



## تأثیر کود های آهن و روی بر رشد، گره زایی و تثبیت نیتروژن گیاه زراعی نخود

### تحت شرایط تنش شوری

مجید امینی دهقی<sup>۱</sup> و علیرضا دادخواه<sup>۲</sup>

۱- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد

۲- عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

به منظور مطالعه اثر کود های روی و آهن بر گره زایی و تثبیت نیتروژن گیاه زراعی نخود تحت شرایط تنش شوری، آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در شرایط گلخانه اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل سطوح مختلف کود روی (صفر، ۲ و ۴ در هزار)، کود آهن (صفر، ۲ و ۴ در هزار) و شوری (صفر، ۳-۶-۹- دسی زینس بر متر که بر اساس کلرید سدیم) بودند. نتایج نشان داد که با افزایش شوری، رشد گیاه، تشکیل و فعالیت گره های تثبیت کننده ازت کاهش می یابد. استفاده از بھارهای کود روی و آهن به خصوص در میزان های بالای شوری (۶- و ۹- دسی زینس بر متر) نقش مهمی در تعدیل خسارت شوری دارد. در شرایط تنش شوری کود روی بیشترین تاثیر را بر صفات نسبت پتاسیم به سدیم، وزن خشک ریشه و وزن کل بوته گذاشته و کود آهن بیشترین تاثیر را بر صفات درصد و عملکرد نیتروژن گیاه داشته است.

کلمات کلیدی: نخود، شوری، کود روی، کود آهن، تثبیت نیتروژن

### مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.) یکی از گیاهان بھه بقولات می باشد که بدلی میزان بالای پروتئین دانه و قابلیت همزیستی با باکتری های تثبیت کننده نیتروژن در برقراری تعادل عناصر معدنی خاک در اکوسیستم های زراعی حائز اهمیت خاصی می باشد (پاتل و همکاران، ۲۰۰۶). وجود شرایط مح محلی مناسب برای رشد، عامل مهمی در قدرت تثبیت نیتروژن توسط گیاهان لگوم محسوب می شود (سرا گالشی و همکاران، ۱۳۸۱). شوری یکی از عوامل تاثیر گذار بر فعالیت گیاهان لگوم می باشد که از طریق تاثیر بر رشد گیاه، باکتری و همزیستی بین آنها بر رشد و تثبیت نیتروژن گیاه نخود تاثیر می گذارد. اکثر مطالعات مربوط به عوامل بھولوژیک در خاک های شور، بھانگر کاهش فعالیت آنزیمها و زیست توده میکروبی خاک می باشند (هاینز و ریتز، ۲۰۰۳). مقاومت به شوری غالباً به پیچیدگی های فیزیولوژیک و آناتومیکی گیاه بستگی دارد. بنابراین یافتن راه هایی که از طریق آن بتوان تحمل به شوری گیاهان را در سطح وسیع افزایش داد مشکل می باشد. شوری ممکن از طریق بر هم زدن تعادل یونی و تاثیر بر جذب عناصر غذایی باعث اختلال در رشد گیاه ان شود. عنصر روی یکی از مهمترین عناصر مورد نیاز گیاه می باشد که نقش مهمی در بسطی از فعالیت های پوششده گیاه دارد. این عنصر در ساختمان اصلی بھش از ۳۰۰ آنزیم نقش دارد. برخی مطالعات نشان داده اند که میزان عنصر روی قابل استفاده با افزایش شوری ز کاه می شود و دل ای این موضوع جا بگزینی شدن روی (Zn) قابل تبادل با سدیم (Na) عنوان شده است (کشاورز و ملکوتی، ۱۳۸۲). همچنین عنصر آهن در ساختار آنزیم های کلیدی مانند نیتروژناز، نیتروژن و نترات ردوکتاز و لگ هموگلوبین نقش اساسی دارد (کلینت و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین با توجه به افزایش مشکلات ناشی از شور شدن زمین های کشاورزی در سطح جهان بویژه ایران و همچنین اهمیت گیاه نخود در رژیم غذایی و تثبیت نیتروژن، هدف از



این تحقیق استفاده از راهکارهای مناسب برای تعدیل خسارات شوری می باشد که در این مطن نقش دو عامل سولفات روی و آهن بر فعالیت گره زایی و تثبیت نیتروژن گله نخود تحت شرایط تنش شوری مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روشها

این تحقیق در سال زراعی 1388 تحت شرایط گلخانه ای انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با 3 تکرار انجام شد. فاکتور ها شامل غلظت های مختلف شوری در چهار سطح (صفر، 3، 6 و 9 دسی زینس بر متر بر اساس کلرید سدیم) و سولفات روی و آهن (بصورت محلول پاشی) هر کدام در 3 سطح (صفر، 2 و 4 در هزار) بودند. آزمایش در محیط کشت شنی انجام گرفت. نخست ماسه لازم برای کشت از غربال 2 میلی متری گذرانده و پس از شستشو کامل با آب مقطر (جهت زدودن تمامی مواد آلی)، به مدت 24 ساعت در کوره با درجه حرارت 120 درجه سانتی گراد قرار گرفت. سپس ماسه استریل شده در گلدان هایی با ارتفاع 40 و قطر دهانه 28 سانتی متر ریخته شد.

بذر نخود (*Cicer arietinum* L.) پس از خیساندن در پتردیش با باکتری همزیست نخود که از اینزوله های بومی منطقه بودند (پارسا و همکاران 1382) تلقیح و با تراکم 5 عدد در هر گلدان کشت شدند. گلدان ها با تیمار های شوری مربوطه که با محلول هوگلند اصلاح شده (محلول هوگلند بدون نیتروژن) غنی شده بودند آبیاری شدند. سولفات روی و آهن به صورت محلول پاشی و با توجه به غلظت های متفاوت در زمان شروع فعالیتهای بیولوژیکی ریشه گله به صورت محلول پاشی روی شاخ و برگ اعمال گردید. گلهچه روزانه یک نوبت با 150 میلی لیتر محلول غذایی همراه با تیمارهای مورد نظر آبیاری شدند. پس از 60 روز گیاهان از گلدانها خارج و سطح برگ، وزن خشک قسمت هوایی و ریشه، تعداد گره و دسته گره، درصد و عملکرد نیتروژن کل بوته از روش اتوکجلدال، درصد روی در گله، مقدار سدیم و پتاسیم گله (روش فلوم فتومتری) اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل داده ها بوسیله نرم افزار SAS انجام گرفت و مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن صورت پذیرفت.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی شوری، کود آهن و روی و همچنین اثرات متقابل دوگانه شوری و کود روی در سطح احتمال 1٪ معنی دار بود و سایر اثرات متقابل معنی دار نگردید (جدول شماره 1). مقایسه میانگین اثر متقابل دوگانه فوق بر شاخص سطح برگ گله نخود نشان داد که در تیمارهای بدون استفاده از کود روی با افزایش شوری از صفر به 9- دسی زینس بر متر تفاوت بسط معنی داری بین تیمارها وجود دارد به طوری که حداکثر شاخص سطح برگ مربوط به پتانسیل اسمزی صفر بوده و کمترین شاخص سطح برگ در شوری 9- دسی زینس بر متر بوده است. کاربرد کود های روی و آهن در شرایط تنش شوری منجر به افزایش سطح برگ گیاه نخود شد. نتایج تجزیه واریانس همچنین نشان داد که از نظر صفاتی مانند تعداد گره، وزن خشک گره و تعداد دسته گره بین سطوح مختلف شوری، کود روی و آهن اختلاف معنی دار آماری در سطح یک درصد وجود دارد. همچنین اثرات متقابل دوگانه شوری- کود روی، شوری- کود آهن در هر دو صفت تعداد و وزن خشک گره معنی دار بود و اثرات متقابل کود روی- آهن تنها در صفت وزن خشک گره معنی دار گردید (جدول شماره 1).

نتایج به دست آمده با نتایج خان و همکاران (1998) در گله ی نجه و عبدالله و همکاران (1998) بر گیاه سوی مطابقت دارد. به نظر می رسد که شوری با کاهش فعالیت تقسیم و تکثیر سلولی باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و کاهش فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز (خان و همکاران، 1998) نقش مهمی در کاهش تعداد و وزن گره های تثبیت کننده داشته باشد. همچنین شوری با کاهش جمعیت ریزوبیوم و کاهش قدرت نفوذ آن به داخل تارهای کشنده باعث کاهش گره بندی و تثبیت نیتروژن می گردد.



جدول 1- تجزیه واریانس گره بندی و تثبیت نیتروژن نخود زراعی تحت تاثیر کود های آهن و روی در شرایط تنش شوری

میانگین مربعات											
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد گره	وزن خشک گره	تعداد دسته گره	شاخص سطح برگ	وزن خشک ریشه	وزن خشک کل بوته	درصد روی	نسبت K/Na	درصد نیتروژن	عملکرد نیتروژن
تکرار	2	772 <sup>ns</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>	1/56 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	6056 <sup>ns</sup>	5923 <sup>ns</sup>	5/29 <sup>ns</sup>	0,028 <sup>ns</sup>	0,0001 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
شوری	3	4216 <sup>**</sup>	0,344 <sup>**</sup>	7995 <sup>**</sup>	284 <sup>**</sup>	79655 <sup>**</sup>	71244 <sup>10*</sup>	2413 <sup>**</sup>	1344 <sup>**</sup>	193 <sup>**</sup>	1441 <sup>**</sup>
روی	2	39225 <sup>**</sup>	0,029 <sup>**</sup>	1339 <sup>**</sup>	1/55 <sup>**</sup>	34354 <sup>**</sup>	73751 <sup>6**</sup>	4095 <sup>**</sup>	7/32 <sup>**</sup>	1/83 <sup>**</sup>	1781 <sup>**</sup>
آهن	2	9025 <sup>**</sup>	0,01 <sup>**</sup>	395 <sup>**</sup>	1/02 <sup>**</sup>	19489 <sup>**</sup>	48010 <sup>7**</sup>	1582 <sup>*</sup>	0,21 <sup>*</sup>	0,25 <sup>**</sup>	8/61 <sup>**</sup>
شوری×روی	6	3725 <sup>*</sup>	0,003 <sup>*</sup>	1/12 <sup>ns</sup>	0,536 <sup>**</sup>	53311 <sup>**</sup>	10701 <sup>7**</sup>	698 <sup>**</sup>	0,72 <sup>**</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	2007 <sup>**</sup>
شوری×آهن	6	3576 <sup>*</sup>	0,006 <sup>**</sup>	0,163 <sup>ns</sup>	0,066 <sup>ns</sup>	46834 <sup>**</sup>	8186 <sup>8**</sup>	3/96 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>*</sup>	1/74 <sup>**</sup>
روی×آهن	4	1983 <sup>ns</sup>	0,0037	1/31 <sup>ns</sup>	0,158 <sup>ns</sup>	43834 <sup>**</sup>	12422 <sup>2*</sup>	1548 <sup>ns</sup>	0,062 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	2/43 <sup>**</sup>
شوری×روی×آهن	12	831 <sup>ns</sup>	0,0006 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,101 <sup>ns</sup>	1487 <sup>5*</sup>	4189 <sup>9*</sup>	8/99 <sup>*</sup>	0,33 <sup>*</sup>	0,11 <sup>**</sup>	1/03 <sup>*</sup>
خطا	70	1617	0,001	0,59	0,14	7097	1965 <sup>7*</sup>	4/07	0,09	0,04	0/45
cv	-	1542	1415	1520	9/43	7/03	1009	6/24	7/53	7/58	1654

ns نشانه عدم تفاوت معنی دار، \* تفاوت معنی دار در سطح پنج درصد و \*\* تفاوت معنی دار در سطح یک درصد می باشد.



اما مقایسه میانگین اثرات متقابل دوگانه شوری با کود روی بزرگتر تعدیل اثرات سوئی شوری بر تعداد و وزن خشک گره می باشد به طوری که بین شوری صفر و 3- دسی زینس بر متر در تتارهای استفاده از کود روی ( غلظت های دو و چهار در هزار) هیچ گونه اختلاف معنی داری در تعداد گره و وزن خشک گره مشاهده نگردید.

#### وزن خشک ریشه و کل بوته:

سطوح شوری، کود روی و آهن هر کدام بر وزن خشک ریشه و وزن خشک کل بوته اثر معنی داری داشتند. بین شوری و سطوح مختلف کود روی و آهن اثرات متقابل معنی داری وجود داشت. همچنین اثرات متقابل سه گانه پتانسیل اسمزی کود روی کود آهن در هر دو صفت وزن خشک ریشه و وزن کل بوته در سطح احتمال 5٪ معنی دار گردید (جدول شماره 1). اثرات اصلی شوری، کود روی و آهن در هر دو صفت درصد و عملکرد نیتروژن گله نخود در سطح احتمال 1٪ معنی دار گردید. اثرات متقابل دوگانه شوری و آهن و اثرات متقابل سه گانه شوری کود روی کود آهن در صفت درصد نیتروژن و اثرات متقابل دوگانه شوری کود روی کود آهن، کود آهن کود روی و اثرات متقابل سه گانه شوری کود آهن کود روی بر صفت عملکرد نیتروژن معنی دار گردید (جدول 1).

واکنش مثبت درصد نیتروژن گله به افزایش کود آهن احتمالاً به دلیل نقش انکار ناپذیر این عنصر در فعالیت همزیستی باکتریها و ریشه گله نخود باشد. سلاتنی و همکاران (2008) نشان دادند که در صورت کمبود آهن شروع گره بندی و رشد آن به طور معنی داری را کاهش می یابد. به علاوه آهن در ساختمان آنزیمها یعنی مانند نیتروژناز و لگ هموگلوبین و اسیمیلاسیون نیتروژن مانند آنزیم نیتریفیکاسیون و نترات ردوکتاز کاملاً ضروری است (وانونی و کورتی 2005).

### Effect of Zinc and Iron Fertilizers on Growth, Nodulation and Nitrogen Fixation of Pea (*Cicer arietinum* L.) under Salt Stress

Amini Dahaghi, M. and Dadkhah, A.  
Ferdowsi University of Mashhad

#### Abstract

In order to study zinc and iron fertilizers on growth nodulation and nitrogen fixation, a factorial experiment based on randomized complete block design under green house condition was carried out. Salinity had three concentrations (0, -3, -6 and -9) and zinc and iron fertilizer each had three concentrations (0, 2 and 4 in thousands). Results showed that salinity significantly decreased plant growth, nodule formation and its activity. Application of zinc and iron fertilizers under salinity improved plant growth, nodule formation and its activity.

Key word: *Cicer arietinum* L., fertilizer, salt stress, nitrogen fixation.

#### منابع:

- 1) باقری، ع. ر. و ا. نظامی 1376. زراعت و اصلاح نخود. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 2) گالشی، س و سلطانی، ا. 1381. ارزیابی رشد، تثبیت نیتروژن و تحمل شوری پنج رقم شبدر زمینی (*Trifolium subterraneum* L.). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. شماره 3، ص 71-83.
- 3) Khan, M. G., Silberbush, M. and Lips, S. H. 1998. Response of alfalfa to potassium, calcium and nitrogen under stress induced by sodium chloride. Biol. Plant. 40: 251-259.
- 4) Slatni, T., Krouma, A. Samir, A., Chiffi, CH., Gouia H., and Abdelly, C. 2008. Growth, nitrogen fixation ammonium assimilation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L) subjected to iron deficiency. J. Plant Soil. 312:49-57.
- 5) Vanoni MA, Curti B (2005) Structure-function studies on the iron-sulfur flavin-enzymes glutamate synthase: an unexpectedly complex self regulated enzyme. Arch Bioch Bioph. 433: 193-211.