دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال نهم، شماره بیست و نه، ۱۳۹۶

تأثیر زمان های برداشت بر عملکرد علوفه و میزان پروتئین رقم‌های مختلف یونجه در منطقه یزد

سید علی طباطبایی[۱]، احسان شاکری[۲]، مژگان علی‌نیا[۳]

تاریخ دریافت: ۹٤/۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۱/۸

چکیده

در سیستم‌های کشت گیاهان علوفه‌ای، به کارگیری زمان مناسب برداشت در تولید عملکرد بهینه بسیار اهمیت دارد و اگر برداشت به موقع محصول انجام نشود، کاهش عملکرد اجتناب ناپذیر است. به منظور بررسی تأثیر رقم و زمان های مختلف برداشت بر عملکرد و اجزای عملکرد و میزان نیتروژن علوفه رقم‌های یونجه (*Medicago sativa* L.)، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، در سال ۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. رقم‌ها شامل بغدادی، مسامرسا، یزدی، بمی، نیک‌شهری و سنتتیک بودند که در ۷ چین مختلف برداشت شدند. نتایج نشان داد که تاثیر رقم و مرحله برداشت بر همه صفات معنی‌دار بود. رقم‌های مساسرسا، یزدی، بمی و سنتتیک دارای بالاترین عملکرد علوفه تر (به ترتیب ۱۷/۲۹، ۱۷/۰۲، ۱۷/۳۷ و ۱۸/۲۷تن در هکتار) و ماده خشک (به ترتیب ٤/٤٧، ٤/٧، ٤/٥٦، ٤/٥٩ تن در هکتار) بودند. همچنین در بین رقم‌ها، نیک شهری و یزدی بالاترین نسبت های برگ به ساقه (به ترتیب ۱/۱٦ و ۱/۱۸) را داشتند. در بین مراحل برداشت نیز، بالاترین نسبت برگ به ساقه (۲/۰) در چین نخست و کمترین (۰/٤٤) آن در چین پنجم بدست آمد. رقم نیک شهری بالاترین (۲۷/۸٪) ماده خشک را داشت. چین نخست و سوم نیز به ترتیب با ۳۰/۵٪ و ۲۹/۹۹٪ دارای بیشترین درصد ماده خشک بودند. از نظر عملکرد علوفه خشک، چین نخست بالاترین علوفه خشک (٦/٥٥ تن در هکتار) را تولید کرد. میزان پروتئین رقم‌ها نیز متفاوت بود و رقم مساسرسا (۲۱/۹۸) دارای بالاترین درصد میزان پروتیئن بود. همچنین چین های نخست و سوم دارای بیشترین میزان پروتئین (بترتیب ۲۲/۸۱٪ و ۲۱/۹۸٪) بودند. برهمکنش رقم و چین نشان داد که رقم یزدی در چین نخست در اکثر شاخص‌ها از جمله نسبت برگ به ساقه (۲/٦۸)، درصد ماده خشک (۳٤/٦۸٪) و عملکرد علوفه خشک (۸/۰۳ تن در هکتار) نسبت به سایر رقم‌ها برتری داشت، همچنین این رقم در چین‌های دیگر نیز دارای بیشترین مقدار در صفات مزبور بود و در نتیجه نسبت به سایر رقم‌ها می‌تواند در منطقه یزد برتری داشته باشد. دناوتیم

واژه‌های کلیدی: چین نخست، درصد ماده خشک، عملکرد علوفه خشک، یونجه یزدی

طباطبایی، س.ع.، ا. شاکری و م. علی نیا. ۱۳۹٦. تأثیر زمان های برداشت بر عملکرد علوفه و میزان پروتئین رقم‌های مختلف یونجه در منطقه یزد. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۲۹: ۱۵۵-۱٤٦.

۱- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: Tabataba4761@yahoo.com

۲- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

۳- دانشجوی دکتری زراعت، بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

یونجه یکی از مهم‌ترین گیاهان خانواده نیام‌داران است که به دلیل اهمیت زیادی که در تغذیه دام‌ها و افزایش فراورده‌های دامی دارد، جایگاه ویژه‌ای در گیاهان زراعی دارد (یونسی و مرادی، ۱۳۹٤). در واقع مقدار و کیفیت مواد غذایی، میزان جذب بالا و سرعت بالای گوارش‌پذیری یونجه باعث شده است که این گیاه در تغذیه گروه‌های مختلف جانوران اهلی انتخاب شود (لنسن و همکاران،۱۹۹۰). این گیاه با دارا بودن ۱۵ تا ۲۲ درصد پروتئین خام، ویتامین‌ها و مواد معدنی به عنوان ملکه گیاهان علوفه‌ای مطرح شده است (مک‌دونالد و همکاران، ۲۰۱۱). از دیدگاه اکولوژیک نیز این گیاه به دلیل اینکه دارای ریشه عمیق و دوره رشد طولانی است، خطر از دست رفتن آب از خاک سطحی و بالطبع بالا آمدن سفره آب زیرزمینی را کاهش می‌دهد (فضائلی و بشارتی، ۱۳۹۱). در کل با توجه به افزایش جمعیت و تقاضای روزافزون بازار، برای فراورده‌های دامی، لزوم شناسایی عوامل مؤثر در افزایش کمی و کیفی پروتئین‌های جانوری محسوس است (حاذق جعفری و همکاران ۱۳۹۰) که در این میان دستیابی به رقم‌های سازگار و پرمحصول برای مناطق مختلف کشور یکی از راه‌های جبران کمبود علوفه است (اشرف جعفری و گودرزی، ۱۳۸۵). علاوه بر عملکرد علوفه، کیفیت علوفه یونجه (از جمله درصد ماده خشک و درصد پروتئین) نیز اهمیت زیادی در افزایش فراورده‌های دامی دارد. نسبت برگ به ساقه نیز در کیفیت علوفه مؤثر است دما ، شدت نور و میزان مصرف کودهای نیتروژنی بر تشکیل الیاف و گوارش‌پذیری گیاهان علوفه‌ای مؤثرند (اشمیت و همکاران، ۱۹۸۸). همچنین گزارش شده است از بین عوامل مؤثر بر عملکرد، مرحله رشد و زمان و فصل برداشت به عنوان عامل مهمی در کیفیت علوفه مطرح است (مک‌دونالد و همکاران، ۲۰۱۱). با افزایش سن و رسیدگی گیاه، بافت‌های ساختمانی آن افزایش و در نتیجه مقدار کربوهیدرات‌های ساختمانی افزایش و غلظت پروتئین خام و گوارش‌پذیری علوفه کاهش می‌یابد (هوی و همکاران، ۲۰۰۲). برگ‌های یونجه کاملا گوارش‌پذیر است، ولی ساقه‌ها به علت داشتن لیگنین و دیواره سلولی ضخیم گوارش‌پذیری کمتری دارند. با افزایش رشد گیاه گوارش‌پذیری برگ‌ها ثابت می‌ماند، در حالی که گوارش پذیری ساقه‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد و نسبت برگ به ساقه نیز کم می‌شود (اشرف جعفری و گودرزی، ۱۳۸۵).

یکی دیگر از ویژگی‌های مهم انواع یونجه، توانایی رشد مجدد پس از برداشت علوفه یا چرا در مراحل مختلف فنولوژیک رشد است (شعبانی و همکاران، ۱۳۸٤). درواقع این جنس از گیاهان توانایی رشد مجدد پس از برداشت علوفه در مراحل رشد را دارند و این توانایی جهت تأمین مواد غذایی مورد نیاز برای رشد مجدد به صورت عمده به سطح برگ باقی‌مانده بستگی دارد (کاکس،۱۹۹۲). زمانیان (۱۳۸۲) در بررسی که به منظور بررسی اثر چین‌های مختلف برداشت و رقم بر صفات کمی و کیفی یونجه انجام داد بیان داشت چین نخست برداشت در اکثر صفات دارای بیشترین مقدار بود، همچنین وی اختلاف معنی‌دار رقم‌ها در همه صفات را نیز گزارش کرد. مجنونی و همکاران (۱۳۹۲) نیز گزارش کردند چین دوم در بیشتر صفات دارای بیشترین مقادیر بود. به طور کلی در مورد تفاوت‌های رقم‌های یونجه از نظر شاخص‌های مختلف از جمله عملکرد علوفه تر و خشک، درصد ماده خشک و درصد پروتئین گزارش‌هایی وجود دارد ولی تاکنون پژوهش‌های اندکی در این زمینه در منطقه یزد انجام شده است، همچنین تأثیر چین‌های مختلف برداشت بر ویژگی-های کمی و کیفی یونجه در مناطق گرمسیری ایران نیز بررسی نشده است که این موضوع با توجه به پتانسیل بالای تولید این گیاه در مناطق خشک و نیمه خشک (کاظمی و همکاران، ۱۳۹۰) نیز بیش از پیش اهمیت می‌یابد، لذا این پژوهش به منظور گزینش مناسب‌ترین رقم و چین برداشتی این گیاه جهت حصول حداکثر عملکرد علوفه و پروتیین در منطقه یزد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد (طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ٥٤ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۲۳٤ متر از سطح دریا) در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ اجرا گردید. کوددهی پیش از کشت بر اساس نتایج آزمون خاک (جدول ۱) به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به صورت اوره ، ۱۵۰کیلوگرم در هکتار فسفر (به صورت سوپر فسفات) و ۱۵۰ کیلوگرم پتاسیم در هکتار به شکل سولفات

Archive of SID

www.SID.ir

پتاسیم به زمین محل آزمایش بود. سپس توسط دیسک، اختلاط خاک با کود انجام شد. عملیات تهیه بستر پیش از کشت (زمین پیش از کشت به صورت آیش بود) شامل شخم، دو دیسک عمود بر هم، تسطیح زمین و کرت بندی بود. برای حصول نیتروژن مورد نیاز زمین پس از برداشت هر چین به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به هر کرت اضافه گردید و پس از آن آبیاری صورت گرفت.

آزمایش به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود که فاکتور اصلی شامل شش رقم یونجه گرمسیری شامل رقم‌های بغدادی، مساسرسا، یزدی، بمی، نیک شهری و سنتتیک و فاکتور فرعی شامل مراحل برداشت در هفت سطح بود. بذر رقم‌های مورد استفاده در آزمایش از بخش تحقیقات گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شدند. هر واحد آزمایشی شامل ٦ خط کشت به طول ۸ متر، فاصله ردیف کشت ۳۰ سانتی متر، فاصله روی ردیف کشت ۵ سانتی متر و فاصله بین تکرارها یک متر در نظر گرفته شدند. میزان بذر مورد نیاز نیز براساس ۱۵ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. در نهایت کشت بذرها در ۱۰ مهر ۱۳۸۹ به صورت دستی و در درون شیارهایی به فاصله ۳۰ سانتی متر از هم و سوراخ‌هایی به فاصله ۵ سانتی متر روی هر شیار که توسط غلتک ویژه کشت گیاهان علوفه‌ای ایجاد شده بود، انجام شد.

جدول۱- نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش

عمق	فسفر (mg/kg)	پتاسیم (mg/kg)	نیتروژن (٪)	کربن آلی (٪)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (dS/m)	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	بافت خاک
۰-۳۰	۷	۸٤	۰/۰۲	۰/۱۱۵	۷/٦٤	۳/۰٤	٦٦/٦	۱۳/٤	۲۰	لومی-شنی

عمق کشت حدود یک سانتی متر در نظر گرفته شد و بلافاصله پس از کشت آبیاری صورت گرفت. آبیاری دوم نیز در فاصله سه روز پس از آبیاری اول انجام شد. آبیاری‌های بعدی هر ۷ روز یک بار تا زمان استقرار گیاه انجام شد. در زمستان آبیاری انجام نشد و در بهار با آغاز رشد گیاهان، آبیاری بوته‌ها بر اساس ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A انجام شد. برای محاسبه عملکرد علوفه تر و خشک در واحد سطح در هر کرت ۲ خط کشت از وسط کرت برداشت و محصول تر آن بلافاصله توزین و عملکرد در واحد سطح محاسبه گردید. ارتفاع بوته درزمان برداشت در تمامی مراحل ۵ سانتی متر بود. نمونه ای ۲ کیلوگرمی از علوفه تر پس از خشک شدن در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد بمدت ۷۲ ساعت مجدداً توزین شد تا عملکرد علوفه خشک به دست آید. جهت اندازه‌گیری درصد ماده خشک گوارش‌پذیر و نسبت برگ به ساقه در هر چین نمونه‌ای دو کیلوگرمی از علوفه تر برداشت و به آزمایشگاه منتقل گردید که پس از جدا کردن برگ‌ها از ساقه نمونه در آون با حرارت ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد. سپس نمونه‌ها با دقت ۰/۰۱٪ گرم توزین شدند. از این وزن خشک بدست آمده برای محاسبه درصد ماده خشک (مقدار علوفه خشک درصد گرم علوفه تر) و نسبت برگ به ساقه استفاده گردید. درصد پروتئین نیز پس از اندازه‌گیری درصد نیتروژن نمونه‌ها با استفاده از روش کجلدال (ای او ای سی، ۱۹۹۰) با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد.

رابطه (۱) درصد پروتئین= ٦/۲۵ × درصد نیتروژن (جیمز، ۱۹۹۵)

برای انجام تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار آماری SASاستفاده شد. مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت و شکل ها و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شد.

نتایج و بحث

نسبت برگ به ساقه

برهمکنش رقم و چین‌ها نشان داد در چین نخست رقم‌های یزدی و نیک شهری بیشترین نسبت برگ به ساقه (بترتیب ۲/٦۸ و ۲/۷٤) داشتند. در چین دوم نیز رقم نیک شهری (۱/۷۵) و یزدی (۱/۵۹) و در چین سوم رقم بغدادی (۱/۵٤) بیشترین نسبت برگ به ساقه را داشتند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات رقم های یونجه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		نسبت برگ به ساقه	درصد ماده خشک	عملکرد علوفه تر	عملکرد علوفه خشک	درصد پروتئین
تکرار	۳	۰/۱۶	۱۵/۷۶	۱/۱۶	۰/۶۲	۰/۰۲
رقم	۵	۰/۳۷*	۲۱/۱۵*	۲۳۸/۰۹**	۱۲/۱۱**	۰/۲۱**
خطای اصلی	۱۵	۰/۱۲	۵/۷۶	۱۵	۱/۱۲	۰/۰۱
چین	۶	۸/۱۹**	۲۶۸/۲۵**	۳۷۳/۶**	۴۴**	۱/۱۷*
رقم × چین	۳۰	۰/۲۰**	۵/۳۱**	۱۴/۸۷**	۱/۸۲**	۰/۰۷ ns
خطا	۱۰۸	۰/۰۸	۲/۷۱	۱/۶۷	۰/۳۳	۰/۰۶
ضریب تغییرات (٪)		۲۷/۴۶	۶/۱۹	۸/۲۷	۱۳/۸۴	۱/۱۷

به ترتیب *و**، به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ns معنی‌دار نیست

جدول ۳- تاثیر رقم و چین‌های مختلف و برهمکنش آن ها بر نسبت برگ به ساقه یونجه

چین / رقم	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	میانگین
بغدادی	bc۱/۷۹	b-f۱/۳۶	b-d۱/۵۴	ij۰/۵۹	j۰/۴۷	e-j۰/۸۰	ij۰/۶۶	ab۱/۰۳
مساسرسا	b-g۱/۳۵	b-g۱/۳۴	b-h۱/۳۳	ij۰/۶۱	j۰/۳۲	d-j۰/۹۲	ij۰/۵۶	b۰/۹۲
یزدی	a۲/۶۸	bc۱/۵۹	b-e۱/۴۱	ij۰/۶۶	ij۰/۵۲	gj۰/۷۰	ij۰/۵۸	a۱/۱۸
بمی	b-d۱/۵۷	b-f۱/۳۶	b-h۱/۳۲	ij۰/۵۸	j۰/۴۳	h-j۰/۶۹	ij۰/۵۲	b۰/۹۵
نیک شهری	a۲/۷۴	bc۱/۷۵	b-e۱/۴۴	ij۰/۶۰	j۰/۴۷	h-j۰/۶۹	ij۰/۶۰	a۱/۱۶
سنتتیک	b۱/۸۸	c-i۱/۲	b-e۱/۴۵	ij۰/۶۱	j۰/۴۴	h-j۰/۷۳	ij۰/۵۷	ab۰/۹۸
میانگین	a۲/۰۰	b۱/۴۳	b۱/۴۲	cd۰/۶۱	d۰/۴۴	c۰/۷۵	cd۰/۵۸	

میانگین‌های با حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌داری هستند (دانکن ۵٪)

در چین‌های چهارم، پنجم ، ششم و هفتم نیز رقم‌ها تفاوت چندانی نداشتند (جدول ۳). برهمکنش معنی‌دار رقم و چین بر نسبت برگ به ساقه با نتایج زمانیان (۱۳۸۲) مطابقت دارد. اختلاف معنی‌دار نسبت برگ به ساقه در رقم‌های مختلف با نتایج اشرف جعفری و گودرزی (۱۳۸۵)، اسفندیاری و همکاران (۱۳۸۷) و پورفرهاد و همکاران (۱۳۸۸) همخوانی دارد. زمانیان و همکاران (۱۳۷۹) ضمن نشان دادن اختلاف رقم‌ها را از نظر نسبت برگ به ساقه بیان کردند که کیفیت رقم‌های یونجه بستگی به زمان‌های برداشت علوفه دارد و شرایط محیطی و مرحله رشدی گیاه در هریک از چین‌ها اثرات معنی‌داری بر کیفیت علوفه دارد. به طور کلی نسبت برگ به ساقه یکی از عامل‌های مهم کیفیتی در یونجه است که مستقیما با گوارش-پذیری و جذب علوفه یونجه ارتباط دارد. بنابراین هر قدر میزان نسبت برگ به ساقه بیشتر باشد، علوفه یونجه دارای گوارش-پذیری و جذب علوفه بیشتری است. بنابراین در صورتی که رقم‌ها دارای نسبت برگ به ساقه بالا برای کشت انتخاب شوند علوفه مربوطه دارای گوارش‌پذیری بالاتری خواهد بود (شنک و الیوت،۱۹۷۱). مقصودی (۱۳۸۵) گزارش کرد که بالاترین نسبت برگ به ساقه در منطقه اصفهان در چین سوم در رقم یزدی وجود داشت. ظاهراً افزایش عملکرد علوفه یونجه با کاهش نسبت برگ به ساقه همراه است. چون افزایش عملکرد معمولاً با خشبی شدن ساقه‌ها همراه است که از نسبت برگ به ساقه می‌کاهد که این موضوع در این آزمایش مشاهده نشد و افزایش عملکرد علوفه رقم‌ها با خشبی شدن ساقه آن ها همراه نبود که البته از این نظر نتایج پژوهش حاضر با نتایج اسیلان و حاجیلویی (۱۳۸۹) همخوانی دارد. به طور کلی تنوع و تغییرات آب و هوا،

Archive of SID

www.SID.ir

زمان برداشت و مدیریت برداشت از عوامل موثر بر نسبت بـرگ به ساقه هستند که می توانند کیفیت علوفه را نیز تغییر دهنـد. بـه نظر می‌رسد شرایط نامساعد محیطی در چین های پنجم تا هفـتم منجر به کاهش نسبت برگ به سـاقه شـده اسـت. اسـفندیاری و همکاران (۱۳۸۷) نیز بیان کردند که در پایـان دوره رشـدی گیـاه سهم بیشتری از ماده خشک به ساقه اختصاص می‌یابد. بـه طـور کلی می توان نتیجه گرفت که رقم‌ها از نظر سازگاری و تطابق با شرایط محیطی متفاوت بوده و رشد گیاه و برداشت های متـوالی تغییر نسبت برگ به سـاقه را بـه دنبـال خواهـد داشـت. در ایـن آزمایش پتانسیل تفاوت نسبت برگ به ساقه رقم‌ها در چین‌هـای نخست تا سـوم بـروز کـرده اسـت در حـالی کـه بـا توجـه بـه گرمسیری بودن همه رقم‌ها امکان تمـایز رقـم‌هـا در چـین‌هـای چهارم تا هفتم که گیاه با هوای خنک برخورد کرده است ظـاهرا وجود نداشته است.

درصد ماده خشک

برهمکنش رقم و چین نشان داد که بیشترین درصـد مـاده خشک (۳٤/٦۸٪) در چین نخست مربوط به رقم یزدی بود کـه البته اختلاف معنی‌دار با رقم نیک‌شهری (۳۱/۸۹٪) نداشـت و در بین اکثر چین‌ها رقم نیـک شـهری دارای بیشـترین درصـد مـاده خشک بود (جدول ٤). انگلز و جانگ (۱۹۹۸) بیـان کردنـد کـه تفاوت های ژنتیکی و درونی بویژه در ساختار سلولی و ترکیـب شیمیایی آن مهم‌ترین عوامل تفاوت رقم‌ها در درصد ماده خشک هستند. ممکن است افزایش دمای هوا و وقوع تـنش گرمـایی در چین سوم منجر به افزایش درصد ماده خشـک شـده باشـد و در همین دوران دمای شب کاهش یافته و تنفس کاهش می‌یابد ولی در چین دوم دمای بالای شب منجر به کاهش درصد ماده خشک شده است. به نظر می‌رسد تغییر دمـای هـوا و واکـنش متفـاوت رقم‌ها به این تغییر در چین های مختلف و تأثیر ایـن شـرایط بـر میزان فتوسنتز و تنفس باعـث بـروز بـرهمکنش بـین رقـم‌هـا و چین‌های مختلف و احتمالاً اختصاصی شدن واکنش رقـم‌هـا بـه چین‌های مختلف شده باشد. اختلاف معنی‌دار رقم‌های مختلف و چین‌های مختلف از نظر درصد ماده خشک با پیش از ایـن نیـز توسط پژوهشگران دیگری گزارش شده اسـت (زمانیـان، ۱۳۸۲؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۰؛ اشرف جعفـری و گـودرزی، ۱۳۸۵). در کل و با توجه به نتایج به دست آمـده مـی‌تـوان بیـان داشـت عملکرد کیفی رقم‌های یونجه بسـتگی بـه زمـان‌هـای برداشـت علوفه دارد و شرایط محیطی (دما و نور)، زمان و مرحله رشـدی گیاه اثرات مثبت و معنی‌داری بر عملکرد کیفـی دارنـد (زمانیـان ۱۳۸۲). پژوهشگران دیگری نیز بیان داشتند کـه حـداکثر کیفیـت یونجـه در چـین نخسـت وجـود داشـت (سانسـون، ۱۹۵٦؛ تام،۱۹٦٤).

جدول ٤- تاثیررقم و چین‌های مختلف و برهمکنش آن ها بر درصد ماده خشک علوفه یونجه

چین / رقم	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	میانگین
بغدادی	b-h۲۸/۳۲	f-m۲٥/۱۷	bc۳۰/۲٤	b-d۲۹/۹٤	l-o۲۲/۱۸	d-k۲٦/۲	c-i۲۷/٤۸	ab۲۷/۰۸
مساسرسا	b-d۲۹/۹٥	j-o۲۳/۲۱	b-f۲۸/۸٦	c-i۲۷/۷٥	no۲۰/٤۷	e-l۲٥/۷۷	f-m۲٥/۲٦	bc۲٥/۹
یزدی	a۳٤/٦۸	g-m۲٤/٥۸	bc۳۰/٥۸	c-j۲۷/۲۱	o۲۰/٤٦	f-m۲٥/۱٤	h-m۲٤/۳٦	b۲٦/٦۹
بمی	b-e۲۹/۷۳	f-m۲٤/۸٥	bd۲۹/۸٦	b-e۲۹/٤	mo۲۱/۷٦	f-m۲٥/۲۲	f-m۲٥/۱٦	b۲٦/٥۷
نیک شهری	ab۳۱/۸۹	c-j۲٦/۹۷	bc۳۰/۹۳	b-e۲۹/۷۳	k-o۲۲/۳٤	c-j۲٦/۹۳	e-l۲٥/۸۱	a۲۷/۸
سنتتیک	b-g۲۸/٤۲	j-o۲۳/۲٥	b-e۲۹/٤٥	c-i۲۷/٥٥	o۱۹/٥۱	f-m۲٤/۹٥	i-n۲٤/۱۷	c۲٥/۳۳
میانگین	a۳۰/٥	c۲٤/٦۷	a۲۹/۹۹	b۲۸/٦	d۲۱/۰۹	c۲٥/۷	c۲٥/۳۸	

میانگین‌های با حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌داری هستند (دانکن ٥٪)

عملکرد علوفه تر

برهمکنش رقم و چین نشان داد که رقم‌هـای مسامرسـا و سنتیک در چین نخست بترتیب با تولید علوفه تر ۲۷/۲۷ و ۲۸/۳ تن در هکتار بالاترین مقدار را داشتند (جدول ٥).این نتایج یعنی اختلاف معنی‌دار رقم‌ها در عملکرد علوفه تر با نتـایج اسـیلان و حاجیلویی ۱۳۸۹، اشرف‌جعفری و گودرزی ۱۳۸٥ و پورفرهاد و همکاران ۱۳۸۸همخوانی دارد.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۵- تاثیررقم وچین‌های مختلف و برهمکنش آن هابر عملکرد علوفه تر یونجه (تن در هکتار)

چین / رقم	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	میانگین
بغدادی	d-f۱۷/۳٥	d-g۱٦/۷٥	i-m۱۱/۱۳	lm۹/۱۷	m۸/۹	j-m۱۰/۲	h-m۱۱/٤۳	b۱۲/۱٤
مساسرسا	a۲۷/۲۷	b۲۲/٤٥	d-g۱٦/۱۷	g-m۱۳/۰٥	g-m۱۲/٥٥	e-j۱۳/۹۸	d-h۱٥/٥۷	a۱۷/۲۹
یزدی	b۲۲/۹۲	b۲۳	d-e۱۷/٦۷	d-i۱٥/۲٥	g-l۱۳/۱	e-j۱۳/٦٥	e-j۱۳/٥۷	a۱۷/۰۲
بمی	bc۲۱/٦٥	b۲۳/۳	cd۱۸/٥٥	d-i۱٤/۹۸	f-l۱۳/۳	e-j۱٤/۳٥	d-h۱٥/٤٥	a۱۷/۳۷
نیک شهری	h-m۱۱/۸	d-i۱٥/۲٥	f-l۱۳/۲۷	h-m۱۱/٤٥	k-m۹/۳	j-m۱۰/۱٥	j-m۱۰/٥	b۱۱/٦۸
سنتتیک	a۲۸/۳	b۲۳/٥	d-g۱٦/٥٥	f-k۱۳/۳۸	f-l۱۳/۲۷	d-i۱٥/۱٥	de۱۷/۷۳	a۱۸/۲۷
میانگین	a۲۱/٥٥	a۲۰/۷۱	b۱٥/٥٦	d۱۲/۸۸	e۱۱/۷٥	d۱۲/۹۱	c۱٤/۰٤	

میانگین‌های با حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌داری هستند (دانکن ۵٪)

گزارش شده است که رقم بمی به علت داشتن تعداد زیادساقه در واحد سطح، شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته بیشتر نسبت به رقم‌های دیگر از عملکرد بیشتری برخوردار است (اسیلان و حاجیلویی ۱۳۸۹). بالاترین میانگین عملکرد علوفه تر رقم‌ها در چین نخست و دوم به ترتیب با مقادیر ۲۱/۵۵ و ۲۰/۷۱ تن در هکتار، وجود داشت (جدول ۵)، سپس در چین های سوم تا پنجم کاهش عملکرد علوفه تر وجود داشت. مجدداً با تغییر شرایط آب و هوایی در چین های ششم و هفتم، عملکرد علوفه تر تا حدی افزایش یافت.

به نظر می‌رسد تغییرات دما تأثیر مستقیمی بر میزان علوفه تر در چین های مختلف داشته باشد. همچنین افت مواد غذایی ریشه در چین‌های پایانی می‌تواند با ایجاد تنش غذایی تولید علوفه گیاه را کاهش دهد. گزارش‌های دیگر توسط سایر پژوهشگران هم نشان می‌دهد که چین نخست دارای بالاترین میزان تولید علوفه تر بوده است (مقصودی ، ۱۳۸۵ و زمانیان، ۱۳۸۲). در چین نخست، گیاه دوره رشد رویشی بیشتری را سپری کرده و شرایط دمایی هم در طی این دوره برای رشد گیاه مساعد است و در چین‌های دوم و بویژه سوم افزایش میزان تنفس شبانه و کاهش ذخایر غذایی ریشه و ساقه مانع تولید حداکثر تولید علوفه تر می گردد (هانسون و همکارن، ۱۹۸۸).

عملکرد علوفه خشک

برهمکنش رقم و چین نشان داد که رقم‌های مسامرسا، یزدی و سنتتیک در چین نخست دارای بالاترین مقدار علوفه خشک به ترتیب ۸/۱۹، ۸/۰۳ و ۸ تن در هکتار)بودند (جدول ٦). این مطلب نشان می‌دهد که عملکرد اختصاصی رقم‌ها در چین‌های خاص می باشد، به نحوی که با وجود این که در همه رقم‌ها چین نخست بالاترین علوفه خشک را به خود اختصاص داده است، ولی گاهی عملکرد چین نخست با چین دوم در برخی رقم‌ها (رقم بمی) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و گاهی عملکرد چین‌های دوم و سوم از چین نخست هم بیشتر شده بود (رقم نیک شهری) (جدول ٦) که به نظر می رسد علت آن عملکرد متفاوت رقم‌ها در شرایط آب و هوایی مختلف باشد (خایتی و لیمایر،۱۹۹۲). تفاوت عملکرد ماده خشک در بین رقم‌ها پیش از این توسط پژوهشگران دیگری گزارش شده است (زمانیان ۱۳۸۲؛ اسیلان و حاجیلویی ۱۳۸۹؛ دری و همکاران ۱۳۸٦؛ پورفرهاد و همکاران ۱۳۸۸؛ اشرف‌جعفری و گودرزی ۱۳۸۵) همچنین کوچکی و ریاضی (۱۳۷۵) برتری رقم بزدی و یزدی صمدی (۱۳۷۳) نیز برتری رقم بمی بر رقم‌های دیگر از نظر عملکرد علوفه خشک را گزارش کردند. همواره دستیابی به عملکرد بالا، نتیجه انتخاب بر اساس صفات مورفوفیزیولوژیک مؤثر بر عملکرد و نیز شناسایی نحوه کنترل ژنتیکی آن‌ها بوده است. شواهد موجود حاکی از آن است که کلیه اجزای مورفوفیزیولوژیک از درجه‌ای از تنوع ژنتیکی برخوردار بوده و عملکرد علوفه بسته به محیط و ژنوتیپ رفتار متفاوتی نشان می‌دهد. بنابر این وجود اختلاف در بین عملکرد رقم‌های یونجه، گزینش رقم‌ها با عملکرد مطلوب را امکان‌پذیر می‌سازد (پورفرهاد و همکاران ۱۳۸۸). زمانیان (۱۳۸۲) بیان کرد

Archive of SID

www.SID.ir

که عملکرد کمی و کیفی چین نخست نسبت به سایر چین‌ها به علت وجود دمای مساعد و شرایط اکولوژیکی مناسب برتری دارد و در صورت مبارزه با علف‌های هرز و آفات می‌توان علوفه مناسبی از این چین برداشت و ذخیره کرد. گزارش شده است که در شرایط آب و هوایی گرم عملکرد علوفه خشک افزایش می‌یابد، ولی این نتایج در پژوهش حاضر مشاهده نشد. دلیل این امر را می‌توان اینگونه بیان داشت که یونجه گیاهی روز بلند است و چون در چین نخست با دمای خنک و روزهای نه-چندان بلند مواجه است، لذا رشد رویشی گیاه طولانی‌تر می‌شود و عملاً گیاه در ارتفاع بلندتری نسبت به چین‌های بعدی برداشت می‌شود و همین ارتفاع زیادتر بوته دلیل برتری عملکرد کمی علوفه در چین نخست است و همین مطلب نیز می‌تواند دلیل افزایش عملکرد ماده خشک در چین‌های ششم و هفتم نسبت به چین پنجم باشد (هانسون و همکاران،۱۹۸۸). به بیان دیگر گرمای هوا، کاهش طول دوره رشد و تغذیه گیاه بر عملکرد چین های یونجه موثر است. به همین دلیل در چین پنجم با افزایش حرارت هوا در شب و روز و افزایش تنفس و کاهش ذخایر غذایی گیاه، عملکرد این چین کاهش یافته است. با توجه به اینکه یونجه گیاهی سرما دوست بوده و تحت دماهای بالا، افزایش تنفس و کاهش کربوهیدراتها بوجود می آید، بنابراین تحت تنش اعمال شده، گیاه وارد فاز زایشی می گردد و بنابراین عملکرد علوفه کاهش می یابد(رتویچ و ری،۲۰۰۳). مقصودی (۱۳۸۵) افزایش تعداد ساقه و افزایش وزن ساقه را عوامل اصلی افزایش عملکرد در برخی رقم‌ها و چین نخست می‌داند. با نگاه دقیق‌تر به نتایج برهمکنش رقم و چین مشخص می‌شود که بیشترین میزان تولید علوفه خشک در چین نخست در رقم مساسرسا (۸/۱۹ تن در هکتار)، در چین دوم در رقم بمی (۵/۷۸ تن در هکتار)، در چین سوم در رقم یزدی (۵/۷ تن در هکتار)، در چین چهارم در رقم‌های یزدی (٤/۱۷ تن در هکتار) و بمی (٤/۲٦ تن در هکتار)، در چین پنجم نیز در رقم بمی (۲/۸۸ تن در هکتار) و در چین ششم و هفتم در رقم سنتیک (بترتیب ۳/۸ و ٤/۳ تن در هکتار) حاصل شد (جدول ٦) که بنابراین می‌توان استنباط کرد رقم‌هایی که رشد سریع و عملکرد بالاتری در چین های ابتدایی داشته‌اند در چین‌های آخر با کاهش مواد غذایی و کاهش عملکرد علوفه خشک مواجه شده‌اند.

جدول ٦- تاثیر رقم و چین‌های مختلف و برهمکنش آن ها بر عملکرد علوفه خشک یونجه (تن در هکتار)

چین / رقم	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	میانگین
بغدادی	c-j٤/۹	e-n٤/۲۰	i-q۳/۳۰	l-q۲/۷۰	q۱/۹۰	۲/٦٦n-q	k-q۳/۱٤	b۳/۲۸
مساسرسا	a۸/۱۹	b-g٥/۱۸	d-m٤/۲۰	h-p۳/٦۰	pq۲/٥۰	۳/٥۹h-p	g-p۳/۹۰	a٤/٤۷
یزدی	a۸/۰۳	b-e٥/٦٥	b-d٥/۷۰	e-o٤/۱۷	o-q۲/٦٥	۳/٤۲i-q	j-q۳/۳۰	a٤/۷۰
بمی	b٦/٤	bc٥/۷۸	b-h٥/۰۷	d-l٤/۲٦	k-q۲/۸۸	۳/٦h-p	g-p۳/۹۰	a٤/٥٦
نیک شهری	g-p۳/۷	f-p٤/۱۰	c-j٤/۸۰	i-q۳/٤	q۲/۰۷	۲/۷l-q	m-q۲/۷۰	b۳/۳٦
سنتیک	a۸/۰۰	b-f٥/٤۰	c-k٤/٤۰	g-p۳/٦	pq۲/٥۸	۳/۸g-p	d-l٤/۳۰	a٤/٥۹
میانگین	a٦/٥٥	b٥/۰٦	c٤/٥۹	d۳/٦٤	e۲/٤٥	d۳/۲۹	d۳/٥۳	

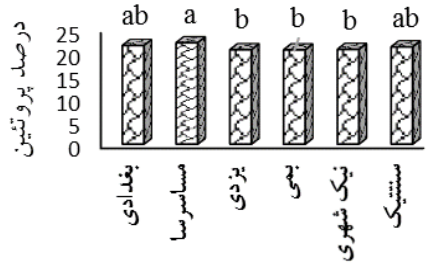
میانگین‌های با حروف مشترک فاقد اختلاف معنی‌داری هستند (دانکن ۵٪)

درصد پروتئین

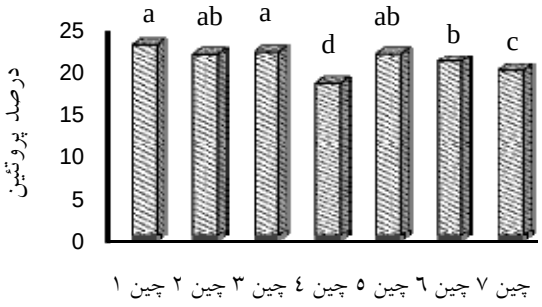
رقم مساسرسا دارای بالاترین (۲۱/۹۸) درصد پروتئین بود (شکل ۱). نکته حایز اهمیت اینست که رقم بغدادی که در اکثر شاخص‌ها کمترین مقدار را داشت از نظر صفت درصد پروتئین فاقد اختلاف معنی‌دار با رقم مسامرسا بود (شکل ۱) که درواقع این‌گونه استنباط می‌شود که با بهبود شاخص‌های کمی از قبیل عملکردهای علوفه تر و خشک، صفات کیفی از جمله درصد پروتئین کاهش می‌یابد که با نتایج اشرف جعفری و گودرزی ۱۳۸۵ و رضایی و همکاران ۱۳۹۰ همخوانی دارد. حصول این نتایج اهمیت بیشتر شناسایی و اصلاح رقم‌هایی که هم از نظر کیفیت علوفه از جمله درصد پروتئین بالا و هم از نظر شاخص-های زراعی مناسب باشند را بیش از پیش روشن می‌سازد. پایین بودن درصد پروتئین رقم یزدی و بمی در مقایسه با دیگر رقم‌ها نیز با نتایج زمانیان (۱۳۸۲) مطابقت دارد. چین های نخست ، دوم، سوم و پنجم دارای بیشترین درصد پروتئین بافت بودند و باهم تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۲). به نظر می رسد بالاتر

Archive of SID
www.SID.ir

بودن پروتئین در چین های ابتـدایی بـه توانـایی بیشـتر گیـاه در جذب نیتروژن خاک و تولید برگ ارتبـاط داشـته باشـد. زمانیـان (۱۳۸۲)، مقصـودی(۱۳۸۵) و پاپویـک و همکـاران (۲۰۰۱) نیـز گزارش کردند که در مراحل پایانی نمو یونجـه از میـزان درصـد پروتئین علوفه کاسته شد.



شکل ۱- میزان پروتئین رقم های یونجه



شکل ۲- میزان پروتیئن چین های یونجه

نتیجه‌گیری

به طورکلی نتایج نشان داد رقم‌های یونجه در چین نخست در اکثر شاخص‌ها دارای بیشترین مقدار بودند و در بین رقم‌ها نیز رقم‌های یزدی، بمی، مساسرسا و سنتتیک در تمامی چین‌ها جزء رقم‌های پر محصول در منطقه یزد بودند که این امر پتانسیل بالای اقلیم یزد در تولید رقم‌های مختلف گیاه ارزشمند یونجه را نشان می‌دهد. رقم‌های یزدی و بمی در چین‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم و رقم‌های مسامرسا و بمی در چین ششم و هفتم عملکرد علوفه خشک بیشتری داشتند. به نظر می‌رسد با توجه به عملکرد علوفه خشک بالاتر (۳۲/۹۲ تن در هکتار) رقم یزدی در مجموع ۷ چین، کشت و کار مداوم این رقم و سازگاری بالای آن با شرایط منطقه یزد می‌تواند محصول قابل توجهی تولید کند، ولی همان‌طور که ذکر شد با توجه به نتایج این پژوهش، رقم‌های مساسرسا و سنتتیک نیز، به‌ویژه با توجه به درصد بالای پروتئین، پتانسیل بالایی جهت تولید در منطقه یزد دارند.

منابع

اسفندیاری، ص.، ع. م. حسن‌لی، م. فرشادفر و ه. صفری. ۱۳۸۷. مقایسه عملکرد و صفات فیزیولوژیکی ۵ گونه یونج یکساله در شرایط دیم استان کرمانشاه. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد۲، شماره ١٦ ٢٩٤-٢٨٥.

اسیلان، ک. س. و س. حاجیلویی. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر تنش کم آبی بر صفات کمی و کیفی ارقام یونجه (*Medicago sativa* L.). فصلنامه علمی- پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. جلد۱، شماره ۲ ۵۱-٤١.

اشرف‌جعفری، ع. و ا. گودرزی. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی و روابط بین عملکرد، کیفیت و صفات زراعی در ۷۲ جمعیت یونجه چندساله (*Medicago sativa* L.). فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد٤، شماره ١٤ ٢٢٩-٢١٥.

پورفرهاد، ع.، ف. نورمند مؤید، س. اهری زاد و ع. اشرف‌جعفری. ۱۳۸۸. گروه بندی اکوتیپ‌های یونجه با استفاده از تجزیه‌های آماری چند متغیره. مجله علوم کشاورزی. جلد۹، شماره ۳ ۱۳-۱.

حاذق‌جعفری، پ.، ف. نورمند مؤید. س. ا. محمدی. س. اهری زاد و پ. بهروز.۱۳۹۰. بررسی عملکرد بذر و صفات مؤثر بر آن در ژنوتیپ-های یونجه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی و علف‌های هرز. جلد ۱۷، شماره ۵ ٢٦-١٥.

دری، م. ع.، غ. ر. ناصری و ح. ا. علی‌اکبرزاده. ۱۳۸٦. تولید علوفه ارقام یونجه یکساله در شرایط دیم گرگان. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد٤، شماره ١٤ ٤٦٣-٤٥٥.

Archive of SID

www.SID.ir

رضایی، م.، م. ر. نقوی، ر. معالی امیری، ر. محمدی، ع. اشرف‌جعفری و م. م. کابلی. ۱۳۹۰. ارزیابی تنوع اکوتیپ‌های یونجه ایرانی با استفاده از اجزای کیفی علوفه. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. جلد ۱، شماره ۱۹ ٥٤-۳۹.

زمانیان، م.۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد کمی و کیفی علوفه ارقام یونجه در چین‌های مختلف. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱، شماره ۱۰ ۸۲-۷۳.

شعبانی، ق.، خ. عزیزی، م ر. چایی‌چی، م. امینی دهقی و ا. قلاوند. ۱۳۸٤. اثر زمان برداشت علوفه بر عملکرد بیولوژیک و ذخیره بذر خاک در ارقام یونجه یکساله در شرایط دیم. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ٦٦ ٤۹-۳۹.

فضائلی، ع. و ح.بشارتی. ۱۳۹۱. تأثیر شوری بر برخی شاخص‌های رشد و پروتئین کل یونجه تلقیح شده با جدایه‌های باکتری *Sinorhizobium meliloti* در شرایط گلخانه. علوم و فنون کشت‌ها گلخانه‌ای. سال ۳. شماره ۹ ۳٦-۲٥.

کاظمی، م.، م. طالبی‌فر، ع.ر. قائم‌مقامی و ه.کاظمی. ۱۳۹۰. اثر میزان بذر و فاصبه ردیف بر عملکرد بذر و اجزای عملکرد یونجه رقم بغدادی. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۱۳، شماره ۳ ۵۲۰-۵۱۰.

کوچکی، ع. و ع. ریاضی همدانی. ۱۳۷۵. مقایسه ٦ رقم یونجه از نظر خصوصیات مورفولوژیکی و میزان عملکرد. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲ ۲۹-۲٥.

مجنونی، م.، د. علیپور، ع.سپهری و ح. علی‌عربی. ۱۳۹۲. اثر چین بر عملکرد تولید، ترکیب شیمیایی و گوارش پذیری آزمایشگاهی برگ و ساقه یونجه همدانی. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان. جلد ۱، شماره ۲ صفحات ۷٤-۵۷.

مقصودی، م. ۱۳۸۵. اثر توده و مرحله برداشت بر عملکرد، کیفیت و گره بندی یونجه در شرایط اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۰۸ صفحه.

یونسی، ا. و ع. مرادی. ۱۳۹٤. تأثیر باکتری‌های محرک رشد گیاه و قارچ میکوریزا بر ظهور گیاهچه، استقرار و رشد اولیه دو اکوتیپ گیاه یونجه در شرایط تنش شوری. نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی. جلد ۲۲، شماره ۱ صفحات ۱۲٦-۱۰٥.

یزدی صمدی، ب. ۱۳۷۳. بررسی ارقام یونجه از لحاظ صفات مهم زراعی در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران. ۲٥ ت ۳۱-۱۹.

AOAC. 1990. Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis. Washington (DC): Association of Official Analytical Chemists; 1008 p.

Cocks, P.S. 1992. Changes in size and composition of the seed bank of medics pastures grown in rotation with wheat in North Syria. Aus. J. Agric. Res. 43:1571-1581.

Engels, F. M. and H. G. Jung. 1998. Alfalfa stem tissues: cell-wall development and lignification. Ann. Bot. 82:561-568.

Hanson, A. A., D. K. Barens, and R. R. Hill. 1988. Alfalfa and alfalfa improvement. American Society of Agronomy Publications. Pp 412-430.

Hoy, M.D., J.M. Kenneth, J.R. George, and E.C. Brummer. 2002. Alfalfa yield and quality as influenced by establishment method. Agron. J. 94: 65-71.

James, C.S. 1995. Analytical chemistry of foods. London: Blackie Academic and Professional publisher, an imprint of Chapman and Hall; 178 p.

Khaiti, M., and G. Lemaire. 1992. Dynamics of shoot and root growth of Lucerne after seeding and after cutting. Euro. J. Agron. 4:241-247.

Lensen, A. W., E. L. Sorensen, and G. L. Posler. 1990. Forage quality of genetically divers alfalfa germplasms at four phonological growth stages. Euphytica. 51: 53-57.

Mcdonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan, L.A.Sinclair., and R.G. Wilkinson. 2011. Animal Nut. Person Education Limited. Seven Edition. P. 685.

Popovic, S., M. Stjepanovic, S. Grijudtic, T. Cupic, and M. Tucak. 2001. Protein and Fiber content in alfalfa leaves and stems. Zaragoza:Ciheam, Options Mediterrneennes: Serie A. 45:215-218.

Rethwisch, D. M., and M. Reay. 2003. Effects of foliar fertilizer and carbohydrates on alfalfa yield and quality during the summer slump period. Forage and Grain Report. The University of Arizona. College of Agriculture and LifeScience, Available online at: http://ag.arizona. Edu/pubs/crops/az 1322.

Shenk J. S. and F. C. Elliott. 1971. Plant compositional changes resulting from two cycles of directional selection for nutritive value in alfalfa. Crop Sci. 11: 521-524.

Schmidt, G.H., L.D. Van vleck and M.F. Hutjens. 1988. Principles of Dairy. Principles of Dairy Science. 2nd Ed., Prentice Hall Inc. New Jersey, USA.466 p.

Archive of SID

www.SID.ir

Smith, K. F., K. F. M. Reed, and J. Z. Foot. 1997. Genetic improvement of nutritive value in dairy pastures: important traits. Grass. Forage Sci. 52:167-175.
Swanson, A. F. 1965. Alfalfa production in Peru. Special Rep. No 7, Ministry of Agric. Peru. PCFA. 16p.
Tome, G. A. 1964. Forage plant physiology and soil-range relationships. Proc. 14th int, Grassland Cong. (USA). P.158.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of harvesting time on forage yield and protein content of different alfalfa cultivars in Yazd region

S.A.Tabatabaei[1], E. Shakeri[1], M.Alinia[2]

Received: 2015-11-10 Accepted: 2016-1-28

Abstract

In forage production systems, operations such as harvesting time is very important for suitable forage production and if it is not accomplished on time, reduction of forage yield is not avoidable. In order to study the effect of cultivar and different harvests on forage yield and protein content of alfalfa cultivars, an experiment was conducted as split plot arranged in randomized complete blocks design with four replications at Agricultural and Natural Resources Research Center of Yazd in 2013-14. The treatments included six different cultivars (Mecasersa, Santetic, Yazdi, Bami, Nikshahri and Baghdadi) and seven harvesting times. The results showed that effect of cultivar and harvests was significant on all traits. Misasirsa, Yazdi, Bami and Santetic cultivars had the highest fresh forage (17.29, 17.02, 17.37 and 18.27 t/ha) and dry (4.47, 4.7, 4.56 and 4.59 t/ha), yields, respectively. Among the different cultivars and harvests, Nikshahri and Yazdi had the highest leaf stem ratio (1.16 and 1.18, respectively), and first harvest had the highest (2.0) leaf stem ratio. Among the cultivars, the percentage of dry matter of Nikshahri cultivar was higher (%27.8) than other cultivars. First and third harvest had the highest dry matter percentage (30.5 and 29.99, respectively). Among the harvests, first one had the highest dry forage yield (6.55 t/ha). Protein percentage of Mecersrsa cultivar was higher (21.98) than other cultivars. First and third harvests had the highest protein percentage (%22.81 and 21.98, respectively). Generally, Yazdi cultivar had the highest leaf stem ratio (2.68), dry matter percentage (34.68) and dry forage yield (8.03 t/ha) at first harvest, and had the highest of all traits at other harvests and therefore can be the most suitable for Yazd region.

Keywords: Dry forage percent, dry forage yield, first harvest, yazdi cultivar

1 - Seed and Plant Improvement Research Department, Yazd Agricultural and Natural Resources and Education Center, AREEO, Yazd, Iran
2- PhD Student, Depratment of Agronomy and Crop Breeding, Shiraz University, Shiraz, Iran

Archive of SID

www.SID.ir