

اثر رقابت یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) بر کارایی جذب و مصرف نیتروژن گندم

تکتم چمنی^۱، سهراب محمودی^۲، محمدحسن راشد محصل^۳ و غلامرضا زمانی^۲

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه بیرجند، ^۲ استادیار دانشگاه بیرجند، ^۳ استاد دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور بررسی اثر رقابت یولاف وحشی (*Avena fatua* L.) بر کارایی مصرف و جذب نیتروژن گندم، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۸۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا درآمد. فاکتور اول، رقابت یولاف وحشی با تراکم‌های ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در گلدان با گندم (با تراکم ۸ بوته در گلدان) و فاکتور دوم شامل پنج سطح مختلف نیتروژن (۱، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ میلی‌مولار) بود. آزمایش در انتهای مرحله رشد رویشی گندم (بر اساس تیمار تک‌کشتی و در سطح نیتروژن ۸ میلی‌مولار) به پایان رسید. نتایج آزمایش نشان داد که افزایش سطح نیتروژن فقط تا ۸ میلی‌مولار باعث زیاد شدن مقدار نیتروژن اندام هوایی گندم شد و در این سطح به حد مجانبی رسید. افزایش فراهمی نیتروژن موجب کاهش کارایی جذب و مصرف نیتروژن گندم در تمامی تراکم‌های علف‌هرز شد. کارایی جذب و مصرف نیتروژن اندام هوایی گندم در سطح نیتروژن ۴ میلی‌مولار هر یک از تراکم‌ها، دارای حداکثر مقدار خود بود.

کلمات کلیدی: تراکم علف‌هرز، کارایی جذب نیتروژن، کارایی مصرف نیتروژن.

Effect of wild oat (*Avena fatua* L.) competition on nitrogen use and absorb efficiency of wheat

Toktam Chamani¹, Sohrab Mahmoodi², Mohammad Hasan Rashed Mohassel³ and Gholam Reza Zamani²

1-Post graduated student in weed science of Birjand University 2-Assistant Professor of Birjand University 3-Professor of Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

In order to study the effects of competition of wild oat (*Avena fatua* L.) with wheat on nitrogen use and absorb efficiency, a factorial experiment was conducted based on completely randomized block design with three replications in research greenhouse of faculty of agriculture, at Ferdowsi University of Mashhad in 2008. The first factor was competition between wild oat (with densities of 0, 2, 4, 6 and 8 plants per pot) and wheat (with 8 plants per pot) and the second factor was five different levels of nitrogen (1, 4, 8, 12 and 16 mM). The experiment was finished at the end of vegetative growth stage of wheat based on monoculture treatment at 8 mM of nitrogen level. Results indicated that increase of nitrogen level just to 8 mM caused the nitrogen content of shoot be increased until an asymptotic level in wheat. Nitrogen absorbance and use efficiency of wheat decreased when nitrogen supply increased in all weed densities. Nitrogen absorbance and use efficiency of shoot in wheat had extreme amount in 4 mM nitrogen of each density.

Key words: Weed density, Nitrogen absorbance efficiency, Nitrogen use efficiency.

مقدمه

در شرایط رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی، تعیین میزان محتوای نیتروژن بافت‌های گیاهی معیاری مناسب برای مقایسه سهم هر یک از گونه‌ها در استفاده از این عنصر است، اما رقابت می‌تواند جذب، کارایی مصرف و نحوه تخصیص مواد غذایی را نیز تحت تأثیر قرار دهد. نتایج آزمایش هاشم و همکاران (۴) نشان داد که درصد نیتروژن اندام هوایی گندم با حضور چچم در تراکم‌های مختلف کاهش یافت. باومن (۲) معتقد است که رقابت شدید بین گونه‌ای به کاهش کارایی مصرف نیتروژن در گیاهان زراعی منجر می‌شود، به طوری که استفاده بیشتر از نیتروژن نمی‌تواند اثر رقابت بین گونه‌ای را خنثی کند. کارایی مصرف نیتروژن به چندین فاکتور شامل، زمان کاربرد نیتروژن، میزان کاربرد نیتروژن و متغیرهای آب و هوایی بستگی دارد (۱). نتایج آزمایش رابینسون و همکاران (۶) نیز نشان داد که کارایی مصرف نیتروژن

کاج با افزایش تراکم همه رقابت‌کننده‌ها کاهش یافت. نتایج مطالعه گاستال و لمایر (۳) نشان داد که افزایش نیتروژن خاک اگرچه رشد اندام هوایی را به شدت تحت تأثیر قرار داد، اما اثر معنی‌داری را بر پویایی ریشه‌ها نداشت. شناخت نحوه جذب و تخصیص نیتروژن در گیاهان در حال رقابت، می‌تواند به عنوان یک ابزار کلیدی در بهبود استراتژی‌های مدیریت علف‌های هرز عمل کند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال ۱۳۸۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا در آمد. فاکتور اول، رقابت یولاف وحشی با تراکم‌های ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در گلدان با گندم (با تراکم ۸ بوته در هر گلدان) و فاکتور دوم شامل پنج سطح مختلف نیتروژن (۱، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ میلی‌مولار) بود. واحدهای آزمایشی شامل ۷۵ گلدان پلاستیکی یکسان با قطر دهانه ۲۰ و عمق ۲۵ سانتی‌متر بودند. خاک مورد استفاده ماسه و فاقد هرگونه عناصر غذایی معدنی و آلی بود.

محلول غذایی مورد استفاده بر اساس دستورالعمل مک‌کلاف (۵) تهیه شد. آزمایش در انتهای مرحله رشد رویشی گیاه زراعی گندم به پایان رسید. نمونه‌ها شامل اندام هوایی گندم در آون با دمای ۸۰ °C به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس توزین شدند. برای اندازه‌گیری درصد نیتروژن از روش کج‌لدال استفاده شد. از درصد نیتروژن نمونه‌ها برای محاسبه کارایی جذب نیتروژن^۱ (NAE)، کارایی مصرف نیتروژن^۲ (NUE) استفاده شد. (یعنی مقدار بیوماس تولید شده به ازای واحد نیتروژن مصرفی)، برای اندام هوایی گندم در شرایط تک‌کشتی و رقابت در سطوح مختلف نیتروژن بر اساس رابطه ۱ محاسبه گردید:

$$NUE_{xMm} = (DW_{xMm} - DW_{1Mm}) / x - 1 \quad (\text{رابطه ۱})$$

در این رابطه NUE_{xMm} کارایی مصرف نیتروژن اندام مورد نظر در سطح x میلی‌مولار، DW وزن خشک اندام مورد بررسی (بر حسب گرم) و $x-1$ اختلاف سطح نیتروژن بین سطح x میلی‌مولار با حداقل سطح نیتروژن (۱ میلی‌مولار) آزمایش است. واحد NUE محاسبه شده از طریق این رابطه، گرم (وزن خشک) بر میلی‌مولار (نیتروژن) است.

NAE (یعنی مقدار نیتروژن جذب شده به ازای واحد نیتروژن مصرفی)، برای اندام هوایی گندم در شرایط تک‌کشتی و رقابت در سطوح مختلف نیتروژن که بر اساس رابطه ۲ محاسبه گردید:

$$NAE_{xMm} = \{[(DW * \%N)_{xMm} - (DW * \%N)_{1Mm}] / 100\} / x - 1 \quad (\text{رابطه ۲})$$

در این رابطه NAE_{xMm} کارایی جذب نیتروژن اندام مورد بررسی در سطح x میلی‌مولار، DW و $\%N$ به ترتیب وزن خشک (بر حسب گرم) و درصد نیتروژن نمونه مورد نظر در سطح نیتروژن x میلی‌مولار است. واحد NAE محاسبه شده از طریق این رابطه، گرم (نیتروژن) بر میلی‌مولار (نیتروژن) است.

به منظور بررسی روند تغییرات پارامترها از تجزیه رگرسیون و برازش توابع واکنش استفاده شد. به پارامترها، مدل‌های نمایی نزولی و نمایی مجانبی صعودی دو پارامتری برازش داده شد. مدل‌های مذکور عبارت‌اند از:

$$y = a(1 - e^{-bx}) \quad (\text{رابطه ۳}) \quad \text{مدل نمایی مجانبی صعودی}$$

$$y = (ae)^{-bx} \quad (\text{رابطه ۴}) \quad \text{مدل نمایی نزولی}$$

در این روابط به ترتیب، a مجانب منحنی (حداکثر مقدار y برآورد شده) در سطوح بالای x و حداکثر مقدار y برآورد شده در $x = 0$ و b درجه تحدب یا تقعر شیب منحنی است. اشکال توسط نرم‌افزار SigmaPlot رسم شد.

1 Nitrogen Absorb Efficiency

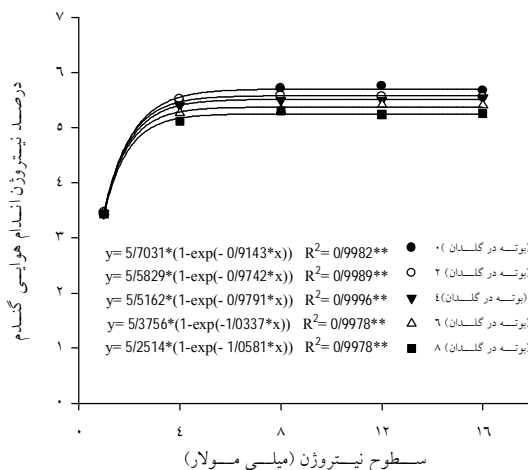
2 Nitrogen Use Efficiency

نتایج و بحث

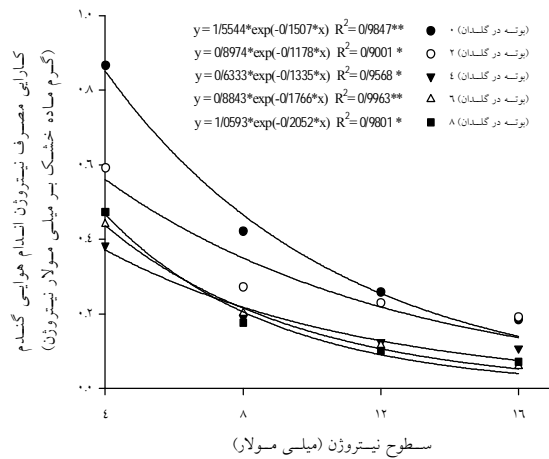
با افزایش سطوح نیتروژن در همه تراکم‌های یولاف وحشی، درصد نیتروژن اندام هوایی گندم به صورت نمایی مجانبی افزایش یافت (شکل ۱). افزایش سطح نیتروژن فقط تا ۸ میلی‌مولار باعث زیاد شدن مقدار نیتروژن اندام هوایی گندم شد. درصد نیتروژن اندام هوایی گندم در سطح نیتروژن ۸ میلی‌مولار در تراکم‌های ۰، ۲، ۴، ۶ و ۸ بوته در گلدان یولاف وحشی به ترتیب ۵/۷۱، ۵/۵۸، ۵/۴۹، ۵/۳۲ و ۵/۳۰ درصد بود. مقدار پارامتر a مدل (که نشان دهنده حداکثر مقدار درصد نیتروژن برآورد شده توسط مدل می‌باشد) نیز در همان تراکم‌ها به ترتیب ۵/۷۰، ۵/۵۸، ۵/۵۱، ۵/۳۷ و ۵/۲۵ بود (شکل ۱) که نشان داد مدل نمایی برازش داده شده در این سطح به حد مجانبی رسید. همچنین مشخص شد که با افزایش تراکم یولاف وحشی، حداکثر درصد نیتروژن اندام هوایی گندم کاهش یافت. با توجه به حدود اطمینان پارامتر a مشخص شد که بین حداکثر درصد نیتروژن اندام هوایی گندم در تراکم‌های صفر و ۲، ۲ و ۴ و همچنین ۶ و ۸ بوته یولاف وحشی در گلدان اختلافی وجود نداشت.

کارایی جذب نیتروژن اندام هوایی گندم با افزایش سطوح نیتروژن به صورت نمایی کاهش یافت (شکل ۲). مقایسه شیب خطوط رگرسیونی (پارامتر b) مربوط به سطوح تراکم یولاف وحشی نشان داد که بین آن‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. این نتایج بدین معنی است که تراکم‌های مختلف یولاف وحشی نتوانست شیب کاهش کارایی جذب نیتروژن اندام هوایی گندم را به ازای افزایش سطوح نیتروژن تحت تأثیر قرار دهد. آلکوز و همکاران (۱) نیز به این نتیجه رسیدند که کارایی جذب نیتروژن گندم با افزایش مقدار کود از ۷۵ به ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از ۳۷ به ۱۹ درصد کاهش یافت. نتایج آن‌ها همچنین نشان داد که تیمارهایی که بالاترین کارایی جذب نیتروژن را داشتند، بالاترین عملکرد را نیز تولید کردند.

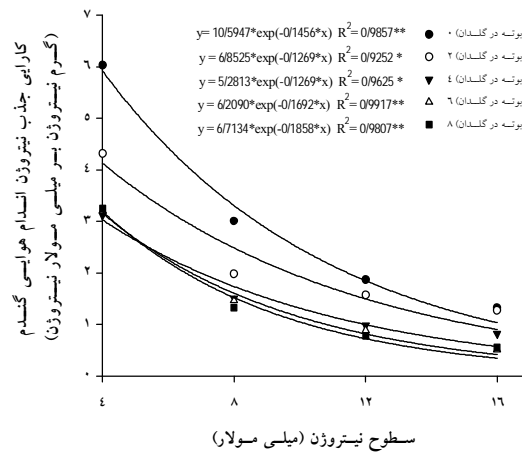
کارایی مصرف نیتروژن اندام هوایی گندم با افزایش مقدار نیتروژن در همه تراکم‌های یولاف وحشی به صورت نمایی کاهش یافت (شکل ۳). کارایی مصرف نیتروژن اندام هوایی گندم در سطح ۴ میلی‌مولار هر یک از تراکم‌ها، دارای حداکثر مقدار خود بود. مقایسه شیب (b) منحنی‌های نمایی مربوط به هر سطح تراکم نشان داد که بین تراکم‌های مختلف یولاف وحشی تفاوت معنی‌داری (با استفاده از آزمون استیوننت) وجود نداشت. بدین معنی است که وجود یولاف وحشی در تراکم‌های مختلف نتوانست بر شیب کاهش کارایی مصرف نیتروژن تأثیر معنی‌داری داشته باشد. نتایج مطالعات محققین مختلف حاکی از کاهش کارایی مصرف نیتروژن با افزایش میزان مصرف نیتروژن بود (۱ و ۶).



شکل ۱- اثر سطوح نیتروژن در تراکم‌های یولاف وحشی بر درصد نیتروژن اندام هوایی گندم



شکل ۳- اثر سطوح نیتروژن در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی بر کارایی مصرف نیتروژن اندام هوایی



شکل ۲- اثر سطوح نیتروژن در تراکم‌های مختلف یولاف وحشی بر کارایی جذب نیتروژن اندام هوایی گندم

منابع

- Alcoz, M. M., F. M. Hons, and V. A. Haby. 1993. Nitrogen fertilization timing effect on wheat production, nitrogen uptake efficiency, and residual soil nitrogen. *Agron. J.* 85:1198-1203.
- Bauman, D. T. 2001. Competitive suppression of weeds in a leek-celery intercropping system. Ph.D. Thesis. Wageningen Agricultural University. The Netherlands.
- Gastal, F., and G. Lemaire. 2002. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. *J. Exp. Bot.* 53:789-799.
- Hashem, A., S. R. Radosovich, and R. Dick. 2000. Competition effects on yield, tissue nitrogen, and germination of winter wheat (*Triticum aestivum*) and Italian raygrass (*Lolium multiflorum*). *Weed Technol.* 14:718-725.
- McCullough, D. E., P. Girardin, M. Mihajlovic, A. Aguilera, and M. Tollenaar. 1994. Influence of N supply on development and dry matter accumulation of an old and a new maize hybrid. *Can. J. Plant Sci.* 74:471-477.
- Robinson, D., G. Robert, F. Wagner, F. W. Bell, and C. J. Swanton. 2001. Photosynthesis, nitrogen-use efficiency and water-use efficiency of jack pine seedling in competition with four boreal forest plant species. *Can. J. Res.* 31:2014-2025.