Archive of SID

مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد 20/2 شماره 4/ سال 1389

ارزیابی عملکرد و شاخص‌های سودمندی در کشت مخلوط جو و ماشک گل‌خوشه‌ای

ایوب احمدی[1*]، عادل دباغ محمدی نسب[2]، سعید زهتاب سلماسی[3]، روح‌اله امینی[4] و حسین جانمحمدی[5]

تاریخ دریافت: 89/3/9 تاریخ پذیرش: 89/8/19

1- دانشجوی ارشد. گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز

2- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز

3- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز

4- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه تبریز

5- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه تبریز

* مسئول مکاتبه Email: Ayoob_ahmadi64@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثر آرایش‌های مختلف کشت بر عملکرد علوفه‌ای جو و ماشک گل‌خوشه‌ای در کشت مخلوط و کشت خالص و ارزیابی سودمندی زراعی و اقتصادی کشت مخلوط اجرا شد. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج در هشت کیلومتری تبریز در سال 1388 به اجرا در آمد. تیمارهای آزمایش شامل کشت خالص جو و ماشک گل‌خوشه‌ای، کشت مخلوط افزایشی به ترتیب ماشک گل خوشه‌ای: جو در نسبت‌های 100:15، 100:30 و 100:45 و کشت مخلوط جایگزین به ترتیب ماشک گل‌خوشه‌ای: جو در نسبت‌های 2:1، 3:1 و 4:1 بودند. نتایج نشان دادند که بیش‌ترین میزان عملکرد علوفه خشک مربوط به تیمار افزایشی 100:15 بود. بیش‌ترین سودمندی کشت مخلوط (IA) متعلق به تیمار افزایشی 100:15 برابر 4/41 بدست آمد. محاسبه نسبت برابری زمین (LER) نشان داد که در کشت مخلوط 100:30 میزان عملکرد محصول 32 درصد بیشتر از تک کشتی است (LER=1/32). بالاترین مجموع ارزش نسبی (RVT) نیز در تیمار کشت مخلوط افزایشی 100:30 برابر 1/14 بود. همچنین بیشترین مقدار علوفه خشک از تیمار افزایشی 15 : 100 به دست آمد که به مقدار 7030 کیلوگرم در هکتار بود. با استفاده از نتایج این آزمایش می‌توان گفت که برای تولید علوفه خشک، روش کشت مخلوط افزایشی بر روش کشت مخلوط جایگزینی و کشت خالص جو و ماشک گل‌خوشه‌ای برتری دارد.

واژه‌های کلیدی: سودمندی کشت مخلوط (IA)، کشت مخلوط، جو و ماشک گل‌خوشه‌ای، مجموع عملکرد نسبی (RYT)، مجموع ارزش نسبی (RVT)، نسبت برابری زمین (LER)

www.SID.ir

Archive of SID

Evaluation of Yield and Advantage Indices in Barley and Vetch Intercropping

A Ahmadi[1], A Dabbagh Mohammdi Nasab[2], S Zehtab Salmasi[3], R Amini[4] and H Janmohammadi[5]

Received : 30 May 2010 Accepted : 10 November 2010
[1]MSc student, Dept of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz. Iran
[2]Assoc., Prof, Dept of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz. Iran
[3]Prof, Dept of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz. Iran
[4]Assist., Prof, Dept of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz. Iran
[5]Assoc. Prof, Dept of Animal Science, University of Tabriz. Iran
* Corresponding author : E-mail: Ayoob_ahmadi64@yahoo.com

Abstract

To investigate the effects of different intercropping arrangements on barley and vetch forage yield and to find the land use advantage in the intercropping system, an experiment was carried out based on randomized complete block design with eight treatments and three replications at the Research Farm, Faculty of Agriculture, University of Tabriz in 2009. Treatments were barley and vetch monocrops, additive intercropping respectively barley: vetch in the ratio of 100:15, 100:30 and 100:45 and substitutive intercropping respectively, barley: vetch in the ratio of 2:1, 3:1 and 4:1. The results showed that, the highest amount of dry forage yield is obtained from 100:15 intercropping ratio. The highest intercropping advantage (4.41) was related to 100:15 additive intercropping ratio. Land Equivalent Ratio revealed that in 100:30 ratio, yield was %32 more than monocropping. The highest Relative Yield Total abtained from 100:30 additive intercropping was 1.14. Also, the greatest amount dry forage is 7030kg/ha in 100:15. Based on results of this experiment it can be stated that for the production of hay, additive intercropping method is superior on substitutive intercropping planting and monocroping sowing of barley and vetch.

Keywords: Intercropping Advantage (IA), Barley and Vetch, Intercropping, Land Equivalent Ratio (LER), Relative Value Total (RVT), Relative Yield Total (RYT)

مقدمه

برای افزایش تولید محصولات کشاورزی علاوه بر افزایش سطح زیر کشت و بهبود عملکرد، راهکاری مانند افزایش میزان محصول در واحد سطح و زمان نیز قابل تأمل است (مظاهری 1373). کشت مخلوط به عنوان یکی از این روش‌ها و نمونه‌ای از نظام‌های پایدار در کشاورزی اهدافی نظیر ایجاد تعادل اکولوژیک، بهره-برداری بیشتر از منابع، افزایش کمی و کیفی عملکرد و

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز را دنبال می‌کند. کاهش وابستگی کشاورزان به آفت کش‌ها، به شرط حفظ کیفیت محصول و بازار پسندی آن، یکی از اهداف اصلی کشت مخلوط در کشاورزی پایدار است (فیناندز آپاریسیو و همکاران 2007).

از مهمترین فواید کشت مخلوط افزایش تولید در واحد سطح نسبت به تک کشتی، به دلیل استفاده بهتر از عوامل محیطی مانند نور، آب و مواد غذایی موجود در خاک است (بانیک و همکاران 2006). کشت مخلوط با افزایش تعداد گونه‌ها در واحد سطح به عنوان یک راه حل برای افزایش تولید در کشاورزی پیشرفته پیشنهاد شده است (بارمر 1998). در این راستا انتخاب گیاهانی که کمترین رقابت را در یک آشیان اکولوژیک ثابت چه از نظر عوامل محیطی و چه از نظر زمان با هم ایجاد می‌کنند، عامل عمده‌ای محسوب می‌شود (رحیمیان و همکاران 1371).

کشت مخلوط غلات و لگوم‌ها برای توسعه سیستم-های پایدار تولید غذا، به خصوص در سیستم‌های کاشت با نهاده خارجی کم، مهم است (داپاح و همکاران 2003). اهمیت این نظام‌ها بیشتر از نظر نیتروژنی است که توسط بقولات تثبیت می‌شود (اوفاری و استرن 1987). استفاده ازسیستم‌های مخلوط به عنوان تامین علوفه برخی از مشکلات برداشت مکانیزه در این روش را منتفی می‌کند، زیرا در کشت مخلوط زمانیکه علوفه مدنظر باشد، برداشت اجزا به طور همزمان انجام می-شود (یزدی صمدی و پوستینی 1373).

معیاری که اغلب جهت ارزیابی در موثر بودن کشت مخلوط مورد استفاده قرار می‌گیرد، نسبت برابری زمین (LER)[1] می‌باشد. این معیار نسبت میزان زمین لازم برای تک کشتی‌ها را در مقایسه با کشت مخلوط توصیف می‌کند و عبارت از نسبت سطح زمینی است که لازم است تا با کشت گیاه به صورت تک کشتی، عملکردی مشابه یک هکتار کشت مخلوط بدست آید (جوانشیر و همکاران1379). کوردالی و همکاران (1996) در بررسی کشت مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای در شرایط دیم در سوریه در طی دو سال مشاهده کردند که نسبت برابری زمین در کشت مخلوط هنگامی که تنها یک برداشت در انتهای فصل رشد انجام شد، بیشتر از یک بود. هوگاراد و همکاران (2001) بیان کردند که عملکرد دانه به طور معنی‌داری در کشت مخلوط جو و نخود نسبت به تک کشتی آنها بیشتر شد. معیار نسبت برابری زمین نشان داد که کارایی استفاده از عوامل رشدی در کشت مخلوط نسبت به کشت خالص 25 تا 38 درصد بالاتر بود.

معرفی گیاهان جدید علوفه‌ای به عنوان یک راهکار در جهت تامین نیاز غذایی دام‌های کشور در نظر گرفته می‌شوند. در این راستا ماشک گل خوشه‌ای از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. زیرا علاوه بر قابلیت بهبود حاصلخیزی خاک از طریق تثبیت نیتروژن، می-تواند در سودمندی کشت مخلوط با گراس‌های علوفه‌ای نظیر جو نقش داشته باشد. کشت مخلوط این دو گیاه به منظور تولید علوفه، انتخاب مناسبی برای افزایش عملکرد و پایداری تولید در سیستم کشاورزی کم‌نهاده است.

به طور کلی، هدف از اجرای این طرح ارزیابی عملکرد کشت مخلوط جو و ماشک گل خوشه‌ای نسبت به کشت خالص آنها با استفاده از دو روش کشت مخلوط افزایشی و جایگزینی و تعیین بهترین نسبت کشت مخلوط این دو گونه جهت حصول بیشترین عملکرد علوفه‌ای و بالاترین میزان نسبت برابری زمین (LER) بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بهار سال 1388 در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج با طول جغرافیای '17 و °46 و عرض جغرافیایی '5 و °37 و ارتفاع 1360 متر از سطح آب‌های آزاد با اقلیم نیمه خشک سرد اجرا شد (جعفرزاده 1377). آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 8 تیمار و 3 تکرار انجام گردید. تیمارها بر اساس مطالعات

[1] Land Equivalent Ratio

www.SID.ir

Archive of SID

انجام شده قبلی شامل کشت خالص جو و ماشک گل خوشه‌ای، کشت مخلوط افزایشی به ترتیب ماشک گل خوشه‌ای: جو در نسبت های 100:15، 100:30 و 100:45 و کشت مخلوط جایگزینی به ترتیب ماشک گل خوشه‌ای: جو در نسبت‌های 2:1، 3:1 و4:1 بود. تراکم جو 440 بوته در متر مربع و تراکم ماشک گل خوشه‌ای 250 بوته در متر مربع تعیین گردید. بذرهای جو دو پر *Hordeum vulgare var. (dictichum)* و ماشک گل خوشه‌ای *(Vicia villosa subspp. dacycarpa)* از موسسه تحقیقاتی دیم کشور (مراغه) تهیه شد. کاشت این دو گیاه همزمان و به صورت دستی در تاریخ 1388/2/3 انجام شد. اندازه پلات‌ها 5×3 متر بود و هر پلات شامل 15 ردیف با فاصله 20 سانتی‌متری از هم به صورت ردیفی کشت شدند.

عملیات وجین علف‌های هرز به طور مرتب به صورت دستی و در هنگام لزوم انجام شد و آبیاری بر حسب شرایط اقلیمی منطقه به طور متوسط هر هفته یکبار انجام شد. در این آزمایش از مصرف هر گونه مواد شیمیایی (کودهای شیمیایی و آفت کش‌ها) در هنگام آماده‌سازی زمین و طی فصل رشد خودداری شد.

برای تعیین عملکرد خشک علوفه ابتدا از هر پلات به اندازه یک متر مربع از بیوماس هر دو گیاه برداشت شد. سپس به مدت 10 روز در یک اتاق با دمای معمولی قرار داده شد و بعد وزن خشک علوفه‌ای تعیین گردید.

برای ارزیابی کارایی و سودمندی کشت مخلوط از معیارهای نسبت برابری زمین (LER)، عملکرد نسبی جزء جو (RYa)، عملکرد نسبی جزء ماشک (RYb)، مجموع عملکرد نسبی (RYT[1]) ، مجموع ارزش نسبی (RVT[2]) کاهش یا افزایش عملکرد واقعی (AYL3) و سودمندی کشت مخلوط (IA[4])، استفاده شد.

نسبت برابری زمین (LER)

$$LER = \left(\frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}\right) + \left(\frac{Y_{ab}}{Y_{aa}}\right) = LER_a + LER_b$$

در این رابطه،

Y_{ab} = عملکرد گونه a در کشت مخلوط،

Yaa = عملکرد گونه a در کشت خالص،

Y_{ba} = عملکرد گونه b در کشت مخلوط

Y_{bb} = عملکرد گونه b در کشت خالص

عملکردهای نسبی جزء

در صورتی که a و b به ترتیب جو و ماشک مورد استفاده در کشت مخلوط باشند، عملکرد نسبی آن‌ها از رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$RYa = \frac{\text{عملکرد گونه a در کشت مخلوط}}{\text{عملکرد گونه a در کشت خالص}}$$

$$RYb = \frac{\text{عملکرد گونه b در کشت مخلوط}}{\text{عملکرد گونه b در کشت خالص}}$$

عملکرد نسبی جزء در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که زارع به عملکرد بالای یکی از گونه‌ها در اجزای مخلوط نیاز بیشتری دارد (جوانشیر وهمکاران، 1379).

مجموع عملکرد نسبی (RYT)

$$RYT = \left(\frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}\right) + \left(\frac{Y_{ab}}{Y_{aa}}\right) = RY_a + RY_b$$

مجموع عملکرد نسبی (*RYT*) از مجموع عملکرد نسبی اجزاء گونه‌های تشکیل دهنده مخلوط، حاصل می‌شود. مجموع عملکرد نسبی بیشتر در مورد بررسی رقابت در بین اجزای کشت مخلوط در رابطه با استفاده از منابع محدود بکار می‌رود. اگر *RYT=1* باشد، هیچ

[1] Relative Yield Total
[2] Relative Value Total
[3] Actual Yield Loss or Gain
[4] Intercropping Advantage

www.SID.ir

Archive of SID

گونه اضافه یا کاهش محصولی از کشت مخلوط بدست نمی‌آید. چنانچه بیش از یک باشد، مقدار محصول در مخلوط بیش از تک کشتی است ولی اگر کمتر از یک باشد، نشانه تاثیر منفی کارآیی کشت مخلوط است. اگر $RYT<1$ باشد، نشان دهنده رقابت جزئی یا حالت مکملی در بین اجزای کشت مخلوط است. اگر $RYT=2$ باشد، در این صورت هیچ گونه رقابتی در بین اجزای کشت مخلوط وجود ندارد و بین اجزا در استفاده از منابع محیطی حالت مکملی وجود دارد، بنابراین مجموع عملکرد نسبی (*RYT*) یک شاخص اکولوژیک است (ویلی 1979).

مجموع ارزش نسبی (RVT)

$$RYT = \frac{aP_1 + bP_2}{aM_1}$$

در این رابطه P_1 و P_2 به ترتیب عملکرد گونه‌های اول و دوم در کشت مخلوط و M_1 عملکرد گونه اول در کشت خالص و a و b به ترتیب قیمت جو و ماشک گل خوشه‌ای می‌باشد (وان‌درمیر، 1990).

کاهش یا افزایش عملکرد واقعی (AYL)

کاهش یا افزایش عملکرد واقعی طبق معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$AYL = AYL_a + AYL_b$$

$$AYL_a = [LER \times (\frac{100}{Z_{ab}}) - 1]$$

$$AYL_b = [LER \times (\frac{100}{Z_{ba}}) - 1]$$

در این رابطه،

Z_{ab} = درصد گونه a در کشت مخلوط

Z_{ba} = درصد گونه b در کشت مخلوط

شاخص AYL اطلاعات ارزشمندی در مورد رقابت و رفتار هر گونه در مخلوط به دست می‌دهد، از شاخص AYL جزئی می‌توان کاهش یا افزایش عملکرد را به دست آورد.در صورتی که LER جزئی مربوط به هر گونه چنین قابلیتی ندارد (بانیک 1996).

سودمندی کشت مخلوط *(IA)*

در دنیای امروز تعیین الگوی کشت محصولات زراعی، بیشتر از عملکرد، بر اساس سودمندی اقتصادی صورت می‌پذیرد (وان درمیر 1992).

شاخص سودمندی کشت مخلوط از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$IA = [(\frac{Pa}{P_a + P_b}) \times AYL_b] + [(\frac{P_b}{P_a + P_b}) \times AYL_a]$$

در این رابطه،

P_a = قیمت واحد محصول a،

P_b = قیمت واحد محصول b،

AYL_a = کاهش یا افزایش عملکرد واقعی جزء a

AYL_b = کاهش یا افزایش عملکرد واقعی جزء b

نتایج و بحث

تاثیر نسبت‌های مختلف کاشت در مخلوط جو با ماشک گل خوشه‌ای روی عملکرد علوفه خشک جو و ماشک گل خوشه‌ای معنی‌دار بود (جدول1). کشت مخلوط از برتری محسوسی نسبت به کشت خالص این دو گیاه برخوردار بود (جدول2). بیشترین عملکرد علوفه خشک از تیمار افزایشی 100:15 با میانگین 7030 کیلوگرم در هکتار بدست آمد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که با افزایش بیشتر نسبت ماشک در کشت مخلوط افزایشی، از عملکرد علوفه خشک تولیدی کاسته شد و کمترین میزان عملکرد علوفه خشک متعلق به تیمار جایگزینی 2:1 که برابر 5600 کیلوگرم در هکتار بود (جدول2). بیشترین عملکرد جو در کشت‌های مخلوط در تیمار افزایشی 100:15 بدست آمد که برابر 6320 کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد علوفه آن نیز

www.SID.ir

Archive of SID

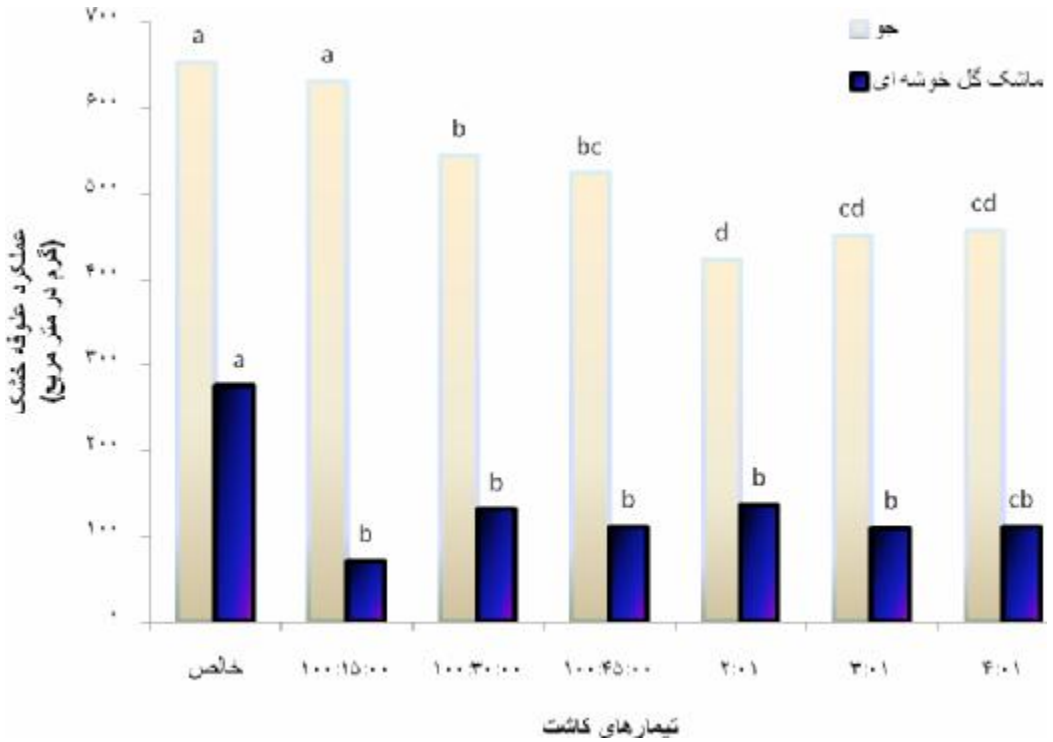
در تیمار جایگزینی 2:1 حاصل شد که 4230 کیلوگرم در هکتار حاصل شد (شکل 1).

انصار و همکاران (2010) گزارش کردند که کشت مخلوط غلات، علوفه بیشتر و با کیفیت بهتری نسبت به کشت خالص غلات تولید می‌کند. آگگنهو و همکارانش (2006) در کشت مخلوط جو و باقلا در کوهستان‌های اتیوپی گزارش کردند که کشت مخلوط این دو گیاه از عملکرد بیشتری نسبت به کشت خالص برخوردار است و دلیل این امر را می‌توان ناشی از استفاده مکمل از مواد مغذی و منابع آب بوسیله اجزاء کشت مخلوط و نیاز به ورودی‌های خارجی کمتر بیان کردند.

جدول 1 - تجزیه واریانس عملکرد کل و عملکرد خشک جو و ماشک گل خوشه‌ای در کشت مخلوط

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		عملکرد علوفه خشک جو	عملکرد علوفه خشک ماشک گل خوشه‌ای	عملکرد کل علوفه خشک
تکرار	2	17806/04**	2421/76ns	29163/542**
تیمار	6	24441/63**	18545/54**	45031/28**
اشتباه	12	1633/82	2130/7	1856/208
ضریب تغییرات (%)		7/68	32/85	7/39

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح 5% و 1% و ns غیر معنی‌دار



شکل 1- مقایسه میانگین عملکرد علوفه‌ای خشک جو و ماشک گل خوشه‌ای در تیمارهای مختلف کاشت

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج بدست آمده نشان دهنده مغلوبیت ماشک گل خوشه‌ای در مخلوط با جو، بویژه در کشت مخلوط افزایشی می‌باشد. در این آزمایش گیاه ماشک گل خوشه‌ای گیاه مغلوب بوده و بیشترین میزان عملکرد علوفه آن متعلق به تک کشتی (2750 کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن متعلق به تیمار افزایشی 100:15 (710 کیلوگرم در هکتار) است (جدول2).

حسینی و همکاران (1385) گزارش کردند که در کشت مخلوط ارزن مرواریدی و لوبیا چشم بلبلی، لوبیا چشم بلبلی گیاه مغلوب بوده و بیشترین عملکرد آن متعلق به تک کشتی (1099 کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن متعلق به تیمار افزایشی 100درصد ارزن نوتریفید: 20درصد لوبیا چشم بلبلی (37 کیلوگرم در هکتار) است.

جدول2 – عملکرد علوفه خشک جو و ماشک گل خوشه‌ای در نسبت‌های مختلف کاشت (کیلو گرم در هکتار)

	تیمار						
	خالص	100:15 (افزایشی)	100:30 (افزایشی)	100:45 (افزایشی)	2:1 (جایگزینی)	3:1 (جایگزینی)	4:1 (جایگزینی)
عملکرد جو	6540 (a)	6320(a)	5440 (b)	5240(bc)	4230(d)	4510(cd)	4570 (cd)
عملکرد ماشک گل خوشه‌ای	2750(a)	710 (c)	1320 (b)	1120 (b)	1370 (b)	1100 (b)	1120 (b)
مجموع عملکرد		7030 (a)	6760 (a)	6360 (ab)	5600(b)	5610(b)	5690(b)

با محاسبه عملکرد نسبی جزء جو *(RYa)* در کشت مخلوط با ماشک گل خوشه‌ای مشاهده شد که بیشترین میزان عملکرد نسبی جزء جو *(RYa)* برابر 0/97 بود که در کشت مخلوط افزایشی 100:15 بدست آمد. کمترین میزان عملکرد نسبی جزء جو *(RYa)* برابر با 0/65 بود که در کشت مخلوط جایگزینی 2:1 بدست آمد (جدول3). همچنین بیشترین میزان عملکرد نسبی جزء ماشک گل خوشه‌ای *(RYb)* برابر 0/5 بود که در کشت مخلوط جایگزینی 2:1 بدست آمد و کمترین میزان عملکرد نسبی جزء ماشک گل خوشه‌ای (*RYb*) برابر با 0/26 بود که در کشت مخلوط افزایشی 100:15 بدست آمد (جدول3). در این طرح بیشترین عملکرد علوفه جو در کشت‌های مخلوط افزایشی و کمترین آن در کشت‌های مخلوط جایگزینی بدست آمد.

برای ارزیابی کشت مخلوط از نسبت برابری زمین استفاده شد. بیشترین میزان نسبت برابری زمین (*LER*) برابر با 1/32 بود که در کشت مخلوط افزایشی 100:30 بدست آمده است. کمترین میزان نسبت برابری زمین *(LER)* برابر با 1/10 بود که در کشت مخلوط جایگزینی 3:1 بدست آمد (جدول3).

همانطوری که در جدول3 مشخص شده است، در همه نسبت‌های کشت مخلوط نسبت برابری زمین بیشتر از یک است که نشان دهنده کارائی کشت مخلوط این دو گیاه نسبت به تک کشتی می‌باشد. در بررسی تراکم‌های مختلف جو و ماشک گل خوشه‌ای مشخص شد که نسبت برابری زمین (*LER*) بین 1/32 و 1/10 می‌باشد، یعنی عملکرد کشت مخلوط این دو گونه 32 و 10 درصد بیشتر از کشت خالص است. در ترکیب‌های افزایشی با افزایش نسبت ماشک گل خوشه‌ای، عملکرد نسبی جزء جو کاهش یافت که این ممکن است به علت رقابت برون گونه‌ای بین جو و ماشک باشد نخزری مقدم و همکاران (1388) در کشت مخلوط ذرت و ماش سبز گزارش کردند که بیشترین میزان LER به تیمار افزایشی (100 درصد ذرت + 50 درصد ماش) با میزان 1/43 تعلق دارد. آن‌ها بیان کردند که تیمارهای مخلوط

www.SID.ir

Archive of SID

جدول3- معیارهای ارزیابی عملکرد و شاخص‌های سودمندی در کشت مخلوط جو و ماشک گل خوشه‌ای

تیمار	معیارهای ارزیابی کشت مخلوط						
	عملکرد نسبی جزء جو (RYa)	عملکرد نسبی جزء ماشک گل خوشه‌ای (RYb)	مجموع عملکرد نسبی (RYT)	نسبت برابری زمین (LER)	مجموع ارزش نسبی (RVT)	کاهش یا افزایش عملکرد واقعی (AYL)	سودمندی کشت مخلوط (IA)
100:15(افزایشی)	0/97	0/26	1/23	1/23	1/13	7/43	4/41
100:30(افزایشی)	0/84	0/48	1/32	1/32	1/14	3/72	2/17
100:45(افزایشی)	0/81	0/45	1/26	1/26	1/09	2/06	1/34
2:1(جایگزینی)	0/65	0/50	1/15	1/15	1	3/22	1/79
3:1(جایگزینی)	0/70	0/40	1/10	1/10	0/95	3/87	2/23
4:1(جایگزینی)	0/71	0/41	1/12	1/12	/96	5	2/92

افزایشی از LER بالاتری نسبت به تیمارهای مخلوط جایگزینی برخوردارند. در ترکیب‌های جایگزینی بیشترین LER و عملکرد متعلق به تیمار 2:1 بود که می‌تواند به دلیل انتقال بهتر نیتروژن از ماشک به جو می‌باشد.

همانطوری که در جدول3 مشخص شده است بیشترین میزان کاهش یا افزایش عملکرد واقعی (AYL) متعلق به تیمار افزایشی 100:15 می‌باشد که برابر 7/43 است و کمترین میزان این شاخص مربوط بـه تیمـار افـزایشی 100:45 است که معـادل 2/06 می‌باشد. مثبت بودن کلیه مقادیر AYL نشان‌دهنده سودمندی کشت مخلوط نسبت به تک کشتی هر یک از این دو گیاه است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که کشت مخلوط در کلیه نسبت‌های مخلوط دارای رعایت اصل تولید حمایتی است، به عبارت دیگر مساعدت در کلیه تیمارها وجود داشت. مقادیر AYL در تراکم‌های پایین‌تر بیشتر و متناسب با افزایش تراکم، AYL کمتر می‌گردد. این امر حاکی از افزایش رقابت دو گیاه در تراکم‌های بالاتر است. شایگان و همکارانش (1387) گزارش کردند که بالاترین میزان کاهش یا افزایش عملکرد واقعی از تیمار افزایشی (100 درصد ذرت + 12/5 درصد ارزن) در تاریخ کاشت همزمان بدست آمد که معادل 9/458 بود.

بیشترین میزان سودمندی کشت مخلوط (IA) متعلق به تیمار افزایشی 100:15 که برابر 4/41 است که این امر احتمالاً ناشی از استفاده بهتر از منابع موجود مانند نـور، آب و مواد غذایـی در این تیمار می‌باشد. کمترین مقدار نیز متعلق به تیمار افزایشی 100:45 بود (1/34) که احتمالاً ناشی از رقابت بیشتر این دو گیاه در این تیمار می‌باشد.

در تیمارهای افزایشی هر چه بر تراکم بوته در واحد سطح افزوده شد، شاخص سودمندی کشت مخلوط کاهش یافت. بانیک و همکاران (2006) نتایج مشابهی در کشت مخلوط گندم و نخود به دست آوردند و اعلام کردند سودمندی اقتصادی کشت مخلـوط ایـن دو گیـاه بیشتر از کشت خـالص آنها می‌باشد. شایگان و همکاران (1387) گزارش کردند که بالاترین میزان سودمندی کشت مخلوط مربوط به تیمار افزایشی (100 درصد ذرت + 12/5 درصد ارزن) در تاریخ کاشت همزمان بدست آمد که معادل 5/452 بدست آمد که احتمالاً ناشی از استفاده بهتر از منابـع موجود مانند نـور، آب، مـواد غذایـی و غیره در این تیمـار می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مهمترین هدف در آزمایش‌های مزرعه‌ای دستیابی به حداکثر عملکرد است. مقدار عملکرد محصول در یک منطقه تحت تاثیر عوامل مختلف ژنتیکی و محیطی و اثر متقابل این عوامل می‌باشد. کوردالی و همکاران (1996) تولید ماده خشک کمتر توسط ماشک علوفه‌ای در مخلوط جو و ماشک علوفه‌ای را به سایه‌دهی توسط جو نسبت دادند. واتیکی و همکاران (1993) گزارش کردند که جذب نور بیشتر در مخلوط، دلیلی برای افزایش عملکرد کل ماده خشک است. میزان نور دریافتی در این آزمایش در تیمار مخلوط افزیشی 100:30 بیشتر است که این امر به دلیل بالا بودن شاخص سطح برگ در این تیمار است. همچنین ویلی (1979) گزارش کرد که راندمان تولید در سیستم‌های مخلوط غلات و بقولات را می‌توان به دلیل حداقل کردن رقابت برون گونه‌ای بین گیاهان در مخلوط برای عوامل محدود کننده رشد دانست. آگگنهو و همکاران (2006) در بررسی کشت مخلوط جو و باقلا نیز افزایش عملکرد را در کشت مخلوط نسبت به تک کشتی دو گیاه گزارش کردند و این امر را به کنترل بهتر علف هرز در کشت مخلوط نسبت دادند.

جوانمرد (1388) گزارش کرد که در کشت مخلوط ذرت با چند لگوم (گاودانه، لوبیا، ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسیم) بیشترین عملکرد متعلق به کشت مخلوط ذرت با ماشک گل خوشه‌ای بود که این امر ممکن است ناشی از رشد سریع ماشک گل خوشه‌ای در مراحل اولیه نسبت به سایر لگوم‌ها باشد که قبل از سایه اندازی کامل کانوپی ذرت، ماشک گل خوشه‌ای به مرحله برداشت رسیده و افزایش ماده خشک ماشک گل خوشه‌ای سبب افزایش عملکرد کل تیمار مخلوط گردید. همچنین در این آزمایش بیشترین LER مربوط به کشت مخلوط ذرت رقم 301 با ماشک گل خوشه‌ای بود که برابر 1/45 بدست آمد.

در نهایت با توجه به یافته‌های حاصل از این پژوهش می‌توان اظهار داشت که سیستم کشت مخلوط جو و ماشک گل خوشه‌ای به دلیل استفاده بهتر از منابع موجود مانند نور، آب و مواد غذایی نسبت به کشت خالص دو گیاه برتری داشت. همچنین کشت مخلوط افزایشی در مقایسه با کشت مخلوط جایگزینی موفق عمل نمود.

منابع مورد استفاده

جعفرزاده ع، 1377. مطالعات تفصیلی 26 هکتار از اراضی و خاکهای ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، شماره‌های 2، 3و4، صفحه‌های 16 تا 29.

جوانشیر ع، دباغ محمدی نسب ع، حمیدی ا و قلی‌پور م، 1379. اکولوژی کشت مخلوط (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

جوانمرد ع، 1388. ارزیابی کمی و کیفی علوفه در کشت مخلوط ذرت با چند لگوم در کشت دو گانه. پایان نامه دکتری زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.

حسینی س، مظاهر، د و جهانسوز م، 1385. تاثیر آرایش کاشت بر عملکرد علوفه ارزن مرواریدی و لوبیا چشم بلبلی در کشت مخلوط. مجله علوم و صنایع کشاورزی، جلد 20، شماره 1 صفحه‌های 117 تا 123.

رحیمیان ح، صلاحی مقدم، م و گلوی م، 1371. کشت مخلوط سیب‌زمینی با ذرت و آفتابگردان. مجله علوم و صنایع کشاورزی، شماره 6 صفحه‌های 45 تا 58.

شایگان م، مظاهری د، رحیمیان مشهدی ح، و پیغمبری سع، 1387. اثر تاریخ کاشت و کشت مخلوط ذرت و ارزن دم‌روباهی بر عملکرد دانه آنها و کنترل علف‌های هرز. مجله علوم زراعی ایران. جلد 10، شماره 1، صفحه‌های 31 تا 46.

www.SID.ir

Archive of SID

مظاهری، د. 1373. کشت مخلوط به عنوان یک راه افزایشی و پایداری محصول. مجموعه مقالات کلیدی سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه تبریز، 17-12 شهریورماه، صفحه‌های 248 – 238.

نخزری مقدم، ع، چائی‌چی م، مظاهری د، رحیمیان مشهدی ح، مجنون حسینی ن و نوری‌نیا ع، 1388. اثر کشت مخلوط ذرت و ماش سبز بر عملکرد و نسبت برابری زمین و برخی ویژگیهای کیفی علوفه. مجله علوم گیاهان زراعی ایران.جلد 40، شماره 4، صفحه‌های 151 تا 159.

ولی‌زاده، م و مقدم محمد، 1381. طرحهای آزمایشی در کشاورزی. چاپ هفتم. انتشارات پریور.

یزدی صمدی ب و پوستینی ک، 1373. اصول تولید گیاهان زراعی، مرکز نشر دانشگاهی تهران.

Agegnnehu G, Ghizaw A and Sinebo W, 2006. Yield performance and land use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Etthiopian highlands. European Journal of Agronomy 25: 202-207.

Ansar M, Ahmed ZI., Malik MA, Nadeem M, Majeed A and Rischkowsky BA, 2010. Forage yield and quality potential of winter cereal-vetch mixtures under rainfed conditions. Journal of Food Agriculture and Enveironment 22 (1): 25 – 36.

Banik P, Midya A, Sarkar BK and Ghose SS, 2006. Wheat and chickpea intercropping systems in an additive experiment: European Journal of Agronomy 24: 325-332.

Brophy LS, Heichel GH and Russelle MP, 1987. Nitrogen transfer from forage legumes grass in a systematic planting design. Crop Science 27:553 - 558.

Brummer EC, 1998**.** Diversity, stability, and sustainable American agriculture. Agronomy Journal 90: 1-2.

Dapaah HK, Asafu-Agyei JN, Ennin SA and Yamoah CY, 2003. Yield stability of cassava, maize, soybean and cowpea intercrops. Agricultural Science 140: 73–82.

Fernandez-Aparicio M, Sillero JC and Rubials D, 2007. Intercropping with cereals reduces infection be *Orobanche crenata* in legumes. Crop Protection 26: 1166 - 1172.

Hauggard-Nielson H, Ambus P and Janson ES, 2001. Interspecific competition, N use and interference with weeds in pea– barley intercropping. Field Crops Research 70: 101-109.

Kurdali F, Sharabi NE and Arslan A, 1996. Rainfed veteh _ barley mixed cropping in the Syrian semi - arid conditions. I. Nitrogen nutrition using^{15} N isotopic dilution. Plant soil 183:137-148.

Ofari F and Stern WR, 1987. Cereal-legume intercropping systems. Advances in Agronomy 41: 41-90.

Vandermeer J, 1990**.** Intercropping. In Agroecology, Mc Graw – Hill publishing Co.

www.SID.ir

Archive of SID

Watikai JM, Fukai, S, Band JA and Keating BA, 1993. Radiation interception and growth maize-cowpea intercrop as affected by maize plant- density and cowpea cultivar. Field Crop Research 35:123 -133.

Wiley RW, 1979. Intercropping: Its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantage. Field Crop Abstract 32:1-410.

www.SID.ir