استفاده از آب دریای خزر برای آبیاری تکمیلی و تولید جو درشمال ایران

ا. دردی پور، م. بای بوردی، حمید سیادت و محمد جعفر ملکوتی

به ترتیب محققین دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان؛ دانشگاه تربیت مدرس و مؤسسه تحقیقات خاک وآب

مقدمه

تلاش‌های تحقیقاتی که در طول دو دهه گذشته صورت گرفته است به ظهور طرح‌های آبیاری با مقیاس بزرگ که به آب شور وابسته است، کمک کرده‌است(۱۰و۱۲). آزمایشات مزرعه ای با استفاده ازآب دریا باشوری ۷۲۰ میلی مول برلیتر به عنوان منبع آبیاری، نشان داد که عملکرد بیوماس (۱۰تا۲۰ تن درهکتار) وعملکرد دانه روغنی (۲تن در هکتار) دراین شرایط، معادل محصولات زراعی متداول آبیاری شده با آب شیرین است (۸و۹). همچنین روش‌های زراعی مناسبی برای استفاده ازآب‌های با شوری بالا نظیر آب دریاها و اقیانوس‌ها، با اصلاح شورزی‌ها وگیاهان زراعی مقاوم به شوری ابداع شده است (۱۴). هدف از این تحقیق بررسی اثرآب دریای خزر بر رشد و عملکرد جو (Hordeum vulgare L.) و خصوصیات خاک درشرایط مزرعه می‌باشد. به همین منظور آزمایش مزرعه‌ای درسال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

بعد از انتخاب سری خاک مناسب برای انجام آزمایش براساس مطالعات خاکشناسی انجام شده، محل دقیق آزمایش، مرکز خدمات کشاورزی دهستان بناور انتخاب گردید. آب از منبع چاه واقع درمزرعه خدمات جهاد کشاورزی دهستان بناور و دریای خزر تامین گردید. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک وآب درجدول ۱ ارایه شده است. خاک مزرعه در اواسط پاییز شخم خورد و قبل ازکشت دو بار دیسک عمود بر هم زده شد. ابعاد کرت‌ها دو متر مربع (۱m*۲m) بود. آزمایش بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل، درقالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی باسه تکرار اجرا گردید. چهار تیمار آبیاری به عنوان سطوح عامل اصلی (Main Plot) بصورت تصادفی درکرت‌های آزمایشی قرارگرفتند. عامل اصلی عبارتست از: I_1 = بدون آبیاری (شرایط دیم منطقه)، I_2= آبیاری با آب شیرین ازمرحله ساقه رفتن (Zadoks's Code=30) اعمال گردید(۱۷)، I_3= آبیاری باآب دریا که به نسبت یک به یک رقیق شد وازمرحله ساقه رفتن (Zadoks's Code=30) اعمال گردید. I_4= همان تیمار I_3 ولی پس از ظهور کامل خوشه(آغاز مرحله شیری شدن، Zadoks's Code=70).

هرکرت آزمایشی شامل پنج خط کاشت به فاصله ۲۰ سانتی متر از یک دیگر و به طول دو متر بود. تراکم بوته ۳۰۰ بذر در هر متر مربع بود (۲۵ گرم درهرمتر مربع). سه کرت از هر تیمار آبیاری (از هر تکرار یک کرت) قبل از هر آبیاری برای تعیین میزان رطوبت خاک نمونه برداری ومقدار آب مورد نیاز از اختلاف رطوبت در ظرفیت زراعی و ۵۰ درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده خاک مزرعه و به علاوه حدود ۳۰ درصد کسر آبشویی محاسبه گردید. رطوبت ظرفیت زراعی و پژمردگی خاک مزرعه، قبلا در آزمایشگاه تعیین شد(جدول ۱). دور آبیاری نیز بر اساس تخلیه ۵۰ درصد آب قابل استفاده خاک مزرعه تنظیم گردید. عملیات برداشت بصورت کف بر در مورخه ۵ خرداد ۱۳۸۱ انجام شد. دانه‌ها توسط خرمن کوب از کاه و کلش جدا گردید. پس از برداشت، وزن دانه و اجزای عملکرد اندازه‌گیری شد. از کرت های آزمایشی از دو عمق ۰-۳۰ و۳۰-۶۰ سانتی متر نمونه خاک تهیه و خصوصیات شیمیایی خاک و بعضی عناصر اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

این آزمایش نشان داد که آبیاری با آب دریای خزر(۱:۱) درمرحله ساقه (I_3) و شرایط دیم (I_1) موجب کاهش معنی‌دار عملکرد و اجزای آن گردید (جدول ۲). کاهش عملکرد دانه ۳۳ درصد برای تیمار I_3 و۵۹ درصد برای شرایط دیم(I_1) نسبت به شاهد (I_2) بود.

جدول(۱) خواص فیزیکی و شیمیای خاک وآب درآزمایش مزرعه ای

خواص		واحد	خاک بناور	آب دریا	آب چاه
تجزیه مکانیکی ذرات خاک	شن	%	۱۰		
	سیلت		۶۰		
	رس		۲۶		
بافت			لوم سیلتی		
ظرفیت زراعی مزرعه		%	۲۶/۷		
PH			۸/۱	۷/۹	۷/۷
EC یا ECe		dS/m	۹/۹	۱۸/۴۹	۱/۳۳
SAR			۱۲/۴	۲۳/۶	۶/۱
ظرفیت تبادل کاتیونی		سانتی مول برکیلوگرم	۱۳/۰		
کربنات کلسیم معادل		%	۱۵		
کربن آلی		%	۰/۸		

سطح و شاخص کلروفیل برگ به ترتیب ۲۵ و ۱۳ درصد برای تیمار I_3 و ۵۱ و ۷/۴ درصد برای تیمار I_1، کاهشمعنی‌دار نشان داد. در مقابل مصرف دیرتر آب دریا (I_4)، از نظر این صفات با شاهد (I_2)، تفاوت معنی داری نداشت. از نظر نیاز آبی و راندمان مصرف آب، دوباره همانند آزمایش گلدانی معلوم شدکه مازاد آب شیرین می تواند در تولید بیشتر محصولات دیگر مورد استفاده قرار گیرد. آبیاری با آب دریا (۱:۱) و تیمار دیم (I_1) باعث افزایش معنی دار شوری، سدیم، کلر و SAR خاک در عمق های۰-۳۰ و مجموع دو عمق (۰-۶۰ سانتی متر) گردید. افزایش شوری و سمیت یون‌ها (ناشی ازمصرف آب دریا) عامل عمده و اصلی کاهش سطح برگ ومیزان کلروفیل و در نتیجه مقدار مواد فتوسنتزی بود که از دلایل عمده کاهش رشد و عملکرد جو می‌باشد. همچنین بین عملکرد نسبی دانه وشوری خاک نیز رابطه ذیل بدست آمده:

$$RY=100-6.8\ (ECe-7.7)\quad (r^2=0.37^{**})$$

بنابراین، آزمایش مزرعه‌ای نیز نتایج آزمایش گلدانی را تایید کرد که می‌توان ازآب دریای خزر برای آبیاری تکمیلی پس ازمرحله خوشه رفتن جو درخاک‌های سبک استفاده نمود.

هرنوع افزایش آب به خاک مقداری املاح به خاک وارد می نماید (۲و۱۵). درتحقیقاتی که با آب های شور ونیمه شور در استان اصفهان انجام گرفت(۳) نشان داده شد آب آبیاری با نسبت جذب سدیم حدود ۵/۴ به دلیل شوری بیش از ۱/۲ دسی زیمنس برمتر، سرعت نفوذ آب درخاک را کاهش نداده است. نتایج بدست آمده در بخش مزرعه‌ای کم و بیش نتایج مرحله گلخانه‌ای را تایید کرد و همچنین با گزارش-های اولیه در منابع بر روی اثر شوری بر کاهش عملکرد و اجزای آن، عملکرد کاه و بیوماس کل، مشابهت دارد (۱، ۴، ۵، ۶ و ۱۶). کاهش عملکرد درشرایط مزرعه، عمدتا به دلیل کاهش وزن دانه بویژه تعداد خوشه های پر می باشد که عمدتا بدلیل اثر شوری از طریق سمیت یون‌ها می‌باشد که در دراز مدت بر رشد و نمو و عملکرد گیاه اثر گذاشته است. این آزمایش نشان داد که مصرف آب دریا در مرحله ساقه رفتن و شرایط دیم باعث کاهش سطح برگ و میزان کلروفیل برگ‌ها گردید. این امر یکی از دلایل مهم کاهش عملکرد و اجزای آن در این تیمارها می باشد.بر اساس مطالعات انجام شده تاکنون، شوری از سه جنبه مختلف. کاهش سطح فتوسنتز کننده (برگ)، بسته شدن روزنه ها و مختل شدن تبادلات گازی و اختلال در عمل کلروپلاست-ها و تخریب آن موجب کاهش فتوسنتز در گیاهان می گردد (۱۳). نتایج هر دو آزمایش گلدانی و مزرعه‌ای نشان داد که با مصرف آب دریا (۱:۱) و آب شیرین به همراه یک دیگر باعث بهبود راندمان مصرف آب برای استفاده بهینه از آب شیرین می گردد. افزایش WUE در شوری‌های کم و متوسط به دلیل بسته شدن جزئی روزنه‌ها (۷)، یاعدم تغییر آن درسطوح مختلف شوری (۱۱)، گزارش شده است.

جدول (۲) نتایج تجزیه آماری عملکرد و اجزای آن درآزمایش مزرعه‌ای-الف- نتایج تجزیه واریانس- میانگین مربعات

									اجزای عملکرد						
			عملکرد		شاخص		وزن پانصد		تعداد						
					برداشت		دانه		دانه		خوشه		ساقه نابارور		سنبلچه
منابع	درجه		گرم بر										تعداددر		
تغییرات	آزادی		گلدان		درصد		گرم		خوشه		گلدان		گلدان		خوشه
R	۲		۷۱۲۰/۱		۵۴۲/۵		۱/۵		۴/۰		۴۹۱/۶		۲۰/۶		۱/۵
I	۳		۱۰۸۲۸۲۷/۷**		۳۵/۵		۱۷۶/۶**		۷۷/۹		۱۳۸۴۲/۱**		۶۲/۳*		۱۲/۳
Ea=R*I	۶		۵۹۱۴۶/۷		۲۹۴/۵		۱۲/۳		۱۵۸/۶		۱۰۵۸/۳		۱۰/۱		۱۱/۱
خطا	۵۶		۳۶۷۰/۴		۲۴/۰		۱/۴		۵/۵		۲۴۲/۳		۰/۸		۰/۷
CV (%)			۹/۹		۱۲/۱		۵/۶		۶/۹		۱۵/۱		۲۵/۴		۶/۸

* و** یعنی بترتیب درسطح ۵ و۱ درصد معنی دار است

ب- نتایج مقایسات میانگین به روش دانکن*

تیمارها															
I	آبیاری														
۱		C	۳۳۸/۹	A	۴۱/۵	B	۱۸/۰	A	۳۲/۲	C	۷۱/۷	B	۱/۹	A	۱۱/۸
۲		A	۸۱۸/۳	A	۳۹/۹	A	۲۴/۰	A	۳۶/۰	A	۱۲۳/۶	A	۴/۹	A	۱۳/۳
۳		B	۵۴۹/۷	A	۴۱/۵	B	۲۰/۵	A	۳۲/۵	B	۹۶/۱	B	۲/۳	A	۱۱/۹
۴		A	۷۳۱/۸	A	۳۹/۱	A	۲۳/۳	A	۳۴/۵	A	۱۱۹/۷	A	۴/۸	A	۱۲/۵

* حروف مشابه درسطح ۵ درصد معنی دار نیست

منابع مورداستفاده

۱- اعتصام، غ. ۱۳۷۹. بررسی اثرات مصرف ازت، فسفر و پتاسیم در شرایط شور بر عملکرد و اجزای عملکردگندم، پایان نامه کارشناسی ارشدرشته خاکشناسی، دانشگاه آزاداسلامی، واحد علوم وتحقیقات، ۱۱۳ص.

۲- بای بوردی، م. ۱۳۷۳. زهکشی واحیاء اراضی کشاورزی، مجموعه مقالات هفتمین سمینارکمیته ملی آبیاری وزهکشی ایران، تهران، ۲۳-۱.

۳- یزدانی، ه. ۱۳۷۱. بررسی اثر مصرف آب شور و زهکشی روی عملکرد چغندر قند و خواص آب، خلاصه مقالات سومین کنگره علوم خاک ایران، اصفهان.

4- Berstein, L., L. E. Francois and R. A. Clark. 1974. Interactive effects of salinity and fertility on yields of grains and vegetables, Agronomy Journal, 66:412-421.

5- El-Haddad, E. H. M. and J. W. O'Leary. 1994. Effect of salinity and K/Na ration of irrigation water on growth and solute content of Atriplex amnicola and Sorghum bicolor, Irrigation Science, 14:127-133.

6- Feigin, A. 1985. Fertilization management of crops irrigated with saline water, Plant Soil, 82:285-299.

7- Glenn, E. P. and J. J. Brown. 1998. Effects of soil salt levels on growth and water use efficiency of Atriplex canescens (Chenopodiaceae) varieties in drying soil, Americ. J. Bot., 85:10-16.

8- Glenn, E. P. and J. W. O'Leary. 1984. Relationship between salt accumulation and water content of dicotyledonous halophytes, Plant, Cell and Environment, 7:253-261.

9- Glenn, E. P., J. W. O'Leary, M. C. Watson, T. L. Thompson and R. O. Kuehl. 1991. Salicornia bigelovii Torr.: an oilseed halophyte for seawater irrigation, Science, 251:1065-1067.

10- Hamdy, A., S. Abdel-Dayem and M. Abu-zeid. 1993. Saline water management for optimum crop production, Agric. Water Management, 24: 189-203.

11- Hoorn, J. W., N. Katerji, A. Hamdy, M. Mastrorilli and J. W. van Hoon. 1993. Effect of saline water on soil salinity and on water stress, growth and yield of wheat and potatoes, Agric. Water Manag., 23: 247-265.

12- Kandiah, A. and J. D. Rhoades. 1990. Saline water: sources, usage, problems and prospects, Water, soil and crop manaement relating to the use of saline water, Expert consultation, AGL/MISC/16/90, FAO, Rome.

13- Marcelis, L. F. M. and J. van Hooijdonk. 1999. Effect of salinity on growth, water use and nutrient use in radish, Plant and Soil, 215: 57-64.
14- Miyamoto, S., E. P. Glenn and M. W. Olsen. 1995. Growth, water use and salt uptake of four halophytes irrigated with highly saline water, Journal of Arid Environments, 32:141-159.
15- Rhoades, J. D., A. Kandiah and A. M. Mashalli. 1992. The use of saline Waters for crop Production, Irrigation and Drainage Paper No. 48. FAO, Rome, Italy.
16- Verma, T. S. and H. U. Neue. 1984. Effect of soil salinity level and zinc application on growth, Yield and nutrient composition of rice, Plant and Soil, 82:3-14.
17- Zadoks, J. C.,T. T. Chang, and C. F. Konzak. 1974. A decimal code for growth stage of cereal, J. Weed Research, 14:415-421.