



بررسی تاثیر کم آبیاری و منبع تامین فسفر بر کیفیت علوفه شاخساره شلغم علوفه ای

رضا کشاورز افشار^{۱*}، محمد رضا چائی چی^۲، حسین مقدم^۲ و محمدرضا احتشامی^۳

^۱دانشجوی دکتری، ^۲اعضای هیأت علمی دانشگاه تهران و ^۳عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان

چکیده: به منظور بررسی خصوصیات کیفی علوفه شاخساره شلغم علوفه ای تحت تأثیر استفاده کودهای مختلف فسفر و رژیم های کم آبیاری، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در مزرعه پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران واقع در کرج اجرا شد. آزمایش به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. عامل اول عبارت بود از پنج سطح کم آبیاری (یک مرتبه آبیاری در زمان کاشت، آبیاری در زمان کاشت + آبیاری در آغاز تشکیل غده ها، آبیاری در زمان کاشت + آبیاری در آغاز گلدهی و آبیاری کامل در تمام دوره رشد بر اساس نیاز آبی گیاه) و عامل دوم عبارت بود از چهار سطح کودی (شاهد بدون کود، کود شیمیایی فسفره به صورت کامل بر اساس آزمون خاک، ۵۰٪ کود شیمیایی + تلقیح بذر با باکتری سودوموناس سویه های ۴۱ و ۱۶۸ و تلقیح بذر با باکتری های سودوموناس به تنهایی). نتایج نشان داد تنش کم آبیاری منجر به کاهش قابلیت هضم و افزایش درصد پروتئین خام، کربوهیدرات محلول در آب و همچنین ADF شاخساره شلغم می شود. بالاترین کیفیت علوفه به لحاظ درصد ماده خشک قابل هضم، درصد پروتئین خام و کربوهیدرات محلول در آب نیز در تیمار کود تلفیقی (۵۰٪ کود شیمیایی فسفر + کود زیستی) تولید شد.

واژگان کلیدی: شلغم علوفه ای، کم آبیاری، باکتری های حل کننده فسفات، سودوموناس، کیفیت علوفه

مقدمه

تنش خشکی مهمترین عامل غیر زنده است که رشد و تولید گیاهان در جهان به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک را محدود می سازد. کم آبیاری یکی از راهکارهای بهینه سازی مصرف آب است که طی آن به گیاهان زراعی اجازه داده می شود تا مقداری تنش آبی را در طول فصل رشد تحمل کنند (Wang et al., 2001). فسفر پس از نیتروژن، دومین عنصر محدود کننده رشد گیاهان محسوب می شود. کود شیمیایی فسفر اصلی ترین منبع تأمین فسفر در کشاورزی است. ولی تقریباً ۷۵ تا ۹۰ درصد از کود فسفر اضافه شده به خاک توسط کمپلکس های آهن، آلومینیوم و کلسیم تثبیت می شود. تعداد زیادی از باکتری های خاک این توانایی را دارند که فسفات معدنی خاک را حل کرده و به فرم قابل جذب برای گیاه تبدیل نمایند (Egamberdiyeva et al., 2003) که اصطلاحاً باکتری های حل کننده فسفات نامیده می شوند. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر نظام های کم آبیاری و کود زیستی و شیمیایی فسفر بر کیفیت علوفه شاخساره شلغم علوفه ای بود.

* نویسنده مسئول: رضا کشاورز افشار، آدرس: کرج، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، گروه زراعت و اصلاح نباتات



مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ و در مزرعه پژوهشی دانشگاه تهران واقع در کرج اجرا شد. آزمایش به صورت کرت های خرد شده و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. در این تحقیق تأثیر ۲ عامل نظام های مختلف آبیاری به عنوان عامل اصلی و تیمار های کودی به عنوان عامل فرعی مورد بررسی قرار گرفت. نظام های آبیاری به ترتیب عبارت بودند از: شاهد بدون آبیاری (IR_0)، یک مرتبه آبیاری در زمان کاشت (IR_1)، آبیاری در زمان کاشت + آبیاری در زمان آغاز تشکیل غده ها (IR_2)، آبیاری در زمان کاشت + آبیاری در زمان آغاز تشکیل غده ها + آبیاری در زمان رشد ساقه (IR_3) و آبیاری کامل در تمام طول دوره رویش بر اساس نیاز آبی گیاه (IR_N). تیمارهای کودی نیز به ترتیب عبارت بودند از: شاهد بدون کود (F_{co})، کود کامل شیمیایی فسفر ($100\%F_{Ch}$)، کود کامل بیولوژیک (تلقیح بذر با باکتری سودوموناس پوتیدا سویه های ۴۱ و ۱۶۸ (F_{bi}) و کود تلفیقی (۵۰ درصد کود شیمیایی فسفر+تلقیح بذر با باکتری) ($50\%F_{Ch}+F_{bi}$). عملیات کاشت در فروردین ماه و برداشت در تیر ماه انجام شد. بلافاصله پس از ظهور گل ها در مزرعه برداشت صورت گرفت. پس از خشک کردن نمونه ها خصوصیات کیفی آنها اندازه گیری شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

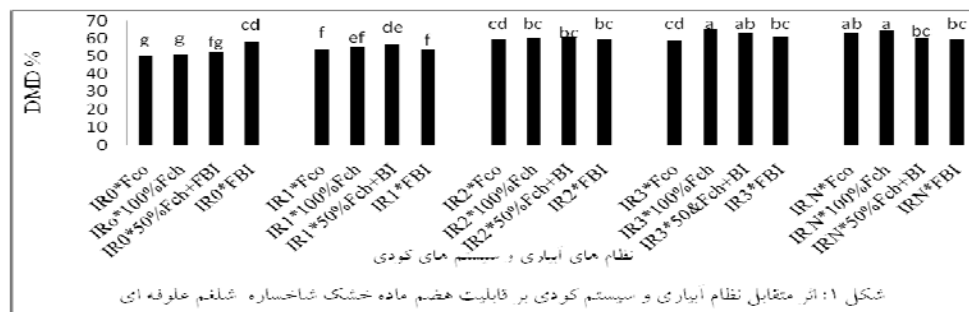
قابلیت هضم ماده خشک (DMD): اثر آبیاری و کود بر درصد قابلیت هضم ماده خشک شاخساره شلغم معنی دار بود ($p < 0.01$). با افزایش دفعات آبیاری DMD افزایش پیدا کرد (جدول ۱). گزارش شده است که در اثر بروز تنش خشکی مقدار الیاف گیاه افزایش می یابد که خود می تواند سبب کاهش DMD علوفه شود (Haug et al., 1997). با تأمین فسفر مورد نیاز گیاه چه از طریق کود شیمیایی و چه از طریق کود زیستی و یا تلفیقی قابلیت هضم ماده خشک شاخساره شلغم افزایش پیدا کرد. در تیمار کود کامل شیمیایی با ۵۹/۱ درصد، بیشترین DMD بدست آمد ولی با کود تلفیقی و کود کامل زیستی تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱). نشان داده شده است که باکتری های حل کننده فسفات و کود شیمیایی فسفر (Turk et al., 2009) منجر به کاهش الیاف و افزایش هضم پذیری در گیاهانی همچون کنگر فرنگی و شلغم علوفه ای می شود.

جدول ۱: مقایسه میانگین خصوصیات کیفی شاخساره شلغم تحت تاثیر کم آبیاری و کود

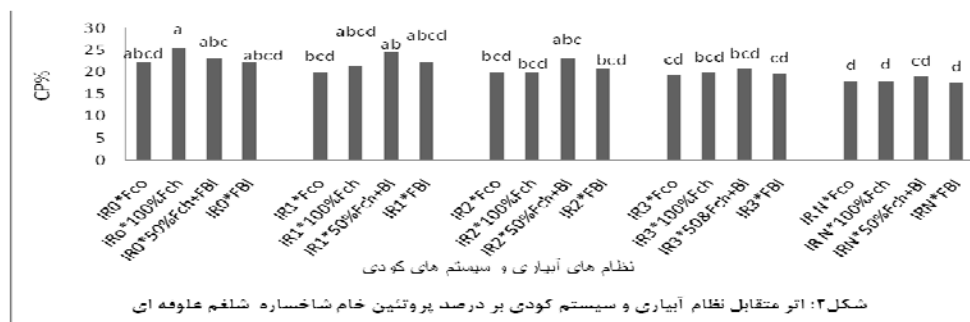
تیمار	DMD%	CP%	WSC%	ADF%
نظام آبیاری				
IR ₀	۵۲/۸۹ ^b	۲۳/۳۶ ^a	۲۰/۹۲ ^a	۳۳/۹۸ ^a
IR ₁	۵۴/۷۸ ^b	۲۲/۰۹ ^{ab}	۱۹/۵۵ ^b	۳۱/۹۶ ^b
IR ₂	۶۰/۳۱ ^a	۲۱/۰۳ ^{bc}	۱۹/۶۲ ^b	۲۷/۲۴ ^c
IR ₃	۶۲/۱۴ ^a	۱۹/۸۷ ^c	۱۹/۵۴ ^b	۲۷/۵۵ ^c
IR _N	۶۲/۲۴ ^a	۱۸/۲۵ ^d	۱۸/۰۱ ^c	۲۴/۰۴ ^d
کود				
F _{co}	۵۷/۰۸ ^b	۱۹/۹۳ ^c	۱۸/۵۴ ^b	۳۰/۳۰ ^a
100%F _{ch}	۵۹/۱۵ ^a	۲۰/۹۹ ^b	۱۹/۱۰ ^b	۲۹/۹۰ ^a
50%F _{ch} +F _{BI}	۵۸/۹۵ ^a	۲۲/۱۸ ^a	۲۱/۱۹ ^a	۲۸/۵۰ ^b
F _{BI}	۵۸/۷۳ ^a	۲۰/۵۸ ^{bc}	۱۹/۲۸ ^b	۲۷/۱۲ ^c

میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح پنج درصد آزمون شده اند. حروف مشترک در هر ستون (برای هر یک از تیمار ها به صورت مجزا) نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین ها است.

ود ($p < 0.01$). در شرایط تنش شدید کم آبی (IR₁ و IR₀) تیمارهای حاوی کود زیستی بیشتر از کود شیمیایی فسفر توانستند قابلیت هضم ماده خشک شاخساره شلغم را افزایش دهند ولی با افزایش دفعات آبیاری و در نتیجه کاهش تنش خشکی، اثر کود شیمیایی فسفر در افزایش قابلیت هضم ماده خشک شاخساره بیشتر از کودهای زیستی بود (شکل ۱). این نتایج نشان می دهند که در شرایط تنش کم آبیاری استفاده از کود زیستی و باکتری های حل کننده فسفات می تواند منجر به افزایش قابلیت هضم علوفه و در نتیجه افزایش کیفیت علوفه می شود.



پروتئین خام: اثر آبیاری و کود بر درصد CP شاخساره شلغم معنی دار بود ($p < 0.01$). با کاهش شدت تنش کم آبی، درصد CP شاخساره شلغم کاهش پیدا کرد (جدول ۱). نشان داده شده است که تنش خشکی منجر به افزایش CP گیاهانی همچون فستوکا می شود (Jensen et al., 2003). در بین کودها، کمترین CP توسط تیمار شاهد (F_{CO}) (۱۹/۹٪) و بالاترین در تیمار کود تلفیقی (۲۲/۲٪) تولید شد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد تأمین فسفر مورد نیاز گیاه می تواند درصد CP شلغم را افزایش دهد و در این میان تأثیر گذاری کود تلفیقی بیشتر از کود کامل شیمیایی و یا زیستی بود. نشان داده شد است که مصرف کود فسفر مقدار CP شاخساره شلغم را افزایش می دهد (Turk et al., 2009). اثر متقابل آبیاری و کود نیز بر درصد CP شاخساره شلغم معنی دار بود ($p < 0.05$) (جدول ۱).



شکل ۳: اثر متقابل نظام آبیاری و سیستم کودی بر درصد پروتئین خام شاخساره شلغم علوفه ای

کربوهیدرات محلول در آب (WSC): اثر آبیاری و کود بر WSC معنی دار بود ($p < 0.01$). با افزایش شدت تنش کم آبیاری، WSC از یک روند افزایشی پیروی کرد (جدول ۱). وینبرگ و همکاران (۲۰۰۵) نتیجه گرفتند گیاهانی که رطوبت کمتری دریافت می کنند WSC بالاتری دارند و در نتیجه کیفیت آنها برای سیلو کردن بیشتر است. کود کامل شیمیایی فسفر و کود زیستی نتوانست WSC را بطور معنی داری افزایش دهد ولی کود تلفیقی نتوانست WSC را در مقایسه با شاهد به طور معنی داری افزایش دهد (جدول ۲).

الیاف نامحلول در شوینده های اسیدی (ADF): اثر آبیاری و کود بر ADF معنی دار بود ($p < 0.01$). با افزایش شدت تنش کم آبیاری، ADF افزایش یافت. این امر نشان می دهد که با اعمال تنش خشکی کیفیت شاخساره شلغم بدلیل افزایش درصد ADF کاهش می یابد که این موضوع با کاهش DMD علوفه شاخساره نیز همراه بوده و آن را توجیح می نماید. هائونگ و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند تنش خشکی درصد لیاف اندام های گیاهی را افزایش می دهد. در حالیکه استفاده از کود کامل شیمیایی فسفر تأثیر معنی داری بر کاهش ADF نداشت ولی استفاده از کود (FBi) و کود تلفیقی سبب کاهش ADF شاخساره شلغم و در نتیجه افزایش کیفیت آن شد (جدول ۱).

فهرست منابع:

- Egamberdiyeva, D., Juraeva, D., Poberejskaya, S., Myachina, O., Teryuhova, P. Seydaliyeva, L. and A. Aliev, (2003). Improvement of wheat and cotton growth and nutrient uptake by phosphate solubilizing bacteria. 26th Southern Conservation Tillage Conference.
- Haug, R. and R. Duncan, (1997). Drought resistance mechanisms of seven warm season turf grass-soil drying. Crop science, 37: 1858-1663
- Jensen, K. B., Asay, K. H., Waldron, B. L., Johnson, D. A., and T. A. Monaco, (2003). Forage quality traits of orchardgrass and perennial ryegrass at five irrigation levels. Agron. J. 95:668-675.
- Türk, M., Albayrak, S., Balabanli, C., and O. Yüksel, (2009). Effects of fertilization on root and leaf yields and quality of forage turnip (*Brassica rapa* L.). J. of Food, Agri. And Env. 7 :339-342



Wang, H., Zhang, L., Dawes, W. R. and C. Liu, (2001). Improving water use efficiency of irrigated crops in North China plain- measurements and modeling. Agric. Water Manage. 48, 151-167

Weinberg, Z. G., Landau, S. Y., Bar-Tal, A., Chen, Y., Gamburg, M., Brener, S., and L, Dvash, (2005). Ensiling safflower (*Carthamus tinctorius*) as an alternative winter forage crop in Israel. In: Park, R. S., Stronge, M. D. (Eds.), Proceedings of the 15th International Silage Conference. Belfast, Northern Ireland, July 3-6. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, p. 169.

Effects of water deficit condition and different phosphate fertilizer on qualitative characteristics of turnip shoot forage

R. Keshavarzafshar^{1*}, M. R. Chaichi², H. Moghadam² and S. M. R. Ehteshami³

¹PhD. Student, ²faculty members University of Tehran and ³faculty member university of Guilan

Abstract: To evaluate the effect of different P fertilizer and water deficit condition on qualitative characteristics of shoot forage of turnip, a field experiment was conducted in Research Farm of College of Agriculture, University of Tehran, in Karaj/Iran during 2009. The experimental treatments arranged as split plots were five levels of irrigation treatments assigned to the main plots and four levels of fertilizing systems to the subplots. A randomized complete block design with three replications was employed to analyze the data. The experimental treatments are listed as follows: Irrigation treatments including: IR₀ (no irrigation), IR₁ (Irrigation at sowing time), IR₂ (Irrigation at sowing time + commencement of tuber formation), IR₃ (Irrigation at sowing time + commencement of tuber formation + commencement of flowering) and IR_N (normal irrigation). Fertilizer treatments including: F₀ (no P fertilizer), 100% F_{ch} (100% chemical P fertilizer according to soil test), F_{BI} (seed inoculation by *pseudomonas putida* strains 41 and 168), 50%F_{ch}+F_{BI} (50% chemical P fertilizer + seed inoculation by *pseudomonas putida* strains 41 and 168). The results showed that as the water stress severity increased, DMD of turnip shoot decreased while CP, WSC and ADF percentage followed an increasing trend. The results also convinced us that integrated application of PSM and P fertilizer lead to more forage quality especially in regard to DMD, CP and WSC.

Key words: turnip, Limited irrigation regimes, water deficit, phosphate solubilizing bacteria, pseudomonas, forage quality

* Corresponding author: Department of agronomy and plant breeding, College of Agriculture of University of Tehran, karaj
Email address: rekeshavarz@ut.ac.ir