مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۷ ، شماره ۱، سال ۱۳۹۰

اثر فاصله ردیف کاشت و مرحله برداشت علوفه چین اول بر تولید بذر یونجه (*Medicage sativa* L.)

Effect of Row Spacing and Stage of the First Cutting of Forage on Seed Production in Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

حجت‌ا... مظاهری لقب[۱]، محمدرضا عبدالهی[۲]، سیدسعید موسوی[۳] و رسول یزدی[۴]

۱، ۲ و ۳- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان
۴- کارشناس، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۳۰

چکیده

مظاهری‌لقب، ح.، عبدالهی، م. ر.، موسوی، س. س. و یزدی، ر. ۱۳۹۰. اثر فاصله ردیف کاشت و مرحله برداشت علوفه چین اول بر تولید بذر یونجه (*Medicage sativa* L.). **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۷ (۱): ۱۱۰ - ۹۱.**

برای تولید بذر یونجه (*Medicago sativa* L.)، به کارگیری زمان مناسب برداشت علوفه چین اول و روش‌های مناسب عملیات زراعی مفید است. این عوامل در یک آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح کرت‌های خرد شده نواری با ۴ تکرار با مطالعه اجزای عملکرد بذر و علوفه یونجه همدانی مورد بررسی قرار گرفتند. عامل فواصل ردیف کاشت ۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر در کرتهای افقی و عامل زمان برداشت علوفه چین اول در ۴ مرحله فنولوژیکی در کرتهای عمودی مطالعه شدند. تجزیه واریانس نشان داد که زمان‌های برداشت علوفه چین اول بر روی عملکرد بذر در واحد سطح، وزن هزار دانه، مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر و ارتفاع بوته‌ها اثر معنی‌داری داشت. فاصله ردیف کاشت نیز بر وزن خشک علوفه چین اول اثر معنی‌داری داشت. اثر متقابل فاصله ردیف کاشت × زمان برداشت علوفه چین اول بر عملکرد علوفه چین اول و وزن هزار دانه معنی‌دار بود. میانگین عملکرد بذر پس از برداشت علوفه چین اول در شروع دوره زایشی حدود سه برابر بذر تولیدی پس از برداشت علوفه چین اول در اواخر دوره زایشی بود. عملکرد بذر در ردیف‌های کاشت با فاصله ۶۰ سانتی‌متر بیش از ۲/۵ برابر ردیف‌های کاشت با فاصله ۴۰ سانتی‌متر بود. در کشت یک ساله با فاصله ردیف کاشت ۶۰ سانتی‌متر، ۱۳۰ کیلوگرم بذر در هکتار برداشت شد.

واژه‌های کلیدی: یونجه، تولید بذر، مرحله برداشت علوفه چین اول، فاصله ردیف کاشت، مرحله گلدهی و عملکرد بذر.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: hojat.mazahery@yahoo.uk

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

یونجه (*Medicago sativa* L.) گیاهی علوفه‌ای و قابل کشت در اراضی آبی و دیم است. درآمد بالای زراعت آن و تولید علوفه با کیفیت مطلوب خود، در اولین درجه اهمیت، ولی تولید بذر آن معمولاً از درجه دوم اهمیت برخوردار است (Karimi, 1980b). سطح زیر کشت این گیاه در جهان بالغ بر ۳۳ میلیون هکتار است. از این مقدار سطح کشت، دو میلیون هکتار آن یعنی فقط ۶٪ جهت تولید بذر و مابقی برای تولید علوفه است (Hanson *et al.* 1988). تجربه نشان داده است که در منطقه همدان، کشاورزان معمولاً در مزارع یونجه‌ای که مدت چند سال (۵ سال به بالا) تحت کشت بوده، حالت تنک شده‌اند و تراکم بوته‌ها نسبت به سال‌های اول کم‌تر شده است، اقدام به بذرگیری می‌نمایند. در صورت نیاز شدید به بذر، سال دوم کشت به بعد را نیز به بذر گیری یونجه اختصاص می‌دهند ولی تاکنون تولید بذر در مزرعه با یک سال سن در این منطقه مورد تحقیق قرار نگرفته است. تحقیقات مربوط به تولید بذر یونجه برای اولین بار در سال ۱۹۳۵ انجام شد (Janson, 1974). از آن به بعد نیز تحقیقات زیادی در ابعاد مختلف روی آن به عمل آمده است. با این حال، هنوز هم در این خصوص، نیاز شدیدی به پژوهش می‌باشد. تولید بذر یونجه همیشه نسبتاً کم بوده و بنابراین، به تولید آن علاقه زیادی نشان داده نشده است (Kowithayakorn and Hill, 1982). در ایران، معمولاً بذرگیری از یونجه هدف اصلی نیست بلکه هدف اصلی برداشت علوفه می‌باشد. با این وجود، نیاز به بذر و تولید آن برای زراعت این گیاه، اجتناب‌ناپذیر و از اهمیت بخصوصی برخوردار است. همدان منطقه مناسبی برای بذرگیری از یونجه به شمار می‌آید، زیرا در شرایط خشک معمولاً بذرها یکنواخت‌تر رسیده و برداشت بذر با کیفیت بالا، در مناسب‌ترین زمان انجام می‌گیرد. به طور کلی، شرایط آب و هوایی و فعالیت زنبورهای گرده‌افشان دو عامل مهم در تولید بذر یونجه به حساب می‌آیند (Askarian *et al.*, 1995). سنگول (Sengul, 2006) تولید بذر موفق را به مناطقی با رطوبت نسبی کم و درجه حرارت متوسط تا بالا نسبت داد. از آن‌جایی که نور آفتاب و هوای خشک، شرایط مساعد را برای گلدهی و فعالیت حشرات گرده‌افشان فراهم می‌آورد، بذر مورد نیاز برای اکثر مناطق، در مناطق خشک و نیمه خشک تهیه می‌شود. در این صورت به‌کارگیری مطلوب‌ترین تراکم کاشت نیز واجد اهمیت است (Martin *et al.*, 1976; Karimi, 1980a; Mazahery-Laghab, 2008). اگر در موقع کاشت بذر، طوری عمل گردد که هم به تولید علوفه و هم به تولید بذر توجه شود، تراکم کاشت مناسب در جذب بهتر حشرات و تولید شهد بیشتر آن‌ها موثر واقع می‌شود. همان‌طور که برداشت قصیل در گیاهان خانواده غلات در تولید بذر موثر بوده است، زمان برداشت علوفه

Archive of SID

www.SID.ir

چین اول در یونجه نیز ممکن است عاملی موثر در تولید بذر به مقدار کم به حساب آید. بررسی اثر برداشت قصیل در غلات توسط مظاهری لقب و همکاران (Mazahery-Laghab *et al.*, 2003) نشان داد که وقتی در مراحل ابتدایی رشد قسمت‌های هوایی برداشت می‌شوند، اثر متفاوتی روی تولید مجدد علوفه برگی و تولید دانه مشاهده می‌شود. با اهمیت بالایی که یونجه همدانی دارد، تحقیقات خوب ولی نسبتا کم روی آن صورت گرفته است. در شرایط عادی، به منظور تهیه بذر از این توده همدانی، معمولاً سال چهارم به بعد به بذرگیری اختصاص می‌یابد. مناسب‌ترین زمان برای برداشت بذر یونجه به شرایط مناطق جغرافیایی نسبت داده شده است (Abu-Shakra *et al.*, 1977). دید (Dade, 1966) و کوچکی (Kouchaki, 1984) سال دوم به بعد را برای بذر گیری توصیه کرده‌اند. عملکرد بذر و اجزای آن معمولاً تحت تاثیر شدید شرایط محیطی، خصوصیات ژنتیکی، و تکنیک‌های زراعی واقع می‌شوند (Martiniello, 1998). تحقیقات در زمینه اثر برداشت علوفه بر تولید بذر بسیار کم بوده است. البته اثر دفعات چرا روی کیفیت علوفه یونجه مطالعه شد که حاکی از افزایش کیفیت علوفه بود (Kallenbach *et al.*, 2002). اثر معنی‌دار عوامل ژنتیکی و محیطی بر روی عملکرد بذر و سایر صفات ۱۲ رقم یونجه، توسط بولانوس آگویلر و همکاران (Bolanos-Aguilar *et al.*, 2002) بررسی شد. یانوسی و همکاران (Iannucci *et al.*, 2002) نیز هر چند تولید بذر یونجه را در درجه دوم اهمیت دانستند، با این حال، تحقیقات مفیدی روی تولید بذر انجام دادند، و توصیه‌هایی نمودند. سنگول (Sengul, 2006) نیز رابطه بین اجزای عملکرد بذر را با ضرایب مسیر (Path coefficient) تعیین کرد. عسکریان و همکاران (Askarian, *et al.*, 1995) و کاویتایاکورن و هیل (Kowithayakorn and Hill 1982) تعداد غلاف در خوشه گل، تعداد غلاف در بوته و تعداد خوشه‌های محتوی غلاف را که به وسیله ردیف کشت تحت تاثیر قرار گرفته بودند، حساس‌ترین اجزاء عملکرد بذر در یونجه گزارش کردند. به منظور تولید مطلوب بذر، با کشت بذر در ردیف‌های عریض، گیاهان قوی و شاداب تولید می‌شوند که گل‌های زیادی نیز تولید کردند. پیشنهاد تعداد گیاه یونجه معمولی (زراعی) در هر مترمربع بین ۱۱ و ۲۵ بوته بود (Kowithayakorn and Hill, 1982). در پژوهش دیگری که توسط کویتایاکوم و هیل (Kowithayakorn and Hill, 1982) انجام شد، بیشترین عملکرد بذر از فاصله کشت ۳۰ ×۳۰ سانتی‌متری به دست آمد ولی مقدار بذر تولیدی حاصل از فاصله کشت‌های ۲۰ ×۲۰، ۱۵×۱۵ و ۱۰ ×۱۰ سانتی‌متر به ترتیب کاهش ۲، ۵، و ۱۱ برابری عملکرد را سبب شد. خرمیان و شوشتری دزفولی (Khoramian and Shooshtari Dezfuly, 2005) اثر

Archive of SID

www.SID.ir

فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر را باعث تولید بیشترین بازده بذر یونجه دانستند. بولانوس آگویلر و همکاران (Bolanos-Aguilar *et al.*, 2002) میانگین عملکرد بذر یونجه در فرانسه را حدود ۵۰۰-۲۵۰ کیلو گرم در هکتار گزارش کردند. نامبردگان به عملکرد ۸۰۱ کیلو گرم در هکتار نیز دست یافتند. عملکرد بذر یونجه در ترکیه ۳۰۰-۲۵۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شد (Sengul, 2006). مسلما افزایش عملکرد بذر و اجزای آن متاثر از عواملی مثل شرایط محیطی، خصوصیات ژنتیکی، و تکنیک‌های زراعی است که در نهایت این عوامل روی فیزیولوژی تولید مثل گیاه موثر واقع می‌شوند (Sengul, 2006). از بررسی اثر زمان‌های برداشت چین اول علوفه در گیاه یونجه گزارشی یافت نشد و این انگیزه‌ای برای مطالعه اثر زمان‌های مختلف برداشت علوفه در چین اول بر روی عملکرد بذر در چین بعدی بود. به موازات این هدف، مطالعه اثر فواصل ردیف کاشت بر تولید بذر نیز استفاده بهینه از امکانات پژوهشی حاضر را فراهم کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه نسبتاً کوهستانی همدان با بارندگی سالانه ۳۰۰ میلی‌متر، از وضعیت آب و هوایی سرد برخوردار بوده و جزء اقلیم نیمه خشک طبقه‌بندی می‌شود. این مطالعه از پاییز سال ۱۳۸۵ در مزرعه دانشگاه بوعلی‌سینا در طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵۴ دقیقه در یک قطعه زمین که قبلاً به مدت یک سال در آیش و سال قبل از آن تحت کشت گیاه جو قرار داشت انجام شد. ارتفاع این محل از سطح دریا ۱۸۱۰ متر می‌باشد. میانگین برخی پارامترهای آب و هوایی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در منطقه همدان در جدول ۱ آمده است. جدول ۲ نیز خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه تحقیقاتی را نشان می‌دهد.

زمین در بهار ۱۳۸۵ شخم عمیق زده شد و بعد از خرد کردن کلوخه‌ها، جمع‌آوری علف‌های هرز و دیسک زدن، سطح زمین صاف و یکنواخت شد. در اواسط تابستان، مبارزه مکانیکی با علف‌های هرز با استفاده از پنجه غازی و دیسک صورت گرفت. مجدداً قبل از کاشت از علف‌کش ۲، ۴ - دی جهت از بین بردن علف‌های هرز پهن برگ استفاده گردید. بذر اهدایی یونجه مورد نیاز توده همدانی بود که توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهید مدنی همدان اهدا شد. بعد از آزمون قوه نامیه بذر در آزمایشگاه، در ۳۰ شهریور ۱۳۸۵، با توجه به پیش‌بینی و احتمال برخورد با سرمای زودرس و متعاقباً برخورد کشت با سرمای شدید در فصل بعدی (زمستان)، مقدار ۲ گرم بذر برای هر ردیف کاشت ۴ متری در نظر گرفته شد. در هر کرت آزمایشی ۴ × ۴ متری، ۹ ردیف کاشت با فاصله ۴۰ سانتی‌متر، ۷ ردیف بافاصله ۵۰ سانتی‌متر، و ۶ ردیف با فاصله ۶۰ سانتی‌متر ایجاد شد. به منظور حذف اثر حاشیه‌ای، در کرت‌های با فاصله

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- برخی اطلاعات آب و هوائی برای منطقه همدان در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶
Table 1. Some meteorological information for Hamedan region in 2006-2007

سال	مجموع تبخیر سالانه (میلی متر)	میانگین رطوبت نسبی (درصد)	میانگین درجه حرارت سالانه (سانتی‌گراد)	تعداد روزهای بارندگی در سال	مجموع بارندگی سالانه (میلی‌متر)
Year	Annual evaporation (mm)	Average relative humidity (%)	Average annual temperature (°C)	No. of rainy days/ year	Total annual rainfall (mm)
2006	1653.3	55.02	11.35	75	295.4
2007	1527.2	52.9	11.2	75	358.1

Source: Hamedan Centre of Meteorology, 2009

ماخذ: اداره مرکزی هواشناسی همدان، ۱۳۸۸

جدول ۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه آزمایشی
Table 2. Physico-chemical soil properties of experimental field

درصد سیلت Silt (%)	درصد شن Sand (%)	درصد رس Clay (%)	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی EC (dsm^{-1})	درصد ماده آلی Organic matter (%)	درصد نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر قابل جذب (پی‌پی‌ام) Available phosphorous (ppm)	پتاسیم قابل جذب (پی‌پی‌ام) Available potassium (ppm)	روی قابل جذب (پی‌پی‌ام) Available Zinc (ppm)
24	62.2	13.8	8.1	0.72	0.4	0.04	18.8	210	0.38

کاشت ۶۰ سانتی متر، از ۲ خط میانی (یعنی هر ۲ خط کناری حذف) و در کرت‌های با فواصل ردیف‌های کاشت ۴۰ سانتی‌متر از ۳ خط میانی (هر ۳ خط کشت کناری حذف) و همچنین در کرت‌های با فواصل ردیف کاشت ۵۰ سانتی‌متر نیز از ۳ خط میانی (هر ۲ خط کشت کناری حذف) برداشت نمونه صورت گرفت. از ابتدا و انتهای هر خط اختصاص یافته برای نمونه‌برداری، یک متر نیز به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن حاشیه‌های طولی و عرضی، میانگین سطح مفید جهت نمونه‌برداری ۲/۶ مترمربع بود. آبیاری اول روز بعد از کشت و با استفاده از سیستم آبیاری بارانی انجام شد. برای آبیاری‌های بعدی، از لوله‌های پی‌وی‌سی و در کرت‌های مورد نظر به صورت غرقابی (کرتی) استفاده گردید.

طرح آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده نواری در ۴ تکرار بود. عامل ردیف‌های کاشت (SR) در ۳ سطح ۴۰، ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر به ترتیب SR1، SR2 و SR3 در کرتهای عمودی و عامل زمان‌های برداشت علوفه در چین اول (ht1) در چهار سطح زمانی برداشت شامل مراحل ظهور غنچه گل (Ob)، ظهور گل (Of)، ۱۰٪ گلدهی (F10) و ۵۰٪ گلدهی (F50) در کرتهای افقی بررسی شدند. صفات مورد مطالعه شده شامل وزن علوفه خشک چین

Archive of SID

www.SID.ir

اول (Fw1)، وزن علوفه خشک چین دوم (Fw2) و وزن علوفه خشک چین سالانه (Fwy)، عملکرد بذر در واحد سطح (SYu) و در هر خط کشت (SYr)، مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر (Srd)، ارتفاع گیاه (Ph) و وزن هزار دانه (1000 SW) بودند.

برداشت علوفه با توجه به تیمارهای مورد بررسی در این آزمایش صورت پذیرفت. از ابتدا و انتهای هر خط کشت، یک متر به عنوان حاشیه حذف شد. بنابراین برای هر کرت در تراکم‌ها و زمان‌های مختلف برداشت علوفه در چین اول، میانگین سطح برداشت حدود ۲/۶ مترمربع بود. علوفه تر برداشتی هر کرت در مزرعه با ترازوی با قابلیت اندازه‌گیری حداکثر ۶ کیلوگرم، توزین و سپس در هوای آزاد خشک شد. عمل خشک کردن تا وقتی ادامه داشت که بافت‌های خشک شده در هنگام حمل و نقل مورد ریزش واقع نشوند. مقدار علوفه خشک به وسیله ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ توزین و به عنوان وزن خشک علوفه سالانه (Fwy) در هر کرت بر حسب کیلوگرم و در هر هکتار نیز بر حسب کیلوگرم برای چین اول (Fw1) محاسبه و ثبت گردید. برداشت بذر، وقتی که سه چهارم غلاف‌های بذری به صورت قهوه‌ای سوخته درآمده بودند، همزمان با برداشت علوفه در چین دوم (Fw2) صورت گرفت. بعد از خشک شدن نمونه‌های برداشت شده، بذرها از علوفه جدا شدند. وزن بذر و علوفه جداگانه محاسبه شد. مجموع علوفه‌های برداشت شده به صورت خشک در چین‌های اول و دوم به عنوان وزن علوفه خشک سالانه محاسبه و ثبت گردید.

برداشت بذر و علوفه به صورتی که در بالا ذکر شد، همزمان با برداشت علوفه چین دوم صورت گرفت. بعد از خشک کردن علوفه، نمونه‌های علوفه خشک حاوی بذر در دستگاه کوبنده (Kamas Westrup Ltd. Thresher) خرد شد و متعاقباً بذرها در دستگاه بوجاری (Motoyama Engineering Works Seed Sorter) جدا شدند. وزن بذر با استفاده از ترازوی دقیق دیجیتالی (Sartorius Basic) با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری و ثبت شد. با توجه به تعداد خطوط کاشت در تراکم‌های مختلف و عملکرد بذر در سطح کرت‌ها (SYu)، عملکرد بذر در ردیف (SYr) نیز محاسبه و ثبت گردید.

فاصله زمانی از برداشت علوفه تا رسیدن بذر با شمارش تعداد روزهای بین زمان برداشت علوفه در چین اول هر کرت تا زمان برداشت چین دوم، صورت گرفت. کل تعداد روزهای شمارش شده به عنوان مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر (Srd) یادداشت و ثبت شد.

برای اندازه‌گیری ارتفاع گیاه، قبل از برداشت علوفه در زمان‌های مختلف برداشت علوفه در چین اول و در قسمت‌های نمونه‌گیری در کرت‌ها، اقدام به انتخاب تصادفی ۵ بوته گردید. ارتفاع این بوته‌ها مورد اندازه‌گیری واقع شد و میانگین داده‌های ارتفاع گیاه (Ph) بر حسب سانتی‌متر یادداشت و ثبت شد.

Archive of SID

www.SID.ir

برای تعیین وزن هزار دانه نمونه‌ای با تعداد ۱۰۰ عدد بذر از هر نمونه بذری از هر کرت آزمایشی جدا و با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۰۱ توزین گردید. وزن بدست آمده از ۱۰۰ بذر به ۱۰۰۰ عدد بذر تعمیم داده شد و به عنوان وزن هزار دانه (1000SW) یادداشت و ثبت گردید.

تجزیه واریانس داده‌ها و همبستگی بین صفات با استفاده از نرم‌افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. تبدیل داده برای عملکرد بذر تولیدی در واحد سطح که داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار نبود، صورت گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که داده‌های مربوط به عملکرد بذر در کرت (SYu) نرمال نیستند. بنابراین، بعد از تبدیل داده‌ها اقدام به تجزیه واریانس گردید (جدول ۳). با این وجود، داده‌های مربوط به عملکرد بذر در ردیف (SYr) از نرمالیته خوبی بر خوردار بودند. اثر فواصل ردیف‌های کاشت (SR) و ht1 × SR روی این صفات معنی‌داری نبودند ولی اثر ht1 بر روی SYu و SYr در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). همبستگی بین صفات نیز ارزیابی شد (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که حداکثر مقدار بذر از تیمارهایی حاصل شد که ht1 آن‌ها در مرحله Ob و یا Of بود. تفاوت معنی‌داری بین عملکرد بذر (SY) در این دو مرحله برداشت وجود نداشت. مقادیر SY حاصل از این دو سطح تیماری نسبت به دو سطح تیماری ht1 در F10 و در F50 بیشتر و حدود ۲/۵ برابر بود (جدول ۵). میانگین عملکرد بذر در ht1 از هر کرت آزمایشی برابر با ۲۴/۱۹ گرم (۹۳/۰۴ کیلوگرم در هکتار) و از هر خط کشت برابر با ۹/۰۹ گرم شد. هر چند که اثر SR روی صفت SYr معنی‌دار نبود ولیکن در سطح کم‌تر از ۱۰٪ تفاوت نشان داد. از آن جایی که در حالت عدم وجود تفاوت معنی‌دار، امکان مقایسه بین میانگین‌های تیمارها از طریق آزمون دانکن وجود دارد (Yazdi-Samadi *et al.*, 1997)، اقدام به مقایسه میانگین‌های SYr کاشت گردید (جدول ۵). چنین به نظر می‌رسد که چنانچه برداشت علوفه در مراحل Ob و یا Of صورت بگیرد، Srd طولانی‌تر شده و زمان طولانی برای استفاده حداکثر از منابع طبیعی، رسیدن فیزیولوژیکی بذر، انتقال بیشتر مواد غذایی به بذر، ایجاد فرصت ذخیره مواد در بذر موثر بوده و لذا عملکرد بذر افزایش می‌یابد. با این وجود، کوچکی (Kouchaki, 1984) توصیه کرد که جهت بذرگیری از گیاه یونجه، لازم است گیاه در چین اول کاملا به گل برود تا مواد ذخیره شده در ریشه برای چین بعدی که به بذرگیری اختصاص داده می‌شود، کافی باشد. در حالی که جوانشیر و همکاران (Javanshir *et al.*, 1990) و مظاهری لقب (Mazahery-Laghab, 2008) تغییرات ذخائر ریشه‌ای بعد از هر چین در آغاز فصل رویش در

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- خلاصه تجزیه واریانس برای صفات مختلف مرتبط با تولید بذر در یونجه

Table 3. Summary of analysis of variance for different traits related to seed production in alfalfa

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	عملکرد بذر در واحد سطح Seed yield per unit area	عملکرد بذر در ردیف Seed yield per row	مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر Time of seed ripening from forage cutting	عملکرد علوفه چین اول Dry forage yield of first cut	عملکرد علوفه چین دوم Dry forage yield of second cut	عملکرد علوفه خشک سالانه Annual dry forage yield	ارتفاع گیاه Plant height	وزن هزار دانه 1000-seed weight
Replication (R)	تکرار	3	7.69*	7.71*	30.57 ns	0.008 ns	0.43 ns	0.30 ns	37.26 ns	0.126 ns
Row Spacing (SR)	فاصله ردیف کاشت	2	1.09 ns	2.79 ns	8.31 ns	0.21*	0.054 ns	0.55 ns	54.19 ns	0.08 ns
Error (a)	خطای الف	6	0.778	0.778	61.95	0.028	0.514	0.83	111.5	0.098
Timing of the first cut (ht1)	زمان برداشت علوفه چین اول	3	4.15*	4.19*	366.35**	0.471 ns	0.802 ns	1.17 ns	2631.6**	0.201*
Error (b)	خطای ب	9	1.04	1.06	28.71	0.127	0.602	0.90	69.65	0.052
SR × ht1	فاصله ردیف کاشت × زمان برداشت علوفه چین اول	6	1.30 ns	1.29 ns	10.40 ns	0.10*	0.21 ns	0.26 ns	33.15 ns	0.33*
Residual	باقیمانده	18	0.711	0.718	24.22	0.030	0.13	0.27	57.23	0.12

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns : غیر معنی دار.

* and**: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

ns: Non-Significant.

Archive of SID

www.SID.ir

طی مراحل رشدی را چنین توجیه کردند که در آغاز فصل رویش چه بعد از زمستان و چه بعد از هر چین رشد مجدد قسمت‌های هوایی و به موازات آن اندوخته شدن مواد غذایی در محل انباشتگی مواد در ریشه به طور کامل به ذخایر ریشه‌ای وابسته است و این نیز مستلزم برداشت علوفه در زمان مناسب (۱۰٪ گلدهی) می‌باشد. در آزمایش حاضر مشخص شد اگر ht1 در اوایل دوره زایشی صورت بگیرد، حداقل به دلیل طولانی شدن زمان رسیدگی دانه‌ها، بذر بیشتری برداشت می‌شود. از طرفی نیز مشاهده شد که در منطقه همدان به علت فرا رسیدن زودتر سرما، امکان برداشت بذر بعد از چین دوم وجود ندارد. البته، کوتا آکورن و هیل (Kowithayakorn and Hill, 1982) چنین عنوان کردند که اگر انتظار برداشت مقدار زیادی بذر در سال اول کشت در نظر است، بهتر است از زمان کاشت (سال اول) تا برداشت بذر، گیاهان یونجه مطلقا مورد عمل برداشت قرار نگیرند. با این وجود، با توجه به استفاده از شرایط و زمان مناسب در اجرای عملیات زراعی تحقیق، فرصت برداشت علوفه و حتی بذر در آزمایش حاضر بعد از حدود ۱۱- ۱۰ ماه فراهم گردید. هر چند عملکرد بذر به نظر قابل توجه نبود ولی با توجه به عملکردهای گزارش شده در پژوهش‌های مختلف، چنین عملکرد غیر قابل انتظاری در سال اول کشت، حائز اهمیت می‌تواند باشد. وقتی در این وضعیت سنی مزرعه، انتظار تولید و برداشت بذر وجود ندارد، قضاوت بهتر است محتاطانه و با توجه به نتایج سایر پژوهش‌ها که از سال دوم به بعد در آن‌ها اقدام به بذرگیری شده، صورت بگیرد. میزان عملکرد بذر در تحقیقات مختلف یکسان نبوده و گزارش‌های موجود حاکی از وجود تفاوت‌ها در عملکرد بذر یونجه می‌باشند. به عنوان مثال، میانگین تولید بذر یونجه در هکتار توسط عسکریان (Askarian, 2000) کمتر از ۲۰۰ کیلوگرم گزارش شد. در یک مطالعه دو ساله و متوالی، سال اول عملکرد بذر یونجه را ۱۲۷ و در سال دوم ۴۷٪ بیشتر از سال اول یعنی ۱۸۷ کیلوگرم در هکتار گزارش شد (Askarian, *et al*. 1995). یانوسی و همکاران (Iannucci *et al*., 2002) عملکرد بذر در یونجه را متغیر و از ۶۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش کردند.

قابل ذکر است که در سال اول آزمایش، ممکن است علاوه بر فعالیت کم‌تر باکتری‌های ریزوبیومی، جذب مواد و ذخیره غذایی کافی برای دانه‌بندی بذر در قسمت ریشه ایجاد نشود. با این‌حال، با اعمال دو بار آبیاری، این امکان فراهم شد که از کشت با سن کمتر از یک سال، افزون بر علوفه، برداشت بذر نیز به مقدار نه چندان زیاد و حدود ۹۳ کیلوگرم در واحد سطح (هکتار) در کشت یک‌ساله، برداشت شود. بدیهی است که در این صورت، انباشتگی مواد غذایی در ریشه برای بار (دوره) اول مختل شده و میزان تولید بذر نسبتاً کاهش می‌یابد. عملکرد بذر به طور

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴ – همبستگی بین صفات مختلف مرتبط با بذر در یونجه

Table 4. Correlation between different traits related to seed production in alfalfa

		عملکرد بذر در واحد سطح Seed yield per unit area	عملکرد بذر در ردیف Seed yield per row	مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر Time of seed ripening from forage cutting	عملکرد علوفه خشک چین اول Dry forage yield of first cut	عملکرد علوفه خشک چین دوم Dry forage yield of second cut	عملکرد علوفه سالانه Annual dry forage yield	ارتفاع گیاه Plant height	وزن هزار دانه 1000-seed weight
Seed yield per unit area	عملکرد بذردر واحد سطح	1							
Seed yield per row	عملکرد بذر در ردیف	0.970 **	1						
Time of seed ripening from forage cutting	مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر	0.080 ns	0.408 **	1					
Dry forage yield of the first cut	عملکرد علوفه خشک چین اول	-0.230 ns	-0.210 ns	-0.510 **	1				
Dry forage yield of the second cut	عملکرد علوفه خشک چین دوم	0.420 **	0.380 **	0.370 *	-0.170 ns	1			
Annual dry forage yield	عملکرد علوفه خشک سالانه	0.170 ns	0.150 ns	-0.100 ns	0.610 **	0.630 **	1		
Plant height	ارتفاع گیاه	-0.170 ns	-0.240 ns	-0.740 **	0.550 **	-0.210 ns	-0.210 ns	1	
1000-seed weight	وزن هزار دانه	0.240 ns	0.260 ns	0.250 ns	-0.004 ns	0.180 ns	0.180 ns	-0.130 ns	1

* and**: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: Non-Significant.

ns : غیر معنی دار.

"مجله بذزراعی نهال و بذر" جلد ۲-۲۷، شماره ۱، سال ۱۳۹۰

Archive of SID

www.SID.ir

شدیدی تحت تاثیر تعداد برداشت علوفه قبل از به بذر نشستن قرار می‌گیرد (Martiniello, 1998; Abu-Shakrl *et al.*, 1977). به طور کلی، در این آزمایش، عملکرد بذر بخصوص وقتی در واحد سطح مورد ارزیابی قرار گرفت، تحت تاثیر فاصله ردیف کاشت (SR) واقع نشد (جدول ۳). با ارزیابی اثر SR بر SY نتیجه گرفته شد که SR روی SY در خط در سطح کمتر از ۱۰٪ تفاوت نشان داد. با این حال، مقایسه میانگین‌های SYr صورت گرفت (Yazdi-Samadi *et al.*, 1997). سه فاصله ردیف مورد مطالعه از نظر مقدار عملکرد بذر، در گروه‌های متفاوتی قرار گرفتند به طوری که، تیمار SR3، با ۱۵/۶۰ گرم با بالاترین عملکرد در اولین گروه، به مقدار تقریبی دو برابر نسبت به SR2 با ۸/۶۷ گرم عملکرد و سه برابر نسبت به SR1 با ۵/۴۸ گرم عملکرد قرار گرفت (جدول ۵). می‌توان نتیجه گرفت که چنانچه مزرعه یونجه با هدف تولید بذر، به صورت ردیفی و با فاصله ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متر مورد کشت قرار گیرد، مقدار ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار بذر تولیدی آن خواهد بود. ابوشکرا و همکاران (Abu-Shakra *et al.*, 1969) و عسکریان و همکاران (Askarian *et al.*, 1995) از اثر SR روی SY گزارش دادند. کوتا آکورن و هیل (Kowithayakorn and Hill, 1982) نیز نتیجه گرفتند که چین و تراکم تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر روی SY و اجزای آن داشتند. آن‌ها اثر فاصله بوته‌ها و چین در دو مرحله فنولوژیکی (چیدن در مرحله غنچه و گلدهی کامل) را روی تولید بذر یونجه مورد مطالعه قرار دادند. در مطالعه آن‌ها SR های ۳۰ ×۳۰ را به دلیل وجود رقابت کم تر و یا عدم وجود رقابت در بین گیاهان، مناسب‌ترین تراکم برای تولید مطلوب بذر گزارش کردند. ابو شکرا و همکاران (Abu-Shakra *et al.*, 1969) نیز چنین نتیجه گرفتند که عملکرد بذر از SR های ۵۰ سانتی‌متری با ۱۹٪ افزایش نسبت به شاهد به دست می‌آید. نامبردگان طی دو سال متوالی در آزمایش خود چنین دریافتند که بالاترین عملکرد بذر با کم‌تر نمودن تراکم و رقابت بین گیاهان در مزرعه حاصل می‌شود. بدین طریق، به گیاهان این فرصت داده می‌شود تا بتوانند برای دانه‌بندی مناسب و مطلوب، از منابع طبیعی استفاده نمایند (Sanderson and Elwinger, 2002). در یک کار تحقیقاتی دو ساله دیگر، ردیف کاشت ۷۵ سانتی متری به عنوان مناسب ترین فاصله کاشت گزارش کردند (Khoramian and Shooshtari Dezfuly, 2008). از طرف دیگر فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر به دلیل عملکرد بذر بیشتر (۱۷۸/۷ کیلوگرم در هکتار) نسبت به فاصله ردیف‌های ۵۰ و ۶۰ سانتی‌متر برتری داشتند. کوچکی (Kouchaki, 1984) فاصله کاشت مناسب برای تولید بذر یونجه را ۶۰ تا ۸۰ سانتی‌متر پیشنهاد کرد. کوتای آکورن و هیل (Kowithayakorn and Hill 1982) نیز اثر تراکم و چین‌های مختلف بر روی تولید بذر

Archive of SID

www.SID.ir

در یونجه را مطالعه کردند و دریافتند که تراکم کاشت ۳۰ × ۳۰ باعث تولید بذر بیشتری گردید.

عملکرد بذر همبستگی مثبت و معنی‌دار با Srd و Fw2 داشت (جدول ۴). برداشت همزمان بذر و علوفه چین دوم، وقتی افزایش شاخه و برگ در اثر افزایش Srd بیشتر می‌شود، گیاه می‌تواند تا رسیدن به دوره کامل زایشی، تعداد غلاف و بذر بیشتری تولید کند، زیرا Srd همبستگی مثبت و معنی‌داری با Fw2 داشت (جدول۵) و هر چه که این دوره زمانی بیشتر شود، طبیعتاً افزایش رشد رویشی وجود خواهد داشت. در واقع، می‌توان گفت که هر چه مقدار بافت شاخه و برگی گیاه که در برگیرنده بذرهای موجود در غلاف است، بیشتر باشد، مقدار بذر تولید شده نیز بیشتر می‌شود. رابطه بسیار معنی‌داری نیز بین SYr و Srd بذر وجود داشت (جدول ۴). به عبارتی، طول دوره رویشی بیشتر، به گیاه این فرصت را می‌دهد تا مواد غذایی بیشتری جهت دانه‌بندی در اختیار غلاف‌ها و بذرهای در حال رسیدن قرار گیرد و عملکرد بذر افزایش یابد.

فاصله زمانی از برداشت علوفه تا رسیدن بذر با شمارش تعداد روزهای بین چین های اول علوفه تا برداشت چین دوم (برداشت بذر) به دست آمد. برداشت چین اول علوفه (ht1) بر روی Srd در سطح ۰/۰۱ معنی‌داری بود (جدول ۳). میانگین Srd، ۱۰۴روز و برای تیمارهای ht1 در برداشت‌های دیر هنگام حدود ۹۷- ۹۶ روز و دو سطح برداشت زود هنگام حدود ۱۱۵- ۱۱۱روز بود (جدول ۴). برای نایل شدن به عملکرد بیشتر بذر، لازم است که ht1، در مرحله فنولوژیکی ظهور گلدهی باشد. داده‌های به دست آمده بیانگر این موضوع نیز هستند که در مزرعه، رسیدگی غیر هم‌زمان بذر وجود دارد. می‌توان چنین استنباط کرد که به دلیل اعمال زودتر زمان ht1، مسلماً طول زمانی برای رسیدن بذرها بیشتر خواهد شد. بنابراین، می‌توان گفت که وقتی Srd تحت تاثیر سطوح مختلف ht1 قرار می‌گیرد، بذر تولیدی از نظر کمی از وضعیت‌های متفاوتی برخوردار خواهد بود. از طرف دیگر، هر چند وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین Srd و SYr وجود داشت (جدول ۴)، با این‌حال، برای پی بردن دقیق‌تر و بیشتر به روابط علل و معلولی، انجام پژوهش‌های جداگانه از اهمیت خاصی برخوردار است. اثر متقابل SR × ht1 و اثر SR بر روی Srd معنی‌داری نبودند (جدول ۳).

همبستگی بین مدت برداشت علوفه تا رسیدن بذر با سایر صفات در جدول ۴ آمده‌اند. ضمن این که Srd با Fw1 و Fw2 همبستگی معنی‌داری نشان داد با این حال، جالب است که همبستگی آن با Fw1 در سطح ۱٪ معنی دار بود ولیکن این همبستگی منفی بود (جدول ۴). این می‌تواند بدین معنی باشد که هر چه Fw1 کم‌تر باشد (گیاهان زودتر برداشت شوند)، گیاه با طولانی شدن زمان از چین اول تا به بذر نشستن، با افزایش علوفه در جهت جبران آن، پتانسیل جبرانی خود را نشان می‌دهد و بدین طریق مواد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵ – مقایسه میانگین اثر مراحل مختلف برداشت علوفه چین اول و فاصله ردیف کاشت بر برخی صفات مرتبط با تولید بذر در یونجه

Table 5. Mean comparisons for effect of stages of the first cut of forage and row spacing on some traits related to seed production in alfalfa

		مدت زمان از برداشت علوفه تا رسیدن بذر (روز) Time of seed ripening from forage cutting (days)	عملکرد بذر (گرم در ۲/۶ مترمربع) Seed yield per unit area ($g/2.6\ m^2$)	عملکرد بذر (گرم در خط ۲ متری) Seed yield per 2 m row (g)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر) Plant height (cm)
		مراحل برداشت علوفه چین اول Stages of the first cut of forage			
Onset of budding	ظهور غنچه گل	114.50 a	35.1215 a	13.4333 ab	38.05 b
Onset of flowering	ظهور گل	110.58 a	34.3914 a	14.7652 a	44.03 b
10% flowering	۱۰٪ گلدهی	96.58 b	13.8297 b	5.4646 b	63.18 a
50% flowering	۵۰٪ گلدهی	95.67 b	13.4348 b	5.2885 b	68.86 a
		فاصله ردیف کاشت Row Spacing			
60 cm	ردیف ۶۰ سانتی‌متری	-	-	15.06 a	-
50 cm	ردیف ۵۰ سانتی‌متری	-	-	8.67 ab	-
40 cm	ردیف ۴۰ سانتی‌متری	-	-	5.48 b	-

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ (برای مراحل برداشت علوفه چین اول) و در سطح احتمال ۱۰٪ (برای فاصله ردیف کاشت) تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% (for stages of the first cut of forage) and at the 10% (for row spacing) probability levels-Using Duncan's Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

پرورده بیشتری را در یک دوره طولانی‌تر در اختیار بذرها قرار می‌دهد. با وجود اینکه همبستگی Srd با Fw2 مثبت و در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۴). تفسیر همبستگی بین این صفات امکان‌پذیر ولی کار ساده‌ای نیست و از پیچیدگی برخوردار است. با این حال، احتمال این که در زمان چین دوم که مصادف با برداشت بذر است، بیشتر مواد پرورده موجود در ریشه‌ها و شاخه‌ها و همچنین برگ‌ها به طرف غلاف‌های بذری جریان یابند، وجود دارد. ضمن این جریان، هر چند که گیاه به گل رفته است ولیکن باز هم گیاه از رشد رویشی هرچند بطئی، برخوردار بوده و همین موضوع باعث افزایش Fw2 شد. جریان مواد پرورده حاصل از پدیده فتوسنتز به طرف گل آذین‌ها در مدت طولانی‌تر، افزایش تعداد غلاف حاوی بذر را در پی خواهد داشت. همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار Fw2 با SY نیز دلیل روشنی بر این فرضیه بود (جدول ۴).

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که Fw2 تحت تاثیر هیچ یک از عوامل مورد بررسی قرار نگرفت. تجزیه واریانس برای Fw1 بعد از تبدیل داده‌ها و نرمال شدن آن‌ها صورت گرفت. اثر متقابل SR × ht1 و اثر SR نیز بر تولید Fw1 معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های اثر متقابل SR × ht1 در جدول ۶ نشان داده شده است. برداشت علوفه چین اول در زمان‌های مختلف بر روی عملکرد علوفه خشک اثر معنی‌داری نداشت. کالنباچ و همکاران (Kallenbach *et al.*, 2002) و هال و همکاران (Hall *et al.*, 2005) در تحقیقات خود به نتایجی مشابه که حاکی از بی تاثیر بودن برداشت علوفه چین اول روی عملکرد نسبی علوفه در گیاهان مورد مطالعه بود دست یافتند. برداشت از مزرعه یونجه به صورت چیدن مکانیکی یا چرای دام معمولاً روی عملکرد کمی و کیفی علوفه گیاهان یونجه اثر می‌گذارد. ثابت شده است که یونجه تیپ چرایی بنام آلفاگریز (Alfagraze)، به طور کمی، عملکرد یا دوام بیشتری نسبت به تیپ علوفه‌ای جدیدی بنام پیونیر ۵۳۷۳ که تحت رژیم برداشت بود، نشان نداد با این حال، تیپ چرایی از کیفیت بهتری برخوردار بود (Kallenbach *et al.*, 2002).

همبستگی بین عملکرد علوفه و سایر صفات در جدول ۴ آمده است. همان‌طور که انتظار می‌رفت، Fw1 و Fw2 با Fwy در سطح ۱٪ همبستگی مثبت و معنی‌دار داشتند. Fw1 با Fw2 رابطه‌ای ضعیف و منفی داشت. ضریب همبستگی ($r = ۰/۴۲^{**}$) برای صفات Fw2 و SY در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۴). با این وجود، این همبستگی برای Fw1 معنی‌دار نبود. ورونسی و همکاران (Veronesi *et al.*, 2006) برای بررسی عملکرد یک واریته مصنوعی بنام آدریانا، با ارزیابی Fw1 و SY در چین بعدی (دوم) در نتاج انتخابی حاصل از گرده‌افشانی باز متعلق به تعداد ۲۷ گیاه، پتانسیل تولید بذر را در حدود

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل مراحل برداشت علوفه چین اول ×ردیف کاشت روی وزن علوفه خشک چین اول و وزن هزار دانه در یونجه

Table 6. Mean comparison for interaction effect of stage of the first cut of forage × row spacing on dry forage weight and 1000 seed weight in alfalfa

Interaction of stage of the first cut of forage × row spacing	اثر متقابل مرحله برداشت علوفه چین اول × فاصله ردیف کاشت	وزن علوفه خشک (گیلوگرم در ۲/۶ مترمربع) Forage dry weight (kg/2.6m^2)	وزن هزار دانه (گرم) 1000 seed weight (g)
60 cm row spacing × 1st cut of forage of 50% flowering	ردیف کشت ۶۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ۵۰٪ گلدهی	0.68a	2.540a
50 cm row spacing × 1st cut of forage of 10% flowering	ردیف کشت ۵۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ۱۰٪ گلدهی	0.65a	2.135ab
50 cm row spacing × 1st cut of forage of 50% flowering	ردیف کشت ۵۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ۵۰٪ گلدهی	0.60ab	2.110ab
60 cm row spacing × 1st cut of forage of 10% flowering	ردیف کشت ۶۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ۱۰٪ گلدهی	0.55abc	2.090ab
40 cm row spacing × 1st cut of forage of 50% flowering	ردیف کشت ۴۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ۵۰٪ گلدهی	0.54abc	2.027b
50 cm row spacing ×1st cut of forage of onset of flowering	ردیف کشت ۵۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ظهور گل	0.46abcd	1.985b
40 cm row spacing × 1st cut of forage of onset of budding	ردیف کشت ۴۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ظهور غنچه گل	0.41cd	1.960bc
60 cm row spacing × 1st cut of forage of onset of budding	ردیف کشت ۶۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ظهور غنچه گل	0.40cd	1.945bc
60 cm row spacing ×1st cut of forage of onset of flowering	ردیف کشت ۶۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ظهور گل	0.40cd	1.885bc
40 cm row spacing ×1st cut of forage of onset of flowering	ردیف کشت ۴۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ظهور گل	0.37cd	1.880bc
50 cm row spacing ×1st cut of forage of onset of budding	ردیف کشت ۵۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ظهور غنچه گل	0.36cd	1.840bc
40 cm row spacing × 1st cut of forage of 10% flowering	ردیف کشت ۴۰ سانتی‌متر × چین اول علوفه در زمان ۱۰٪ گلدهی	0.34d	1.459c

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% level of probability-Using Duncan's Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

۳۲/۱ گرم بر مترمربع (۳۲۰ کیلو گرم در هکتار) نشان دادند. آن‌ها تفاوت‌های معنی داری در SY پیدا کردند ولیکن در تولید ماده خشک تفاوتی پیدا نکردند. در توافق با یافته تحقیق حاضر، آن‌ها امکان گزینش برای SY بدون یک عکس‌العمل منفی بر روی وزن ماده خشک را تایید کردند بدین معنی که با افزایش بافت‌های شاخه و برگ در گیاه یونجه، امکان افزایش تولید بذر وجود دارد. در آزمایش حاضر نیز همسویی افزایش Fw2 و SYu و همچنین SYr با یکدیگر ثابت شد (جدول ۴).

عملکرد علوفه خشک سالانه (Fwy) تحت تاثیر معنی‌دار هیچیک از عوامل مورد بررسی قرار نگرفت (جدول ۳). این صفت به طور قابل انتظار و در حد بسیار معنی‌داری در سطح ۱٪ به Fw1 و Fw2 همبستگی داشت (جدول ۴)، ولی بین Fwy و SY و سایر صفات مرتبط با بذر همبستگی وجود نداشت. عامل SR فقط بر Fw1، در سطح ۵٪ اثر معنی‌داری داشت با این‌حال، بر Fw2 و Fwy بی تاثیر بود (جدول ۳). آن طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، Fw2 و SY در چین دوم که مصادف با بذرگیری نیز می‌باشد، به صورت همسو تغییرات دارند. Fwy در توده مورد مطالعه (یونجه همدانی) در سه سطح عامل فاصله خطوط کاشت (SR) با هم یکسان بودند (جدول ۳) و Fwy به طور مثبت و در حد بسیار معنی‌دار، در سطح ۱٪ با Fw1 و Fw2 همبستگی داشت (جدول ۴). هر چند که SY نیز همبستگی قوی با Fw2 داشت، با این حال، Fwy و سایر صفات مرتبط با بذر با همدیگر رابطه‌ای نداشتند (جدول ۴). این صفت (Fwy) با Srd و Ph رابطه منفی و ضعیف داشت.

اثر مرحله برداشت علوفه چین اول (ht1) بر ارتفاع گیاه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). برداشت علوفه در F10 و F50 از نظر شدت تاثیر، بر ارتفاع گیاه یونجه یکسان بودند (جدول ۴). با این حال، این دو مرحله برداشت علوفه چین اول نسبت به دو مرحله ظهور غنچه گل و ظهور گل کامل، گیاهان بلندتری تولید کردند. ابوشکرا و همکاران (Abu-Shakra *et al.*, 1969) با مطالعاتی که روی گیاه یونجه در طی مدت دو سال انجام دادند، چنین نتیجه گرفتند که ارتفاع گیاه یونجه تحت تاثیر فاصله ردیف کاشت واقع شد. در آزمایش حاضر، هیچ گونه تفاوتی در ارتفاع گیاه که نشان از اثر فواصل ردیف کاشت بر این صفت داشته باشد، مشاهده نشد (جدول ۵).

ابوشکرا و همکاران (Abu-Shakra *et al.*, 1969) از مشاهدات خود چنین استنباط کردند که به طور کلی گیاهان کشت شده در فواصل عریض‌تر، ضمن این که شاخه‌های جانبی بیشتری تولید می‌کنند رشد عمودی کم‌تری نیز دارند. با این‌حال، سنگول (Sengul, 2006) نیز رابطه و اثر غیرمستقیم و مثبت ارتفاع گیاه یونجه روی SY را از طریق تعداد بذر در هر گل‌آذین و تعداد گل‌آذین در واحد سطح اثبات نمود. در تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

حاضر این صفت همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار در سطح ۱٪ با Fw1 داشت ولی با Srd همبستگی بسیار معنی‌دار و در سطح ۱٪ به صورت منفی بود (جدول ۴). همبستگی منفی ولی غیر معنی‌دار این صفت با سایر صفات از جمله SY، Fw2، Fwy و SW نیز مشاهده شد (جدول ۴). یانوسی و همکاران (Iannucci *et al.*, 2002) نیز نتیجه گرفتند که ارتفاع گیاه اثر منفی مستقیمی روی SY داشت.

اثر مرحله برداشت علوفه چین اول (ht1) و اثر متقابل SR × ht1 بر روی وزن هزار دانه (SW) در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). با این‌حال، فاصله ردیف کاشت روی SW اثر معنی‌داری نداشت (جدول ۳). ابوشکرا و همکاران (Abu-Shakra *et al.*, 1969) نیز تفاوت معنی‌داری برای SW در گیاهان کشت شده یونجه با فواصل کشت ۲۵، ۵۰، و ۷۵ سانتی‌متر مشاهده نکردند. بذرهای تولیدی حاصل از کرت‌های با SR ۶۰ سانتی‌متری که در Ob به عنوان اولین چین برداشت شده بودند، از وزن سنگین‌تری برخوردار بودند (جدول ۶). بالعکس، کم‌ترین SW به بذرهایی اختصاص داشت که از تیمارهای SR3 که علوفه آنها برداشت شد در F10 چیده شدند، به دست آمد. زمان طولانی بین Ob تا زمان پر شدن دانه‌ها باعث شد تا بذرها از دانه‌بندی مناسبی برخوردار شوند. وزن هزار دانه تحت تاثیر مرحله برداشت علوفه چین اول (ht1) نیز قرار گرفت. البته روشن است که SW می‌تواند تحت تاثیر جریان شیره پرورده گیاه به طرف گل‌آذین قرار گیرد. در این خصوص، مواد پرورده صرف پر شدن دانه‌ها پس از عمل گرده افشانی می‌گردد و روی تعداد دانه‌های شکل گرفته در غلاف احتمالاً بی تاثیر است. کوتا آکورن و هیل (Kowithayakorn and Hill, 1982) چنین گزارش کردند که SW نمی‌تواند عامل با اهمیتی در عملکرد بذر و تعداد بذر در گیاه یونجه محسوب شود. در ضمن، بین SW و تعداد بذر در هر گیاه نیز رابطه آن‌چنان قابل‌توجهی وجود ندارد. از این مطلب می‌توان چنین استنباط کرد که شیره پرورده حاوی آب و ترکیب‌های بیوشیمیایی ساخته شده در فرآیند فتوسنتز به طرف غلاف‌های بذری جریان می‌یابند تا در جهت دانه‌بندی و کیفیت بذر تاثیرگذار باشند. از طرفی نیز با در نظر گرفتن شرایط مختلفی از جمله عوامل زیستی مثل زنبورهای گرده‌افشان و همچنین عوامل محیطی مثل درجه حرارت که در گرده‌افشانی موثر بوده و در پی آن بسته به شرایط موجود تعدادی بذر در اثر تلقیح گل‌ها تشکیل می‌شود.

همبستگی بین وزن هزار دانه و سایر صفات ضعیف و غیر قابل توجه بود (جدول ۴) ولی در توافق با نتایج سنگول (Sengul, 2006) همبستگی های کم و ضعیف SW با صفات ارتفاع گیاه و Fw1 معکوس بود. سنگول (Sengul, 2006) نیز دریافت که SYu با SW رابطه منفی داشت.

ابوشکرا و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(Abu-Shakra, *et al.*, 1969) چنین توصیه کردند که برای برداشت بذر اگر یک بار اقدام به برداشت علوفه شده باشد، تعداد بذر بیشتری نسبت به حالتی که در آن قبل از برداشت بذر اقدام به دو یا چند بار برداشت علوفه صورت گرفته باشد به دست می‌آید. با این وجود، نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط اکولوژیکی همدان بهتر است که ابتدا یک بار برداشت علوفه به عنوان چین اول صورت بگیرد تا امکان برداشت بذر همزمان با برداشت تاخیری علوفه به عنوان چین دوم نیز فراهم شود.

سپاسگزاری

ضمن سپاسگزاری از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا و دانشکده کشاورزی همدان به خاطر حمایت مالی در اجرای پروژه مصوب شماره قرارداد **۵۹۶-۳۲**، از آقای مهندس حبیبا... مظاهری لقب کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مدنی همدان، مهندس کمال قدردان کارشناس گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی دانشگاه تهران، مهندس علی اکبر عزیزیان سروش، مهندس بهزاد مهرشاد و مهندس علی مهدوی همکاران محترم گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی همدان به خاطر همکاری‌های بی‌شائبه در این تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

References

Abu-Shakra, S., Akhtar M., and Bray, D. W. 1969. Influence of irrigation interval and plant density on alfalfa seed production. Agronomy Journal 61: 569-571.

Abu-Shakra, S., Bhatti M. L., and Ahmed. H. 1977. Effect of forage harvest frequency on subsequent alfalfa seed production and pollen quality. Agronomy Journal 69: 428-431.

Askarian, M. 2000. Effects of environment and management on stability, production and quality of alfalfa seeds. Researches on Genetics and Improvement of Forest and Pasture Plants in Iran 5: 59-109. (In Persian)

Askarian, M., Hampton, J. G., and Hill, M. J. 1995. Effect of row spacing and sowing rate on seed production of lucerne (*Medicago sativa* L.) *cv.* Grassland Oranga. New Zealand Journal of Agricultural Research 38: 289-295.

Bolanos-Aguilar E. D., Huyghe, C., Ecalle, C., Hacquet, J., and Bernadette, J. 2002. Effect of cultivar and environment on seed yield in alfalfa. Crop Science 42: 45-50.

Dade, E. 1966. Effects of clipping on red clover seed yields and seed-yield components. Crop Science 6: 348-350.

Archive of SID
www.SID.ir

Hall, M. H., Scout, R. S., and Deak, A. 2005. Effect of initial harvest timing on cultivar yield in cool-season forage grass trials. Agronomy Journal 97: 137-141.

Hanson, A., Barnes, D. K., and Hill, R. R. 1988. Alfalfa and alfalfa improvement. No.29 in the series of Agronomy. American Society of Agronomy Madison, Wisconsin, USA.

I**annucci, A., Fonzo N. Di., and Martiniello, P. 2002.** Alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and quality under different forage management systems and irrigation treatments in a Meditaranean environment. Field Crops Research. 78: 65-74.

Janson, C. G. 1974. The establishment, management and utilization of lucerne. New Zealand Sheep Farming: 73-83.

Javanshir, A., Mojtahedi, Y., and Birang, N. 1990. Early grazing as the most deleterious factor for Sabalan pastures. Danesh Keshavarzi. (3 and 4): 51-60. (In Persian)

Kallenbach, R. L., Nelson, C. J., and Coutts, J. H. 2002. Yield quality, and persistnce of grazing- and hay-type alfalfa under three harvest frequencies. Agronomy Journal 94: 1094-1103.

Karimi, H. 1980a. Cultivation and improvement of forage crops. Tehran University Press. 414 pp. (In Persian).

Karimi, H. 1980b. Alfalfa. Tehran University Press. Tehran. 371 pp. (In Persian)

Khoramian, M., and Shooshtari Dezfuly, A. M. 2005. Effect of irrigation system and row spaciong on the yield of alfalfa produced seeds cultivar Baghdadi in the North of Khoozestan. 9th Iranian Congress of Soil Sciences. (In Persian)

Khoramian, M., and Shooshtari Dezfuly, A. M. 2008. Effect of irrigation system and row spaces on the yield of alfalfa produced seeds in the North of Khouzistan. Seed and Plant 24 (2): 295-308. (In Persian)

Kouchaki, A. 1984. Agronomic aspects of alfalfa seed production. Jihad Daneshgahi, Ferdousi University of Mashhad. Mashhad, Iran. (In Persian)

Kowithayakorn, H., and Hill, M. J. 1982. A study of seed production of lucerne (*Medicago sativa* L.) under different plant spacing and cutting treatments in the seeding year. Seed Science and Technology 10: 3-12.

Martin J. H., W. H. Leonard and D. L. Stamp. 1976. Principles of field crop production. Macmillan Publishing Co. Inc. New York. 1118pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Martiniello, P. 1998. Influence of agronomic factors on the relationship between forage production and seed yield in perennial forage grasses and legumes in a Mediterranean environment. Agronomie 18: 591-601.

Mazahery_Laghab, H. 2008. Introduction to forages. Bu Ali-Sina University Press. Hamedan, 290pp. (In Persian).

Mazahery_Laghab, H., Barati, K., Rezaei, A. M., and Asadian, Gh. 2003. Study of the effects of forage harvest stages from rye and triticale cultivars on seed yield and its components in dual purpose cultivation. Pazhohesh-va-Sazandgi 16: 76-83.

Sanderson, M. A., and Elwinger, G. F., 2002. Plant density and environment effects on Orchardgrass-White clover mixtures. Crop Science 42: 2055-2063.

Sengul, S. 2006. Using path analysis to determine lucerne (*Medicago sativa* L.) seed yield and its components. New Zealand Journal of Agricultural Research 49: 107-115.

Veronesi, F., Falcinelli, M., Veronesiand, F., and Falcinell, M. 2006. Seed yield selection in *Medicago sativa* L. and correlated responses affecting dry matter yield. Plant Breeding 99 (1): 77 – 79.

Yazdi-Samadi, B., Rezaei, A. M., and Valizadeh M. 1997. Statistical designs in agricultural research. Tehran University Publications. Tehran, Iran. 764pp. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir