

تجربه کشت گیاهان شورزیست با آب دریا در استان سیستان و بلوچستان منطقه چابهار (سایت های ناصر آباد و بریس)

سیدرضا تقدیسی حیدریان^{۱*}، جواد امینی^۲، مجتبی پورمقدم^۳، احمدرضا پرنده^۴

۱- سرگروه تخصصی کشاورزی و آبیاری و زهکشی و مهندسی رودخانه شرکت مهندسی مشاور طوس آب

۲- مدیر حوضه های شورورزی جنوب کشور- شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران

۳- مدیر پروژه شورورزی استان سیستان و بلوچستان- شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران

۴- کارشناس ارشد آبیاری- و مهندسی رودخانه شرکت مهندسی مشاور طوس آب

:

*نویسنده مسئول: rtaghdisi@gmail.com

خلاصه

در استان سیستان و بلوچستان نیز بدلیل افزایش جمعیت و نیازهای جامعه، کاهش پتانسیل منابع آب شیرین سطحی و زیرزمینی و در نتیجه کاهش شدید سرانه آب در دسترس در سالهای اخیر، مطالعه و بررسی منابع آب نامتعارف و جایگزینی بهینه و کاربردی این منابع در بخشهای مختلف مصرف بویژه در بخش کشاورزی که شرایط بهره برداری از منابع آب نامتعارف را دارند، لازم و ضروری به نظر می رسد. از جمله طرح ها و فعالیت های قابل مطالعه در بخش آبهای نامتعارف، استفاده مستقیم و غیر مستقیم از آب دریا در مصارف بخش کشاورزی نواحی ساحلی جنوبی استان سیستان و بلوچستان، تحت عنوان مطالعات شورورزی میباشد. پژوهش حاضر با هدف استفاده پایدار از منابع آب و خاک شور جنوب کشور در کشاورزی انجام شده است. بدین منظور در دوسایت ناصرآباد در نزدیکی کنارک و بریس در استان سیستان و بلوچستان و در حاشیه دریای عمان اقدام به احداث مزارع الگوی شورورزی به مساحت تقریبی ۴ هکتار و آبیاری با آب دریا با شوری متوسط ۵۳ دسی زیمنس برمتر و شوری خاک ۴۳ دسی زیمنس برمتر گردید. گیاهان کشت شده شامل گونه های سالیکورنیا پرسیکا و سالیکورنیا بیگلوی و گونه های آتریپلکس شامل آتریپلکی کانسس، لنتی فرمیس و هالیوموس میباشد. تجربیات بدست آمده نشان میدهد که امکان توسعه کشت سالیکورنیا بویژه گونه بیگلوی در شرایط کشت در زمان مناسب و همچنین آتریپلکس لنتی فرمیس بیشتر از گونه های دیگر فراهم است و در صورت ادامه مطالعات میتواند به عملکرد اقتصادی مناسب از این محصولات دست یافت.

کلمات کلیدی: آب نامتعارف، شورزیست، آب دریا، سالیکورنیا

مقدمه

افزایش قابل ملاحظه نیاز آبی در بخش‌های مختلف کشاورزی، صنعت، شرب و بهداشت و نبود برنامه مدیریتی صحیح در این راستا سبب برداشت بی‌رویه از منابع آب موجود گردیده است.

یکی از رویکردهای اصولی مقابله با بحران آب که در حال حاضر توجه اکثر دست اندرکاران امر تأمین آب در سراسر جهان را به خود معطوف ساخته است، ایجاد تناسب لازم بین حجم منابع و مصارف آب است. این امر بدان معنا است که در این رویکرد بهره‌برداری از منابع آب با کیفیت مناسب شرب برای مصارفی همچون کشاورزی، آبیاری، پروری، صنعت، مهندسی و مصارف غیرشرب شهری روشی نامناسب است.

سازمان بهداشت جهانی معتقد است "هیچ آبی با کیفیت بهتر نباید جز در هنگام وفور برای مقاصد غیر ضروری بکار رود." لذا تلاش برای یافتن منابع مناسب برای تأمین نیاز مصارف غیر شرب در جهت حفظ منابع آب شرب در دستور کار قرار دارد.

منابع آب نامتعارف بعنوان یک منبع قابل جایگزین با منابع آب شیرین، عمدتاً شامل منابع آب بازیافتی شامل پساب تصفیه‌خانه‌ها، زه آب سطحی اراضی کشاورزی، آبهای شور و لب شور و آب دریا می‌باشند. بمنظور انتخاب محل سایت های مزارع الگویی شورورزی طی بازدیدهای متعدد از نوار ساحلی جنوب با در نظر گرفتن، جاده دسترسی، وضعیت توپوگرافی، نزدیکی به منبع آبی (دریا)، وضعیت پوشش گیاهی و سایر امکانات اقدام به انتخاب دو محل سایت در نوار ساحلی استان سیستان و بلوچستان شد.

-محدوده طرح

محدوده طرح مطالعات شورورزی، در نوار ساحلی جنوبی استان سیستان و بلوچستان واقع شده است. این محدوده در حوضه آبریز درجه ۲ بلوچستان جنوبی قرار دارد. این محدوده در دو سایت ناصرآباد و بریس واقع در استان سیستان و بلوچستان احداث گردیده است. سایت ناصر آباد به مساحت تقریبی ۱ هکتار در فاصله تقریبی ۱۰ کیلومتری بندر کنارک و در نزدیکی روستای ناصرآباد واقع شده است



شکل ۱- موقعیت محدوده سایت ناصرآباد نسبت به شهر کنارک

سایت بریس نیز در فاصله تقریبی ۴۵ کیلومتری بندر چابهارو در فاصله ۱۵ کیلومتری روستای بریس به مساحت تقریبی ۴ هکتار واقع شده است. دسترسی به محل طرح از طریق جاده آسفالتی بندر چابهار به بندر گواتر امکان پذیر می باشد. نقشه ۲ موقعیت محدوده سایت بریس نسبت به بندر چابهار و روستای بریس را نشان می دهد.



شکل ۲- موقعیت محدوده سایت بریس نسبت به شهر چابهار

-الگوی کشت پیشنهادی

انتخاب گیاه پیشنهادی جهت کشت در مزارع الگویی براساس دامنه شوری منابع آب و خاک انجام شده است. نتایج آزمایش نمونه خاک منطقه در جدول ذیل ارائه شده است.

جدول ۱: نتایج آزمایشات بافت خاک

طبقه بندی	Silt %	Clay %	Sand %	عمق cm	نام نمونه	ردیف
Loamy Sand	4.0	8.0	88.0	0-30	H 25 - 1	1
	4.0	8.0	88.0	30 -55		2
	4.0	8.0	88.0	55-80		3
	6.0	8.0	86.0	80-100		4

جدول ۲- آزمایشات شیمیایی انجام شده بر روی نمونه خاک

No	sample	عمق Cm	T °c	PH	EC ds/m	CEC meq/100g	ESP %	P PPM	K PPM	N %	OC %	TNV %
1	مزرعه ناصرآباد	0 - 30	24.8	8.04	44.3	25.8	26.6	1.9	140.9	0.002	4.2	38
2		30 - 60	24.8	8.13	43.7	26.1	26	1.3	139.5	0.002	4	40
3		60 - 90	24.8	8.08	44.1	25	26.1	1.5	141.2	0.002	3.8	37
4		90 - 120	24.8	8.1	42.3	26.4	27.4	1.7	140.3	0.002	4.5	39

جدول ۳- نتایج آزمایشات شیمیایی نمونه آب دریا

ردیف	پارامتر	مقدار
1	T °c	23
2	PH	8.08
3	EC (ms)	53.6
4	TDS (PPM)	58900
5	Cl ⁻ meq/l	425.9
6	So ₄ ²⁻ meq/l	68.4
7	Co ₃ ²⁻ meq/l	0
8	Hco ₃ ⁻ meq/l	0.8
8	NO ₃ meq/l	0.29
9	Sum Anions	495.39
10	Na ⁺ meq/l	407.3
11	K ⁺ meq/l	15.2
12	Ca ²⁺ meq/l	18.8
13	Mg ²⁺ meq/l	88.4
14	Sum Cations	529.7
15	*TH (Caco ₃)	5360
16	ESP %	38.4
17	SAR	55.6

* مجموع کربناتهای کلسیم و منیزیم لحاظ شده است.

همان طوری که ملاحظه می شود بافت خاک منطقه از نوع لومی شنی Loamy Sand است. همچنین میزان شوری خاک در زمان اندازه گیری حدود ۴۴ دسی زیمنس بر متر اندازه گیری شده است. همچنین میزان سدیم قابل جذب (ESP) نمونه خاک حدود ۲۶ اندازه گیری شده است. بنابراین ملاحظه می شود که خاک منطقه دارای محدودیت شدید شور و سدیمی است. علاوه بر آن منبع تامین آب اراضی مورد نظر آب دریاست. میزان شوری آب در منطقه حدود ۵۳ دسی زیمنس بر متر اندازه گیری شده است. با توجه به مطالب فوق ملاحظه می گردد که یکی از مهمترین فاکتورهای انتخاب محصولات مناسب جهت کشت در منطقه دامنه تحمل به شوری محصولات است. با توجه به میزان تولید مناسب زیست توده و همچنین میزان تولید روغن و تجربیات موجود گیاه سالیکورنیا به عنوان گیاه اصلی انتخاب گردیده است. گیاه آتریپلکس نیز با توجه به مقاومت به شوری و تجربیات مشابه به عنوان گیاه مناسب دیگر جهت کشت پیشنهاد شده است. در جدول ذیل الگوی کشت پیشنهادی ارائه شده است.

جدول ۴: الگوی کشت پیشنهادی مرحله اول و دوم کشت

گیاه پیشنهادی	درصد کشت پیشنهادی مرحله دوم کشت بهمن ماه ۹۵
Salicornia bigeloviii	۳۰
Salicornia persica	۲۶
Atriplex halimus	۱۶
Atriplex lentiformis	۱۵
Atriplex canseance	۳
کشت بذری saliconia (دستپاش)	۱۰
کل	۱۰۰

- نیاز آبی گیاهان

جهت برآورد نیاز آبی گیاهان پیشنهادی از داده های هواشناسی ایستگاه کنارک و چابهار استفاده شده است. به منظور برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل (ETO) روش های متفاوتی ارائه شده است. در این گزارش از روش Penman-monteith که آخرین متد ارائه شده توسط سازمان F.A.O بهره گرفته شده است. مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل (ETO) در منطقه طرح با استفاده از برنامه کامپیوتری cropwat که توسط سازمان F.A.O در سال ۱۹۹۵ ارائه شده و با استفاده از داده های هوا شناسی جمع آوری شده در طی دوره آماری موجود ایستگاه هواشناسی کنارک برآورد گردیده است. خلاصه نتایج بدست آمده بشرح جداول ذیل ارائه شده است.

جدول ۵: خلاصه نتایج برآورد نیاز آبی گیاه سالیکورنیا

پارامتر	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
تبخیر و تعرق پتانسیل (ETO)	90	91	103	142	186	219	213	190	181	163
ضریب گیاهی	0.6	0.8	1	1	1	1	1	1	1	1
تبخیر و تعرق گیاه (ETC)	54	73	103	142	186	219	213	190	181	163
باران موثر	19	20	22	21	0	0	0	0	0	0
نیاز خالص آبیاری (NIR)	35	53	81	121	186	219	213	190	181	163
نیاز ناخالص آبیاری (GIR)	97	148	224	336	517	610	593	527	502	452
نیاز آبی با احتساب ۲۰٪ نیاز آیشویی (LR)	1165	1772	2692	4033	6200	7316	7110	6320	6024	5420
هیدرومدول Lit/sec/ha	0.5	0.7	1.2	1.7	2.6	3	3	2.7	2.5	2.3

جدول ۶: خلاصه نتایج برآورد نیاز آبی گیاه آتریپلکس

پارامتر	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
تبخیر و تعرق پتانسیل (ETO)	150	112	90	91	103	142	186	219	213	190	181	163
ضریب گیاهی	0.85	0.85	0.81	0.83	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
تبخیر و تعرق گیاه (ETC)	128	95	73	76	87	121	158	187	181	161	154	138
باران موثر	0	0	19	20	22	21	0	0	0	0	0	0
نیاز خالص آبیاری (NIR)	128	95	54	56	65	100	158	187	181	161	154	138
نیاز ناخالص آبیاری (GIR) با احتساب راندمان ۳۶ درصد	355	264	149	155	182	277	439	518	504	448	427	384
نیاز آبی با احتساب ۲۰٪ نیاز آیشویی (LR)	4260	3171	1794	1863	2178	3323	5270	6219	6044	5372	5121	4607
هیدرومدول Lit/sec/ha	1.7	1.3	0.7	0.8	1	1.4	2.2	2.6	2.6	2.3	2.1	2

- آماده‌سازی زمین جهت کشت

به منظور آماده سازی زمین جهت کشت گیاهان شورزی انتخابی اقداماتی بدین شرح انجام شده است. تسطیح اولیه زمین توسط لودر، شخم زمین، کرت بندی، تسطیح ثانویه، لوله گذاری. سپس نشاء های سالیکورنیا (کشت گلخانه ای در سینی نشاء) و نهالهای اتریپلکس (کشت داخل گلدان) تهیه شده از یزد به محل سایت ها حمل و توسط کارگران محلی کشت و سپس آبیاری شدند. در ذیل تصاویر این مراحل نشان داده شده است (شکل‌های ۳ تا ۶).

تصاویر عملیات اجرایی



شکل ۴- کرت بندی



شکل ۳- شخم زمین



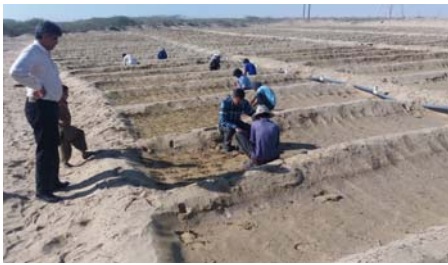
شکل ۶- لوله گذاری کرت ها



شکل ۵- تسطیح ثانویه زمین

عملیات کشت نشاء سالیکورنیا و نهال آتریپلکس در مزرعه

قبل از عملیات کشت نشاء های سالیکورنیا و نهالهای اتریپلکس در مزرعه الگویی در اواسط بهمن ماه سال ۹۵ زمین آبیاری شده و آماده کشت گردید. با رسیدن نشاء ها از یزد به محل سایت ها در اواخر بهمن ماه سال ۱۳۹۵ و تخلیه آن در محل سایت، اقدام به کاشت این نشاء ها گردید. (شکل‌های ۷ تا ۱۰)



شکل ۸- کشت نشاء سالیکورنیا



شکل ۷-آموزش کشت نشاء به بومی ها



شکل ۱۰- کشت نشاء

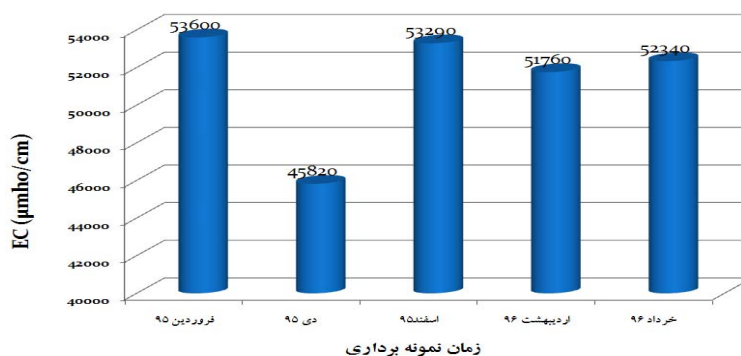


شکل ۹-آبیاری زمین

خلاصه نتایج آزمایشات :

الف- تغییرات شوری آب : همانطوریکه ملاحظه تغییرات شوری آب تنهادرماه دی کاهش نشان میدهد که بدلیل کاهش

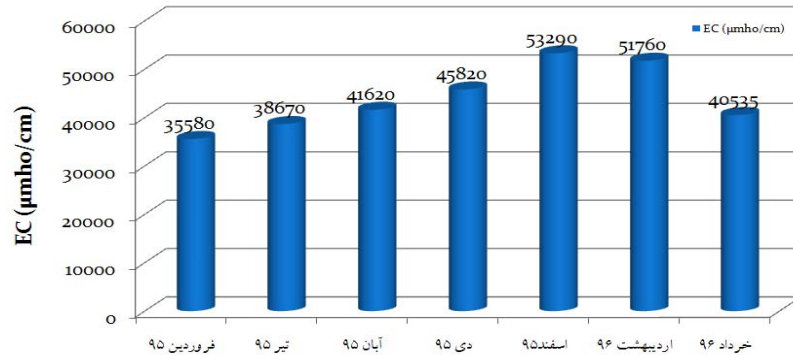
دمای آب دریا در این ماه میباشد.(نمودار ۱)



نمودار ۱- تغییرات شوری آب درطول کشت (دوره فروردین ۹۵ تا خرداد ۹۶)

ب-تغییرات شوری خاک: تغییرات شوری خاک نیز تا حدودی روند افزایشی داشته که البته بدلیل بافت سبک خاک

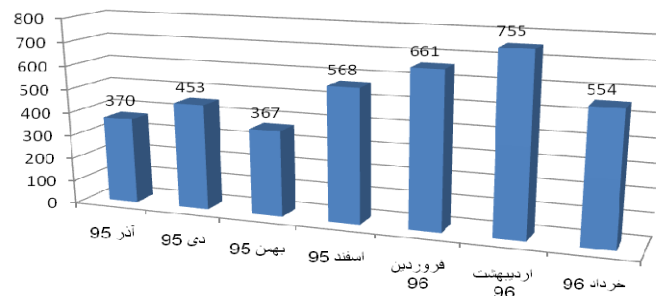
و آبشویی چندان چشمگیر نمیشد.(نمودار ۲)



نمودار ۲- تغییرات شوری آب در طول کشت (دوره فروردین ۹۵ تا خرداد ۹۶)

ج - متوسط میزان آب مصرفی یک هکتار در هر نوبت آبیاری: همانطوریکه ملاحظه میشود متوسط آب مصرفی در هر نوبت

آبیاری بین ۳۷۰ تا ۷۵۰ مترمکعب در هکتار متغییر بوده است. مدار آبیاری نیز ۳ تا ۵ روز میباشد. (نمودار ۳)



نمودار ۳- متوسط میزان آب مصرفی یک هکتار در هر نوبت آبیاری

د- رشد گیاهان: در بین گونه های سالیکورنیا ، گونه بیگلوی در هر دو سایت دارای رشد بیشتری بوده (حدود ۱۷ سانتیمتر)

ولیکن گونه پرسیکا در سایت ناصراباد کلا خشک شده است. همچنین کشت بذری سالیکورنیا در چند کرت در محل دو

سایت انجام شده که در سایت بریس بدلیل رطوبت بالا ونزدیکی به دریا حدود ۱۰ درصد هر کرت رشد گیاه با موفقیت

بوده است. در میان گونه هاتی آتریپلکس ، گونه لنتی فرمیس از رشد بیشتری برخوردار بوده وتعدادی تا حدود ۵۰

سانتیمتر رشد کرده است.

نتیجه گیری

- با توجه به موارد فوق بطور خلاصه میتوان تجربیات بدست آمده تا این مرحله از طرح را به اختصار بشرح ذیل ارائه نمود.
- با توجه به تغییرات دمایی و طول روز در منطقه، توصیه می شود کشت گیاه سالیکورنیا در منطقه از اواسط بهمن ماه انجام پذیرد.
- از میان گونه سالیکورنیا، کشت گونه بیگلوی که حساسیت کمتری نسبت به طول روز دارد مناسب تشخیص داده شده است.
- با توجه به نتایج میزان رشد گیاهان، رشد گیاه سالیکورنیا در منطقه به کندی انجام شده است. اطلاعات بدست آمده نشان می دهد که در شرایط شوری ۱۵ ds/m و کود دهی با کودهای ازته میزان رشد این گیاه حدود ۶۰ سانتیمتر است. لازم به ذکر است که از زمان کشت تا اوایل خرداد ماه هیچگونه کودی در اراضی مصرف نشده است.
- تسطیح مناسب تر اراضی میتواند موجب آبیاری بهتر مزرعه شود.
- بهتر است عمق سینی نشاء (کمتر از ۵ سانتیمتر) نباشد.
- رشد گیاه سالیکورنیا در حاشیه پشته ها در کرت ها بیشتر بوده، بنابراین کشت بروش جوی پشته ای در محل داغ آب می تواند توصیه گردد.
- از میان گونه های آتریپلکس با توجه به میزان رشد گیاهان، گونه آتریپلکس لنتی فرمیس مناسب تر تشخیص داده شده است.
- تجربه آبیاری کرتها نشان می دهد که در صورت افزایش دبی می توان ابعاد کرتها را بیشتر از میزان فعلی در نظر گرفت. (ابعاد فعلی کرتها ۱*۱.۵ متر است)
- با احداث این مزارع پتانسیل خوبی جهت ادامه مطالعات شورورزی در منطقه ایجاد شده و توصیه می گردد که با ادامه کار از این پتانسیل در سالهای آتی بهره گرفته شود. همچنین با آموزش افراد بومی شرایط بهتری در سالهای آتی فراهم می گردد. در حال حاضر محصول سالیکورنیا در سایت بریس در حال رسیدن است که این شرایط با تغییر رنگ محصول در حال وقوع است و بزودی برداشت خواهد شد. هر چند بدلیل فقر خاک، وعدم استفاده از کود های شیمیایی و الی ، بیوماس محصول و میزان بذر گیاه سالیکورنیا که یک گیاه روغنی است پایین است، انتظار می رود در ادامه طرح بتوان با تقویت خاک به عملکرد اقتصادی مطلوبتری دست یافت.

منابع:

1- FAO-the use of saline waters for crop production Irrigation and Drainage paper n48

۲- کمیته ملی آبیاری وزهکشی ایران. ۱۳۸۹. شورورزی، استفاده پایدار از منابع آب و خاک شور در کشاورزی، نشریه شماره ۱۴۱

۳- کمیته ملی آبیاری وزهکشی ایران. ۱۳۷۷. مفاهیم زهکشی و شوری آب و خاک، نشریه شماره ۲۲