مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد دوم، شماره چهارم، زمستان ۸۸
۷۱-۹۲
www.ejcp.info

بررسی اثر تیمارهای نیتروژن و زمان وجین بر پویایی جوامع علف هرز و عملکرد کلزا (*Brassica napus* L.)

***مهرانگیز قنواتی[۱]، امیر آینه‌بند[۲]، موسی مسگرباشی[۲] و محمدجواد حلالی‌پور[۱]**

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز،
[۲]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

به‌منظور بررسی تغییرات جوامع علف هرز کلزا تحت‌تأثیر مقدار نیتروژن و زمان وجین آزمایشی در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا شد. این آزمایش در قالب طرح کرت‌های خرد شده بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. مقدار نیتروژن به‌عنوان فاکتور اصلی در ۳ سطح شامل ۷۷، ۱۱۰ و ۱۴۳ کیلوگرم در هکتار و فاکتور فرعی دربرگیرنده زمان وجین در ۵ سطح در مراحل ۵، ۸ و ۱۱ برگی کلزا، عدم وجین و وجین کامل علف‌های هرز منظور گردید. مطالعه جوامع علف هرز در دو مرحله، یکی در هر یک از زمان‌های وجین و مرحله دوم قبل از برداشت کلزا انجام گرفت. نتایج نشان داد که مقدار نیتروژن و زمان وجین اثر معنی‌داری بر وزن خشک و تراکم علف‌های هرز داشت. بیشترین وزن خشک علف‌های هرز با میانگین ۴۸۲ گرم در مترمربع در تیمار نیتروژن به میزان ۱۴۳ کیلوگرم در هکتار و شرایط بدون وجین به‌دست آمد. در حالی‌که بیشترین تراکم علف‌های هرز با میانگین۲۹۲ بوته در مترمربع، در تیمار نیتروژن به میزان ۷۷ کیلوگرم در هکتار و وجین در مرحله ۸ برگی به‌دست آمد. در اکثر موارد نوع گونه غالب علف هرز، فراوانی و همچنین مرحله فنولوژیکی آن تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش قرار داشت، اما تأثیر این تیمارها بر صفات مورد بررسی در زمان وجین بیش از مرحله انتهایی دوره رشد بود. بیشترین عملکرد دانه کلزا نیز با میانگین ۴۷۴۰ کیلوگرم در هکتار در تیمار نیتروژن به میزان ۱۴۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین کامل علف‌های هرز به‌دست آمد و به‌طورکلی افزایش نیتروژن باعث افزایش عملکرد کلزا گردید.

واژه‌های کلیدی: نیتروژن؛ زمان وجین؛ علف‌های هرز؛ کلزا.

*- مسئول مکاتبه: mehr.ghanavati@yahoo.com

مقدمه

علف‌های هرز از جمله مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید کلزا در کشورهای مختلف بوده و کنترل آنها یکی از بیشترین هزینه‌های تولید گیاه را به خود اختصاص داده است (عزیزی و همکاران، ۲۰۰٤). رقابت اثر متقابل کلیدی است که توسط آن پویایی و ساختارهای جمعیت و جامعه تعیین می‌گردد (بوت و همکاران، ۲۰۰۳) و مقدار کاهش عملکرد گیاه زراعی تا حد زیادی به تعداد علف‌های هرز رقابت‌کننده و وزن آنها بستگی دارد. تعداد و وزن اجزای اصلی رقابت به شمار می‌روند و عواملی نظیر زمان حضور علف‌های هرز نقش تعدیل‌کننده‌ای به عهده دارند (راشدمحصل و موسوی، ۲۰۰٦). صالحیان و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند که برای نشان دادن کاهش عملکرد گیاهی به واسطه رقابت علف‌های هرز، از میان دو فاکتور تراکم و بیومس علف‌های هرز، شاخص بیومس از دقت بالاتری برخوردار است. همچنین در مطالعه‌ای اظهار شد که در عمل ممکن است نتیجه رقابت از اندازه‌گیری نسبت وزن علف هرز و گیاه رقیب آن در موقعیت رقابت و همچنین در شرایط عدم رقابت به‌دست آید (بوت و همکاران، ۲۰۰۳). وزن علف‌های هرز منعکس‌کننده عوامل رشدی تسخیر شده به‌وسیله علف هرز است (راشدمحصل و موسوی، ۲۰۰٦؛ صالحیان و همکاران، ۲۰۰۳).

کودها نه تنها رشد گیاه زراعی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند بلکه بر علف‌های هرز نیز تأثیرگذارند. ماده خشک تجمعی در خردل وحشی در مقایسه با گندم عکس‌العمل بیشتری نسبت به افزایش نیتروژن داشت (راستگو و همکاران، ۲۰۰٤). نتایج پژوهش کوچیندا و همکاران (۲۰۰۱) نشان داد که کاربرد نیتروژن تجمع ماده خشک علف‌های هرز را در گیاه کنف افزایش داد. به هر حال رقابت بین گونه‌های گیاهی به میزان زیادی به ذخایر عناصر غذایی و فراهمی آنها بستگی دارد. از بین عناصر غذایی بیشترین رقابت برای نیتروژن است که از ایجاد تغییر در حاصل‌خیزی خاک می‌توان در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده نمود (دی توماسو، ۱۹۹۵). افزایش حاصل‌خیزی خاک به احتمال زیاد از طریق تغییر تعادل رقابتی بین گونه‌ها باعث تغییر جمعیت علف‌های هرز می‌شود (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۱). در مورد اثر مقادیر نیتروژن بر کنترل علف‌های هرز، کاهش جمعیت علف‌های هرز باریک‌برگ یک‌ساله با افزایش میزان کاربرد نیتروژن در گندم زمستانه گزارش شده است (ولنتی و ویکز، ۱۹۹۲).

کاربرد نیتروژن ممکن است مانع از رشد برخی از گونه‌های علف‌های‌هرز شود. به‌عنوان مثال گونه *Equisetum arvense* L. فقط در زمین‌هایی با حاصل‌خیزی کم دیده می‌شود. همچنین آلودگی به علف هرز کنگر وحشی (*Cirsium arvense* L.)، در مزارعی که خاک آنها از حاصل‌خیزی کمی

برخوردار است به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مشکلات مطرح است. افزون بر آن، حاصل‌خیزی زیاد خاک، به ویژه افزایش میزان نیتروژن، باعث توقف رشد علف‌های هرز انگل از جمله *Striga spp.* می‌شود، اما بر خلاف آن در مواردی نیز مصرف کود باعث افزایش تراکم علف هرز می‌شود (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۱). نتایج آزمایشی نشان داد که میزان و کاربرد کودها مخصوصاً کود نیتروژن بر تعداد بذر جوانه زده علف هرز در خاک اثر می‌گذارد که با افزایش میزان نیتروژن، گیاهچه‌های بیشتری حضور خواهند داشت (فاوست و اسلی، ۱۹۷۸). در این رابطه زیمدال (۲۰۰٤) بیان کرد که در سطوح بالای نیتروژن، علف‌های هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.) نسبت به گندم رقابت بیشتری داشتند، اما از میزان رقابت خونی واش (*Phalaris minor* Retz.) کاسته شد. در مطالعه رقابت بین لوبیا چیتی و علف‌های هرز مشاهده شد که با طولانی شدن دوره تداخل از ابتدای فصل، به‌دلیل بروز پدیده خودتنکی، تعداد علف‌های هرز روند کاهشی از خود نشان داد، به‌طوری‌که بیشترین رویش علف‌های هرز در ابتدای فصل و کمترین آنها در انتهای فصل مشاهده شد (آقاعلیخانی و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعه‌ای برروی سویا مشاهده شد که با طولانی شدن دوره رقابت علف‌های هرز وزن خشک آنها افزایش یافت، اما تراکم کل علف‌های هرز در طول دوره تداخل روند نامظمی از خود نشان داد و تا مرحله تولید سومین گره سویا افزایش و پس از آن کاهش یافت (چایی‌چی و احتشامی، ۲۰۰۱). عباسپور و رضوانی‌مقدم (۲۰۰٤) در مطالعه‌ای برروی ذرت گزارش دادند که حداقل تعداد علف‌های هرز در تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز مشاهده شد. با مطالعه تأثیر مدیریت نیتروژن بر رقابت علف‌های هرز و ذرت مشاهده شد که افزایش کود نیتروژنه عملکرد دانه ذرت را در شرایط عاری از علف‌های هرز و همچنین حضور علف‌های هرز افزایش داد (کت‌کارت و اسوانتون، ۲۰۰۳). همچنین داگوویش و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند که حضور علف هرز یولاف وحشی تا ٤۰ روز پس از سبزشدن می‌تواند عملکرد کلزا را به میزان ٦۱ درصد کاهش دهد.

هدف این تحقیق بررسی اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین علف‌های هرز بر کمیت و پویایی جوامع علف هرز در گیاه کلزا (در دو مرحله زمان وجین و مرحله انتهای دوره رشد کلزا) و همچنین بررسی عملکرد دانه کلزا تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸٦-۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز واقع در جنوب غربی شهر اهواز با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤۸ درجه و ٤۱ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۲ متر از سطح دریا اجرا گردید. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی- شنی با pH=۷/۹، مقدار نیتروژن ۰/۰۳ درصد و محتوای مواد آلی خاک برابر با ۰/٥٦ درصد بود. این آزمایش به‌صورت کرت‌های یک بار خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. میزان نیتروژن خالص (که از منبع اوره تأمین شد) در ۳ سطح شامل ۷۷، ۱۱۰ و ۱٤۳ کیلوگرم در هکتار به‌عنوان تیمار اصلی و زمان وجین در ۵ سطح شامل وجین در مراحل ۵، ۸ و ۱۱ برگی کلزا، تداخل تمام فصل و وجین کامل علف‌های هرز به‌عنوان تیمار فرعی در نظر گرفته شد. کلزای موردکاشت رقم هایولا ٤۰۱ و زمان آن ۲۸ آبان ماه بود که پس از رسیدن محصول در ۱۵ اردیبهشت برداشت شد. عملیات تهیه زمین شامل شخم، دو دیسک عمود بر هم، کرت‌بندی و ایجاد شیارهای کم‌عمق به فاصله ۱۸ سانتی‌متر مدت زمان کوتاهی قبل از کاشت صورت گرفت. علاوه‌بر آن، میزان ٦۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل و میزان ٤۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاس از منبع سولفات پتاسیم و همچنین ۵۰ درصد هر یک از سطوح نیتروژن به‌صورت پایه داده شد. کشت درون شیار به‌صورت دستی انجام گردید و خاک اطراف شیار به روی آن برگردانده شد. نیتروژن (۵۰ درصد دیگر آن) به‌صورت کود سرک، به فاصله کوتاهی قبل از گلدهی داده شد. تراکم نهایی کلزا ٦۰۰ هزار بوته در هکتار بود. نمونه‌برداری‌ها شامل ۲ مرحله زمانی بود: اولین نمونه‌برداری در زمان وجین و براساس مراحل فنولوژی گیاه شامل ۵، ۸ و ۱۱ برگی کلزا بود و دومین نمونه‌برداری قبل از برداشت کلزا و دو هفته پس از آخرین آبیاری (علف‌های هرز سبز شده پس از وجین در مراحل ۵، ۸ و ۱۱ برگی و تداخل تمام فصل علف‌های هرز) بود. بوته‌های کلزا در این زمان در اوایل رسیدن بذر بودند. نمونه‌برداری از علف‌های هرز با استفاده از یک کادر یک مترمربعی و براساس استقرار تصادفی آن در خطوط وسط کرت‌ها بود. تمامی علف‌های هرز موجود در سطح نمونه‌گیری جمع‌آوری گردید و پارامترهای تعداد، وزن خشک و مراحل فنولوژیکی علف‌های هرز به تفکیک جنس و براساس برگ پهن و یا برگ باریک بودن علف‌های هرز تعیین گردیدند. نمونه‌برداری مربوط به عملکرد دانه کلزا نیز انجام شد. نتایج به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه آماری قرار گرفت. میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه و نمودارها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL رسم شدند.

نتایج و بحث

الف- اولین مرحله نمونه‌برداری (زمان وجین)

تراکم و وزن خشک علف‌های هرز: اثر متقابل تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ معنی‌دار شد (جدول ۱). وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در مقدار نیتروژن ۷۷ کیلوگرم در هکتار و وجین در مرحله ۱۱ برگی بیشتر از سایر تیمارها بود، ولی از این نظر با تیمارهای ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۸ برگی و همچنین ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن و وجین ۱۱ برگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در میزان ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی بیشتر از سایر تیمارها بود ولی با تیمارهای ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۸ یا ۱۱ برگی و همچنین ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۸ برگی اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۲). کمترین وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در مقدار نیتروژن ۱٤۳ یا ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار و وجین ۵ برگی به‌دست آمد که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشتند. با طولانی شدن دوره تداخل علف‌های هرز بیومس هر دو گروه علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ افزایش یافت. همانند نتایج این تحقیق، در بررسی روی رقابت علف‌های هرز با سویا مشاهده شد که درآن با طولانی شدن دوره رقابت علف‌های هرز از آغاز فصل رشد، وزن خشک آنها افزایش معنی‌داری یافت و وزن خشک در تیمار رقابت تمام فصل از ۹/۳ گرم در مترمربع در ابتدای فصل رشد به ۱۰۸۰ گرم در مترمربع در پایان فصل رشد رسید (چایی‌چی و احتشامی، ۲۰۰۱).

این نتایج نشان داد که با افزایش نیتروژن، وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در هر یک از مقاطع زمانی وجین، کاهش بیشتری یافت. از سوی دیگر، کاهش وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ ناشی از افزایش مقدار نیتروژن، موجب افزایش وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ نشد (جدول ۲). بنابراین، بیشتر شدن مقدار نیتروژن به نفع افزایش بیومس علف‌های هرز نبود. در این رابطه در تحقیقی گزارش شد که در مرحله ظهور ابریشم گیاه ذرت، بیومس علف‌های هرز در میزان کم نیتروژن، بیشتر از مقدار زیاد آن بود (تولنار و همکاران، ۱۹۹٤). همچنین درمطالعه‌ای مشاهده شد که افزایش مصرف کودهای نیتروژنه باعث افزایش عملکرد محصول زراعی و کاهش بیومس علف هرز شد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۱). ولی در یکی از بررسی‌های انجام شده، وقتی میزان نیتروژن یا کل عناصر غذایی ۲ برابر شد، رشد گندم زیاد نشد؛ اما بیومس ارزن وحشی از ٤۱ به ۷۵ درصد افزایش یافت (دی‌توماسو، ۱۹۹۵). این نتایج نشان می‌دهند که واکنش علف‌های‌هرز نسبت به نیتروژن به گونه آنها و شرایط زراعی بستگی دارد.

اثر متقابل تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ معنی‌دار شد (جدول ۱). تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در تیمار نیتروژن به میزان ۷۷ کیلوگرم در هکتار و وجین در مرحله ۸ برگی کلزا بیشتر از سایر تیمارها بود ولی از این نظر با تیمار ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن و وجین ۸ برگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲). تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ در میزان نیتروژن ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار و وجین ۸ برگی بیشتر از سایر تیمارها بود ولی با تیمارهای ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن و وجین ۱۱ برگی و همچنین ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین در مراحل ۸ و ۱۱ برگی اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

کمترین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در تیمار نیتروژن به میزان ۱٤۳ کیلوگرم در هکتار و وجین در مرحله ۵ برگی کلزا به‌دست آمد که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۲). افزون بر آن کمترین تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ در مقدار نیتروژن ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار و وجین ۵ برگی به‌دست آمد که با تیمارهای ۷۷ یا ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن و وجین ۵ برگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

این نتایج نشان داد که تراکم علف‌های پهن‌برگ تا مرحله ۸ برگی کلزا افزایش و پس از آن کاهش یافت (اگرچه در سطوح ۱۱۰ و ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار این کاهش معنی‌دار نبود). جوانه‌زنی غیرهم‌زمان علف‌های هرز باعث افزایش تراکم آنها گردید، اما پس از مدتی بر اثر پدیده خودتنکی تراکم علف‌های هرز کاهش یافت. در هر ۳ سطح نیتروژن به‌کار رفته، همانند تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ، تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ نیز تا مرحله ۸ برگی کلزا افزایش یافت، اما در علف‌های هرز باریک‌برگ پس از این افزایش کاهشی رخ نداد. این نتایج نشان داد که تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ نسبت به پهن‌برگ حساسیت کمتری به زمان وجین داشت.

همانند نتایج این تحقیق در مطالعه‌ای مشاهده شد که با افزایش دوره رقابت علف‌های هرز از آغاز تا پایان فصل رشد، تراکم کل علف‌های هرز در طول دوره تداخل روند نامنظمی را از خود نشان داد و تا مرحله تولید سومین گره سویا افزایش معنی‌داری داشت، اما بعد از این مرحله تراکم آنها به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. علت این امر را می‌توان به رقابت گیاهان مجاور با هم ذکر کرد که باعث خودتنکی می‌گردد (چایی‌چی و احتشامی، ۲۰۰۱). اما در تحقیقی برروی سورگوم علوفه‌ای گزارش شد که بیشترین تراکم هر دو گروه علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ در اولین زمان وجین بیشتر از سایر زمان‌های وجین بود (آینه‌بند، ۲۰۰٦).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت‌تأثیر مقدار نیتروژن و زمان وجین در اولین مرحله نمونه‌برداری (زمان وجین).

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تراکم برگ پهن	وزن خشک برگ پهن	تراکم برگ باریک	وزن برگ باریک
تکرار	۲	۱/۱۹۶^{ns}	۰/۰۳۳^{ns}	۱۵/۹٤^{ns}	۰/۵۹^{ns}
میزان نیتروژن (فاکتور اصلی)	۲	۳۸/۵۷٦*	۰/۱۲٦^{ns}	٦/ ۱٤۹^{ns}	۰/٦۸^{ns}
اشتباه اصلی	٤	۵/۵۱٦	۰/۳۹٤	۵/۹۸۷	۰/٤۱۷
زمان وجین (فاکتور فرعی)	۳	۱۲۵/۹**	۲/۹٤۳**	۲٤/۸٤**	۲/۲۱۰**
اثر متقابل	٦	٤/۲۹*	۰/۳۸۳**	٤/٤٦۹**	۰/۱۱٤*
اشتباه فرعی	۱۸	۲/۷۹۹	۰/۰۳۱	۰/٦۷۳	۰/۰۳٤
ضریب تغییرات		۱۵/۹۱	۱۰/۳۵	۱۲/٦۹	۱۰/۸۳

*معنی‌دار در سطح ۵ درصد، **معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ^{ns}عدم تفاوت معنی‌دار.

جدول ۲- اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین بر وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در اولین مرحله نمونه‌برداری (زمان وجین).

میزان نیتروژن- زمان وجین	وزن خشک (گرم در مترمربع)		تراکم (تعداد در مترمربع)	
(کیلوگرم در هکتار)- (مرحله فنولوژیکی کلزا)	پهن‌برگ	باریک‌برگ	پهن‌برگ	باریک‌برگ
۵-۷۷ برگی	۳۷/۳۵^{d*}	۲۰/۷۸^{c}	۹٤^{de}	۲۱^{de}
۸-۷۷ برگی	۸٦/۵۳^{ab}	۹۷/۲۹^{ab}	۲۹۲^{a}	۵٦/۸۳^{ab}
۱۱-۷۷ برگی	۱۰۲/۷^{a}	۸۲/۷٤^{ab}	۱۸۸/۵^{b}	۵۳^{ab}
۵-۱۱۰ برگی	۷/۳٤^{e}	٦/۰۱^{d}	۱۰۹^{cde}	۱۳^{e}
۸-۱۱۰ برگی	۳٦/۲٦^{cd}	۹۷/۵^{ab}	۲۱۸/۵^{ab}	۷۷/۵^{a}
۱۱-۱۱۰ برگی	٦۵/۰۷^{abc}	۱۲٤/۳^{a}	۱۵٤^{bcd}	۷۷/۱۷^{a}
۵-۱٤۳ برگی	٦/۱۵^{e}	۱۲/۵^{d}	٤۵^{fg}	۱۷/۵^{e}
۸-۱٤۳ برگی	۳۲/۵۸^{d}	۲٦/۹۲^{c}	۱٦٦^{bc}	۳۱/۵^{cd}
۱۱-۱٤۳ برگی	۵۱/۸۹^{bcd}	۸٦/۷٤^{b}	۹۸/۵^{cde}	۵۵/٤^{bc}

*در هر ستون، میانگین‌هایی که دست‌کم دارای یک حرف لاتین مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (P=۰/۰۵).

گونه‌های غالب علف هرز به لحاظ تراکم: تیمارهـای مقـدار نیتـروژن و زمـان وجـین بـر وضـعیت گونه‌های غالب علف هرز تأثیرگذار بود. در این رابطـه جـدول (۳) گونـه‌هـای غالـب را براسـاس دو فاکتور وزن خشک و تراکم نشان می‌دهد. از دیـدگاه شاخص تراکم، گـونه غالب پـهن‌برگ در مقـادیر ۷۷ و ۱۱۰ کیلوگرم نیـتروژن در هکـتار، علـف هـرز پنیـرک (*Malva neglata* Wallr) بـود و در میزان ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در زمان‌های وجین ۵ و ۸ برگی کلزا، علف هرز خردل وحـشی (*Sinapis arvensis* L.) به‌عنوان گونه غالب شناسایی گردید، اما در همین سطح نیتروژن، در زمـان وجین ۱۱ برگی گونه غالب، علف هرز سلمه تره (*Chenopodium album* L.) بـود (جـدول ۳). گونه غالب باریک‌برگ در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار علف قناری (*Phalaris sp*.) بود، اما در مقادیر ۱۱۰ و ۱٤۳ کیلـوگرم نیتـروژن علـف هـرز چچـم (*Lolium sp*) بـه‌عنـوان گونـه غالـب باریک‌برگ شناسایی شد (جدول ۳).

این نتایج نشان داد که تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر نـوع گونـه غالـب پهـن‌بـرگ اثـر داشت. همچنین نوع گونه غالب باریک‌برگ تحت‌تأثیر مقدار نیتروژن قـرار گرفـت، امـا زمـان وجـین تأثیری بر این صفت نداشت.

فراوانی گونه غالب پهن‌برگ در مقدار ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجـین ۵ برگـی بیـشتر از سایر تیمارها بود (جدول ۳). در حالی‌که بیـشترین فراوانـی گونـه غالـب باریـک‌بـرگ در مقـدار ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی به‌دست آمد (جدول ۳). افزون بـر آن کمتـرین فراوانـی گونه غالب پهن‌برگ نیز در مقدار ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجـین ۱۱ برگـی بـه‌دسـت آمـد (جدول ۳). فراوانی گونه غالب باریک‌برگ در مقدار ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۵ برگی کمتر از سایر تیمارها بود (جدول ۳).

این نتایج نشان داد که با افزایش مقدار نیتروژن و تأخیر در انجام وجین، فراوانی گونه غالب پهـن‌بـرگ کاهش یافت، علاوه‌بر آن در مقدار زیاد نیتروژن (۱٤۳ کیلوگرم) در مقایسه با مقدار کـم آن (۷۷ کیلـوگرم)، تراکم گونه غالب باریک‌برگ بیشتر بود. همانند نتایج این تحقیق در مطالعه‌ای مشاهده شد که مصرف کـود، تراکم گونه *Setaria viridis* L. را در تناوب‌های گندم افزایش داده است (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۱). به‌علاوه این احتمال وجود دارد که افزایش مصرف کودهای شیمیایی در اروپای غربـی، تـراکم گونـه‌هـای نیتروژن دوست مانند *Stellaria media* L. و *Galium aperine* L. را افزایش داده است (کوچکی و

همکاران، ۲۰۰۱). بدین ترتیب مصرف کود بر تراکم گونه‌های مختلف علف هرز و در نتیجه بر گونه غالب به لحاظ شاخص تراکم تأثیرگذار است.

به‌علاوه نتایج نشان داد که تأخیر در انجام وجین و افزایش مقدار نیتروژن بر مرحله فنولوژیکی علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ مؤثر بود (جدول ۳) و با تأخیر در انجام وجین (به‌خصوص در مقادیر زیاد نیتروژن)، علف‌های هرز در مرحله فنولوژیکی جلوتری قرار گرفتند. افزایش مقدار نیتروژن باعث شد تا علف‌های هرز مراحل فنولوژی خود را سریع‌تر طی کنند.

گونه‌های غالب علف هرز به لحاظ وزن خشک: گونه‌های غالب پهن‌برگ به لحاظ را علف‌های هرز ساق ترشک (*Rumex crispus* L.) و خردل وحشی تشکیل داد و گونه‌های غالب باریک‌برگ شامل علف‌های هرز چچم و یولاف وحشی بود (جدول ٤). نوع گونه غالب علف‌های هرز تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت. برای مثال گونه غالب پهن‌برگ در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۸ برگی علف هرز ساق ترشک بود، اما در همین سطح نیتروژن در زمان وجین ۱۱ برگی علف هرز خردل وحشی، گونه غالب پهن‌برگ بود. همچنین در مقادیر ۷۷ و ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گونه غالب باریک‌برگ را علف هرز چچم تشکیل داد، اما در میزان ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گونه غالب باریک‌برگ، علف هرز یولاف وحشی بود. در این رابطه در مطالعه‌ای برروی تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن بر وزن خشک ۳ گونه علف هرز *Eupatorium capillifolium*، *Sida rhombifolia* L. و *Amaranthus hybridus* L. در زمین‌های آیش گوجه‌فرنگی مشاهده گردید که از میان علف‌های هرز مورد مطالعه، بیشترین وزن خشک مربوط به علف هرز *Sida rhombifolia* L. بود که در مقدار نیتروژن ۱۱۲ کیلوگرم در هکتار (بالاترین مقدار نیتروژن به‌کار رفته در آزمایش) به‌دست آمد (سایزینسکی و گیل‌رید، ۱۹۸۷). بدین ترتیب وزن خشک گونه‌های مختلف علف هرز واکنش متفاوتی به افزایش مقدار نیتروژن دارد که این موضوع بر نوع گونه غالب به لحاظ شاخص وزن خشک تأثیرگذار است.

مرحله فنولوژیکی علف‌های هرز پهن‌برگ تحت‌تأثیر مقدار نیتروژن و زمان وجین قرار گرفت (جدول ٤). برای مثال در وجین ۱۱ برگی در میزان کم نیتروژن، علف هرز خردل وحشی در مرحله فنولوژیکی اوایل گلدهی بود، اما در میزان نیتروژن ۱٤۳ کیلوگرم در هکتار این علف هرز در مرحله گلدهی کامل قرار داشت. افزون بر آن مرحله فنولوژیکی علف‌های هرز باریک‌برگ تحت‌تأثیر زمان

وجین قرار گرفت و با تأخیر در انجام وجین، علف‌های هرز در مرحله فنولوژیکی جلوتری قرار داشتند. فراوانی علف‌های هرز تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش قرار داشت، اگرچه روند منظمی مشاهده نشد.

این نتایج نشان داد که تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر وضعیت گونه‌های غالب علف هرز به لحاظ وزنی تأثیر داشت.

جدول ۳- اثر مقدار نیتروژن و زمان روی نوع، فراوانی و فنولوژی گونه‌های غالب علف هرزی به لحاظ شاخص تراکم در اولین مرحله نمونه‌برداری (زمان وجین).

میزان نیتروژن- زمان وجین (کیلوگرم در هکتار) - (مرحله فنولوژیکی کلزا)	پهن‌برگ			باریک‌برگ		
	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی
۷۷-۵ برگی	پنیرک	٦٦/۷	رویشی	علف قناری	۲٤/۵	رویشی
۷۷-۸ برگی	پنیرک	۳۸/۲	رویشی	علف قناری	۱۷/۲	اوایل غنچه‌دهی
۷۷-۱۱ برگی	پنیرک	۳٦/٦	رویشی	علف قناری	۳۱/۹	اوایل گلدهی
۱۱۰-۵ برگی	پنیرک	٦۰/۹	رویشی	چچم	۱٤/۲	رویشی
۱۱۰-۸ برگی	پنیرک	۲٦/۷	رویشی	چچم	۱٦/۵	اوایل غنچه‌دهی
۱۱۰-۱۱ برگی	پنیرک	۳۵	اوایل غنچه‌دهی	چچم	٤۲/۸	اوایل گلدهی
۱٤۳-۵ برگی	خردل وحشی	۵۱/۷	رویشی	چچم	۲۸/۳	رویشی
۱٤۳-۸ برگی	خردل وحشی	۲٤/٤	اوایل غنچه‌دهی	چچم	۲۳/٤	غنچه‌دهی کامل
۱٤۳-۱۱ برگی	سلمه	۲۰/٦	اوایل غنچه‌دهی	چچم	٤۹/۲	گلدهی کامل

جدول ٤- اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین روی نوع، فراوانی و فنولوژی گونه‌های غالب علف هرزی به لحاظ شاخص وزن خشک در اولین مرحله نمونه‌برداری (زمان وجین).

میزان نیتروژن- زمان وجین (کیلوگرم در هکتار)- (مرحله فنولوژیکی کلزا)	پهن‌برگ			باریک‌برگ		
	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی
۷۷-۵ برگی	ساق ترشک	۲۲/۸	رویشی	چچم	٦٥	رویشی
۷۷-۸ برگی	ساق ترشک	۱٥/۹	رویشی	چچم	٦۲/۱	اوایل غنچه‌دهی
۷۷-۱۱ برگی	خردل وحشی	۱۷/۷	اوایل گلدهی	چچم	٥۱/٦	اوایل گلدهی
۱۱۰-۵ برگی	ساق ترشک	۱۲/۹	رویشی	چچم	٦٦/۱	رویشی
۱۱۰-۸ برگی	ساق ترشک	۱٦/۳۲	رویشی	چچم	٦٦/۹	غنچه‌دهی
۱۱۰-۱۱ برگی	ساق ترشک	۱٥/۲	غنچه‌دهی	چچم	۷۳/۲	اوایل گلدهی
۱٤۳-۵ برگی	خردل وحشی	۲۹/۱	رویشی	یولاف وحشی	٦۷/٤	رویشی
۱٤۳-۸ برگی	خردل وحشی	٤۳/٥	اوایل غنچه‌دهی	یولاف وحشی	٤٦/۹	غنچه‌دهی کامل
۱٤۳-۱۱ برگی	خردل وحشی	۳۰/۹	گلدهی کامل	یولاف وحشی	٥۹/۹	اوایل گلدهی

ب- مرحله قبل از برداشت کلزا (دو هفته پس از آخرین آبیاری)

تراکم و وزن خشک علف‌های هرز: اثر متقابل تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ٥). تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و زمان وجین ۸ برگی بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول ٦). تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون وجین بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول ٦). کمترین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در میزان ۱٤۳

کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی به‌دست آمد (جدول ٦) و کمترین تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ در میزان ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۵ برگی به‌دست آمد ولی با تیمارهای ۷۷ یا ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین‌های ۵ و ۸ برگی و همچنین تیمار ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ٦).

نتایج نشان داد که به‌رغم انجام وجین، با کاربرد میزان کم نیتروژن (۷۷ کیلوگرم در هکتار) در مقایسه با دیگر مقادیر نیتروژن، در پایان دوره رشد کلزا تعداد قابل‌توجهی علف هرز پهن‌برگ وجود داشت. این نتیجه نشان داد که کاربرد میزان کم نیتروژن به نفع علف‌های هرز پهن‌برگی بوده است که پس از وجین سبز شده‌اند.

اثر متقابل تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۵). وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در میزان ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون وجین بیشتر از سایر تیمارها بود، ولی از این نظر با تیمارهای ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۵ برگی و ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون وجین تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ٦). وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون وجین بیشتر از سایر تیمارها بود (جدول ٦).

کمترین وزن خشک علف‌های هرز پهن‌برگ در مقدار نیتروژن ۱٤۳ کیلوگرم در هکتار و وجین ۱۱ برگی به‌دست آمد که با تیمارهای ۷۷ یا ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی و ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین‌های ۵ و ۸ برگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ٦). کمترین وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در مقدار ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی به‌دست آمد که با تیمار ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و وجین ۱۱ برگی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ٦).

این نتایج نشان داد که بین زمان‌های وجین ۵، ۸ و ۱۱ برگی در سطوح مختلف نیتروژن با تأخیر در انجام وجین (کوتاه‌تر شدن دوره رشد پس از وجین)، بیومس هر دو گروه علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ کاهش یافت. دلیل این امر فرصت کوتاه‌تر علف‌های هرز سبز شده پس از انجام وجین دیرهنگام برای افزایش بیومس و همچنین قرار گرفتن آنها در زیر کانوپی کلزا و در نتیجه کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز می‌باشد که این موضوع در وزن خشک آنها منعکس شده است. افزون بر این نتایج نشان داد که در تیمار بدون وجین در میزان کم نیتروژن، علف‌های هرز باریک‌برگ در

مقایسه با علف‌های هرز پهن‌برگ بیومس بیشتری تولید کردند، در حالی‌که در مقدار زیاد نیتروژن علف‌های هرز پهن‌برگ بیومس بیشتری در مقایسه با علف‌های هرز باریک‌برگ داشتند. این نتیجه نشان داد که در شرایط تداخل تمام فصل، افزایش نیتروژن به نفع علف‌های هرز پهن‌برگ بوده است. به‌علاوه وقتی علف‌های هرز وجین نشدند، با افزایش نیتروژن وزن خشک آنها به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافت. در صورت انجام وجین، در تیمارهایی که حداقل میزان نیتروژن به‌کار رفته است علف‌های هرز توانسته‌اند وزن خشک خود را در مقایسه با تیمارهای دیگر افزایش دهند و از منابع محیطی موجود بهره بیشتری ببرند. با توجه به اینکه علف‌های هرزی که پس از وجین سبز می‌شوند با رقابت گیاه زراعی استقرار یافته مواجه می‌شوند پس وضعیت گیاه زراعی اهمیت بسیاری بر نتیجه این رقابت دارد. بیشتر بودن بیومس علف‌های هرز در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در مقایسه با مقادیر دیگر نیتروژن (به‌خصوص در علف‌های هرز پهن‌برگ) ناشی از آن است که گیاه زراعی در این شرایط بر اثر کمبود نیتروژن رقابت ضعیفی در مقابل موج علف‌های هرزی داشته است که پس از این وجین سبز شده‌اند. در نتیجه علف‌های به راحتی وزن خشک خود را افزایش داده‌اند. حال آنکه با افزایش مقدار نیتروژن بیومس علف‌های هرز سبز شده پس از هر وجین کاهش یافت و گیاه زراعی در این شرایط توان رقابتی بیشتری در مقایسه با شرایط کمبود نیتروژن داشت.

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت‌تأثیر مقدار نیتروژن و زمان وجین در مرحله قبل از برداشت کلزا.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تراکم پهن‌برگ	وزن خشک پهن‌برگ	تراکم باریک‌برگ	وزن خشک باریک‌برگ
تکرار	۲	۱۰/٤٦٠^{ns}	۰/۰۸۳^{ns}	۷/۸۳۷^{ns}	۰/۰٦۹^{ns}
میزان نیتروژن (فاکتور اصلی)	۲	۱۰۸/۲۰۰*	۰/ ٤۹۷*	۲/٤۱۳^{ns}	۰/٥٦٥*
اشتباه اصلی	٤	۷/٥۳۸	۰/۰۳۷	۷/۳۲۰	۰/۰٤٦
زمان وجین (فاکتور فرعی)	۳	۱۹/٤۸۰**	۳/۲٥۰**	۱٦/۲٥**	۲/۰۰**
اثر متقابل	٦	٦/٦۸۰**	۰/٦٥۸**	۲/۱۹**	۰/۲۹**
اشتباه فرعی	۱۸	۱/٦۱۱	۰/۰٥٦	۰/۳۸٤	۰/۰٤
ضریب تغییرات		۱۷/۰٥	۱٤/۷۹	۱۲/۸٥	۱۳/۸

*معنی‌دار در سطح ۵ درصد، **معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ^{ns}عدم تفاوت معنی‌دار.

جدول ٦- اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین بر وزن خشک و تراکم علف‌های هرز در مرحله قبل از برداشت کلزا.

میزان نیتروژن- زمان وجین	وزن خشک (گرم در مترمربع)		تراکم (تعداد در مترمربع)	
(کیلوگرم در هکتار)- (مرحله فنولوژیکی کلزا)	پهن‌برگ	باریک‌برگ	پهن‌برگ	باریک‌برگ
۵-۷۷ برگی	۲۳۹/۲^{a*}	۵۰/۹۵^{bc}	۱۱۲^{b}	۱۳^{de}
۸-۷۷ برگی	٦۲/۹٦^{b}	۲۵/۲۷^{cde}	۱۸۹^{a}	۱۹^{de}
۱۱-۷۷ برگی	۱۸/۰۷^{cde}	۱۵/۳۹^{def}	۱۰٦^{b}	۲۱^{cd}
۷۷- بدون وجین	۷۸/۱۲^{b}	۳۱۳^{a}	۷۹^{bc}	۷۳^{a}
۵-۱۱۰ برگی	٤٤/۱۷^{bc}	۲٤/۰۵^{cde}	٦۷^{bc}	۱۷^{de}
۸-۱۱۰ برگی	۱۹/٤۵^{cd}	۱۲/۱۲^{ef}	٦٦^{bc}	۱٤^{de}
۱۱-۱۱۰ برگی	۷/٤۲^{e}	۷/٤۳^{fg}	٤۳^{cd}	۲۰^{cd}
۱۱۰- بدون وجین	٤۵٤/٦^{a}	۱۳۱/٤^{b}	۲٤^{d}	۳۰^{bc}
۵-۱٤۳ برگی	۲۰/۰٦^{cde}	۳۰/٦٤^{cd}	۲۲^{d}	۱۲^{e}
۸-۱٤۳ برگی	۷/۱۸^{de}	۱۱/٤۹^{ef}	٤۱^{cd}	۲٤^{cd}
۱۱-۱٤۳ برگی	۷^{e}	٤/٦۸^{g}	٤^{e}	۱۹^{de}
۱٤۳- بدون وجین	٤۸۱/۹۸^{a}	۱۲۰/۹^{b}	۳۲^{d}	٤٤^{b}

*در هر ستون، میانگین‌هایی که دست‌کم دارای یک حرف لاتین مشترک هستند، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند (P=۰/۰۵).

گونه‌های غالب علف هرز به لحاظ تراکم: تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر فراوانی و نوع گونه غالب علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ به لحاظ شاخص تراکم تأثیر گذاشت (جدول ۷). در مقادیر مختلف نیتروژن و زمان‌های متفاوت وجین گونه‌های غالب پهن‌برگ را علف‌های هرز پنیرک، خردل وحشی و آناغالیس تشکیل داد و گونه‌های غالب باریک‌برگ شامل علف‌های هرز چچم و علف قناری بود. برای مثال در میزان ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و زمان‌های وجین ۵ و ۸ برگی گونه‌های غالب پهن‌برگ به‌ترتیب علف‌های هرز پنیرک (با فراوانی ٤۳/۳ درصد)، آناغالیس (با فراوانی ۲۵ درصد) و گونه‌های غالب باریک‌برگ به‌ترتیب علف قناری و چچم با فراوانی‌های ۳۰ و ۵۰ درصد بود. در شرایط بدون وجین در همه مقادیر نیتروژن به‌کار رفته، گونه غالب پهن‌برگ و باریک‌برگ به‌ترتیب علف‌های هرز خردل وحشی و چچم بود. به‌علاوه نتایج نشان داد که تیمارهای این آزمایش بر مرحله فنولوژیکی علف‌های هرز تأثیری نداشت و همه علف‌های هرز در مرحله زایشی بودند.

جدول ۷- اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین روی نوع، فراوانی و فنولوژی گونه‌های غالب علف هرزی به لحاظ شاخص تراکم در مرحله قبل از برداشت کلزا.

میزان نیتروژن- زمان وجین (کیلوگرم در هکتار)- (مرحله فنولوژیکی کلزا)	پهن‌برگ			باریک‌برگ		
	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی
۷۷-۵ برگی	پنیرک	٤۷	گلدهی	علف قناری	۲۹/٤	بذر (رسیدگی کامل)
۷۷-۸ برگی	پنیرک	٤۹/٤	گلدهی	چچم	۳	تشکیل بذر
۷۷-۱۱ برگی	پنیرک	۳۸/۷	گلدهی	چچم	۱٤/۲	ابتدای تشکیل بذر
۷۷- بدون وجین	خردل وحشی	۲۵	بذر (رسیدگی کامل)	چچم	۳۷/۵	بذر
۱۱۰-۵ برگی	پنیرک	٤٦/۸	گلدهی	چچم	۱٤/۸	بذردهی کامل
۱۱۰-۸ برگی	پنیرک	۳۷/۹	گلدهی	علف قناری	۱۳/۷	بذر (رسیدگی کامل)
۱۱۰-۱۱ برگی	آناغالیس	۲۳/۸	گلدهی کامل	چچم	۲۳/۸	ابتدای تشکیل بذر
۱۱۰- بدون وجین	خردل وحشی	۱۹	بذر (رسیدگی کامل)	چچم	۸۰/۹	بذر
۱٤۳-۵ برگی	پنیرک	٤۳/۳	گلدهی	علف قناری	۳۰	بذر (رسیدگی کامل)
۱٤۳-۸ برگی	آناغالیس	۲۵	گلدهی کامل	چچم	۵۰	تشکیل بذر
۱٤۳-۱۱ برگی	آناغالیس	۹	گلدهی کامل	علف قناری	۵۰	بذر
۱٤۳- بدون وجین	خردل وحشی	۲٤	بذر (رسیدگی کامل)	چچم	۵۹/۲	بذر

گونه‌های غالب علف هرز به لحاظ وزن خشک: تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر نوع گونه غالب علف‌های هرز و فراوانی آنها تأثیرگذار بود (جدول ۸). در مقادیر متفاوت نیتروژن و زمان‌های مختلف وجین گونه‌های غالب پهن‌برگ شامل علف‌های هرز پنیرک، ساق ترشک، آناغالیس و خردل وحشی بود و گونه‌های غالب باریک‌برگ را علف‌های هرز چچم و یولاف وحشی تشکیل داد. برای

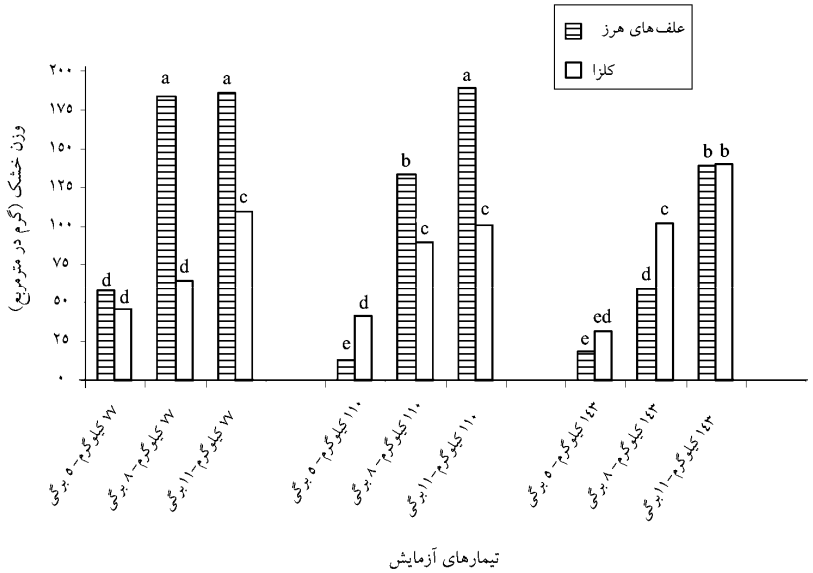
مثال، در شرایط بدون وجین در مقادیر ۱۱۰ و ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گونه غالب پهن‌برگ، علف هرز خردل وحشی بود که در این مقادیر نیتروژن به‌ترتیب دارای غالبیتی معادل ۵۸/۷ و ۷٦/٤ درصد وزنی از کل وزن خشک علف‌های هرز بود. در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون وجین، گونه غالب پهن‌برگ به لحاظ وزنی را علف هرز ساق ترشک تشکیل داد که سهم بسیار کمی از وزن خشک کل علف‌های هرز را دارا بود، اما در همین شرایط علف هرز یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) که گونه غالب باریک‌برگ به لحاظ وزنی محسوب می‌شد با فراوانی برابر ٦۱/۲ درصد بخش قابل‌توجهی از بیومس کل علف‌های هرز را به خود اختصاص داد. تیمارهای مقدار نیتروژن و زمان وجین بر مرحله فنولوژیکی علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ تأثیری نداشت و همه علف‌های هرز در مرحله زایشی بودند. افزون بر این نتایج نشان داد که در انتهای دوره رشد کلزا، در مقدار کم نیتروژن و شرایط بدون وجین، قسمت عمده وزن خشک گونه غالب علف‌های هرز در انتهای دوره رشد کلزا را علف هرز یولاف وحشی (علف هرز باریک‌برگ) تشکیل داد، حال آنکه در سطوح متوسط (۱۱۰ کیلوگرم) و زیاد نیتروژن (۱٤۳ کیلوگرم) گونه غالب به لحاظ وزنی، علف هرز خردل وحشی (علف هرز پهن‌برگ) بود.

در میزان کم نیتروژن (۷۷ کیلوگرم در هکتار) در هر ۳ زمان وجین ۵، ۸ و ۱۱ برگی علف‌های هرز در مقایسه با کلزا وزن خشک بیشتری داشتند، حال آنکه با افزایش مقدار نیتروژن (میزان ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار)، در اولین زمان وجین (مرحله ۵ برگی)، بیومس کلزا بیشتر از علف‌های هرز بود (شکل ۱). این موضوع نشان‌دهنده استفاده بهتر کلزا از نیتروژن به‌کار رفته در مقایسه با علف‌های هرز بود، اما در زمان‌های وجین بعدی در همین سطح نیتروژن، وزن خشک علف‌های هرز بیشتر از کلزا بوده است. بدین ترتیب افزایش نیتروژن تا این مقدار در صورتی به بهبود وزن کلزا در مقایسه با علف‌های هرز منتهی شد که وجین زودهنگام انجام شود. در سطح بالای نیتروژن (۱٤۳ کیلوگرم در هکتار) در هر ۳ زمان وجین وزن خشک کلزا بیشتر از علف‌های هرز بوده است. اگرچه این تفاوت در زمان‌های وجین ۵ و ۱۱ برگی به لحاظ آماری معنی‌دارنبود (شکل ۱). این نتایج نشان داد با افزایش مقدار نیتروژن وزن خشک علف‌های هرز کاهش یافته است، حال آنکه افزایش نیتروژن در بیشتر موارد باعث افزایش بیومس کلزا شده است، در نتیجه کلزا بهتر از علف‌های هرز از افزایش مقدار نیتروژن استفاده کرده است و توانسته وزن خشک خود را افزایش دهد. اما نتایج تحقیقی نشان داد که در پاسخ به افزایش

مقدار کود نیتروژنه مصرفی، وزن خشک ریشه و اندام هوایی بسیاری از علف‌های هرز مورد مطالعه نسبت به گیاهان زراعی کلزا و گندم واکنشی مشابه و یا بیشتر نشان داد (بلاک شاو و همکاران، ۲۰۰۳).

جدول ۸- اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین روی نوع، فراوانی و فنولوژی گونه‌های غالب علف هرزی به لحاظ شاخص وزن خشک در مرحله قبل از برداشت کلزا.

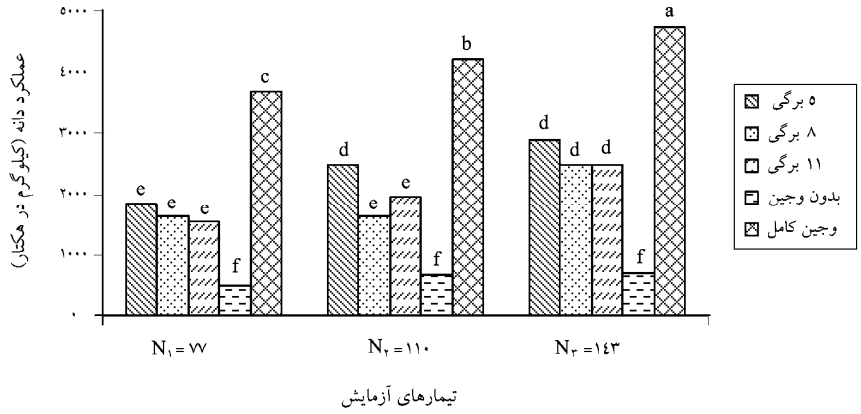
میزان نیتروژن- زمان وجین (کیلوگرم در هکتار)- (مرحله فنولوژیکی کلزا)	پهن‌برگ			باریک برگ		
	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی	گونه غالب	فراوانی (درصد از کل)	مرحله فنولوژیکی
۵-۷۷ برگی	پنیرک	۵۲/۳	گلدهی	چچم	۳۹/۷	تشکیل بذر
۸-۷۷ برگی	پنیرک	٤۱/۳	گلدهی	چچم	۲/۲	تشکیل بذر
۱۱-۷۷ برگی	پنیرک	۱۰/٤	گلدهی	چچم	۷۰/٦	ابتدای تشکیل بذر
۷۷- بدون وجین	ساق ترشک	۳/۵	بذر	یولاف وحشی	٦۱/۲	بذر (رسیدگی کامل)
۵-۱۱۰ برگی	پنیرک	۳۰/۷	گلدهی	چچم	۵۸/٦	تشکیل بذر
۸-۱۱۰ برگی	پنیرک	۳۰/٤	گلدهی	چچم	۹۱/۸	تشکیل بذر
۱۱-۱۱۰ برگی	آناغالیس	۱/۹	گلدهی	چچم	٤۵	ابتدای تشکیل بذر
۱۱۰- بدون وجین	خردل وحشی	۵۸/۷	رسیدگی بذر	یولاف وحشی	۳۵/۲	بذر (رسیدگی کامل)
۵-۱٤۳ برگی	ساق ترشک	۲۰/۷	بذر	یولاف وحشی	٤۲	بذر(رسیدگی کامل)
۸-۱٤۳ برگی	پنیرک	٦	گلدهی	یولاف وحشی	۸۸/۷	بذر (رسیدگی کامل)
۱۱-۱٤۳ برگی	آناغالیس	۲/۹	گلدهی کامل	یولاف وحشی	۸۹/۷	تشکیل بذر
۱٤۳- بدون وجین	خردل وحشی	۷٦/٤	رسیدگی بذر	یولاف وحشی	۱۲/۵	بذر (رسیدگی کامل)



شکل ۱- مقایسه بین وزن خشک بوته‌های کلزا و علف‌های هرز تحت‌تأثیر تیمارهای آزمایش در زمان وجین.

عملکرد دانه: عملکرد دانه کلزا در مقدار نیتروژن ۱٤۳ کیلوگرم در هکتار و وجین کامل علف‌های هرز بیشتر از سایر تیمارها بود و کمترین عملکرد دانه در مقدار نیتروژن ۷۷ کیلوگرم در هکتار و تداخل تمام فصل علف‌های هرز به‌دست آمد که با تیمارهای ۱۱۰ و ۱٤۳ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و شرایط بدون وجین تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲). نتایج به‌دست آمده نشان داد که در شرایط حذف کامل علف‌های هرز، افزایش نیتروژن عملکرد دانه را بهبود بخشید، اما در شرایط عدم وجین، افزایش نیتروژین تأثیری بر عملکرد دانه نداشت. به‌علاوه با مقایسه زمان‌های وجین ۵، ۸ و ۱۱ برگی در سطوح مختلف نیتروژن مشخص گردید که در میزان ۷۷ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حتی در صورت انجام وجین در مرحله ۵ برگی کلزا، عملکرد به میزان زیادی کاهش یافت، به گونه‌ای که بین زمان‌های وجین ۵، ۸ و ۱۱ برگی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت؛ اما در میزان ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین عملکرد دانه در اولین زمان وجین (وجین ۵ برگی) حاصل شد و بین دو زمان وجین ۸ و ۱۱ برگی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. در سطح ۱٤۳ نیتروژن در هکتار بین زمان‌های وجین ۵، ۸ و ۱۱ برگی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و حتی تأخیر در انجام وجین تا مرحله ۱۱ برگی باعث کاهش معنی‌دار عملکرد در مقایسه انجام وجین در مرحله ۵ برگی نشد (شکل ۲). در نتیجه با توجه

به نتایج حاصله می‌توان بیان کرد که حتی در شرایط تداخل علف‌های هرز (در صورت انجام وجین)، افزایش نیتروژن به برتری رقابتی گیاه کلزا نسبت به علف‌های هرز و در نتیجه عملکرد دانه بیشتر (نسبت به سطح کمتر نیتروژن) منجر شد. در این رابطه در مطالعه‌ای مشاهده شد که در تراکم‌های کم علف هرز، افزایش نیتروژن می‌تواند عملکرد گیاه زراعی را افزایش دهد (دی‌توماسو، ۱۹۹۵). همچنین ایوانز و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند که تداخل مخلوط علف‌های هرزی که مدت کمی پس از ذرت سبز شده‌اند عملکرد نهایی دانه ذرت را در سطح کم نیتروژن در مقایسه با سطح زیاد نیتروژن به میزان بیشتری کاهش داد.



شکل ۲- اثر مقدار نیتروژن و زمان وجین بر علکرد دانه کلزا
حروف مشابه به لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشند.

با توجه به صفات اندازه‌گیری شده و نیز اثر متقابل دو فاکتور مورد بررسی در این آزمایش به‌طور کلی می‌توان اظهار داشت که وجین در مرحله اولیه رشد گیاه کلزا (۵ برگی) و کاربرد سطح کودی زیاد (۱۴۳ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) کنترل بهتر علف‌های هرز و عملکرد بیشتر دانه کلزا را در پی داشت.

منابع

Abaspoor, M., and Rezvani Moghadam, P. 2004. The critical period of weed control in corn (*Zea mayz*) at Mashhad, Iran. J. Iranian. Field Crop Res. 2: 182-195.

Agha Alikhani, M., Yadavi, A.R., and Modarres Sanavy, A.M. 2005. The critical period of weed control of colorado bean. (*Phaseolus vulgaris*) in Lordegan. Sci. J. Agric. 28: 111-125.

Aynehband, A. 2006. The effects of previous crop and time of removal on weed communities in fodder sorghum (*Sorghum bicolor* L.). Sci. J. Agric. 29: 51-60.

Azizi, M., Soltani, A., and khavari khorasani, S. 2004. Brassica oilseeds. Mashhad jehad daneshgahi Press. Second Edition, 230p. (Translated In Persian).

Blackshaw, R.E., Brandt, R.N., and Grant, C.A. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. Weed. Sci. 51: 532-539.

Booth, B., Murphy, S.D., and Swanton, C.J. 2003 .Weed ecology in natural and agricultural systems. CABI Publishing.Canada, 303p.

Busey, P. 2003. Cultural management of weeds in turfgrass. Crop.Sci. 43: 1899-1911.

Cathcart, R.J., and Swanton, C.J. 2003. Nitrogen management will influence threshold values of green foxtail (*Setaria viridis*) in corn. Weed Sci. 51: 975-986.

Chaichi, M.R., and Ehteshami, S.M.R. 2001. The effect of weeding time on species composition, density and dry weight of weeds in soybean. Iranian. J. Agric. Sci. 1: 107-119.

Csizinszky, A.A., and Gilreath, J.P. 1987. Effect of supplemental nitrogen rate and source on biomass production by three weed species in fallow vegetable land. Biomass, 12: 17-26.

Daugovish, O., Thill, D.C., and Shafii, B. 2002. Competition between wild oat (*Avena fatua*) and yellow mustard (*Sinapis alba*) or canola (*Brassica napus* L.). Weed Sci. 50: 587-594.

Di Tomaso, J. 1995. Approches for improving crop competitivness through. the manipulation of fertilization strategis. Weed Sci. 43: 491-495.

Evans, S.P., Knezevic, S.Z., Lindaquist, J.L., and Shapira, C.A. 2003. Influence of nitrogen and duration of weed interference on corn growth and development. Weed Sci. 51: 546-556.

Fawcet, R.S., and Slie, F.W. 1978. Effect of field application of nitrat on weed seed germination and dormancy.Weed Sci. 26: 594-596.

Koocheki, A., Zarif Ketabi, H., and Nakhforosh, A. 2001. Weed management in agroecosystems. Ferdowsi Univ. Press, 457p. (Translated In Persian).

Kuchinda, N.C., Ndahi, W.B., Lagoke, S.T.O., and Ahmed, M.K. 2001. The effects of nitrogen and period of weed interference on the fibre yield of kenaf (*Hisbiscus cannabinus* L.) in the northern Guinea savanna of Nigeria. Crop Prot. 20: 229-235.

Rashed Mohassel, M.H., and Moosavi, K. 2006. Principles in weed management. Ferdowsi Univ. Press, 566p. (Translated In Persian).

Rastgoo, M., Ghanbari, A., Bannayan, M., and Rahimian, H. 2004. Gowth analysis of wild mustard (*Sinapis arvensis*) and winter wheat in response to amount and timing of nitrogen application. Sci. J. Agric. 27: 51-63.

Salehian, H., Rahimian, H., Majidi, A., and Ghanbari, A. 2003. A survery of natural weed population interference in wheat crop Mazandran Provience. Iranian. J. Crop. Sci. 5: 163-157.

Tolleraar, M., Nissanha, S.P., Aguilera, A., Weise, S.F., and Swanton, C.J. 1994. Effect of weed interference and soil nitrogen on four maize hybrids. Agron. J. 86: 596-601.

Valenti, S.A., and Wichs, G. 1992. Influence of nitrogen rates and wheat (*Triticun aestivum*) cultivars on weed control. Weed Sci. 4: 115-121.

Zimdahl, R.L. 2004. Weed crop competition. Blackwell publication. Canada, 220p.

EJCP., Vol. 2 (4): 71-92
www.ejcp.info

The Effect of Nitrogen Rate and Weeding Time on Weed Communities Dynamic and yield of Canola (*Brassica napus* L.)

***M. Ghanavati[1], A. Aynehband[2], M. Mesgarbashi[2] and M.J. Halalipoor[1]**
[1]M.Sc. Graduated, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Collage of Agricultural, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran, [2]Assistant Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Collage of Agricultural, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran

Abstract

In order to evaluate the effect of nitrogen rate and weeding time on weed communities dynamic, a field study conducted in a research farm of Chamran University, Ahwaz. The experimental design was split plot based on RCB with three replications. Nitrogen rates (77, 110, 143 kg/ha) were considered in the main plot and time of weeding (at 5, 8, 11, leaf stage with control and weedy plot) as sub plot. The effects of treatments on weeds were evaluated at two periods: the first period was each time of weeding and the second one was before canola harvesting. The results indicated that nitrogen rate and weeding time had significant effect on weed dry matter and density. The highest weed dry matter with 482 $g.m^{-2}$, was obtained from 143 kg $N.ha^{-1}$ and weedy check and the highest weed density with 292 $plant.m^{-2}$ was obtained from 77 $kgN.ha^{-1}$ and weeding at 8-leaf stage. In the most cases, weed dominant species, frequency and phenological stages were affected by treatments. However, the effect of nitrogen rate and weeding time at the first period was higher than other treatments. The highest grain yield with 4740 $Kg.ha^{-1}$ was obtained from 143 kg $N.ha^{-1}$and weed free plots. Therefore, canola gain yield was increased with increasing of nitrogen rate.

Keywords: Nitrogen; Weeding time; Weed community; Canola

*- Corresponding Author; Email: mehr.ghanavati@yahoo.com