

## تأثیر مایه زنی باکتری و سطوح مختلف نیتروژن در رشد و گره زایی ارقام یونجه

ابوالحسن فجری  
استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه  
تاریخ پذیرش مقاله ۷۸/۱۱/۲۶

### خلاصه

در گسترش یونجه زارها مایه زنی باکتری ریزوبیوم و میزان استفاده از کود نیتروژن معدنی اهمیت زیادی دارد. ده رقم یونجه در شرایط گلخانه ای کاملاً کنترل شده، درون گلدانهای حاوی دانه های کوارتز تحت آزمایش تاثیر مایه زنی باکتری و سطوح مختلف نیتروژن معدنی ( ۰/۵، ۱/۲۵، ۳/۱۲ و ۵ میلی مول نیترات آمونیوم خالص) قرار گرفت تا رشد و قدرت گره زایی به منظور تثبیت نیتروژن ارقام یونجه ها مقایسه شوند. آزمایش در قالب طرح کرتهاای خرد شده به صورت فاکتوریل  $10 \times 15$  در سه تکرار انجام گرفت. ارقام یونجه ای که با ریزوبیوم مایه زنی نشده و با محلولهای غذایی بدون نیتروژن، آبیاری گردیدند گره زایی نداشته و دوره رشد خود را پایان نرساندند. یونجه های مایه زنی شده بعد از ۷۵ روز برای تعیین میزان گره زایی و وزن ماده خشک و نیتروژن کل مورد تجزیه قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که اولاً میانگین مقدار ماده خشک ریشه و اندام هوایی یونجه ها در سطح ۰/۵ میلی مول (نیتروژن شروع کننده) نسبت به شاهد بدون نیتروژن افزایش داشت. ثانیاً در مقایسه با ارقام یونجه هایی که با نیتروژن بمیزان ۰/۵ میلی مول آبیاری شدند، افزایش نیتروژن معدنی تا ۵ میلی مول موجب کاهش تعداد گره های فعال روی ریشه تمامی ارقام یونجه ها گردید، که نشانگر نیاز بقولات به نیتروژن شروع کننده در اوایل رشد و غلبه بازدارندگی نیتروژن معدنی بالاتر از مقدار نیتروژن شروع کننده در گره زایی می باشد. لکن لازم است توجه به محدود کردن میزان مصرف کود شیمیایی نیتروژن در کشت بقولات معطوف شود.

واژه های کلیدی: یونجه، مایه زنی باکتری ریزوبیوم، گره زایی، نیتروژن

### مقدمه

گرفته و نتایج مثبتی نیز در زمینه تاثیر مایه زنی باکتری ریزوبیوم در تولید محصول و عوامل مؤثر در تثبیت نیتروژن گیاهان خانواده بقولات بدست آمده است. در کشور ما نسبت به کشورهای پیشرفته اهمیت کمتری به این ثروت خدادادی داده می شود و در شناسایی مسائل تثبیت نیتروژن پیشرفت کمتری حاصل شده است. اهمیت فرایند تثبیت بیولوژیک نیتروژن برای کشاورزان ایرانی کمتر شناخته شده و این امر احتمالاً موجب از بین رفتن و ضعیف شدن ریزوبیومهای بومی خاکهای ایران گردیده است. در مقابل، با توجه به نیاز روزافزون کشور به مواد غذایی و انگیزه افزایش تولید در واحد سطح، استفاده از کودهای شیمیایی در تولید محصولات کشاورزی الزامی تلقی شده است. از آنجائیکه گیاهان خانواده بقولات خود در اثر همزیستی و رابطه با موجودات ذره بینی باکتریها نیتروژن

میزان تثبیت نیتروژن هوا در خاک بصورت بیولوژیک، سالانه ۱۷۰ میلیون تن محاسبه شده است (۴ و ۱۵). این مقدار حدود سه برابر میزان تولید نیتروژن از طریق صنعتی است که حدود ۶۵ میلیون تن در سال می باشد (۱۵) و بیانگر اهمیت تثبیت بیولوژیک نیتروژن در کشاورزی و چرخه نیتروژن در طبیعت می باشد. نیتروژن تثبیت شده از هوا که قسمت اعظم آن از طریق همزیستی باکتریها با گیاهان خانواده بقولات بوجود می آید، موهبت الهی است که کشورهای پیشرفته از آن استفاده بیشتری کرده اند (۱). در این کشورها از مدتها قبل موضوع مایه زنی باکتری در زراعت بقولات و تثبیت نیتروژن مورد توجه محققین بوده و در رابطه با یونجه (۲، ۵ و ۱۷) شبدر قرمز (۸ و ۱۴) نخود (۱۱) و سایر لگومهای زراعی تحقیقات لازم انجام

گونه ای به گونه دیگر و از رقمی به رقم دیگر ممکن است فرق کند (۱۰). هدف از این آزمایش مطالعه لزوم مایه زنی بذر با باکتری و نیاز به مقدار کم نیتروژن معدنی برای استقرار موفق چراگاههای یونجه بود و در ضمن واکنش گره زایی ارقام مختلف یونجه در مقابل عمل بازدارندگی مقدار زیاد نیتروژن معدنی نیز مورد مقایسه قرار گرفت تا در خصوص بکارگیری باکتری ریزوبیوم و مصرف کودهای نیتروژن در تناوبهای زراعی و یا احداث مراتع آگاهانه عمل شده و از نعمت خدادادی تثبیت نیتروژن گیاهان تیره بقولات بهره گرفته شود.

### مواد و روشها

این آزمایش در سال ۱۳۷۵ در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه به منظور مطالعه تاثیر مایه زنی باکتری و سطوح مختلف نیتروژن در رشد و گره زایی ده رقم یونجه به نامهای رامندی، بمی، کامیاران، قره یونجه، کایسری، کدی، ماسرسا، USSR، نیک شهری و همدانی که اغلب در مزارع کشت می گردند و در مراتع ایران نیز یافت می شوند، انجام گرفت.

قبلاً برای جلوگیری از هر گونه آلودگی، بذره‌های ارقام یونجه های مورد آزمایش به ترتیب در اتانول ۹۵٪ بمدت ۱۰ ثانیه، در محلول کلرور جیوه ۲٪ به مدت ۳ دقیقه ضد عفونی و با آب مقطر کاملاً شستشو شدند. سپس بذره‌های هر رقم در ظرف پتری با آب مقطر بمدت ۲۴ ساعت خیسانده شد تا جوانه زنند. بذره‌های جوانه زده با باکتریهای بومی که قبلاً از یونجه های بومی جمع آوری و در آزمایشگاه کشت و تکثیر شده بودند، مایه زنی گردیدند. باکتریها در زمان مایه زنی مخلوط در آب شده و بصورت مایع مصرف شدند. تعداد ۲۵ عدد از بذر یونجه جوانه زده و مایه زنی شده در درون گلدانهای پلاستیکی ۲ لیتری استریل که حاوی کوارتز شسته شده در اسید کلریدریک ۱٪ و استریل شده در بخار آب بودند، نشا کاری شدند. گلدانهای با بذره‌های مایه زنی شده در بلوکهای مجزا با محلولهای غذایی که هر کدام محتوی سطوح مختلف نیتروژن شامل: صفر، ۰/۵، ۱/۲۵، ۳/۱۲ و ۵ میلی مول نترات آمونیوم خالص (حدود ۲۰، ۵۰، ۱۲۵ و ۲۰۰ کیلوگرم

هوا را تثبیت می کنند، لذا جهت پیشگیری از مصرف بی رویه کودهای شیمیایی نیتروژن دار و اثبات لزوم بکارگیری ریزوبیوم در زراعت خانواده بقولات تحقیق و بررسی در کشور ما نیز لازم به نظر می رسد.

گیاهان تیره بقولات از بدو شروع رشد تا رسیدن به مرحله تثبیت نیتروژن اتمسفری احتیاج به مقدار کمی نیتروژن دارند که مقداری از آن از نیتروژن موجود در بذر تامین می شود، و بقیه تا تشکیل گره های ریشه باید به نحوی در اختیار گیاه قرار داده شود (۱۸). این مقدار کم نیتروژن، در اوایل رشد بعنوان شروع کننده عمل می کند. میزان تاثیر نیتروژن شروع کننده بر تولید محصول یونجه بسیار متفاوت است (۱۹) زیرا نیتروژن شروع کننده خود تحت تاثیر شرایط و موقعیت محیطی قرار می گیرد که یونجه در آن کاشته می شود. بعنوان مثال در آزمایشی، نیتروژن شروع کننده به میزان ۸۹/۶ کیلوگرم در هکتار (سولفات آمونیوم) در چین اول موجب افزایش محصول یونجه از ۰/۶ تن در هکتار به ۱/۵ تن در هکتار شده است (۱۶). آزمایش دیگری نشان داده است که وقتی مقدار نیتروژن خاک بالا باشد نیتروژن شروع کننده حتی با ۹۰ کیلوگرم در هکتار تاثیری در افزایش محصول در ماده خشک یونجه نداشته است (۶). در یک آزمایش مشخص شده است که نیتروژن زیاد در اوایل دوره رشد به علت افزایش علفهای هرز مزرعه موجب کاهش میزان محصول یونجه گردیده است (۱۲). البته افزایش علفهای هرز مزرعه با دادن کود نیتروژن شروع کننده زیاد موضوعی است که مدتها قبل مورد تایید قرار گرفته است (۱۲) و (۱۵).

مقدار کم نیتروژن به عنوان شروع کننده و افزایش دهنده رشد می باشد، در حالیکه مقدار زیاد آن بعنوان بازدارنده<sup>۱</sup> عمل تثبیت نیتروژن شناخته شده است (۱۰). دلایل و مکانیسم های چگونگی بازدارندگی از مدتها پیش مورد مطالعه قرار گرفته است و بنا به اظهار ویلسون (۲۰) عدم تشکیل گره روی ریشه در اثر نرسیدن محصول فتوسنتز به گره ها می باشد، زیرا کربویدرات حاصل همراه نیتروژن معدنی قبل از بکار رفتن در تشکیل گره به مصرف رشد گیاه می رسد. مقاومت ارقام مختلف گیاهان تیره بقولات در مقابل مقدار زیاد نیتروژن معدنی و قدرت بازدارندگی آن از گره زایی یکسان نیست و از

تدریجاً بعد از ۴۰ روز کاملاً از بین رفتند. با توجه به اینکه داده های در این گروه بدست نیامد محاسبه و تجزیه آماری آنها حذف شد و در طرح آزمایشی فوق هم به حساب نیامد.

تاثیر کلی سطوح مختلف نیتروژن در میانگین داده ها در یونجه های مایه زنی شده (جدول شماره ۱) آثار ساده سطوح مختلف نیتروژن بر روی یونجه را نشان می دهد. درصد مقدار نیتروژن کل یونجه ها با افزایش نیتروژن معدنی در محلولهای رشد هماهنگی نشان داده و رو به افزایش گذاشت. تعداد گره های روی ریشه و ماده خشک ریشه و اندام هوایی، در تیمارهای مختلف در سطح نیتروژن شروع کننده (۰/۵ میلی مول) نسبت به شاهد بدون نیتروژن افزایش معنی دار ( $P < 0/5$ ) داشت در حالیکه با بالا رفتن سطح نیتروژن در محلولهای بعدی، کاهش مشاهده گردید.

تفاوت معنی داری بین ارقام یونجه ها در وزن ماده خشک اندام هوایی و ریشه و درصد نیتروژن کل در گیاه مشاهده نگردید، ولی تفاوت در تعداد گره های ریشه ای وجود داشت (جدول شماره ۲). رقم بمی حداکثر گره و کدی حداقل گره را روی ریشه داشتند. تعداد گره های ارقام بمی، کامیاران، ماسرسا، USSR و رامندی نسبت به کدی اختلاف معنی دار داشتند.

در بررسی و مقایسه میانگین داده های هر یک از ارقام یونجه در واکنش به سطوح مختلف نیتروژن ملاحظه می شود که ماده خشک اندام هوایی به جز در قره یونجه، کدی، USSR، کامیاران و بمی، در ارقام دیگر مورد آزمایش در سطح ۰/۵ میلی مول (نیتروژن شروع کننده) تفاوت معنی داری نسبت به شاهد (بدون نیتروژن) دارد (جدول شماره ۳).

تفاوت در ماده خشک ریشه هر یک از ارقام (جدول شماره ۴) در سطح نیتروژن ۰/۵ میلی مول با سایر سطوح نیتروژن در قره یونجه بطور معنی دار با کلیه سطوح نیتروژن، در همدانی به جز سطح صفر و رامندی به جز سطح ۵ میلی مول معنی دار با کلیه سطوح نیتروژن مشاهده گردید، ولی در ماسرسا، کایسری، کامیاران و بمی تنها در سطوح بالای نیتروژن ۳/۱۲ و ۵ میلی مول در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود.

در هکتار) بود و همچنین از محلول هوگلند<sup>۱</sup> تعدیل شده توسط هردینا و سلزبوری (۹) محتوی مواد غذایی: سولفات کلسیم ۴۳۰، فسفات پتاسیم ۳۴، سولفات منیزیم ۲۴۵، نیدرو کلرور منگنز ۱/۸۱، سولفات مس ۰/۰۸، سولفات آهن ۳۹/۸، مولیبدات سدیم ۰/۱۲، EDTA ۴۷/۶۴، اسید بوریک ۲/۸۶ و سولفات روی ۰/۲۲ میلی گرم در یک لیتر آب مقطر بودند، هر روز آبیاری گردیدند. گلدانهای مایه زنی نشده در بلوکهای جداگانه فقط با محلول غذایی بدون نیتروژن آبیاری شدند. گلدانهای بدون نیتروژن و بدون باکتری بعد از حدود چهل روز زرد شده و از بین رفتند ولی آبیاری بقیه گلدانها تا اوایل مرحله گلدهی ادامه داشت. گیاهان در گلخانه زیر نور طبیعی با تغییرات دمای میانگین حداقل ۱۴ درجه سانتی گراد و حداکثر ۳۰ درجه سانتی گراد رشد کردند. گیاهان رشد کرده در اوایل مرحله گلدهی (حدوداً ۱۰ درصد گلها باز شده بودند) برداشت شدند. پس از شستشوی ریشه با آب و جداسازی دانه های کوارتز، ده گیاه بطور تصادفی از گیاهان هر گلدان جدا گردیده شد، گره های صورتی رنگ ریشه های گیاهان جدا شده شمارش گردیده و اندام هوایی و ریشه آنها بطور جداگانه در دستگاه خشک کن ۸۰ درجه به مدت ۲۴ ساعت خشک و سپس توزین شدند. مقدار درصد نیتروژن کل گیاهان با روش میکرو کجالدال اندازه گیری شد. میانگین داده های ده گیاه جدا شده از هر گلدان که بصورت تصادفی انتخاب شدند بعنوان نماینده هر گیاه در محاسبات بعدی منظور گردید. این آزمایش در قالب طرح کترهای خرد شده بصورت فاکتوریل ۱۰ × ۵ با پنج سطح نیتروژن در کترهای اصلی و ۱۰ رقم یونجه به عنوان کترهای فرعی در ۳ تکرار اجرا گردید. داده های بدست آمده به وسیله برنامه کامپیوتری STAT - M مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و جهت آزمون میانگین ها از آزمون جدید چند دامنه دانکن استفاده شد.

## نتایج

ارقام یونجه که با ریزوبیوم مایه زنی نشده و با محلولهای غذایی بدون نیتروژن آبیاری شدند در هفته اول از رشد معمولی همانند سایر تیمارها برخوردار بودند ولی از هفته های بعد رشد آنها ضعیف شده، روی ریشه آنها گره زایی انجام نگرفت و

1. Hoagland's Solution (0 mM for NO<sup>3-</sup>)

جدول ۱ - مقایسه آثار سطوح مختلف نیتروژن بر روی عملکرد

عملکرد				سطوح مختلف نیتروژن
وزن ریشه ماده خشک هر گیاه (گرم)	وزن اندام هوایی ماده خشک هر گیاه (گرم)	تعداد گره	درصد نیتروژن	(میلی مول)
۲/۰۵۳ <sup>b</sup>	۱/۶۴۴ <sup>d</sup>	۸/۶۴۷ <sup>b</sup>	۳/۴۶۱ <sup>c</sup>	۰
۳/۵۰۷ <sup>a</sup>	۲/۹۰۴ <sup>a</sup>	۱۴/۲۰۳ <sup>a</sup>	۳/۴۴۲ <sup>c</sup>	۰/۵
۲/۲۱۴ <sup>b</sup>	۲/۴۱۳ <sup>bc</sup>	۸/۸۵۰ <sup>b</sup>	۳/۶۸۳ <sup>b</sup>	۱/۲۵
۱/۴۶۵ <sup>c</sup>	۲/۱۸۹ <sup>c</sup>	۱/۶۷۰ <sup>c</sup>	۴/۲۴۸ <sup>a</sup>	۳/۱۲
۱/۹۲۲ <sup>b</sup>	۲/۶۷۷ <sup>ab</sup>	۲/۸۶۰ <sup>c</sup>	۴/۲۲۴ <sup>a</sup>	۵
۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۶۳	۰/۶۶	خطای استاندارد کل

حروف غیر مشابه در هر صفت نشانه اختلاف معنی دار ( $p < 0.05$ ) می باشد.

جدول ۲ - مقایسه آثار ارقام گیاه بر روی عملکرد در سطوح مختلف نیتروژن معدنی (نیترات آمونیوم)

عملکرد				سطوح مختلف
وزن ریشه ماده خشک هر گیاه (گرم)	وزن اندام هوایی ماده خشک هر گیاه (گرم)	تعداد گره	درصد نیتروژن	نیتروژن (میلی مول)
۲/۱۳۵	۲/۲۶۹	۶/۹۵۳ <sup>abc</sup>	۳/۸۷۲	رامندی
۳/۴۲۰	۲/۷۲۴	۹/۴۲۷ <sup>a</sup>	۴/۰۷۸	بمی
۲/۱۲۳	۲/۰۴۶	۹/۱۶۷ <sup>ab</sup>	۳/۹۷۲	کامیاران
۲/۷۳۴	۲/۵۶۶	۸/۶۰۷ <sup>ab</sup>	۳/۷۲۴	قره یونجه
۲/۱۱۸	۲/۳۴۶	۵/۱۷۳ <sup>c</sup>	۳/۸۹۲	کایسری
۱/۵۷۵	۱/۸۵۴	۴/۱۶۷ <sup>c</sup>	۳/۸۲۲	کدی
۲/۱۸۸	۲/۷۵۲	۹/۱۴۷ <sup>ab</sup>	۳/۵۹۹	ماسرسا
۲/۷۲۷	۲/۵۳۴	۸/۵۵۳ <sup>ab</sup>	۳/۷۰۲	USSR
۲/۲۳۶	۲/۳۲۱	۶/۳۲۷ <sup>bc</sup>	۳/۶۷۲	نیک شهری
۲/۰۶۷	۲/۲۴۵	۴/۹۴۰ <sup>c</sup>	۳/۷۸۳	همدانی
۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۱۰۸	۰/۱۰۸	خطای استاندارد کل

حروف غیر مشابه در هر صفت نشانه اختلاف معنی دار ( $p < 0.05$ ) می باشد.

این افزایش تا سطح نیتروژن شروع کننده (۰/۵ میلی مول) ادامه داشت و در این سطح بالاتر از تمام سطوح از جمله گیاهان

تعداد گره های روی ریشه هر کدام از ارقام یونجه با کم شدن میزان نیتروژن در محلولهای غذایی، افزایش نشان داد و

جدول ۳- میانگین وزن اندام هوایی (گرم ماده خشک گیاه) در ارقام مختلف بونجه های مورد آزمایش در سطوح مختلف نیتروژن داده شده \*

رامندی	ارقام بونجه										سطح نیتروژن (میلی مول)
	بمی	کامیاران	قره بونجه	کایسری	کدی	ماسرسا	USSR	نیک شهری	همدانی	سطح نیتروژن	
۰/۹۸۳	۲/۲۸۳ <sup>abcde</sup> efghi	۱/۴۱۰ <sup>efghi</sup>	۲/۶۸۷ <sup>abcde</sup> fg	۱/۴۰۳ <sup>efghi</sup>	۱/۰۳۰ <sup>hi</sup>	۱/۸۴۳ <sup>bcdefghi</sup>	۱/۷۴۰ <sup>bcdefghi</sup>	۱/۲۳۷ <sup>ghi</sup>	۱/۷۱۳ <sup>cdefghi</sup>	۰	
۳/۰۱۰ <sup>abcd</sup>	۲/۸۸۳ <sup>abcde</sup> fg	۲/۸۹۷ <sup>abcde</sup>	۲/۹۶۰ <sup>abcd</sup>	۲/۹۳۳ <sup>abcd</sup>	۲/۱۶۷ <sup>abcde</sup> efghi	۳/۴۷۳ <sup>a</sup>	۳/۳۰۰ <sup>abcde</sup> efghi	۲/۹۸۷ <sup>abcd</sup>	۳/۳۸۳ <sup>ab</sup>	۰/۵	
۲/۱۱۳ <sup>abcde</sup> efghi	۳/۱۱۰ <sup>abc</sup>	۲/۳۵۰ <sup>abcde</sup> efghi	۱/۸۲۰ <sup>efghi</sup>	۲/۶۲۳ <sup>abcde</sup> fg	۱/۵۴۷ <sup>defghi</sup>	۳/۵۸۳ <sup>a</sup>	۳/۴۷۳ <sup>a</sup>	۲/۱۲۷ <sup>abcde</sup> efghi	۱/۳۸۳ <sup>efghi</sup>	۱/۲۵	
۲/۵۱۳ <sup>abcde</sup> fg	۲/۱۳۳ <sup>abcde</sup> efghi	۱/۰۶۳ <sup>hi</sup>	۲/۵۸۳ <sup>abcde</sup> fg	۲/۱۸۷ <sup>abcde</sup> efghi	۱/۶۶۷ <sup>cdefghi</sup>	۲/۳۳۳ <sup>abcde</sup> efghi	۲/۴۲۰ <sup>abcde</sup> efghi	۲/۴۶۳ <sup>abcde</sup> efghi	۲/۳۸۰ <sup>abcde</sup> efghi	۳/۱۲	
۲/۶۷۳ <sup>abcde</sup> fg	۳/۱۱۷ <sup>abc</sup>	۲/۵۱۰ <sup>abcde</sup> efghi	۲/۷۷۰ <sup>abcde</sup> fg	۲/۵۸۳ <sup>abcde</sup> fg	۲/۸۶۰ <sup>abcde</sup> fg	۲/۴۱۳ <sup>abcde</sup> efghi	۲/۷۷۷ <sup>abcde</sup> fg	۲/۷۹۰ <sup>abcde</sup> fg	۲/۳۱۳ <sup>abcde</sup> efghi	۵	

\*: حروف غیر مشابه در هر صفت نشانه اختلاف معنی دار ( $P < /0$ ) می باشد.

جدول ۴- میانگین وزن ریشه (گرم ماده خشک گیاه) در ارقام بونجه های مورد آزمایش در سطوح مختلف نیتروژن معدنی \*

رامندی	ارقام بونجه										سطح نیتروژن (میلی مول)
	بمی	کامیاران	قره بونجه	کایسری	کدی	ماسرسا	USSR	نیک شهری	همدانی	سطح نیتروژن	
۱/۰۸۰ <sup>jk</sup>	۲/۵۰۰ <sup>bcde</sup> efghij	۲/۰۳۰ <sup>cdef</sup> ghijk	۲/۵۶۳ <sup>bcde</sup> efghij	۲/۱۴۳ <sup>bcde</sup> efghij	۱/۲۸۷ <sup>ijkl</sup>	۲/۵۱۷ <sup>bcde</sup> efghij	۱/۸۸۰ <sup>bcde</sup> efghij	۲/۱۱۳ <sup>bcde</sup> efghij	۲/۱۷۰ <sup>bcde</sup> efghijk	۰	
۳/۵۲۷ <sup>bcd</sup>	۳/۴۲۳ <sup>bcde</sup>	۳/۸۰۳ <sup>abc</sup>	۵/۰۰۰ <sup>a</sup>	۳/۲۵۰ <sup>bcdef</sup>	۷/۴۹۰ <sup>bcde</sup> efghij	۳/۳۰۰ <sup>bcdef</sup>	۳/۱۸۷ <sup>bcde</sup> efghij	۳/۴۲۰ <sup>bcde</sup>	۳/۶۷۳ <sup>abc</sup>	۰/۵	
۱/۷۹۰ <sup>ef</sup> ghijk	۲/۸۸۳ <sup>bcde</sup> efghij	۲/۶۸۰ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۷۴۳ <sup>ef</sup> ghijk	۲/۱۹۷ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۴۴۳ <sup>ijkl</sup>	۲/۳۸۷ <sup>bcde</sup> efghij	۳/۲۴۷ <sup>bcde</sup> efghij	۲/۳۰۰ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۴۶۰ <sup>hijkl</sup>	۱/۲۵	
۱/۴۶۳ <sup>ijkl</sup>	۱/۲۹۳ <sup>ijkl</sup>	۰/۶۹۰ <sup>k</sup>	۱/۸۳۳ <sup>ef</sup> ghijk	۱/۳۷۷ <sup>ijkl</sup>	۱/۲۳۰ <sup>ijkl</sup>	۱/۲۱۰ <sup>ijkl</sup>	۲/۲۴۳ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۷۰۰ <sup>ef</sup> ghijk	۱/۶۰۷ <sup>ef</sup> ghijk	۳/۱۲	
۲/۸۱۳ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۹۹۳ <sup>ef</sup> ghijk	۱/۴۱۰ <sup>hijkl</sup>	۲/۵۳۰ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۶۶۳ <sup>ef</sup> ghijk	۱/۴۲۷ <sup>ijkl</sup>	۳/۰۸۰ <sup>bcde</sup> efghijk	۱/۵۷۷ <sup>ef</sup> ghijk	۱/۳۳۳ <sup>ijkl</sup>	۱/۳۳۳ <sup>ijkl</sup>	۵	

\*: حروف غیر مشابه در هر صفت نشانه اختلاف معنی دار ( $P < /0$ ) می باشد.

خطای استاندارد = ۰/۴۸

گیاه در اوایل رشد یکی از عواملی است که با مقدار کمی از نیتروژن معدنی در اوایل رشد تامین می شود (۱۳)، بنا به عقیده دیگر در شرایط رشد بدون نیتروژن رشد اولیه گیاه یونجه کم و مقدار کافی گره روی ریشه تشکیل نخواهد شد (۷).

با توجه به اینکه روند گره زایی در بین ارقام مختلف یونجه بطور یکسان نمی باشد (جدول ۲) و همینطور نسبت به تاثیر سطوح مختلف نیتروژن نیز مقدار گره زایی در بین ارقام متفاوت بود (شکل ۱) لذا برای تعیین میزان نیتروژن شروع کننده برای تمامی ارقام یونجه الگوی ثابتی نمی توان تعیین نمود و این مقدار نسبت به واکنش ارقام مختلف یونجه در برابر مقدار نیتروژن معدنی خاک و روند بازدارندگی تثبیت نیتروژن تفاوت خواهد کرد.

مقدار نیتروژن شروع کننده رشد، در شرایط مزرعه، با توجه به میزان نیتروژن خاک تعیین می شود. زیرا مقدار نیتروژن کم موجود در خاک ممکن است نیاز گیاه به نیتروژن شروع کننده را تامین کند. مطالعات در مورد مقدار نیتروژن شروع کننده در یونجه ها (۷ و ۱۶) و در سایر بقولات (۱۸ و ۳) نشان می دهند که گیاه زمانی به وجود نیتروژن معدنی شروع کننده واکنش نشان می دهد که میزان نیتروژن معدنی خاک بسیار کم باشد.

با توجه به نتایج این آزمایش موارد زیر قابل توصیه می باشد:  
۱- مایه زنی وارسته های یونجه با باکتری اختصاصی<sup>۱</sup> در مزارعی که فاقد آن است، الزامی می باشد.

۲- وجود نیتروژن معدنی به مقدار حدود ۲۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان شروع کننده رشد در اوایل رشد یونجه برای افزایش قدرت تثبیت نیتروژن و رشد گیاه لازم است.

۳- واکنش گره زایی ارقام یونجه در برابر نیتروژن معدنی متفاوت است. لذا تاثیر منفی نیتروژن زیاد خاک در تثبیت نیتروژن یونجه های ارقام مختلف را نباید یکسان تلقی نمود.

### سپاسگزاری

از دانشگاه ارومیه به خاطر تامین بودجه و نیز از مسئولین محترم دانشکده کشاورزی به خاطر تسهیلات لازم طرح، تشکر و قدردانی می شود.

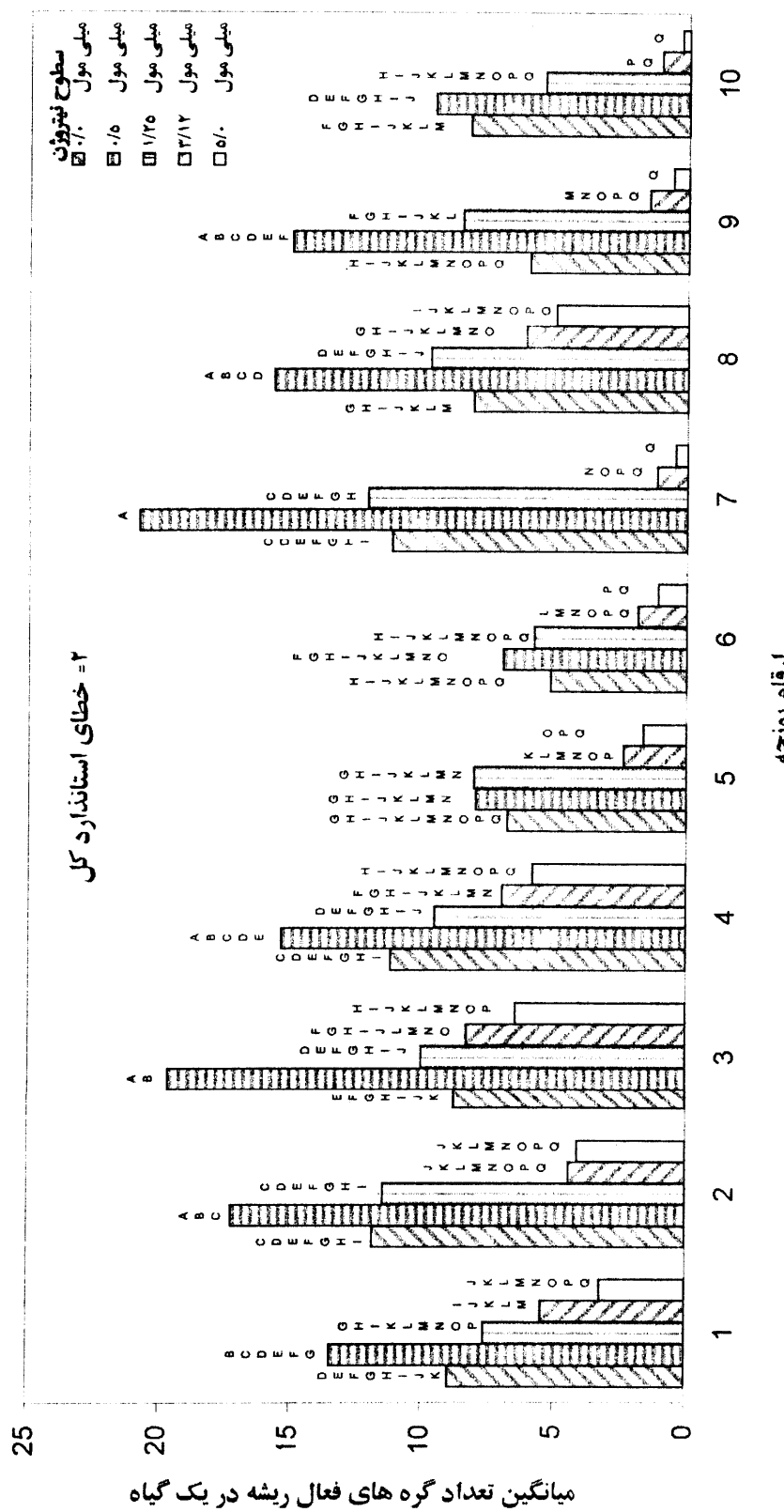
شاهد قرار گرفت. تفاوت تعداد گره های گیاهان با سطح نیتروژن ۰/۵ میلی مول از نظر آماری در ارقام نیک شهری، USSR، ماسرسا و کامیاران نسبت به شاهد معنی دار بود. در حالیکه با مقایسه بالاترین سطح نیتروژن (۵ میلی مول) در تمام ارقام تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۵ ملاحظه گردید (شکل ۱).

### بحث

نیتروژن یکی از مهمترین عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان است، ولی کمبود آن در یونجه ها بندرت دیده می شود، زیرا باکتریهای داخل گره های روی ریشه با عمل تثبیت نیتروژن از هوا می توانند نیاز گیاه را به نیتروژن برآورده سازند (۶). در این آزمایش یونجه هاییکه در محیط بدون باکتری کاشته شدند و با محلولهای غذایی بدون نیتروژن آبیاری گردیدند قادر به رشد و ادامه حیات نشده و از بین رفتند که این عمل اهمیت عنصر نیتروژن را در رشد گیاهان تایید می نماید. ارقامی که با باکتری مایه زنی شدند و با سطوح مختلف نیتروژن در محلولهای غذایی آبیاری گردیدند، از نظر گره زایی روی ریشه ارتباط مستقیم و هماهنگی را با سطح مختلف نیتروژن در محلولهای غذایی نشان دادند.

افزایش گره زایی روی ریشه ارقام یونجه ها با کم شدن نیتروژن محلولهای غذایی در این آزمایش، نشان می دهد که مقدار نیتروژن معدنی خاک می تواند قدرت گره زایی یونجه ها را کنترل کند. به طوری که مشخص گردید درصد نیتروژن کل گیاه با تقلیل نیتروژن معدنی محلولهای غذایی کم می شد. در حالیکه گره های صورتی رنگ روی ریشه افزایش نشان داد (جدول شماره ۱). در مطالعات هاربروکیسون (۱۰) نیز نشان داده شده است که گره زایی یونجه های یکساله با افزایش نیترات از صفر تا ۴ میلی مول کاهش معنی داری داشته است.

در این آزمایش وجود بالاترین تعداد گره های فعال روی ریشه یونجه ها و همینطور بالا بودن مقدار ماده خشک ریشه در یونجه هایی که با محلول غذایی محتوی ۰/۵ میلی مول نیتروژن شروع کننده (معادل حدود ۲۰ کیلوگرم در هکتار نیترات آمونیوم) رشد نمودند نیاز گیاه یونجه را به مقدار کمی از مکمل نیتروژن معدنی در اوایل رشد گیاه تایید می کند. در این خصوص عقیده بر این است که افزایش قدرت فتوسنتز



شکل ۱- میانگین تعداد گره های فعال ریشه ارقام یونجه های مورد آزمایش: ۱- رانندی ۲- بی ۳- کامپاران ۴- قره یونجه ۵- کایسری ۶- کدی ۷- ملیرسا ۸- USSR ۹- نیک شهری ۱۰- همدانی، تحت تاثیر سطوح مختلف نیتروژن. حروف غیر مشابه در هر صفت نشانه اختلاف معنی دار (P<0.05) می باشد.

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

۱. حبیبیان، س. ح. ۱۳۷۴. لی فارمینگ، تلفیق زراعت و دامداری در دیمزارهای استرالیا و ایران. پژوهش و سازندگی، شماره ۲۸. صفحات ۷۱ - ۶۹
۲. حیدری، ح - ع. ر - ایرانمنش. تاثیر سوش ریزوبیوم بر روی رشد و تثبیت نیتروژن ارقام یونجه های دیم. پژوهش و سازندگی، شماره ۳۰. صفحات ۷۷ - ۷۵
۳. خدابنده، ن و ب. یزدی صمدی. ۱۳۶۷. بررسی اثرات باکتری ریزوبیوم روی ویژگیهای آگرونومیکی و میزان روغن سه وارسته سویا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱۹، شماره های ۳ و ۴، صفحات ۴۱-۳۵.
4. Burns, R.C. & R.W.F. Hardy. 1975. Nitrogen fixation in bacteria and higher plants. Springer - Verlag, Berlin. Germany: 189 P.
5. Duhigg, P.; B. Melton & A. Baltensperger 1978. Selection for acetylene reduction rate misilla alfalfa. Crop Sci. 18. 813 - 816.
6. Early, B.D.; D.B. Hannaway & P.J. Bottomley. 1988. Residual effects of rhizobium and preplant N fertilizer on newly established alfalfa. J. Agron. Crop Sci. 161: 310 - 315.
7. Fishbeck, K.A. & D.A. Phillips. 1981. Combined nitrogen and vegetative regrowth of symbiotically - grown alfalfa. Agron. J. 73: 925 - 978.
8. Gibson, A.H. 1976. Recovery and compensation by nodulated legumes to environment stress. In: P.S. Nutman (ed.) Symbiotic nitrogen fixation in plants. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. P. 385 - 403.
9. Herdina & J.H. Silsbury. 1990. Estimating nitrogenase activity in faba been. Aust. J. of Plant Physiol. 17: 489 - 502.
10. Harper, J.E. & A.H. Gibson. 1984. Diferential nodulation tolerance to nitrate among legume species. Crop Sci. 24: 797 - 801.
11. Hobbs S.L.A & J.D. Mahon. 1982. Effects of pea (*Pisum sativum*) genotypes and Rhizobium *Leguminosarum* strains on N<sub>2</sub> (C<sub>2</sub> H<sub>2</sub>) fixation and growth. Can. J. Bot. 60. 2594 - 2600.
12. Kunelius, H.T. 1974. Effects of weed control and N fertilization at establish - ment on the growth and nodulation of alfalfa. Agron. J. 66: 806 - 809.
13. Latimore, M.J. Giddens. & D.A. Ashley. 1977. Effect of ammonium and nitrate nitrogen upon photosynthate supply and nitrogen fixation by soybeans. Crop Sci. 17: 399 - 404.
14. Nutman P.S. & J. Riley. 1981. Breeding of nodulated red clover (*Trifolium pratense*) for high yield. Ann. Appl. Bio. 98: 319 - 331.
15. Paul, E.A. 1988. Towards the year 2000: directions for future nitrogen research, In: J.R. Wilson (ed). Advances in (nitrogen cycling in agricultural ecosystems. C.A.B. International. Wallingford. U.K. pp. 117 - 425.
16. Peters, J.B. & K.A. Kelling. 1989. Interaction of PH and N on alfalfa establi - shment, yield and stand persistence. Proc. 13<sup>th</sup> WI Forage Council symp. 13: 114 - 122.
17. Radwan, M.G.; A.L. Fakhry & A.M. Hasan. 1978. Some observations in the performance of annual medics in Northern Irag. & Mesopotamis J. Agric. 13: 55.
18. Schomberg, H.H. & R.W. Weaver. 1990. Early growth and nitrogen fixation by arrowleaf clover in response to starter nitrogen. Agron. J. 82: 946 - 951.
19. Shuler, P.E. 1991. The effect of preplant nitrogen fertilization and soil temperature on biological nitrogen fixation and yield of alfalfa. Ph. D. Dissertation Oregon State University, Corvalli.
20. Wilson, P.W. 1940. The biochemistry of symbiotic nitrogen fixation. The University of Wisconsin Press, Madison, Wis.



## **Effects of Inoculation and Different Amounts of Nitrogen on the Growth and Nodulation of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars.**

**A.FAJRI**

**Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Urmia, Iran.**

**Accepted , Feb. 14, 2000**

### **SUMMARY**

Inoculation and nitrogen availability is important for rapid establishment of *Medicago* varieties. Ten alfalfa varieties were grown under controlled environmental conditions, in pots containing coarse river sand, to determine the effect of inoculation and different amounts of nitrogen (0, 0.5, 1.25, 3.12 , 5 mM pure ammonium nitrate) on the growth and nodulation of alfalfa cultivars. The experimental design was a split – plot one with a 10× 15 factorial arrangement and 3 replications. Uninoculated cultivars, which received N free nutrient solution failed nodulation and development. Seventy five days after sowing, traits such as nodulation, dry matter and N concentrations were determined in inoculated plants. Results of the experiment revealed that: (1) For all cultivars, shoot and root dry weight at 0.5 mM (starter nitrogen) being significantly higher than without nitrogen sample or control, (2) all varieties showed marked inhibition of nodulation development with 5mM nitrate treatments, as compared with respective 0.5 mM starter N. This indicated that starter nitrogen is necessary to early growth , and efforts to overcome the inhibitory effect of nitrate on legume nodulation should possibly be concentrated further on limiting the nitrogen fertilization in legume swards.

**Key words:** Alfalfa, Rhizobium inoculation, Nodulation, Nitrogen.