

ارزیابی‌های لازم پیش از کشت پسته

تیم اجرایی:

دکتر مهدی صرفی

کاوه عضدی



دانشگاه گیلان



موسسه تحقیقات کشاورزی گیلان





ارزیابی مواردی شامل

- یکپارچه بودن زمین زیر کشت،
- موارد مورد نیاز برای بلوغ درختان،
- کیفیت و اندازه مغز پسته،
- و توانایی باردهی زمین
- از موارد مهم پیش از آغاز کشت است

چه عواملی را باید پیش از شروع کشت بررسی کرد؟

درخت پسته:

چرخه عمر، نیاز به آب، ویژگی‌های ریشه‌زنی، فاصله بین درختان، ساختار تاج پوش، تجهیزات مورد نیاز برای برداشت، تردد در محل کشت

ویژگی‌های محل کشت:

هزینه‌ها، جنس خاک، زه‌کشی، ترکیبات شیمیایی خاک، مکمل‌ها

توسعه زمین:

هزینه مسطح کردن زمین، سیستم آبیاری، منابع انرژی، روش آبیاری، توزیع مواد مغذی، تراکم درختان، تعدیل فشار آب در زمین، تصفیه آب، استحکام زمین، ارزیابی، تعمیرات و نگهداری

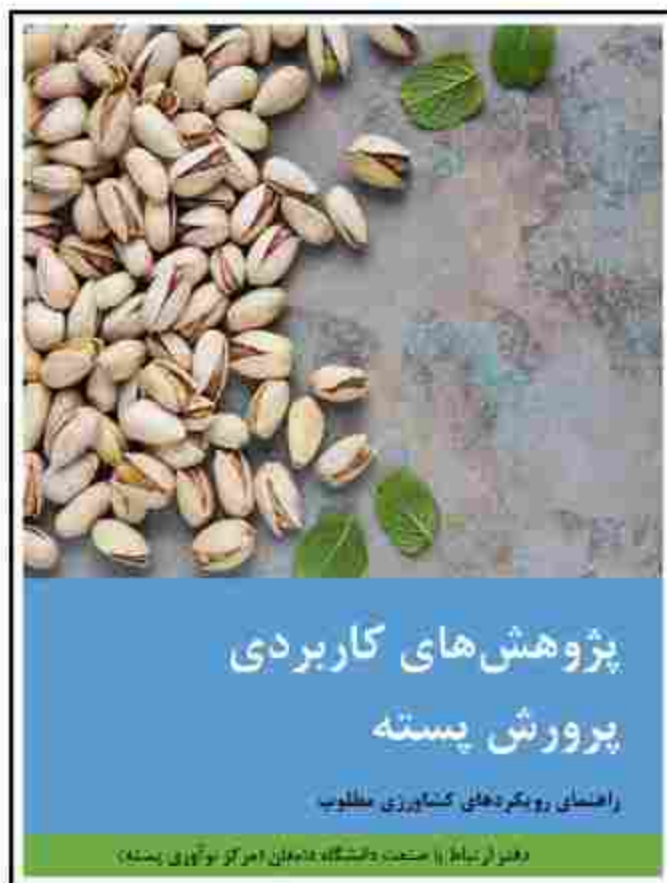
تامین آب:

کارایی، هزینه‌ها، ترکیبات شیمیایی، مکمل‌ها



نقطه شروع مناسب

- برای آگاهی از روش‌های مطلوب پرورش پسته و آماده‌سازی زمین، می‌توانید کتابچه «رویکردهای کشاورزی مطلوب» دانشگاه دامغان را از وبسایت pistachio.du.ac.ir دریافت کرده و مطالعه کنید.



سرمایه گذاری اولیه

- زمین های کشاورزی از طیف قیمتی گسترده ای برخوردار بوده، و قیمت آن ها رابطه مستقیمی با شرایط زمین، نیاز به تامین آب، یا شرایط خاک دارد:
- برای مثال، هزینه یک زمین ارزان و گران قیمت در ایالت کالیفرنیا به ترتیب ۱۴ و ۳۰ هزار دلار به ازای هر هکتار است،
- با این حال، اگرچه در کوتاه مدت هزینه کمتری را صرف خرید یک زمین ارزان می کنید، با در نظر گرفتن اقدامات مختلف برای اصلاح و بهبود خاک و همچنین کمبود نسبی باروری، هزینه آن در بلندمدت با یک زمین گران قیمت برابری خواهد کرد.



هزینه‌های جانبی پس از خریداری زمین کشاورزی

- هزینه‌های مربوط به آزمایش‌ها و ارزیابی زمین:
- دسته‌بندی قسمت‌های مختلف زمین و ارزیابی جداگانه آنها؛
- آزمایش خاک؛
- آزمایش منابع آب؛
- هزینه استفاده از بیل مکانیکی برای نمونه‌برداری؛
- هزینه استفاده از خدمات مشاوره؛
- هزینه‌های مربوط به آماده‌سازی زمین:
- تعیین محل کاشت درختان؛
- خرید سیستم آبرسانی مناسب،
- کوددهی و استفاده از ریزمغذی‌ها



استفاده از مستندات تاریخی زمین



- فواید استفاده از مستندات:
- بررسی مشکلات مربوط به خاک و مدیریت زمین؛
- بررسی نوع پوشش گیاهی و محصولات کشت شده در گذشته؛





SoilWeb Apps

Web products can be accessed across UCDAVIS's limited soil survey data (NASS) for the United States. Please choose an interface to follow:

SoilWeb

Explore soil survey data using an interactive Google map. View detailed information about map cells and their components. This app runs in your web browser and is compatible with desktop computers, tablets, and smartphones.



SoilWeb Earth

Soil survey data are delivered dynamically in a 3D fly, allowing you to view mapped data in a 3D fly. You must have a 3D fly or some other means of viewing 3D. Not available on your desktop computer, tablet, or smartphone.



SSS: Soil Series Extent Explorer

Explore the spatial extent of soil types nationwide.



Soil Properties

View regional trends for a variety of soil properties.





SoilWeb

Explore soil survey data online on the online Google map. View detailed information about soil types and their characteristics. This app can be your soil decision tool in cooperation with desktop computer data, globally, and in real-time.



SoilWeb Earth

Test various data and information dynamically in a 3D file, allowing you to see a 3D display of the soil data. This app can be your soil decision tool in cooperation with desktop computer data, globally, and in real-time.



SIS: Soil Series Expert Lookup

Explore the detailed content of soil types and their characteristics.



Soil Properties

View regional trends for a variety of soil properties.



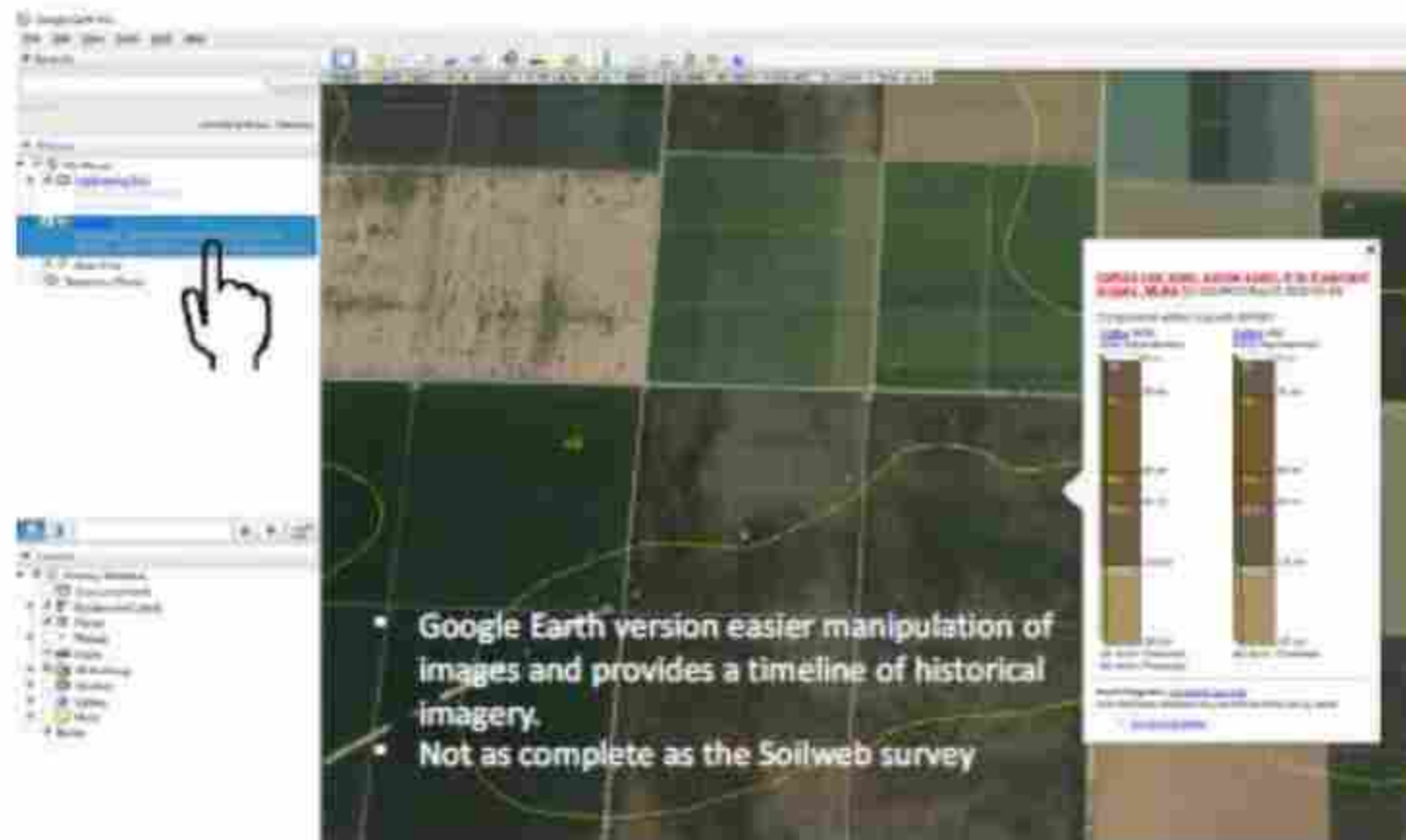
Soil Science World (Soil Science World) Website (SSW)

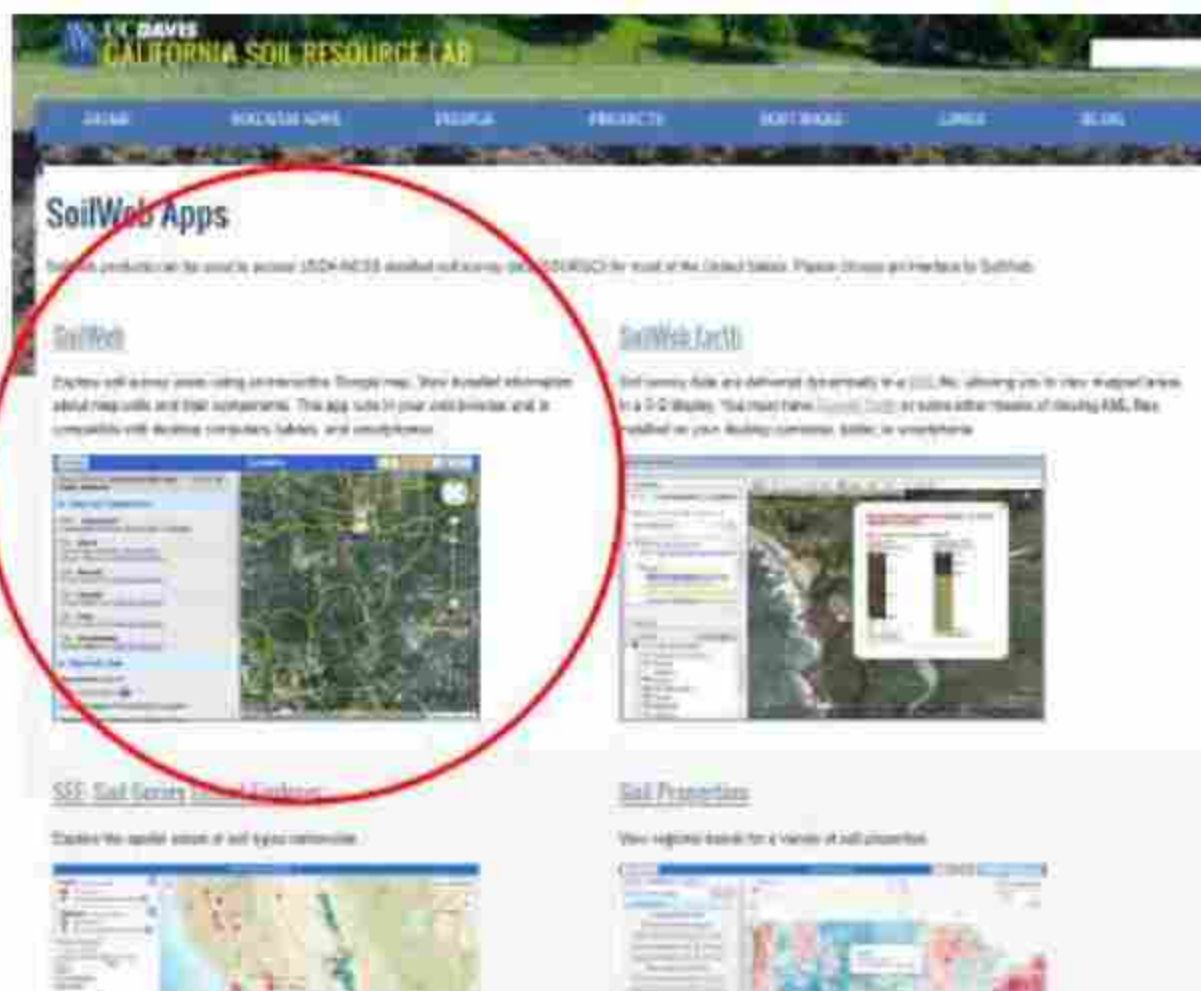


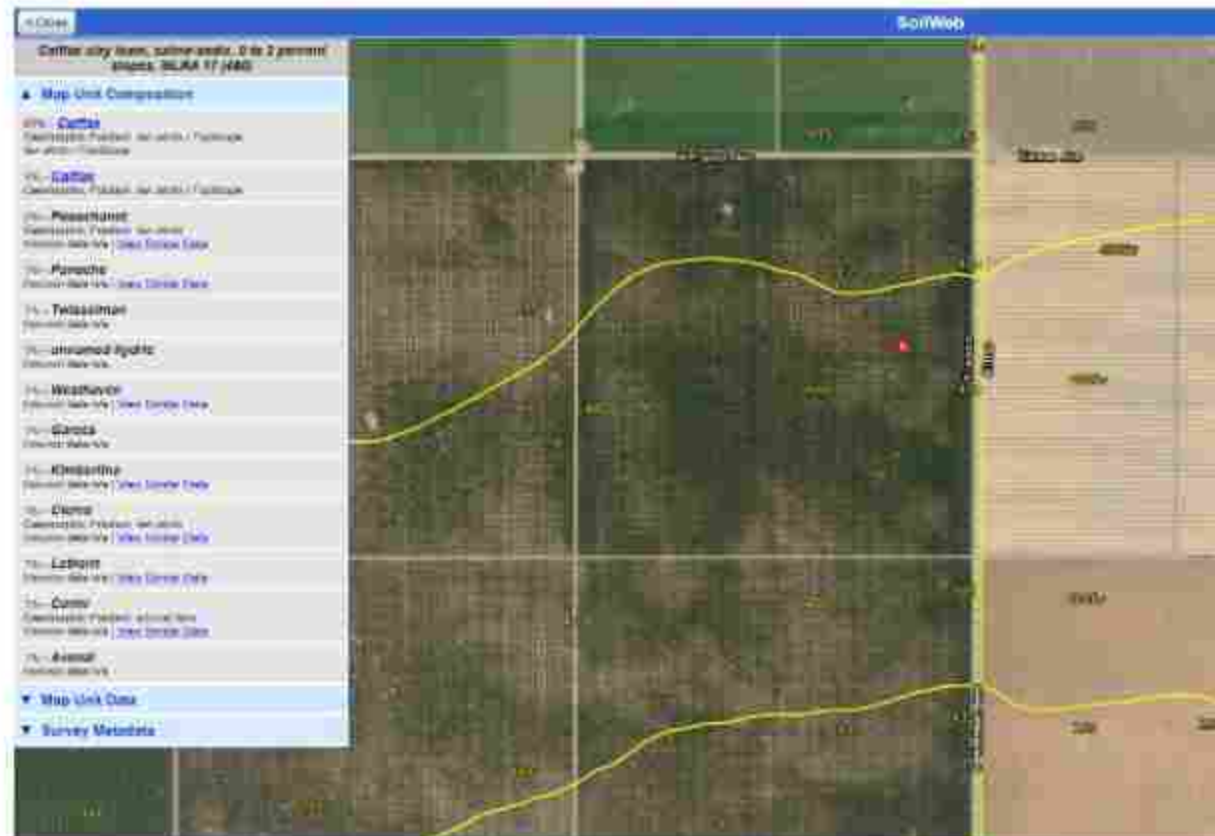
استفاده از افزونه Google Earth



استفاده از افزونه Google Earth







- استفاده از افزونه Google Earth برای بررسی تصاویر تاریخی و مقایسه پوشش گیاهی



مشکلات نرم افزارهای آنلاین



- اطلاعات ارائه شده در نرم افزارها در بسیاری از موارد با مشاهدات میدانی تطابق ندارند؛
- ارزیابی و آزمایش میدانی برای بررسی مواردی مانند راکد شدن آب، زه کشی مناسب، اشباع شدن خاک، و عوامل کاهنده باروری درخت ضروری است؛



دقت پایین داده‌های نرم‌افزاری

Calfax clay-loam saline-sodic

Depth Range (in)	Horizon Designation	% Clay	% Sand	% Organic Matter	pH by water Extraction	Sat. Hydraulic Conductivity (mm/hr)	EC (dS/m)	SAR (%)	Carbonates (% of < 2 mm)
0-2	A	25	22	0.8	7.4	10.8	6.0	10	3
3-12	A	30	22	0.5	7.4	10.8	10	18	3
12-24	Bw	22	38	0.5	7.4	7.2	12	20	3
24-36	Bry	22	30	0.3	7.7	7.2	12	20	3
36-60	Bryz1	20	35	0.2	7.7	7.2	10	20	8

Lethent clay loam

Depth Range (in)	Horizon Designation	% Clay	% Sand	% Organic Matter	pH by water extraction	Sat. Hydraulic Conductivity (mm/hr)	EC (dS/m)	SAR (%)	Carbonates (% of < 2 mm)
0-2	Ap	35	36	2.0	7.9	10.5	8.0	0	0
3-12	Bt	32	36	1.4	8.4	10.5	8.0	8	0
12-24	Bt	30	45	0.3	8.6	2.0	12	15	1
24-36	C	23	36	0.3	8.0	5.5	12	15	2.0
36-60	C	27	23	0	7.7	1.5	8.0	15	0.5

- در جدول روبرو مشاهده می‌کنید که تمام مقادیر، به‌خصوص مقدار فشار اسمزی (که با خط قرمز مشخص شده است) در ارزیابی‌های میدانی (پایین) و اطلاعات نرم‌افزاری (بالا) متفاوت است.

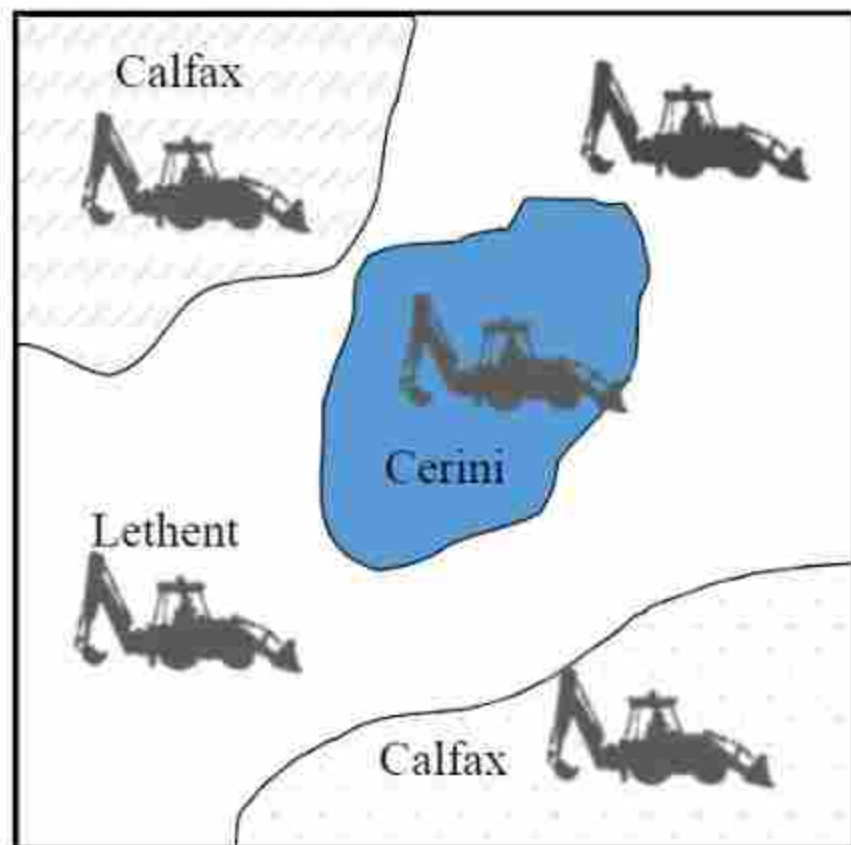


بررسی ویژگی های خاک

- ابزارآلات ارزیابی خاک:
- بیل مکانیکی؛
- مته های کاوش خاک؛
- میله های نمونه برداری خاک؛



نحوه آزمایش خاک



• استفاده از روش‌های مختلف برای ارزیابی خاک:

- استفاده از مته یا میله نمونه‌برداری برای برداشت خاک از اعماق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری زمین؛ در این روش برای هر نوع خاک به حفر ۸ چاله با فاصله ۱۵ متری نیاز دارید؛
- استفاده از بیل مکانیکی؛ در این روش برای هر نوع خاک به حفر یک چاله به عمق ۲ متری نیاز دارید. در صورت نیاز می‌توانید چاله‌های عمیق‌تری را نیز حفر کنید؛







• ابزارآلات موردنیاز برای
نمونه برداری از چاله های حفر شده
با بیل مکانیکی:

- بیل؛
- چکش زمین شناسی؛
- متر؛
- دفتر یادداشت؛
- کیسه، گونی، یا سطل؛





مرکز نوآوری بسته دانشگاه دامغان





- روش نمونه برداری در چاله های حفر شده با استفاده از بیل مکانیکی



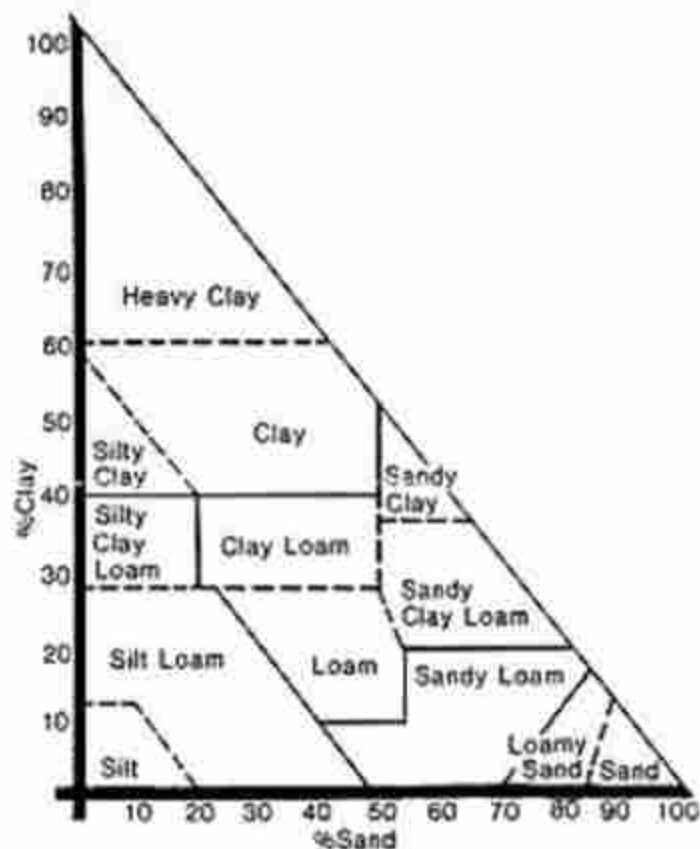
نمونه برداری از خاک

- در زمان نمونه برداری، سعی کنید تمام مشاهدات خود اعم از لایه بندی خاک، جنس، رطوبت، لایه های سخت، الگوی ریشه زنی، و زه کشی را در دفترچه یادداشت کنید؛



نمونه برداری از خاک

FIGURE 3 Soil Texture Triangle



• جنس خاک:

• دو شاخص «نفوذپذیری خاک» و «ظرفیت نگهداری آب» با یکدیگر رابطه عکس دارند؛ به عبارت دیگر با افزایش نفوذپذیری، ظرفیت نگهداری خاک کاهش پیدا کرده و بالعکس؛



نمونه برداری از خاک

- جنس خاک:

- با وجود تجهیزات الکترونیکی برای آزمایش خاک، بهتر است با روش‌های سنتی بررسی جنس خاک نیز آشنا باشید

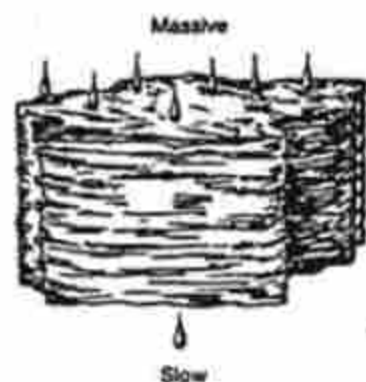
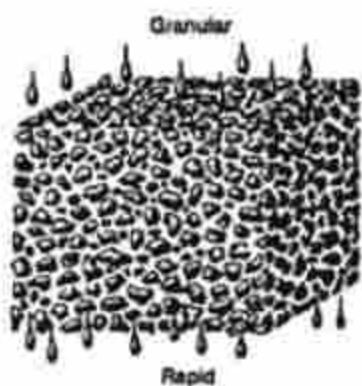
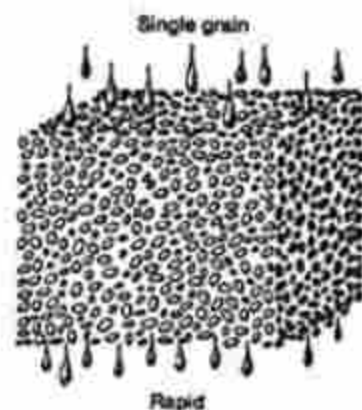


نمونه برداری از خاک

• ساختار خاک



نمونه برداری از خاک



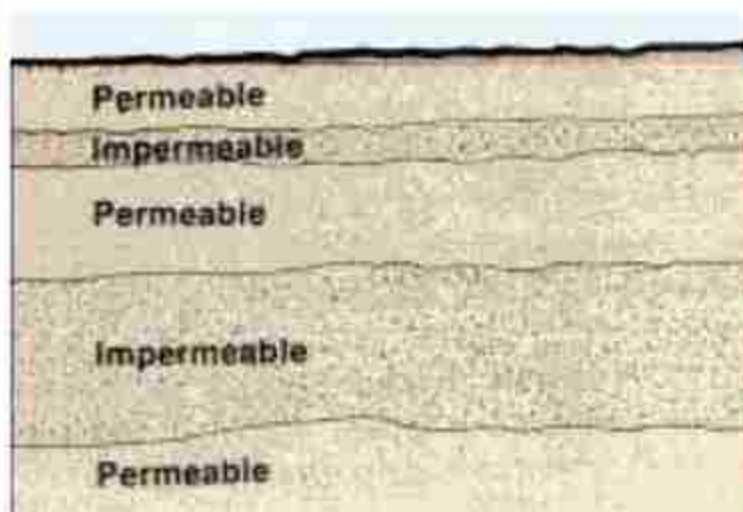
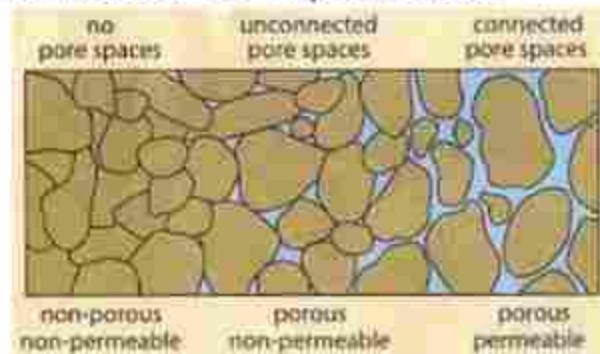
- در تصویر روبرو، میزان نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری آب را در انواع مختلف خاک مشاهده می کنید؛
- هرچقدر ساختار خاک از ذرات درشت تر تشکیل شده باشد، مقدار نفوذپذیری افزایش پیدا کرده، در حالی که ظرفیت نگهداری ریزمغذی ها یا آب کاهش پیدا می کند؛



نمونه برداری از خاک

• نفوذپذیری خاک

Permeable vs. Impermeable



نفوذپذیری خاک



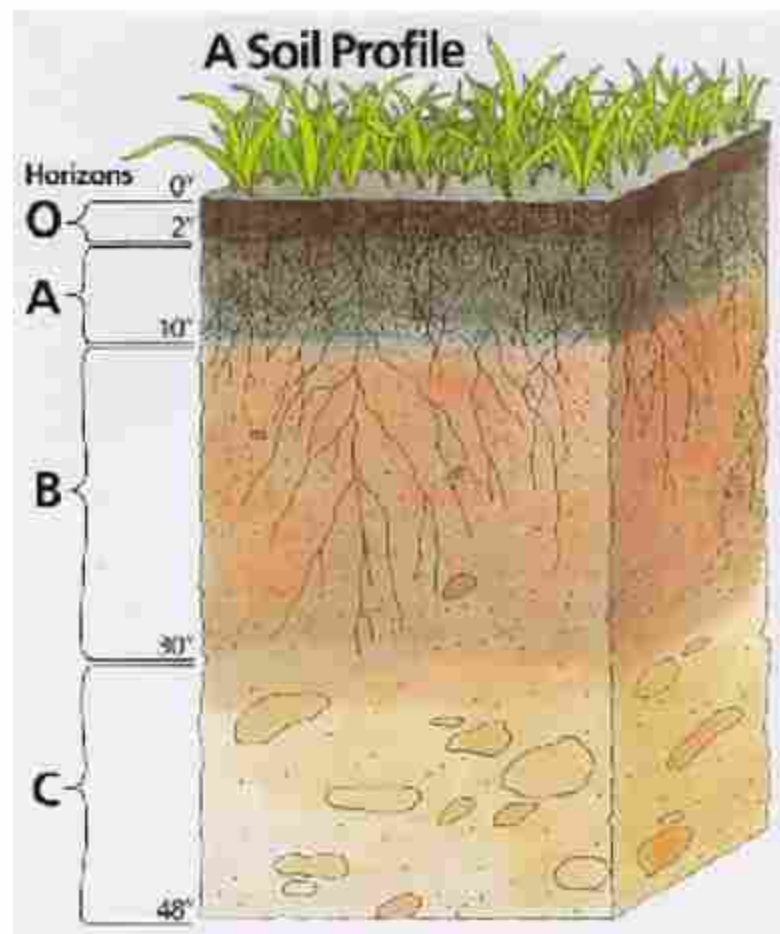
- نفوذپذیری خاک

- اندازه گیری با استفاده از دستگاه نفوذسنج استوانه‌ای (تصویر بالا)؛
- استفاده از سیستم آبرسانی سازگار با شاخص نفوذپذیری خاک؛
- رویکردهای افزایش نفوذپذیری شامل شخم عمیق، استفاده از مکمل‌های کلسیم، مواد ارگانیک، و گیاهان پوششی است؛



لایه‌بندی خاک

- نحوه تشخیص لایه‌بندی خاک و ارزیابی ویژگی‌های آن





مرکز نوآوری بسته دانشگاه دامغان





مرکز نوآوری بسته دانشگاه دامغان



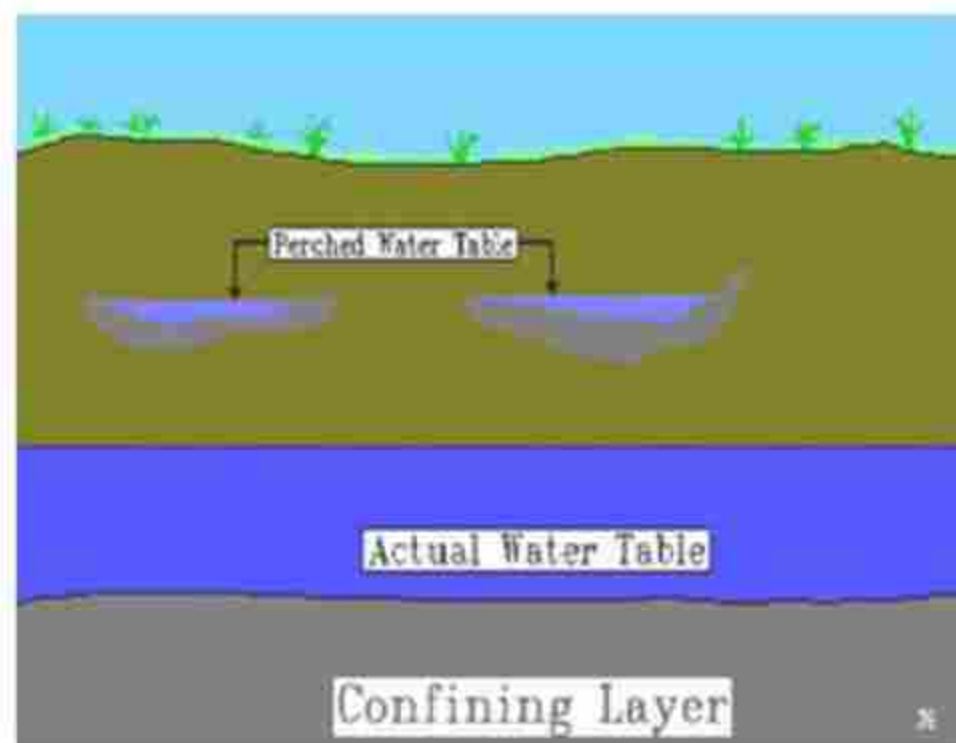


- در تصویری که مشاهده می کنید، لایه ماسه‌ای ریز با ساختار نامناسب و خاصیت قلیایی بالا در سطح خاک به عمق ۸۰ تا ۱۰۰ سانتیمتری منجر به کاهش رشد ریشه درخت شده است؛
- در این حالت، استفاده از گاوآهن برای شخم عمیق زمین پیشنهاد می شود؛



• زه‌کشی خاک

- برای بررسی ویژگی‌های زه‌کشی خاک، بهتر است از تجهیزات الکترونیکی برای بررسی آب‌های راکد استفاده کنید؛





• زه‌کشی خاک

- در زمان بررسی زه‌کشی خاک باید به مواردی مانند راکد شدن آب و تجمع شوری خاک توجه کنید

• بررسی شوری و باروری خاک



ارزیابی شوری خاک

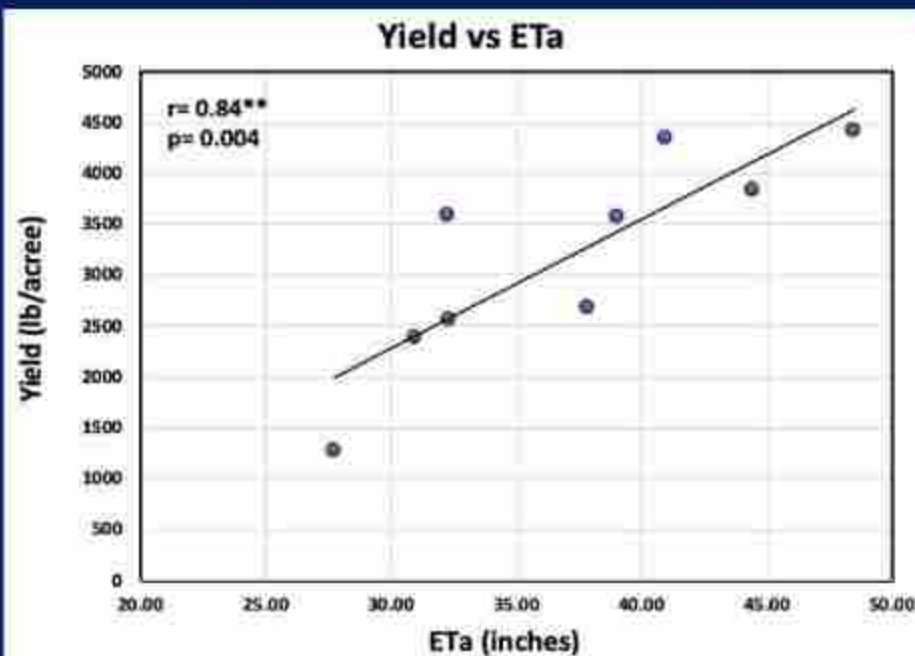


- نمودار مقابل رابطه افزایش شوی خاک (محور افقی) را با باردهی درخت (محور عمودی) نشان می‌دهد؛
- شوری خاک بین ۴.۵ تا ۶ دسی زیمنس بر متر در طولانی مدت منجر به کاهش باردهی درخت می‌شود؛



ارزیابی شوری خاک

Each point is a bi-annual cycle



- نمودار مقابل رابطه افزایش شوی خاک (محور افقی) را با باردهی درخت (محور عمودی) نشان می‌دهد؛
- شوری خاک بین ۴.۵ تا ۶ دسی زیمنس بر متر در طولانی مدت منجر به کاهش باردهی درخت می‌شود؛



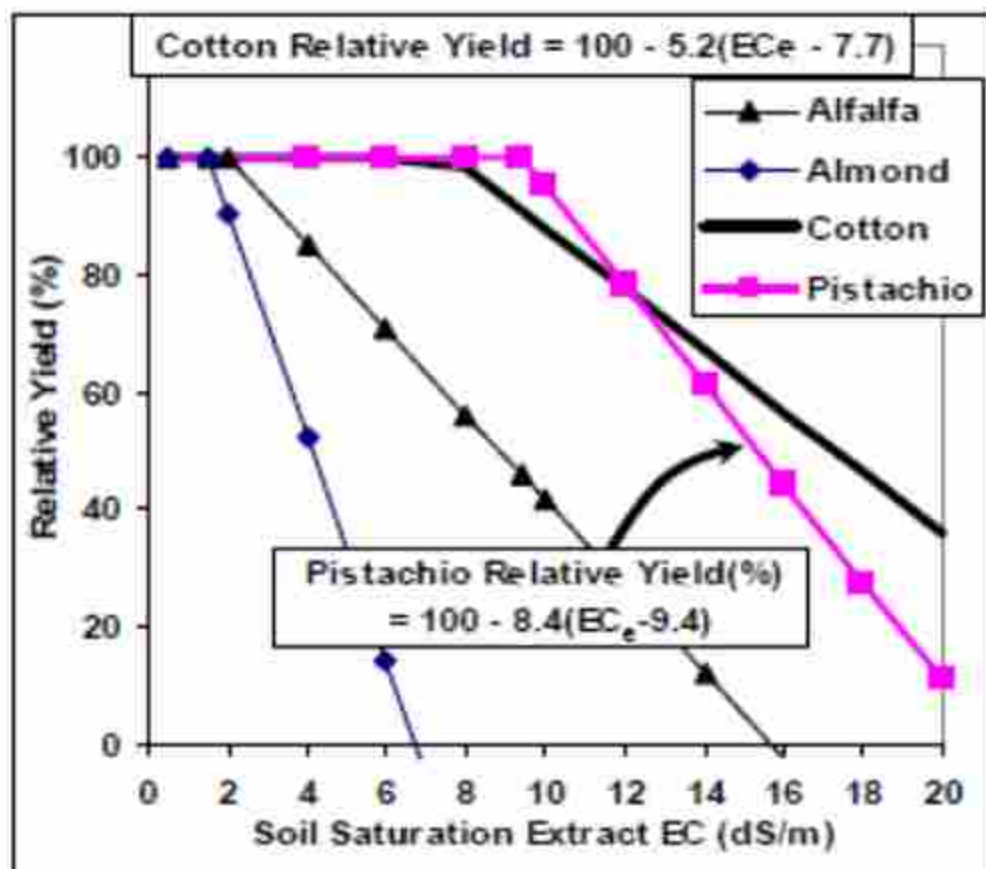
ارزیابی شوری خاک



- عوامل زیر بر اثر افزایش شوری خاک به وجود آمده و بر روی باردهی درخت تاثیر می گذارند:
 - شاخص فشار اسمزی،
 - افزایش سمیت یون های بورون، سدیم، کلر،
 - افزایش نسبت جذب سدیم،
 - درصد سدیم تبادلی؛



ارزیابی شوری خاک



- افزایش فشار اسمزی (محور افقی) و کاهش حرکت آب در بافت درخت، منجر به کاهش باردهی نسبی درخت (محور عمودی) خواهد شد؛



ارزیابی شوری خاک



- افزایش نمک در خاک منجر به تشدید فشار اسمزی شده، و منجر به هدررفت انرژی درخت برای جذب آب و محدود شدن رشد جوانه یا کل درخت می شود



راهکارهای برطرف کردن مشکلات محیط کشت



فشار اسمزی و سمیت

Water Quality for Agriculture. R.S. Ayers, D.W. Westcot. FAO
Drainage Paper 29 Rev. 1, Reprinted 1989, 1994
<http://www.fao.org/DOCREP/003/T0234E/T0234E00.htm>

Table 1 GUIDELINES FOR INTERPRETATIONS OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION

Potential Irrigation Problem			Degree of Restriction on Use		
			None	Slight to Moderate	Severe
Salinity(affects crop water availability)					
EC _w	dS/m		< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0
TDS	mg/l		< 450	450 – 2000	> 2000
Infiltration(affects infiltration rate of water in soil using EC _w and SAR together)			Toxicity, burn, nutrient problems		
Ratio of SAR/EC _w			< 5		> 10
Specific Ion Toxicity (sensitive trees/vines, surface irrigation limits)					
Sodium (Na) ²	meq/l		< 3	3 – 9	> 9
Chloride (Cl) ²	meq/l		< 4	4 – 10	> 10
Boron (B)	mg/l		< 0.7	0.7 – 3.0	> 3.0

Excess sodium & bicarbonate destroying soil aggregation

Osmotic stress interfering with water uptake

Toxicity, burn, nutrient problems

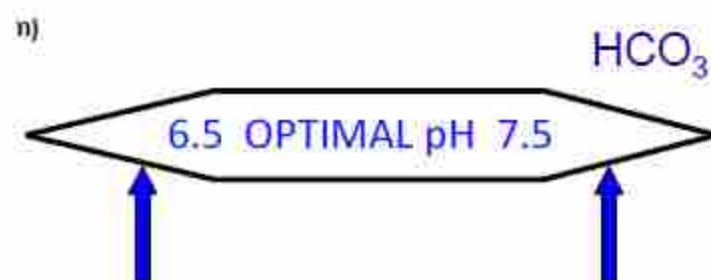
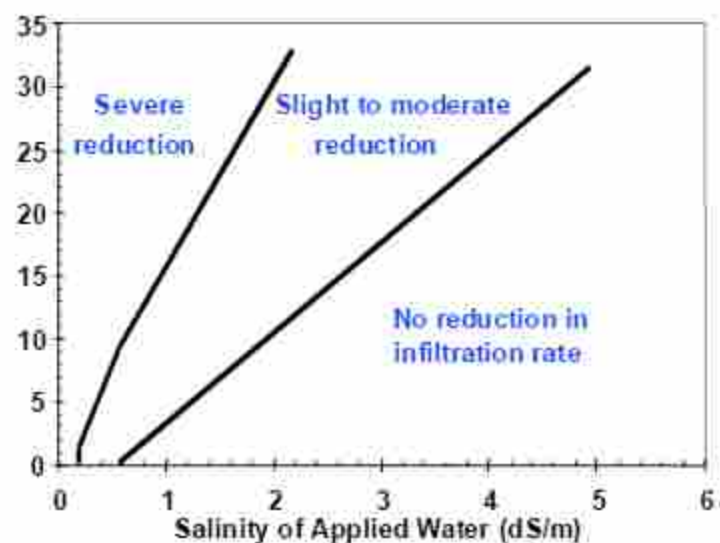
• فشار اسمزی تا ۳.۰ دسی زیمنس بر متر قابل قبول بوده، و مقادیر بالاتر از آن منجر به اختلال در جذب آب توسط درخت می شود؛

• نسبت شاخص جذب سدیم در مقایسه با شوری خاک در محدوده ۳ تا ۱۰ عادی بوده و مقادیر بالاتر از آن منجر به افزایش بی کربنات ها، و تحلیل رفتن ساختار خاک می شود؛

• سمیت یونی خاک با بورون، کلر، و سدیم منجر به سوختگی دور برگ ها می شود؛



نفوذپذیری، مقدار pH، و جذب سدیم



- باوجود مقاومت پسته در برابر شوری خاک، نمودار بالا نشان دهنده کاهش نسبی باردهی درخت در زمان استفاده از آب شور است؛
- افزایش مقدار pH خاک منجر به کاهش دسترسی به ریزمغذی ها شده و گرفتگی سیستم آبیاری را در بر دارد؛



آبیاری درخت پسته با استفاده از آب شور



پرورش پسته با آب شور



- مقدار یون‌های سدیم، کلر، و بورون در آب جاری سطحی نسبتاً پایین بوده و برای پرورش پسته مناسب است؛
- این مقادیر در آب چاه و آب ترکیبی چاه و جاری فراتر از حد مجاز بوده و تأثیرات منفی را در پی داشت؛



پرورش پسته با آب شور

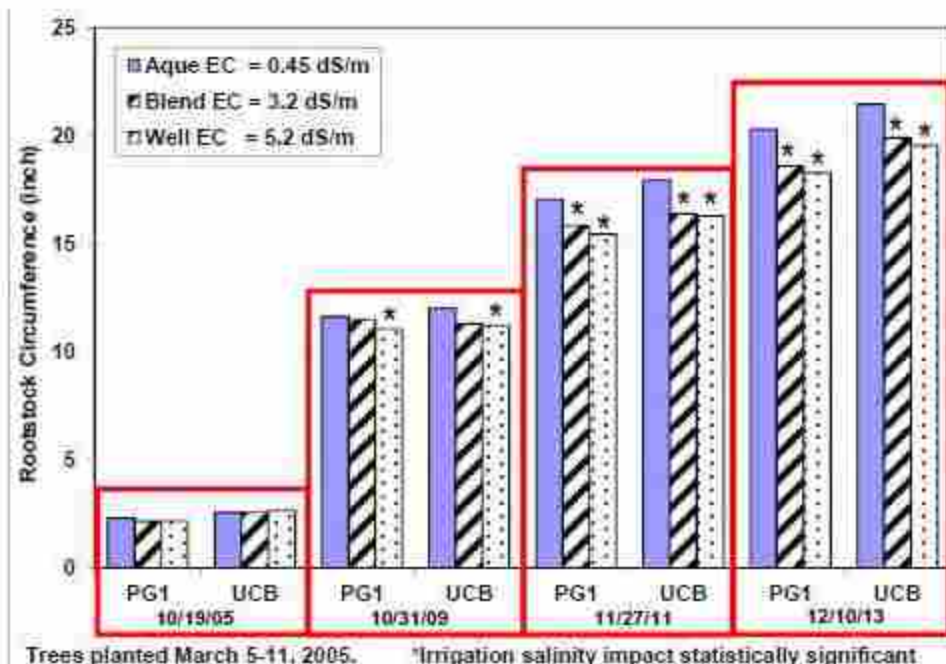


- در هر سه حالت (آب چاه، آب سطحی، و ترکیب هر دو) سوختگی لبه برگ‌ها مشاهده شد



پرورش پسته با آب شور

در هر دو رقم درختان مورد آزمایش از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳، مقدار باردهی درختانی که با آب چاه تغذیه می شدند کاهش پیدا کرد؛



پرورش پسته با آب شور

- در آب‌های شور، مقدار سمیت یون‌های کلر و بورون افزایش پیدا کرده، و منجر به نفوذ آن به بافت‌های درخت خواهد شد؛

Tree leaf tissue responses							
	NO ₃ -N (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	PO ₄ -P (ppm)	K (%)	Na (ppm)	Cl (%)	B (ppm)
Rootstock Leaves 9/15/05				Pistachio 2005			
Aque	63	160	580	1.02	222	0.27	194
50/50	55	128	515	1.06	220	0.27	**492
Well	65	148	500	1.08	314	**0.38	**673
Critical levels of specific ions in leaf tissue (For August tissue samples prior to harvest)				K (%)	Na (ppm)	Cl (%)	B (ppm)
Degree of toxicity				(PG1)			Pistachio 2009
None				2.69	100	0.20	378
Increasing				2.83	94	0.22	**831
Severe				2.79	90	0.22	**780
Specific ion				(UCB1)			Pistachio 2009
Levels in Leaf Tissue							
Chloride (%)	<0.2	0.2 - 0.3	>0.3	2.08	80	0.16	318
Boron (mg/l)	<300	300 - 700	>800	2.17	81	0.17	**618
				2.28	91	0.19	**718
Kerman Leaves 8/28/13 (PG1)				Pistachio 2013			
Aque	1.96	0.09		1.97	400	0.20	637
Blend	2.23	0.12		2.19	425	0.33	**1315
Well	1.88	0.10		2.45	400	0.38	**1790
Kerman Leaves 8/28/13 (UCB1)				Pistachio 2013			
Aque	1.95	0.10		1.87	450	0.20	637
Blend	2.22	0.12		2.14	475	0.23	**959
Well	2.09	0.11		2.11	450	0.25	**1122



پرورش پسته با آب شور

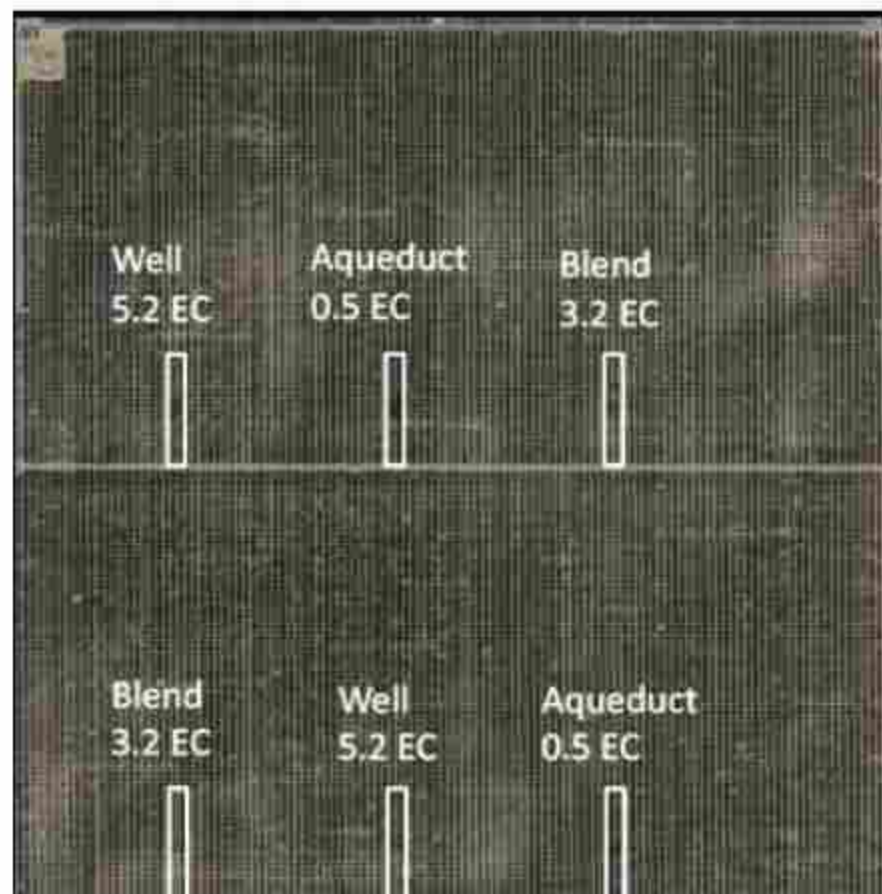
- تغذیه پسته با آب شور منجر به تجمع نمک در محدوده ریشه درخت شده، و در طولانی مدت منجر به کاهش باردهی درخت می شود؛

Irrigation Treatment (avg dS/m)	2005		2008		2011		2013		Total Irrig	Total Salt	² EC+ Max (dS/m)
	Irri (in)	Salt (lb/ac)	Irri (in)	Salt (lb/ac)	Irri (in)	Salt (lb/ac)	Irri (in)	Salt (lb/ac)	(in)	(lb/ac)	
Aque (0.5)	10	1,742	8.8	1,553	33	3,387	33.3	5,666	215.8	32,848	2.6
Blend (3.2)	10	8,570	8.7	8,185	41	40,838	50.5	33,730	247.9	193,172	15.1
Well (5.2)	12	14,782	9.6	13,296	35	48,596	39.0	72,794	225.0	300,395	23.5



پرورش پسته با آب شور

- تصویر هوایی از تاثیر طولانی مدت شوری آب بر روی زمین زیر کشت؛ توجه کنید که تجمع شوری منجر به کاهش باروری زمین می شود؛



پرورش پسته با آب شور



افزایش شوری خاک به مقادیر بالاتر از
۵ تا ۶ دسی زیمنس بر متر در طول
۱۰ سال منجر به کاهش باردهی ارقام
پسته PG1 و UCB-1 شد.



کاهش شوری آب و خاک

Leaching calculations for composite pit samples

FLX: Monitor soil EC, calculate reclamation leaching

Gooselake soils data – composite pits 8, 9, 11, 12, 13

Depth	SP	pH	EC	Ca	Mg	Na	SAR	ESP
0-1'	40	7.9	5.5	34.2	4.6	21.7	4.9	5.7
1-2'	45	8.0	6.7	29.9	4.3	39.6	9.6	11.4
2-3'	45	8.0	7.3	25.1	4	51.8	13.6	15.8

Guidelines to evaluate orchard soils and water supplies for excess salinity for mature pistachio trees

Degree of restriction for pistachios

EC (dS/m) of:	None	Increasing	Severe
Avg. root zone ¹	< 6	6 - 8	> 8-12
Irrigation water ¹	< 4	4 - 8	> 8-12

Average salinity
= 6.5 dS/m

- برای کاهش شوری خاک، ابتدا باید غلظت نمک را در محدوده ریشه درخت ارزیابی کرد



کاهش شوری آب و خاک

Leaching calculations for composite pit samples

FLX: Monitor soil EC, calculate reclamation leaching

Gooselake soils data – composite pits 8, 9, 11, 12, 13

Depth	SP	pH	EC	Ca	Mg	Na	SAR	ESP
0-1'	40	7.9	5.5	34.2	4.6	21.7	4.9	5.7
1-2'	45	8.0	6.7	29.9	4.3	39.6	9.6	11.4
2-3'	45	8.0	7.3	25.1	4	51.8	13.6	15.8

Guidelines to evaluate orchard soils and water supplies for excess salinity for mature pistachio trees

Degree of restriction for pistachios

EC (dS/m) of: None Increasing Severe

Avg. root zone¹ < 6 6 - 8 > 8-12

Irrigation water¹ < 4 4 - 8 > 8-12

Average salinity
= 6.5 dS/m

• در برخی از موارد می توان میزان pH خاک های قلیایی را با ترکیب برخی از مواد اسیدی، مانند گوگرد کاهش داد



کاهش شوری آب و خاک



• در برخی از موارد می توان میزان pH خاک های قلیایی را با ترکیب برخی از مواد اسیدی، مانند گوگرد کاهش داد



کاهش شوری آب و خاک

- در برخی از موارد می توان میزان pH خاک های قلیایی را با ترکیب برخی از مواد اسیدی، مانند گوگرد کاهش داد



کاهش شوری آب و خاک

- تصویر مقابل نشان دهنده ترکیب گوگرد در اعماق ۷۰ سانتیمتری خاک پس از شخم زنی است؛



کاهش شوری آب و خاک



- پس از ترکیب خاک با گوگرد، میزان pH زمین از ۷.۶ به ۷.۲ کاهش پیدا کرد؛

- علاوه بر این، مقدار جذب سدیم نیز از ۷ به ۳ کاهش پیدا کرد که این امر در اثر تشکیل کلسیم سولفات در خاک امکان پذیر شد؛



• اقدامات لازم برای آماده‌سازی زمین پیش از آغاز کشت و شخم‌زنی عمیق



انواع ابزار آماده سازی و شخم زنی زمین



انواع ابزار آماده سازی و شخم زنی زمین



تاثیر شخم‌زنی عمیق پیش از آغاز کشت

- روش‌های مختلف برای شخم‌زنی عمیق محل پرورش پسته شامل موارد زیر است:
 - **یک مرحله‌ای:** در این روش ابتدا گوگرد در ردیف کشت درختان اضافه شده و گاوآهن یک دور از مسیر عبور می‌کند؛
 - **شخم دو مرحله‌ای:** در این روش ابتدا زمین بدون گوگرد شخم زده شده و در مرحله دوم گوگرد در اعماق ۱۰۰ تا ۱۳۰ سانتیمتری زمین ترکیب می‌شود؛
 - **شخم سه مرحله‌ای:** این روش مانند شخم دو مرحله‌ای بوده، با این تفاوت که تراکتور در مرحله سوم ردیف بین درختان را نیز در عمق ۱ متری شخم می‌زند؛
 - **شخم با استفاده از بیل مکانیکی:** در این روش یک خندق با ابعاد ۱ در ۲ متر در اطراف محل کشت درخت کنده شده و سپس گوگرد به خاک اضافه می‌شود؛



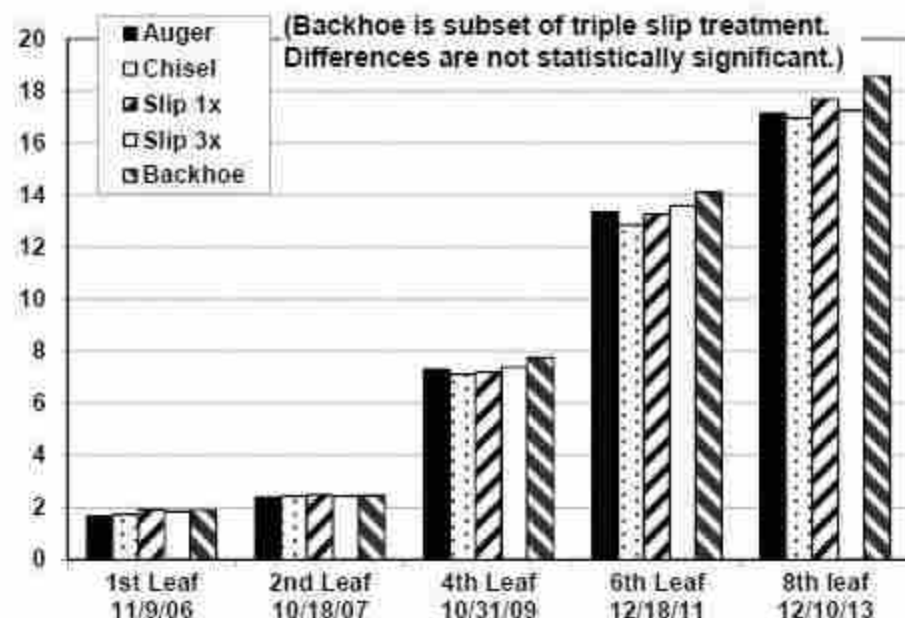
تاثیر شخم‌زنی عمیق پیش از آغاز کشت



تاثیر شخم‌زنی عمیق پیش از آغاز کشت

• به دلیل عدم وجود گروه کنترل در آزمایش‌های مربوط به شخم‌زنی عمیق، تفاوتی میان استفاده از این رویکردها و کشت معمولی درخت مشاهده نشد؛

• با این حال، توصیه می‌شود که تا جای ممکن اقدامات لازم در راستای اصلاح خاک را انجام بدهید؛



جمع‌بندی

درخت پسته:

چرخه عمر، نیاز به آب، ویژگی‌های ریشه‌زنی، فاصله بین درختان، ساختار تاج‌پوش، تجهیزات مورد نیاز برای برداشت، تردد در محل کشت

ویژگی‌های محل کشت:

هزینه‌ها، جنس خاک، زه‌کشی، ترکیبات شیمیایی خاک، مکمل‌ها

توسعه زمین:

هزینه مسطح کردن زمین، سیستم آبیاری، منابع انرژی، روش آبیاری، توزیع مواد مغذی، تراکم درختان، تعدیل فشار آب در زمین، تصفیه آب، استحکام زمین، ارزیابی، تعمیرات و نگهداری

تامین آب:

کارایی، هزینه‌ها، ترکیبات شیمیایی، مکمل‌ها

