



مجله بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۲، شماره ۳، صفحات ۲۹ - ۳۹
(پاییز ۱۳۹۵)

شاخص تولید بذر علف هرز و عملکرد گیاه دارویی در رقابت بین گونه‌ای سلمه‌تره و رازیانه

بهرام میرشکاری*

دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات

واحد تبریز

دانشگاه آزاد اسلامی

تبریز، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

mirshekari@iaut.ac.ir

رضا صیامی

باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان

واحد تبریز

دانشگاه آزاد اسلامی

تبریز، ایران

نشانی الکترونیک: ✉

siyamireza@yahoo.com

* مسئول مکاتبات

شناسه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پژوهش: ۱۳۹۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۱۲

واژه‌های کلیدی:

- اسانس
- تراکم بوته
- تداخل
- فیلوکرون

چکیده به منظور ارزیابی تأثیر تداخل سلمه‌تره بر شاخص تولید بذر آن و عملکرد گیاه دارویی رازیانه، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در سال زراعی ۱۳۹۴ اجرا شد. آزمایش به صورت افزایشی و با دو فاکتور تراکم سلمه‌تره شامل ۰، ۲، ۴، ۶، ۸ بوته در هر متر از طول ردیف کاشت و زمان نسبی سبز شدن آن شامل همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از سبز شدن رازیانه انجام شد. نتایج نشان داد که ظهور برگ هشتم رازیانه در تمامی تیمارها ۳۵/۴ روز بعد از سبز شدن اتفاق افتاد. زمان تا ظهور دوازدهمین برگ در رازیانه در فاصله تراکم صفر تا چهار بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت متوسط ۵۰ روز طول کشید، در حالی که در دو سطح بعدی تراکم علف‌هرز به طور میانگین ۱۱/۹ روز به تأخیر افتاد. با کاهش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن سلمه‌تره، عملکرد بذر و اسانس رازیانه افزایش یافت. همچنین کاهش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن سلمه‌تره، موجب کاهش شاخص تولید بذر این گیاه شد. در سلمه‌تره‌هایی که همزمان با رازیانه سبز شده بودند، شاخص تولید بذر ۹/۸٪ بود، در حالی که در تیمارهای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از سبز شدن رازیانه مقدار این شاخص به ترتیب تا ۵/۸، ۳/۶ و ۳/۸٪ کاهش یافت. در این مطالعه تیمارهای دارای بالاترین تولید زیست توده در سلمه‌تره، دارای بیشترین تولید بذر در سلمه‌تره و در مقابل کمترین عملکرد بذر در رازیانه بودند که این امر می‌تواند در مدیریت این علف‌هرز در مزارع رازیانه مورد توجه قرار گیرد.

مقدمه رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی از مهم‌ترین موانع تولید محصولات زراعی بوده و یکی از زمینه‌های تحقیقاتی مؤثر در افزایش تولید مواد غذایی به شمار می‌رود. اجرای عملیات مهار علف‌های هرز با مطالعات مبتنی بر روابط متقابل بین گیاه زراعی و علف‌هرز شروع می‌شود.^[۱۳] سلمه‌تره^۱ یکی از علف‌های هرز یک‌ساله پهن‌برگ از تیره اسفناجیان^۲ به عنوان یکی از ۱۲ گونه غالب علف‌هرز در سراسر جهان شناخته می‌شود و در مزارع گیاهانی نظیر رازیانه که دوره رشد آن‌ها با فصل تابستان همراه است، خسارت‌های قابل توجهی به بار می‌آورد.^[۹،۲۰] رازیانه^۳ یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی متعلق به تیره چتریان^۴ است که بذر آن برای تولید صنعتی اسانس به کار می‌رود و در صنایع عطرسازی، غذایی و دارویی کاربرد فراوانی دارد.^[۱۵]

با در نظر گرفتن توأم دو عامل تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز نسبت به گیاه زراعی، مطالعه دقیق‌تر رقابت برون گونه‌ای و درون گونه‌ای ممکن می‌شود.^[۲۳] به دلیل وجود اختلاف در اندازه علف‌های هرز یک گونه خاص، که از تفاوت در زمان سبز شدن آن‌ها ناشی می‌شود، علف‌های هرز سبز شده در زمان‌های مختلف، قدرت رقابت متفاوتی دارند.^[۵] برخی از پژوهشگران اثر زمان سبز شدن را مهم‌تر از تراکم علف‌هرز دانسته و عقیده دارند که با در نظر گرفتن آن بهتر می‌توان در مورد ضرورت مهار علف‌های هرز تصمیم‌گیری کرد.^[۲۱]

طی یک تحقیق در مورد تولید بذر تاج‌خروس ریشه قرمز^۵ در شرایط تک‌کشتی و رقابت با ذرت دانه‌ای، مشاهده گردید که توانایی تولید بذر در تاج‌خروس تحت تأثیر زمان سبز شدن علف‌هرز قرار گرفت. همچنین با افزایش تراکم علف‌هرز، تولید بذر در هر بوته آن کاهش، ولی تولید بذر در واحد سطح افزایش یافت.^[۳] در آزمایشی دیگر، میزان تولید بذر تاج‌خروس در تراکم یک بوته آن در هر متر از طول ردیف کاشت و تاریخ سبز شدن همزمان با ذرت و سویا به ترتیب ۲۴۶۰۰ و ۲۶۶۰۰ عدد بود، در حالی که با تأخیر یک ماهه در سبز شدن علف‌هرز، تولید بذر آن به ترتیب به ۳۵۰۰ و ۱۵۰۰ عدد در هر متر از طول ردیف کاشت کاهش یافت. همچنین با افزایش تراکم ذرت، شدت جریان فوتون در لایه‌های پایینی سایه‌انداز

کاهش یافت. همچنین با کاهش دسترسی نور، تعداد بذر در هر بوته علف‌هرز کاهش یافت، ولی وزن هزار دانه آن کمتر تحت تأثیر شدت نور در لایه‌های پایینی سایه‌انداز قرار گرفت.^[۷] در یک پژوهش سطح آستانه خسارت تاج‌خروس بر عملکرد ذرت در دو مرحله تداخل همزمان و ۴-۶ برگ ذرت با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش مجاز عملکرد، به ترتیب ۰/۵ و ۴ بوته در هر متر از ردیف گزارش شده است.^[۱۱] در تیمار سبز شدن تاخیری علف‌هرز نسبت به گیاه زراعی سرعت ظهور برگ علف‌هرز به دلیل کاهش نفوذ نور به داخل کانوی گیاه کاهش یافت.^[۱۵]

هدف از این تحقیق تعیین اثر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر شاخص تولید بذر آن و فیلوکرون^۱، ظهور برگ و عملکرد رازیانه در شرایط آب و هوایی تبریز بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز با ارتفاع ۱۳۶۰ متر از سطح دریا و طول جغرافیایی ۱۷° ۴۶ شرقی

¹ *Chenopodium album*

² *Chenopodiaceae*

³ *Foeniculum vulgare*

⁴ *Apiaceae*

⁵ *Amaranthus retroflexus*

⁶ phyllochron

و عرض جغرافیایی $5^{\circ} 38'$ شمالی در سال ۱۳۹۴ اجرا شد. اقلیم منطقه از نوع نیمه خشک سرد است. بافت خاک از نوع لومی شنی و اسیدپته خاک در محدودهٔ قلیایی ضعیف ($7/2-7/8$) و میزان مواد آلی آن $0/7\%$ بود. آزمایش به صورت طرح افزایشی اجرا شد که در آن تراکم گیاه رازیانه ثابت و تراکم علف‌هرز متغیر بود. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و با دو عامل تراکم سلمه‌تره بر اساس تعداد بوته (۰، ۲، ۴، ۶، ۸ بوته در هر متر از ردیف کاشت) به ترتیب معادل ۰، $3/3$ ، $6/6$ ، $9/9$ و $13/2$ بوته در متر مربع و زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره شامل همزمان، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز پس از سبز شدن رازیانه به اجرا در آمد. بذر رازیانه از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه شده و قبل از اجرای آزمایش از نظر قوه نامیه آزمون شد. مساحت هر کرت آزمایشی 3×4 متر مربع بود. تاریخ کاشت رازیانه نیمه اول اردیبهشت ماه و فاصله ردیف‌های کاشت و فاصله بوته‌ها روی ردیف به ترتیب ۶۰ و ۲۰ سانتی‌متر بود. به منظور آماده‌سازی زمین، در پاییز سال قبل خاکورزی با گاوآهن برگردان‌دار در عمق ۳۰-۲۵ سانتی متری صورت گرفته و در اوایل بهار با اضافه نمودن کودهای اوره و فسفات آمونیوم به ترتیب به مقدار ۷۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار بر اساس نتایج تجزیه خاک، دیسک زده شد. جوی و پشته‌ها توسط فاروئر احداث شدند. همچنین مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره به صورت سرک در مرحله ۵۰ روز پس از سبز شدن رازیانه به خاک داده شد. به منظور شکستن خواب بذور سلمه‌تره، بذره‌های این گیاه به مدت ۴۸ ساعت در محلول ۱۰۰ قسمت در میلیون اسید جیبرلیک خیسانده شدند.^[۴] سپس بذور سلمه‌تره در شرایط گلخانه در گلدان‌های کاغذی کاشته شده و گیاهچه‌های دو برگی آن در زمان‌های مورد نظر در مزرعه نشاء شدند. نحوه استقرار آن‌ها در دو طرف ردیف‌های کاشت رازیانه و به صورت زیگزاک و به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از وسط خطوط کشت با تراکم مورد نظر بود. در طول دوره رشد عملیات داشت شامل آبیاری بر اساس ۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A و تنک گیاهچه‌های اضافی رازیانه تا رسیدن به تراکم $8/3$ بوته در متر مربع انجام شد. آفت و بیماری خاصی در مزرعه مشاهده نگردید. با توجه به این‌که زمان تا ظهور برگ هشتم رازیانه در تمامی تیمارها به طور تقریباً همزمان اتفاق افتاده بود، بنابراین مبنای شمارش برگ‌ها برگ هشتم در نظر گرفته شد. همچنین چون تفکیک زمان ظهور تک برگ آنچنان با دقت قابل شمارش نبود، بنابراین جهت کاهش خطای

آزمایش فیلوکرون برگ‌های ۸ تا ۱۲ام مد نظر بود. زمان ظهور برگ چهارم، هشتم و دوازدهم رازیانه موقعی که 50% گیاهان یک کرت وارد این مراحل شدند، در نظر گرفته شد. سرعت ظهور برگ با معادله (۱) محاسبه شد.^[۲۲]

معادله (۱)

فیلوکرون/۱ = سرعت ظهور برگ
 به منظور تعیین وزن خشک اندام های هوایی، بوته‌های سلمه‌تره از نزدیکی سطح زمین قطع و بعد از خشک کردن در آون در دمای ۷۸ درجه سلسیوس توزین شدند. شاخص تولید بذر سلمه‌تره (نسبت وزن بذر به وزن گیاه) با تقسیم وزن بذر هر بوته بر وزن کل بوته محاسبه شد.^[۲۲] استخراج اسانس بذر رازیانه از ۱۵ گرم بذر خرد شده با استفاده از دستگاه کلونجر صورت گرفت. محاسبه عملکرد اسانس بر حسب میلی‌لیتر در متر مربع بر اساس عملکرد بذر و درصد اسانس تعیین شد.^[۱۵] تجزیه واریانس با نرم‌افزار آماری MSTAT-C و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلافات معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث اثر تراکم علف‌هرز سلمه‌تره بر صفات زمان تا ظهور دوازدهمین برگ، فیلوکرون هشتمین تا دوازدهمین برگ و سرعت ظهور هر برگ در رازیانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). زمان تا ظهور دوازدهمین برگ در رازیانه در فاصله تراکمی صفر تا چهار بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت تقریباً ۵۰ روز طول کشید، در حالی که در دو سطح بعدی تراکم علف‌هرز، به طور میانگین ۱۱/۹ روز به تأخیر افتاد (جدول ۲). این امر می‌تواند ناشی از کاهش سرعت ظهور برگ در رازیانه از ۰/۰۷ بر روز در سطوح دو و چهار بوته علف‌هرز به ۰/۰۴ بر روز در سطوح شش و هشت بوته آن در هر متر از طول ردیف کاشت (جدول ۲) در اثر تنش مواد غذایی و محدودیت تابش نور به داخل کانوپی و به تبع آن کاهش فتوسنتز باشد و همان طوری که در این آزمایش ملاحظه شد، فیلوکرون هشتمین تا دوازدهمین برگ از ۱۵ روز در تراکم‌های دو چهار بوته علف‌هرز تا ۲۵/۵ روز در تراکم‌های شش و هشت بوته آن (معادل ۷۰٪) افزایش یافت، در حالی که زمان از ظهور برگ‌های هشتم تا دوازدهم رازیانه، در شرایط عدم حضور علف‌هرز بعد از ۱۱ روز اتفاق افتاد (جدول ۲). به نظر می‌رسد این نتیجه از تداخل نسبی اندام‌های هوایی سلمه‌تره و رازیانه در تیمارهای مربوطه و جذب درصدی از سهم نوری رازیانه توسط سلمه‌تره ناشی شده باشد. در مطالعه عبدالخلیل و رید (۲۰۱۱) مشاهده شد که با افزایش شدت نور، سرعت ظهور برگ در گیاه دارویی زنیان^۱ ۱۱٪ فزونی یافت.^[۱] پوکوای و همکاران (۲۰۰۴) و بریچ و همکاران (۲۰۰۸) از مطالعه همبستگی فیلوکرونی برگ با تابش نور در ذرت دریافتند که با کاهش شدت نور، فیلوکرون برگ به شدت افزایش یافت و کوتاه‌ترین فیلوکرون به شدت‌های بالای تابش نور اختصاص داشت.^[۶،۱۷]

اثر تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی عملکرد بذر رازیانه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). محدودیت‌های اعمال شده توسط سلمه‌تره، تأثیر منفی بیشتری بر رشد زایشی و تولید رازیانه داشت و با شدت گرفتن رقابت و کاهش فاصله زمانی بین سبز شدن علف‌هرز و گیاه زراعی و یا افزایش تراکم سلمه‌تره، دامنهٔ این تأثیر بیشتر شد. با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره

عملکرد بذر رازیانه افزایش یافت (جدول های ۲ و ۴).

در حالی که تأثیر عوامل مورد مطالعه بر زیست توده رازیانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). در این آزمایش گیاه رازیانه توانست تراکم چهار بوته سلمه‌تره در هر متر از ردیف کاشت و نیز حضور سلمه‌تره را از ۲۰-۳۰ روز پس از سبز شدن رازیانه به بعد بدون کاهش معنی‌دار در عملکرد بذر تحمل کند (جدول های ۲ و ۴). افزایش تراکم علف‌هرز از دو به چهار، چهار به شش و شش به هشت بوته در هر متر از ردیف کاشت، عملکرد بذر رازیانه را به ترتیب حدود ۶، ۲۵ و ۲۷٪ در مقایسه با تیمار بدون علف‌هرز کاهش داد که نشان می‌دهد تأثیر سلمه‌تره بر عملکرد رازیانه در تراکم های شش بوته و بالاتر از آن ظاهر می‌شود.

اثر تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی عملکرد اسانس رازیانه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). تراکم‌های شش و هشت بوته سلمه‌تره از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری با تیمار بدون علف‌هرز داشتند (جدول ۲). به طوری که در این محدوده تراکم، به

¹ *Carum copticum*

جدول (۱) میانگین مربعات صفات زراعی رازیانه تحت تاثیر تراکم ها و زمان های نسبی سبز شدن سلمه‌تره

Table 1) Analysis of variance (mean squares) of studied characteristics of fennel in different weed densities and emergence times

Source of variation	df	time to 4 th leaf appearance	time to 8 th leaf appearance	time to 12 th leaf appearance	phyllchron of 4-8 th leaves	phyllchron of 8 th -12 th leaves	leaf appearance rate	leaves number per plant	seed yield	fennel biomass	essential oil yield
Replication	2	325.33	24.25	86.21	85.21	47.02	25.48	469.43	313.33	333.33	94.87
Lambsquarter density	4	3.58	14.11	180.00**	50.00	140.33**	19.89**	50.50	820.00*	768.87	1200.73*
Lambsquarter emergence time	3	0.33	10.37	12.00	79.15	30.79	9.00	60.50	755.56*	435.88	5000.08**
Density × emergence time	12	6.00	12.10	30.35	53.00	30.02	6.69	11.53	25.00	197.00	780.12
Error	38	3.01	5.18	11.11	38.25	14.45	3.58	28.18	200.01	280.55	300.80
C.V (%)	-	24.01	25.18	19.14	22.73	16.69	9.19	15.45	19.19	14.75	18.11

*and **: represent significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively .

* و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱٪

Table 2) Effect of weed density on some of the studied traits

جدول (۲) اثر تراکم علف‌هرز سلمه‌تره بر برخی از صفات مورد مطالعه

Weed density (Plants per meter row)	time to 12 th leaf appearance (day)	phyllchron of 8-12 th leaves of fennel (day)	leaf appearance rate (day ⁻¹)	seed yield of fennel (g.m ⁻²)	essential oil yield (ml.m ⁻²)	lambsquarters seed production (g.m ⁻²)
0	47 c	11 b	0.09 a	93 a	270.8 a	0 a
2	51 bc	15 b	0.07 a	90 a	257.2 a	0.71 b
4	51 bc	15 b	0.07 a	88 a	254.6 a	0.82 b
6	60 a	23 a	0.04 b	70 b	202.3 b	1.01 bc
8	63 a	26 a	0.04 b	66 b	196.5 b	1.22 c

میانگین‌های با حداقل یک حرف مشابه در هر ستون اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ ندارند. Means with the same letter in each column are not significantly different at 5% probability level.

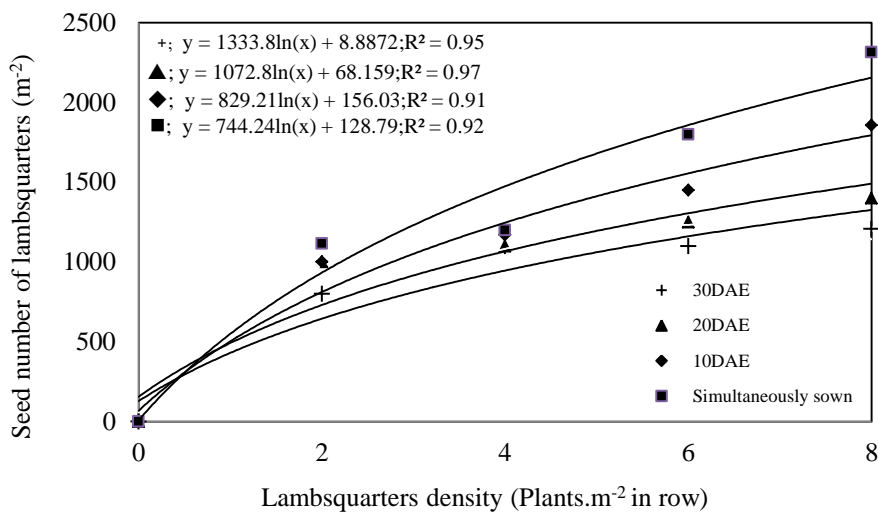
جدول (۳) میانگین مربعات صفات زراعی سلمه‌تره تحت تاثیر تراکم ها و زمان های نسبی سبز شدن آن

Table 3) Analysis of variance (mean squares) of studied characteristics of lambsquarters in different weed densities and emergence times

Source of variation	df	Seed number	1000-seed weight	Seed production.m-2	Biomass	Seed production index
Replication	2	666.12	0.78	60.55	599.00**	874.21
Lambsquarters density	4	5897.89**	1.26	589.89**	300.03*	58800.77**
Lambsquarters emergence time	3	3200.00*	1.66	95.10*	308.51*	500000.78**
Density × emergence time	12	3579.14*	2.55	86.40*	324.00*	38950.39**
Error	38	789.22	8.87	21.81	81.81	4630.48
C.V (%)	-	22.19	25.25	29.25	25.00	23.58

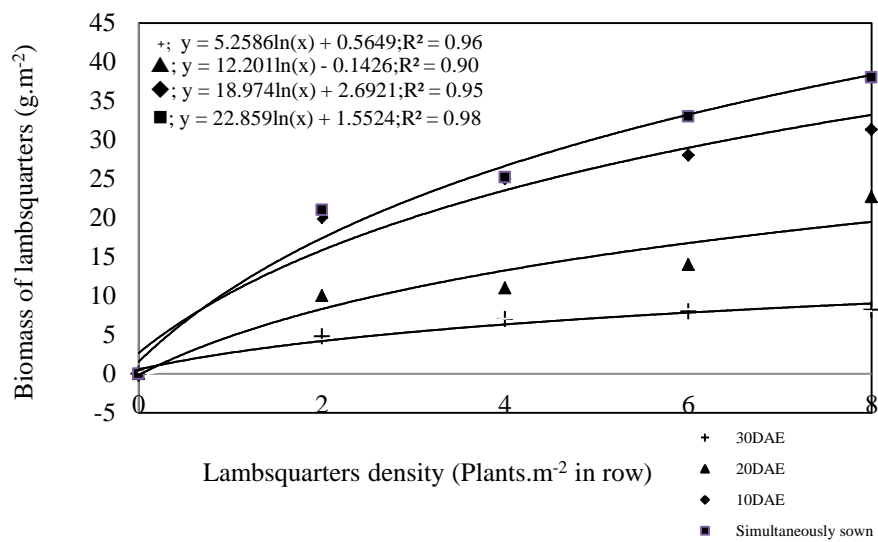
*and **: represent significant difference at 5% and 1% probability levels, respectively .

* و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال ۵ و ۱٪



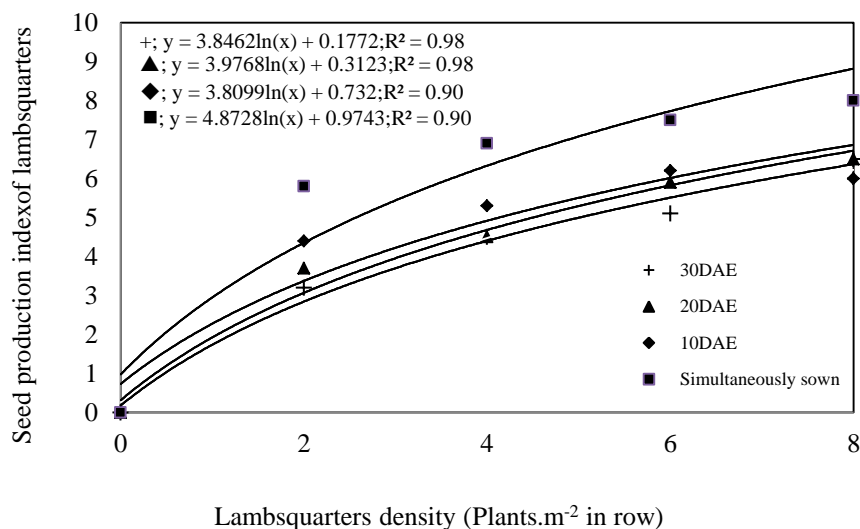
شکل ۱) تأثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر تعداد بذر آن

Fig 1) Seed number of lambsquarters as affected by its density and emergence ti



شکل ۲) تأثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر زیست توده آن

Fig 2) Biomass of lambsquarters as affected by its density and emergence time



شکل ۳) تأثیر تراکم و زمان سبز شدن سلمه‌تره بر شاخص تولید بذر آن

Fig 6) Seed production index of lambsquarters as affected by its density and emergence time

جدول ۴) اثر زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی برخی از صفات مورد مطالعه

Table 4) Effect of weed emergence time on some of the studied traits

Weed emergence time (days after fennel emergence)	seed yield of fennel (g.m ⁻²)	essential oil yield (ml.m ⁻²)	lambsquarters seed production (g.m ⁻²)
Simultaneously sown	65 b	203.1 c	0.90 c
10 DAE	74 b	239.1 b	0.76 b
20 DAE	92 a	241.5 ab	0.67 b
30 DAE	97 a	261.5 a	0.55 a

DAE; days after fennel emergence

DAE: روز پس از سبز شدن رازیانه

زیست توده و شاخص تولید بذر علف‌هرز در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). با افزایش تراکم و زودتر سبز شدن سلمه‌تره نسبت به رازیانه، تعداد بذر آن در هر متر مربع افزایش نشان داد (شکل ۱). تولید بذر در گیاهان به واسطه درصد تخصیص مواد فتوسنتزی به بخش‌های زایشی گیاه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. توانایی تغییر در تخصیص مواد فتوسنتزی به بخش‌های زایشی گیاهان، در شرایط

ازای هر واحد علف‌هرز معادل ۳۶ میلی‌لیتر در متر مربع از عملکرد اسانس کاسته شد. همچنین با تأخیر در سبز شدن علف‌هرز نسبت به رازیانه، عملکرد اسانس رازیانه روند افزایشی نشان داد. به طوری‌که از ۲۰۳ میلی‌لیتر در متر مربع در شرایط رقابت تمام فصل علف‌هرز به ۲۶۱/۵ میلی‌لیتر در متر مربع در صورت سبز شدن علف‌هرز ۳۰ روز بعد از رازیانه رسید (جدول ۴). این امر با یافته‌های ابوزید و بالبا (۲۰۰۶) در خصوص اثر رقابت علف‌هرز شبیه‌سازی شده سورگوم با گیاه دارویی سنبل‌الطیب در محدوده تراکم ۱۵-۳ بوته علف‌هرز در هر متر مربع از کرت مطابقت دارد. در این مطالعه درصد ترکیب والپوتریات^۱ در ریزوم‌های سنبل‌الطیب تا ۰/۸ درصد به ویژه در سطوح بالای تراکم علف‌هرز افت پیدا کرد.^[۲]

اثر متقابل تراکم و زمان سبز شدن علف‌هرز سلمه‌تره روی تعداد بذر در متر مربع،

¹ valpotriate

بذر تولید کرد، در حالی که بذر تولیدی هر بوته در شرایط رقابت با ذرت ۳۶۰۰ عدد بود. این پژوهشگران تولید زیاد بذر توسط سلمه‌تره حتی در تراکم‌های پایین را دلیلی بر ضرورت مهار جمعیت‌های آن دانستند.^[۸] با کاهش تراکم و تأخیر در زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره، مقدار زیست توده آن افت پیدا کرد (شکل ۲). به نظر می‌رسد تحت شرایط فوق از اندازه بوته سلمه‌تره به دلیل تسخیر فضای رشد توسط رازیانه کاسته شده است. در چنین شرایطی گونه‌ای که زودتر سبز شده و یا سرعت رشد بیشتری داشته باشد، در واحد زمان سهم بیشتری از فضای رشد را به خود اختصاص می‌دهد. روه‌ریس و *استانزل* (۲۰۰۱) نیز در مطالعه خود روی سلمه‌تره به نتایج مشابهی دست یافته و آن را به رقابت درون گونه‌ای و کاهش اندازه گیاهان نسبت داده‌اند.^[۱۸] در مطالعه حاضر تیمارهای سبز شدن دو، چهار و شش بوته سلمه‌تره در ۱۰ روز پس از رازیانه به ترتیب به اندازه ۱/۸، ۱/۸ و ۱/۲ برابر تیمارهای سبز شدن چهار، شش و هشت بوته سلمه‌تره در ۲۰ روز پس از رازیانه زیست

مختلف فراهمی مواد غذایی خاک، در علف‌های هرز بیشتر از گیاهان زراعی است.^[۸] با توجه به نتایج *رونالد و اسمیت* (۲۰۰۰)، باید در نظر داشت که برخی علف‌های هرز به دلیل برخورداری از بذرهای کوچک به سهولت در نقاط مختلف انتشار پیدا می‌یابند و علی‌رغم کمتر بودن تعداد آن‌ها امکان ایجاد آلودگی‌های مجدد را فراهم می‌کنند.^[۱۹] بنابراین، کاربرد عملی آستانه‌های خسارت در علف‌های هرز برخورداری از بذر زیاد، محدود است و تولید بذر بیشتر در تراکم‌های کمتر از آستانه خسارت، می‌تواند در برخی موارد کنترل علف‌های هرز را در سطوح پایین‌تر از آستانه اقتصادی توجیه کند. بنابراین، تصمیم‌گیری برای اجرا و عدم اجرای عملیات کنترل علف‌هرز در شرایط فوق بایستی بر اساس اثر متقابل بین مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی ناشی از رقابت و نیز میزان تولید بذر علف‌هرز انجام شود. اثر عوامل مورد مطالعه روی وزن هزار دانه سلمه‌تره معنی‌دار نشد (جدول ۳) و مقدار این صفت در تمامی تیمارها حدود ۰/۷۲ گرم بود. به نظر می‌رسد این نتیجه ناشی از شدت کنترل ژنتیکی اندازه بذر باشد.^[۱۰] کل تولید بذر سلمه‌تره نیز با همان روندی که در مورد تعداد بذر تولیدی آن در هر متر مربع اشاره شد، در تیمارهای مربوطه تغییر یافت. به ازای کاهش هر واحد تراکم علف‌هرز در هر متر از ردیف کاشت و نیز هر یک روز تأخیر در سبز شدن آن، مقدار تولید بذر علف‌هرز به ترتیب حدود ۰/۱۵ و ۰/۰۲ گرم در متر مربع کاهش یافت (جدول‌های ۲ و ۴). ولی، با توجه به ریزش احتمالی در صدی از بذرهای سلمه‌تره قبل از برداشت، ممکن است محاسبه تعداد بذر و کل تولید بذر آن از دقت کافی برخوردار نباشد. نتایج مطالعه *آقا علی‌خانی* (۲۰۰۲) نشان داد که توانایی تولید بذر در تاج خروس توسط زمان سبز شدن تحت تأثیر قرار گرفت و با این‌که افزایش تراکم، تولید بذر در هر بوته را کاهش داد، ولی تولید بذر در واحد سطح افزایش یافت. این محقق بر کنترل تاج‌خروس در ابتدای دوره رشد به منظور کاهش تولید بذر، کاهش افت عملکرد گیاه زراعی و محدود شدن دامنه انتشار آن در سال‌های بعدی تأکید داشت.^[۳] در آزمایش *ماسینگا و همکاران* (۲۰۰۱) نیز تولید بذر در هر بوته تاج-خروس همراه با افزایش تراکم آن در کشت ذرت کاهش یافت، ولی تولید بذر در واحد سطح افزایش نشان داد.^[۱۴] *کلگوهون و همکاران* (۲۰۰۵) اظهار داشتند که مقدار تولید بذر هر بوته سلمه‌تره در کشت خالص چندین برابر بیش از شرایط رقابت با ذرت بود. در مطالعه ایشان، هر بوته در کشت خالص حدود ۱۵۰ هزار

ها نیز دارای فیلوکرون بیشتر و عملکرد دانه کمتر بودند. از میزان تولید زیست توده سلمه‌تره می‌توان برای تخمین پتانسیل تولید بذر آن در مزرعه رازیانه بهره گرفت که آن نیز خواهد توانست در مدیریت این علف‌هرز مورد توجه قرار گیرد.

توده تولید کرد (شکل ۲). این نتیجه نشان از تأثیر بیشتر زمان سبز شدن سلمه‌تره نسبت به تراکم بر تولید زیست توده آن دارد. این امر از شیب خطوط مربوطه نیز مشخص است، حاکی است که با تأخیر در زمان سبز شدن از شدت تأثیر تراکم روی زیست توده علف‌هرز کاسته می‌شود.

کاهش تراکم و تأخیر در زمان سبز شدن علف‌هرز، موجب کاهش معنی‌دار شاخص تولید بذر آن در رقابت با رازیانه شد (شکل ۳). محاسبات نشان داد، در حالی که در سلمه‌تره‌های سبز شده به طور همزمان با رازیانه، ۹/۸٪ وزن کل بوته را بذر تشکیل می‌داد، در زمان دوم، سوم و چهارم سبز شدن آن به ترتیب تا ۵/۸، ۳/۶ و ۳/۸٪ کاهش یافت. این امر با توجه به کاهش معنی‌دار وزن ماده خشک اندام‌های هوایی سلمه‌تره در سطوح بعدی نسبت به سبز شدن همزمان و وجود همبستگی مثبت بین وزن ماده خشک و مقدار تولید بذر در علف‌هرز قابل انتظار بود.

نتیجه‌گیری کلی در این مطالعه سلمه‌تره‌های دارای زیست توده بالا توانستند بذر بیشتری در واحد سطح تولید کنند. در کرت‌های مشابه، رازیانه

References

1. Abd-EL-Khalil Z, Ride M (2011) Phenology of *Carum copticum* as affected by weeds competition. Egyptian Journal of Plant Science 11: 74-78.
2. Abu Zeid EN, Balba LK (2006) Seedling growth and yield quality of *Valeriana officinalis* affected by simulated sorghum (*Sorghum bicolor*) as a weed. Egyptian Journal of Applied Sciences 33: 102-112.
3. Aghaalkhani M (2002) Ecophysiological aspects of redroot pigweed and grain corn competition. PhD Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran [in Persian with English Summary].
4. Akhavan Sales M, Moshfeghi N (2008) Seed dormancy breaking in lambsquarters (*Chenopodium album*). Final Report of Research in Agronomy, Birjand University, Iran. 139 p. (In Persian)
5. Bosnic AC, Swanton CJ (1997) Influence of barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) time of emergence and density on corn (*Zea mays* L.). Weed Science 43: 276-282.
6. Brich CJ, Vos J, Kiniry J, Bos HJ, Elings A (2008) Phyllochron responds to acclimation to temperature and irradiance in maize. Field Crops Research 59: 187-200.
7. Clarence J, Swanton J (2002) Determination of the critical period of weed interference in corn (*Zea mays* L.) and soybeans (*Glycine max* L.). Department of Crop Science. Ontario.
8. Colquhoun J, Boerboom CM, Binning LK, Stoltenberg DE, Norman JM (2005) Common lambsquarters photosynthesis and seed production in three environments. Weed Science 49: 334-339.
9. Gupta S, Reed H (2012) Phenology of lambsquarters (*Chenopodium album*) in moderate and tropical regions. Indian Journal of Fundamental Research 6: 22-26.
10. Horak MJ (1997) The changing nature of palmer amaranth: A case study. Proceeding of North Cent. Weed Science 52: 161-168.
11. Knezevic SZ, Weise SF, Swanton CJ (1994) Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) in corn (*Zea mays* L.). Weed Research 42: 568-573.
12. Mahmoudi S (2005) Ecophysiological study of lambsquarters (*Chenopodium album* L.) and corn (*Zea mays* L.) competition. PhD Thesis, Tehran University, Tehran, Iran [in Persian with English Summary].

13. Martin AC, Zim HS, Nelson AL (1981) American Wild Life and Plants. Dover Publications: New York.
14. Massinga RA, Currie RS, Horak MJ, Boyer J (2001) Interference of palmer amaranth in corn. Weed Science 49: 202-208.
15. McLachlan SM, Tollenaar M, Swanton CJ, Weise SF (1993) Effect of corn-induced shading on dry matter accumulation, distribution and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed science 41: 568-573.
16. Mirshekari B (2011) Production of Medicinal and Aromatic Plants. Tabriz University Publication: Tabriz [in Persian].
17. Pokovai K, Kovacs GJ, Dobos A (2004) Phyllochron dependence on solar radiation in maize. Proceedings of VIII ESA Congress, Copenhagen, Denmark 161-162.
18. Rohris M, Stunzel H (2001) Canopy development of *Chenopodium album* in pure and mixed stands. Weed Research 41: 111-128.
19. Ronald AE, Smith EC (2000) The Flora of the Nova Scotia. Halifax Nova Scotia Museum, Nova Scotia.
20. Scheepens PC, Lempennar C, Andereasen C, Eggers TH, Netland J, Vurro M (1997) Biological control of an annual weed *Chenopodium album* with emphasis on the application of *Ascochyta caulina* as a microbial herbicide. Integrated Pest Management Reviews 2: 71-76.
21. Swanton CJ, Murphy SD (1996) Weed science beyond the weeds: The role of integrated weed management (IWM) in agro-ecosystem health. Weed Science 44: 437-445.
22. Warrington IJ, Kanemasu ET (1983) Corn growth response to temperature and photoperiod. II: Leaf initiation and leaf appearance rates. Agronomy Journal 75: 755- 761.
23. Zimdahl RL (1980) Weed-Crop Competition: A Review in Weed Management in Agro-ecosystems: Ecological Approaches. Altieri and Liebman Publications: Boca Raton, Florida.

Seed production index in weed and yield of medicinal plant in interspecific competition between lambsquarters and fennel



Agroecology Journal
Volume 12, Issue 3, pages 29- 39
autumn, 2016

Bahram Mirshekari*

Associate Professor
Department of Agronomy and Plant Breeding
Tabriz Branch
Islamic Azad University
Tabriz, Iran

Email ✉: mirshekari@iaut.ac.ir
(corresponding author)

Reza Siyami

Young Researchers And Elite Club
Tabriz Branch
Islamic Azad University
Tabriz, Iran

Email ✉: siyamireza@yahoo.com

Received: 04 July 2016

Accepted: 03 November 2016

ABSTRACT To evaluate seed production index of lambsquarters (*Chenopodium album* L.), leaf appearance rate and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* L.) under inter-specific competition a factorial experiment was conducted in Islamic Azad University, Tabriz Branch, Iran during 2011-2012 growing season based on randomized complete blocks design with three replications. Factors included five weed densities 0, 2, 4, 6 and 8 plants per meter row and its relative emergence times of simultaneously sown 10, 20 and 30 days after fennel emergence. The 8th leaf in fennel appeared after 35.4 days. Time to appearance of the 12th leaf in weed densities of 0-4 plants per meter row was 50 days, while in higher weed densities it was delayed about 11.9 days. Fennel seed and essential oil yields increased with decreasing weed density and delay in its emergence time. Low density and late emergence of lambsquarters caused seed production index to decrease. In simultaneously sown treatments, seeds production index was 9.8% while, in treatments of 10, 20 and 30 days after fennel emergence it was decreased to 5.8, 3.6 and 3.8%, respectively. In this study, treatments with higher biomass production of lambsquarters resulted in greater weed seed production and lower seed yield in fennel, being important for lambsquarters management in fennel fields.

Keywords:

- plant density
- interference
- essential oils
- phyllocron