبت داده می‌شود.

انرژی ویژه شیردهی (NE_L)

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که بین توده های مختلف ماشک از نظر انرژی ویژه شیردهی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۵). بیشترین میزان NE_L (۱/۶ مگا کالری بر کیلوگرم) در توده ۲۸ بدست آمد که اختلاف معنی‌داری با توده‌های ۲، ۷، ۳۰، ۱۶، ۱۵، ۱۰، ۱۲، ۲۴ و ۲۲ نداشت. همچنین کمترین میزان شاخص ذکر شده در توده شماره ۳۶ بدون تفاوت معنی‌دار با توده های ۳۵، ۲۳، ۳۶، ۱۰، ۲،



شکل ۷- میانگین انرژی ویژه شیردهی علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد براساس آزمون دانکن است.

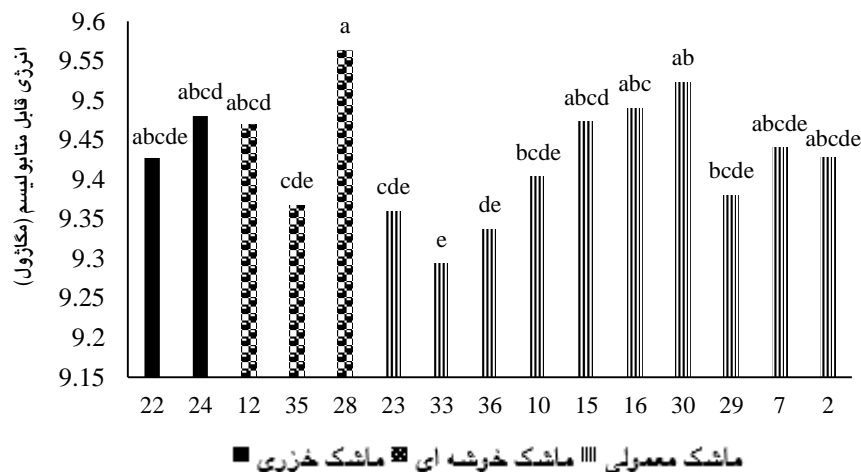
انرژی قابل متابولیسم (ME)

انرژی قابل متابولیسم عبارت از مقدار انرژی قابل متابولیسم در یک کیلوگرم علوفه خشک با واحد مگاژول است که با افزایش هضم پذیری علوفه افزایش پیدا می‌کند. نتایج جدول تجزیه واریانس بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین توده‌های مختلف ماشک از لحاظ انرژی قابل متابولیسم می‌باشد (جدول ۵). بیشترین (۹/۵ مگاژول) و کمترین (۹/۲ مگاژول) میزان انرژی قابل متابولیسم به ترتیب در توده‌های ۲۸ (ماشک گل خوشه‌ای) و ۳۳ (ماشک معمولی) بدست آمد (شکل ۸). افزایش انرژی قابل متابولیسم در توده ۲۸ می‌تواند با بالا بودن ماده خشک قابل هضم (DDM) و پایین بودن میزان NDF و ADF نسبت به سایر توده‌ها در ارتباط باشد.

تجزیه کلاستر

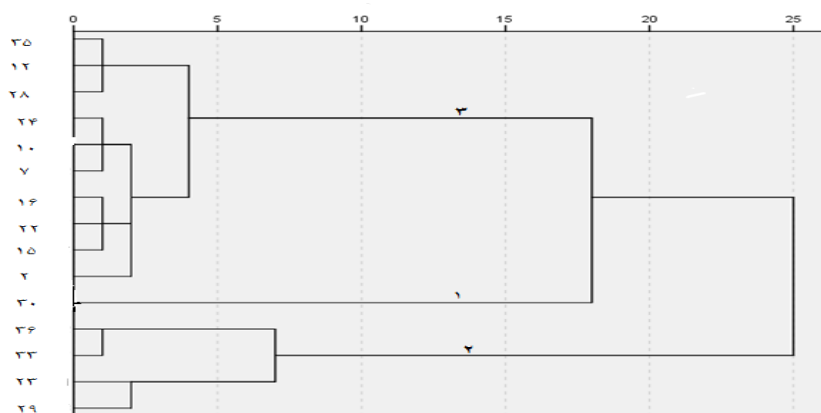
تجزیه کلاستر صفات کمی، توده‌های مورد بررسی را در سه گروه مجزا قرار داد. گروه اول شامل توده ۳۰

ماشک معمولی، گروه دوم شامل توده‌های ۳۶، ۳۳، ۲۳ و ۲۹ و گروه سوم شامل توده‌های ۳۵، ۱۲، ۲۸، ۲۴، ۱۰، ۷، ۱۶، ۲۲، ۱۵ و ۲ بود (شکل ۹). دلیل قرار گرفتن توده ۳۰ در یک گروه مستقل به عملکرد بیشتر آن در مقایسه با سایر توده‌ها نسبت داده می‌شود. همچنین تجزیه کلاستر بر اساس صفات کیفی، توده‌ها را در سه گروه دسته‌بندی نمود که در آن گروه اول به توده ۲۸، گروه دوم به توده‌های ۲، ۳۳ و ۳۶ و گروه سوم به توده‌های ۲۳، ۲۲، ۲۹، ۳۵، ۱۲، ۲۴، ۱۰، ۱۵ و ۱۶ تعلق داشت (شکل ۱۰). دلیل قرار گرفتن توده ۲۸ در یک گروه خاص به بالا بودن صفات کیفی نظیر ماده خشک مصرفی (DMI)، کل ماده مغذی قابل هضم (TDN)، ماده خشک قابل هضم (DDM)، ارزش نسبی تغذیه‌ای (RFV) و انرژی ویژه شیردهی و پایین بودن غلظت دیواره سلولی (NDF) و دیواره سلولی بدون همی سلولز (ADF) آن مربوط می‌شود.

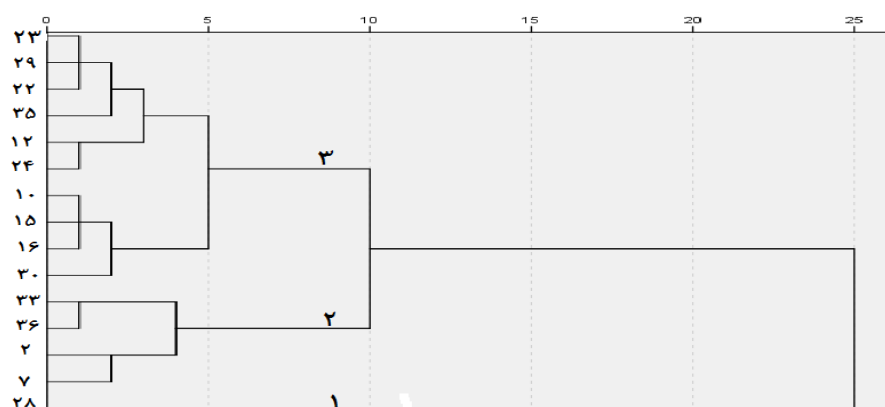


شکل ۸- میانگین انرژی قابل متابولیسم علوفه در توده‌های مختلف ماشک

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در سطح احتمال ۵ درصد براساس آزمون دانکن است.



شکل ۹- تجزیه کلاستر توده‌های مختلف ماشک بر اساس صفات کمی



شکل ۱۰- تجزیه کلاستر توده‌های مختلف ماشک بر اساس صفات کیفی

نتیجه‌گیری کلی

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بین توده‌های بومی ماشک از لحاظ عملکرد علوفه خشک و شاخص‌هایی از قبیل دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی سلولز، کل ماده مغذی قابل هضم، ماده خشک مصرفی، ارزش نسبی تغذیه‌ای، انرژی ویژه شیردهی و انرژی متابولیسمی تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بیشترین و کمترین عملکرد علوفه خشک به ترتیب به توده‌های ۳۰ و ۳۶ ماشک معمولی اختصاص داشت. بیشترین عملکرد دانه نیز به توده ۲۸ ماشک گل خوشه‌ای مربوط بود که تفاوت معنی‌داری با توده‌های ۲۴ ماشک

خزری و ۱۵ ماشک معمولی نداشت. علاوه بر این، بیشترین و کمترین ماده خشک مصرفی، کل ماده مغذی قابل هضم، قابلیت هضم علوفه، ارزش نسبی تغذیه‌ای، انرژی ویژه شیردهی و انرژی متابولیسمی به ترتیب در توده‌های ۲۸ ماشک گل خوشه‌ای و ۳۳ ماشک معمولی بدست آمد. کمترین میزان دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز نیز به ترتیب در توده‌های ۲۸ و ۳۰ مشاهده شد. بطور کلی نتایج نشان داد که توده‌های ۲۸ و ۳۰ ماشک، از عملکرد کمی و کیفی قابل توجهی نسبت به سایر توده‌ها در شرایط دیم برخوردار هستند. در نهایت استفاده از توده‌های ۲۸ (ماشک گل خوشه‌ای) و

۳۰ (ماشک معمولی) در کنار گیاهان مرسوم منطقه (گندم، نخود و عدس) علاوه بر افزایش حاصلخیزی خاک مناطق
 دیم می‌تواند به افزایش تنوع و پایداری اکوسیستم‌های
 زراعی شمال غرب کشور هم منجر شود.

منابع مورد استفاده

- Aasim M, Sahin-Dermirbag N, Khawar KM, Kendir H and Ozcan S. 2011. Direct axillary shoot regeneration from the mature seed explant of the hairy vetch. *Archive Biotechnology Science Belgrade*, 63(3): 757-762.
- Abdullah Y, Muwalla MM, Qudsieh RI and Titi HH. 2010. Effect of bitter vetch (*Vicia ervilia*) seeds as a replacement protein source of soybean meal on performance and carcass characteristics of finishing Awassi lambs. *Tropical Animal Health and Production*, 42: 293-300.
- Aldoss AA, Assaeed AM and Soliman AS. 1996. Growth characters and yield of some selected lines of common and narbon vetch. *Research Bulletin of the Agricultural Research Center, King Saud University, Saudi Arabia*, pp. 5-17.
- Ali A, Ahmad S, Khan BR and Keating JD. 1995. Selection of vetches for sustainable forage production in cold and dry highlands of Balochistan. *Regional workshop on sustainable agriculture in dry and cold mountain areas*. Islamabad, Pakistan.
- Alizadeh Dizaj K, Fakhrevaezi A, Lameie J, Bahrami S, Neyestani E, Shaabani A, Mahmoodi H, Asghari Meidani J, Mostafaei H, and Dorri MA. 2013. Golsefid, A new winter type forage cultivar for cold and moderate cold drylands of Iran. *Seed and Plant Improvement Journal*, 29(3): 617-619.
- Alizadeh Dizaj K, Lameie J, Bahrami S, Neyestani E, Shaabani A, Shahbazi S, and Ebn-Abbasi R. 2016. New forage cultivar from *vicia panonica* entitle lamei suitable for autumn planting in cold temperate dry lands of Iran. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops*, 5(1): 61-69.
- Asghari Meidany J and Karimi E. 2013. Sowing Depth effects on vetch yield in Maragheh dry lands. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 11(3): 430-436
- Assefa G and Ledin I. 2004. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure stand and mixtures. *Animal Feed Science and Technology*, 92: 95-111.
- Bahrami S, Weisany W and Afshari A. 2014. Quantitative and qualitative evaluation of forage legumes rainfed and supplemental irrigation conditions. *Research in Crop Ecosystems*, 1(3): 71-82.
- Berhane G and Eik LO. 2006. Effect of vetch (*Vicia sativa*) hay supplementation to Begait and Abergelle goats in northern Ethiopia. I. Milk yield and composition. *Small Ruminant Research*, 64: 241-246.
- Bingol N T, Karsli MA, Yilmaz IH and Bolat D. 2007. The effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of four mixtures of vetch varieties intercropped with barely. *Veterinary Sciences Journals*, 31:297-302.
- Bilal M, Ayub M, Tariq M, Tahir M and Nadeem MA. 2017. Dry matter yield and forage quality traits of oat (*Avena sativa* L.) under integrative use of microbial and synthetic source of nitrogen. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16: 236-241.
- Buyukburc, U, and Iptas S. 2001. The yield and yield components of some Narbonne vetch (*Vicia narbonensis* L.) line in Tokat ecological conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25: 79-88.
- Fakhrevaezi A, Hassanpour-Hossni A, Ahakpaz F and Asghari Meidani J. 2010. Maragheh, a new dryland forage vetch cultivar for cold and moderate cold areas of Iran. *Seed and Plant Improvement Journal*, 26(4): 565-567.
- Firincioglu HK, Unal S, Erbehtas E and Dogruyol L. 2010. Relationships between seed yield and yield components in common vetch (*Vicia sativa* ssp *sativa*). *Field Crops Research*, 116(1-2): 30-37.

- Hasanvand M, Jafari AA, Sepahvand A and Nakhjavan SH. 2010. Study for yield and quality traits in 6 domestic populations of common vetch (*Vicia sativa*) grown under optimum and dry land farming system in Lorestan, Iran. *Iranian Journal of Rangeland and Desert Research*, 16(4): 517-535.
- Horrocks RD and Vallentine JF. 1999. *Harvested forage*. Academic Press, London, UK.
- Jahanzad E, Jorat M, Moghadam H, Sadeghpour A, Chaichi MR and Dashtaki M. 2013. Response of a new and a commonly grown forage sorghum cultivar to limited irrigation and planting density. *Agricultural Water Management*, 117: 62-69.
- Javanmard A, Dabbagh Mohammadi Nasab A, Javanshir A, Moghaddam M and Janmohammadi H. 2009. Forage yield and quality in intercropping of maize with different legumes as double-cropped. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 7: 163-166.
- Lithourgidis AS, Vasilakoglou IB, Dhima KV, Dordas CA and Yiakoulaki MD. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Research*, 99: 106-113.
- Lopez S, Davies DR, Giraldez FJ, Dhanoa MS, Dijkstra J and France J. 2005. Assessment of nutritive value of cereal and legume straws based on chemical composition and in vitro digestibility. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85: 1550-1557.
- Maxted N. 1995. An ecogeographical study of vicia subgenus systematic and ecogeographic studies on crop genepools. *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy.
- Mohammad Abadi AA, Rezvani Moghaddam P, Fallahi J and Bromand Rezazadeh Z. 2012. Effect of chemical and organic fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of fenugreek (*Trigonella foenumgraecum* L.) forage. *Agroecology*, 3(4): 491-499.
- Nakhzari-Moghadam A, Chaichi MR, Mazaheri D, Rahimian Mashhadi H, Majnoon Hoseini N and Noorinia AA. 2009. The effects of corn and green gram intercropping on yield, LER and some quality characteristics of forage. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 40(4): 151-159.
- Orak A and Ilker N. 2004. Agronomic and morphological characters of some common Vetch (*Vicia sativa* L) genotypes under Trakya region condition. *Journal of Agronomy*, 3(2):72-75.
- Sadeghi GH, Mohammadi L, Ibrahim SA and Gruber K.J. 2009. Use of bitter vetch (*Vicia ervilia*) as feed ingredient for poultry. *World's Poultry Science Journal*, 65: 51-63.
- Tariq M, Ahmad S and Kamal K. 1995. Performance of new cultivars of maize under rainfed conditions. *Sarhad Journal of Agriculture*, 11(6): 707 -710.
- Tosti G, Benincasa P, Farneselli M, Tei F and Guiducci M. 2014. Barley-hairy vetch mixture as cover crop for green manuring and the mitigation of N leaching risk. *European Journal of Agronomy*, 54: 34-39.
- Yasar K. 2004. Forage yields, seed yields and botanical compositions of some legume barely mixtures under rain fed condition in semi-arid regions of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences* 3(3): 295-299.
- Yilmaz Ş, Özel A, Atak M and Erayman M. 2015. Effects of seeding rates on competition indices of barley and vetch intercropping systems in the eastern mediterranean. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39: 135-143.
- Zeiditoolabi N, Direkvandy S, Rahmati T, Vlizadeh S and Dolatshah A. 2015. Comparison of quantitative and qualitative traits of different forage vetch species under rain-fed and supplemental irrigation conditions. *Journal of Agronomy Sciences*, 5(10):13-26.