



به‌زراعی کشاورزی

دوره ۱۹ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۶
صفحه‌های ۴۹۳-۵۰۳

تعیین مناسب‌ترین الگو برای کشت دومنظوره علوفه و بذر یونجه براساس ارزش اقتصادی در منطقه زنجان

محمد رحمانی^{۱*}، و محمد اسماعیلی آفتابدری^۲

۱. کارشناس ارشد، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران.
۲. کارشناس ارشد، بخش تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، زنجان، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۳/۲۵

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۵/۰۱/۱۴

چکیده

با توجه به اهمیت اصلاح الگوی کشت یونجه از طریق ترویج ایده کشت دومنظوره تولید بذر و علوفه یونجه، آزمایشی به‌صورت کرت‌های یک‌بارخردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی طی دو سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در استان زنجان اجرا شد. چهار الگوی کشت یونجه همدانی شامل بذریاشی، کشت ردیفی با فاصله‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ سانتیمتر در کرت‌های اصلی و سه سطح مصرف بذر ۱۰، ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار در کرت‌های فرعی قرار گرفت. نتایج تجزیه مرکب نشان داد کشت با فاصله ردیف ۲۵ و ۵۰ سانتیمتر بیشترین علوفه خشک را تولید نمودند. مصرف بذر بین ۲۰ تا ۳۰ کیلوگرم تفاوت معنی‌داری در عملکرد علوفه خشک نداشتند و بیشترین علوفه خشک را تولید کردند. به لحاظ کیفی، درصد جوانه‌زنی بذر تحت تأثیر فاصله ردیف کشت و تراکم بوته قرار نگرفت ولی بذرها حاصل از کشت ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار، وزن هزار بذر بالاتری داشتند. به لحاظ اقتصادی بیشترین ارزش اقتصادی تولید دومنظوره از فاصله کشت ۲۵ و ۵۰ سانتیمتر و میزان مصرف ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار به‌دست آمد. بر اساس این نتایج، ارزش اقتصادی حاصل از کشت یونجه در ردیف‌های ۵۰ سانتیمتری با مصرف ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار با کشت در ردیف‌های نزدیک‌تر و مصرف بذر بیشتر تفاوت معنی‌داری نداشت و می‌توان پیشنهاد نمود مزارع یونجه بذری با این الگو کشت شوند.

کلیدواژه‌ها: الگوی کشت، بذر گواهی‌شده، تراکم بوته، جوانه‌زنی، سودمندی.

۱. مقدمه

تراکم بذر توصیه شده برای بذرگیری به لحاظ ارزش اقتصادی محصول تولید شده کشاورزان را متقاعد به تولید بذر گواهی شده نمی‌نماید. از این رو صنعت بذر یونجه کشور در تنگنای رقابت بین این دو الگوی کشت قرار دارد و ارائه الگوی کشت دو منظوره‌ای که ارزش اقتصادی علوفه و بذر مناسبی را تأمین نموده‌و به گسترش مزارع تولید بذر گواهی شده کمک کند، ضروری به نظر می‌رسد.

مطالعه اثرات فاصله ردیف‌های کشت و میزان بذر مصرفی بر عملکرد بذر یونجه نشان داده است که عملکرد بذر با کاهش فاصله کشت کاهش می‌یابد [۴]. در مطالعه‌ای بر روی سه رقم یونجه ایرانی، گزارش شده است که بیشترین عملکرد بذر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۳۰ سانتی‌متر بدست آمده است [۲۰]. میزان بذر مصرفی یونجه از عواملی است که تعداد بوته و بقاء بوته در واحد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۷، ۱۶، ۱۰]. همچنین در مطالعه دیگری گزارش شده است که با افزایش تراکم اولیه بوته، میزان مرگ و میر بوته‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند، به طوری که مرگ و میر بوته در تیمارهای مصرف بذر ۱۰ تا ۱۷ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری داشته و در نتیجه عملکرد علوفه متفاوتی تولید نمودند [۱۱]. در آزمایشی که با هدف دستیابی به تراکم بذر و فاصله خطوط کاشت مختلف انجام شد، ۵ تیمار ردیف کشت (با فواصل ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ سانتی‌متر) و ۴ تیمار مصرف بذر (۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ کیلوگرم بذر در هکتار) با هم مقایسه شد و مشاهده گردید که فاصله کاشت ۴۵ تا ۵۰ سانتی‌متر با حداقل میزان بذر (۱۰ کیلو در هکتار) برای تولید علوفه یونجه مناسب‌تر است [۲]. در تحقیقی روی یونجه دیده شد که مصرف ۲/۵ کیلوگرم در هکتار بذر منجر به عملکرد بذر بالاتر و تعداد غلاف در واحد سطح بیشتر شد [۱۷]. در آزمایش سه ساله مشابهی برای بررسی اثر میزان مصرف بذر روی عملکرد و اجزاء

ارزش غذایی بالای علوفه یونجه در تغذیه دام، آنرا به یکی از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای دنیابدیل کرده است و باتوجه به این که ایران زادگاه یونجه است و سازگاری مناسبی با اقلیم‌های مختلف ایران دارد تقریباً در تمام نقاط کشور کشت می‌شود. در حال حاضر، الگوی کشت یونجه با هدف تولید بذر، تحت تاثیر الگوی کشت آن برای تولید علوفه قرار دارد و تکثیر بذر یونجه همواره در حاشیه تولید علوفه و با شرایط فنی مربوط به تولید علوفه انجام می‌گیرد. در حالی که، تولید بذر یونجه، به لحاظ مدیریت زراعی، به ویژه تراکم بوته (فاصله خطوط کشت و میزان مصرف بذر) و چین برداشت بذر در تعارض با تولید اقتصادی علوفه است. مزارع یونجه علوفه‌ای در غالب نقاط کشور به صورت دستپاش یا ردیفی با فاصله ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر (بر اساس نوع بذرکاری) و با میزان بذر ۳۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هر هکتار کشت می‌شوند [۳، ۴ و ۵]، ولی بذرگیری از مزارعی که به این روش کشت شده‌اند مشکلاتی ایجاد می‌کند که اهداف تولید بذر [گواهی‌شده] را فراهم نمی‌کند، به عنوان مثال، این الگوی کشت، حرکت آسان در مزرعه برای دسترسی ناظر به بوته‌های یونجه و حذف بوته‌های خارج تیپ برای کنترل خلوص ژنتیکی و آلودگی سس را ناممکن می‌سازد. از سوی دیگر، گل‌های یونجه که به خاطر مورفولوژی خاص خود برای تلقیح نیازمندانجام تریپینگ هستند، در درون کانوپی متراکم قرار گرفته و بازدید حشرات گرده‌افشان را دچار اشکال می‌سازد. در این وضعیت عملکرد بذر کاهش یافته، غیریکنواختی رسیدگی بذرها زیادتر و قوه نامیه کمتری شود [۱۵]. توصیه شده است برای ایجاد مزرعه یونجه بذری حداقل فاصله ردیف کشت ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر و حداکثر میزان مصرف بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شود [۲۱]. رعایت فاصله کاشت و

سال اجرای آزمایش (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) نشان داد که میانگین دمای دوره رشد در سال ۱۳۹۲ نسبت به سال ۱۳۹۳ بالاتر و میزان بارندگی طی این سال کمتر بوده است. در سال اول یخبندان تا اردیبهشت‌ماه ادامه داشته است به طوری که ۵ روز یخبندان در اردیبهشت ماه رخ داد.

با توجه به اینکه برای انجام دو نوع نمونه‌برداری علوفه و بذر نیاز است، نمونه‌ها از شرایط زراعی کاملاً مشابهی برداشته شوند، کرت‌های آزمایشی به طول ۳ متر و عرض ۶ متر برای هر یک از ۱۲ تیمار در نظر گرفته شدند، سپس هر کرت از طول به دو کرتچه مساوی (۳×۳ متر) تقسیم گردید و یک کرتچه به طور تصادفی برای مطالعه بذر و کرتچه دیگر برای مطالعه و نمونه‌برداری علوفه یونجه اختصاص یافت. در کرتچه‌های مطالعه‌ی علوفه، ساقه‌ها از ارتفاع ۵ سانتی‌متری خاک برداشت و نمونه‌برداری از هر سه چین تا پایان فصل رشد انجام شد و عملکرد بر اساس مجموع علوفه برداشت شده از تمام چین‌ها برآورد گردید. در کرتچه‌های مطالعه بذر، چین اول همزمان با بخش علوفه برداشت و برداشت بذر از چین دوم سال‌های دوم و سوم انجام گرفت. برای کمک به تربینگ دونوبت طناب‌کشی (در ۵۰ و ۱۰۰ درصد گلدھی) در کرت‌های بذرگیری اجرا گردید. بذر در زمان قهوه‌ای شدن ۷۰ درصد غلاف‌ها برداشت شد و به‌وسیله دستگاه بوجاری کماس و ستراپ ساخت کشور دانمارک بوجاری گردید. وزن هزار بذر برای بذور فرآوری شده‌ی هر تیمار با شمارش ۸ تکرار ۴۰۰ بذری از نمونه‌های تصادفی اندازه‌گیری شد.

آزمون جوانه‌زنی استاندارد بذر یونجه بر اساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ایستا ۲۰۱۲) انجام گرفت [۱۳]. ۴ تکرار ۵۰ تایی نمونه تصادفی از بذور ضد عفونی شده، با افزودن ۷ میلی لیتر آب مقطر به روش "روی کاغذ" در اتاقک رشد با دمای ثابت ۲۰ درجه

عملکرد علوفه، مشاهده شده است که عملکرد بذردر هیچ یک از سال‌های آزمایش تحت تاثیر قرار نگرفته بود [۱۴]. طی سال‌های گذشته، ایده کشت یونجه با دو منظور تولید بذر [گواهی شده] و علوفه که در عین حال ارزش اقتصادی علوفه قابل قبولی نیز به همراه داشته باشد، به عنوان راه حلی برای مساله رقابت‌پذیری پایین‌تر تولید بذر یونجه در مقایسه با علوفه آن در ایران مطرح گردید، لیکن تاکنون پژوهشی الگوی کشت تولید دومنظوره علوفه و بذر یونجه را مورد بررسی قرار نداده است. با توجه به سطح گسترده زیرکشت یونجه در استان زنجان، هدف از انجام پژوهش حاضر، ارائه الگوی کشت میانه‌رویی برای کشت یونجه در شرایط اقلیمی منطقه می باشد که اقتصاد نوپای تولید بذر "گواهی شده" یونجه را در کنار تولید اقتصادی علوفه توجیه‌پذیرتر نماید.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش با کشت بذر یونجه در بهار سال ۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان واقع در طول جغرافیایی "۳۵°۵۲'۳۶" شمالی و عرض جغرافیایی "۷۵°۴۸'۵۹" شرقی آغاز گردید. آزمایش به صورت طرح اسپلیت پلات در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد به طوری که تیمار الگوی کشت شامل چهار سطح (کشت دست‌پاش، کشت ردیفی با فاصله‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ سانتی متر) در کرت اصلی و تیمار میزان بذر مصرفی شامل سه سطح (۱۰، ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم) در کرت‌های فرعی قرار داده شد. سال ۱۳۹۱ به عنوان سال استقرار مزرعه در نظر گرفته شد و نمونه‌برداری علوفه و بذر و انجام آزمایشات کیفی در دو سال پیاپی ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ انجام شد. بررسی اطلاعات هواشناسی (دمای حداکثر و حداقل مطلق، بارندگی و تعداد روزهای یخبندان) طی دو

تولیدات گیاهی، ۱۳۹۳). ارزش اقتصادی تولید تک محصولی علوفه بر اساس مجموع عملکردهای سه چین و ارزش اقتصادی تولید دو منظوره بر اساس عملکرد یک چین علوفه و یک چین بذر محاسبه گردید.

همگنی واریانس ها با استفاده از آزمون همگنی واریانس بارتلت، آزمون گردید [۱۹]. تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش با استفاده از تجزیه مرکب برای داده‌های با واریانس‌های یکسان طی دو سال آزمایش و آزمون تجزیه واریانس ساده برای سایر صفات توسط نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۰) انجام شد. میانگین‌ها با روش کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) مورد مقایسه قرار گرفتند. نمودارها با کمک نرم افزار Excel (۲۰۰۷) رسم شدند.

۳. نتایج و بحث

نتایج آزمون یکنواختی واریانس‌ها (بارتلت) نشان داد که، واریانس همه صفات مورد آزمون به جز عملکرد علوفه تازه، عملکرد چین اول، ارزش اقتصادی بذر و ارزش اقتصادی تولید دو منظوره بذر-علوفه از یکنواختی لازم برخوردار می‌باشد (جدول ۱) از این رو داده‌های صفات عملکرد کل علوفه خشک و چین‌های دوم و سوم، عملکرد بذر، وزن هزار دانه، درصد جوانه زنی بذور، ارزش اقتصادی علوفه با استفاده از تجزیه واریانس مرکب تحلیل گردید و سایر صفات در هر یک از سال‌های آزمایش به صورت ساده تجزیه شدند و میانگین تیمارها توسط آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار مورد مقایسه قرار گرفتند.

سانتی‌گراد و روشنایی دوره‌ای ۸ روشنایی + ۱۶ ساعت تاریکی کشت گردید. شمارش اول در روز چهارم و شمارش نهایی در روز دهم انجام شد، گیاهچه‌های عادی، بذرهای سخت، گیاهچه‌های غیرعادی (براساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی آزمون بذر) و بذرهای مرده شمارش و بر اساس آنها درصد نهایی جوانه زنی استاندارد ثبت گردید. لازم به ذکر است در آزمون استاندارد جوانه‌زنی بذر [گواهی شده] یونجه لازم است حداکثر تعداد بذر سخت در نمونه بذری تعیین گردد، از این رو هیچ نوع تیماری برای شکستن سختی بذر انجام نگرفت.

به منظور برآورد ارزش اقتصادی حاصل از تولید علوفه، تولید بذر و تولید دو منظوره علوفه و بذر، ارزش اقتصادی تولید با در نظر گرفتن مقدار ثابت هزینه‌ها برای همه تیمارهای مشابه، بر اساس عملکرد حاصل از نوع تولید (تک منظوره یا دو منظوره) طی کل فصل زراعی و میانگین قیمت فروش نوع تولید در سال مرجع [۷ و ۱۲] در منطقه زنجان برآورد گردید. بر اساس گزارش وزارت جهاد کشاورزی از قیمت محصولات کشاورزی در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳، قیمت فروش هر کیلوگرم بذر و علوفه در دو سال مرجع به ترتیب عبارتند از؛ ۱۷۰ هزار ریال، ۴/۵ هزار ریال، ۸۰ هزار ریال و ۶/۴ هزار ریال. به عبارتی قیمت بذر در دو سال پیاپی به دلیل افزایش تقاضا و صدور غیر رسمی مقدار زیادی از بذور یونجه از کشور در سال ۱۳۹۲ و تولید بیش از تقاضای بازار در سال ۱۳۹۳ دچار نوسانات جدی شده است (گزارش غیررسمی معاونت

جدول ۱. نتایج آزمون همگنی بارتلت بر روی صفات مورد آزمون در پژوهش

ارزش اقتصادی			عملکرد									
تولید	تولید	تولید	درصد	وزن	بذر	چین	چین	چین	علوفه	علو	درجه	منبع
دو منظوره	بذر	علوفه	جوانه زنی	بذر	بذر	۳	۲	۱	خشک	فه تر	آزادی	تغییرات
۳۴/۲**	۳۷/۳**	۰/۳۳ ^{ns}	۲/۵۴ ^{ns}	۰/۵۶ ^{ns}	۱/۹ ^{ns}	۰/۱۸ ^{ns}	۲/۹۸ ^{ns}	۴/۴۱*	۳/۷ ^{ns}	۴/۷*	۱	سال

به زراعی کشاورزی

۳.۱. عملکرد علوفه

یخبندان در فروردین ماه و شروع دیرتر فصل رشد در بهار همان سال بوده است.

همچنین نتایج نشان داد که الگوی کشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد علوفه خشک (سطح یک درصد) داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارهای الگوی کشت نشان داد که عملکرد علوفه حاصل از فاصله ردیف‌های کشت ۲۵ و ۵۰ سانتیمتر بیشتر از ۷۵ سانتیمتر و کشت دستپاش بود (جدول ۳). ممکن است دلیل آن افزایش زیاد رقابت بین بوته‌ها در دریافت نور و تجمع هیدرات‌های کربن در طوقه برای رشد باشد. در پژوهشی که در منطقه دزفول بر روی یونجه بغدادی انجام گرفته است، مشاهده شد که با افزایش فاصله ردیف از ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر از میزان عملکرد علوفه کاسته شد [۴].

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که عملکرد علوفه خشک طی دو سال اجرای آزمایش در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین عملکرد علوفه طی دو سال نشان داد که عملکرد علوفه در سال اول (۱۷/۳۸ تن در هکتار) بر سال دوم (۱۶/۲۲ تن در هکتار) برتری داشته است که می‌تواند به بالاتر بودن میانگین دمای دوره رشد در این سال و در نتیجه درجه روز رشد دریافتی بیشتر توسط گیاه نسبت داده شود. عملکرد علوفه خشک چین‌های دوم و سوم نیز در سال اول بهتر از سال دوم (جدول ۲) بود، ولی عملکرد چین اول در سال دوم (۴/۷۳ تن) نسبت به سال اول (۴/۱۷ تن) برتری داشت. با توجه به بالاتر بودن عملکرد چین‌های دوم و سوم در سال اول، کمتر بودن چین اول سال اول را نمی‌توان به‌استقرار بهتر بوته‌ها در سال دوم نسبت داد و احتمالاً ناشی از تداوم

جدول ۲. میانگین مربعات حاصل از نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر سال، الگوی کشت و میزان بذر مصرفی بر عملکرد علوفه خشک، چین دوم، چین سوم، عملکرد بذر، وزن هزار دانه، درصد جوانه‌زنی و ارزش اقتصادی تولید علوفه.

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد علوفه خشک		درصد جوانه			ارزش اقتصادی علوفه
		چین ۲	چین ۳	وزن هزار بذر	جوانه زنی	درصد	
سال	۱	۲۳/۰۲*	۲۷/۹۹**	۴/۹۹**	۱۰۳۴۳/۸ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۱۹۳۷۱/۰۴**
بلوک X سال (خطای سال)	۶	۳/۴۲ ^{ns}	۱/۶۲ ^{ns}	۰/۶۵ ^{ns}	۳۰۳۱۰/۰۵*	۰/۰۹۷*	۹۶/۰۵۳ ^{ns}
الگو (کشت)	۳	۳۵/۶۷**	۹/۲۹*	۴/۲۹**	۷۱۷۲۵/۰۲**	۰/۰۴۹ ^{ns}	۱۰۱۷/۳۶**
سال X الگو	۳	۲/۹۲ ^{ns}	۰/۳۷ ^{ns}	۰/۲۶ ^{ns}	۱۳۲۱۱۱/۵**	۰/۰۰۰۱۶ ^{ns}	۵۸/۶۷ ^{ns}
الگو X بلوک (سال)	۱۸	۰/۶۲۹*	۱/۲۵ ^{ns}	۰/۸۱**	۱۳۴۰۵/۶ ^{ns}	۰/۰۵۳*	۱۴۸/۹*
مصرف (بذر)	۲	۱۳/۷۶*	۱/۹۴ ^{ns}	۰/۸۸ ^{ns}	۱۹۵۹۵۲/۶**	۰/۲۰**	۴۳۸/۷۱*
الگو X مصرف	۶	۰/۴۲ ^{ns}	۰/۹۸ ^{ns}	۰/۱۱ ^{ns}	۲۱۶۲۲/۹۰ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	۱۶/۱۸ ^{ns}
سال X مصرف	۲	۱/۱۸ ^{ns}	۰/۱۰ ^{ns}	۰/۵۴ ^{ns}	۳۳/۹۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۲ ^{ns}	۷۰/۰۱ ^{ns}
سال X الگوی کشت X مصرف بذر	۶	۰/۵۹۸ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۰/۱۴ ^{ns}	۴۰۹۹۶/۲ ^{ns}	۰/۰۰۳۴ ^{ns}	۲۱/۳۴ ^{ns}
خطای باقیمانده	۴۸	۲/۳۸	۱/۰۲	۰/۹	۸۸۷۲/۲	۰/۰۲۴	۵۹۴۸/۰۸
CV		۱۰/۷۳	۱۳/۹۵	۱۳/۲۳	۱۳/۸۵	۸/۵۱	۱۰/۲۷

ns و * و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد و غیرمعنی‌دار.

جدول ۳. مقایسه میانگین اثر الگوی کشت بر عملکرد علوفه خشک، چین دوم و سوم، عملکرد بذر، وزن هزار دانه حاصل از تجزیه مرکب داده‌های دو سال آزمایش.

ارزش اقتصادی علوفه (میلیون ریال)	وزن هزار بذر (گرم)	عملکرد (تن در هکتار)				تعداد مقایسه ها	الگوی کشت
		بذر	چین ۳	چین ۲	علوفه خشک		
۸۹/۲۹c	۲/۰۷b	۰/۶۵۷۳b	۴/۷۹b	۷/۲۹b	۱۶/۲۹b	۲۴	بذرپاشی
۱۰۰/۳۳a	۲/۱۴b	۰/۷۱۹۸b	۵/۴۷a	۸/۳۴a	۱۸/۳۲a	۲۴	ردیفی ۲۵ cm
۹۴/۷۸b	۲/۱۸a	۰/۷۹۰۱ab	۵/۱۶ab	۷/۳۳b	۱۷/۴۱a	۲۴	ردیفی ۵۰ cm
۸۵/۳۹b	۲/۱۰a	۰/۷۳۶۸a	۴/۹۹b	۶/۸۸b	۱۵/۲۳b	۲۴	ردیفی ۷۵ cm

ارزش اقتصادی علوفه (میلیون ریال)	وزن هزار بذر (گرم)	عملکرد (تن در هکتار)				تعداد مقایسه ها	بذر مصرفی
		بذر	چین ۳	چین ۲	علوفه خشک		
۸۸/۲۹b	۲/۲۲b	۷۹۶/۷۴a	۴/۸۱b	۷/۲۱b	۱۶/۱۵b	۳۲	۱۰ کیلوگرم
۹۵/۳۷a	۲/۰۹b	۷۳۸/۹۶a	۵/۱۴a	۷/۴۸a	۱۷/۳۹a	۳۲	۲۰ کیلوگرم
۹۳/۶۹a	۲/۰۷b	۶۴۱/۸۸b	۴/۹۹ab	۷/۷۰a	۱۶/۸۵a	۳۲	۳۰ کیلوگرم

* داده‌های دارای حروف مشترک دارند، طبق آزمون مقایسه میانگین در سطح آماری ۵٪، تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند.

تجزیه واریانس اثرات ساده صفات نشان داد که عملکرد علوفه تازه در هر دو سال آزمایش تحت تاثیر الگوی کشت قرار گرفت (سطح یک درصد) (جدول ۴) به طوری که کشت ردیفی با فاصله ۲۵ سانتیمتر در هر دو سال آزمایش (به ترتیب ۷۲/۵۹ و ۶۹/۵۱ تن در هکتار) بیشترین عملکرد علوفه تازه را تولید نمود.

۲.۳. عملکرد بذر

عملکرد بذر استحصال شده در دو سال آزمایش (به ترتیب ۷۳۶/۲ و ۷۱۵/۵ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی داری نشان ندادند (جدول ۲). تیمارهای الگوی کشت و میزان بذر مصرف شده در زمان کشت نیز بر مقدار بذر تولید شده تأثیر معنی داری (سطح یک درصد) داشته است. وجود چنین اثراتی در آزمایشات مشابه متعددی تأیید شده است [۱۴، ۱۶، ۱۸ و ۶].

درخصوص مصرف بذر در زمان کشت نیز مشخص گردید که عملکرد علوفه خشک به شدت تحت تاثیر این عامل قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین میزان بذر مصرفی نشان داد که عملکرد علوفه خشک حاصل از مصرف بذر به میزان ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم (بترتیب ۱۷/۳۹ و ۱۶/۸۵ تن در هکتار) با یکدیگر تفاوت معنی داری نداشته ولی بیشتر از عملکرد علوفه خشک مربوط به تیمار مصرف بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار (۱۶/۱۵ تن در هکتار) بود (جدول ۳). این نتیجه با نتایج حاصل از دو آزمایش کاملاً مشابه بر روی یونجه رقم پالوا [۱۹] و شبدر برسیم [۹] مطابقت دارد. اثر متقابل میزان بذر و الگوی کشت، اثر متقابل سال و الگوی کشت، اثر متقابل سال و میزان بذر مصرفی و نیز اثر متقابل سه گانه آنها بر این صفت تأثیر نگذاشته است (جدول ۲).

تعیین مناسب‌ترین الگو برای کشت دومنظوره علوفه و بذر یونجه براساس ارزش اقتصادی در منطقه زنجان

جدول ۴. میانگین مربعات حاصل از تجزیه واریانس ساده اثرات الگوی کشت و میزان مصرف بذر بر عملکرد وزن تر، عملکرد چین اول، ارزش اقتصادی تولید بذر و تولید دومنظوره در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳

منبع تغییرات	درجه آزادی	۱۳۹۲			۱۳۹۳		
		عملکرد علوفه تر	چین ۱	ارزش علوفه-بذر	عملکرد علوفه تر	چین ۱	ارزش علوفه-بذر
بلوک	۳	۶۵/۱ ^{ns}	۰/۷۳ ^{ns}	۱۲۳۹/۳*	۱۷/۰۱ ^{ns}	۱/۳۲۶**	۴۱/۶۱ ^{ns}
الگوی کشت	۳	۳۴۷/۸**	۴/۲۸**	۵۰۸۹/۸ ^{ns}	۱۹۷/۴**	۰/۲۵۳ ^{ns}	۶۷۴/۱**
خطای عامل اول	۹	۳۶/۷۶ ^{ns}	۰/۸۴ ^{ns}	۳۷۸/۲ ^{ns}	۲۴/۹۵ ^{ns}	۰/۵۲۴ ^{ns}	۸۳/۰۵*
مصرف بذر	۲	۲۴۳/۱۰*	۱/۳۷ ^{ns}	۲۳۱۹/۱*	۲۳۳۸/۸**	۲/۴۳**	۲۹۷/۹**
الگو X مصرف	۶	۱۳/۳۹ ^{ns}	۰/۲۲ ^{ns}	۱۱۲۳/۱*	۵/۱۴۶ ^{ns}	۰/۰۴۷ ^{ns}	۲۸/۰۱ ^{ns}
خطای باقیمانده	۲۴	۴۳/۳۰	۰/۵	۷۱۳/۹	۵۲۴/۵	۱۰/۹۹	۳۰/۶۶
CV		۹/۹۲	۱۶/۳۲	۱۶/۲	۲۲/۹	۵/۱۸	۷/۱۱

ns، *، ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد و غیرمعنی‌دار.

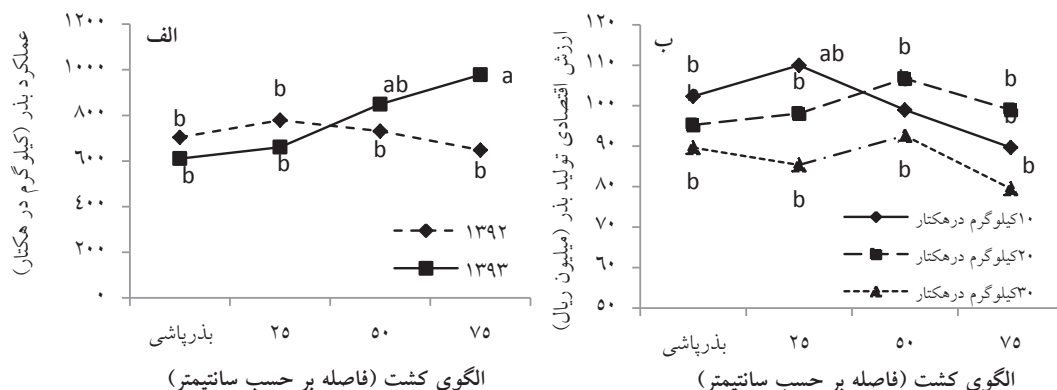
یونجه، درون کانوپی فشرده قرار گرفته و توسط حشرات یا عوامل کمکی تلقیح نخواهند شد، به همین دلیل عملکرد بذری مزارع یونجه کشت شده با بذر بیشتر از ۱۰ کیلوگرم در هکتار کاهش می‌یابد. این نتایج در تحقیقات مشابه تأیید گردیده است [۱].

۳.۳. ارزش کیفی بذر

تجزیه واریانس مرکب اثر الگوی کشت و میزان مصرف بذر نشان داد که وزن هزار بذر در سال اول و دوم (بترتیب ۲/۱۱ و ۲/۱۴ گرم) اختلاف معنی‌داری نداشته‌اند. همچنین، وزن هزار بذر تحت تاثیر الگوی کشت قرار نگرفت (جدول ۲). ولی مقایسه میانگین الگوهای کشت نشان داد که وزن هزاربذر حاصل از الگوی کشت ۵۰ سانتی‌متر بیشتر از سایر تیمارها بوده است (جدول ۳). میزان مصرف بذر (یا تراکم بوته روی ردیف‌های کشت) باعث ایجاد تفاوت‌هایی در وزن هزار بذر یونجه در سطح یک درصد شد (جدول ۲).

مقایسه میانگین اثرمتقابل سال و الگوی کشتبر این صفت نشان می‌دهد که عملکرد بذر در سال اول در همه سطوح این تیمار یکسان بود، ولی بیشترین عملکرد در سال دوم از فاصله ردیف ۵۰ و ۷۵ سانتیمتر (به ترتیب ۹۷/۸۰ و ۸۴/۸۹ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد (شکل ۱- الف). این نتیجه، با نتایج پژوهشی کهاثر فاصله ردیف و میزان مصرف بذر بر عملکرد یونجه بغدادی مورد مطالعه قرار داده، هم‌راستا می‌باشد [۳].

با توجه به اینکه عملکرد بذر با مصرف ۱۰ و ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار، در هیچ‌یک از سال‌های اجرای آزمایش افزایش نیافته و حتی مصرف بیشتر بذر (۳۰ کیلوگرم در هکتار) منجر به کاهش عملکرد بذر گردید (جدول ۳)، می‌توان چنین نتیجه گرفت که مصرف بذر بیشتر از ۱۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کشت تأثیری بر افزایش عملکرد بذر حاصل از این مزارع نخواهد داشت. در صورت مصرف زیاد بذر در زمان کشت و افزایش تراکم بوته، تعداد زیادی از گل‌های قسمت میانی ساقه



شکل ۱. اثر متقابل الگوی کشت و سال بر عملکرد بذر (الف) و اثر متقابل الگوی کشت و میزان مصرف بذر بر ارزش اقتصادی کشت دو منظوره در سال ۱۳۹۲ (ب)

قیمت علوفه و بذر ناشی از تغییرات تقاضا، این فرصت را فراهم آورد تا تأثیر هر دو روی سکه قیمت بالا و پایین بذر بر ارزش اقتصادی الگوهای کشت مورد بررسی آزمون شوند. مطالعه ارزش اقتصادی حاصل از تولید علوفه (تجزیه مرکب) و ارزش اقتصادی حاصل از تولید بذر ارزش اقتصادی تولید دو منظوره [علوفه و بذر] نشان داد که تیمار الگوی کشت بر ارزش اقتصادی حاصل از تولید علوفه در سطح یک درصد تأثیر داشت (جدول ۲ و ۴). بیشترین ارزش اقتصادی علوفه از فاصله ردیف کشت ۲۵ سانتیمتر و کمترین آن مربوط به کشت دستپاش و فاصله ردیف کشت ۷۵ سانتی متر بوده است (جدول ۳). علیرغم اینکه عملکرد علوفه خشک در سال اول (۱۷/۴ تن در هکتار) به طور معنی داری (سطح یک درصد) بیشتر از سال دوم (۱۶/۲ تن در هکتار) بوده است، لیکن ارزش اقتصادی حاصل از تولید علوفه در سال دوم (۱۰۴/۵ میلیون ریال) بیشتر از سال اول (۷۸/۲۵ میلیون ریال) بود (جدول ۴). دلیل این امر این است که رشد زیاد قیمت علوفه توانسته است جبران کاهش عملکرد سال دوم ناشی از شرایط اقلیمی و زراعی را نماید.

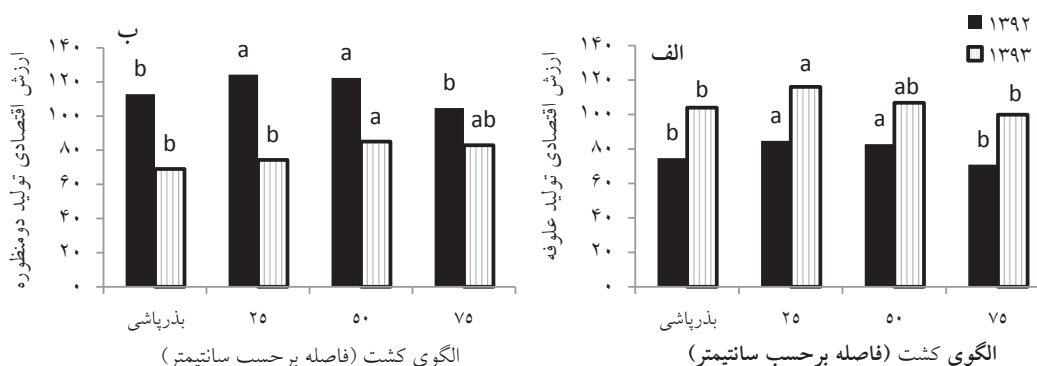
به گونه‌ای که وزن هزاربذر در تیمار مصرف بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از دو تیمارهای ۲۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۳). این تأثیر می‌تواند از رقابت بین بوته‌ای کمتر در تیمار ۱۰ کیلوگرم مصرف بذر در زمان کشت به وجود آمده باشد [۲۰].

هیچ‌یک از تیمارهای این آزمایش، اثر معنی داری بر درصد جوانه‌زنی بذر اعمال نکردند (جدول ۲). به عبارتی این صفت کیفی، تحت تأثیر الگوی کشت و تراکم بوته در واحد سطح قرار نگرفته است. میانگین جوانه‌زنی استاندارد در سال اول و دوم آزمایش به ترتیب ۹۷/۴ و ۹۶/۹ درصد بود. به عبارتی، این صفت تحت تأثیر تفاوت‌های دمایی دو سال قرار نگرفت. نتایج سایر محققین نیز نشان داده است که جوانه‌زنی بذر بیشتر تحت تأثیر تنش‌های محیطی و بیماری‌های بذرزاد قرار می‌گیرد [۲۰].

۴.۳ ارزش اقتصادی

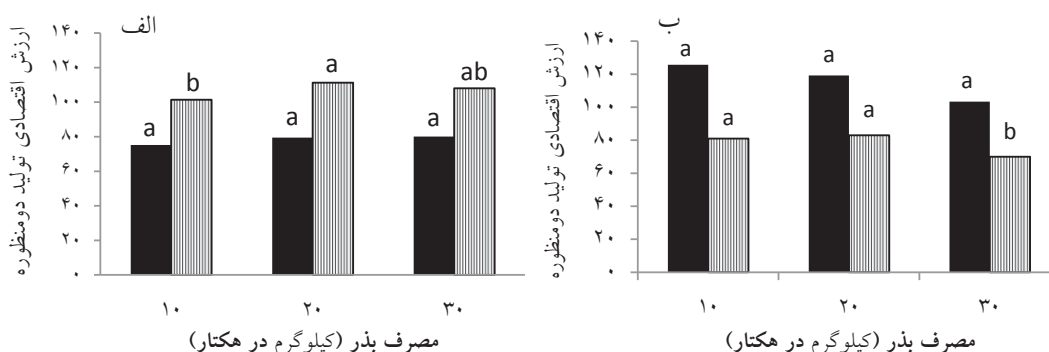
مطالعه ارزش اقتصادی بر اساس قیمت‌های سال محصولات انجام می‌شود و از این رو پیرو تحولات بازار است و استناد به آنها باید با تأمل صورت گیرد [۱۲]. خوشبختانه طی دو سال اجرای این پژوهش، نوسانات

تعیین مناسب‌ترین الگوی کشت دومنظوره علوفه و بذر یونجه براساس ارزش اقتصادی در منطقه زنجان



شکل ۲. مقایسه میانگین های ارزش اقتصادی تولید علوفه و تولید دومنظوره علوفه و بذر برای تیمار الگوی کشت

(بترتیب شکل های الف و ب) در دو سال اجرای آزمایش بر حسب میلیون ریال



شکل ۳. مقایسه میانگین های ارزش اقتصادی تولید علوفه و تولید دومنظوره علوفه و بذر (بر حسب میلیون ریال) برای تیمار میزان

بذر مصرفی (بترتیب شکل های الف و ب) در دو سال اجرای آزمایش

ارزش اقتصادی تولید دو منظوره در سال دوم از الگوی کشت ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتر و مصرف بذر ۱۰ و ۲۰ کیلو گرم به دست آمد (شکل های ۲ و ۳). نکته مهم در این نتایج این است که اثر ساده این تیمارها در سال اول آزمایش نیز به همین ترتیب بود. به عبارتی می توان نتیجه گیری نمود که کشت به صورت ردیف های ۵۰ سانتیمتر یا مصرف ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار، تفاوت معنی داری از نظر ارزش اقتصادی حاصله با کشت در ردیف های نزدیک تر و مصرف بذر بیشتر ندارد. روش کشت ذکر شده برای تولید

اثر متقابل الگوی کشت و میزان بذر بر ارزش اقتصادی تولید بذر و ارزش اقتصادی تولید دومنظوره، در سال اول معنی دار بود (سطح پنج درصد)، ولی این صفات در سال دوم تحت تأثیر این اثر متقابل قرار نگرفتند (جدول ۴). مقایسه میانگین اثر متقابل الگوی کشت و میزان بذر بر ارزش اقتصادی تولید بذر نشان داد که هرچند بیشترین ارزش اقتصادی از فاصله کشت ردیف های ۲۵ سانتیمتر و ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار به دست آمده است، ولی تقریباً همه تیمارها در یک گروه قرار گرفتند (شکل ۱-ب). بیشترین

روش را می‌توان بدون نگرانی از افت سودمندی اقتصادی، جایگزین روش مرسوم نمود.

بذر و انجام عملیات مخلوط کشتی و کنترل سس مناسب است و مزرعه‌ای با تراکم بوته مناسب ایجاد می‌نماید که تولید بذر بیشتری دارد.

منابع

۱. خرمیان م و شوشی دزفولی اع (۱۳۸۷) تاثیر رژیم آبیاری و فاصله ردیف بر عملکرد یونجه بغدادی در شمال خوزستان. به زراعی نهال و بذر. ۲۴: ۳۰۸-۲۹۵.
۲. زربخش ع ج (۱۳۷۳) بررسی اثرات فواصل خطوط و میزان های مختلف بذر با میزان عملکرد و کیفیت علوفه یونجه، اولین همایش تحقیقات راهبردی گیاهان علوفه ای. ۱۱-۲.
۳. ظریفی نیان (۱۳۸۱) بررسی اثرات تراکم و الگوی کاشت بر عملکرد بذر یونجه بغدادی، اولین همایش تحقیقات راهبردی گیاهان علوفه ای. ۳۲-۲۱.
۴. عبادوزغ، راهنما ع و فتحی ق (۱۳۸۸) بررسی اثرات فاصله بین ردیف و میزان بذر مصرفی بر اجزاء عملکرد و عملکرد بذر یونجه (رقم مساسرسا) مجله پژوهش های تولید گیاهی. ۱۶(۳): ۸۴-۶۷.
۵. مظاهری لقب ح، عبداللهی م ر، موسوی س و یزدی ر (۱۳۹۰) اثر فاصله ردیف کاشت و مرحله برداشت علوفه چین اول در تولید بذر یونجه (*Medicago sativa L*). مجله به زراعی نهال و بذر. ۲-۲۷(۱): ۹۱-۱۱۰.
6. Askarian M., Hampton J.G., and Hill M.J. (1995) Effect of row spacing and sowing rate on seed production of Lucerne cv. Grasslands Oranga. New Zealand Journal of Agricultural Research, 38:289-295.
7. Bouton J (2007). The economic benefits of forage improvement in the United States. Euphytica. 154(3), 263-270.

۴. نتیجه گیری

با عنایت به نتایج به دست آمده از این آزمایش می‌توان چنین نتیجه گرفت که افزایش فاصله ردیف های کشت تا ۵۰ سانتی متر نه تنها موجب کاهش عملکرد علوفه خشک نخواهد شد، بلکه این اصلاح الگوی کشت به بهبود عملکرد و کیفیت بذر یونجه استحصال شده نیز کمک می‌نماید. از سوی دیگر، کاستن از مصرف بذر تا مقدار ۲۰ کیلوگرم در هکتار موجب کاهش عملکرد علوفه خشک یونجه نمی‌شود ولی به افزایش عملکرد بذر استحصالی از مزرعه منجر می‌گردد. درصد جوانه‌زنی بذر تحت تاثیر عواملی به جز فاصله ردیف‌های کشت و تراکم بوته قرار می‌گیرد. ولی بذرها حاصل از مزارع ایجاد شده با مصرف ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار، وزن هزار بذر بیشتری خواهند داشت و بدین ترتیب انتظار می‌رود میزان استقرار مزرعه حاصل از مصرف بذر گواهی شده تولیدی بهبود یابد.

همچنین می‌توان استدلال نمود که ارزش اقتصادی حاصل از کشت یونجه با هدف تولید علوفه و بذر به صورت ردیف‌هایی با فاصله ۵۰ سانتی متر و مصرف بذر ۱۰ کیلوگرم در هکتار، کمتر از روش کشت مرسوم (در فاصله ردیف ۱۲ سانتی‌متر و مصرف بذر ۳۰ کیلوگرم و بیشتر) نخواهد بود. از این رو، پیشنهاد می‌گردد مزارعی که با هدف یک چین بذرگیری در هر سال ایجاد می‌شوند، با الگوی تولید دو منظوره علوفه و بذر یعنی فاصله ردیف‌های کشت ۵۰ سانتی‌متر و مصرف ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار کاشته شوند. به نظر می‌رسد در صورتی که میانگین نوسانات قیمت بذر و علوفه در حدود تغییرات سال‌های ۹۳-۱۳۹۲ باشد، این

8. Cazzato E. and Carleto .1990. The effect of seeding rate and row spacing on seed yield and yield components of squarrosom clover and crimson clover in southern Italy. Options Mediterraneennes. 2(1): 389-393.
9. Celebi S.Z., Kaya A, Korhan Sahar A and Yergin R (2010) Effects of the weed density on grass yield of alfalfa (*Medicago sativa* L.) in different row spacing applications. African Journal of Biotechnology. 9(41): 6867-6872.
10. Fu S.M., Hampton J.G. and Hill M.J. (1999) Effect of plant density on seed yield in Caucasian clover (*Trifolium ambiguum* Bieb. cv.). Journal of Applied seed production. 17: 61-64.
11. Hall M.H., Nelson C. J., Coutts J.H. and Stout R.C. (2004) Effect of seeding rate on alfalfa stand longevity. Agronomy Journal. 96:717-722.
12. Hallam A., Anderson I.C. and Buxton D.R. (2001) Comparative economic analysis of perennial, annual, and intercrops for biomass production. Biomass and Bioenergy. 21(6), 407-424.
13. ISTA (2012) Rules Proposals for the International Rules for Seed Testing.
14. Lioveras J., Chocarro C., Freixes O., Arque E., Moreno A. and Santiveri F. (2008) Yield, yield component and forage nutritive value of alfalfa as affected by seeding rate under irrigated conditions. Agronomy Journal. 100(2):191-197
15. Mayer Dwin W. (2007) Seeding rate effects in alfalfa. North Dakota state university website.
16. Prepavo,N.I., and Khudokoromov, W. (1994) Sowing rate for red clover grown for seed. Zemledic, 5:39-40.
17. Rashidi, M. Zand B., Abbassi S. (2010) Seeding rate effect on seed yield and yield components of alfalfa. ARPJ. J. of agricultural and biological science. 5(3): 42-45
18. Simko J. (1992) Effect of sowing rate, dencity, stand age and year on the seed yield of Lucerne. Herbage Abstracts, 62:36-97.
19. Van Valen, L. (2005). The statistics of variation. In: Hallgrimsson B. and Hall B.K. (Eds.), Variation: A central concept in biology (pp. 29-48). New York: Elsevier Academic Press.
20. Zhang T., Wang X., Han J., Wang Y., Mao P. and Majerus M. (2008) Effects of between row and within row spacing on alfalfa seed yields. Crop science. 48:794-803.