شیمی خاک

دانشکده کشاورزی آشخانه

دانشجویان رشته های مرتبط با کشاورزی

نیمسال دوم 94

مدرس:حمید عباس بهمدی

انواع خاک

 آلفی سول (Alfisols) : شرایط آب و هوایی نیمه مرطوب ، مقدار بارش 125 - 15 سانتیمتر ، غالبا در زیر پوششی جنگلی ، تجمع رس در افق B لایه بالایی فروشسته به رنگ قهوه ای - خاکستری و لایه پایینی به رنگ قرمز - قهوه‌ای ، همراه با تجمعی از سیلیکاتهای آهن و آلومینیوم.

· آریدیسول (Aridisols) : شرایط آب و هوایی خشک با تجمعات آهک یا ژیپس ، لایه‌های نمک ، تجمع یونهای کلسیم ، منیزیم و پتاسیم.

· انتی سول (Entisols) : خاکهای عصر حاضر بدون افقهای قابل تشخیص. بسیاری از دشتهای سیلابی رودخانه‌های جدید ، رسوبات خاکسترهای آتشفشانی ، و ماسه‌های جدید.

· هیستوسول (Histosols) : غنی در مواد آلی ، شامل گیاه خاک و کود تازه ، بقایای گیاهی مجتمع شده در باتلاقها و مردابها.

· اینسپتی سول (Inceptisols) : افق‌ها به سختی قابل تشخیص بوده و نشان دهنده شروع تشکیل خاک و درجه بندی آن هستند.

· مولی سول (Mollisols) : خاک علفزارها. سیاه ، در نزدیکی سطح غنی در مواد آلی. غنی در آهک.

· اکسی سول (Oxisols) : خاکهای شدیدا هوازده ، اغلب با عمق بیش از 3 متر حاصلخیزی ناچیز. غنی در رسهای اکسید آهن و آلومینیوم‌دار.

· اسپودوسول (Spodosls) : ماسه‌ای ، خاکهای فروشسته جنگلهای مناطق سرد سیر . اسیدی. مقادیر متنابهی مواد آلی و یا رس آهن و آلومینیوم دارد.

· آلتی سول (Ultisols) : شدیدا اسیدی ، خاکها خوب هوازده ، شرایط آب و هوایی استوایی و نیمه استوایی. تجمع سیلیکاتهای بازمانده.

· ورتی سول (Vertisols) : خاکهای هوازده بسیار قدیمی ، هنگام خشک بودن دارای ترکهای عمیق و پهن عمودی ، غنی در مواد رسی.

**تاثير عوامل مختلف در فرسايش خاک:**

**الف) تاثير عوامل طبيعي:**

**1- شکل زمين:**

شيب زياد: هر چه شيب زمين بيشتر باشد، خطر فرسايش خاک بوسيله آب بيشتر است.

بيابانها و جلگه هاي وسيع: باد مي تواند در بيابانها و جلگه هاي پروسعت، بدون هيچ مانعي خاک را خشک و از نقطه اي به نقطه ديگر منتقل کند.

**2- نوع سنگ و دانه بندي:**

نوع سنگ: خاکهاي حاصل از سنگهايي که از کانيهاي مختلف تشکيل شده آن ( گرانيت، گنيس و ... ) کمتر فرسايش مي يابد. در عوض خاکهاي حاصل از سنگ آهک، گچ، لس و ... بوسيله باد و يا آب به آساني فرسايش مي يابد.

دانه بندي: هر چه دانه بندي خاک ريزتر باشد، خطر فرسايش آن بيشتر است. همچنين خاکهايي که از دانه بندي هاي مختلف تشکيل شده است ( مثلا از خاکدانه هايي به قطرهاي مختلف مانند ريگ، ماسه ، شن و ... )ديرتر از خاکهايي که تماما از رس يا ماسه ريز تشکيل شده اند، فرايش مي يابد.

**3- تاثير پوشش زنده:**

اگر خاک داراي پوشش گياهي باشد،کمتر مورد فرسايش قرار مي گيرد. رستنيها هم در مناطق مرطوب هم در مناطق خشک، به حفظ و نگهداري خاک کمک مي کند.پوشش گياهي هم از برخورد مستقيم قطرات باران به جلوگيري مي کند و هم از شدت باد مي کاهد

**4-** [هوموس](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D9%87%D9%88%D9%85%D9%88%D8%B3.html)**:**

هوموس:
توده اي از ذرات کانيايي به تنهايي يک خاک واقعي را تشکيل نمي دهد. خاک هاي واقعي بوسيله ارگانيزم هاي زنده تحت تاثير قرار گرفته، تغيير مي کنند و (Supplemented) افزوده ميشوند.
گياهان و جانوران در توسعه و گسترش خاک ها بوسيله ايجاد مواد آلي اضافي کمک مي کنند. قارچ ها و باکتري ها اين مواد آلي را به يک ترکيب شيميايي نيمه محلول که "هوموس" ناميده مي شود، تبديل مي کنند. ارگانيزم هاي بزرگتر موجود در خاک مانند کرم هاي خاکي، سوسک ها و موريانه ها، هوموس را با مواد معدني موجود در خاک در هم مي آميزند.
"هوموس" يک ماده بيوشيميايي است که در لايه هاي بالايي خاک که تيره است، تشکيل مي شود. خود هوموس به رنگ قهوه اي تيره تا سياه است. مطالعه هوموس بصورت مجزا بسيار مشکل است، چرا که هوموس با ذرات ريز مواد معدني به خوبي مخلوط شده است. هوموس از اسيدها(هوميک و فوليک)، قارچها، باکتريها، دياستازها و ترکيبات آلي ديگر که در مراحل گوناگون تجزيه مي باشند تشکيل يافته است و در تشکيل آن نقش ليگنين حائز اهميت فراوان است؛ زيرا مواد ازته و گلوسيدها بر روي ان تثبيت گشته، به اين ترتيب از يک طرف مولکولهاي بزرگ آلي را تشکيل ميدهد و از طرف ديگر به ذرات رس متصل مي گردد. خاکدانه هاي رسي- هوموسي که به اين ترتيب از آميزش تنگاتنگ مواد آلي و معدني پديد مي آيند ساختماني نرم و قابل تهويه با ظرفيت بالاي ذخيره آب و عناصر غذايي به خاک مي بخشد.
مواد پروتئيني موجود در هوموس که از کالبد موجودات زنده حاصل مي شود، توسط موجودات ذره بيني با منشاء گياهي و جانوري(گياوزيا) تجزيه مي يابند و به آهستگي معدني شده، به طور پيوسته غذاي گياهان را تامين مي نمايند. به بيان ديگر هوموس ماده غذايي بينابيني و ذخيره اي است که عامل اصلي حاصلخيزي خاک را تشکيل مي دهد.
هوموس فوايد زيادي را براي خاک فراهم مي آورد؛ از آن جمله مي توان به موارد زير اشاره نمود:
- هوموس توانايي خاک را براي نگهداري و ذخيره رطوبت افزايش ميدهد
- ته نشست مواد حمل شده توسط باد و باران
- هوموس منبع مهم مورد نياز تامين کربن و نيتروژن گياهان است
- هوموس باعث بهبود ساختمان خاک براي رشد گياهان مي شود
هوموس داراي انواع گوناگوني است که بستگي به کيفيت مواد آلي و نوع سنگ مادر دارد:
1- هوموس مول: پيوند تنگاتنگ با ذرات معدني دارد و غالبا در اقليم معتدل و مرطوب بر روي خاکهاي قليايي و رسي با خاک برگ فراوان و تجزيه پذير تشکيل مي شود.
2- هوموس مور: فشرده تر بوده، در اقيلم سردتر و بر روي خاک برگهايي که به دشواري تجزيه مي شوند(مانند برگهاي سوزني کاج) و بر روي خاکهاي ماسه اي و اسيدي که عملا فاقد کلوئيد رس مي باشند تشکيل مي شود.
3- هوموس مودر: نوع بينابيني دو قسم فوق مي باشد. نمونه هوموس اسيد در اطراف کوه هاي آلپ مشاهده مي شود.
فعاليت هاي آلي در خاک ها فراوان است. يک سانتي متر مکعب از خاک حاوي بيش از 1000000 باکتري است. 1 هکتار از چراگاه ها در يک آب و هواي مرطوب مي توانند حاوي بيش از 1000000 کرم خاکي و 25000000 حشره باشد. حشرات و کرم هاي خاکي در به هم آميختن و تهويه خاک ها نقش بسيار موثري دارند. اين ارگانيزم ها(موجودات زنده) مسئول ايجاد بخش مهمي از هوموس بوسيله گوارش ناقص مواد آلي هستند.

خاکهايي که داراي [هوموس](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D9%87%D9%88%D9%85%D9%88%D8%B3.html) نامرغوب هستند زودتر تحت فرسايش خاک قرار مي گيرند. [هوموس](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D9%87%D9%88%D9%85%D9%88%D8%B3.html) مرغوب باعث بهبود بافت خاک شده و از اين رو در شرايط آب و هوايي يکسان، پدوزول که [هوموس](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D9%87%D9%88%D9%85%D9%88%D8%B3.html)ش نامرغوب است، نسبت به خاکهاي قهوه اي و حتي خاکهاي سياه استپي زودتر فرسايش مي يابد.

**5- آب و هوا:**

رگبارها، بارانهاي شديد و ذوب ناگهاني برفها، باعث فرسايش خاک مي شود. در مناطق کم آب سيلابهاي حاصل از بارانهاي حادثه اي، باعث فرسايش شديد خاک مي شود.

در مناطق خشک، عامل باد نيز به تخريب و فرسايش خاک کمک مي کند. در بعضي موارد اين فرسايش چنان شديد است که باعث ايجاد چاله هاي نسبتا عميقي در سطح زمين مي شود.

 **ب) دخالت انسان:**

استفاده بي رويه انسان از زمينهاي زراعتي، مراتع و جنگها ممکن است خاک را در معرض فرسايش قرار دهد.شواهد زيادي وجود دارد که انسان با ندانم کاري خود باعث از بين رفتن پوشش گياهي خاک و در نتيجه فرسايش شديد آن شده است. قطع بي رويه درختان جنگلي، چراي بيش از حد دام در مراتع، استفاده بي رويه از زمين هاي زراعتي، خاک را در معرض فرسايش قرار مي دهد.

**گروه بندي دمايي خاک:**

1- پرجليک ( Pergelic ): ميانگين سالانه دماي خاک پايين تر از صفر درجه سانتيگراد است.

2- کراييک ( Cryic ): ميانگين سالانه دماي خاک بين صفر تا 8 درجه سانتيگراد است و دماي تابستانه کمتر از 15 درجه سانتيگراد مي باشد.

3- ايزو ( Iso ): بصورت پيشوند اشاره به خاکهايي دارد که اختلاف بين دماي ماه هاي زمستان و تابستان کمتر از 5 درجه سانتيگراد باشد.

4- فريجيد و ايزوفريجيد ( and Isofrigid Frigid ): دماي خاک بين صفر تا کمتر از 8 درجه سانتيگراد ( 32 تا 47 درجه فارنهايت ) است.

5- مزيک و ايزومزيک ( Mesic and Isomesic ): دماي خاک بين 8 تا کمتر از 15 درجه سانتيگراد ( 47 تا 59 درجه فارنهايت ) است.

6- ترميک و ايزوترميک ( Thermic and Isothermic ): دماي خاک بين 15 تا کمتر از 22 درجه سانتيگراد ( 59 تا 72 درجه فارنهايت ) است.

7- هايپرترميک و ايزوهايپرترميک ( Hyperthermic and Isohyperthermic ): دماي خاک بالاتر از 22 درجه سانتيگراد ( بالاتر از 72 درجه فارنهايت ) است

زهکشی خاک

به زبان ساده میتوان گفت زهکشی خارج کردن آب و املاح اضافی از بستر و یا عمق خاک است .در کشاورزی هدف از زهکشی ، بیشتر فراهم کردن محیطی مناسب برای رشد ریشه گیاه است ( از نظر تهویه و شوری) در تعریفی جامع تر میتوان گفت زهکشی به معنی خارج شدن طبیعی یا مصنوعی آب مازاد از یک منطقه بوده و از مباحث بنیادی هیدرولوژی مهندسی است .

اهمیت زهکشی : هر وقت زمین را آبیاری میکنیم سطح آب سفره زیرزمینی بالا می آید و امر تهویه در منطقه ریشه با مشکل مواجه میشود ضمنا تجمع املاح نیز باعث ایجاد شوری در خاک میگردد .

مسائلی که به خاطر عدم تهویه در خاک بوجود می آیند :

1-کاهش تنفس ریشه و موجودات زنده

2-کاهش نفوذپذیری و حرکت کند املاح در خاک

3- تشکیل ترکیبات [سمی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%B3%D9%85%DB%8C.html) در خاک ( انجام عملیات احیا به جای اکسیداسیون)

4-کاهش تولید مواد غذایی در خاک

بعضی از زمینها بصورت طبیعی زهکشی شده اند ( به علت وجود شیب و با کمک نیروی ثقل )و در بعضی از موارد زهکشی بصورت مصنوعی انجام میشود مانند کانال یا لوله .

نگاهی به مقایسه درصد مصرف آب در کشورهای مختلف جهان میتواند اهمیت زهکشی را برای ما نمایان تر سازد.

تاریخچه زهکشی

زهکشی کشاورزی،‌ بنا به عقیده سازمان خواربار و کشاورزی جهانی، نه هزار سال پیش در بین‌النهرین آغاز شد. در آن هنگام لوله به کار برده نمی‌شده بلکه به احتمال زیاد از سنگ و سنگ‌ریزه و شاخ و برگ گیاهان بهره‌گیری می‌شد. اولین لوله‌های زهکشی حدود چهار هزار سال قدمت دارند. در اروپا، اولین زهکشی زیرزمینی حدود دو هزار سال پیش نصب شده‌است.

در کتابی که در حدود سه هزار سال پیش در چین نگاشته شده، نقشه‌هایی از سیستم زهکشی مشاهده می‌شود. هرودت،‌ در حدود 2400 سال قبل،‌اشاره‌هایی به کاربرد زهکشی در درّه نیل دارد.

اولین مدارک ثبت شده زهکشی بوسیله شخصی به نام کاتو در دو سال ق . م .ثبت شده است . یک سال ق. م . شخصی به نام پلینگ، سیستم زهکشی خندقی را پیشنهاد کرد که از ریگ و شاخ و برگ پر شده بود و به عنوان یک زهکش زیرزمینی عمل میکرد.البته قنات که ابداع آن در حدود سه هزار سال قبل توسط ایرانیان صورت گرفته است یکی از قدیمیترین سیتمهای زهکشی محسوب میشود و در اینجا بد نیست اشاره ای نیز به سیستم زهکشی تخت جمشید کرد که این سیستم در نوع خود در جهان از نظر تاریخی بی نظیر است . زهکشی مدتی در جهان به فراموشی سپرده شد تا اینکه در 1544 میلادی در انگلستان دوباره زندگی جدیدی یافت. اولین تنبوشه ساز سفالی در 1840 در انگلستان به کار گرفته شد. در امریکا زهکشی لوله‌ای در دو سدة پیش آغاز شد..

زهکشی در ایران :

احداث اولین شبکه‌های نوین آبیاری و زهکشی در دهه 1310 در جنوب کشور صورت گرفت و اولین زهکش روباز با استفاده از ماشین در حوالی سال 1335 در شاوور خوزستان ساخته شد. در سال‌های 1341 و 1342 اولین شبکه زهکشی زیرزمینی با استفاده از لوله‌های سفالی در دانشکده کشاورزی دانشگاه جندی شاپور (شهید چمران) واقع در ملّاثانی (رامین) اهواز در وسعتی حدود 500 هکتار با نیروی کارگری به اجرا در آمد. در همین سال‌ها بود که اولین ماشین زهکشی وارد کشور شد. اولین طرح بزرگ زهکشی به وسعت 11000 هکتار در هفت تپه به اجرا درآمد. سپس زهکشی اراضی شرکت کشت و صنعت کارون و همزمان با آن زهکشی اراضی آبخور سد وشمگیر در گرگان آغاز شد. دشت‌های مغان، دالکی در بوشهر،‌ زابل، میان‌آب، بهبهان، طرح‌های هفت‌گانه توسعه نیشکر در خوزستان از جمله طرح‌های بزرگ دیگری هستند که اجرای آنها به اتمام رسیده است.

اهداف زهکشی :

1-جمع آوری و خارج کردن املاح اضافی 2-جمع آوری آبهای سطحی ناشی از روان آب ،که این مساله بیشتر در مناطق مرطوب کاربرد دارد و لازم به ذکر است در مناطق مرطوب کانالهای سطحی زهکش را بصورت عریض میسازند.3-ایجاد تهویه مناسب در محیط خاک ریشه 4-بهبود کارایی ماشین آلات ( مخصوصا کشاورزی ) 5 -استحکام بخشیدن به ساختمان خاک و ...

فواید زهکشی :

از فواید زهکشی میتوان جلوگیری از وقوع سیل ، به زیر کشت بردن اراضی جدید، زودتر گرم شدن خاک در فصل بهار ، شروع زودتر عملیات کشاورزی ، کیفیت و کمیت بهتر محصولات ، شستشوی املاح اضافی و بهتر شدن وضعیت مسائل بهداشتی را نام برد .در تعریفی جامع تر از این فواید میتوان گفت فواید زهکشی به شرح زیر است .

1-کنترل و جلوگیری از ماندابی شدن ، ۲.کنترل و جلوگیری از شورشدن اراضی ، ۳.کنترل فرسایش ، ۴.کنترل سیل ، ۵.حفاظت محیط زیست ، ۶.سلامت عمومی و بهداشت ، ۷.جلوگیری از راکد شدن آب و ایجاد بوی تعفن و نامطبوع در محیط مزرعه ،۸.حفاظت از ابنیه و تاسیسات عمومی و ۹.توسعه روستایی و امنیت غذایی

معایب زهکشی :

1-شستن و خروج بعضی از املاح مفید خاک به همراه املاح مضر 2- هزینه بر بودن مطالعه و اجرا 3-ازبین بردن اکوسیستم طبیعی منطقه به علت کم کردن رطوبت و نتیجتا غیر قابل زیست شدن آن منطقه برای بعضی از موجودات مانند پرندگان به علت کم شدن رطوبت 4- ازبین رفتن علفهای طبیعی منطقه 5- اشغال بخشی از زمین زراعی و تقسیم زمین به قطعات جداگانه 6- افزایش خطر آتش سوزی

منشاء زه آب:

زه آب ممکن است ناشی از بارندگی ، ذوب برف ، آب آبیاری ، جریانات سطحی و نشت زیر سطحی از اراضی مجاور ، سریز و طغیان رودخانه ها، نشت از کانالهای آبیاری و صعود سطح ایستابی باشد.

در نواحی مرطوب بارندگی های مداوم ؛ در نواحی سردسیرتغذیه ناشی از ذوب برف و در نواحی سردسیر تغذیه ناشی از ذوب برف و در نواحی خشک ونیمه خشک ، آبیاری طغیانهای فصلی ، آبشویی اراضی و صعود سطح ایستابی ، منشآ اصلی زه آبها به دشمار میروند.با توجه به موارد ذکر شده ، عواملی چون روش آبیاری ( ثقلی - تحت فشار)، فیزیوگرافی (توپوگرافی، شکل زمین)، شبکه آبراهه ، عمق لایه نفوذ ناپذیر ،لایه بندی خاک، ویژگیهای هیدرودینامیکی خاک (نفوذ پذیری سطحی ، هدایت هیدرولیکی) و خصوصیات شیمیایی خاک( شوری ،کسر آبشویی ، قلیائیت)بطور غیر مستقیم بر زهدار شدن اراضی موثرند.

انواع سیستم های زهکشی :

از دیدگاههای متفاوت ، زهکشها را به انواع مختلفی تقسیم بندی می نمایند .در صورتی که نوع زه آب از نظر سطحی یا زیر سطحی مورد توجه باشد ، زهکشها را به دو دسته زهکشهای سطحی و زیر سطحی تقسیم بندی می نمایند . در شرایطی که سازه های زهکشی مورد توجه باشند ،زهکشها را به دو دسته زهکشهای روباز و زهکشهای لوله ای(زیر زمینی) تقسیم بندی می نمایند که در مورد اخیر زهکشی قائم ( چاه زهکش )را نیز در بر میگیرد. توجه به این نکته ضروری است که زهکشهای روباز علاوه بر زه آبهای سطحی ،پروفیل خاک را نیز زهکشی می نمایند.هر سیستم زهکشی دارای اجزایی است که بسته به نوع سیستم ،ابنیه ابی متفاوتی را شامل میشود.

سیستم زهکشی سطحی : برای مناطق مرطوب بیشترین کاربرد را دارد و به خاطر اینکه بارندگی در سطح زمین تجمع پیدا میکند ، این سیستم بصورت کانالهای عریض و کم عمق( شبکه نهرهای قابل گذر) بکار میرود بطوریکه ماشین آلات هم میتوانند براحتی از روی آن حرکت کنند .

سیستم زهکشی زیرزمینی: بصورت کانال روباز عمیق تا عمق حدود 2 متر و یا لوله گذاری زیرزمینی است . زهکشی زیر زمینی بصورت عمودی نیز میتواند باشد ( حفر چاه ) لوله های زهکش زیر زمینی بصورت قطعه قطعه می باشند که یا بصورت ساده است و یا بصورت نرو مادگی .

انواع زهکش:

1-روباز 2- لوله ای

) Mole drian3-لانه موشی ( 4-عمودی ( چاه ) 5-زهکش حائل

زهکش روباز : کانال با مقطع معمولا ذوذنقه ای شکلی است .

درکانال زهکشی به مراتب بیشتر از کانال آبیاری است .free board

نکته : کانال زهکشی در گودی و کانال آبیاری در ارتفاع است .

زهکش های لوله ای :

این زهکشها در سه نوع یافت میشوند :

الف : تن بوشه ای ( سفالی ) ب: پلاستیکی پ: سیمانی ، این لوله ها با قطرهای مختلفی تولید میشوند و معمولا روی لوله مشبک است .

لوله های سفالی معمولا در قطر های 5، 6.5،8،10،20 سانتی متر و طول 30 سانتی متر تولید میشوند. حسن این لوله این است که در برابر واکنش شیمیایی آب مقاوم است .

لوله های سیمانی معمولا به قطر 10،15،20 سانتی متر و طول 30 سانتی متر موجود است . باید توجه داشت در خاکهای سولفات دار باید در ساخت این لوله ها از سیمان ضد سولفات استفاده شود .

لوله های پلاستیکی ( پلی اتیلن و پی وی سی )به دو صورت صاف و موجدار تولید میشوند . در شرایط مساوی قطر لوله موجدار را باید 20 درصد بیشتر از طول لوله صاف گرفت که این مساله به خاطر بوجود آمدن افت ناشی از موجهای لوله است .طول این لوله ها تا 100 متر میرسد .

**زهکش لانه موشی** : شبیه زهکش لوله ای ( یک نوع تونل زیر زمینی ) که از عبور یک جسم مخروطی شکل در خاک بوجود میآید .این نوع زهکش معمولا در مناطقی بکار میرود که مواد آلی آن زیاد است و برای یک فصل زراعی کاربرد دارد.

**زهکش عمودی** : بصورت چاه عمل میکند و چنانچه تعداد چاهها در یک منطقه بیشتر باشد اثر زهکشی بیشتر است .ضمنا در این نوع زهکشی می بایست آب جمع شده در چاه مکش شده و به محل مناسبی انتقال یابد.به عمل تخلیه آب از جاه زهکشی را دیواترینگ (Dewatering) گویند.

# اصلاح خاک های شور

اصلاح کامل خاک های شور و یا حفظ شوری کم اغلب از نظر علمی کاری بس دشوار و تا حدی غیر ممکن استو. هزینه های اصلاح، عدم کفایت زهکشی، گران بودن مواد اصلاح کننده خاک و کیفیت نامطلوب [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)ابیاری از جمله عواملی هستند که در این راستا دخیل هستند.

 حتی در جاهایی که [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)به مقدار کافی جهت شستشوی اصلاح و ابیاری پیوسته موجود است اصلاح خاک های یا خواص نامناسب فیزیکی چندان مقرون به صرفه نیست.

یکی سیستم زهکشی موثر شرط اصلی در اصلاح خاک های شور و جلوگیری ا تکرار مجدد مشکل شوری است. زهکشی خاک به سرعت کفایت آبی که از پروفیل خاک می گذرد بستگی دارد. این [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)شامل آبهای جاری شده در سطح و نیز [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)نفوذ کرده به عمق خاک است.

بنابراین دو عامل زهکشی داخل خاک و نیز نفوذپذیری از جمله عوامل مهم به شمار می روند. نمک ها باید توسط [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)اضافی ابیاری از خاک خارج شوند. [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)نفوذ کرده در خاک ،با گذشتن از خلل و فرج خاک باعث شستشوی نمک های موجود شده که در نهایت توسط کانال های تعبیه شده در مزرعه (زهکش) از خاک خارج می شود(در صورتی که سطح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی عمیق باشد نیاز به حفر کانال است). در مناطقی که سطح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی بالا باشد، توسط عمل فوق بایستی سطح سفره [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)به عمق حدود 3 متر از سطح خاک افزایش یابد.

بیشترین مشکل در خاک های شور مربوط به نمک های بسیار محلول است (نظیر Nacl و Mgcl2 و Cacl2 و Mgso4) کربناتهای کلسیم و منیزیم و گچ حلالیت کم داشته مشکل چندانی در رشد گیاه ایجاد نمی کنند. در طی زمستان سولفات سدیم نیز حلالیت نسبتاً پایین دارد. خاک ها حاوی مقدار زیای از این نمک هستند. بنابراین شستشوی خاک های شور است، چندان راحت نیست.

چندین نمونه از عملیات موفقیت آمیز اصلاح خاک های شور در دنیا وجود دارد قبل از دهه 1950 عقاید عمومی بر این بود که کشاورزی آبی بد یوم است لذا همواره باعث شور شدن [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)می شود.

به هر حال نشان داده شد که اصلاح خاک های شور در مناطق خشک، امری ممکن و بس ارزشمند است همچنین ثابت شد که کشاورزی موفقیت آمیز در این گونه مناطق در گروه زهکشی مناسب است. بالطبع تنها خاک هایی که زهکش مناسب دارند، می توانند با به کارگیری روش های مناسب ابیاری شوند.

عملیات مدیریتی که به کنترل شوری اصلاح خاک کمک می کند شامل به کارگیری موارد زیر است:

1-انتخ[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)گیاه ان مقاوم به شوری

2- استفاده از روشهای خاص کاشت که تجمع نمک را در اطراف بذر به حداقل ممکن کاهش می دهد.

3- به کارگیری روش های زارعی مناسب نظیر شخم و تهیه بستر به شکلی که کمترین غلظت نمک را در خاک ایجاد کند و به جوانه زنی بذر آسیبی نرساند.

4-استفاده از مقدار بیشتر [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)ابیاری به منظور رقیق کردن محیط و یا شستشوی نمک از محیط جوانه زنی بذر و ریشه.

5-استفاده از مقدار بیشتر [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)ابیاری به منظور رقیق کردن محیط و یا شستشوی نمک از محیط جوانه زنی بذر و ریشه.

6- استفاده از مواد شیمیایی اصلاح کننده خاک نظیر سولفور، اسید سولفوریک، سولفاتهای آهن، گچ، پلی فسفات آمونیوم، پلی فسفات کلسیم و غیره به کارگیری یک روش اصلاحی برای همه خاک های شور مناسب نیست.

 بسیاری از شرایط موجود بایستی مد نظر قرار گیرند.منبع شوری، بافت خاک ، شیب زمین، عمق سفره[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی قیمت و تهیه مواد اصلاح کننده نوع گیاه مورد نظر برای کاشت با توجه به اقلیم ارزش اقتصادی[اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)اصلاح شده و برخی دیگر از فاکتورها همگی از جمله مواردی هستند که قبل از اصلاح خاک های شور و انتخ[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)روش صحیح بایستی مورد توجه قرار گیرند.

بدیهی است روش های مختلف هدف واحدی را دنبال می کنند. هر روشی که به جلوگیری یا کاهش مضرات شوری موجود در ارتباط با رشد گیاه منجر شود اقتصادی خواهد بود.

\_منبع خاک

اولین قدم در اصلاح خاک های شور، شناسایی منبع نمک است. سیستمهای موفق اصلاح، ابتدا عامل مشکل زا را کشف و سپس به نابودی آن اقدام می کنند.

همانگونه که قبلاً ذکر شد شوری خاک از طریق کاملاً مشخص تامین می شود. برای انتخ[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)بهترین روش اصلاح خاک در شرایط موجود این راه ها باید شناسایی شوند.

 چنانچه کانال های انتقال [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)از تشکیلاتی عبور کنند که دارای نمک های محلول باشند. مقداری از نمک در[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)حل و وارد خاک ابیاری می شود در چنین شرایطی بهترین روش اندود کردن کانال های انتقال [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)در مسیر دارای تشکیلات محلول است. بدیهی است چنین روشی که از آنجا که منبع تولید نمک را محدود می کند، بر هرگونه روش اصلاحی که بر روی خاک شور در اثر ابیاری اعمال شود،ارجحیت دارد.

برخی خاک ها در عمق چند متری خود دارای لایه ای بسیار غنی از نمک هستند. در چنین شرایطی تلاش ها باید در جهتی صورت گیرد که از صعود نمک ها در اثر نیروی کاپیلاری به سطح خاک که برای رشد گیاه مضراتی ایجاد می کند، جلوگیری به عمل آید چنانچه عمق تجمع نمک در خاک به طور قابل توجهی پایین تر از سطح خاک باشد.

 زیان چندانی را متوجه رشد گیاه نخواهد کرد. حال آنکه اگر نمک های موجود در نزدیکی سطح خاک قرار داشته باشند، توسط نیروی کاپیلاری به منطفه ریشه وارد می شوند و از رشد گیاه جلوگیری می کنند.

چنین مثالهایی ارتباط بین روش ها اصلاحی و منبع شوری خاک را نشان می دهند.

\_کاهش تبخیر

عامل مهم تجمع نمک در سطح خاک تبخیر است. نمک ها همراه با رطوبت در خاک حرکت می کنند. همانطوری که [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)سطح خاک تبخیر می شود، توسط نیروی کاپیلاری [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)بیشتری به سطح خاک صعود می کند و این پروسه تکرار می شود.بنابراین یک جریان دائمی از خاک تحت الارض به طرف سطح الارض بخصوص اگر سفره [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی نزدیک به سطح خاک باشد برقرار می شود [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)بسیاری از نمکهای محلول را در خود حل می کند و به سطح خاک انتقال می دهد.

از آنجا که هیچکدام از نمک ها قادر به تبخیر شدن نیستند، لذا تبخیر [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)باعث برجای ماندن نمک در سطح خاک می شود.

اگر خاک حاوی نمک هایی با حلالیت خیلی کم باشد، خطر چندانی ایجاد نمی شود. ولی خاک های مناطق خشک دارای مقدار کافی از نمک های محلول هستند که تبخیر شدید بر دشت بروز مشکل می افزاید چنانچه میزان تبخیر از سطح خاک کاهش یابد، تجمع نمک در خاک نیز به حداقل ممکن خواهد رسید.

در به کارگیری هرگونه روش اصلاحی خاک های شور سعی بر آن است تا حتی الامکان میزان تبخیر باعث انتقال و تجمع نمک در سطح خاک می شود خود مهمترین مشکل موجود است. در عمل روش های زیادی برای جلوگیری و کاهش تبخیر وجود دارد.

این روش ها معمولاً به عملیات زراعی و شخم و شیار خاک مربوط می شوند.شخم زدن خاک باعث سست شدن آن می شود و ارتباط خاک رویی و زیرین را به حداقل می رساند. بنابراین حتی در صورت مرطوب بودن خاک زیرین، مقدار تبخیر از خاک سطحی ناچیز است این عمل بخصوص زمانی که پس از ابیاری صورت گیرد از آن جهت که شدت تبخیر در این زمان حداکثر است در کاهش تبخیر بسیار اهمیت دارد.

\_کاشت گیاهان مقاوم به شوری

رها سازی [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)بدون کشت باعث تجمع نمک در سطح خاک می شود کاشت برخی گیاه ان حتی اگر خود گیاه چندان مرغوب نباشد از آن جهت که نقش اصلاحی دارد مفید است به طور کلی رشد هرگونه گیاه در خاک بهتر از عدم وجود آن است در خاک های بسیار شور که گیاه ان زراعی متداول قادر به رشد در آن نیستند.برای برخی علف های هرز مفید است و باعث افزایش آنها می شود به جای خآلی بودن خاک از گیاه بهتر آن است که چنین گیاه ان در خاک برویند.

هنگامی که علفهای هرز سطح خاک را پوشش دادند، آتش زدن آنها در محل باعث تجمع نمک حاصل از خاک ستر بافت های گیاه در خاک می شود.

چنین نمکهایی در ضمن رشد گیاه جذب می شوند. برخی گیاه ان مقاوم به شوری مقدار زیادی از نمک ها را از خاک جذب می کند که در اثر برداشت محصول به طور دائم از خاک خارج می شوند. برخی از محصولات زراعی نظیر پنبه و جو از جمله گیاه ان مقاوم به شوری هستند و در خاک های شور رشد مطلوبی دارند این قبیل گیاه ان می توانند در آخرین مراحل اصلاح خاک انتخ[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)و به کار گرفته شوند.

دیگر جنبه ها گیاه ی عبارتند از:

1-توسعه واریته های گیاهان متحمل به شوری از طریق اصلاح نباتات،انتخاب، پیوند زدن و مقاوم سازی

2- استفاده صحیح و مناسب کود ها و مواد اصلاح کننده جهت جلوگیری از تجمع بقایایی ناخواسته در خاک .

3-کنترل بیماریهای گیاه ی، حشرات و دیگر آفت ها(گیاه سالم مقاومت بیشتری نسبت به تحمل شوری دارد).

4-کنترل علفهای هرز که در جذب [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)و مواد غذایی با گیاه ان زراعی در رقابت هستند.

 آبشویی نمک های محلول و خروج آنها از خاک است. همانطوریکه نمک های محلول از خاک می شوند، توسط جریان [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زهکشی از آن خارج می گردند در مناطق پر باران پس از تعبیه زهکشی زیر زمینی زهکشی به طور طبیعی صورت می گیرد.

 در مناطق خشک و نیمه خشک جهت شستشوی نمک ها نیاز به[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)اضافی در ابیاری است، بنابراین اصلاح خاک های شور معمولاً بدون کاربرد مواد اصلاحی و تنها از طریق آبشویی امکانپذیر است زهکشی زیر زمینی کافی، شرط لازم است.

از نقطه نظر عملی، زهکش های زیر زمینی در دو گروه قرار می گیرند. زهکشی مسکن یا پایین برنده عمومی سطح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی و زهکش حائل. زهکش مسکن برای پایین بردن سطح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی و زهکش حائل جهت قطع جریان [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی و که در جهت شیب زمین از سایر منابع جریان دارد. به کار برده می شود در طرح ریزی زهکشی زیر زمینی، طراح باید شرایط نقاط مختلف را ارزیابی و آنگاه در انتخ[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)استفاده از زهکش مسکن یا حائل تصمیم گیری کند.

\_سایر اعمال اصلاحی

دیگر اعمال مربوط به اصلاح خاک های شور به شرح زیر است:

1- ابیاری مکرر به منظور پایین نگه داشتن غلظت نمک در محلول خاک .

2- استفاده از مواد اصلاح کننده خاک نظیر گچ(Caso42H2O) آهک(Caco3) گوگرد(S) واسید سولفوریک (H2So4)

3-آبشویی و زهکشی کافی با طراحی سیستمهای زهکشی دقیق.

4-به کارگیری بهترین سیستمهای ابیاری و جلوگیری از هد روی و نشست آب، به طوریکه مقرون به صرفه باشد.

5-غرق[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)کردن [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)حداقل یکبار در سال، در صورتیکه از سیستمهای ابیاری بارانی یا قطره ای استفاده شود.

6- افزایش مواد آلی به خاک و شخم زدن آن همراه با بقایای گیاه ی به منظور افزایش نفوذ پذیری و آبشویی موفقیت آمیز خاک .

7-پایین بردن سطح سفره [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی از طریق پمپ کردن و یا زهکشی به منظور جلوگیری از تجمع نمک در سطح خاک .

8-مدیریت صحیح و استفاده بهینه از [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)و جلوگیری از هدر روی آن، که برای گیاه و شستشوی نمک ها ضروری است.

9-برنامه ریزی دقیق به منظور استفاده بهینه از منابع [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)موجود.

10-شخم و شیار و تخریب سله خاک به منظور جلوگیری از تبخیر شدید و در نتیجه تجمع نمک ها در سطح خاک .

\_نمک هایی از شدت زدودن نمک

آنچه در حوآلی سالت لیک سیتی در یوتا انجام شد، نمونه خوبی از زدودن نمک از خاک است. این عملیات در 1902 بر روی 2/16 هکتار از مزارع منطقه آغاز شد در پایان 1903 مجموعاً 141534 متر مکعب معادل 52% از [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)مصرفی از طریق زهکش ها خارج شئ این [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)حدود 3600 تن نمک را از خاک خارج کرده بود که علاوه بر مقدار نمکی است که توسط [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)به بخش های عمقی خاک انتقال داده شده است.

نمونه دیگری مربوط به پروژه ای است که قبل از انجام زهکشی سطح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی در فاصله 61 سانتی متری از سطح خاک قرار داشت. نمک ها در سطح زمین تجمع یافتند و هیچ محصول با ارزشی در آن رشد نمی کرد مقدار متوسط نمک از سطح تا عمق 122 سانتی متری خاک برابر 25/2 درصد بود.

با تعبیه سیستم زهکشی در منطقه در اولین ماه، [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)اضافی از خاک خارج شد تا آنجا که سطح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)زیر زمینی تا محل قرار گرفتن زهکش ها پایین رفت در پایان ماه مقدار نمک در خاک به حد 1 درصد کاهش یافت.

 سطح خاک شخم زده شد و پس از ابیاری به طور محدود کنترل شده، عملیات کاشت صورت گرفت. با این حال، علیرغم وجود زهکش ها افزایش درجه حرارت در تابستان باعث فزونی تبخیر شد به طوری که متوسط مقدار نمک تا عمق 122 سانتی متری از سطح خاک به 28/1 درصد افزایش یافت.

در مجاورت یک منطقه بایر ابیاری نشده، [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)زهکشی شده ای وجود داشت که متوسط همه جانبه شرایط موجود و نیز استفاده از سیستم زهکشی به تنهایی است.

\_نتایج

درجه حرارت بالا در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک، باعث افزایش تبخیر و تجمع نمک ها در سطح خاک میشود. وجود لایه های سخت(نظیر پتروکامیک با دیگر لایه های سیمانی شده) یا افق های سخت شده آهکی در اعماق مختلف خاک و کمبود بارندگی جهت شستشو از جمله عواملی هستند که باعث تجمع نمک در خاک می شوند.

 سیستم های جدید ابیاری، در صورت عدم مدیریت صحیح، باعث افزایش نمک خاک می شوند میلیون ها هکتار از [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)جهان به شدت شور هستند به طوریکه قادر به تولید اقتصادی محصولات نیستند و هر ساله[اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)بیشتری در اثر تجمع نمک ها در خاک از قابلیت بهره وری خارج می شود.

شوری خاک مشکلی است که اخیراً در تمامی [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)تحت ابیاری بدون ابیاری و مراتع در سراسر جهان به چشم می خورد. خاک های شور همراه با خاک های غیر شور پراکنده هستند بنابراین زارعین ناچارند[اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)شور را نیز همراه خاک های غیر شور کشت و کار کنند

بنابراین کشاورزان امکان برداشت محصول از تمامی [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)کاشت شده را نخواهند داشت و افزایش هزینه های عملیاتی باعث کاهش رغبا به کشاورزی خواهد شد. بنابراین اصلاح یا به حداقل رسانیدن اثرات شوری در خاک از ضروریات است. در انجام این وظیفه هر دو عامل خاک گیاه به اندازه کیفیت و کمیت[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)مصرفی باید مد نظر قرار گیرد.

لازم به یاد آوری است که حتی ساده ترین طرحهای شوری زدایی [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)بایستی شامل روش منطقی جهت کنترل [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)ابیاری، فرایندهای آبشویی نمک ها از خاک و انتخ[آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)گیاه ان متحمل به شوری باشد. این اعمال حداقل شروط لازم برای اطمینان از موفقیت کار است. به علاوه در بسیاری از مناطق کانال های ابیاری موجود سیستم ابیاری و حتی کرتبندی [اراضی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%B6%DB%8C-.html)به منظور ایجاد سیستم زهکشی مناسب و توزیع صحیح [آب](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D8%A8-.html)ابیاری بایستی مورد تجدید نظر قرار گیرند.

# عوامل موثر در تشکیل خاک های شور

اغلب خاک های شور در اقلیم گرم و خشک تشکیل می شوند. خشکی، درجه حرارت بالا و شدت زیاد تبخیر باعث غالب شدن تبخیر بر زهکشی شده و در نتیجه عدم تعادل نمک را باعث می شود. شوری خاک ممکن است تا 75 درصد بالغ شود و در برخی مناطق بسیار خشک و بیابانی نظیر شبه جزیره عربستان و شیلی سطح خاک توسط لایه ای از نمک به ضخامت بیش از 50 سانتی متر پوشیده شود.

خاک ها در مناطق بیابانی با زمستان ها سرد نیز ممکن است بسیار شور باشند در این شرایط کاهش حلالیت بسیاری از نمک ها مهمترین عامل موثر شور شدن خاک است.

\_توپوگرافی:

اقلیم گرم و خشک به خودی خود برای تشکیل خاک های شور کافی نیست هنگامیکه سطح آب زیر زمینی عمیق و تبخیر از سطح خاک با میزان بارندگی برابر باشد. نمک ها در خاک تجمع نمی کنند چنانچه منطقه خشک در نقاط پست قرار گیرد که اطراف آن را کوه ها احاطه کرده باشند، جریان های زیر زمینی باعث حل کردن مقداری نمک می شود و آنرا به منطقه خشک وارد می کنند چون اغلب این آبها تحت فشار هستند، ممکن است به صورت آرتزین باعث اجتماع نمک در سطح و یا نزدیک سطح خاک شود.

\_ابیاری و زهکشی:

آب ابیاری اغلب حاوی انواع متفاوتی از نمک ها با [غلظت](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%BA%D9%84%D8%B8%D8%AA-.html)های مختلف است کاهش آب در نتیجه تبخیر و تعرق ناچاراً باعث افزایش [غلظت](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%BA%D9%84%D8%B8%D8%AA-.html)نمک ها در خاک به عواملی چون کیفیت آب ابیاری روش ابیاری و کفایت زهکشی بستگی دارد.

 \_طبیعت و اثرات بیولوژیکی خاک های شور:

کلرید سدیم معمولترین نمک موجود در خاک های شور است. دیگر نمک های معمول کلریدهای کلسیم، پتاسیم و منیزیم است.نمک های سولفاته معمول در این خاک ها گچ و سولفاتهای سدیم و منیزیم است. در اغلب خاک ها ترکیبی از انواع نمک ها مشاهده می شوداز آنجاکه حلالیت گچ در آب پایین تر از سایر نمک ها است لذا آب در خاک ممکن است حاوی [غلظت](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%BA%D9%84%D8%B8%D8%AA-.html)بالاتری از دیگر گونه های نمک باشد.

با تجمع نمک ها فشار اسمزی محلول خاک افزایش خواهد یافت. چنین واکنشی باعث کاهش فیزیولوژیکی عناصر غذایی و آب و گیاه خواهد شد. به عبارت دیگر با افزایش شوری،جذب آب و عناصر غذایی توسط ریشه به دشواری بیش تری صورت می گیرد.

اگر چه تحمل گیاه ان نسبت به شوری یا یکدیگر متفاوت است. سرانجام [غلظت](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%BA%D9%84%D8%B8%D8%AA-.html)نمک تا حدی بالا می رود که گیاه قادر خواهد به جذب آب از خاک نیست. از طرف دیگر تجمع آنیون ها و کاتیون ها در محلول خاک از جذب عناصر غذایی گیاه جلوگیری می کند(اثر [آنتاگونیسی](http://www.tebyan-zn.ir/tags/%D8%A2%D9%86%D8%AA%D8%A7%DA%AF%D9%88%D9%86%DB%8C%D8%B3%DB%8C.html)) بنابراین نسبت به یونهای مختلف در گیاه به طور ناخواسته دستخوش تغییر می شود.

برخی اوقات تجمع بیش از حد نمک ها باعث ایجاد سمیت در گیاه می شود. برای مثال برکه در خاک های شور\_قلیا وجود دارد برای تعداد زیادی از گونه های گیاه ی بسیار سمی به شمار می رود به خاطر چنین اثراتی قابلیت تولید خاک های شور بسیار پایین است شوری خاک همجنین فعالیت میکروارگانیسم های خاک را نیز تحت تاثیر قرار می دهد. چنانچه مقدار نمک در خاک به 3 درصد بالغ شود، فعالیت میکروراگانیسم ها به طور کلی متوقف می شود.