اثر تاریخ و تراکم کاشت بر صفات مورفولوژیک و عملکرد نخود (*Cicer arientinum* L.) و جمعیت علف‌های‌هرز در شرایط دیم استان لرستان

سیدکریم موسوی، عبدالرضا احمدی، رضا قربانی[1]

چکیده

به منظور ارزیابی اثرات تاریخ کشت و تراکم بوته بر خصوصیات رشد و عملکرد نخود و نیز جمعیت علف‌های‌هرز در شرایط دیم استان لرستان آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۸۵ـ۱۳۸۴ در شهرستان خرم‌آباد اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کشت (پاییزه و زمستانه) تراکم کشت (۲۵، ۵۰ و ۷۵ گیاه در متر مربع) و اثر تداخل علف‌های‌هرز (وجین و عدم وجین) بودند. بر اساس نتایج این آزمایش و معادلات برازش داده شده وزن برگ تک گیاه و وزن برگ در واحد سطح زمین در نخود پاییزه بیشتر از زمستانه بود. حداکثر وزن خشک برگ تک گیاه در تراکم ۲۵ گیاه و حداکثر وزن خشک برگ در واحد سطح در تراکم ۷۵ گیاه در واحد سطح مشاهده شد. میانگین عملکرد دانه نخود برای کشت پاییزه و زمستانه به ترتیب ۱۱۱۴ و ۵۶۱ کیلوگرم در هکتار بودند. کنترل علف‌های‌هرز اثر افزایشی معنی‌داری بر وزن برگ تک گیاه، زیست‌توده نخود و عملکرد دانه نخود داشت. هر چند که تراکم علف‌های‌هرز در کشت پاییزه تقریباً سه برابر کشت زمستانه بود اما عملکرد دانه در کشت پاییزه در حدود دو برابر عملکرد دانه در کشت زمستانه بود. حداکثر زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم ۲۵ گیاه در متر مربع بدون وجین و حداقل آن به تیمار کشت زمستانه نخود با تراکم ۷۵ گیاه در متر مربع و وجین علف‌های‌هرز اختصاص داشت. میانگین غنای گونه‌ای در کشت پاییزه ۷۱ درصد بیشتر ازکشت زمستانه بود. بیشترین عملکرد دانه نخود در کشت پاییزه با تراکم ۵۰ گیاه در متر مربع و شرایط وجین علف‌های‌هرز مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: نخود (*Cicer arientinum* L.)، تراکم کاشت، رقابت علف‌های‌هرز، کشت دیم.

مقدمه

کشت حبوبات به دلیل ویژگی مهم تثبیت نیتروژن اتمسفری در خاک موجبات باروری خاک برای زراعت‌های بعدی (عمدتاً غلات) را فراهم می‌سازند (۸) و از سوی دیگر موجب شکست چرخه زندگی آفات و بیماری‌های غلات ناشی از نظام‌های تک کشتی می‌شود. نخود (*Cicer arientinum* L.) از جمله گیاهان زراعی خانواده بقولات است که قدمت کشت آن به پنج هزار سال پیش از میلاد می‌رسد. این گیاه زراعی از جمله حبوبات بسیار مهم در کشورهای در حال توسعه است، به طوری که ۹۲ درصد سطح زیر کشت و ۸۸ درصد تولید آن متعلق به این کشورهاست (۴). ایران با سطح زیر کشت حدود ۷۰۰ هزار هکتار چهارمین رتبه این محصول را در جهان پس از هندوستان، پاکستان و ترکیه داراست. ۹۵ درصد کشت نخود در ایران در شرایط دیم صورت می‌گیرد. متوسط عملکرد گیاه نخود در واحد سطح در ایران ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار است که نسبت به میانگین جهانی آن بسیار پایین است (۱۰).

در اقلیم مدیترانه‌ای، نخود به طور سنتی در بهار کاشته می‌شود. در این نواحی تولید نخود دیم به بارندگی کم با توزیع نامناسب و رطوبت ذخیره شده در خاک وابسته است. شرایط ذکر شده به همراه دمای بالا سبب نقصان عملکرد شدید نخود می‌شود (۷).

به دلیل وجود تنش رطوبتی، تولید نخود دیم در مناطق

۱- به ترتیب اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان و دانشگاه فردوسی مشهد.

Archive of SID

www.SID.ir

مختلف کشور و از جمله استان لرستان با نوسانات عمکرد محصول مواجه است. تعیین تاریخ کاشت مناسب، راهکاری برای جلوگیری از نوسانات عملکرد و دست‌یابی به تولید پایدار است. یکی از روش‌های مناسب افزایش محصول نخود در واحد سطح استفاده از تراکم مناسب همراه با وجین به موقع علف‌های‌هرز با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه است. تراکم کاشت می‌بایست به نحوی انتخاب شود که حداقل رقابت بین بوته‌های گیاه زراعی به وجود آید و از طرف دیگر فضای خالی در اختیار علف‌های‌هرز قرار نگیرد.

در کاشت پاییزه و زمستانه، علاوه بر آن‌که طول فصل رشد و در نتیجه طول هر یک از مراحل رشدی بیشتر می‌شود، هر یک از دوره‌های رشد رویشی و زایشی گیاه نیز با رژیم‌های رطوبتی بهتر و حرارتی ملایم‌تری منطبق می‌شود (۱۱). به دلیل بهره‌برداری موثرتر، گیاه در کاشت پاییزه و زمستانه دارای اندام‌های رویشی بزرگتری می‌شود و مخزن زایشی بزرگتری نیز تولید می‌نماید که به میزان کافی ماده خشک به آن اختصاص می‌یابد و در نتیجه عملکرد افزایش می‌یابد (۱۲).

طبق گزارش سینگ و همکاران (۱۳) مناسب‌ترین تراکم بوته برای نخود در شرایط دیم با توجه به شرایط محیطی ۳۵ بوته در مترمربع بود. حال آن‌که احمدی و کانونی (۱)، در شمال غربی ایران مناسب‌ترین تراکم بوته نخود سفید را ۲۵ بوته در مترمربع اعلام داشتند. یادف و سینگ (۱۴) طی آزمایشی روی نخود زراعی، با فاصله ردیف ثابت ۵۰ سانتی‌متر، تراکم‌های ۲۵، ۳۵، ۴۵ و ۵۵ بوته در مترمربع را روی خطوط کاشت اعمال نمودند و بالاترین عملکرد دانه از تراکم ۵۵ بوته در واحد سطح حاصل گردید. افزایش تولید و سهولت برداشت نخود به نحو چشمگیری تحت تأثیر تداخل علف‌های‌هرز قرار می‌گیرد. حصول پتانسیل تولید گیاه نخود نیازمند حذف رقابت علف‌های‌هرز است (۹). نخود به دلیل سرعت رشد کند و سطح برگ محدود در مراحل اولیه رشد، در برابر علف‌های‌هرز رقیب ضعیفی است (۶).

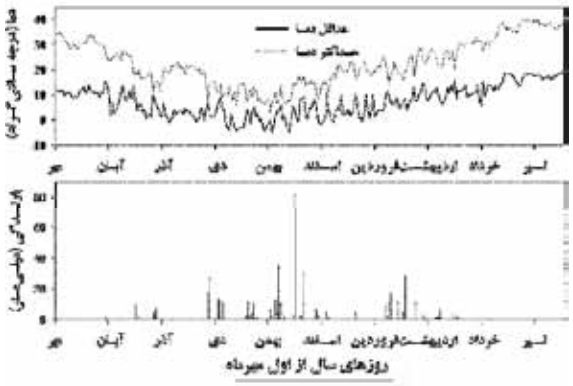
با توجه به مطالب مطرح شده این پژوهش به منظور ارزیابی اثرات تاریخ کاشت و تراکم کاشت بر صفات مرفولوژیک نخود و پویایی جمعیت علف‌های‌هرز به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

آزمایش ارزیابی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر صفات مورفولوژیک نخود رقم آرمان و جمعیت علف‌های‌هرز در شرایط دیم استان لرستان به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در شهرستان خرم‌آباد به اجرا در آمد. فاکتورهای آزمایش شامل تراکم کاشت در سه سطح (۲۵، ۵۰ و ۷۵ بوته در متر مربع)، تاریخ کاشت در دو سطح (پاییزه و زمستانه) و تداخل علف‌های‌هرز در دو سطح وجین و شاهد بدون کنترل بود.

آزمایش در مزرعه شرکت مهندسی آب و خاک لرستان با مشخصات جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی، ۳۳ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۱۱۲۵ متر از سطح دریا اجرا شد. بافت خاک محل آزمایش سیلتی ـ کلی ـ لوم بود. کشت پاییزه در تاریخ ۱۸ آذرماه و کشت زمستانه در تاریخ ۲ اسفندماه ۱۳۸۴ صورت گرفت. شرایط آب و هوایی منطقه در شکل ۱ تشریح شده است.

هر کرت آزمایش شامل ۱۰ خط ۶ متری با فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر بود. بذور نخود روی هر ردیف بر اساس تراکم‌های مورد نظر کاشته شد. وجین علف‌های‌هرز در کشت پاییزه بلافاصله پس از سپری شدن سرمای زمستان و در آغاز فصل رشد بهاری (۱۵ فروردین) صورت گرفت. با نمونه‌برداری تصادفی در سطح ۳۰ × ۵۰ سانتی‌متر از هر کرت به فاصله تقریبی دو هفته‌ای روند رشد و نمو نخود طی فصل رشد مورد ارزیابی قرار گرفت. در هر مرحله ارتفاع بوته، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه



شکل ۱- مقدار بارندگی و دمای حداقل و حداکثر مطلق روزانه طی سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴

Archive of SID

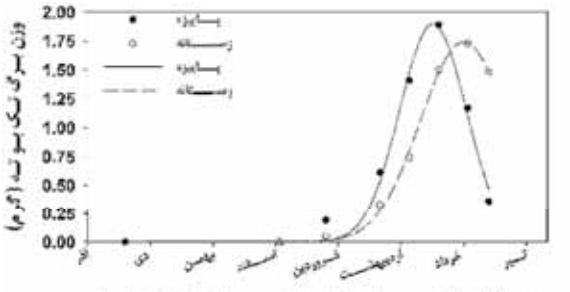
www.SID.ir

نخود اندازه‌گیری شد. نمونه‌های گیاهی پس از قرارگیری در آون با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت توزین می‌شدند. طی دو مرحله، در اوایل فصل بهار و همچنین پیش از برداشت نخود با گرفتن نمونه‌های ۰/۵×۰/۵ متری از هر کرت ترکیب و تراکم گونه‌های علف‌هرز تعیین شد. میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش در مرحله گلدهی نخود در تاریخ ۱۸ اردیبهشت ۱۳۸۵ با استفاده از دستگاه نورسنج بر اساس ۵ نقطه در هر کرت اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه نخود بر مبنای عملکرد کل کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای (دو ردیف کناری و ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت) مورد مقایسه قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن صورت گرفت. روند رشد طی فصل با برازش معادلات پیک و سیگموید به کمک نرم‌افزار سیگماپلات مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه کشت‌های پاییزه و زمستانه

وزن خشک برگ تک بوته: بر اساس معادلات پیک برازش داده شده بیشترین مقدار وزن خشک برگ تک بوته به میزان ۱/۹ گرم برای کشت پاییزه به دست آمد. به لحاظ زمانی تحقق چنین نقطه اوجی برای کشت پاییزه ۱۵ روز زودتر از کشت زمستانه اتفاق افتاد (شکل ۲). از ابتدای فصل رشد تا حدود ۲۰ اردیبهشت ماه (دوره زمانی که عمده بارش نیز طی آن اتفاق افتاد) برتری به لحاظ وزن خشک برگ با کشت پاییزه بود؛ شدت این برتری در تاریخ ۶ اردیبهشت به اوج خود رسید. انطباق دوره زمانی



شکل ۲- مقایسه روند تغییرات وزن برگ تک بوته نخود در کشت‌های پاییزه و زمستانه

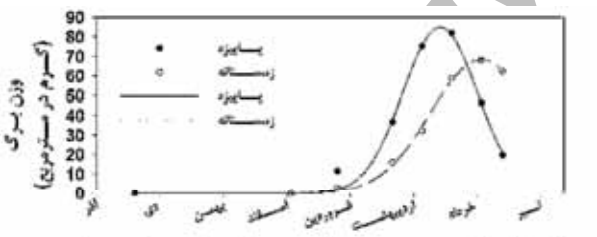
$Y_{پاییزه}=1.9\exp(-.5*((x-165.3)/15.2)^2)$ $R^2=0.99$ $P=0.0004$

$Y_{زمستانه}=1.7\exp(-.5*((x-180.1)/20.9)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

برخورداری گیاه زراعی از سطح برگ بالا با شرایط رشدی مساعد از نظر رطوبت و درجه حرارت متضمن دست‌یابی به سطوح بالای تولید است.

وزن خشک برگ در واحد سطح: بر اساس معادلات پیک برازش داده شده حداکثر وزن برگ برای کشت پاییزه ۸۴/۹ گرم در مترمربع برآورد شد، در حالی که حداکثر وزن برگ برآوردی برای کشت زمستانه برابر ۶۸/۳ گرم در مترمربع بود. زمان رسیدن به اوج وزن برگ نیز برای دو فصل کاشت متفاوت بود به طوری که نخود در کشت پاییزه تقریباً ۲۰ روز زودتر به حداکثر تولید برگ دست یافت. در کشت پاییزه علاوه بر برتری به لحاظ حداکثر تولید برگ و زودتر رسیدن آن در مقایسه با کشت زمستانه نرخ رشد تولید برگ بیشتر است به عبارتی رشد برگ در کشت‌های پاییزه و زمستانه به موازات یکدیگر (با یک سرعت رشد مشابه) صورت نگرفت، از این رو منحنی مربوط به کشت پاییزه از شیب تندتری برخوردار است (شکل ۳).

سطح برگ و دوام آن نقش مهمی در باروری نخود ایفا می‌کند. لوپزبلیدو و همکاران (۵) نیز برای کشت‌های زودهنگام در مقایسه با کشت‌های تأخیری نخود دوام سطح برگ بیشتری را گزارش دادند.



شکل ۳- مقایسه روند تغییرات وزن برگ نخود در واحد سطح در کشت‌های پاییزه و زمستانه

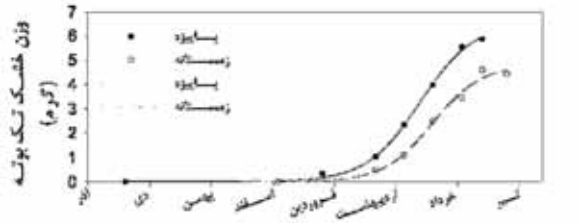
$Y_{پاییزه}=84.9\exp(-.5*((x-162.6)/17.6)^2)$ $R^2=0.98$ $P=0.0003$

$Y_{زمستانه}=68.3\exp(-.5*((x-181.9)/23.8)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

وزن خشک تک بوته: با پیشرفت فصل رشد واگرایی بین کشت‌های پاییزه و زمستانه زیاد شد. بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده حداکثر وزن تک بوته نخود در کشت پاییزه برابر ۶/۵ گرم برآورد شد که ۳۵/۴ درصد بیشتر از حداکثر وزن تک بوته نخود در کشت زمستانه بود (شکل ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

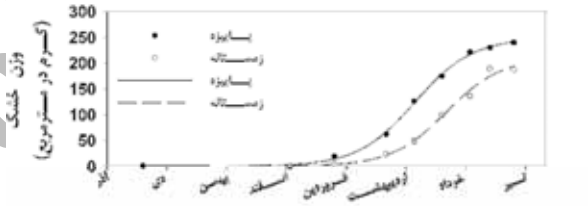


شکل ٤- مقایسه روند تغییرات وزن خشک تک بوته نخود در کشت‌های پاییز و زمستانه

$Y_{پاییزه}$ =6.5/(1+exp(-(x-161.7)/13.1)) R^2=0.99 P<0.0001

$Y_{زمستانه}$ =4.8/(1+exp(-(x-167.8)/11.9)) R^2=0.99 P<0.0001

وزن خشک در واحد سطح: در تمام مراحل نمونه‌برداری طی فصل رشد میزان زیست‌توده نخود در کشت پاییزه نسبت به کشت زمستانه برتری داشت (شکل ۵). در پژوهش لوپزبلیدو و همکاران (۵) نیز تأخیر در کاشت کاهش تولید ماده خشک را در پی داشت.



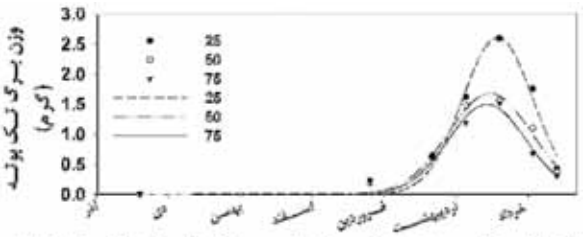
شکل ۵ مقایسه روند تغییرات وزن خشک نخود در واحد سطح در کشت‌های پاییزه و زمستانه

$Y_{پاییزه}$ =248.8/(1+exp(-(x-154.5)/14.4)) R^2=0.99 P<0.0001

$Y_{زمستانه}$ =210.7(1+exp(-(x-x170.3/13.9)) R^2=0.99 P<0.0001

مقایسه تراکم‌های کاشت

وزن خشک برگ تک بوته: بر اساس معادلات برازش داده شده حداکثر وزن برگ تک بوته نخود پاییزه در تراکم ۲۵ بوته در مترمربع تقریباً ۶۲/۵ درصد بیشتر از متوسط تراکم‌های ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع بود (شکل ۶). تفاوت فاحش روند رشد وزن برگ تک بوته نخود در تراکم ۲۵ بوته در مترمربع در مقایسه با دو تراکم دیگر در کشت پاییزه گویای اهمیت دو مؤلفه طول دوره رشدی و البته انطباق آن با شرایط محیطی مناسب و فراهمی فضا برای رشد فارغ از وقوع رقابت است. در کشت زمستانه نیز با افزایش تراکم کاشت وزن برگ تک بوته نخود کاهش یافت؛ اما در این کشت تفاوت وزن برگ تراکم ۲۵ بوته در مترمربع با تراکم‌های دیگر به بزرگی اختلاف مشاهده شده در کشت پاییزه نبود (شکل ۷).

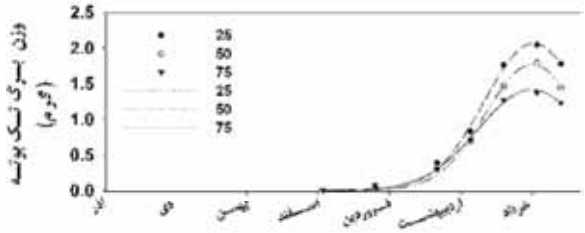


شکل ٦ - مقایسه روند تغییرات وزن برگ تک بوته نخود پاییزه در تراکم‌های کاشت مختلف

Y_{25}=2.6*exp(-.5*((x-167.4)/14.8)^2) R^2=0.99 P=0.0009

Y_{50}=1.7*exp(-.5*((x-164.1)/17.4)^2) R^2=0.97 P=0.0006

Y_{75}=1.5*exp(-.5*((x-162.9)/16.2)^2) R^2=0.97 P=0.001



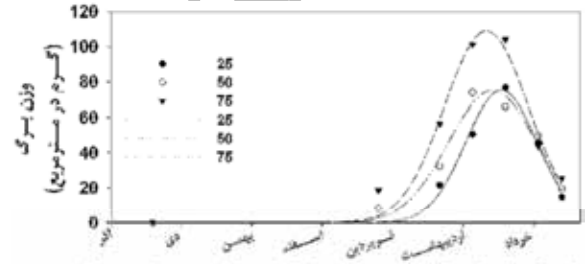
شکل ۷- روند تغییرات وزن برگ تک بوته نخود زمستانه در تراکم‌های کاشت مختلف

Y_{25}=2.1*exp(-.5*((x-180.6)/20.7)^2) R^2=0.99 P<0.0001

Y_{50}=1.8*exp(-.5*((x-180)/19.6)^2) R^2=0.99 P<0.0001

Y_{75}=1.4*exp(-.5*((x-179.7)/22.5)^2) R^2=0.99 P<0.0001

وزن خشک برگ در واحد سطح: در کشت پاییزه تراکم‌های کاشت ۲۵ و ۵۰ بوته در مترمربع به لحاظ حداکثر میزان وزن خشک برگ در واحد سطح تفاوت چندانی نداشتند و فقط زمان حصول نقطه اوج برای تراکم ۵۰ بوته در مترمربع کمی زودتر رخ داد (شکل ۸). این در حالی بود که تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع به لحاظ تولید برگ در



شکل ۸ - روند تغییرات وزن برگ نخود پاییزه در واحد سطح در تراکم‌های کاشت مختلف

Y_{25}=75.1*exp(-.5*((x-166.3)/15.2)^2) R^2=0.97 P=0.0007

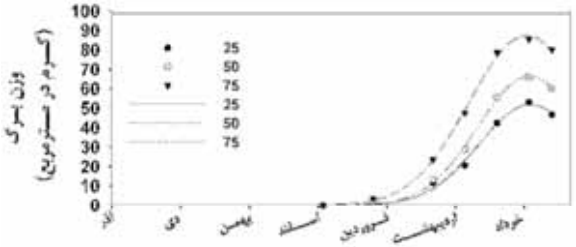
Y_{50}=74.9*exp(-.5*((x-162.6)/18.9)^2) R^2=0.97 P=0.001

Y_{75}=108.7*exp(-.5*((x-159.9)/17.9)^2) R^2=0.97 P=0.0007

Archive of SID

www.SID.ir

واحد سطح از برتری مشخصی برخوردار بود. حداکثر وزن خشک برگ در این تراکم ۴۴/۹ درصد بیشتر از متوسط دو تراکم دیگر بود. در کشت زمستانه نیز برتری به لحاظ وزن برگ در واحد سطح با تراکم‌های بالاتر بود (شکل ۹). حداکثر وزن خشک برگ نخود در واحد سطح در تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب ۶۸/۵ و ۳۱/۷ درصد بیشتر از تراکم‌های کاشت ۲۵ و ۵۰ بوته در مترمربع بود.



شکل ۹ - روند تغییرات وزن برگ نخود زمستانه در واحد سطح در تراکم‌های کاشت مختلف

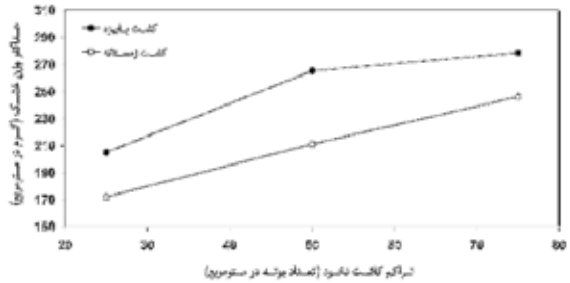
$Y_{25}=51.8*exp(-.5*((x-182.6)/22.5)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

$Y_{50}=66.3*exp(-.5*((x-182.2)/22.6)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

$Y_{75}=87.3*exp(-.5*((x-181)/25.2)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

زیست‌توده کل نخود در واحد سطح: بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده حداکثر وزن خشک نخود در واحد سطح در کشت پاییزه برای تراکم‌های کاشت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب برابر ۲۰۵، ۲۶۵/۴ و ۲۷۸/۸ گرم در مترمربع بود. بر این اساس افزایش تراکم کاشت از ۲۵ به ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب سبب افزایش ۲۹/۵ و ۳۶ درصدی وزن خشک نخود در واحد سطح شد. افزایش تراکم کاشت نخود از ۵۰ به ۷۵ بوته در مترمربع فقط سبب افزایش ۵/۱ درصد وزن خشک نخود در واحد سطح شد.

حداکثر وزن خشک نخود در واحد سطح در کشت زمستانه برای تراکم‌های کاشت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب برابر ۱۷۲، ۲۱۱/۱ و ۲۴۶/۲ گرم در مترمربع بود. بر این اساس افزایش تراکم کاشت از ۲۵ به ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب سبب افزایش ۲۲/۷ و ۴۳/۱ درصدی وزن خشک نخود در واحد سطح شد. افزایش تراکم کاشت نخود از ۵۰ به ۷۵ بوته در مترمربع نیز سبب افزایش ۴۳/۱ درصدی وزن خشک نخود در واحد سطح شد.



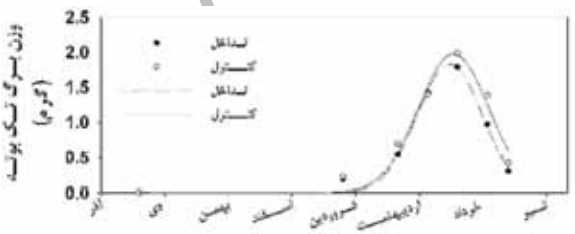
شکل ۱۰ - پاسخ حداکثر وزن خشک نخود در واحد سطح به تراکم کاشت برای کشت‌های پاییزه و زمستانه

روند پاسخ حداکثر وزن خشک نخود در واحد سطح (پارامترهای معادلات سیگموید برازش داده شده) به افزایش تراکم کاشت برای کشت‌های پاییزه و زمستانه در شکل ۱۰ نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در کشت زمستانه پاسخ وزن خشک به افزایش تراکم تقریباً خطی است، در حالی که برای کشت پاییزه پاسخ وزن خشک به افزایش تراکم از ۲۵ به ۵۰ بوته در مترمربع در مقایسه با افزایش تراکم از ۵۰ به ۷۵ بوته در مترمربع به طور شدیدتری اتفاق افتاد.

مقایسه شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

در کشت پاییزه حداکثر وزن برگ تک بوته نخود برای شرایط کنترل علف‌های‌هرز ۱۱/۱ درصد بیشتر از حداکثر وزن برگ تک بوته در شرایط تداخل علف‌های‌هرز بود (شکل ۱۱).

در کشت زمستانه حداکثر وزن برگ تک بوته نخود برای شرایط کنترل علف‌های‌هرز ۵۰ درصد بیشتر از حداکثر وزن برگ تک بوته در شرایط تداخل علف‌های‌هرز بود (شکل ۱۲).



شکل ۱۱- روند تغییرات وزن برگ تک بوته نخود پاییزه در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

$Y=1.8*exp(-.5*((x-164.4)/15.3)^2)$ $R^2=0.99$ $P=0.0002$

$Y=2*exp(-.5*((x-166.2)/16.7)^2)$ $R^2=0.96$ $P=0.001$

Archive of SID

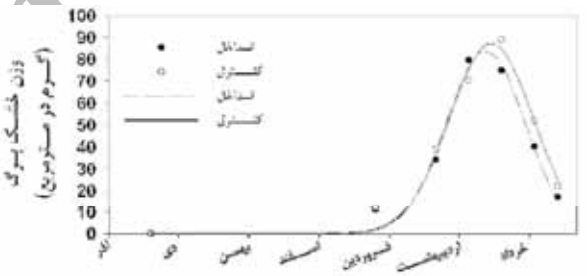
www.SID.ir

شکل ۱۲- روند تغییرات وزن برگ تک بوته نخود زمستانه در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

$Y=1.4*exp(-.5*((x-184.9)/26.1)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

$Y=2.1*exp(-.5*((x-178.4)/18.3)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

وزن خشک برگ در واحد سطح: بر اساس معادلات پیک برازش داده شده حداکثر وزن برگ در واحد سطح در کشت پاییزه برای شرایط کنترل علف‌های‌هرز فقط ۴/۴ درصد بیشتر از حداکثر وزن برگ در واحد سطح در شرایط تداخل علف‌های‌هرز بود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳ روند تغییرات وزن خشک برگ نخود پاییزه در واحد سطح در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

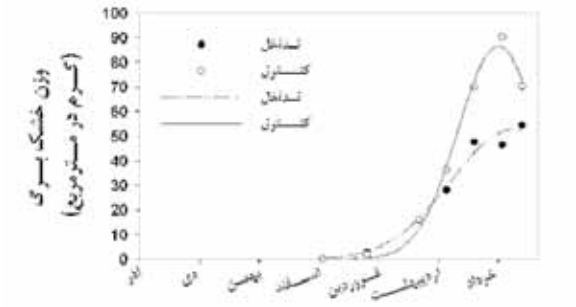
$Y=83.5*exp(-.5*((x-161.3)/17)^2)$ $R^2=0.98$ $P=0.0004$

$Y=87.2*exp(-.5*((x-163.7)/18)^2)$ $R^2=0.97$ $P=0.0007$

در کشت زمستانه حداکثر وزن برگ در واحد سطح نخود برای شرایط کنترل علف‌های‌هرز ۶۴/۴ درصد بیشتر از حداکثر وزن برگ در واحد سطح در شرایط تداخل علف‌های‌هرز بود (شکل ۱۴).

زیست‌توده کل در واحد سطح: بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده در کشت پاییزه حداکثر زیست‌توده نخود در شرایط کنترل علف‌های‌هرز ۴۱/۳ درصد بیشتر از شرایط تداخل علف‌های‌هرز بود. به عبارتی عملیات وجین‌دستی یک مرحله‌ای علف‌های‌هرز در مقایسه با شرایط بدون کنترل علف‌های‌هرز سبب افزایش ۴۱/۳ درصدی زیست‌توده نهایی نخود شد. تا اوایل اردیبهشت‌ماه روند تغییرات زیست توده نخود در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز مشابه بود، اما پس از آن با گذشت زمان، تمایز بین شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز نمود بیشتری یافت (شکل ۱۵).

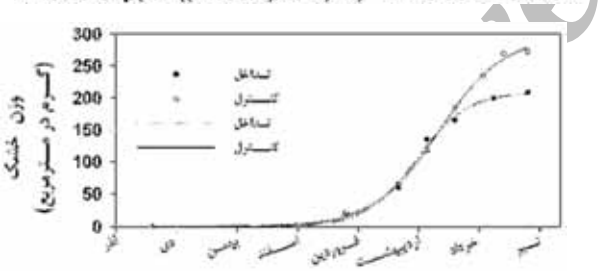
بر اساس معادلات سیگموید برازش داده شده در کشت زمستانه تداخل علف‌های‌هرز سبب کاهش ۴۵/۶ درصدی حداکثر زیست‌توده نخود در مقایسه با تیمار وجین علف‌های‌هرز شد. به عبارتی عملیات وجین دستی علف‌های هرز در مقایسه با شرایط تداخل علف‌های‌هرز سبب افزایش ۴۵/۶ درصدی زیست‌توده نخود شد (شکل ۱۶).



شکل ۱۴- تغییرات وزن برگ نخود زمستانه در واحد سطح در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

$Y=52.6*exp(-.5*((x-187.4)/30.99)^2)$ $R^2=0.98$ $P=0.0003$

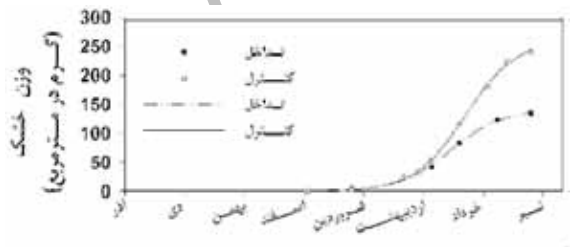
$Y=86.5*exp(-.5*((x-180.1)/20.2)^2)$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$



شکل ۱۵ - تجمع ماده خشک نخود پاییزه در واحد سطح در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

$Y=208.9/(1+exp(-(x-149.1)/12.4))$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

$Y=295.3/(1+exp(-(x-160)/15.9))$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$



شکل ۱۶ تجمع ماده خشک نخود زمستانه در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز

$Y=141.7/(1+exp(-(x-163.7)/12.9))$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

$Y=260.6/(1+exp(-(x-170.9)/12.8))$ $R^2=0.99$ $P<0.0001$

www.SID.ir

بر اساس معادلات برازش داده شده برای کشت‌های پاییزه و زمستانه در شرایط تداخل و کنترل علف‌های‌هرز، حداکثر زیست‌توده نخود در شرایط کنترل علف‌های‌هرز برای کشت پاییزه ۱۳/۳ درصد بیشتر از حداکثر زیست‌توده نخود در شرایط کنترل علف‌های‌هرز برای کشت زمستانه بود. در شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز نیز حداکثر زیست‌توده نخود برای کشت پاییزه ۴۷/۴ درصد بیشتر از کشت زمستانه بود.

ارزیابی جمعیت علف‌هرز

گلرنگ‌وحشی، ماستونک، گوش‌خرگوشی، شیرپنیر، خردل‌وحشی، شقایق، شنگ، شیرشیرک، علف‌هفت‌بند، شیرین‌بیان، گل‌گندم، ماشک و ازمک از جمله مهمترین گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در سطح مزرعه آزمایش بودند.

جمعیت علف‌هرز در اوایل فصل رشد: تأثیر تاریخ کاشت بر تعداد گونه‌های علف‌هرز (غنای گونه‌ای) در واحدهای آزمایشی کاملاً معنی‌دار بود (جدول ۱). میانگین غنای گونه‌ای برای کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب برابر ۶/۵ و ۳/۸ گونه بود (جدول ۲)، به عبارتی میانگین غنای گونه‌ای برای کشت پاییزه ۷۱ درصد بیشتر از میانگین غنای گونه‌ای کشت زمستانه بود. تأثیر تراکم کاشت بر غنای گونه‌ای علف‌های‌هرز از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). میانگین تعداد گونه علف‌هرز برای تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع برابر ۶ و برای تراکم‌های ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع برابر ۵ گونه بود (جدول ۲). اثر متقابل فاکتورهای تاریخ کاشت و تراکم کاشت بر تعداد گونه علف‌هرز معنی‌دار نبود (جدول ۱).

تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱). میانگین تراکم گونه‌های یک‌ساله در کشت پاییزه بیش از ۳ برابر میانگین تراکم گونه‌های یک‌ساله در کشت زمستانه بود (جدول ۲). موسوی و همکاران (۱۳۸۶) نیز تراکم علف‌های‌هرز در کشت پاییزه را سه برابر تراکم علف‌های‌هرز در کشت زمستانه و تقریباً بیش از ۷ برابر تراکم علف‌های‌هرز در کشت بهاره گزارش دادند.

اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم کاشت بر تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله معنی‌دار بود (جدول ۱). در کشت پاییزه جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله برای تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع کمتر از دو تراکم دیگر بود، در حالی که در کشت زمستانه بین تراکم‌های کاشت نخود از نظر جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳). تراکم علف‌های‌هرز چندساله به طور معنی‌داری تحت تأثیر فاکتورهای تاریخ کاشت، تراکم کاشت و اثر متقابل آنها قرار نگرفت (جدول ۱). غیریکنواختی تراکم علف‌های‌هرز چندساله در سطح طرح آزمایشی با توجه به پراکنش لکه‌ای علف‌های‌هرز چندساله توجیه‌پذیر است.

زیست‌توده علف‌های‌هرز یک ساله به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱). مجموع تولید ماده خشک علف‌های‌هرز یک ساله در کشت پاییزه بیش از دو برابر مجموع تولید ماده خشک علف‌های‌هرز

جدول ۱: نتایج آنالیز واریانس داده‌های تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله، و چندساله، زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اوایل بهار

منابع تغییرات	میانگین مربعات				
	تعداد گونه	تراکم		زیست‌توده	
		یکساله	چندساله	یکساله	چندساله
تاریخ کاشت	۲/۱۴۲ **	۵۷/۲۵۸ **	۰/۶۳۱ ns	۸/۰۶۲ *	۱/۵۸۶ **
تراکم کاشت	۰/۰۲۱ ns	۰/۲۸۲ ns	۰/۷۲۱ ns	۰/۸۱۹ ns	۱/۷۱۵ ns
اثر متقابل	۰/۰۰۳ ns	۳/۹۰۷ *	۰/۰۳۱ ns	۰/۵۵۳ ns	۰/۰۴۰ ns
ضریب تغییرات	۱۰/۸۳	۱۶/۰۷	۷۷/۹۸	۴۰/۲۹	۸۸/۶۷

* معنی‌داری در سطح ۵ درصد، ** معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ns غیرمعنی‌دار

جدول ۲: اثرات تاریخ و تراکم کاشت بر تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اوایل فصل بهار

صفات مورد مطالعه	تاریخ کاشت		تراکم کاشت (تعداد بوته در مترمربع)		
	پاییزه	زمستانه	۲۵	۵۰	۷۵
تعداد گونه	۶/۵ a	۳/۸ b	۶ a	۵ a	۵ a
تراکم یکساله‌ها	۲۶ a	۱۴ b	۲۷ a	۲۴ a	۲۹ a
تراکم چندساله‌ها	۳ a	۴ a	۳ a	۳ a	۴ a
زیست‌توده یکساله‌ها	۱۶/۶۰ a	۷/۸۹ b	۱۱/۵۳ a	۱۰/۱۰ a	۱۵/۱۱ a
زیست‌توده چندساله‌ها	۳/۲۰ a	۲/۷۷ a	۳/۷۱ a	۲/۶۵ a	۵/۵۹ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: اثرمتقابل تاریخ و تراکم کاشت بر تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و چندساله، زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اوایل فصل بهار

صفات مورد مطالعه	پاییزه			زمستانه		
	۲۵	۵۰	۷۵	۲۵	۵۰	۷۵
تعداد گونه	۷ a	۶ a	۷ a	۴ b	۴ b	۴ b
تراکم یکساله‌ها	۴۲ ab	۵۷ a	۲۹ b	۱۳ c	۱۰ c	۱۹ c
تراکم چندساله‌ها	۴ a	۴ a	۳ a	۳ a	۲ a	۵ a
زیست‌توده یکساله‌ها	۱۳/۹۲ a	۱۵/۴۹ a	۳۰/۳۹ a	۹/۱۵ a	۹/۸۲ a	۵/۴۰ a
زیست‌توده چندساله‌ها	۳/۴۰ a	۳/۶۲ a	۳/۵۸ a	۴/۰۲ a	۳/۶۸ a	۷/۶۱ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

یک‌ساله در کشت زمستانه بود (جدول ۲). تأثیر فاکتورهای آزمایش و اثر متقابل آنها بر تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله و مجموع علف‌های‌هرز معنی‌دار نبود (جدول ۱).

جمعیت علف‌هرز در اواخر فصل رشد: ارزیابی جمعیت علف‌های‌هرز در اواخر فصل رشد پیش از برداشت نخود صورت گرفت. در این مرحله جمعیت علف‌های‌هرز در تمامی کرت‌های آزمایشی حتی کرت‌های مربوط به تیمار وجین نیز مورد ارزیابی قرار گرفت.

تعداد گونه علف‌هرز در سطح کرت‌های آزمایشی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر فاکتورهای آزمایش قرار نگرفت (جدول ۴). میانگین تعداد گونه علف‌هرز در سطح

جدول ۴: نتایج آنالیز واریانس داده‌های تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

منابع تغییرات	میانگین مربعات		
	تعداد گونه۱	تراکم علف‌های‌هرز	
		یکساله۲	چندساله۱
تاریخ کاشت	۰/۲۲۴ ns	۱۳/۵۱۵ **	۹/۶۶۶ **
تراکم کاشت	۰/۱۴۵ ns	۰/۱۸۶ ns	۰/۲۷۲ ns
اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم کاشت	۰/۵۴۵ ns	۰/۴۳۳ ns	۱/۵۴۵ ns
علف‌هرز	۰/۰۱۰ ns	۷/۵۲۹ **	۰/۴۴۱ ns
اثر متقابل تاریخ کاشت × علف‌هرز	۰/۰۶۵ ns	۰/۳۸۳ ns	۱/۷۴۸ ns
اثر متقابل تراکم کاشت × علف‌هرز	۰/۲۵۱ ns	۰/۰۳۱ ns	۰/۲۹۳ ns
اثر متقابل سه گانه	۰/۰۴۱ ns	۱/۳۱۴ *	۱/۳۷۴ ns
ضریب تغییرات	۱۸/۳۶	۳۱/۸۴	۶۹/۸۲

* معنی‌داری در سطح ۵ ٪، ** معنی‌داری در سطح ۱٪ و ns غیرمعنی‌دار ۱ داده‌ها تبدیل جذری؛ ۲ داده‌ها تبدیل لگاریتمی شده‌اند

واحدهای نمونه‌برداری برابر ۳ گونه بود (جدول ۵).

تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله در اواخر فصل رشد به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر فاکتور تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۴). مجموع تراکم علف‌های‌هرز برای کشت پاییزه ۱۳۳ درصد بیشتر از مجموع تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله در کشت زمستانه بود (جدول ۵). تأثیر تراکم کاشت نخود بر تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله معنی‌دار نبود (جدول ۴). تأثیر تیمار کنترل بر مجموع تراکم علف‌های‌هرز یک‌ساله کاملاً معنی‌دار بود (جدول ۴). در پایان فصل رشد جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله برای تیمار شاهد بدون وجین ۸۵/۷ درصد بیشتر از تیمار شاهد وجین یک مرحله‌ای در اوایل فصل بهار بود (جدول ۵). اثر متقابل فاکتورهای تراکم کاشت و کنترل علف‌های‌هرز بر جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله معنی‌دار نبود (جدول ۴). در هر سه سطح تراکم کاشت نخود جمعیت علف‌هرز در پایان فصل رشد برای تیمار وجین یک مرحله‌ای علف‌های‌هرز به طور معنی‌داری کمتر از تیمار بدون کنترل بود. بین تیمارهای بدون کنترل با تراکم‌های کاشت مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱۰).

نتایج اثرات متقابل سه‌گانه فاکتورهای آزمایش نشان داد که بیشترین جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله در پایان فصل رشد به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم کاشت ۵۰ بوته در مترمربع در شرایط بدون کنترل علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار کشت زمستانه با تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع با وجین یک مرحله‌ای علف‌های‌هرز اختصاص داشت.

جدول ۵: اثر تاریخ کاشت و تراکم کاشت نخود بر تعداد گونه، تراکم علف‌های هرز یکساله و چندساله، زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

صفات مورد مطالعه	تاریخ کاشت		تراکم کاشت		
	پاییزه	زمستانه	۲۵	۵۰	۷۵
تعداد گونه	۳ a	۳ a	۳ a	۳ a	۳ a
تراکم یکساله‌ها در مترمربع	۱۴ a	۶ b	۱۰ a	۱۰ a	۹ a
تراکم چندساله‌ها در مترمربع	۱ a	۴ b	۴ a	۲ a	۲ a
زیست‌توده یکساله‌ها (گرم در مترمربع)	۴۲/۴۶ a	۳۳/۰۸ b	۳۹/۰۸ a	۳۴/۷۳ a	۲۹/۵۱ a
زیست‌توده چندساله‌ها (گرم در مترمربع)	۶/۴۵ a	۱۵/۷۶ b	۱۳/۲۰ a	۷/۲۲ a	۱۲/۸۸ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶ : اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت نخود بر تعداد گونه، تراکم و زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

تاریخ کاشت	تراکم کاشت	تعداد گونه	تراکم علف‌های‌هرز در مترمربع		زیست‌توده علف‌های‌هرز (گرم در متر مربع)	
			یکساله‌ها	چندساله‌ها	یکساله‌ها	چندساله‌ها
پاییزه	۲۵	۲ b	۱۴ a	۱ bc	۵۸/۱۶ a	۳/۳۲ b
	۵۰	۴ a	۱۴ a	۲ abc	۳۴/۴۹ ab	۷/۱۳ ab
	۷۵	۲ b	۱۵ a	۱ c	۳۴/۷۴ ab	۸/۸۹ ab
زمستانه	۲۵	۲ a	۶ b	۶ a	۴۰ ab	۲۴/۰۸ ab
	۵۰	۳ ab	۶ b	۳ abc	۳۴/۹۶ ab	۷/۳۴ ab
	۷۵	۳ ab	۴ b	۴ ab	۲۴/۲۸ b	۱۶/۸۸ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱ درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله برای تیمار حائز بالاترین سطح تراکم ۱۰ برابر تیمار حائز پایین‌ترین سطح تراکم بود (جدول ۱۱).

جمعیت علف‌های‌هرز چندساله نیز به‌طور کاملاً معنی‌داری تحت‌تأثیر فاکتور تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۴). جمعیت علف‌های‌هرز چندساله برای کشت زمستانه چهار برابر کشت پاییزه بود (جدول ۵). تأثیر تراکم کاشت نخود و عملیات کنترل بر مجموع تراکم علف‌های‌هرز چندساله در آخر فصل رشد معنی‌دار نبود (جدول ۴).

بر اساس اثر متقابل فاکتورهای تاریخ و تراکم کاشت کمترین جمعیت علف‌هرز یک‌ساله به تیمار کشت زمستانه با تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع مربوط بود (جدول ۶).

بر اساس اثر متقابل فاکتورهای تاریخ کاشت و عملیات کنترل نیز بالاترین سطح جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار کشت پاییزه نخود در شرایط بدون کنترل علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار کشت زمستانه نخود در شرایط وجین یک مرحله‌ای علف‌های‌هرز اختصاص داشت. بین تیمارهای کشت پاییزه با وجین یک‌مرحله‌ای و کشت زمستانه بدون کنترل علف‌های‌هرز از نظر جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله در پایان فصل تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، سطح جمعیت علف‌های‌هرز یک‌ساله برای این تیمارها به‌طور معنی‌داری کمتر از جمعیت علف‌های‌هرز

جدول ۷ : اثر متقابل تاریخ کاشت و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز بر تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و چندساله، زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

صفات مورد مطالعه	پاییزه		زمستانه	
	تداخل	کنترل	تداخل	کنترل
تعداد گونه	۴ a	۳ a	۳ a	۳ a
تراکم علف‌های‌هرز یکساله	۱۸ a	۱۰ b	۷ b	۴ c
تراکم علف‌های‌هرز چندساله	۱ b	۳ b	۵ a	۳ ab
زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله	۵۱/۳۴ a	۳۳/۵۹ a	۴۶/۵۱ a	۱۹/۶۵ b
زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله	۴/۵۹ b	۸/۴۰ ab	۱۱/۲۳ ab	۲۰/۳۰ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

یک‌ساله برای تیمار کشت پاییزه بدون کنترل علف‌های‌هرز بود (جدول ۷).

تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر فاکتور تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۸).

میزان تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله برای کشت پاییزه ۲۷/۸ درصد بیشتر از تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله در کشت زمستانه بود (جدول ۹). تأثیر فاکتور تراکم کاشت بر تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله معنی‌دار نبود (جدول ۸). میزان تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله در پایان فصل رشد به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر فاکتور کنترل علف‌های‌هرز قرار گرفت (جدول

جدول ۸: نتایج آنالیز واریانس داده‌های زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

منابع تغییرات	میانگین مربعات زیست توده علف‌های‌هرز	
	یک‌ساله۲	چندساله۱
تاریخ کاشت	۲/۵۴۴ *	۳۲/۵۳۸ *
تراکم کاشت	۰/۷۸۰ ns	۱/۹۲۲ ns
اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم کاشت	۰/۱۵۹ ns	۵/۹۲۷ ns
علف‌هرز	۸/۲۹۲ **	۱/۴۳۵ ns
اثر متقابل تاریخ کاشت × علف‌هرز	۰/۸۰۳ ns	۰/۲۷۹ ns
اثر متقابل تراکم کاشت × علف‌هرز	۰/۲۸۶ ns	۵/۹۷۴ ns
اثر متقابل سه گانه	۰/۶۶۸ ns	۷/۸۱۷ ns
ضریب تغییرات	۲۴/۱۳	۸۸/۲۱

* معنی‌داری در سطح ۵ ٪، ** معنی‌داری در سطح ۱٪ و ns غیرمعنی‌دار
۱ داده‌ها تبدیل جذری؛ ۲ داده‌ها تبدیل لگاریتمی شده‌اند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۹: اثر تداخل علف‌های‌هرز بر تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و چندساله، زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

صفات مورد مطالعه	تداخل علف‌هرز	
	شاهد	وجین
تعداد گونه	۳ a	۳ a
تراکم یکساله‌ها در مترمربع	۱۳ a	۷ b
تراکم چندساله‌ها در مترمربع	۳ a	۳ a
زیست‌توده یکساله‌ها (گرم در مترمربع)	۴۸/۹۲ a	۲۶/۶۲ b
زیست‌توده چندساله‌ها	۷/۹۱ a	۱۴/۳۰ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

۸). میزان تولید زیست‌توده نهایی علف‌های‌هرز یک‌ساله برای تیمار وجین ۴۵/۶ درصد کمتر از تولید زیست علف‌های‌هرز یک‌ساله در تیمار بدون کنترل بود (جدول ۹).

اثر متقابل فاکتورهای آزمایش بر تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله معنی‌دار نبود (جدول ۸). بر اساس اثر متقابل فاکتورهای تاریخ و تراکم کاشت بیشترین میزان تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع و کمترین آن به تیمار کشت زمستانه با تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع اختصاص داشت (جدول ۶). تولید زیست‌توده تیمار کشت زمستانه در شرایط کنترل علف‌های‌هرز به‌طور

جدول ۱۰: اثر متقابل تراکم کاشت نخود و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز بر تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و چندساله، زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

تراکم کاشت	وضعیت علف‌هرز	تعداد گونه	تراکم علف‌های‌هرز (تعداد بوته در مترمربع)		زیست‌توده علف‌های‌هرز (گرم در مترمربع)	
			یکساله	چندساله	یکساله	چندساله
۲۵	تداخل	۳ a	۱۳ a	۴ a	۶۵/۰۷ a	۷/۷۳ a
	کنترل	۳ a	۷ bc	۳ a	۳۳/۱۰ bc	۱۸/۶۷ a
۵۰	تداخل	۴ a	۱۴ a	۳ a	۴۲/۹۴ abc	۹/۱۶ a
	کنترل	۳ a	۶ bc	۳ a	۲۶/۵۱ bc	۵/۳۱ a
۷۵	تداخل	۲ a	۱۱ ab	۳ a	۳۸/۷۶ ab	۶/۸۴ a
	کنترل	۳ a	۸ c	۳ a	۲۰/۲۵ c	۱۸/۹۲ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

معنی‌داری کمتر از کشت‌های پاییزه در شرایط کنترل یا تداخل علف‌های‌هرز بود (جدول ۷). بر اساس اثر متقابل فاکتورهای تراکم کاشت و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز بیشترین تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط تداخل علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع در شرایط کنترل علف‌های‌هرز مربوط بود (جدول ۱۰). بیشترین میزان زیست‌توده تولیدی علف‌های‌هرز یک‌ساله به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط تداخل علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار کشت زمستانه نخود با تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع در شرایط کنترل علف‌های‌هرز اختصاص داشت (جدول ۱۱).

تولید زیست توده علف‌های‌هرز چندساله به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۸). میزان تولید زیست توده علف های‌هرز چندساله در کشت زمستانه ۱۴۴ درصد بیشتر از کشت پاییزه بود (جدول ۲). تأثیر فاکتورهای تراکم کاشت و عملیات کنترل بر تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله معنی‌دار نبود (جدول ۸).

جدول ۱۱: اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت و وضعیت تداخل علف‌هرز بر تعداد گونه، تراکم علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل

تاریخ کاشت	تراکم کاشت	وضعیت علف‌هرز	تعداد گونه	تراکم علف‌های‌هرز (تعداد بوته در مترمربع)	
				یکساله	چندساله
پاییزه	۲۵	تداخل	۳ abc	۱۹ ab	۲ ab
		کنترل	۲ bc	۹ abcd	۱ b
	۵۰	تداخل	۴ a	۲۰ a	۱ ab
		کنترل	۴ a	۸ cd	۲ ab
	۷۵	تداخل	۲ c	۱۴ abc	۱ b
		کنترل	۳ abc	۱۵ abc	۱ ab
زمستانه	۲۵	تداخل	۴ a	۸ cd	۶ a
		کنترل	۳ abc	۵ de	۶ a
	۵۰	تداخل	۳ abc	۸ bcd	۴ a
		کنترل	۳ abc	۵ d	۱ ab
	۷۵	تداخل	۳ abc	۷ cd	۵ a
		کنترل	۴ ab	۲ e	۲ ab

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

میزان زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله در پایان فصل رشد برای تیمار وجین یک مرحله‌ای ۸۱ درصد بیشتر از شاهد بدون کنترل بود، البته تفاوت آنها معنی‌دار نبود. عملیات وجین با حذف علف‌های‌هرز یکساله، که عمده رویش آنها طی اوایل فصل بهار اتفاق افتاد، فضا را برای رشد و توسعه بیشتر گونه‌های چندساله فراهم ساخت. با توجه به ماهیت توزیع لکه‌ای علف‌های‌هرز چندساله، پراکنش آنها در سطح کرت‌های آزمایشی غیریکنواخت بود و همین امر سبب بالا رفتن خطای آزمایش شد.

بر اساس اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بیشترین میزان تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله به کشت زمستانه نخود با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع اختصاص داشت (جدول ۶). بر مبنای اثر متقابل تاریخ کاشت و عملیات کنترل علف‌های هرز، بیشترین میزان تولید زیست توده علف‌های هرز چندساله به تیمار کشت زمستانه نخود در شرایط کنترل علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار کشت پاییزه در شرایط تداخل علف‌های‌هرز اختصاص داشت (جدول ۷). بر اساس اثر متقابل سه‌گانه فاکتورهای آزمایش بیشترین میزان تولید زیست‌توده علف‌های‌هرز چندساله در

جدول ۱۲ : اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت و وضعیت تداخل علف‌هرز بر زیست‌توده علف‌های‌هرز یکساله و چندساله در اواخر فصل رشد

تاریخ کاشت	تراکم کاشت	وضعیت علف‌هرز	زیست‌توده علف‌های‌هرز (گرم در متر مربع)	
			یکساله	چندساله
پاییزه	۲۵	تداخل	۷۶/۶۴ a	۵/۲۳ abc
		کنترل	۳۹/۶۹ ab	۱/۲۱ c
	۵۰	تداخل	۴۰/۲۱ ab	۶/۳۶ abc
		کنترل	۲۸/۷۷ ab	۷/۹۱ abc
	۷۵	تداخل	۳۷/۱۶ ab	۲/۱۹ bc
		کنترل	۳۲/۲۱ ab	۱۵/۵۸ abc
زمستانه	۲۵	تداخل	۵۳/۲۹ ab	۱۰/۲۳ abc
		کنترل	۳۶/۵۱ bc	۳۵/۹۳ a
	۵۰	تداخل	۴۵/۶۷ ab	۱۱/۹۶ abc
		کنترل	۲۴/۲۵ bc	۲/۷۱ abc
	۷۵	تداخل	۴۰/۳۶ ab	۱۱/۵۰ abc
		کنترل	۸/۱۹ c	۲۲/۲۶ ab

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

پایان فصل به تیمار کشت زمستانه با تراکم ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط وجین یک مرحله‌ای علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط وجین یک مرحله‌ای علف‌های‌هرز مربوط بود (جدول ۱۲). با توجه به حذف عمده جمعیت علف‌های‌هرز یکساله بر اثر وجین در اوایل فصل بهار و کمتر متراکم بودن تاج‌پوشش گیاهی نخود در تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع و به تبع آن فراهم بودن فضای بیشتر در کشت زمستانه، علف های‌هرز چندساله از رشد و توسعه بیشتری برخوردار بودند.

اندازه‌گیری نور در کف تاج‌پوشش گیاهی

میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی در مرحله گلدهی به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر فاکتور تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱۳). میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی برای کشت پاییزه ۲۴/۳ درصد کمتر از مقدار آن برای کشت زمستانه بود (جدول ۱۴). این موضوع گویای متراکم‌تر بودن تاج‌پوشش گیاهی در زمان اندازه‌گیری نور برای کشت پاییزه در مقایسه با کشت زمستانه است.

تأثیر فاکتور تراکم کاشت بر عبور نور از تاج‌پوشش گیاهی نیز کاملاً معنی‌دار بود (جدول ۱۳). بین تراکم‌های ۲۵ و ۵۰ بوته در مترمربع از نظر میزان نور رسیده به کف

جدول ۱۳: نتایج تجزیه واریانس داده‌های میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی و عملکرد دانه در واحد سطح.

منابع تغییرات	میانگین مربعات	
	نور۱	عملکرد در واحد سطح۲
تاریخ کاشت	۱/۱۰۴ **	۱۲۰/۴۶۰ **
تراکم کاشت	۰/۵۲۹ **	۵/۴۵۶ *
اثرمتقابل تاریخ و تراکم کاشت	۰/۰۵۲ Ns	۰/۸۳۱ ns
تداخل علف‌هرز	۰/۱۵۶ Ns	۶۴/۰۷۹ **
اثرمتقابل تاریخ کاشت و علف‌هرز	۰/۰۷۲ Ns	۵/۰۹۶ *
اثرمتقابل تراکم کاشت و علف‌هرز	۰/۰۹۸ Ns	۰/۹۶۲ ns
اثرمتقابل سه‌گانه	۰/۱۹۷ Ns	۰/۶۳۶ ns
ضریب تغییرات	۳/۴۳	۱۱/۵۵

* معنی‌داری در سطح ۵ ٪، ** معنی‌داری در سطح ۱٪ و ns غیرمعنی‌دار
۱داده‌ها تبدیل لگاریتمی ؛ ۲داده‌ها تبدیل جذری شده‌اند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۴: اثر تاریخ کاشت، تراکم کاشت و تداخل علف‌هرز بر میزان نور در کف تاج‌پوشش گیاهی و عملکرد نخود در واحد سطح

		نور (لوکس)	عملکرد (گرم در متر مربع)
تاریخ کاشت	پاییزه	۱۰۱۴۵ b	۱۱۱/۶۱ a
	زمستانه	۱۳۴۰۸ a	۵۶/۰۸ b
تراکم کاشت	۲۵	۱۳۳۱۵ a	۷۱/۵۷ b
	۵۰	۱۲۳۶۸ a	۸۸/۸۳ a
	۷۵	۹۶۶۷ b	۹۰/۸۳ a
وضعیت علف‌هرز	تداخل	۱۱۲۰۸ a	۶۴/۸۲ b
	کنترل	۱۳۳۴۵ a	۱۰۲/۶۷ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

تاج‌پوشش گیاهی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما مقدار آن برای تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع به طور معنی‌داری کمتر از دو تراکم دیگر بود (جدول ۱۴). تأثیر سایر فاکتورهای آزمایش و اثر متقابل آنها بر میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی معنی‌دار نبود (جدول ۱۳).

بر اساس اثر متقابل فاکتورهای تاریخ کاشت و تراکم کاشت بیشترین میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی به تیمارهای کشت زمستانه نخود با تراکم کاشت ۲۵ و ۵۰ بوته در مترمربع و کمترین آن به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم کاشت ۵۰ بوته در مترمربع مربوط بود (جدول ۱۵). بر اساس اثر متقابل سه‌گانه فاکتورهای آزمایش بیشترین میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی به تیمار کشت زمستانه نخود با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط کنترل علف‌های‌هرز و کمترین آن به تیمار کشت پاییزه نخود با تراکم کاشت ۵۰ بوته در مترمربع در شرایط تداخل علف‌های‌هرز مربوط بود (جدول ۱۸).

عملکرد دانه در واحد سطح: عملکرد دانه نخود در واحد سطح به طور کاملاً معنی‌داری تحت تأثیر فاکتور تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱۳). عملکرد دانه نخود در واحد سطح در کشت پاییزه تقریباً دو برابر آن در کشت زمستانه بود (جدول ۱۴).

برتری ۵۰ تا ۸۰ درصدی عملکرد کشت پاییزه در مقایسه با کشت‌های اواخر زمستانه در شرایط آب و هوایی مدیترانه از سوی محققان دیگر نیز گزارش شده است (۵ و ۷). تولید ماده خشک بیشتر و طولانی‌تر شدن دوره پر شدن دانه در کشت‌های زودهنگام از جمله دلایل برتری عملکرد کشت پاییزه در مقایسه با کشت زمستانه به شمار می‌رود (۵).

تأثیر تراکم کاشت بر میزان عملکرد دانه نخود در واحد سطح کاملاً معنی‌دار بود (جدول ۱۳). افزایش تراکم کاشت از ۲۵ بوته در مترمربع به ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب سبب افزایش ۲۴/۱ و ۲۶/۹ درصدی عملکرد دانه نخود در واحد سطح شد. افزایش تراکم کاشت از ۵۰ به ۷۵ بوته در مترمربع افزایش معنی‌دار عملکرد دانه نخود را در پی نداشت و فقط موجب افزایش ۲/۲۵ درصدی عملکرد دانه نخود شد (جدول ۱۴). از این رو به نظر می‌رسد افزایش تراکم بیش از ۵۰ بوته در مترمربع اقتصادی نیست.

اثر متقابل تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد دانه نخود در واحد سطح معنی‌دار نبود (جدول ۱۳). در کشت پاییزه افزایش تراکم کاشت از ۲۵ بوته در مترمربع به ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به ترتیب سبب افزایش ۲۷/۷ و ۳۴/۳ درصدی عملکرد دانه نخود در واحد سطح شد. در کشت زمستانه تفاوت معنی‌داری بین تراکم‌های کاشت از نظر عملکرد دانه نخود در واحد سطح مشاهده نشد. بیشترین عملکرد دانه به میزان ۱۲۴ گرم در مترمربع به کشت پاییزه با تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع تعلق داشت؛ کمترین عملکرد دانه نیز به کشت زمستانه با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع مربوط بود (جدول ۱۵).

جدول ۱۵: اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم کاشت بر میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی، و عملکرد دانه در واحد سطح

تاریخ کاشت	تراکم کاشت	نور (لوکس)	عملکرد (گرم در مترمربع)
پاییزه	۲۵	۱۱۴۹۸ab	۹۲/۳۱b
	۵۰	۱۰۰۲۳b	۱۱۷/۹a
	۷۵	۸۹۱۲b	۱۲۴a
زمستانه	۲۵	۱۵۱۳۱a	۵۰/۸۳c
	۵۰	۱۴۶۷۲a	۵۹/۷۵c
	۷۵	۱۰۲۲۰b	۵۷/۶۶c

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

تداخل علف‌های‌هرز به طور کاملاً معنی‌داری عملکرد دانه نخود در واحد سطح را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۱۳). میانگین عملکرد دانه نخود در شرایط وجین علف‌های‌هرز برابر ۱۰۲/۷ گرم در مترمربع بود. عملیات وجین به طور متوسط سبب افزایش ۵۸/۴ درصدی عملکرد دانه نخود در واحد سطح شد (جدول ۱۴). موسوی و همکاران (۲) در پژوهشی دو ساله افزایش عملکرد ناشی از کنترل علف‌های‌هرز را ۱۹۹ و ۹۲ درصد گزارش دادند. اهلاوت و همکاران (۳) گزارش دادند که وجین علف‌های‌هرز در مقایسه با شاهد بدون کنترل سبب افزایش ۱۰۷ درصدی عملکرد دانه نخود شد.

اثر متقابل تاریخ کاشت و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه نخود در واحد سطح معنی‌دار بود (جدول ۱۳). کمترین عملکرد دانه نخود به میزان ۳۴/۶ گرم در مترمربع برای کشت زمستانه در شرایط تداخل علف‌های‌هرز و بیشترین آن به میزان ۱۲۷/۸ گرم در مترمربع برای کشت زمستانه در شرایط وجین علف‌های‌هرز حاصل شد (جدول ۱۶). در هر دو کشت پاییزه و زمستانه وجین علف‌های‌هرز سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه نخود شد. این افزایش عملکرد دانه برای کشت‌های پاییزه و زمستانه به ترتیب برابر ۳۴/۵ و ۱۲۳/۸ درصد بود.

اثر متقابل تراکم کاشت و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه نخود در واحد سطح معنی‌دار نبود (جدول ۱۳). در شرایط تداخل علف‌هرز، افزایش تراکم کاشت از ۲۵ به ۵۰ و ۷۵ بوته در مترمربع به طور معنی‌داری سبب افزایش عملکرد دانه نخود به میزان ۳۴/۹ و ۵۳/۲ درصد شد.

جدول ۱۶: اثرمتقابل تاریخ کاشت و تداخل علف‌هرز بر میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی، و عملکرد دانه در واحد سطح

تاریخ کاشت	وضعیت علف‌هرز	نور (لوکس)	عملکرد (گرم در مترمربع)
پاییزه	تداخل	۹۲۶۰ b	۹۵/۰۰ b
	کنترل	۱۱۰۳۰ ab	۱۲۷/۸ a
زمستانه	تداخل	۱۳۱۵۵ a	۳۲/۶۲ d
	کنترل	۱۳۶۶۰ a	۷۷/۵۱ c

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

جدول ۱۷: اثرمتقابل تراکم کاشت و تداخل علف‌هرز بر میزان نور رسیده به کف تاج‌پوشش گیاهی و عملکرد دانه در واحد سطح

تراکم کاشت	وضعیت علف‌هرز	نور (لوکس)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع)
۲۵	تداخل	۱۲۵۴۵ ab	۵۰/۱۲ c
	کنترل	۱۴۰۸۴ a	۹۳/۰۲ a
۵۰	تداخل	۱۱۰۹۰ ab	۶۷/۵۹ b
	کنترل	۱۳۶۰۵ a	۱۱۰/۹ a
۷۵	تداخل	۹۹۸۸ b	۷۶/۷۶ b
	کنترل	۹۳۲۷ b	۱۰۴/۹ a

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

در حالی که در شرایط وجین‌علف‌های‌هرز افزایش تراکم کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نخود در واحد سطح نداشت (جدول ۱۷).

اثر متقابل سه گانه عوامل تاریخ کاشت، تراکم کاشت و وضعیت تداخل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه نخود در واحد سطح معنی‌داری نبود (جدول ۱۳). بیشترین عملکرد دانه نخود به میزان ۱۳۹/۹ گرم در مترمربع برای کشت پاییزه با

جدول ۱۸: اثر متقابل تاریخ کاشت، تراکم کاشت و تداخل علف‌هرز بر میزان نور در کف تاج‌پوشش گیاهی و عملکرد دانه در واحد سطح

تاریخ کاشت	تراکم کاشت	وضعیت علف‌هرز	نور (لوکس)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)
پاییزه	۲۵	تداخل	۱۰۱۲۱ ab	۷۲/۱۵ c
		کنترل	۱۳۸۷۵ a	۱۱۲/۵ ab
	۵۰	تداخل	۷۵۷۰ b	۹۵/۹۶ bc
		کنترل	۱۲۴۷۷ a	۱۳۹/۹ a
	۷۵	تداخل	۱۰۰۹۰ ab	۱۱۶/۹ ab
		کنترل	۷۷۳۹ b	۱۳۱/۱ a
زمستانه	۲۵	تداخل	۱۴۹۷۰ a	۲۸/۰۹ d
		کنترل	۱۵۲۹۳ a	۷۳/۵۶ c
	۵۰	تداخل	۱۴۶۱۱ a	۳۹/۲۱ d
		کنترل	۱۴۷۳۳ a	۸۰/۲۸ c
	۷۵	تداخل	۹۸۸۶ ab	۳۶/۶۳ d
		کنترل	۱۰۹۵۵ ab	۷۸/۶۹ c

تیمارهای دارای حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون دانکن در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

تراکم کاشت ۵۰ بوته در مترمربع در شرایط وجین علف‌های‌هرز محقق شد که البته با تیمارهای کشت پاییزه با تراکم ۷۵ بوته در مترمربع چه در شرایط تداخل و چه کنترل علف‌های‌هرز و کشت پاییزه با تراکم کاشت ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط وجین علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری نداشت. در بین تیمارهای کشت پاییزه کمترین عملکرد دانه به میزان ۷۲/۲ گرم در مترمربع به کشت پاییزه با تراکم ۲۵ بوته در مترمربع در شرایط تداخل علف‌های‌هرز مربوط بود (جدول ۱۸).

در هر سه تراکم کاشت مربوط به کشت زمستانه وجین علف‌های‌هرز به طور معنی‌داری سبب افزایش عملکرد دانه نخود شد. در کشت زمستانه افزایش تراکم کاشت چه در شرایط تداخل و چه در شرایط کنترل علف‌های‌هرز تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه نخود نداشت (جدول ۱۸). در کشت پاییزه وجین علف‌های‌هرز برای تیمارهای با تراکم ۲۵ و ۵۰ بوته در مترمربع به طور معنی‌داری سبب افزایش ۵۵/۹ و ۴۵/۸ درصدی عملکرد دانه در واحد سطح شد. در حالی که در مورد تراکم کاشت ۷۵ بوته در مترمربع عملیات وجین به طور معنی‌داری سبب افزایش عملکرد دانه در واحد سطح نشد. در کشت زمستانه عملیات وجین تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد دانه نخود داشت. در کشت زمستانه برای تراکم‌های کاشت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ بوته در متر مربع عملیات وجین به ترتیب سبب افزایش ۱۶۱/۹، ۱۰۴/۷ و ۱۱۴/۸ درصدی عملکرد دانه در واحد سطح شد (جدول ۱۸).

منابع

۱- احمدی، م. خ. و ه . کانونی.۱۳۷۳. بررسی اثر تراکم بذر بر روی عملکرد دانه ارقام نخود سفید و سیاه در کردستان. مجله نهال و بذر، جلد ۱۰، صفحات ۳۹-۳۲.

۲- موسوی، س. ک.، پ. پزشکپور و م. شاهوردی. ۱۳۸۶. پاسخ جمعیت علف‌های‌هرز به تاریخ کاشت و رقم نخود دیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شما ره ۴۰، صفحات ۱۶۷ تا ۱۷۷.

3-Ahlawat, I. P. S., A. Singh and C. S. Saraf. 1981. It pays to control weeds in pulses. Indian Farming. 31: 11- 13.

4-FAO. 2001. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http: //WWW. Fao. org.

5-Lopez – Bellido, F. J., R. J. Lopez – Bellido, S. K. Khalil, and L. Lopez – Bellido. 2008. Effect of Planting Date on Winter Kabuli Chickpea Growth and Yield under Rainfed Mediterranean Conditions. Agronomy Journal. Volume 100: 957-964.

6-Mckay, K. et al. 2002. Growing chickpea in the north great plains. North Dakota State University.

7-Oweis, T., A. Hachum, and M. Pala. 2004. Water use efficiency of winter sown chickpea under supplemental irrigation in a Mediterranean cnvironment. Agric. Water Manage. 66:163-179.

8-Pacucci, G., C. Troccoli, and B. Leoni. Supplementary Irrigation on Yield of Chickpea Genotypes in a Mediterranen Climate. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript LW 04 005. Vol. VIII. May, 2006.

9-Plancqaert, PH., PH. Braun, and J. Werry. 1990. Agronomic studies on chickpea (*Cicer arietinum* L.). Options Mediterraneanees-sevie seminarires. NO. 9:87-92.

10-Sabaghpour, S. H. 2001. Major diseases of chickpea In Iran. In proceeding of symposium on Grain Legumes in the Mediterranean. Agriculture, (LEGUMED), 25-27 October 2001. Rabat, Morocoo.

11-Saxena, M. C. 1984. Agronomic studies on winter chickpeas.In Aschochyta Blight and winter sowing of chickpeas (Eds. M. C. Saxena and K. B. Singh) pp:123-139. Martinus Nijhoff/Dr. w. junk publishers.

12-Singh, K. B., R. S. Malhotra, M. C. Saxena, and G. Bejiga. 1997 superiority of winter sowing over traditional spring sowing of chickpea in the Meditrranean region. Agron. J. 89: 112-118.

13-Singh, K. B., S. Tuwate, and M.Kamal. 1980. Factors responsible for tallness and low yield in tall chickpea. International Chickpea Newsltetter.

14-Yadav, D. S. and V. K. Singh. 1989. Effect of sowing dates and plant densities on the performance of Kabuli chickpea genotypes. J. Pulses Res. 92 (2):192-194.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation the effects of sowing date and plant population on morphological characteristics and yield of chickpea (*Cicer arientinum* L.) and its weed population under dryland condition of Lorestan province

S. K. Mousavi, A. Ahmadi, R. Ghorbani[1]

Archive of SID

Abstract

In order to evaluate the effects of sowing date, crop density and weed interference on chickpea growth and yield, and also on weed population in dryland farming system of Lorestan province, a field experiment was conducted during 2005-2006 based on a randomized complete block design, with four replications. Treatments included planting dates (autumn and winter), plant population densities (25, 50 and 75 plants m^{-2}) and weed interference (hand weeding and weedy check). Based on the results and fitted curves, leaf-dry-weight $plant^{-1}$ and leaf-dry-weight m^{-2} in autumn chickpea were higher than winter chickpea,. Maximum leaf-dry-weight $plant^{-1}$ and m^{-2} was achieved at 25 and 75 plant m^{-2}, respectively. Mean chickpea grain yields were 1114 kg/ha, and 561 kg/ha for autumn and winter crop respectively. Weed control (hand weeding) significantly increased leaf-dry-weight of single plant, chickpea biomass, and grain yield. Although weed density in autumn sowing date was approximately three times more than the winter crops, but chickpea grain yield per area in autumn crop was about two times higher than winter crop. The maximum annual weed biomass were observed in autumn sowing date with 25 plants m^{-2} in weedy check, and minimum biomass was in winter chickpea wuth 75 plants m^{-2} with weeding. The species richness in autumn chickpea was 71% higher than winter crop. Weed control caused 58.4% increase in grain yield. The highest chickpea grain yield was harvested in autumn crop with plant density of 50 plant m^{-2} and hand-weeding treatment.

Keywords: Chickpea (*Cicer arientinum* L.), plant population density, weed competition, dryland farming.

1-.Contribution from Research Center of Agricultural and Natural Resourses of Lorestan and Ferdowsi University of Mashhad, respectively.

www.SID.ir