بررسی تأثیر کاربرد کود اوره و زهاب مزرعه نیشکر بر غلظت عناصر غذایی در بذر گیاه کینوا

پیوند پاپن[۱]، عبدلامیر معزی[۲]، مصطفی چرم[۳]، افراسیاب راهنما[۴]

۱- دانش‌آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشگاه شهید چمران اهوازوکارشناس سازمان آب و برق خوزستان

payvand_p2006@yahoo.com

۲- دانشیارگروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز،

۳- استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز،

۴- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

به منظور بررسی اثرات کاربرد نیتروژن و آبیاری با زهاب مزارع نیشکر بر برخی خصوصیات کیفی دانه کینوا آزمایشی مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۷ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش چهار سطح کود اوره (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵کیلوگرم در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح آب آبیاری شامل شاهد (آب کارون با شوری ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری یک در میان (کارون – زهاب نیشکر) و آبیاری با زهاب نیشکر (با شوری ۷/۵ دسی-زیمنس بر متر) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد اثر متقابل کاربرد تیمارها بر میانگین غلظت نیتروژن، پتاسیم، سدیم دانه کینوا از لحاظ آماری معنی‌دار بود. بیشترین میانگین نیتروژن دانه کینوا (۲/۹۴ درصد) در تیمار ترکیبی ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با آبیاری یک در میان حاصل شد که نسبت به شاهد۶۰ درصد افزایش داشت. در تیمار آبیاری یکدرمیان و زهاب افزایش کود اوره باعث کاهش غلظت سدیم دانه کینوا شد. همچنین کود اوره توانست جذب پتاسیم را که در شرایط شور به دلیل سمیت سدیم کاهش می‌یابد، بهبود بخشد. نتایج نشان داد که نیتروژن کافی می‌تواند یک راهکار فیزیولوژیکی مناسب افزایش تحمل اثرات زیان‌بار شوری در کینوا باشد.

واژه‌های کلیدی: پتاسیم، زهاب نیشکر، سدیم، کینوا، نیتروژن.

مقدمه

شوری یکی از گسترده‌ترین تهدیدهای جهانی زیست محیطی برای تولید محصولات کشاورزی، به خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک است، آینده تولید محصولات کشاورزی به طور فزاینده‌ای به توانایی ما برای رشد گیاهان در زمین‌های شور و حاشیه ای با استفاده از آب شور بستگی دارد. روش اول جهت تولید محصولات کشاورزی پایدار در زمین‌های شور،دست کاری ژنتیکی گیاهان و روش دوم کشت گیاهان شورپسند است (ایزا و همکاران،۲۰۱۲)پاسخ گیاهان به شوری بسته به نوع و سطح نمک، ژنوتیپ و مرحله رشد گیاه متفاوت است(کویرو و همکاران، ۲۰۰۷). شوری خاک یا آب، علاوه بر اختلال و کاهش قابلیت جذب آب توسط ریشه ها، گیاهان را نیز از نظر تغذیه ای و فرآیندهای متابولیکی دچار مشکل می کند(لویت،۱۹۸۰). شوری به دلیل رقابت یون های سدیم و کلر باپتاسیم، کلسیم و نیترات باعث عدم تعادل عناصرغذایی می شود(گراتان و گریو، ۱۹۹۹).

از مهمترین عناصر غذائی که جذب آن در شرایط شوری تحت تأثیر قرار می‌گیرد، نیتروژن است. در واقع شوری ضمن کاهش نفوذپذیری غشای سلول‌های ریشه (ناشی از افزایش غلظت آبسیزیک اسید در بافت‌های گیاهی)، فعالیت آنزیم نیتروژناز را نیز کاهش داده و مستقیماً جذب نیتروژن را محدود می‌کند(پارسا و همکاران،۲۰۰۹). یک گونه امید بخش هالوفیت که قابلیت بالایی جهت تبدیل به یک محصول زراعی دارد، کینوا می‌باشد. دانه‌ی کینوا یک منبع غنی از پروتئین، فیبر، آهن، آمینو اسیدهای

ضروری می‌باشد (بهاراگاوا و همکاران، ۲۰۰۶). کینوا به نیتروژن خاک بسیار حساس است و کود نیتروژنه برای رشد محصول در طول دوره رشد رویشی کینوا مهم است. کینوا دارای یک سیستم بسیار کارآمد برای تنظیم فشار اسمزی، برای تنش افزایش ناگهانی NaCl است (حیدری و همکاران،۲۰۰۷). بنابراین می‌تواند محصولی مناسب برای افزایش بهره‌وری آب‌های شور کشور باشد. در استان خوزستان تولید زه‌آب از فعالیت‌های مختلف به‌ویژه کشاورزی، یکی از مشکلات جدی است. در این استان در مجموع نزدیک چهار میلیارد مترمکعب زه‌آب در سال تولید می‌گردد. واحدهای توسعه نیشکر و مزارع پرورش ماهی از تولیدکنندگان اصلی زه‌آب هستند (گزارش KWPA، ۲۰۱۱).کشت کینوا به‌ویژه با استفاده از زهاب در مناطق جنوبی ایران به عنوان یک گیاه زراعی مقاوم به شوری موجب ایجاد تنوع در محصولات زراعی، تولید پایدار و ایجاد افزایش درآمد کشاورزان و امنیت غذایی خواهد شد. تجزیه و تحلیل بررسی تغییرات غلظت عناصر غذایی دانه گیاه کینوا در اثر مصرف آب‌های نامتعارف و کاربرد کود اوره می-تواند در جهت ارایه راهکارهای مناسب مدیریت کودی و آبیاری صحیح نقش مهمی را ایفاء نماید. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف کود اوره در شرایط آبیاری با زه‌آب مزارع نیشکر بر برخی خصوصیات کیفی دانه کینوا صورت گرفته است.

مواد و روشها

این تحقیق در شرایط مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۷ در شرکت کشت و صنعت نیشکر میرزا کوچک خان خرمشهر انجام گردید. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ و کیفیت آب آبیاری در جدول ۲ نشان داده شده است. آزمایش حاضر به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. کود اوره در چهار سطح (۰، ۷۵ ، ۱۵۰ ، ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح آب آبیاری شامل شاهد (آب کارون با شوری ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری یک در میان (کارون – زهاب نیشکر) و آبیاری با زهاب نیشکر (شوری ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. تیمار کودی نیتروژن در سه نوبت به صورت پایه و دو نوبت سرک در ابتدای مراحل ۴ تا ۶ برگی و شروع گل‌دهی بر اساس تیمارهای آزمایش اعمال گردید. کاشت بذر (رقم گیزاوان تهیه شده از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج) در ۱۵ آبان ماه به صورت جوی و پشته‌ای (بر روی خط داغاب) و با دست انجام شد. دو آبیاری اول با آب کارون به فاصله ۵ روزه در جهت مقابله با سله خاک و جوانه‌زنی بهتر بذرها انجام گردید. هفت روز پس از کشت، جوانه‌زنی یکنواخت در تمامی تیمارها و تکرارها مشاهده شد. سپس تیمارهای مختلف آبیاری اعمال شد. برداشت نهایی کینوا در اواخر اسفند ماه در زمان رسیدگی فیزیولوژیک صورت گرفت.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق خاک cm	بافت خاک	EC ($dS\ m^{-1}$)	pH	نیتروژن کل (٪)	Na^{+} ($meq\ L^{-1}$)	K^{+} ($meq\ L^{-1}$)	Cl^{-} ($meq\ L^{-1}$)	فسفر قابل جذب (mg/Kg)	Ca2++Mg2+ (meq L-1)	SAR
۰-۲۵	لومی رسی	۵/۰۵	۷/۹۸	۰/۰۳۸	۲۸/۹۳	۰/۴۵	۲۶/۲۵	۱۷/۴۵	۳۲/۰۳	۷/۲۳
۲۵-۵۰	رس	۲/۵۵	۸/۰	۰/۰۲۴	۱۳/۲۵	۰/۱۶	۱۶/۲۵	۱۷/۱۵	۱۰/۴۵	۵/۸۱
۵۰-۷۵	لوم رسی سیلتی	۲	۸/۰۱	۰/۰۲۲	۱۱/۵۷	۰/۱۴	۱۲/۵	۱۶/۸۱	۹/۵	۵/۳۳

جدول ۲ – متوسط کیفیت آب آبیاری مورداستفاده

نوع آب آبیاری	EC ($dS\ m^{-1}$)	pH	TDS ($meq\ L^{-1}$)	SAR	کلر ($meq\ L^{-1}$)	کلسیم ($meq\ L^{-1}$)	منیزیم ($meq\ L^{-1}$)	سدیم ($meq\ L^{-1}$)
آب کارون	۲/۷۲	۸/۵۰	۱۷۹۲/۸۹	۸/۹۶	۱۸/۸۳	۴/۳۹	۴/۱۰	۱۸/۳۴
آب زهاب	۷/۷۵	۷/۸۸	۵۲۲۵/۶۲	۱۰/۲۰	۴۲/۳۷	۱۶/۷۰	۱۷/۳۵	۴۲/۶۰

اندازه‌گیری غلظت نیتروژن به روش کجلدال ، سدیم و پتاسیم به روش هضم خشک و فلیم فتومتر، یون‌های کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری از طریق تیترکردن با EDTA، یون کلر به روش تیتراسیون با نیترات نقره، اندازه‌گیری شد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.4 انجام گردید. مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نیتروژن دانه

اثر سطوح مختلف کود اوره و زهاب نیشکر و برهم‌کنش آن‌ها بر مقدار نیتروژن دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۳). بیشترین و کمترین میانگین نیتروژن دانه به‌ترتیب از سطح ۱۵۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار با آبیاری یک در میان و سطح شاهد کود اوره برای کلیه تیمارهای آبیاری حاصل شد(جدول ۴). در خصوص کاهش میزان نیتروژن دانه در سطوح بسیار بالای مصرف کود می‌توان گفت کینوا یک گیاه مقاوم به تنش‌های زیستی و کم نیاز به عناصر است. لذا احتمالاًسطوح بالای عناصرغذایی می‌تواند اثر عکس بر جذب آن عنصر داشته باشد. از آنجا که در این تحقیق برای حفظ شوری در حد معین، مقدار آب آبشویی نسبتاً زیاد بود احتمالاً شستشوی بخشی از نیترات از خاک از این راه تحقق یافته است از سوی دیگر بیشتر ترکیبات ازتی که به خاک داده می‌شوند به دلیل تحرک شیمیایی اندک، به مقدار کم قابل دسترس هستند و شرط لازم برا جذب چنین ترکیباتی توسط گیاه، اعمال فرایند میکروبی معدنی شدن در خاک و تبدیل آنها به اشکال قابل جذب می‌باشد. شوری خاک فرایند معدنی شدن را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد (ملکوتی و همایی، ۲۰۰۴). محمود و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند در اثر افزایش شوری آب آبیاری، مقدار نیتروژن دانه کینوا کاهش یافت. در تیمار آبیاری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر مقدار کاهش نیتروژن دانه نسبت به تیمار آبیاری شاهد در تیمارهای نیتروژن صفر، ۱۴/۲۸ و ۲۸/۵۶ گرم در هر متر مربع به‌ترتیب ۱۷، ۵/۲ و ۸ درصد بود و در تیمار آبیاری ۲۰ دسی‌زیمنس بر متر مقدار کاهش ۲۶/۴، ۱۰/۴ و ۱۷/۷ درصد بود و آن‌ها نتیجه گرفتند کود نیتروژن اهمیت زیادی در حفظ و بقاء کینوا و مقدار پروتئین دانه در شرایط تنش شوری دارد.

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر نیتروژن و شوری بر غلظت عناصر دانه کینوا

منابع تغییر	درجه آزادی	نیتروژن	فسفر	سدیم	پتاسیم	نسبت پتاسیم به سدیم	عملکرد دانه
بلوک	۲	۰/۲۴	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۰۲۵	۲۸/۰۸	۸۶۲۴
شوری(S)	۲	۱/۲۱**	۰/۲۲**	۰/۰۰۸۳**	۶/۸۸**	۱۴۹۰/۲۹**	۲۰۹۵۸۷**
خطای اول	۴	۰/۱۶	۰/۰۰۳۸	۰/۰۰۰۰۴۵	۰/۰۱۳	۲۶/۹۸	۳۶۱۰/۰۱
نیتروژن (N)	۳	۲/۹۲ **	۰/۳۱۴**	۰/۰۰۰۰۳۵**	۰/۰۶**	۵۹/۷۹**	۶۲۰۰۶۶۳**
S× N	۶	۰/۲ *	۰/۰۰۶۳ns	۰/۰۰۰۰۰۸**	۰/۰۰۹**	۸/۵۸**	۲۲۷۲۷**

خطای دوم	۱۷	۰/۷۹	۰/۰۸۶	۰/۰۰۱	۰/۸۳	۱۹۸/۵۶	۱۱۲۸۷۷۶
CV(٪)		۱۲/۶۳	۵/۳۰	۰/۰۰۱	۰/۰۵۱	۱/۰۸	۵/۷۶

**، * ، ns به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱و۵ درصد، غیر معنی‌دار

جدول ۴- تأثیر برهم‌کنش سطوح نیتروژن و شوری بر غلظت عناصر دانه کینوا

شوری	سطوح اوره ($kg\ ha^{-1}$)	نیتروژن(٪)	سدیم(٪)	پتاسیم(٪)	نسبت پتاسیم به سدیم
کارون	۰	۱/۱۳f	۰/۰۳۵d	f ۲/۱۹	۶۲/۲۰ab
	۷۵	۱/۸۴d	۰/۰۳۵d	ef ۲/۲۱	۶۲/۸۴a
	۱۵۰	۲/۶۹ab	۰/۰۳۵d	ef ۲/۲۸	۶۴/۰۵a
	۲۲۵	۲/۴۴bc	۰/۰۳۵d	e۲/۳۲	۶۵/۳۰a
کارون-زهاب	۰	۱/۲۶ef	۰/۰۵۴c	۳/۰۴ d	۵۶/۴۵c
	۷۵	۲/۴۳bc	۰/۰۵۴c	۳/۱۴ d	۵۸/۱۹bc
	۱۵۰	۲/۹۴a	۰/۰۵۱c	۳/۳۰ c	۶۳/۹۹a
	۲۲۵	۲/۶۰ab	۰/۰۵۱c	۳/۳۲ c	۶۵/۲۵a
زهاب	۰	۱/۳۱ef	۰/۰۸۹a	۳/۷۱b	۴۱/۶۶e
	۷۵	۱/۵۹def	۰/۰۸۹a	۳/۷۰b	۴۱/۳۶e
	۱۵۰	۲/۰۶cd	۰/۰۸۶ab	۳/۷۲ b	۴۳/۰۸de
	۲۲۵	۲/۵۹b	۳/۸۲b	۱۰/۲۲a	۲/۶۴d

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون LSD است.

پتاسیم، سدیم و نسبت پتاسیم به سدیم دانه

اثر سطوح مختلف کود اوره و زهاب نیشکر و اثر متقابل آنها بر میزان پتاسیم، سدیم و نسبت پتاسیم به سدیم دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). افزایش کاربرد نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی گیاه گردید و در نتیجه باعث بهبود غلظت پتاسیم در دانه گردید. افزایش جذب پتاسیم رابطه مستقیمی با افزایش رشد سبزینه‌ای گیاه دارد که خود وابسته به جذب نیتروژن در گیاه است و همچنین این افزایش می‌تواند ناشی از تبادل کاتیونی میان آمونیوم حاصل از هیدولیز اوره و پتاسیم باشد (هاولین و همکاران، ۱۹۹۹). با افزایش مصرف کود نیتروژن در هر دو روش کاربرد (خاک و برگ) غلظت فسفر و پتاسیم همانند میزان نیتروژن در دانه کینوا افزایش یافت(ابو عامر و کامل،۲۰۱۱). نتایج آنالیز آب نشان داد (جدول۲) که غلظت پتاسیم زهاب مزارع نیشکر بیشتر از آب کارون بود. تجمع کاتیون پتاسیم تحت شوری در برگ‌های کینوا این فرضیه را که پتاسیم در تنظیم اسمزی گیاه در شرایط بسیار شور نقش مهمی دارد تأیید می‌کند توانایی متمایز کینوا برای تنظیم توزیع یون‌های معدنی پتاسیم و سدیم در بافت‌های جنین اجازه می‌دهد تا بذرها در شرایط نمکی زیاد جوانه بزنند (ناوارو و همکاران، ۲۰۰۱).

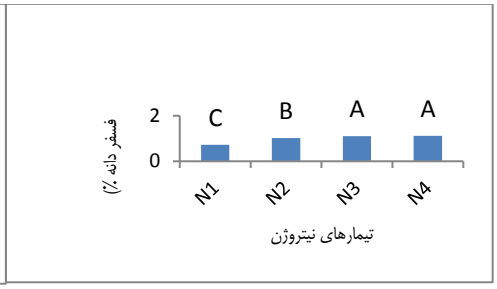
غلظت سدیم در تیمار شوری با کاربرد نیتروژن در مقایسه با عدم مصرف کود نیتروژن کاهش یافت(جدول۴).این کاهش احتمالاً مربوط به اثر رقابتی بین کلراید با نیترات و سدیم با آمونیوم در جذب باشد. سدیم یکی از عناصری است که در اثر شوری غلظت آن هم در خاک و هم در گیاه افزایش می‌یابد. آدولف و همکاران (۲۰۱۲) مکانیسم‌های کلیدی تحمل نمک کینوا را جدا کردن و خروج یون سدیم از واکوئل برگ‌ها، بارگذاری یون سدیم در آوندهای چوبی، افزایش تحمل رادیکال‌های آزاد اکسیژن، نگهداری بهتر یون پتاسیم و کنترل کارا بر روزنه‌های برگ گزارش کردند. بررسی غلظت عناصر غذایی در شرایط تنش شوری و خشکی در

برگ، ساقه و دانه و پوسته دانه کینوا نشان داد پوشش بذر امکان عبور سدیم به داخل بذر و احتمالاً ایجاد سمیت سدیم و کلر را محدود می‌کند، زیرا غلظت بالای سدیم و کلرید در پوشش بذر کینوا مشاهده شد (الی و همکاران،۲۰۱۸).

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل کود اوره و زهاب نیشکر درخصوص نسبت پتاسیم به سدیم (جدول ۴) نشان داد که سطح کودی ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم کود اوره در هکتار همراه با آبیاری کارون و یکدرمیان بیشترین میزان نسبت پتاسیم به سدیم را داشت و کمترین در تمام سطوح کودی آبیاری زهاب مشاهده شد. ترجیح یون پتاسیم در شرایط غلظت بالای سدیم که به دلیل ساختار فیزیولوژیکی کینوا است (آدولف و همکاران،۲۰۱۲) باعث تحمل نسبت به شوری می‌شود. نتایج تحقیق نشان داد تنش شوری سبب افزایش غلظت سدیم و پتاسیم در دانه (جدول ۵) و در نهایت کاهش نسبت پتاسیم به سدیم دانه کینوا شد. به هم خوردن نسبت-های یونی در گیاه تحت شرایط شوری، حاصل تداخل جذب سدیم با پتاسیم است. علت کاهش نسبت پتاسیم به سدیم در شرایط شوری به دلیل این است که مسیر جذب سدیم و پتاسیم در گیاه یکسان است (الی و همکاران،۲۰۱۸).کویرو و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی اثر شوری‌های مختلف بر غلظت عناصر غذایی دانه کینوا مشاهده کردند با افزایش شوری میزان سدیم، پتاسیم و کلسیم و منیزیم دانه افزایش یافته است و نسبت پتاسیم به سدیم کاهش یافته است واگرچه افزایش سدیم بسیار زیاد بود، اما نسبت پتاسیم به سدیم به کمتر از یک نمی‌رسد.

فسفر دانه

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین سطوح کود اوره و زهاب نیشکر از نظر غلظت فسفر دانه در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار وجود داشت ولی برهم‌کنش آنها معنی‌دار نشد (جدول ۳). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش کود اوره غلظت فسفر دانه کینوا افزایش یافت (شکل۱).حل پذیری فسفات در خاک و یا کشت بدون خاک بر اثر تراوش‌های خالص پروتون به وسیله ریشه گیاه وقتی‌که با نیتروژن آمونیومی تغذیه می‌شود، زیاد می‌شود (مارشنر،۱۹۹۵). افزایش نیتروژن خاک جذب فسفر توسط گیاه را از طریق افزایش رشد اندام‌های هوایی و ریشه، همچنین تغییر متابولیسم گیاه و افزایش قابلیت استفاده و حلالیت فسفر افزایش می‌دهد از سوی دیگراحتمالاً با افزایش جذب نیتروژن، گیاه کینوا جهت حفظ نسبت نیتروژن به فسفر، جذب فسفر افزایش یافته است (ملکوتی و همایی،۲۰۰۴). در بین سطوح شوری بیشترین فسفر دانه مربوط به تیمار آبیاری کارون (۱/۰۸ درصد) و کمترین مربوط به تیمار آبیاری زهاب بود(شکل ۲). غلظت فسفر در گیاه با افزایش شوری آب آبیاری کاهش یافت. در واقع، کم شدن فسفر محلول خاک به دلیل ایجاد کانی‌های کلسیم-فسفرمی‌تواند از جمله دلایل کاهش جذب فسفر توسط گیاهان در شرایط شور باشد (گراتان و گریو، ۱۹۹۹). تجمع بیشتر عناصر مورد نیاز ضروری پتاسیم، فسفر در شرایط شوری زیاد ممکن است یکی از سازوکارهای تحمل شوری کینوا باشد و همچنین بذرهای کینوا که از کشت در شرایط شور حاصل می‌شوند ارزش اقتصادی بالاتری برای انسان فراهم می‌آورد (کویرو و ایسا،۲۰۰۸).



شکل۱- تأثیر سطوح کود نیتروژن بر درصد فسفر دانه کینوا

شکل ۲- تأثیر سطوح آبیاری بر درصد فسفر دانه کینوا

نتیجه‌گیری

براساس نتایج آزمایش میزان عناصر غذایی بذر کینوا تحت تاثیر میزان کاربرد نیتروژن وتیمار آبیاری قرار گرفت. بیشترین میانگین نیتروژن دانه کینوا از سطح ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با آبیاری یک در میان حاصل شد. در سطوح متوسط شوری (آبیاری یک درمیان) نسبت به سطوح بالای شوری (آبیاری زهاب) کود اوره تأثیر بیشتری در کاهش میزان سدیم دانه کینوا داشت. در کینوا ترجیح یون پتاسیم در شرایط غلظت بالای سدیم باعث افزایش مقاومت نسبت به شوری می‌شود. کینوا به‌دلیل تنوع ژنتیکی بالا و تطابق پذیری به اقلیم‌های مختلف، ارزش غذایی بالا و کارایی بالای استفاده از منابع، می‌تواند گیاه مناسبی برای استفاده از منابع آب و خاک نامتعارف استان خوزستان باشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از دفتر پژوهش‌های کاربردی سازمان آب و برق خوزستان، دانشگاه شهید چمران اهواز و شرکت کشت و صنعت میرزا کوچک خان به واسطه حمایت‌های مالی قدردانی می‌نمایند.

منابع

Abou-Amer, A. I., and Kamel, A. S. 2011. Growth, yield and nitrogen utilization efficiency of quinoa (Chenopodium quinoa) under different rates and methods of nitrogen fertilization. Agronomy Journal Egypt. 33(2), 155-166.

Adolf, V. I., Shabala, S., Andersen, M. N., Razzaghi, F. and Jacobsen, E.S. 2012: Varietal differences of quinoa's tolerance to saline conditions. Plant Soil. 357, 117–129.

Aly, A. A., Al-Barakah, F. N., and El-Mahrouky, M. A. 2018. Salinity stress promote drought tolerance of Chenopodium quinoa Willd. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 49(11), 1331-1343.

Bhargava, A., Shukla, S. and Ohri, D. (2006). Chenopodium quinoa—an Indian perspective. Industrial crops and products, 23(1), 73-87.

Eisa. S, Hussin. S, Geissler. N, Koyro. H.W (2012), Effect of NaCl salinity on water relations, photosynthesis and chemical composition of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) as a potential cash crop halophyte, Australian journal of crop science, AJCS 6(2):357-368.

Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L. and Nelson,W.L. 1999. Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management. 6th ed. Prentice Hall, New Jersey, USA.

Heidari, M., H., Nadeyan, A. Bakhshandeh, Kh. Alemisaeid and G. Fathi. (2007). Effects of salinity and nitrogen rates on osmotic adjustment and accumulation of mineral nutrients in wheat. Journal of crop production and processing. (40):193-211. (In Farsi).

Khuzestan Water and Power Authoriy Company(Kwpa). 2011. Khuzestan province drainage management studies report.

Koyro, Hans-Werner and Eisa,Sayed Said (2007), Effect of salinity on composition,viability and germination of seeds of Chenopodium quinoa Willd, Plant Soil (2008) 302:79–90.

Grattan, S. R., and Grieve, C. M. (1999). Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. Handbook of plant and crop stress, 2, 203-229.

Levitt, J. (1972). Response of plants to environmental stresses. Water, radiation, Salt and other stresses, 2.
Mahmoud, A. H., and Sallam, S. 2017. Response of Quinoa (Chenopodium quinoa Willd) Plant to Nitrogen Fertilization and Irrigation by Saline Water. Alexandria Science Exchange Journal, 38(2), 326-334.

Malakooti, M. J., and Homaee, M. 2004. Fertility of arid and semi-arid soils. Tarbiat Modares University Press. Tehran.(Translated in persion).

Marschener, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edition, Academic Press, London.

Navarro, J. M., Botella, M. A., Cerda, A., and Martineze, V. 2001. Phosphorus uptake and translocation in salt stressed melon plants. Journal of Plant Physiology, 158(3), 375-381.

Parsa, S. kafi, M. Nassiri, M. (2009). Effects of salinity and nitrogen levels on nitrogen content of wheat cultivars (Triticum aestivum L.), Iranian Journal of Crop Research, 7(2), 112-120. (In Farsi).

The effect of urea fertilizer application and sugarcane field drainage on nutrient concentrations in quinoa seeds

Payvand Papan[1], Abdoilamir Moezzi[2], Mostafa Chorom[3], Afrasyab Rahnama[4]

1. Ph.D Soil Science, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Expert of KWPA.
2. Assistant Professor of Soil Science, Faculty of Soil Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz. Ahwaz. Iran.
3. Professor, Department of Soil Science, Faculty of Soil Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz. Ahwaz. Iran.
4. Assistant Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agricultural Engineering, Shahid Chamran University, Ahvaz. Ahwaz. Iran

Corresponding Author Email: payvand_p2006@yahoo.com

Abstract

In order to investigate the effects of nitrogen application and irrigation with sugarcane fields on some quality characteristics of quinoa seeds, a field experiment was conducted in the form of split plots in a randomized complete block design with three replications. In this experiment, four levels of urea fertilizer (0, 75, 150, 225 kg / ha) as the main factor and three levels of irrigation water including control (Karun water with salinity of 2.5 dS / m) and one-in-one irrigation (Karun - Sugarcane drainage) and irrigation with sugarcane drainage (with salinity of 7.5 dS / m) were considered as sub-factors. The results showed that the interaction effect of the treatments on the mean concentrations of nitrogen, potassium and sodium in quinoa seeds was statistically significant. The highest average of quinoa seed nitrogen (2.94%) was obtained in the combined treatment of 150 kg N / ha with one irrigation, which was 60% higher than the control. In the treatment of intermediate irrigation and drainage, increasing urea fertilizer decreased the sodium concentration of quinoa seeds. Urea fertilizer was also able to improve the absorption of potassium, which is reduced in saline conditions due to sodium toxicity. The results showed that sufficient nitrogen can be a suitable physiological solution to increase tolerance to the harmful effects of salinity in quinoa.

Keywords: Nitrogen, Potassium, Quinoa, Sugarcane drainage, Sodium.