

امکان کشت خُلَر (*Lathyrus sativus*) با بقایای ریش جو در تابستان به منظور تولید علوفه مخلوط در استان آذربایجان غربی

محمود پوریوسف^{۱*}، خشنود علیزاده^۲

۱- گروه زراعت و آگرواکولوژی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

۲- بخش زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

*. نویسنده مسئول: mahmoud.pouryousef@iau.ac.ir

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۸/۱۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱/۱۰

پوریوسف، م. و علیزاده، خ. ۱۴۰۴. امکان کشت خُلَر (*Lathyrus sativus*) با بقایای ریش جو در تابستان به منظور تولید علوفه مخلوط در استان آذربایجان غربی. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۶ (۱): ۴۳-۳۸.

چکیده

کاهش مصرف آب در تولید علوفه یکی از اولویت‌های مهم حوضه دریاچه ارومیه است. امکان تولید علوفه با کشت مخلوط خُلَر و بقایای ریش جو با استفاده از چند آبیاری محدود در فاز آیش تابستانه در استان آذربایجان غربی، هدف اصلی این تحقیق بود. کشت مستقیم (بدون خاک‌ورزی) خُلَر در تناوب جو با کارنده اسکه ۲۰۰۰، در نیمه تیرماه سال ۱۴۰۳ انجام شد و خُلَر (رقم محلی نقده با تراکم بذری ۱۲۰ کیلوگرم‌درهکتار) با جو (رقم آرتان) به صورت کشت خالص و مخلوط (درهم) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در پنج تکرار بررسی شد. تجزیه واریانس داده‌ها در صفات سطح سبز مزرعه، ارتفاع بوته، تعداد روز تا گلدهی، عملکرد علوفه تر و خشک نشان داد که بین تیمارها از لحاظ تمام این صفات، اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که از لحاظ سطح سبز مزرعه، تیمارهای جو خالص و مخلوط جو با خُلَر در یک گروه قرار داشته و اختلاف معنی‌داری با خُلَر خالص دارند. از لحاظ عملکرد علوفه تر و خشک، بیشترین میانگین عملکرد علوفه خشک (۶۸۸۰ کیلوگرم‌درهکتار) مربوط به کشت خالص جو بود و کمترین عملکرد علوفه (۲۴۰۰ کیلوگرم‌درهکتار) از کشت خالص خُلَر به دست آمد؛ با این حال، بین میانگین عملکرد علوفه خشک در مزرعه خالص جو و مزرعه مخلوط جو با خُلَر، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی کشت مخلوط به دلیل بالا بودن کیفیت علوفه مخلوط خُلَر و جو، برتری نسبی داشت. برتری کشت مخلوط با برآورد بزرگتر از یک نیز برای نسبت برابری زمین (۱/۲۷) در این آزمایش مشهود بود. در مجموع، کشت مستقیم خُلَر بعد از برداشت جو به دلیل امکان تولید علوفه اقتصادی در فاز آیش تابستانه با استفاده از چهار تا پنج بار آبیاری به خصوص در سال‌هایی که کمبود علوفه وجود دارد در استان آذربایجان غربی و احیاناً مناطق مشابه قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: کشت مخلوط، خُلَر، جو، عملکرد علوفه خشک، کشت تابستانه

بیان مسئله

کاهش مصرف آب و تولید علوفه باکیفیت از ضروریات امروز کشور در شرایط تغییر اقلیم است. تولید علوفه، به‌خصوص اگر از خانواده لگوم‌ها باشد، علاوه بر تولید علوفه باکیفیت، باعث افزایش حاصلخیزی خاک می‌شود. ترکیب یک لگوم از جمله خُگَر و غَلَه مانند جُو، علاوه بر افزایش کمیت تولید، باعث افزایش کیفیت علوفه تولیدی نیز خواهد شد و عملکرد، درآمد اقتصادی بیشتری خواهد داشت. کشت مخلوط در راستای اهداف توسعه پایدار پیش می‌رود (۵).

کشت مخلوط بقولات و غلات، در کشاورزی سنتی کشورهای درحال توسعه متداول می‌باشد (۴). این نظام کشت، در مناطقی دارای مزیت است که فصل بارانی برای رشد بیشتر از یک گیاه به‌طور همزمان یا متوالی، به اندازه کافی طولانی بوده و یا در آن مناطق امکان آبیاری وجود داشته باشد (۱۱). در بین بقولات علوفه‌ای که با غلات ریزدانه به‌صورت مخلوط کشت می‌شوند، ماشک علوفه‌ای در شرایط فاریاب و دیم‌کاری، به‌خصوص در منطقه خاورمیانه اهمیت خاصی دارد. به‌عنوان مثال، برای تولید علوفه در قبرس این گیاه مخلوط با یولاف (۸) و در سوریه مخلوط با جُو (۹) کشت می‌شود. نتایج، حاکی از برتری عملکرد کشت مخلوط نسبت به کشت خالص این گیاهان است. در بررسی کشت مخلوط جُو و ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم در سوریه در دو سال، مشاهده شد که نسبت برابری زمین در کشت مخلوط در هنگامی که تنها یک برداشت و در انتهای فصل انجام شده، بیشتر از یک است (۵ و ۱۰). در اسپانیا نیز حدود ۴۰٪ از زمین‌های زراعی به کشت مخلوط اختصاص دارد (۶). در چین ۱/۳ از کل زمین‌های زراعی به زراعت چندکشتی اختصاص دارد و در

حدود نیمی از کل عملکرد دانه محصولات دانه‌ای از طریق چندکشتی تولید می‌شود (۵). خُگَر یک گیاه علوفه‌ای یک ساله بوده و تیپ ایستاده دارد که در کشت خالص، علوفه قابل توجهی تولید نمی‌نماید (۵). به‌نظر می‌رسد که انتخاب جُو برای کشت مخلوط با این گیاه می‌تواند ضمن کمک به رشد و رقابت مثبت بین این دو گیاه و تولید علوفه قابل قبول، در افزایش بهره‌وری کشاورزی استان در فاز آیش تابستانه و کنترل علف‌های هرز این گیاه نیز موثر باشد.

کشاورزی حفاظتی به سیستمی گفته می‌شود که سه رکن اساسی دارد: کشت مستقیم، حفظ بقایا و رعایت تناوب و کشاورزی پایدار، سیستم‌هایی هستند که برای ثبات تولید در بلندمدت و سازگاری محیطی، بر نهاده‌های کم انرژی و مقادیر کم مواد شیمیایی متکی هستند (۴). در راستای رسیدن به کشاورزی پایدار، استفاده از کم‌خاک‌ورزی یا بی‌خاک‌ورزی به‌عنوان یک راهکار عملی قابل اجرا در مزارع دیم، همواره توصیه می‌شود. شرایط کم‌خاک‌ورزی، حفظ بقایای گیاهی، انتخاب زمان و وسیله مناسب خاک‌ورزی، بهبود تهویه، تخلخل و نفوذپذیری خاک، توسعه ریشه و نفوذ نزولات جوی به اعماق خاک را به‌همراه دارد. کشاورزی حفاظتی و کاهش مصرف آب در تولید علوفه و امکان تولید علوفه با استفاده از چند آبیاری محدود در فاز آیش تابستانه برای تامین بخشی از نیاز علوفه دامداری‌های استان آذربایجان غربی، مسئله اصلی این تحقیق است که مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کشت مخلوط غلات با حبوبات در کشت مستقیم و با رعایت اصول کشاورزی حفاظتی، سبب بهبود عملکرد، افزایش کارایی استفاده از زمین و برتری گیاهان در رقابت با علف‌های هرز می‌شود (۳). در بررسی کشت مخلوط ماشک با تریتیکاله توسط شهبازی و همکاران (۳)، بر اساس همه

شاخص‌های مورد مطالعه، الگوی کاشت ۵۰٪ ماشک + ۵۰٪ تریتیکاله در هر دو سیستم کم‌نهاد و سیستم استفاده از کودهای شیمیایی و آلی-زیستی، مناسب‌ترین الگوی کاشت جهت مناطق دیم سردسیری کشور ایران بود. امکان تولید علوفه با کشت مخلوط خُـلَر و بقایای ریزش جُـو با استفاده از چند آبیاری محدود در فاز آیش تابستانه، در این تحقیق بررسی شد.

معرفی دستاورد یا راهکار

ایجاد مزرعه مخلوط به‌روش کشت مستقیم (بدون خاک‌ورزی) خُـلَر، با تراکم بذری ۱۲۰ کیلوگرم‌درهکتار بعد از برداشت جُـو در ایستگاه تحقیقاتی ساعت‌لوی ارومیه (۴۴° ۳۷' شمالی، ۴۵° ۲' شرقی و ۱۳۲۵ متر بالاتر از سطح دریاهای آزاد) در تابستان ۱۴۰۳ انجام شد (شکل ۱) و خُـلَر (رقم محلی نقده) با جُـو (رقم آرتان) به‌صورت کشت خالص و مخلوط (درهم) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در پنج تکرار بررسی گردید. با احتساب حدود ۵٪ ریزش کمباین (۱) و عملکرد مزرعه ازدیادی جُـو (۲۰۰۰ کیلوگرم‌درهکتار)، تراکم جُـو حدود ۱۰۰ کیلوگرم‌درهکتار برآورد شد که با کاربرد ۹۰ کیلوگرم‌درهکتار بذر خُـلَر، نسبت کشت مخلوط نزدیک ۵۰٪ خُـلَر و ۵۰٪ جُـو بود.

کاشت مستقیم خُـلَر (رقم محلی نقده) با کارنده آسکه ۲۰۰۰، در ۱۳ تیرماه ۱۴۰۳ به‌همراه اعمال کود نیتروژن از منبع اوره (به‌میزان ۱۰۰ کیلوگرم‌درهکتار) به‌صورت جای-گذاری بلافاصله بعد از برداشت جُـو (رقم آرتان) و داخل بقایای محصول انجام شد (۱). فاصله خطوط ۱۷/۵ سانتی‌متر و عمق کاشت حدود سه سانتی‌متر و ابعاد هر کرت با عرض حدود چهار متر و طول ۵۰ متر بود. برای ایجاد کرت‌های خالص جُـو، در یک کرت خُـلَر کشت نشد.

کرت‌های کشت خالص خُـلَر نیز بعد از جُـوانه‌زنی بذور ریزش یافته جُـو، با حذف آنها در مرحله چند برگی در کرت‌های کشت شده (با استفاده از علف‌کش سوپرگلانت-به‌میزان دو لیتر‌درهکتار) ایجاد شد. بعد از اتمام کاشت، آبیاری به‌صورت غرقابی به‌میزان ۱۰۰۰ مترمکعب‌درهکتار انجام شد و تا زمان برداشت، سه بار دیگر (با فاصله هفت روز) آبیاری شد. در طول فصل زراعی و در مراحل مختلف فنولوژی (جُـوانه‌زنی، ارتفاع بوته، گلدهی و ارتفاع گیاه) یادداشت‌برداری‌های لازم انجام شد.

به‌منظور مقایسه تولید علوفه در زمان گلدهی خُـلَر و خوشه‌دهی جُـو، پنج نمونه (با چارچوب‌های یک مترمربعی) از هر تیمار برای بررسی خصوصیات موردنظر به‌صورت جداگانه برداشت شد. بعد از برداشت، وزن تر و خشک علوفه‌ها محاسبه شد. برای برآورد میزان علوفه خشک، علوفه برداشت شده تا ثابت شدن وزن، در هوای آزاد نگهداری و سپس وزن آنها اندازه‌گیری شد. ارزیابی کشت مخلوط در مقایسه با کشت خالص نیز با استفاده از شاخص نسبت برابری زمین (LER)، انجام شد. نسبت برابری زمین با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (۱۱):

$$LER = \frac{Y_{ib}}{Y_{sb}} + \frac{Y_{iL}}{Y_{sL}}$$

در این رابطه، Y_{iL} و Y_{ib} به‌ترتیب: عملکرد جُـو و خُـلَر در کشت مخلوط و Y_{sL} و Y_{sb} به‌ترتیب: عملکرد جُـو و خُـلَر در کشت خالص هستند.

تجزیه داده‌های آزمایشی در صفات سطح سبز مزرعه، ارتفاع بوته، روزتا گلدهی، عملکرد علوفه تر و خشک نشان داد که بین تیمارها از لحاظ تمام این صفات، اختلاف معنی‌دار وجود دارد (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در کشت مخلوط خُـلَر و جُو در تابستان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		سطح سبز	ارتفاع بوته	روز تا گلدهی	علوفه تر	علوفه خشک
تیمار	۲	۱۰۶۱/۶۶۷**	۳۰۶۵/۲۶۷**	۱۹/۴۶۷*	۱/۸۸۶**	۰/۳۰۱**
تکرار	۴	۳۰/۸۳۳	۱۶/۴۳۳	۱/۵۶۷	۰/۰۷۷	۰/۰۱۳
اشتباه آزمایشی	۸	۵۳/۳۳۳	۷/۱۸۳	۳/۴۶۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱
ضریب تغییرات (%)		۹	۴	۷	۱	۱

* و ** به ترتیب به معنی وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ است

در مقایسه با کشت خالص آنها کمتر بود که مطابق منابع موجود، چنین کاهشی در عملکرد تک تک اجزای مخلوط همراه با افزایش عملکرد در ترکیب آنها مورد انتظار است (۴). هرچند غلات به طور مشخص دارای عملکرد علوفه خشک بالایی هستند ولی با توجه به پایین بودن نسبت پروتئین، باعث کاهش کیفیت و ارزش غذایی آن در کشت خالص می شوند (۵)؛ همچنین، با توجه به قدرت رقابت بیشتر غلات نسبت به بقولات در کشت مخلوط که مربوط به رشد سریع تر و پنجه دهی بیشتر غله می باشد، به نظر می رسد برای افزایش کارایی باید تراکم بقولات را در ترکیب با غلات بیشتر کرد (۱۱). کابالیرو و همکاران (۷) تولید ماده خشک کمتر و یا مشابه کشت خالص در بعضی از کشت های مخلوط را به جنبه رقابت بیشتر یک گونه نسبت به گونه دیگر می دانند.

مقایسه میانگین ها نشان داد که از لحاظ سطح سبز مزرعه، تیمارهای جُو خالص و مخلوط جُو با خُـلَر در یک گروه بوده و اختلاف معنی داری با خُـلَر خالص دارند. از نظر ارتفاع بوته، بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود داشت و بیشترین ارتفاع بوته (۷۹ سانتی متر) مربوط به جُو خالص بود. تعداد روز تا گلدهی در خُـلَر و تعداد روز تا ظهور سنبله در جُو در کشت های خالص، اختلاف معنی داری داشتند ولی در کشت مخلوط بسیار نزدیک به یکدیگر بودند و اختلاف معنی داری نشان ندادند (جدول ۲).

از لحاظ عملکرد علوفه تر و خشک، بیشترین میانگین عملکرد علوفه خشک (۶۸۸۰ کیلوگرم در هکتار) مربوط به کشت خالص جُو بود و کمترین عملکرد علوفه (۲۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) از کشت خالص خُـلَر به دست آمد. بین میانگین عملکرد علوفه خشک جُو و مخلوط جُو با خُـلَر اختلاف معنی داری وجود نداشت (جدول ۲)؛ با وجود این، در کشت مخلوط جُو و خُـلَر، عملکرد جداگانه جُو و خُـلَر

جدول ۲- مقایسه میانگین‌ها در کشت مخلوط خُگَر و جُو در تابستان

علوفه خشک (kg/ha)	علوفه تر (kg/ha)	روز تا گلدهی	ارتفاع بوته (cm)	سطح سبز (%)	
۲۴۰۰b	۵۶۰۰b	۲۶b	۳۴c	۶۲b	خُگَر
۶۳۸۰a	۱۶۰۰۰a	۲۹/۲a	۷۴/۴b	۸۵a	جُو
۶۸۸۰a	۱۶۴۰۰a	۲۹/۶a	۷۹a	۸۹a	مخلوط

توصیف کرده‌اند. ایجاد یک رقابت مثبت برای جذب نور و به‌خصوص تثبیت نیتروژن در ریشه‌های خُگَر، می‌تواند از علل برتر بودن کشت مخلوط جُو و خُگَر در مقایسه با کشت خالص این گیاهان باشد.

جمع‌بندی یافته‌ها نشان داد که امکان تولید علوفه مخلوط جُو و خُگَر با کشت مستقیم خُگَر در بین بقایای جُو بعد از برداشت آن با استفاده از چند آبیاری محدود در تابستان وجود دارد و عملکرد کشت مخلوط ایجاد شده با این روش بیشتر از عملکرد کشت خالص جُو یا خُگَر در آیش تابستانه است.

برتری کشت مخلوط با برآورد بزرگتر از یک برای نسبت برابری زمین (LER) در این آزمایش (۱/۲۷) نیز مشهود بود. این مقدار نسبت برابری زمین، به‌معنی استفاده از ۲۷٪ زمین بیشتر در حالت کشت خالص است تا عملکردی برابر با کشت مخلوط به‌دست آید. سلیمان‌پور و همکاران (۲) گزارش کرده‌اند که برتری عملکرد در کشت مخلوط ممکن است بر اثر تلفیقی از عوامل مختلف مانند استفاده بهتر از رطوبت خاک، نور و عناصر غذایی باشد. آنها وجود اختلاف در ساختار ریشه و کانوپی برای تامین و توزیع نیازهای گیاه در کشت مخلوط را، علت مهم این کارآمدی



شکل ۱- تولید علوفه مخلوط جُو و خُگَر با کشت مستقیم خُگَر در مزرعه جُو بعد از برداشت محصول جُو در تابستان ۱۴۰۳

توصیه ترویجی

در موقع برداشت آن، امکان تولید متوسط شش تُن علوفه خشک مخلوط لگوم-غله در فاز آیش تابستانه وجود دارد که در استان آذربایجان غربی و مناطق مشابه قابل توصیه است.

- با استفاده از چهار تا پنج بار آبیاری و کشت مستقیم خُگَر بعد از برداشت جُو در تابستان و جوانه‌زنی خُگَر همراه با جُو حاصل از ریزش بذر

فهرست منابع:

۱. اسکندری، ح. ۱۳۹۶. کشت مخلوط غلات و لگوم روشی مناسب برای افزایش کمیت و کیفیت علوفه. نشریه علمی-ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی، ۱۶(۱): ۷۹-۹۴.
۲. سلیمانپور، ل.، نادری، ر.، بیژن‌زاده، ا.، بهپوری، ع. و امام، ی. ۱۳۹۷. واکنش عملکرد و اجزاء عملکرد گندم، جو و تریتیکاله در کشت مخلوط با لگوم‌ها در شرایط آلودگی به علف‌های هرز. اکوفیزیولوژی گیاهی، ۳۲: ۱-۱۲.
۳. شهبازی، ص.، جلیلیان، ج.، علیزاده، خ. و جوانمرد، ع. ۱۴۰۰. اثر تیمارهای کودی شیمیایی و آلی-زیستی بر عملکرد و کیفیت علوفه تریتیکاله و ماشک مراغه تحت سیستم‌های تک‌کشتی و چندکشتی در شرایط دیم. زراعت دیم ایران، ۱۰(۲): ۱۹۹-۲۲۶.
۴. کوچکی، ع.، حسینی، م. و هاشمی دزفولی، ا. ۱۳۷۵. کشاورزی پایدار. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۶۴ صفحه.
5. Alizadeh, K., Ghaffari, A. and Shiv Kumar A. 2013. Development of feed legumes as suitable crops for drylands of Iran. Working paper. Pp 32, ICARDA
6. Betencourt, E., Duputel, M., Colomb, B., Desclaux, D. and Hinsinger, P. 2012. Intercropping promotes the ability of durum wheat and chickpea to increase rhizosphere phosphorus availability in a low P soil. Soil Biology & Biochemistry, 46: 181-190.
7. Caballero, R., Goicoechea, E.L. and Hernaiz, P.J. 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. Field Crops Research, 41: 135-140.
8. Daraeimofrad, A.R., Ahmadifard, M. and Azizi, K. 2013. Intercropping and biological control of weeds (Book). LAP LAMBERT Academic Publishing. Germany. Pp. 63.
9. Eskandari, H. 2017. Mixing of cereals and legumes is a good way to increase forage quantity and quality. Journal of Research Findings in Crops, 6: 79-94.
10. Ghanbari-Bonjar, A. 2000. Intercropped wheat (*Triticum aestivum*) and bean (*Vicia faba*) as a low-input forage [Ph.D thesis], Wye College, University of London, England.
11. Mead, R. and Willey, R.W. 1980. The concept of a land equivalent ratio and advantages in yields for intercropping. Experimental Agriculture, 16: 217-228.