بررسی اثرات استفاده از آبهای غیر متعارف (شور و لب شور) با استفاده از سیستم آبیاری زیرزمینی سفالی در کشت گلخانه ای گوجه فرنگی

غلامعلی کیخا، حسین اکبری مقدم، غلامرضا اعتصام، حسن رستمی و علیرضا ارجمندی نژاد
اعضای مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه

موضوع آب و استفادهٔ بهینه از آن اصلی ترین مسأله‌ای است که در گذشته، حال و آینده سیستان بیشترین سهم را در عرصهٔ مسائل اقتصادی، اجتماعی و سیاسی آن دارد. منطقه سیستان به لحاظ اقلیمی که خود معلول موقعیت جغرافیایی آن است، با داشتن متوسط سالیانه بیش از ۳۰۰ روز خشکی،میزان بارندگی کم (یک پنجم متوسط سالیانه کشور) متوسط تعداد روزهای آفتابی سالیانه بیشتر از ۲۶۰ روز، تابش زیاد آفتاب، دامنهٔ زیاد تغییرات درجه حرارت در شبانه روز، وزش بادهای تند و با دارا بودن بیشترین مقدار سالیانه تبخیر کشور(۵۰۰۰ –۴۰۰۰) میلیمتر در سال جزء مناطق خشک کشور بوده و از نظر فیزیکی دچار کم آبی است به طوریکه در سالهای اخیر تشدید عوامل فوق موجب گردیده است، تا خشکسالی دامنگیر منطقه گردیده و آب به عنوان مهمترین عامل تولیدات کشاورزی، همسو با روند آن در دیگر مناطق کشور به یک عامل بحران زا تبدیل گردد. لذا ضروری است موضوع آب در همه حال به عنوان کالائی با ارزش و حیاتی، در حفاظت، توسعه، بهره برداری و مصرف در رأس امور و فعالیت‌ها قرار گیرد و در برنامه‌ریزی‌های منطقه اعم از اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کفهٔ سنگین به نفع آب مد نظر باشد. درفصول خشکسالی درمنطقه سیستان زه آب چاهکها و آبهای زیر زمینی باکیفیت نامناسب تنها منابع آب برای نگهداری مردم ومنطقه بوده به طوریکه کیفیت این آبها در قسمت های وسیعی از مناطق پنجگانه سیستان براساس دستورالعملها واستانداردهای فنی موجود، جزء آبهای نامطلوب محسوب می گردد در چنین شرایطی و ضرورت اجتناب ناپذیری، استفاده از اینگونه آبها، باید این نگرش در کشاورزی منطقه حاکم گردد که آب کالای یکبار مصرفی نیست و می توان از طریق تحقیق و پژوهش با تغییر الگوی کاشت و روش آبیاری از آبهای نامطلوب جهت تولیدات کشاورزی استفادهٔ مطلوب نمود.

کیخا و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی های خود به منظور ارزیابی سامانه آبیاری زیر زمینی سفالی درخاکهای با EC بالا برای تولید خیار گلخانه‌ای، نشان دادند که اگر چه در مراحل ابتدائی رشد با توجه به بالابودن EC خاک (حدود ۱۸ds/m) صدمات زیادی به بوته های خیار وارد گردید ولی با تنظیم برنامهٔ آبیاری و قابلیت خاص این سامانه درکنترل و تأمین رطوبت دائمی درمنطقهٔ توسعه ریشه بوته های خیار، این صدمات در مرحله بعدی رشد به کلی رفع گردیده به طوری که نتایج عملکرد میوه نشان دادکه رقم آناهیتا ۷۲۶ با عملکردی معادل ۱۶۹/۰۴۰ تن درهکتار نسبت به رقم سینا ۲۴۱۸۹ با عملکردی معادل ۱۵۴/۸۷ تن درهکتار از برتری قابل ملاحظه ای برخوردار بوده و راندمان کارائی مصرف آب در ارقام فوق به ترتیب معادل ۴۵/۴۶ و ۴۱/۸۱ کیلوگرم به ازاء هر متر مکعب آب مصرفی بوده است. حجم آب مصرفی درشرایط تحقیق ۲۰۰ مترمکعب در یک واحد گلخانهٔ ۵۴۰ مترمربعی برآورد گردیده که بخشی از آن مربوط به علمیات شستشوی خاک با استفاده از سامانه به منظور کنترل شوری بوده است.

تازل (۱۹۹۹)در بررسی پاسخ گوجه فرنگی به شوری در پاییز و بهار نتیجه گرفت که بیشترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد(2ds/m) معادل ۴/۱۸ کیلوگرم در متر مربع و ۱۶/۲ کیلوگرم در متر مربع بترتیب در پاییز و بهار بوده و عملکرد با افزایش شوری کاهش پیدا نموده به طوری که این کاهش حدود ۵/۸ درصد به ازای هر یک (ds/m) در پاییز و ۹ درصد در بهار بوده است.

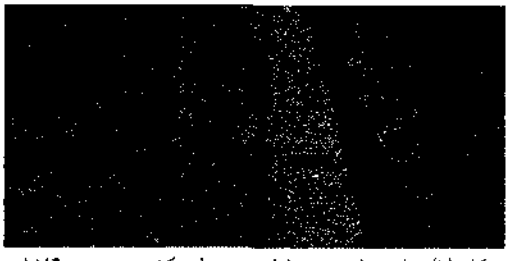
مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی و ارزیابی قابلیت‌های سامانه آبیاری زیر زمینی سفالی در استفاده از آب‌های شور و لب شور به عنوان منابع اصلی آب کشاورزی هنگام بحران‌های خشکسالی درمنطقهٔ سیستان در قالب طرح آماری بلوکهای‌کامل‌تصادفی با چهار تیمار کیفیت آب آبیاری(جدول ۱) در چهار تکرار بر روی رقم گوجه فرنگی G-(EX-noRMA)Fi در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک واقع در ۲۲ کیلومتری جنوب شرق شهرستان زابل، در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ انجام گردید.

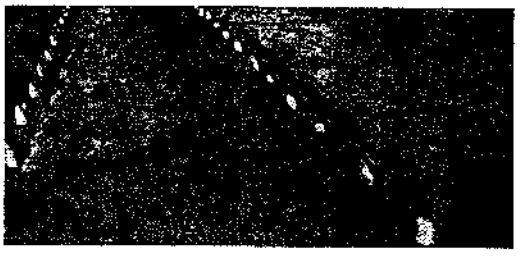
جدول (۱) نتایج تجزیه شیمیایی کیفیت های مختلف آب استفاده شده در طرح

نسبت جذب سدیم S.A.R	درصد سدیم محلول S.S.P	Miliquivalents perliter میلی اکی والان در لیتر								PH	مشخصات نمونه Description
		مجموع کاتیونها	سدیم Na^{+}	کلسیم + منیزیم $+Ca^{2+}$ mg^{2+}	مجموع آنیونها	سولفات $SO4^{2-}$	کلر CL^{-}	بیکربنات $Hco3^{-}$	کربنات $CO3^{2-}$		
3.1	42	16.5	6.9	9.6			5.6	5.2	0	8.7	EC= 2000
10.0	64	42.7	27.5	15.2			13.4	3.4	0	8.2	EC=4000
17	71	85	60	25			33.5	6.1	0	8.3	EC= 8000
30	82	125.5	102.5	23			73.5	6.1	0	8.2	EC=12000

برای انجام این پژوهش پس از احداث گلخانهٔ مورد نظر به مساحت ۲۷۰ مترمربع (۳۰m × ۹m) ابتدا با توجه به ضرورت تهیه بستر در کشت‌های گلخانه‌ای و متناسب با شرایط مورد نیاز برای سامانه آبیاری سفالی، اقدام به حفر ترانشه در طول مسیرهای کشت (شکل ۱) به ترتیب به عرض و عمق، ۵/. متر و ۰/۶ متر نموده و سپس با توجه به بافت خاک مورد نیاز بستر کاشت را مطابق فرمول زیر ٪۲۰+٪۳۵ + ٪۴۵ = (۴۵ درصد مخلوط کود حیوانی پوسیده (گاوی + گوسفندی) + ۳۵ درصد ماسه و شن + ۲۰ درصد خاک زراعی) به منظور رسیدن به بافت Loam وsandyloam (شکل ۲) تهیه نموده البته قبل از انتقال خاک تهیه شده مطابق فرمول فوق ابتدا در ته ترانشه ها به منظور تولید حرارت و گرما، کاه وکلش بعلاوه مقداری کود ازته (۱۰۰گرم به ازای هر متر طول ترانشه) به ارتفاع ۱۰ سانتیمتر (شکل ۲) قرار داده و در نهایت خاک بستر آماده شده مجدداً در ترانشه های انتقال و جایگزین می گردد. پس از انجام عملیات فوق الذکر به منظورکنترل شوری خاک و حذف نمک ازدیادی ناشی از اضافه نمودن کود حیوانی، عملیات آبشوئی در دو مرحله صورت گرفت. مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد نظر مطابق جداول(۲ و ۳) می باشد.



شکل (۱) نمای ترانشه در طول مسیرهای کشت در بستر گلخانه



شکل (۲) نمای بستر کاشت گلخانه با مخلوط کود حیوانی و زراعی

جدول (۲) مشخصات شیمیایی خاک مورد استفاده در طرح

Mn (ppm)	Zn (ppm)	CU (ppm)	Fe (ppm)	K(AV.) (P.P.m)	P(av.) (p.p.m)	کربن آلی o.c(%)	گچ	T.N.V (%)	EC (ds/m)	PH	عمق (cm)
7.61	3.73	1.04	11.70	685	84.2	1.68	0	19.96	4.6	7.8	0-60

جدول (۳) مشخصات فیزیکی خاک مورد استفاده در طرح

Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Pb (gr/cm^3)	P.W.P (%)	F.c (%)	عمق (cm)
54	32	11	1.54	8.5	21	0-60

سپس کوزه‌های سفالی که دارای طول، قطر خارجی و داخلی به ترتیب ۴۵، ۶ و ۴ سانتی متر(شکل ۲) به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر نصب گردید. پس از عملیات آبیاری اولیه و با توجه به اینکه هر ترانشه یک تکرار در نظر گرفته شد و سفالها در دو لبه ترانشه به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر قرار گرفته اند در تاریخ ۸۱/۹/۲۷ کشت انجام گردید. ابعاد تیمارها (۲m * ۱/۵m) معادل ۳ متر مربع لحاظ گردید.

پس از سبز شدن بذور گوجه فرنگی در ۸۱/۱۰/۳ به منظور استقرار گیاهچه دو مرحله آبیاری با آب معمولی انجام گرفته سپس با طراحی و نصب ۴ منبع ذخیرهٔ آب حاوی کیفیت های مختلف آب (شکل۳) مطابق تیمارهای طرح در هر مرحله آبیاری انجام و میزان آب به صورت حجمی اندازه گیری شد.

شکل(۳) نحوه نصب منبع ذخیره آب

هدایت بوته با استفاده از نخ‌های آویز و نیز تکیه‌گاههای لحاظ شده صورت گرفت. در طول دورهٔ رشد و نمو ضمن انجام به موقع مراقبتهای زراعی، یادداشت‌برداری های بوته و میوه صورت گرفت و پس از آن نتایج با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد نظر مطابق جدول(۴) و نتایج مقایسه میانگین ها تحت تاثیر تیمارهای مختلف شوری، در جدول(۵)، نشان داده شده است.

جدول (۴) نتایج تجزیه واریانس صفات مورد نظر در آزمایش تأثیر تیمارهای مختلف شوری با استفاده از سیستم آبیاری سفالی بر گوجه فرنگی رقم NORMAF1

صفات	df	MS	F	CV
(عملکرد کل(ton/ha	۳	۷۴۶/۵۷۶۷۰۸۳۳	۱۱/۹۶**	۸/۳۵
تعداد میوه در هر بوته	۳	۲۳۱۲۸/۳۹۵۸۳۳۳۳	۴/۱۲*	۱۲/۷۶
متوسط وزن یک میوه(gr)	۳	۱۱/۸۶۷۶۹۱۶۷	۰/۲۴n.s	۱۴/۲۷
طول ریشه(m)	۳	۱۱/۴۳۷۵۰۰۰۰	۰/۵۳n.s	۱۴/۳۲
ارتفاع بوته (m)	۳	۱۸۹۹/۷۲۹۱۶۶۶۷	۱/۱۲n.s	۱۴/۲۸
تعداد گل در خوشه	۳	۱/۷۲۹۱۶۶۶۷	۲/۰۶ n.s	۱۲/۵۳
نتعداد میوه در خوشه	۳	۱/۲۲۹۱۶۶۶۷	۱۹/۶۷**	۴/۸۱
حجم آب مصرفی(m3/ha)	۳	۹۳۶۶۲۴۱/۰۰۰	۹۹۹۹۹/۹۹**	۰

**: معنی‌داربودن در سطح آماری (۱٪) *: معنی‌داربودن در سطح آماری (۵٪) n.s: عدم معنی‌داربودن

جدول (۵) نتایج مقایسه میانگین صفات بررسی شده تحت تأثیر تیمارهای مختلف شوری

تیمار	عملکردکل ton/ha	تعداد میوه در بوته	متوسط وزن هر میوه (gr)	طول ریشه (cm)	ارتفاع بوته (cm)	تعداد گل درهر خوشه	تعداد میوه درهر خوشه	حجم آب مصرفی(m^3/ha)
EC=۲۰۰۰	۱۰۷A	۸۲A	۵۰A	۳۰/۵A	۲۶۵A	۸/۲۵A	۶A	۵۹۲۵A
EC=۴۰۰۰	۱۰۵/۶A	۸۱A	۵۰A	۳۱/۹۷A	۳۱۷/۲۵A	۷/۲۵A	۵B	۷۱۱۱C
EC=۸۰۰۰	۸۵/۴۴ B	۶۵B	۴۹/۲A	۳۳/۷۵A	۲۸۹/۲۵A	۷A	۴/۵B	۸۲۹۶B
EC=۱۲۰۰۰	۸۰/۴B	۶۵B	۴۶/۳۹A	۳۴/۱۲A	۲۸۱/۷۵A	۶/۷۵A	۴B	۹۴۸۱A

عملکرد میوه

اثر تیمارهای شوری بر عملکرد میوه گوجه فرنگی در سطح آماری یک درصد معنی دار بوده به طوریکه بالاترین عملکرد میوه متعلق به تیمار یک آبیاری (آب معمولی با EC=۲۰۰۰ میکروموس) معادل ۱۰۷ تن درهکتار بوده که به لحاظ آماری با تیمار ۲ (آب شور با EC=۴۰۰۰ میکروموس) در یک گروه قرار داشته با یکدیگر تفاوت معنی داری ندارند. کمترین عملکرد میوه گوجه فرنگی مربوط به تیمار ۴ آبیاری (آب شور با EC = ۱۲۰۰۰ میکروموس) معادل ۸۰/۴تن درهکتار بوده که به لحاظ آماری با تیمار ۳ آبیاری (آب شور با EC=۸۰۰۰ میکروموس) با عملکردی معادل ۸۵/۴۴تن درهکتار در یک گروه قرار داشته و تفاوت معنی داری ندارد. کاهش عملکرد میوه با افزایش شوری توسط تازل (۱۹۹۹) نیز گزارش گردیده است (جداول ۴ و ۵).

تعداد گل در خوشه

اثر تیمارهای مختلف شوری بر تعداد گل درهر خوشه معنی دار نبوده است همچنین مقایسهٔ میانگین ها نشان میدهد که تمامی تیمارها به لحاظ آماری در یک گروه قرارداشته و تفاوت معنی داری ندارند. اما با افزایش میزان شوری تعداد گل درهر خوشه کاهش یافته به طوریکه بیشترین میزان گل درهر خوشه متعلق به تیمار یک آبیاری (آب معمولی با EC=۲۰۰۰ میکروموس) به مقدار ۸/۲۵ گل در خوشه و کمترین آب متعلق به تیمار ۴ آبیاری (آب شور با EC=۱۲۰۰۰ میکروموس) به میزان ۶/۷۵ گل در هر خوشه می باشد(جداول ۴ و ۵).

تعداد میوه در هر خوشه

اثر تیمارهای مختلف شوری بر تعداد میوه در خوشه در سطح آماری یک درصد معنی دار بوده به طوریکه نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد بیشترین تعداد میوه در هر خوشه متعلق به تیمار شمارهٔ یک آبیاری (آب معمولی با EC =۲۰۰۰ میکروموس) به میزان ۶ میوه در هر خوشه وکمترین آن متعلق به تیماره شماره ۴ آبیاری (آب شور با EC = ۱۲۰۰۰ میکروموس) به میزان ۴ میوه در هر خوشه می باشد (جداول ۴ و ۵).

درصد ریزش گل

با افزایش درجهٔ شوری آب آبیاری، درصد ریزش گل در خوشه نیز افزایش پیدا نموده به طوری‌که بیشترین میزان درصد ریزش با ۴۰/۷۴ در تیمار شماره ۴ آبیاری (آب شوری با EC =۱۲۰۰۰ میکروموس) وکمترین آن به میزان ۲۶/۸ درصد در تیمار شمارهٔ یک آبیاری (آب معمولی با EC =۲۰۰۰ میکروموس) حادث گردیده است(جداول ۴ و ۵).

منابع مورد استفاده

۱- کیخا، غ. اکبری مقدم، ح. و همکاران. ۱۳۸۲، کوزه های سفالی و فرهنگ صرفه جویی در مصرف آب. مجموعه مقالات اولین همایش دانش بومی و ذخایر توارثی کشور. مقاله برتر.

2-Tuzel, I.H. 1999. Tomato response to salinity in substrate culture. International samposium on techniques to control salination for horticultural productivity.