نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 29، شماره 3، پاییز 1394، ص. 442-435
شاپا: 4730 - 2008

Journal of Horticultural Science
Vol. 29, No. 3, Fall 2015, P. 435-442
ISSN: 2008 - 4730

ارزیابی عملکرد و برخی صفات مورفولوژیک تره فرنگی (*Allium porrum* L.) در کشت مخلوط با شبدر سفید (*Trifolium repens* L.)

احسان ابراهیمی[1]- علیرضا باقری[2*]- فرانک نوربخش[3]

تاریخ دریافت: 1393/01/18
تاریخ پذیرش: 1394/03/18

چکیده

کشت مخلوط می‌تواند راه‌حلی جایگزین برای تولید محصول در سیستم‌های رایج کشاورزی که در آن‌ها تک‌کشتی رواج دارد، باشد. لذا آزمایشی به منظور ارزیابی اثر مدیریت کشت همزمان گیاه[4] در سال زراعی 2012 در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کاسل آلمان انجام شد. در این آزمایش از طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد و تیمارهای آزمایش (6 تیمار) شامل: 1- کشت همزمان شبدر و تره فرنگی (به دو صورت قطع و عدم قطع شبدر)، 2- کشت شبدر 48 روز پس از انتقال نشاء تره فرنگی (به دو صورت قطع و عدم قطع شبدر)، و 3- تیمار کشت تره فرنگی بدون شبدر (به دو صورت وجین و عدم جین علف‌های هرز) بودند. کل ماده خشک تولیدی در هکتار در اولین برداشت، در تیمارهایی که در آن‌ها کشت شبدر با تاخیر انجام شده بود و تیمارهای فاقد شبدر که در آن‌ها وجین علف‌هرز به صورت دستی انجام شده بود به ترتیب معادل 1259، 1157و 1360 کیلوگرم در هکتار بود ولی در دومین برداشت تفاوت بین تیمارها از این لحاظ معنی‌دار نبودند. در ارتباط با درصد ماده خشک نیز در تیمار حاوی قطع شبدر و وجین علف های هرز در هر دو زمان برداشت بیشترین مقدار درصد ماده خشک ثبت شد. نتایج حاصل از مقایسات گروهی تیمارها نشان داد که بهترین ترکیب تیماری برای بدست آوردن بیشترین ماده خشک کشت تاخیری شبدر در تره فرنگی به همراه وجین علف‌های هرز بود. نتایج مربوط به قطر و ارتفاع ساقه تره‌فرنگی نیز نشان داد که بیشترین قطر ساقه تره‌فرنگی در کشت خالص همراه با وجین علف هرز حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: سبزیجات. کشت با تاخیر، گیاه پوششی، مدیریت گیاه

مقدمه

کاهش تنوع زیستی در سیستم‌های تک‌کشتی باعث ایجاد مشکلات عدیده‌ای در سامانه‌های زراعی گردیده است پیش‌بینی می‌شود که در طول 50 سال آینده، توسعه جهانی کشاورزی، تنوع زیستی را در مقیاس جهانی با تهدیدی جدی مواجه سازد (16). کشت مخلوط موجب تنوع بخشیدن به سامانه‌های زراعی در بعد زمان و مکان می‌گردد (7 و 12)، از طرفی رقابت بین گونه‌ای در کشت مخلوط یک از عواملی است که می‌تواند عملکرد و خصوصیات کیفی محصولات را تحت تاثیر قرار دهد، بنابراین نگرانی در مورد بروز تداخلات منفی بین سبزیجات و سایر گونه‌ها در کشت مخلوط، مانع از توسعه سیستم های کشت مخلوط برای تولید سبزیجات شده است (23).

تره فرنگی با نام علمی *Allium porrum* L.، یکی از سبزیجات زراعی مهم در اروپا است (23). مزراع تره‌فرنگی به علت باز بودن کانوپی تا زمان برداشت و عدم پوشش مناسب خاک همواره با مشکل مدیریت علف هرز و آبشویی عناصرغذایی مواجه هستند، به همین دلیل استفاده از کشت مخلوط در مزارع تره‌فرنگی استفاده از علف‌کش‌ها را کاهش می‌دهد (23). اجرای کشت مخلوط مخصوصاً برای تره‌فرنگی‌های نشایی اثر معنی‌داری برمدیریت علف‌های هرز بخصوص در مراحل اولیه رشد دارد (21). در کل، تحقیقات نشان می‌دهند که تره‌فرنگی در سیستم‌های کشت خالص در مقایسه با کشت مخلوط میزبان بهتری برای آفات هستند و شرایط مساعدتری برای طغیان آفت فراهم می‌سازد (9) به عنوان مثال در آزمایش دنبلدر و همکاران (9) تعداد تریپس (*Thrips tabaci*) بالغ، به مراتب در

1- دانشجوی دکتری اگرواکولوژی دانشگاه کاسل آلمان
2- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه
(*- نویسنده مسئول: (Email: a.bagheri@razi.ac.ir
3- دانشجوی دکتری اگرواکولوژی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

4- Undersow

تیمار های کشت مخلوط کمتر از تیمارهای تک کشتی گزارش شد. در حالتی که گیاه پوششی شبدر درست قبل از نشاء تره فرنگی قطع شد (به طوری‌که اثرات ظاهری و فیزیکی آن بر روی زمین باقی ماند)، در این حالت نیز تعداد تریپس بالغ در تره فرنگی یک سوم کشت خالص گزارش شد. نتایج این آزمایش نشان داد روابطی بین کیفیت محیط کشت گیاه اصلی و تعداد تریپس وجود دارد (9).

تولید اکولوژیک و پایدار سبزیجات نیازمند استفاده از یک سیستم کشاورزی کم نهاده است که در آن برنامه مشخصی برای حفظ حاصلخیزی خاک و حفاظت گیاهان وجود داشته باشد. فرانکیس (13) گزارش کرد که گیاه پوششی شبدر در طول چند سال مقدار 125 تا 225 کیلوگرم در هکتار نیتروژن در خاک تثبیت نمود.

باکتری ریزوبیوم که با ریشه گیاهان خانوده بقولات رابطه همزیستی برقرار می کند، از منابع مهم تامین نیتروژن در سیستم‌های کشاورزی ارگانیک است. شبدر سفید با نام علمی *Trifolium repens* L. دارای توانایی برقراری رابطه همزیستی با باکتری ریزوبیوم و فراهم نمودن نیتروژن تثبیت شده برای خود و سایر محصولات در کشت مخلوط می باشد. ارزش تغذیه‌ای بالای شبدر، استفاده از آن به عنوان یک علوفه خوش‌خوراک در چراگاه‌های مناطق معتدله و مهم‌تر از آن، نقش شبدر به عنوان یک گیاه پوششی برای فراهم نمودن نیتروژن در خاک و همچنین جذب عناصر محلول و جلوگیری از آبشویی آن ها از دلایل حائز اهمیت بودن این گیاه است. لذا در این مطالعه از کشت مخلوط تره‌فرنگی (*Allium porrum* L.) و شبدر سفید (*Trifolium repens* L.) با روش کشت گیاه پوششی در کنار گیاه اصلی[1] استفاده شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در جولای سال 2011 در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کاسل آلمان در منطقه فرانکن هاوزن در ایالت هسن آلمان (′51°27 0″ N, 9° 25′ 0″ E و 249 متر ارتفاع از سطح دریا) انجام شد. متوسط درجه حرارت روزانه در این منطقه 8/5 درجه سانتی‌گراد و میانگین بارندگی سالانه 650 میلی‌متر است (براساس میانگین آمار سی ساله از سال 1961 تا سال 1990) (German Weather Service). نوع خاک مزرعه بر اساس طبقه‌بندیFAO ، Haplic Chernozem بود. تره‌فرنگی‌ها در خاکی با بافت متوسط[2] نشاء شدند و با آب باران آبیاری شدند.

هدف از انجام این آزمایش مقایسه کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر (به صورت هم‌زمان با تره فرنگی و 48 روز پس از انتقال نشاء تره فرنگی) با تک کشتی آن بود. علاوه بر این در کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر، ارزیابی قطع و عدم قطع شبدر روی صفات مورد آزمایش نیز مد نظر بود. در حالت تک کشتی تره فرنگی نیز، ارزیابی اثر وجین دستی و عدم وجین دستی علف های هرز از جمله دیگر اهداف این آزمایش بود. با توجه به توضیحات بالا این آزمایش شامل 6 تیمار (شکل 1) در سه تکرار بود که به صورت بلوک های کامل تصادفی به اجرا در آمد.

عملیات شخم در مارچ 2011 و آماده‌سازی زمین به وسیله هرس دوار در آپریل همان سال انجام شد. هم‌چنین به‌منظور کنترل علف‌های هرز قبل از کاشت چندین مرتبه از رتیواتور استفاده شد. ابعاد هر کرت 3 × 4 متر و ابعاد کل زمین 21 ×28 متر بود. محصولات قبلی کشت شده در زمین به ترتیب سیب‌زمینی و شبدر علفی بودند. برای اطمینان از این‌که شرایط خاک برای جذب آب و عناصرغذایی در طول فصل رشد مناسب خواهد بود، در 10 جولای یعنی دو روز قبل از نشاکاری دو مرتبه رتیواتور استفاده شد. کاشت نشای تره‌فرنگی‌ها با فاصله 10 سانتی‌متر از یکدیگر انجام شد. بذرهای ارگانیک شبدر سفید به میزان 200 کیلوگرم در هکتار به صورت دو خط در دو طرف ردیف کاشت تره فرنگی با دست بر روی خاک پاشیده شدند.

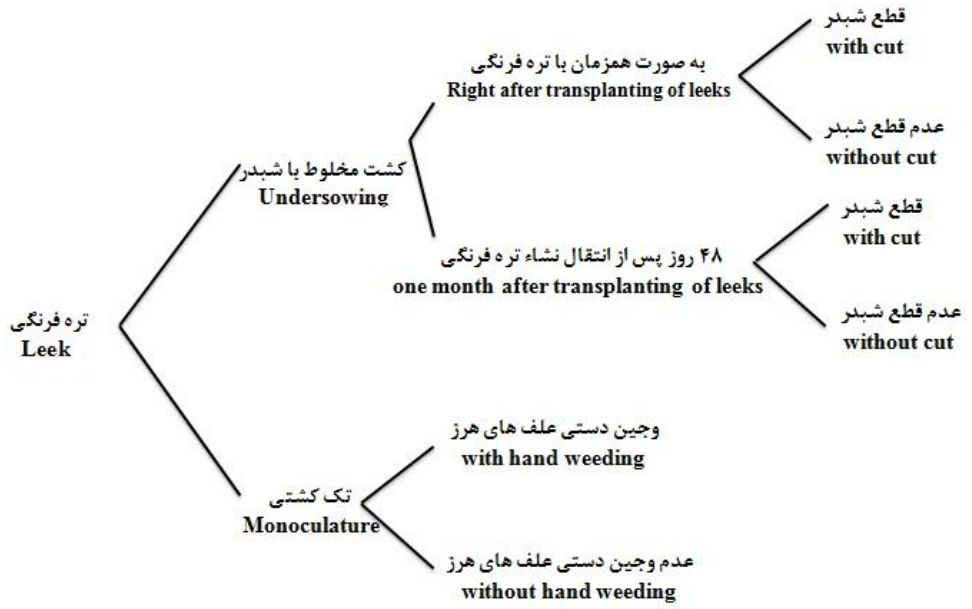
دو مرحله نمونه برداری از خاک انجام شد که مرحله اول قبل از کاشت نشاء های تره‌فرنگی و نمونه برداری دیگر بعد از آخرین برداشت در تاریخ های 18 اکتبر 2011 و 21 مارچ 2012 صورت گرفت. از هر کرت سه نمونه خاک از عمق 0 تا 60 سانتی‌متری برداشت و با هم مخلوط شدند. در نهایت نمونه های مربوط به هر تیمار از 3 تکرار با هم مخلوط و به آزمایشگاه دانشگاه منتقل و محتوی نیتروژن (کیلوگرم در هکتار) و میزان نیترات و آمونیوم (میلی‌گرم) در هر تیمار اندازه‌گیری شد.

در طول آزمایش، دو مرحله برداشت در تاریخ های 14 اکتبر و 6 دسامبر انجام شد و در هر مرحله صفات رشدی مانند ارتفاع، قطر، وزن تر و خشک و هم‌چنین محتوی نیتروژن، پتاسیم و فسفر اندازه‌گیری شدند. برای انجام اندازه گیری های مربوط به گیاه بعد از حذف اثرات حاشیه‌ای مساحتی معادل 50 × 100 سانتی‌متر که شامل 10 بوته بود، برداشت شد. بوته ها بعد از اندازه گیری قطر، ارتفاع و وزن تر برای محاسبه وزن خشک در دمای 105 درجه سانتیگراد به مدت 36 ساعت خشک شدند. کل محتوی نیتروژن، فسفر و پتاسیم نمونه‌ها به ترتیب با استفاده از روش کجل‌دال، اسپکتروفتومتر و فلیم فوتومتر تعیین شد.

آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SAS v.9 و MINITAB 16 انجام شد. برای تعیین تفاوت های معنی‌دار بین تیمارها از تجزیه واریانس و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با سطح احتمال 0/05 استفاده شد. علاوه بر این برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد پاسخ تره‌فرنگی در تیمارهای مختلف و هم‌چنین

1- Undersow
2- clay loam

ارزیابی علمی و آماری تیمارهای به صورت دسته بندی شده، در این آزمایش از روش مقایسات گروهی استفاده شد.



شکل 1- تیمارهای مورد استفاده در آزمایش

Figure 1- Treatments used in experiment

به این منظور از روش مقایسات گروهی ارتوگونال با بهره‌گیری از نرم افزارSAS v.9 استفاده شد. بر این اساس 1- تیمارهای تک کشتی تره‌فرنگی با تیمارهای حاوی کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر، 2- تیمارهای حاوی کشت مخلوط کشت همزمان با کشت تاخیری شبدر و 3- تیمارهای کشت مخلوط حاوی قطع و عدم قطع شبدر، به طورکلی مورد مقایسه قرار گرفتند (جدول 1).

جدول 1- مقایسه گروهی بین تیمار ها و ضرایب آن ها در برداشت اول و دوم بر اساس روش مقایسه گروهی اوتوگونال

Table1- Group comparison among treatments and their coefficients at the first and second harvest based on orthogonal analysis method

تیمار Treatment / مقایسات Comparisons	C1	C2	C3	C4	C5	C6
مقایسه تک کشتی با کشت مخلوط Comparison between monoculture and intercrop	1	1	1	1	-2	-2
مقایسه کاشت همزمان شبدر و تاخیری Comparison between early undersowing and late undersowing of clover	1	1	-1	-1	0	0
مقایسه قطع شبدر و عدم قطع Comparison between cut clover and without cut clover	-1	1	-1	1	0	0

C1: کاشت همزمان شبدر + بدون قطع شبدر+ با وجین علف هرز؛ C2: کاشت همزمان شبدر + با قطع شبدر + با وجین علف هرز؛ C3: کاشت تاخیری شبدر + بدون قطع شبدر+ با وجین علف هرز؛ C4: کاشت تاخیری شبدر + با قطع شبدر + با وجین علف هرز؛ C5: بدون شبدر + با وجین علف هرز؛ C6: بدون شبدر + بدون وجین علف هرز.

C1: Early undersowing of clover + without cut clover + with weeding; C2: Early undersowing of clover + with cut clover + with weeding; C3: Late undersowing of clover + without cut clover + with weeding; C4: : Late undersowing of clover + with cut clover + with weeding; C5: Without clover + with weeding; C6: Without clover + without weeding.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس درصد ماده خشک نشان داد که در هـر دو برداشت بین تیمارها تفاوت معنی‌دار ($P \leq 0.05$) وجود داشت (جدول 3). این در حالی بود که اثر تیمارها بر مقدار ماده خشک در هکتار در اولین برداشت معنی‌دار ($P \leq 0.01$) و در دومین برداشت غیر معنی‌دار بودند. طبق جدول 2، بیشترین درصد ماده خشک در اولین و دومـین برداشت (به ترتیب 11/7 درصد و 16/5 درصد) از تیمار کشت مخلوط همزمان تره فرنگی با شبدر بدست آمد که بعد از مدتی شبدرها قطع و به صورت مالچ پای گیاه پخش شده بودند. میان تیمارهـایی کـه در آن‌ها قطع شبدر صورت نگرفته (10/9 درصد در اولین برداشـت و 16 درصد در دومین برداشت) و تیمارهای فاقد شبدر و بدون کنترل علف هرز (15/7 درصد) تفاوت معنی‌دار وجـود نداشـت. مقایسـه میـانگین مقدار ماده خشک (کیلوگرم در هکتار) در تیمارهای مختلف آزمایشی و در اولین برداشت نشان داد که بیشترین مقدار ماده خشک به ترتیب در تیمارهای تک کشتی تره فرنگی دارای وجین علـف هـای هـرز و کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر دیر کاشـت (48 روز پـس از نشـاء کاری) که در آن شبدرها قطع شده بودند، بدست آمد. این در حالی بود که در تیمار تک کشتی تره فرنگـی بـدون وجـین علـف‌هـای هـرز، کمترین مقدار وزن خشک تره فرنگی بدست آمد (جدول 3).

جدول 2- میانگین مربعات درصد ماده خشک و مقدار ماده خشک در دو مرحله برداشت

Table 2- Mean square for dry matter percentage and total dry matter at both harvesting period

منبع تغییرات Source of changes	درجه آزادی Degree of freedom	درصد ماده خشک Dry matter %		مقدار ماده خشک Total dry matter	
		برداشت اول First harvest	برداشت دوم Second harvest	برداشت اول First harvest	برداشت دوم Second harvest
بلوک Block	2	0.06 ns	0.54 ns	328361.6 ns	4884.51 ns
تیمار Treatment	5	0.96 *	1.39 *	680103.24 ns	173193.95 **
خطا Error	10	0.26	0.37	361690.51	24750.23

میانگین های با علائم ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی داری، معنی دار سطح احتمال $P\leq 0.05$ و $P\leq 0.01$

Means with *, ** and ns are significant with $P\leq 0.05$, $P\leq 0.01$ and not significant respectively

جدول 3- اثر مدیریت شبدر بر درصد ماده خشک و میزان ماده خشک در برداشت اول و دوم

Table 3-The effect of management of clover on dry matter percentage and total dry matter at the first and second harvest

تیمار Treatment	ماده خشک Dry matter (%)		ماده خشک Total dry matter (kg ha^{-1})
	برداشت اول First harvest	برداشت دوم Second harvest	برداشت اول First harvest
C1	10.9 ab	16 ab	844 bc
C2	11.7 a	16.5 a	1078 ab
C3	10.7 b	14.9 b	1157 a
C4	10.5 b	14.8 b	1259 a
C5	10.5 b	14.9 b	1360 aa
C6	10.5 b	15.7 ab	646 c

میانگین های با حروف یکسان در سطح $P \leq 0.05$ در آزمون دانکن معنی دار نیست. C1: کاشت همزمان شبدر + بدون قطع شبدر C2: کاشت همزمان شبدر + با قطع شبدر C3: کاشت تاخیری شبدر + بدون قطع شبدر C4: کاشت تاخیری شبدر + با قطع شبدر C5: بدون شبدر + با وجین علف هرز؛ C6: بدون شبدر + بدون وجین علف هرز.

Means followed by the same letter are not significantly different at $P\leq 0.05$ in Dunkan test. C1: Early undersowing of clover + without cut clover + with weeding; C2: Early undersowing of clover + with cut clover + with weeding; C3: Late undersowing of clover + without cut clover + with weeding; C4: : Late undersowing of clover + with cut clover + with weeding; C5: Without clover + with weeding; C6: Without clover + without weeding.

نتایج حاصل از مقایسه گروهی تیمارهای تک کشتی تره فرنگی با تیمارهای حاوی کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر نشان داد که در برداشت اول، به طور کلی تفاوت معنی‌داری از نظر مقدار ماده خشک بین این دو دسته از تیمارها مشاهده نشد. کمترین و بیشترین مقـدار

ماده خشک به ترتیب در تیمارهای تک کشتی تره فرنگی بدون وجین علف‌های هرز و تک کشتی همراه با وجین علف‌های هرز حاصل شد (جدول 2). نتایج به دست آمده بر این امر تاکید دارد که حضور علف های هرز می تواند منجر به کاهش شدید مقدار ماده خشک تره فرنگی شود. به همین دلیل به نظر می‌رسد که مقایسه گروهی تیمارهای حاوی تک کشتی (بدون وجین و با وجین علف‌های هرز) با سایر تیمارها منجر به عدم معنی‌داری تاثیر آن‌ها روی وزن خشک تره فرنگی شده باشد. باید این نکته را در نظر داشت که در عمل، امکان وجین علف‌های هرز در تمام فصل وجود ندارد، بنابراین کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر می‌تواند به عنوان یک راه عملی برای افزایش ماده خشک، مفید باشد. از این رو توجه به مقایسه تیمارهای حاوی کشت مخلوط همزمان و تاخیری تره فرنگی شبدر می تواند اطلاعات خوبی را به همراه داشته باشد (مقایسه 2 در جدول 1). نتایج حاصل از این مقایسه نشان داد که بین دو گروه یاد شده تفاوت معنی‌داری ($P \leq 0.01$) وجود داشت. بررسی علامت تیمارها در جدول 1 و جدول 4 و هم علامت بودن تیمارهای حاوی کشت مخلوط تاخیری شبدر در تره فرنگی با علامت Q در جدول 4 نشان داد که مقدار ماده خشک در این تیمارها به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای حاوی کشت مخلوط همزمان تره فرنگی و شبدر بود. با وجود اثرات مثبت شبدر به عنوان مالچ و هم‌چنین تثبیت کننده ازت در خاک، این گیاه می‌تواند به عنوان یک گیاه رقابت کننده با تره فرنگی (که از قدرت رقابتی بالایی نیز برخوردار نمی‌باشد) مطرح باشد. بنابراین حضور شبدر می تواند در کنار اثرات مثبت، منجر به برداشت منابع و رقابت با تره فرنگی شده و در نتیجه اثرات منفی را نیز از این حیث روی تره فرنگی داشته باشد. از سوی دیگر به نظر می‌رسد در تیمارهای حاوی کشت مخلوط تاخیری شبدر در تره فرنگی عدم حضور شبدر در مراحل اولیه رشد تره فرنگی و هم‌چنین وجین علف‌های هرز منجر به برداشت بیشتر منابع و درنتیجه تجمع بیشتر ماده خشک در تره فرنگی شده و بدین ترتیب، در مقایسه دوم (مقایسه تیمارهای حاوی کشت مخلوط تره فرنگی با کشت همزمان و تاخیری شبدر) نتایج ذکر شده بدست آمد.

مقایسه اثر تیمارهای حاوی کشت مخلوط همراه قطع و بدون قطع شبدر روی وزن ماده خشک تره فرنگی (مقایسه سوم جدول 1) نیز تفاوت معنی داری ($P \leq 0.05$) را بین تیمارهای کشت مخلوط حاوی قطع و عدم قطع شبدر نشان داد. با توجه به هم علامت بودن تیمارهای حاوی عدم قطع شبدر با علامت Q در جدول 4 این گونه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مقدار ماده خشک در این تیمارها به طور معنی‌داری بیشتر از زمانی بود که شبدر قطع شد. تره فرنگی گیاهی است که در مقابل علف‌های هرز دارای توان رقابتی بالایی نمی‌باشد از این‌رو حضور شبدر به عنوان مالچ در کشت مخلوط با این گیاه می‌تواند مانعی برای حضور علف های هرز و درنتیجه کاهش وزن خشک حاصل از رقابت علف‌های هرز با تره فرنگی شود. علاوه بر این شبدر گیاهی از خانواده بقولات بوده که قادر به تثبت نیتروژن است (15). بنابر مطالب بیان شده می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که حضور شبدر با کاهش حضور علف‌های هرز و هم‌چنین تامین مواد غذایی بیشتر برای تره فرنگی همراه است. به این ترتیب به نظر می‌رسد که مزایای حاصل از حضور شبدر در کنار تره فرنگی منجر به حصول نتایج فوق شده باشد. از مقایسه گروهی اثر تیمارها روی ماده خشک تولیدی تره فرنگی می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که با توجه به حساسیت تره فرنگی به حضور علف‌های هرز و یا گیاه رقابت کننده دیگر در مراحل اولیه رشد ، وجین علف‌های هرز در اوایل فصل رشد و کنترل بعدی آن‌ها به وسیله کشت دیر هنگام شبدر می‌تواند مجموعه ای از مزایای مختلف کشت مخلوط، با بیشترین کاهش اثرات رقابتی شبدر روی تره فرنگی را به همراه داشته باشد. نتایج به وضوح بیان می‌کنند که در طول مراحل بحرانی رشد تره فرنگی، رقابت می‌تواند تاثیر معنی‌داری بر آن داشته و میزان ماده خشک تولیدی کل را کاهش دهد. این نتایج مشابه یافته‌های یوکینو و همکاران (29) درباره اثر تاریخ کاشت بر عملکرد تولیدی در کشت مخلوط ذرت و سویا است که بیشترین عملکرد از تیمارهایی که در آن‌ها کشت تاخیری چاودار و ماشک (بعد از استقرار گیاه اصلی) صورت گرفت، به دست آمد.

جدول 4- آنالیز مقایسه گروهی برای تاثیر 6 تیمار متفاوت تره فرنگی بر میزان ماده خشک در کرت در برداشت اول

Table 4- Group comparison for effect of 6 treatments of leek on dry matter at the plot at the first harvest

مقایسات Comparisons	درجه آزادی Degree of freedom	SSQ	Q
با شبدر در مقابل بدون شبدر With clover vs. without clover	1	308604.12 ns	1178.87
کاشت همزمان در مقابل کاشت تاخیری Early undersowing vs. late undersowing	1	264226.5 **	- 1780.65
قطع کردن شبدر در مقابل عدم قطع Cut clover vs. without cut clover	1	5146767 *	- 7858.83

میانگین مربعات با * و ** به ترتیب در سطح 5 و 1 درصد معنی دار هستند و ns معنی دار نیست

Mean squares with *, ** and ns are significant with 5%, 1% and not significant respectively

اهمیت بازار پسندی یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌های تولید کننده‌های سبزیجات است. خصوصیاتی مانند ارتفاع، قطر و سفیدی قسمت طوقه برخی از عوامل مهم بازار پسندی در تولید تره فرنگی می‌باشند. قطر ساقه تره‌فرنگی در هر دو برداشت به طور معنی‌داری ($p \leq 0.01$) تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول 5). نتایج مربوط به مقایسه میانگین قطر ساقه تره فرنگی در تیمارهای مختلف آزمایشی نشان داد که در تیمارهای بدون وجین علف‌های هرز به طور معنی‌داری قطر ساقه کمتر از دیگر تیمارها، در هر دو زمان برداشت (به ترتیب 13 و 15 میلی‌متر) بود. این در حالی بود که قطر تره فرنگی در تیمارهای تک کشتی که در آن‌ها وجین علف های هرز صورت گرفته بود، از جمله بیشترین مقادیر (در برداشت اول و دوم به ترتیب 18 و 20 میلی‌متر) بود. این امر را می‌توان در نتیجه تاثیر منفی ناشی از رقابت علف های هرز دانست (جدول 6). علاوه بر این قطر تره فرنگی در تیماریی که در آن شبدرها 48 روز پس از کاشت تره فرنگی کشت شده بودند (چه در حالت قطع شبدر چه در حالت بدون قطع شبدر) نیز از جمله بیشترین مقادیر بودند و در تیمارهایی که در آن‌ها کشت شبدر و تره فرنگی هم‌زمان انجام شده بود، قطری معادل 14 و 16 میلی‌متر در برداشت اول و 16 و 18 میلی‌متر در برداشت دوم به دست آمد که مقادیر بزرگ‌تر در هر برداشت مربوط به تیماری بود که شبدر در آن قطع شده بود (جدول 6).

به نظر می‌رسد با وجود تاثیر مثبت شبدر در تثبیت نیتروژن و رقابت با علف های هرز و در نتیجه تاثیر نسبی در کنترل آن‌ها، خود این گیاه به عنوان یک گیاه رقابت کننده در کنار تره فرنگی نیز مطرح است چرا که در تیمارهایی که در آن‌ها وجین علف‌های هرز صورت گرفت و هم‌چنین تره فرنگی به صورت تک کشتی و یا با کشت تاخیر شبدر همراه بود، قطر ساقه از بیشترین مقادیر ثبت شده برخوردار بود. از این‌رو بیشترین کیفیت ساقه تره فرنگی در این تیمارها بدست آمد.

جدول 5- میانگین مربعات قطر و ارتفاع ساقه تره فرنگی در دو مرحله برداشت

Table 5- Mean squares of diameter and height of leek at both harvesting times

منبع تغییرات Source of changes	درجه آزادی Degree of freedom	قطر ساقه Diameter		ارتفاع ساقه Height	
		برداشت اول First harvest	برداشت دوم Second harvest	برداشت اول First harvest	برداشت دوم Second harvest
بلوک Block	2	0.44 ns	0.07 ns	1403.87 ns	782.24 ns
تیمار Treatment	5	12.49 **	16.62 **	1488.68 ns	406.38 ns
خطا Erorr	10	0.48	1.79	994.3	311.93

میانگین های با علائم ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی داری، معنی دار سطح احتمال 5 و 1 درصد.

Mean squares with *, ** and ns are significant with 5%, and not significant respectively

جدول 6- اثر مدیریت شبدر بر قطر ساقه تره فرنگی در برداشت اول و دوم

Table 6- The effect of management of clover on leek diameter at the first and second harvest

تیمار Treatment	قطر ساقه) Diameter (mm)	
	برداشت اول First harvest	برداشت دوم Second harvest
C1	14 c	16 cd
C2	16 b	18 bc
C3	17 a	20 ab
C4	18 a	20 a
C5	18 a	20 a
C6	13 d	15 d

میانگین های با حروف یکسان در سطح $P \leq 0.05$ در آزمون دانکن معنی دار نیست. C1: کاشت همزمان شبدر + بدون قطع شبدر C2: کاشت همزمان شبدر + با قطع شبدر C3: کاشت تاخیری شبدر + بدون قطع شبدر C4: کاشت تاخیری شبدر + با قطع شبدر C5: بدون شبدر + با وجین علف هرز؛ C6: بدون شبدر + بدون وجین علف هرز.

Means followed by the same letter are not significantly different at 5% in Dunkan test. C1: Early undersowing of clover + without cut clover + with weeding; C2: Early undersowing of clover + with cut clover + with weeding; C3: Late undersowing of clover + without cut clover + with weeding; C4: : Late undersowing of clover + with cut clover + with weeding; C5: Without clover + with weeding; C6: Without clover + without weeding.

نتایج بدست آمده مشابه نتایج حاصل از تحقیقات صورت گرفته توسط بایومان و همکاران (3) و هم‌چنین برشینگر و آندرسون (6) است که گزارش کردند که کشت مخلوط تره فرنگی و کرفس به علت افزایش رقابت موجب کاهش قطر ساقه شد. علاوه بر این در تیمارهای شامل کشت مخلوط تره فرنگی و شبدر (هم‌زمان و تاخیری) بیشترین قطر تره فرنگی در هر دو زمان برداشت در تیمارهایی که در آن‌ها شبدر قطع شده بود بدست آمد. برتری قطر در تیمار همراه با قطع شبدر در مقایسه با تیمارهایی که در آن‌ها علف هرز حضور داشت، نشان داد که رقابت در سیستم کشت مخلوط در مقایسه با دیگر شرایط افزایش پوشش در سطح مزرعه، نقش موثرتری در تولید دارد. به طور مشابه، بایومان و همکاران (4) نشان داد که افزایش تراکم تره فرنگی در کشت مخلوط با کرفس موجب کاهش در وزن و قطر گیاه شد که در مقایسه با افزایش تراکم در تیمارهای تک کشتی معنی‌دار نبودند.

علاوه بر قطر ساقه، ارتفاع تره فرنگی نیز به عنوان یک ویژگی موثر در بازارپسندی محصول و هم‌چنین به عنوان یک صفت مرفولوژیکی اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد که در هر دو برداشت تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر ارتفاع نداشتند (جدول 5) و تفاوت بین ارتفاع در تیمارهای مختلف غیرمعنی‌دار بود.

به طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که کشت مخلوط شبدر و تره فرنگی با توجه به خصوصیات گیاه تره فرنگی و توان رقابتی اندک آن، در صورتی که در زمان مناسب انجام شود می‌تواند تاثیرات مثبتی را در ماده خشک تولید و کیفیت تره فرنگی داشته باشد. در واقع وجین علف‌های هرز در ابتدای فصل موجب ایجاد شرایط مناسب جذب منابع در دورهٔ بحرانی ابتدائی رشد تره فرنگی می‌شود و کشت تاخیری شبدر نیز منجر به کنترل بعدی علف‌های هرز و ایجاد شرایط مناسب برای رشد تره فرنگی خواهد شد.

منابع

1- Backer E., Aertsens J., Vergucht S., and Steurbaut W. 2009. Assessing the ecological soundness of organic and conventional agriculture by means of life cycle assessment (LCA): A case study of leek production. British Food Journal, 111 (10): 1028–1061.

2- Baumann D.T., Bastiaans L., and Kropff M.J. 2001. Effects of intercropping on growth and reproductive capacity of late-emerging *Senecio vulgaris* L., with special reference to competition for light. Annals of Botany, 87 (2): 209–217.

3- Baumann D.T., Bastiaans L., and Kropff M.J. 2001a. Competition and crop performance in a Leek–Celery intercropping system. Crop Science, 41 (3): 764–774.

4- Baumann D.T., Bastiaans L., and Kropff M.J. 2001b. Competition and crop performance in a Leek–Celery intercropping system. Crop Science, 41: 764–774.

5- Baumann D.T., Bastiaans L., Goudriaan J., Laar H.H., and Kropff M.J. 2002. Analyzing crop yield and plant quality in an intercropping system using an eco-physiological model for interplant competition. Agricultural Systems, 73 (2): 173–203.

6- Bertschinger L., and Anderson J.D. 2004. Sustainability of horticultural systems in the 21st century. International Society for Horticultural Science, Belgium, ISBN: 978-90-66057-07-4.

7- Biabani A., Hashemi M., and Herbert S.J. 2008. Agronomic performance of two intercropped soybean cultivars. International Journal of Plant Production, 2: 215–222.

8- Booij R., Kreuzer A.D.H., Smit A.L., and von der Werf A. 1996. Effect of nitrogen availability on dry matter production, nitrogen uptake and light interception of Brussels sprouts and leeks. Nederland Journal of Agricultural sciences, 44 (1): 3–19.

9- Den Belder E., Elderson J., and Vereijken P.F.G. 2000. Effects of undersown clover on host-plant selection by Thrips tabaci adults in leek. Entomologia Experimentalis et Applicata, 94 (2):173–182.

10- Den Hollander N.G., Bastiaans L., and Kropff M.J. 2007a. Clover as a cover crop for weed suppression in an intercropping design. European Journal of Agronomy, 26 (2): 104–112.

11- Den Hollander N.G., Bastiaans L., and Kropff M.J. 2007b. Clover as a cover crop for weed suppression in an intercropping design. European Journal of Agronomy, 26 (2): 92–103.

12- Francis C.A. 1986. Multiple cropping systems. Collier Macmillan, New York.

13- Francis C.A. 2009. Organic farming. The ecological system. WI: American Society of Agronomy; Crop Science Society of America; Soil Science Society of America, Madison.

14- Gabriel J.L., Muñoz-Carpena R., and Quemada M. 2012. The role of cover crops in irrigated systems: Water balance, nitrate leaching and soil mineral nitrogen accumulation. Agriculture, Ecosystems & Environment, 155: 50–61.

15- Gardner F.P., Pearce R.B., and Mitchell R.L. 1985. Physiology of crop plants. 1st ed. Iowa State University Press, Ames.

16- Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V. and Evans A.D. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? Biological Conservation, 122 (1): 113–130.
17- Hopkins A. 2004. Organic farming: science and practice for profitable livestock and cropping. British Grassland Society, England.
18- Hoshmand A.R. 2006. Design of experiments for agriculture and the natural sciences. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, London.
19- Isik D., Kaya E., Ngouajio M., and Mennan H. 2009. Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annuum* L.) with winter cover crops. Crop Protection, 28 (4): 356–363.
20- Kroeck S., and Langer J. 2011. Crop rotation and cover cropping. Chelsea Green Pub, farm. Rev. White River Junction, VT.
21- Melander B., and Rasmussen G. 2001. Effects of cultural methods and physical weed control on intrarow weed numbers, manual weeding and marketable yield in direct-sown leek and bulb onion. Weed Research, 41 (6): 491–508.
22- Mennan,H., Ngouajio M., Isık D., and Kaya E. 2009. Effects of alternative winter cover cropping systems on weed suppression in organically grown tomato *(Solanum lycopersicum).* Phytoparasitica, 37 (4): 385–396.
23- Müller-Schärer H. 1996. Interplanting ryegrass in winter leek: effect on weed control, crop yield and allocation of N-fertiliser. Crop Protection, 15 (7): 641–648.
24- Murray P.J., and Clements R.O. 1998. Transfer of nitrogen between clover and wheat: Effect of root herbivory. European Journal of Soil Biology, 34 (1): 25–30.
25- Murray P.J., Dawson L.A., and Grayston S.J. 2002. Influence of root herbivory on growth response and carbon assimilation by white clover plants. Applied Soil Ecology, 20 (2): 97–105.
26- Sadeghi S., Rhnavard A., and Ashrafi Z.Y. 2010. Responds of Leek *(Allium porrum L.)* to various weed management. Journal of Agricultural Technology, 6 (3): 607–614.
27- Thorsted M.D., Olesen J.E., and Weiner J. 2006. Mechanical control of clover improves nitrogen supply and growth of wheat in winter wheat/white clover intercropping. European Journal of Agronomy, 24 (2): 149–155.
28- Tursun N., Bukun B., Can Karacan S., Ngouajio M., and Mennan H. 2007. Critical period for weed control in Leek *(Allium porrum L.).* Hortscience, 42 (1): 106–109.
29- Uchino H., Iwama K., Jitsuyama Y., Yudate T., and Nakamura S. 2009. Yield losses of soybean and maize by competition with interseeded cover crops and weeds in organic-based cropping systems. Field Crops Research, 113 (3): 342–351.
30- Uchino H., Iwama K., Jitsuyama Y., Ichiyama K., Sugiura E., and Yudate T. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system. Field Crops Research, 127: 9–16.
31- Wyland L.J., Jackson L.E., Chaney W.E., Klonsky K., Koike S.T., and Kimple B. 1996. Winter cover crops in a vegetable cropping system: Impacts on nitrate leaching, soil water, crop yield, pests and management costs. Agriculture, Ecosystems and Environment, 59 (1-2): 1–17.