



## تعیین مناسب ترین میزان بذر گیاهان همراه در کشت مخلوط با یونجه

مهدی مدن دوست<sup>۱</sup>، آرزو زاهدی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۸

### چکیده

به منظور ارزیابی عملکرد علوفه در کشت مخلوط یونجه چند ساله (*Medicago sativa L.*) با برخی غلات در مقادیر مختلف بذر آنها آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۰ در منطقه فسا واقع در شرق استان فارس انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار و دو فاکتور نوع گیاهان همراه شامل گندم (*Triticum aestivum L.*)، جو (*Hordeum vulgare L.*)، چاودار (*Secale cereale L.*) و یولاف (*Avena sativa L.*) و مقادیر مختلف بذر کشت شده گیاه همراه (صفر، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار) به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که گیاهان همراه با میزان بذر ۶۰ کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین عملکرد وزن خشک علوفه، تعداد ساقه و تعداد بوته مستقر شده یونجه بودند. یولاف در مرحله اول و در مرحله دوم چاودار اثرات بیشتری بر رشد یونجه داشت و مصرف ۱۲۰ کیلوگرم بذر گیاه همراه می تواند مجموع عملکرد وزن خشک یونجه با گیاه همراه را به میزان قابل قبولی نیز تولید کرده و همچنین وزن خشک مناسبی از یونجه برای چین دوم فراهم کند.

کلمات کلیدی: علوفه، کشت همراه، رشد، عملکرد

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: mehdimadandoust@yahoo.com

۲- دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا

\* این مقاله بخشی از طرح پژوهشی نویسنده اول در دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا می باشد

## مقدمه

عملکرد یونجه در چین اول گردیدند. این موضوع احتمالاً بدین علت است که این دو گیاه رقابت کمتری با یونجه داشته، پربزرگ و زودرس هستند (سیمانس و همکاران، ۱۹۹۵). کشت شبدر قرمز (*Trifolium pretense* L.) به همراه جو موجب افزایش عملکرد علوفه در مقایسه با تک کشتی شبدر قرمز گردید (تن و همکاران، ۲۰۰۳).

عملکرد علوفه چاودار به عنوان گیاه همراه در مقایسه با تک کشتی یونجه، کمتر می باشد (سالک و همکاران، ۱۹۹۳). رقابت ناشی از وجود گیاه همراه موجب کاهش تراکم یونجه در سال استقرار می گردد بنابراین عملکرد چین دوم یونجه کاهش می یابد (جفرسون و همکاران، ۲۰۰۴).

لانی و همکاران (۱۹۹۱) نیز گزارش دادند که در کشت همراه، تراکم بقولات در مقایسه با تک کشتی با افزایش تراکم بوته گیاه همراه، کاهش می یابد. وجود این اختلاف در نتایج تن و سرین (۲۰۰۴) به این علت بود که گیاهچه های لاغر و از رشد بازمانده یونجه که با گیاه همراه کشت گردیده بوده اند، بعد از چین اول رشد مجدد کرد. چاودار موجب کاهش تراکم یونجه در سال استقرار می گردد (سالک و همکاران، ۱۹۹۳). در پژوهشی دیگر بیشترین کاهش در تراکم بوته شبدر قرمز در تراکم بالای جو یعنی ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار به وجود آمد (تن و همکاران، ۲۰۰۳).

نوع گیاه همراه بر تراکم بوته یونجه موثر بوده است. جفرسون و همکاران (۲۰۰۴) پس از به کارگیری کلزا، خلر و چاودار به عنوان گیاه همراه مشاهده کردند که در چاودار بیشترین کاهش تراکم یونجه وجود دارد و تراکم بوته یونجه در کرت هایی که کلزا به عنوان گیاه همراه کشت گردیده بود کاملاً مشابه کرت های بدون گیاه همراه گزارش گردید.

کشت گیاه همراه با یونجه از مدت‌ها پیش در کشورهای پیشرفته مورد بررسی قرار گرفته است. به نوشته سیمانس و همکاران (۱۹۹۵) در بسیاری از مناطقی که علوفه تولید می کنند کشت گیاه همراه یا پرستار با یونجه در سال استقرار، جزء اعمال زراعی رایج می باشد. به طور مثال، استفاده از یولاف و جو به عنوان گیاه همراه در ۳۵ درصد مزارع زیر کشت یونجه در آمریکا رایج می باشد (تن و سرین، ۲۰۰۴) و یا در کانادا جهت افزایش عملکرد علوفه در سال اول کشت یونجه از چاودار استفاده می شود (سالک و همکاران، ۱۹۹۳). سیمانس و همکاران (۱۹۹۵) اعلام کردند در مینوسوتای آمریکا ۸۵ درصد از تولید علوفه در سال استقرار از گیاه همراه تأمین می شود و جفرسون و همکاران (۲۰۰۴) نیز در پژوهش خود از علف فناری (*Phalaris minor* Retz.)، تیموتی (*Phleum pretense* L.)، علف باغ (*Dactylis glomerata* L.)، علف پشمکی (*Bromus inermis* L.) و فستوک پابلند (*Festuca arundinace* L.) برای کشت با یونجه استفاده کردند. همچنین در آمریکا از کلزا (*Brassica napus* L.) و خلر (*Lathyrus sp*) به عنوان گیاه همراه در استقرار علوفه در مناطق با بهاری خنک و بارانی متوسط استفاده می شود (هال و همکاران، ۱۹۹۵). در ایران نیز کشت یونجه با جو قصیل (*Hordeum vulgare* L.) یا ارزن (*Panicum miliaceum* L.) به صورت سنتی در کرمان، ارومیه و خوزستان انجام می شود (بحرانی، ۱۳۸۰).

در آزمایش تن و سرین (۲۰۰۴) استفاده از گیاه همراه جو موجب افزایش دوام و بقا یونجه گردید. یولاف و جو پا کوتاه می توانند گیاهان همراه خوبی برای یونجه به شمار روند چرا که باعث افزایش

یونجه ریز هستند به منظور یکنواختی کشت، هر پاکت با میزان مساوی ماسه (یک کیلوگرم) با گیاهان همراه مخلوط گردید. عملیات کاشت در اول آذر به صورت خشکه کاری به وسیله دست و در ردیف هایی با فواصل یکسان (۲۰ سانتی متر) انجام گرفت. آبیاری به روش بارانی از نوع کلاسیک صورت گرفت. زمان آبیاری با استفاده از تانسومتر مشخص شد. بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه کودی آزمایشگاه معادل ۳۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل مصرف شد. با توجه به ماهیت همزیستی ریشه گیاه یونجه با باکتری ریزوبیوم تنها مقدار ۵۰ کیلوگرم اوره به عنوان استارتر مصرف شد. سایر عملیات زراعی مطابق عرف منطقه انجام شد.

در این آزمایش گیاهان همراه در انتهای چین اول کاملاً برداشت شدند. با توجه به این که اثر گیاهان همراه تا چین دوم بر عملکرد یونجه معنی دار می شود (محسنی و نجفی، ۱۳۸۰)، لذا نمونه برداری ها در این پژوهش در دو چین یونجه انجام شد. صفات بررسی شده شامل عملکرد کل علوفه خشک (گیاه همراه + یونجه) در زمان برداشت چین اول و تعداد بوته های یونجه مستقر شده در متر مربع، تعداد ساقه های یونجه در هر بوته و عملکرد علوفه خشک یونجه بود که در زمان برداشت چین های اول و دوم به ترتیب اول اردیبهشت و تیر اندازه گیری شدند. زمان برداشت هر چین ۱۰ تا ۲۰ درصد گل دهی یونجه ها در نظر گرفته شد. برای اندازه گیری تعداد ساقه های یونجه در هر بوته، ۲۰ بوته یونجه از هر کرت به صورت تصادفی شمارش و میانگین آنها به دست آمد. برای محاسبه عملکرد علوفه خشک از هر کرت از سطح سه متر مربع نمونه ها از ارتفاع حدوداً ۵ سانتی متری سطح خاک (مطابق ارتفاع برداشت دستگاه برش علوفه) درو گردیدند و پس از اطمینان از خشک شدن

به طور کلی در اغلب آزمایش هایی که به هدف انتخاب مناسب ترین میزان بذر مصرفی گیاه همراه انجام پذیرفته سعی شده است تا با بررسی مزایا و نیز معایب مقادیر مختلف بذر مصرفی گیاه همراه، به متعادل ترین میزان دست یافت. بر این اساس در این آزمایش انتخاب مناسب ترین گیاه همراه برای کشت با یونجه و تعیین بهترین میزان بذر مصرفی کشت گیاه همراه در شهرستان فسا مورد بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در شهرستان فسا (۵۳ درجه و ۱۹ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۳۷۰ متر از سطح دریا) انجام شد. زمین آزمایش یونجه در سال پیش، آیش بود. بذرهای گندم رقم چمران، جو رقم ارم و یونجه رقم بمی از اداره جهاد کشاورزی شهرستان فسا تهیه گردیدند و بذور یولاف زراعی رقم مالتی لاین ۶۸ و چاودار رقم استراتوسکایا از موسسه پاکان بذر اصفهان تهیه گردیدند.

آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با ۲ فاکتور و ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول چند گیاه همراه شامل گندم، جو، چاودار و یولاف و فاکتور دوم مقادیر بذر کشت شده گیاه همراه شامل شاهد (صفر)، ۶۰، ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار بودند. ابعاد هر کرت آزمایشی ۸ × ۱/۵ متر مربع، فاصله بین دو کرت مجاور در هر بلوک ۷۵ سانتی متر است. فاصله بین بلوک ها ۱/۵ متر در نظر گرفته شدند.

یونجه با در نظر گرفتن میزان ۲۵ کیلوگرم در هکتار به صورت جداگانه برای هر یک از کرت ها در پاکت های مختلف قرار گرفت. از آن جا که بذرهای

بیشترین تأثیر را طی چین های اول و دوم داشته اند. مقایسه میانگین های تعداد ساقه یونجه در چین های اول و دوم نشان داد که یولاف با مصرف 60 کیلوگرم در هکتار از لحاظ تعداد ساقه یونجه در هر بوته بهترین گیاه همراه و بهترین میزان بذر کشت شده می- باشد (جدول 1). اثرات منفی ایجاد شده توسط گیاهان همراه بر تعداد ساقه یونجه در چین های بعدی نیز در اغلب مقادیر بذر کشت شده گیاه همراه تأثیر خواهد داشت چرا که مقایسه میانگین تعداد ساقه های یونجه در چین دوم نسبت به شاهد کاهش نشان می- دهد. سولک و همکاران (1993) نیز بر تأثیر منفی تراکم- های بالاتر چاودار بر تعداد ساقه یونجه در هر متر مربع تأکید کردند و نتایج آزمایش آنها با نتایج این پژوهش مشابه است. بازیابی توان رویشی یونجه در چین دوم، در اینجا نیز مشخص است زیرا افزایش تعداد ساقه در هر بوته در چین دوم نسبت به چین اول معنی دار بود. اما همان طور که گفته شد این توان بازیابی محدود بوده و به هر حال گروه هایی که تحت تیمار گیاه همراه قرار داشته اند در چین دوم نیز با کاهش رویش ساقه روبرو خواهند بود.

از آن جا که عملکرد کل علوفه پس از کشت همراه برای کشاورز مهم است لذا عملکرد کل علوفه (یونجه و گیاه همراه) در پایان چین اول مورد سنجش قرار گرفت. در مقادیر مصرف بذر 60 و 180 کیلوگرم در هکتار از بین گیاهان همراه در تیمار یولاف بالاترین عملکرد کل علوفه (به ترتیب 11/90 و 22/02 تن در هکتار) به دست آمد ولی با مصرف 120 کیلوگرم بذر در هکتار بالاترین عملکرد کل علوفه در تیمار چاودار (15/77 تن در هکتار) به دست آمد (جدول 2).

در آفتاب، توزین و بر مبنای تن در هکتار گزارش شدند. در ادامه برداشت چین اول تمام علوفه و کلش باقی مانده از گیاهان همراه از مزرعه خارج گردیده و پس از گذشت 5 هفته برای چین دوم آماده شدند.

به منظور تجزیه و تحلیل های آماری این پژوهش از نرم افزار Mstat-C استفاده گردید. و برای تعیین خطای استاندارد از نرم افزار Microsoft Excel ویراست 13 استفاده شد. برای مقایسه میانگین تیمارها نیز از آزمون حداقل اختلاف معنی دار در سطح احتمال 0/05 استفاده شد. در انتها مقادیر عملکرد علوفه خشک و تعداد ساقه در بوته توسط تجزیه واریانس یک طرفه بین دو چین یونجه مقایسه شدند.

### نتایج و بحث

تعداد بوته یونجه در متر مربع که از صفات مورد مطالعه در چین اول بود که تحت تأثیر مقادیر مختلف بذر کشت شده گیاهان همراه قرار گرفت. تعداد بوته در تمامی تیمارهای بذر گیاهان همراه نسبت به شاهد کاهش معنی دار داشت (جدول 1). به طور کلی تیمارهای گندم، جو، چاودار و یولاف با میزان 60 کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین میانگین تعداد بوته در متر مربع نسبت به گروه های شاهد مربوطه بودند. میانگین تعداد بوته یونجه در گروه های مذکور به ترتیب 341/63، 349/6، 316/33 و 360/33 بوته در متر مربع بود. با مقایسه میانگین های مذکور مشخص می شود که تیمار یولاف با مصرف 60 کیلوگرم در هکتار با وجود کاهش معنی دار نسبت به گروه شاهد، دارای بالاترین تعداد بوته در بین چهار تیمار گفته شده بود.

از نظر تعداد ساقه یونجه در متر مربع تیمارهای گندم، جو، چاودار و یولاف با میزان 60 کیلوگرم در هکتار در مجموع در مقایسه با گروه های شاهد

جدول ۱- تأثیر مقادیر بذر کشت شده گیاهان همراه بر تعداد بوته مستقر شده و ساقه در بوته یونجه

p-value	تعداد ساقه در بوته		تعداد بوته مستقر شده		میزان بذر کشت شده گیاه همراه (کیلوگرم در هکتار)	گیاه همراه
	چین دوم	چین اول	در متر مربع	در متر مربع		
۰/۰۲	۷/۰۰ ± ۱/۰۰	۴/۶۷ ± ۰/۵۸	۵۸۰/۳۳ ± ۵/۰۳	۵۸۰/۳۳ ± ۵/۰۳	۰	گندم
< ۰/۰۰۱	۳/۶۷ ± ۰/۵۸	۲/۶۷ ± ۰/۵۸	۳۴۱/۳۳ ± ۳/۵۱	۳۴۱/۳۳ ± ۳/۵۱	۶۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۳۳ ± ۰/۵۸	۲/۳۳ ± ۰/۵۸	۳۳۶/۰۰ ± ۴/۰۰	۳۳۶/۰۰ ± ۴/۰۰	۱۲۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۰۰ ± ۰/۰۰	۲/۳۳ ± ۰/۵۸	۳۱۰/۳۳ ± ۴/۵۱	۳۱۰/۳۳ ± ۴/۵۱	۱۸۰	
۰/۰۱۵	۷/۳۳ ± ۰/۵۸	۴/۶۷ ± ۱/۱۵	۵۷۸/۰۰ ± ۶/۰۰	۵۷۸/۰۰ ± ۶/۰۰	۰	جو
۰/۰۵	۴/۳۳ ± ۰/۵۸	۳/۰۰ ± ۱/۰۰	۳۴۹/۶۷ ± ۵/۰۳	۳۴۹/۶۷ ± ۵/۰۳	۶۰	
۰/۰۳۸	۴/۳۳ ± ۱/۱۵	۲/۶۷ ± ۰/۵۸	۳۴۱/۶۷ ± ۵/۰۳	۳۴۱/۶۷ ± ۵/۰۳	۱۲۰	
۰/۰۵۸	۴/۰۰ ± ۱/۰۰	۲/۳۳ ± ۰/۵۸	۳۲۳/۰۰ ± ۴/۵۸	۳۲۳/۰۰ ± ۴/۵۸	۱۸۰	
۰/۰۲	۷/۰۰ ± ۱/۰۰	۴/۶۷ ± ۰/۵۸	۵۸۱/۳۳ ± ۴/۵۱	۵۸۱/۳۳ ± ۴/۵۱	۰	چاودار
< ۰/۰۰۱	۴/۶۷ ± ۰/۵۸	۳/۶۷ ± ۰/۵۸	۳۱۶/۳۳ ± ۳/۷۹	۳۱۶/۳۳ ± ۳/۷۹	۶۰	
۰/۰۵	۴/۳۳ ± ۰/۵۸	۳/۰۰ ± ۱/۰۰	۳۰۵/۰۰ ± ۵/۲۹	۳۰۵/۰۰ ± ۵/۲۹	۱۲۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۳۳ ± ۰/۵۸	۲/۶۷ ± ۰/۵۸	۲۹۸/۳۳ ± ۵/۱۳	۲۹۸/۳۳ ± ۵/۱۳	۱۸۰	
۰/۰۵	۶/۳۳ ± ۰/۵۸	۵/۰۰ ± ۱/۰۰	۵۸۳/۰۰ ± ۴/۵۸	۵۸۳/۰۰ ± ۴/۵۸	۰	یولاف
< ۰/۰۰۱	۴/۶۷ ± ۰/۵۸	۴/۳۳ ± ۰/۵۸	۳۶۰/۳۳ ± ۲/۰۸	۳۶۰/۳۳ ± ۲/۰۸	۶۰	
< ۰/۰۰۱	۴/۳۳ ± ۰/۵۸	۳/۳۳ ± ۰/۵۸	۳۴۸/۶۷ ± ۴/۱۶	۳۴۸/۶۷ ± ۴/۱۶	۱۲۰	
< ۰/۰۰۱	۲/۶۷ ± ۰/۵۸	۲/۰۰ ± ۱/۰۰	۳۲۶/۳۳ ± ۴/۷۳	۳۲۶/۳۳ ± ۴/۷۳	۱۸۰	
	۱/۳۳	۰/۸۵	۸/۳۳		LSD (۰/۰۵)	

\* مقادیر p-value سطح احتمال تفاوت دو چین را نشان می دهد.

علوفه خشک نتایج نشان داد که تیمارهای گندم، جو، چاودار و یولاف همگی با تراکم های ۶۰ کیلوگرم در هکتار در مجموع بیشترین تأثیر را در مقایسه با گروه های شاهد مربوطه بر میزان عملکرد علوفه یونجه در چین های اول و دوم داشتند و در نهایت مشخص شد که از لحاظ کمترین میزان کاهش عملکرد علوفه یونجه یولاف به عنوان بهترین گیاه همراه و مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار بهترین میزان بذر برای کشت این گیاه همراه می باشد. در همین رابطه سولک و همکاران (۱۹۹۳) و نیز برینک و مارتن (۱۹۸۶) در پژوهش های جداگانه نشان دادند که یولاف با تراکم های پائین تر بوته در مقایسه با چاودار و جو دارای تأثیر بیشتری بر عملکرد علوفه خشک در کشت با

در همه گیاهان همراه هم در چین اول و هم دوم عملکرد علوفه یونجه در هر سه مقادیر مصرف بذر نسبت به گروه شاهد (عدم کشت گیاه همراه) کاهش معنی داری را نشان دادند (جدول ۲). در هر دو چین تیمار گندم با مصرف ۶۰ کیلوگرم در هکتار با میانگین ۳/۶۷۲ تن در هکتار در چین اول و ۵/۸۴۵ تن در هکتار در چین دوم، در جو با میانگین ۳/۸۶۲ تن در هکتار در چین اول و ۵/۸۴۵ تن در هکتار در چین دوم، در چاودار با میانگین ۳/۶۹۳ تن در هکتار در چین اول و ۵/۸۴۵ تن در هکتار و در یولاف با میانگین ۳/۹۶۶ تن در هکتار در چین اول و ۶/۲۳۲ تن در هکتار در چین دوم بالاترین عملکرد علوفه یونجه را تولید نمودند. با در نظر گرفتن عملکرد کل

خوانی دارد (سولک و همکاران، ۱۹۹۳؛ تن و سرین، ۲۰۰۴؛ چاپکو و همکاران، ۱۹۹۱). کاهش عملکرد علوفه در چین دوم ناشی از کاهش تعداد بوته یونجه و نیز کاهش تعداد ساقه در بوته شده است. سولک و همکاران (۱۹۹۳) نیز کاهش عملکرد یونجه را در چین دوم به دلیل کاهش تراکم تعداد بوته و ساقه دانسته اند. اگر چه یونجه در چین دوم می تواند تا حد زیادی توان رویشی خود را بازیابی کند (با افزایش معنی دار عملکرد یونجه در چین دوم نسبت به چین اول مشخص گردید) اما به دلیل همین اثرات منفی ماندگار در مقایسه با گروه کنترل عملکرد کمتری را تولید می نماید.

یونجه می باشد که با نتایج این آزمایش هماهنگی دارد. در مورد گیاه همراه جو نیز تن و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که تراکم های پایین تر عملکرد بیشتری را در کشت با یونجه تولید می کنند. اسمیت و همکاران (۱۹۵۴) نیز در مورد دلیل کاهش عملکرد یونجه در کشت با یولاف، مسئله رقابت یولاف را با گیاهچه های جوان یونجه مطرح کردند. برخی اثرات منفی ایجاد شده توسط گیاهان همراه در زمان های پیشرفته تر رشد موجب ایجاد زیان هایی به یونجه می گردد که حتی در طی چین دوم نیز باعث کاهش عملکرد علوفه می گردد. نتایج آزمایش با گزارش های برخی پژوهشگران که به تاثیر گیاه همراه بر کاهش عملکرد علوفه یونجه در چین دوم اشاره کردند هم

جدول ۲- عملکرد علوفه گیاهان همراه و یونجه تحت تأثیر مقادیر بذر مصرفی کشت گیاهان همراه

p- value	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)		میزان بذر کشت شده گیاه همراه (کیلوگرم در هکتار)		گیاه همراه
	چین اول	چین دوم	عملکرد کل علوفه خشک (گیاه همراه + یونجه)	میزان بذر کشت شده گیاه همراه	
۰/۰۱۸	۶/۳۹ ± ۰/۱۱	۶/۶۶ ± ۰/۱۱	۰	۰	گندم
< ۰/۰۰۱	۳/۷۶ ± ۰/۱۶	۵/۸۵ ± ۰/۱۲	۱۰/۴۰ ± ۰/۶۸	۶۰	
۰/۰۰۱	۳/۴۷ ± ۰/۱۶	۵/۷۰ ± ۰/۱۵	۱۵/۳۳ ± ۰/۴۳	۱۲۰	
۰/۰۰۱	۳/۲۹ ± ۰/۱۶	۵/۵۰ ± ۰/۱۵	۲۰/۶۱ ± ۰/۵۴	۱۸۰	
۰/۰۰۲	۶/۱۹ ± ۰/۱۲	۶/۸۰ ± ۰/۱۲	۰	۰	جو
۰/۰۰۱	۳/۸۶ ± ۰/۱۴	۵/۸۵ ± ۰/۰۹	۱۰/۹۲ ± ۰/۳۰	۶۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۴۷ ± ۰/۱۵	۵/۷۰ ± ۰/۱۵	۱۵/۶۲ ± ۰/۵۱	۱۲۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۳۵ ± ۰/۱۶	۵/۵۰ ± ۰/۱۵	۲۱/۵۰ ± ۰/۴۴	۱۸۰	
۰/۰۰۱	۶/۲۸ ± ۰/۱۵	۶/۶۶ ± ۰/۱۵	۰	۰	چاودار
< ۰/۰۰۱	۳/۶۹ ± ۰/۱۷	۵/۸۵ ± ۰/۱۸	۱۰/۹۶ ± ۰/۳۷	۶۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۲۱ ± ۰/۱۴	۵/۷۰ ± ۰/۱۲	۱۵/۷۷ ± ۰/۴۱	۱۲۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۰۷ ± ۰/۱۵	۵/۵۰ ± ۰/۱۲	۲۱/۴۲ ± ۰/۴۶	۱۸۰	
< ۰/۰۰۱	۶/۱۷ ± ۰/۱۳	۶/۴۷ ± ۰/۲۸	۰	۰	یولاف
۰/۰۰۱	۳/۹۷ ± ۰/۱۵	۶/۲۳ ± ۰/۰۵	۱۱/۹۰ ± ۰/۳۲	۶۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۶۳ ± ۰/۱۶	۵/۹۰ ± ۰/۱۲	۱۵/۶۱ ± ۰/۴۵	۱۲۰	
< ۰/۰۰۱	۳/۵۲ ± ۰/۱۶	۵/۵۰ ± ۰/۱۲	۲۲/۰۲ ± ۰/۴۹	۱۸۰	
	۲/۰۲	۱/۱۴	۷/۱۹		LSD (۰/۰۵)

\* مقادیر p- value سطح احتمال تفاوت دو چین را نشان می دهد.

## نتیجه گیری

برای نتیجه گیری بهتر پیشنهاد می شود این آزمایش در چند سال و همچنین در اقلیم های دیگر بالاخص مناطق سردسیر کشور تکرار شود و سایر فاکتورهایی که بتوانند علاوه بر تولید مناسب علوفه گیاهان همراه بر رشد بهتر یونجه مؤثر باشد را مورد مطالعه قرار دهند.

## سپاسگزاری

این پژوهش در قالب یک طرح پژوهشی با حمایت حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا انجام شد که بدین وسیله از مسئولین محترم کمال سپاسگزاری را داریم.

در کل نتایج این پژوهش بیانگر این واقعیت است که استفاده از گیاهان همراه بر کاهش عملکرد علوفه یونجه مؤثر است ولی از آن جا که عملکرد کل علوفه پس از کشت همراه برای کشاورز مهم است می توان گفت که مصرف ۱۸۰ کیلوگرم بذر یولاف در هکتار بالاترین عملکرد کل علوفه را تولید می کند. نتایج نشان داد که گیاه یولاف در مقام اول و در مرتبه دوم چاودار اثرات بیشتری بر رشد یونجه داشته اند و در نهایت مصرف ۱۲۰ کیلوگرم بذر گیاه همراه می تواند عملکرد کل علوفه قابل قبولی را تولید و همچنین تولید مناسبی برای چین دوم یونجه فراهم کند. آن چه مسلم است

## منابع

- بحرانی، م. ۱۳۸۰. فرآوری گیاهان علوفه ای. انتشارات دانشگاه شیراز. ۱۵۰ صفحه.
- محسنی، ش و ا. نجفی. ۱۳۸۰. مقایسه تولید علوفه در کشت مخلوط یونجه با دو گونه گرامینه. مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران. جلد اول، شماره ۱۰: ۱-۱۵.
- Chapko, L. B., M. A. Brinkman, and K. A. Albrecht. 1991. Oat, oat – pea, barley, and barley – pea for forage yield, forage quality and alfalfa establishment. *J. Prod. Agric.* 4: 360 – 365.
- Hall, M. H., W. S. Curran, E. L. Werner, and L. E. Marshall. 1995. Evaluation of weed control practices during spring and summer alfalfa establishment. *J. Prod. Agric.* 8: 360 – 365.
- Jefferson, P. G., G. Lyons, R. Pastl and R. P. Zentner. 2004. Companion crop establishment of short – lived perennial forage crops in Saskatchewan. *Can. J. Plant. Sci.* 135 – 146.
- Lanini, W. T., S. B. Orloff, R. N. Vargas, J. P. Orr, V. L. Marble and S. R. Grattan. 1991. Oat companion crop seeding rate effect on alfalfa establishment, yields, and weed control. *Agron. J.* 83: 330 – 333.
- Simmons, S. R., C. C. Sheaffer, D. C. Rasmusson, D. D. Stuthman and S. E. Nickel. 1995. Alfalfa establishment with barley and oat companion crops differing in stature. *Agron. J.* 87: 268 – 272.
- Smith, D., H. J. Lowe, A. M. Strommen and G. N. Brooks. 1954. Establishment of legumes as influenced by the rate of sowing the oat companion crop. *Agron. J.* 46: 449- 451.
- Sulc, R. M., K. A. Albrecht, and M. D. Casler. 1993. Rye grass companion crops for alfalfa establishment: I. Forage yield and alfalfa suppression. *Agron. J.* 85: 67 – 74.
- Tan, M. and Y. Serin. 2004. Is the companion crop harmless to alfalfa establishment in the highlands of East Anatolia. *Agron. J.* 190: 1- 5.
- Tan, M., Y. Serin, and H. L. Erkovan. 2003. Effect of barley as a companion crop on the hay yield and plant density of red clover and the botanical composition of hay. *Turk. J. Agric.* 28: 35- 41.
- Ume, D. 2002. Variation between barley cultivars in early response to weed competition. *J. Agron. Crop Sci.* 188: 179- 184.

## Optimum seeding rate of companion crops in alfalfa intercropping

M. Madandoust<sup>1</sup>, A. Zahedi<sup>2</sup>

Received: 2013-9-19 Accepted: 2014-2-27

### Abstract

To evaluate forage yield of perennial alfalfa (*Medicago sativa* L.) in intercropping with some cereals at different seeding rates, an experiment was conducted in cropping year 2011 at Fasa region, east of Fars province. The experiment was conducted as factorial experiment arranged in randomized complete blocks design with two factors and three replications. The first factor was the type of companion crops included wheat (*Triticum aestivum* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), rye grass (*Secale cereale* L.) and oat (*Avena sativa* L.) and the second factor was their seeding rates (0, 60, 120, 180 kg/ha). The results showed that companion crop with seeding rate of 60 kg/ha had the highest forage dry weight, number of stem and established plants of alfalfa. Oat was primarily more effective on alfalfa growth and followed by rye and oat seeding rate of 120 kg/ha had the highest total forage of alfalfa with companion crops and yield and alfalfa dry weight in the second harvest.

**Keywords:** Forage, companion planting, seed rate, yield

1- Assistant Professor, Islamic Azad University, Fasa Branch

2- Graduated Student, Islamic Azad University, Fasa Branch