



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

رضا کشاورز افشار*^۱، محمد رضا چائی چی^۲، حسین مقدم^۲ و محمدرضا احتشامی^۳
دانشجوی دکتری،^۱ اعضای هیأت علمی دانشگاه تهران و^۲ عضو هیأت علمی دانشگاه گیلان

چکیده

به منظور بررسی خصوصیات کیفی ریشه شلغم علوفه ای تحت تاثیر 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 تشکیل غده ها + 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 انرژی متابولیسمی و افزایش ADF ریشه شلغم می شود ولی تاثیری بر WSC، CP و خاکستر آن نداشت. بالاترین کیفیت علوفه به لحاظ درصد ماده خشک قابل هضم، ADF و انرژی متابولیسمی ریشه نیز در تیمار کود کامل شیمیایی تولید شد.

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

مقدمه

فسفر یکی از عناصر پر مصرف گیاه می باشد که چندین نقش کلیدی را در متابولیسم و رشد گیاه ایفا می کند. برای تأمین این عنصر عمده تاً از کود های شیمیایی استفاده می شود. استفاده بیش از اندازه از این کودها مشکلات زیست محیطی و اقتصادی فراوانی را به وجود آورده است. در سامانه های کشاورزی پایدار توجه ویژه به تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه از طریق روش های منطبق با سلامت محیط زیست می شود. تعداد زیادی از باکتریهای خاکزی می توانند فسفات معدنی خاک را حل کرده و به فرم قابل جذب برای گیاه تبدیل نمایند که اصطلاحاً میکروارگانسیم های حل کننده فسفات (PSM) نامیده می شوند (Egamberdiyeva et al, 2003). کم آبیاری نیز 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). این باکتری ها می توانند علاوه بر تأثیر گذاری بر کمیت و کیفیت محصول از طریق مکانیسم های مختلف، مقاومت گیاه زراعی به تنش خشکی را نیز افزایش دهند. به همین جهت پژوهشی با هدف بررسی تأثیر نظام های کم آبیاری و کود زیستی و شیمیایی فسفر بر کیفیت علوفه شاخساره شلغم علوفه ای انجام شد.

* 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 پردیس کشاورزی و منابع طبیعی 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 دو باکتری سودوموناس پوتیدا سویه های ۴۱ و ۱۶۸) (F_{Bi}) و کود تلفیقی (۵۰ درصد کود شیمیایی فسفر + تلقیح بذر با باکتری سودوموناس) ($50\%F_{Ch} + F_{Bi}$). عملیات کاشت در فروردین ماه و برداشت در تیر ماه انجام شد. بلافاصله پس از ظهور گل ها در مزرعه برداشت انجام شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

قابلیت هضم ماده خشک (DMD): اثر آبیاری و کود بر DMD ریشه شلغم معنی دار بود (جدول ۱) ($p > 0.01$).

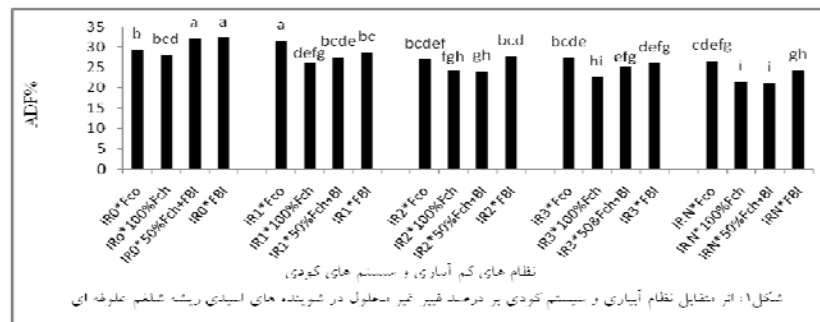
جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس صفات کیفی ریشه شلغم علوفه ای

ME	ASH	ADF	WSC	CP	DMD	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۲۲۶	۰/۸۱	۶/۴۶	۰/۴۹	۱/۵۸	۷/۸	۲	تکرار
۲/۲۷۵**	۰/۷۳ ^{ns}	۹۴/۱۷**	۲/۲۴ ^{ns}	۴/۳۳ ^{ns}	۷۸/۷۲**	۴	آبیاری
۰/۰۹۵	۰/۳۷	۳/۰۵	۱/۶۵	۰/۶۳	۳/۲۸	۸	خطای اول
۳/۳۶**	۰/۶۱ ^{ns}	۴۵/۴۵**	۵/۱۴ ^{ns}	۰/۹۵ ^{ns}	۱۱۶/۲۷**	۳	کود
۰/۳۷۲ ^{ns}	۰/۰۹۵ ^{ns}	۶/۴۳**	۲/۴۳ ^{ns}	۲/۴۳ ^{ns}	۱۲/۸۷ ^{ns}	۱۲	آبیاری × کود
۰/۳۷	۰/۳	۱/۷۶	۲/۲۵	۱/۸۳	۱۲/۸۱	۳۰	خطای دوم
۶/۷۱	۴/۲۹	۴/۹۶	۹/۱۳	۹/۳	۵/۵۱		ضریب تغییرات/

*: معنی دار در سطح ۵٪، **: معنی دار در سطح ۱٪ و ^{ns}: غیر معنی دار

با افزایش دفعات آبیاری DMD ریشه شلغم از یک روند افزایشی پیروی نمود (جدول ۲). گزارش شده است که در اثر بروز تنش خشکی مقدار کربوهیدرات های ساختمانی و الیاف گیاه افزایش می یابد که خود می تواند سبب کاهش قابلیت هضم علوفه شود (Haug et al., 1997). در بین کود ها بالاترین DMD متعلق به تیمار 100%F_{Ch} بود (جدول ۲). می توان این گونه نتیجه گرفت که احتمالاً کود کامل زیستی و همچنین کود تلفیقی قادر به افزایش قابلیت هضم ریشه شلغم نمی باشند و نمی توانند در این زمینه تأثیر گذار باشند.

الیاف نامحلول در شوینده های اسیدی (ADF): اثر آبیاری و کود بر درصد ADF ریشه شلغم در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). با افزایش دفعات آبیاری، درصد ADF از یک روند کاهشی پیروی نمود (جدول ۲). افزایش درصد الیاف ADF منجر به کاهش قابلیت هضم علوفه و در نتیجه کاهش کیفیت آن می گردد. نتایج مقایسه میانگین نشان داد کود فسفر توانست منجر به کاهش درصد ADF ریشه شلغم شود ولی تأثیر گذاری کود شیمیایی در کاهش ADF، به مراتب بیشتر از کود زیستی و تلفیقی بود (جدول ۲). همچنین باکتری های حل کننده فسفات نیز توانستند مقدار ADF را در مقایسه با شاهد به طور معنی داری کاهش دهند. در پژوهشی نشان داده شد که با مصرف کود فسفر، درصد الیاف نامحلول در شوینده های اسیدی و خشتی ریشه شلغم کاهش می یابد (Turk et al., 2009) که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. اثر متقابل آبیاری و کود بر درصد ADF ریشه شلغم معنی دار بود ($p < 0.01$) (جدول ۱). در شرایط تنش شدید کود زیستی کامل و کود تلفیقی درصد الیاف ریشه را در مقایسه با شاهد بدون کود افزایش دادند. در سایر سطوح آبیاری کود کامل شیمیایی و کود تلفیقی مقدار الیاف را در مقایسه با شاهد کاهش دادند. در تمام سطوح آبیاری، تیمار کود کامل شیمیایی بیشترین تأثیر را بر کاهش درصد ADF ریشه شلغم داشت (شکل ۱).



انرژی متابولیسمی ریشه (ME): اثر آبیاری و کود بر مقدار ME ریشه شلغم معنی دار بود ($p < 0.01$) (جدول ۱). با افزایش دفعات آبیاری ME افزایش پیدا کرد (جدول ۲). این امر نشان می دهد افزایش رطوبت تأثیر مثبتی بر تولید انرژی متابولیسمی ریشه شلغم دارد. در اثر بروز تنش خشکی مقدار کربوهیدرات های ساختمانی و الیاف گیاه افزایش می یابد که خود می تواند سبب کاهش انرژی متابولیسمی در شرایط تنش شود (Haug et al., 1997).



جدول ۲: مقایسه میانگین خصوصیات کیفی ریشه شلغم علوفه ای تحت تأثیر نظام های کم آبیاری و کود

ME	ASH	ADF	WSC	CP	DMD	تیمار
نظام آبیاری						
۸/۶۹ ^b	۱۲/۵۶ ^b	۳۰/۵۷ ^a	۱۶/۰۹ ^a	۱۵/۲۷ ^{ab}	۶۲/۹۲ ^b	IR ₀
۸/۷۳ ^b	۱۲/۶۳ ^b	۲۸/۵۱ ^b	۱۶/۶۸ ^a	۱۴/۸۵ ^{ab}	۶۳/۱۷ ^b	IR ₁
۸/۷۸ ^b	۱۲/۷۴ ^{ab}	۲۵/۸ ^c	۱۶/۷۵ ^a	۱۴/۸۲ ^{ab}	۶۳/۴۲ ^b	IR ₂
۹/۳۸ ^a	۱۲/۹۱ ^{ab}	۲۵/۳۸ ^c	۱۵/۹۱ ^a	۱۴/۰۹ ^{ab}	۶۶/۹۵ ^a	IR ₃
۹/۶۴ ^a	۱۳/۱۸ ^{ab}	۲۳/۴۲ ^d	۱۶/۸۸ ^a	۱۳/۸۱ ^b	۶۸/۵ ^a	IR _N
کود						
۸/۶۲ ^b	۱۲/۵ ^a	۲۸/۴ ^a	۱۵/۸۸ ^a	۱۴/۳۲ ^a	۶۲/۴۸ ^b	F _{co}
۹/۷۳ ^a	۱۲/۸۸ ^a	۲۴/۶ ^c	۱۷/۲۴ ^a	۱۴/۵۸ ^a	۶۸/۹۶ ^a	100%F _{ch}
۸/۹۵ ^b	۱۲/۹۱ ^a	۲۶/۱ ^b	۱۶/۱۸ ^{ab}	۱۴/۴۶ ^a	۶۴/۴۵ ^b	50%F _{ch} +F _{Bi}
۸/۸۹ ^b	۱۲/۹۲ ^a	۲۷/۹ ^a	۱۶/۵۵ ^{ab}	۱۴/۹۱ ^a	۶۴/۰۷ ^b	F _{Bi}

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.

مصرف کود کامل شیمیایی فسفر توانست مقدار ME علوفه ریشه شلغم را در مقایسه با شاهد بطور معنی داری افزایش داد (جدول ۲). این در حالی است که مصرف کود های زیستی و کود تلفیقی تأثیر معنی داری بر افزایش ME ریشه در مقایسه با شاهد نداشت (جدول ۲). این امر نشان می دهد مقادیر کافی عنصر فسفر می تواند انرژی متابولیسمی و در نتیجه ارزش غذایی علوفه را افزایش دهد.

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
- 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

Effects of water deficit condition and different phosphate fertilizer on qualitative characteristics of turnip tuber 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 ¹ PhD. Student and ² faculty member of college of agriculture, University of Tehran

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*). 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.

Keywords: 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