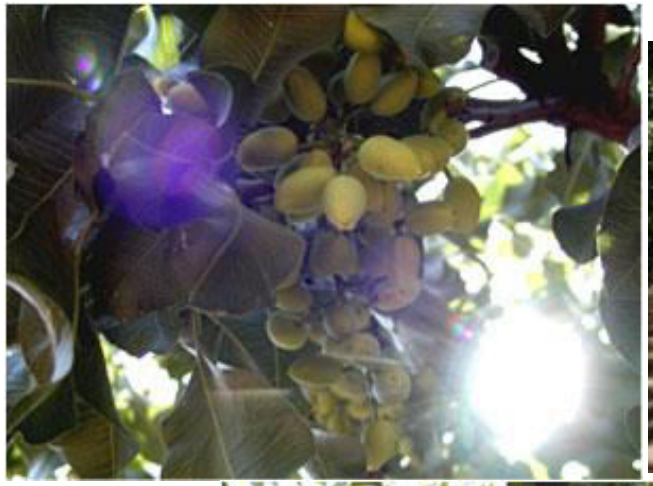
ارزیابی‌های لازم پیش از کشت پسته

تیم اجرایی:

دکتر مهدی صرفی

کاوه عضدی



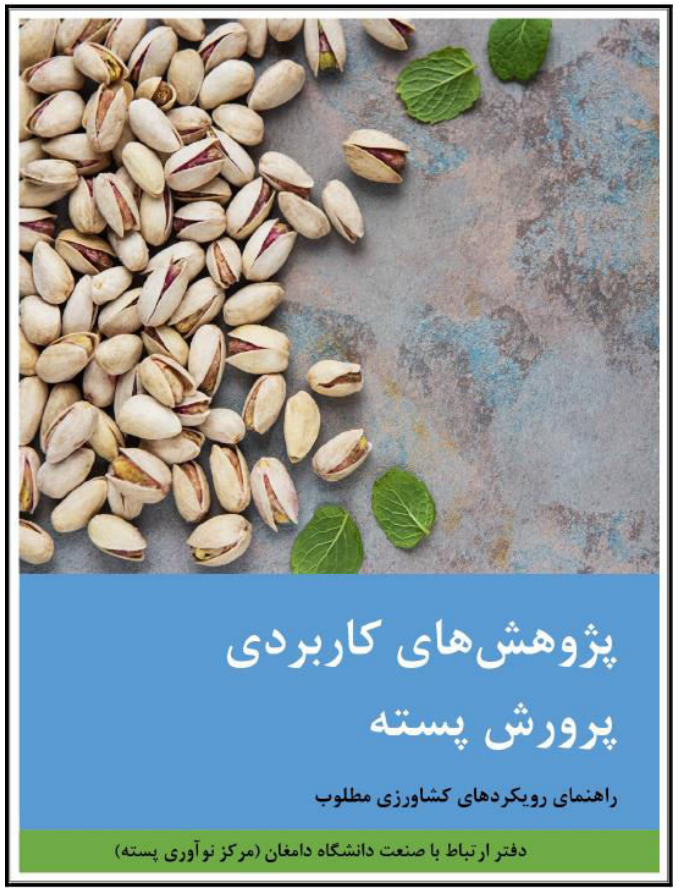
- **ارزیابی مواردی شامل**
  - یکپارچه بودن زمین زیر کشت،
  - موارد مورد نیاز برای بلوغ درختان،
  - کیفیت و اندازه مغز پسته،
  - و توانایی باردهی زمین
- از موارد مهم پیش از آغاز کشت است

چه عواملی را باید پیش از شروع کشت بررسی کرد؟

درخت پسته: چرخه عمر، نیاز به آب، ویژگی‌های ریشه‌زنی، فاصله بین درختان، ساختار 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:** کارآیی، 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.



سرمایه‌گذاری اولیه

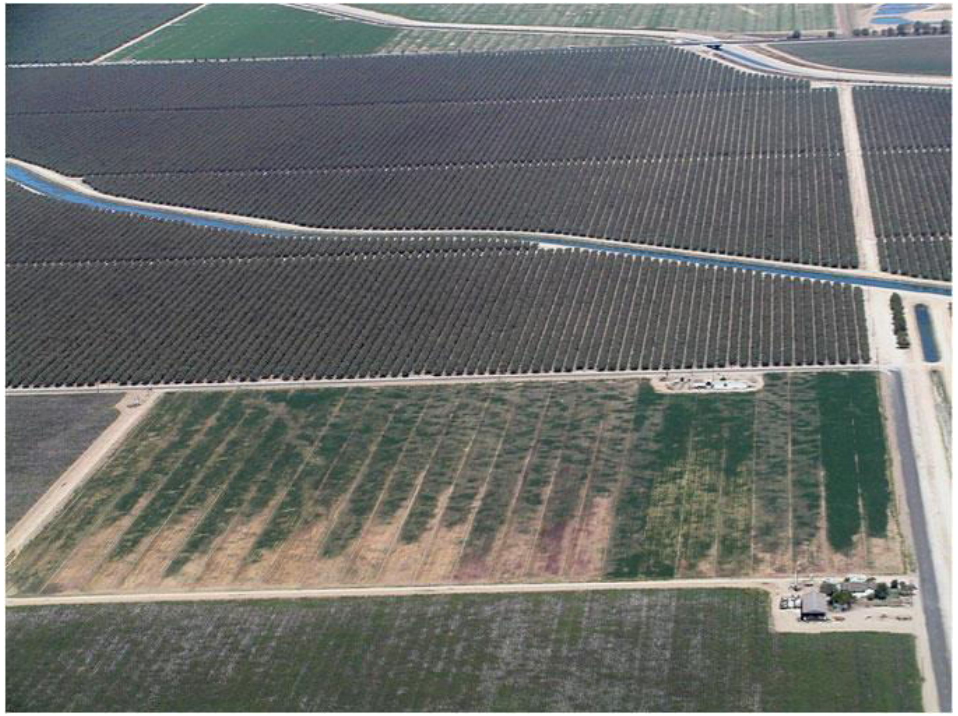
- زمین‌های کشاورزی از طیف قیمتی گسترده‌ای برخوردار بوده، و قیمت آن‌ها رابطه مستقیمی با **شرایط زمین، نیاز به تامین آب، یا شرایط خاک** دارد:
  - برای مثال، هزینه یک زمین ارزان و گران قیمت در ایالت کالیفرنیا به ترتیب ۱۴ و ۳۰ هزار دلار به ازای هر هکتار است،
  - با این حال، اگرچه در کوتاه مدت هزینه کمتری را صرف خرید یک زمین ارزان می‌کنید، با درنظر 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.

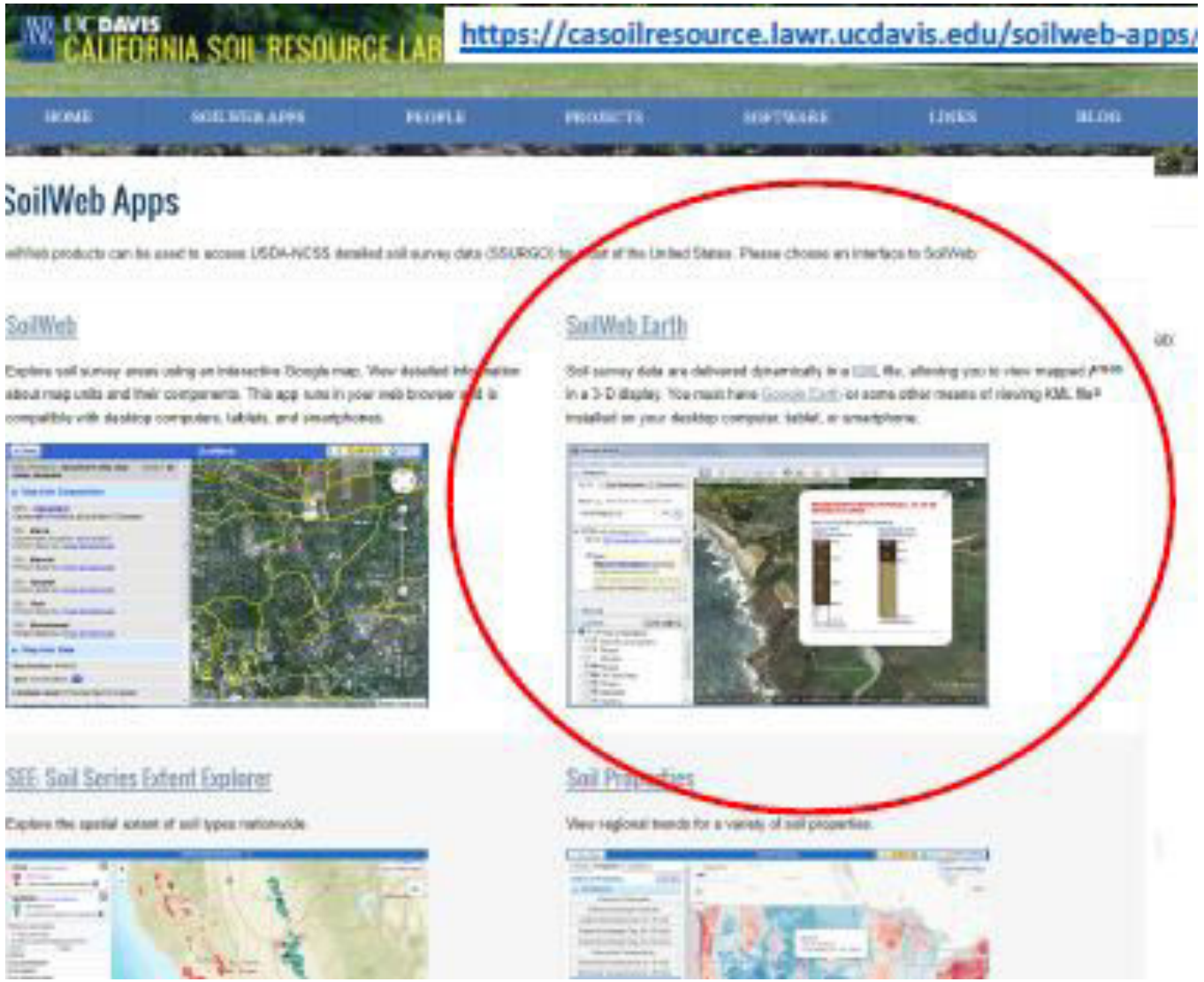
هزینه‌های جانبی پس از خریداری زمین کشاورزی

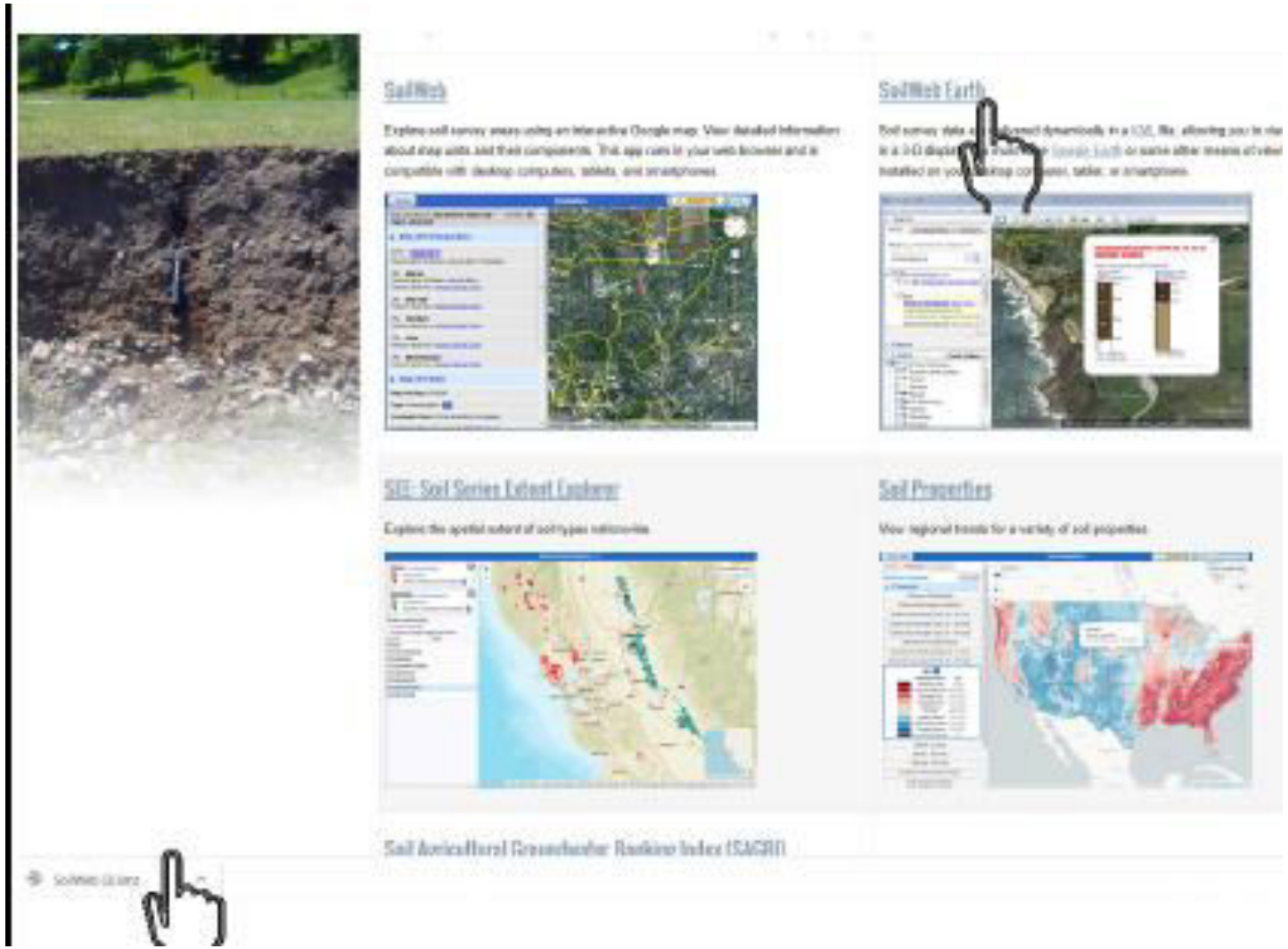
- هزینه‌های مربوط به آزمایش‌ها و ارزیابی زمین:
  - دسته‌بندی قسمت‌های مختلف زمین و ارزیابی جداگانه آنها؛
  - آزمایش خاک؛
  - آزمایش منابع آب؛
  - هزینه استفاده از بیل مکانیکی برای نمونه‌برداری؛
  - هزینه استفاده از خدمات مشاوره؛
- هزینه‌های مربوط به آماده سازی زمین:
  - تعیین محل کاشت درختان؛
  - خرید 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 کشت‌شده در گذشته؛

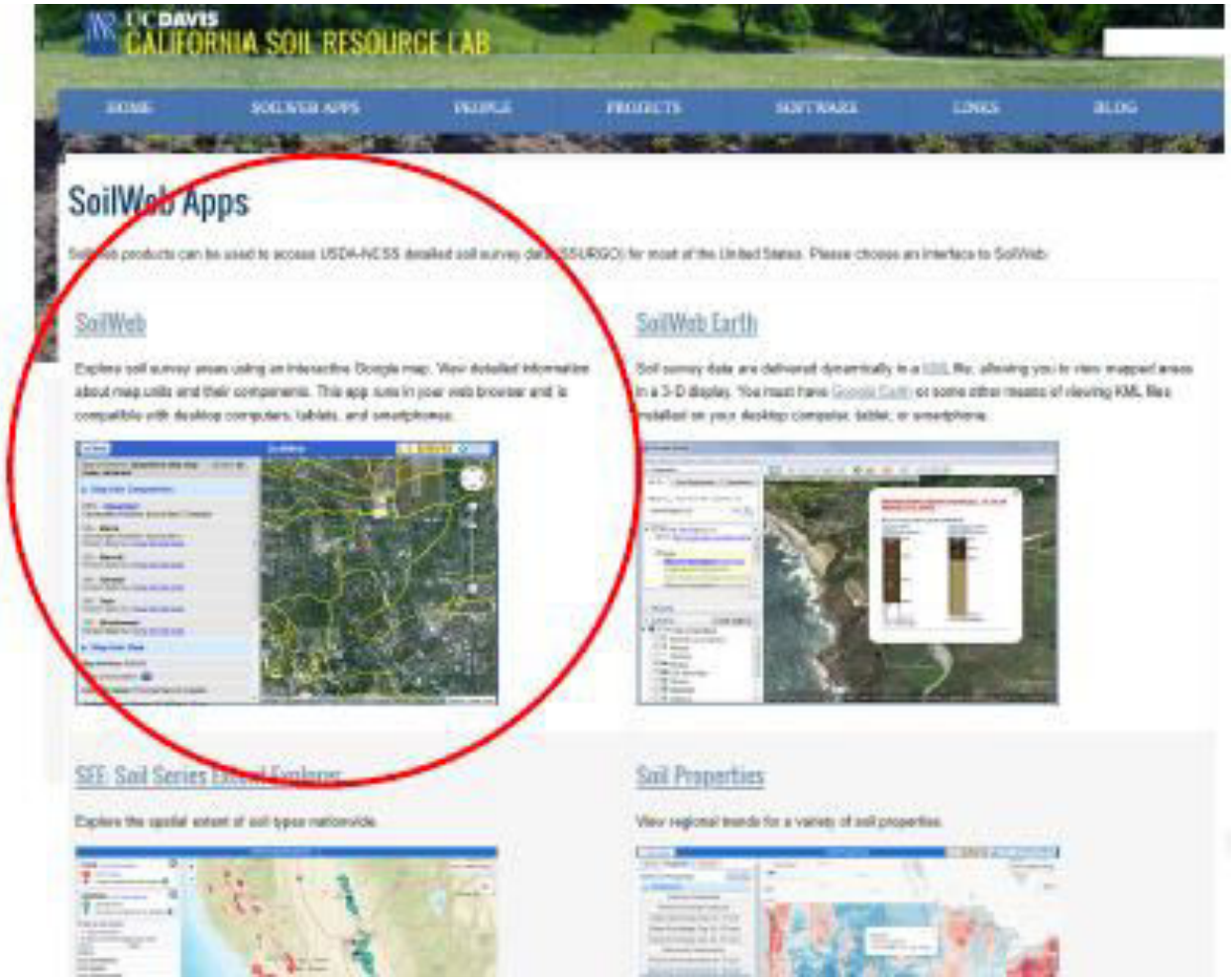


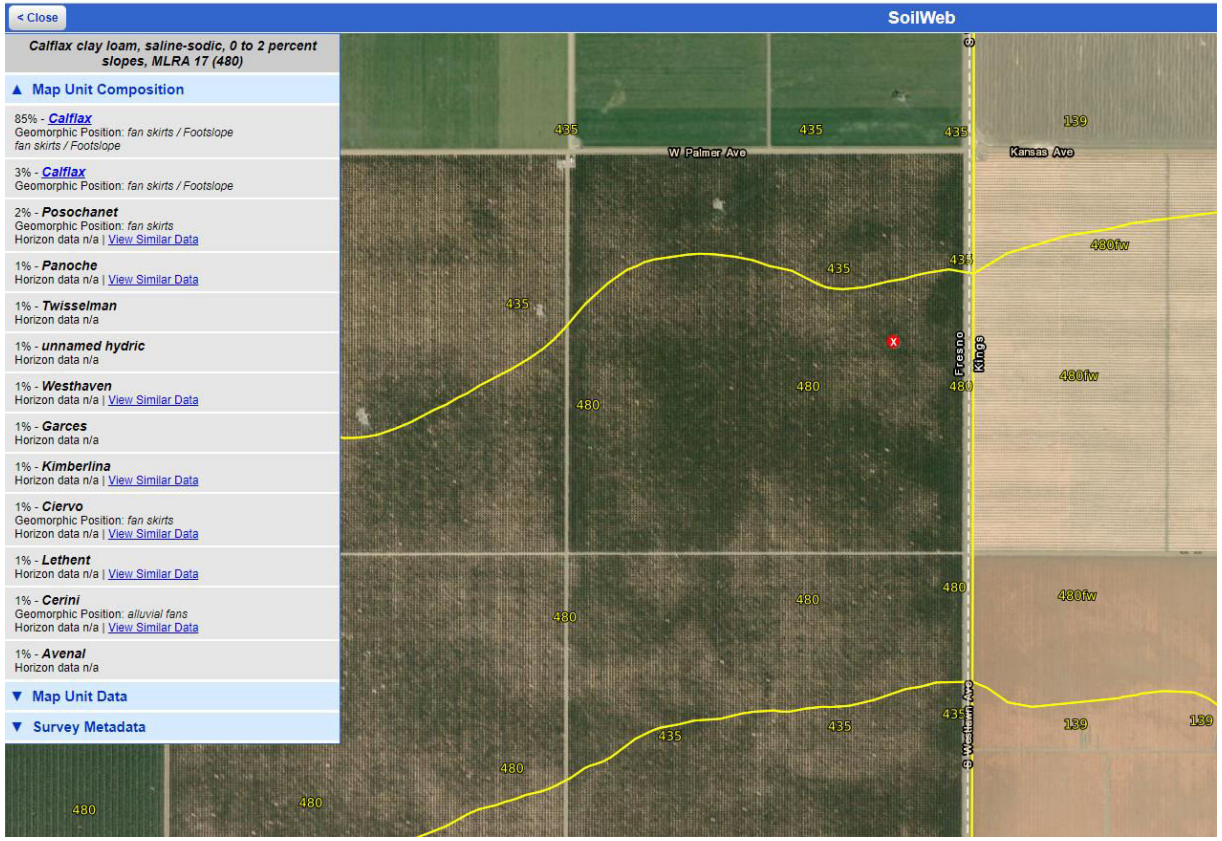

UC DAVIS
CALIFORNIA SOIL RESOURCE LAB
https://casoilresource.lawr.ucdavis.edu/soilweb-apps/
HOME
DESKTOP APPS
PEOPLE
PRODUCTS
SOFTWARE
LINKS
BLOG
SoilWeb Apps
SoilWeb
SoilWeb Earth
SEE: Soil Series Extent Explorer
Soil Properties


SoilWeb
SoilWeb Earth
SSE: Soil Series Extent Explorer
Soil Properties

استفاده از افزونه Google Earth

استفاده از افزونه Google Earth


UC DAVIS
CALIFORNIA SOIL RESOURCE LAB
SoilWeb Apps
SoilWeb
SoilWeb Earth
Soil Properties



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

مشکلات نرم‌افزارهای آنلاین

- اطلاعات ارائه‌شده در نرم‌افزارها در بسیاری از موارد با مشاهدات میدانی تطابق ندارند؛
- ارزیابی و آزمایش میدانی برای بررسی مواردی مانند راکد شدن آب، زه‌کشی 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	Bny	22	30	0.3	7.7	7.2	12	20	3
36 - 60	Bnyz1	20	35	0.2	7.7	7.2	10	20	8

Lethent clay loam

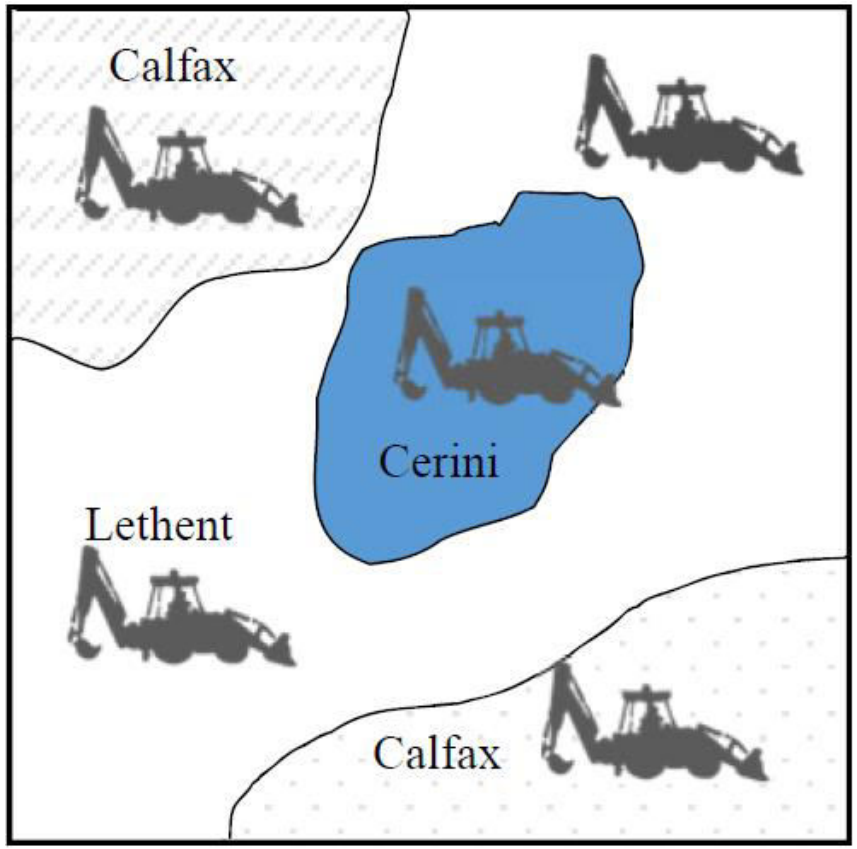
Depth Range (in)	Horizon Designation	% Clay	% Sand	% Organic Matter	pH by water extraction	Sat. Hydraulic Conductivity (mm/hr)	EC (dS/m)	SAR (%)	Carbonates (% of < 2 mm)
0 - 2	Ap	35	36	2.0	7.9	10.5	6.0	0	0
3 - 12	Bt	32	36	1.4	8.4	10.5	8.0	8	0
12 - 24	Bt	30	45	0.3	8.6	2.0	12	15	1
24 - 36	C	23	36	0.3	8.0	5.5	12	15	2.0
36 - 60	C	27	23	0	7.7	3.5	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 ویژگی‌های خاک

- ابزارآلات ارزیابی خاک:
  - بیل مکانیکی؛
  - مته‌های کاوش خاک؛
  - میله‌های نمونه‌برداری 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؛

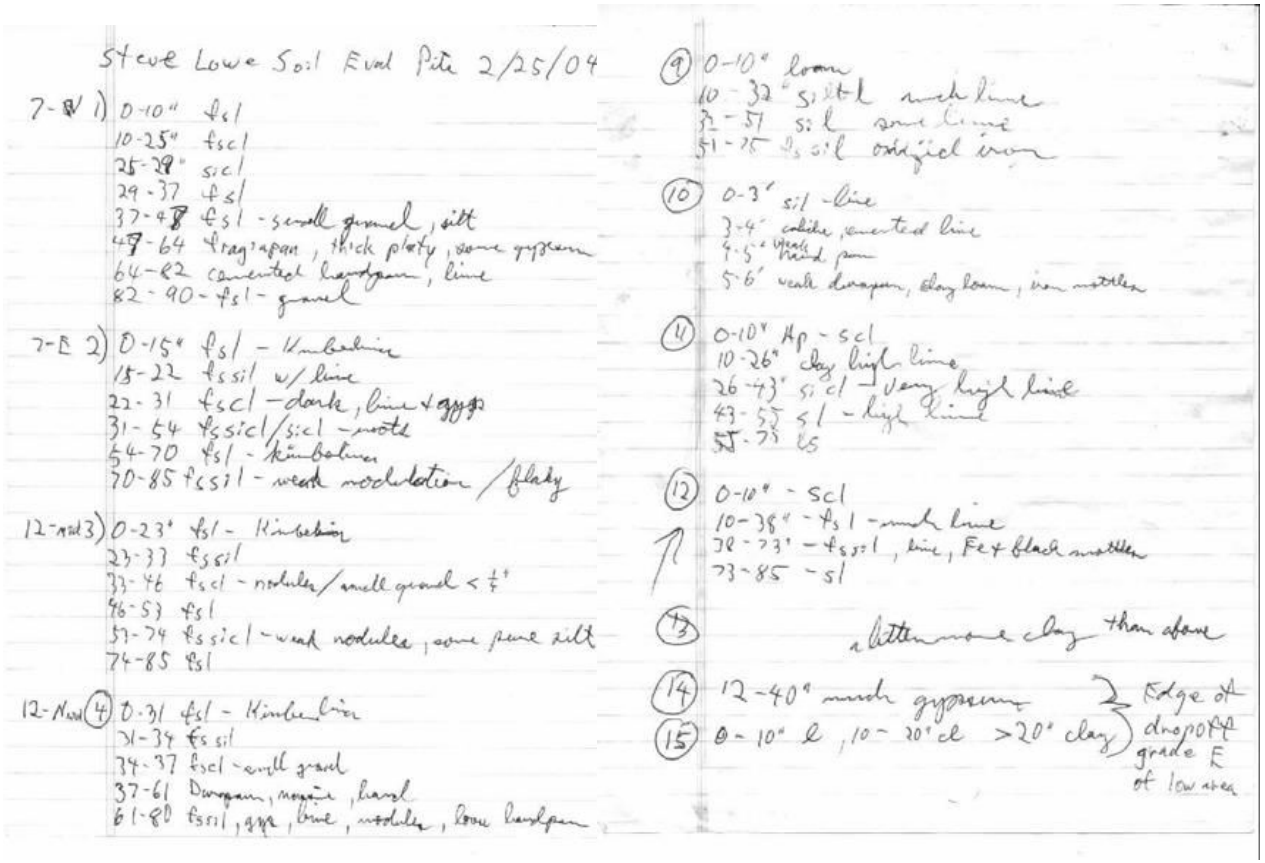
- **ابزارآلات موردنیاز برای نمونه‌برداری از چاله‌های حفر شده با بیل مکانیکی:**
  - بیل؛
  - چکش زمین‌شناسی؛
  - متر؛
  - دفتر یادداشت؛
  - کیسه، گونی، یا سطل؛

مرکز نوآوری پسته دانشگاه دامغان

- روش نمونه‌برداری در چاله‌های حفرشده با استفاده از بیل مکانیکی

نمونه‌برداری از خاک

- در زمان نمونه‌برداری، سعی کنید تمام مشاهدات خود اعم از لایه‌بندی خاک، جنس، رطوبت، لایه‌های سخت، الگوی ریشه‌زنی، و زه‌کشی را در دفترچه یادداشت کنید؛


Steve Lowe Soil Eval Pits 2/25/04

7-W 1) 0-10" fsl
10-25" fscl
25-29" scl
29-37 fsl
37-47 fsl - small gravel, silt
47-64 fragipan, thick platy, some gypsum
64-82 cemented hardpan, lime
82-90+ fsl - gravel

7-E 2) 0-15" fsl - Kimbolmine
15-22 fssil w/ lime
22-31 fscl - darks, lime + eggs
31-54 fssicl/sicl - mottl
54-70 fsl - Kimbolmine
70-85 fssil - weak modulation / flaky

12-mid 3) 0-23" fsl - Kimbolmine
23-33 fssil
33-46 fscl - nodules / small gravel < ¼"
46-53 fsl
53-74 fssicl - weak nodules, some pure silt
74-85 fsl

12-Nwd 4) 0-31 fsl - Kimbolmine
31-34 fssil
34-37 fscl - small gravel
37-61 Duripan, massive, fractured
61-80 fssil, eggs, lime, nodules, loose hardpan

9) 0-10" loam
10-32" silt l - weak lime
32-51 sil - some lime
51-75 ls sil oxidized iron

10) 0-3" sil - lime
3-4" calcite cemented lime
4-5" weakly cemented pan
5-6' weak duripan, clay loam, iron mottles

11) 0-10" Ap - scl
10-26" clay high lime
26-43" sicl - very high lime
43-55 sl - high lime
55-73 ls

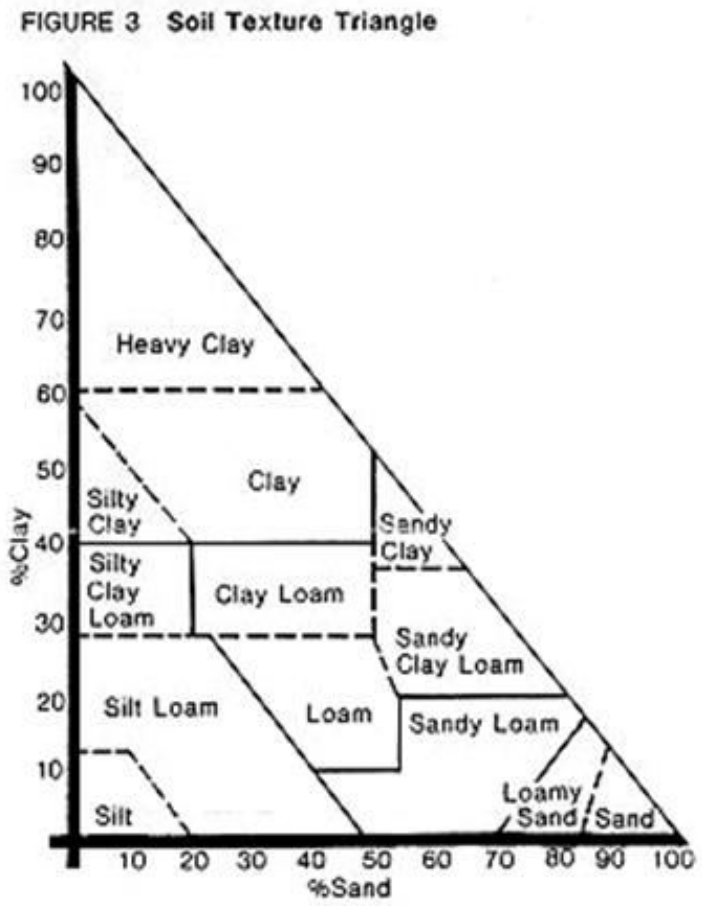
12) 0-10" - scl
10-38" - fsl - weak lime
38-73" - fssl, lime, Fe + black mottles
73-85 - sl

13) a little more clay than above

14) 12-40" much gypsum } Edge of drop off grade E of low area
15) 0-10" l, 10-20" cl >20" clay

نمونه‌برداری از خاک

- **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؛



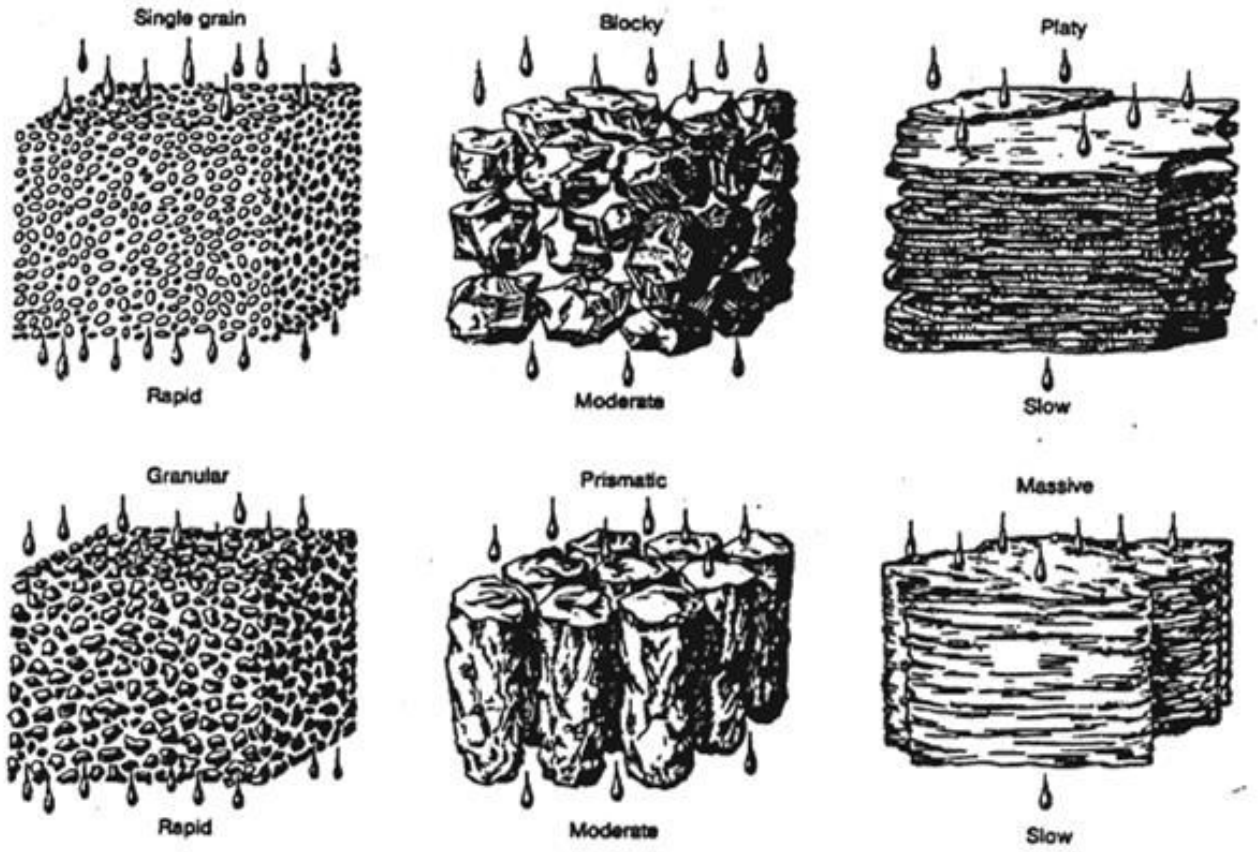
نمونه‌برداری از خاک

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

نمونه‌برداری از خاک

- **ساختار خاک**

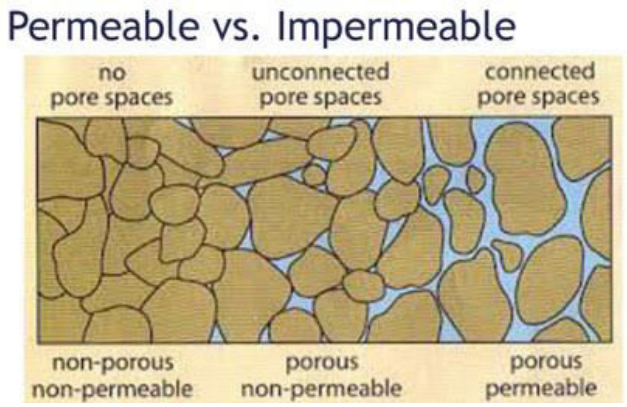
نمونه‌برداری از خاک

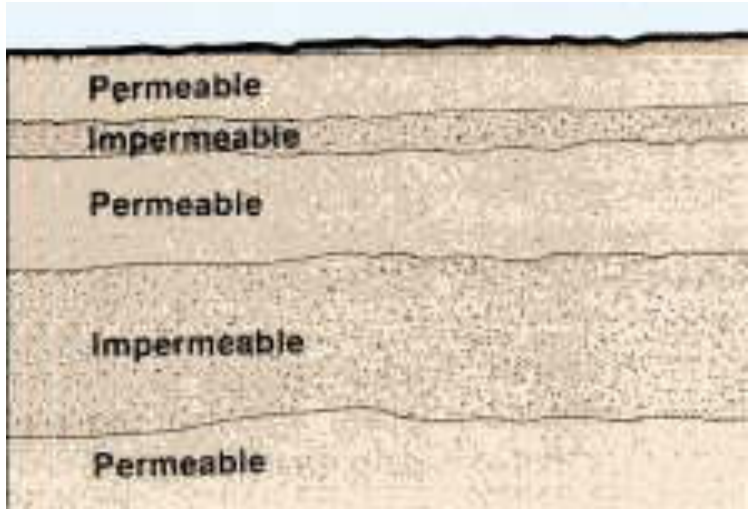


- در تصویر روبرو، میزان نفوذپذیری و ظرفیت نگهداری آب را در انواع مختلف خاک مشاهده می‌کنید؛
- هرچقدر ساختار خاک از ذرات درشت‌تر تشکیل شده باشد، مقدار نفوذپذیری افزایش پیدا کرده، در حالی که ظرفیت نگهداری ریزمغذی‌ها یا آب کاهش پیدا می‌کند؛

نمونه‌برداری از خاک

- **نفوذپذیری خاک**

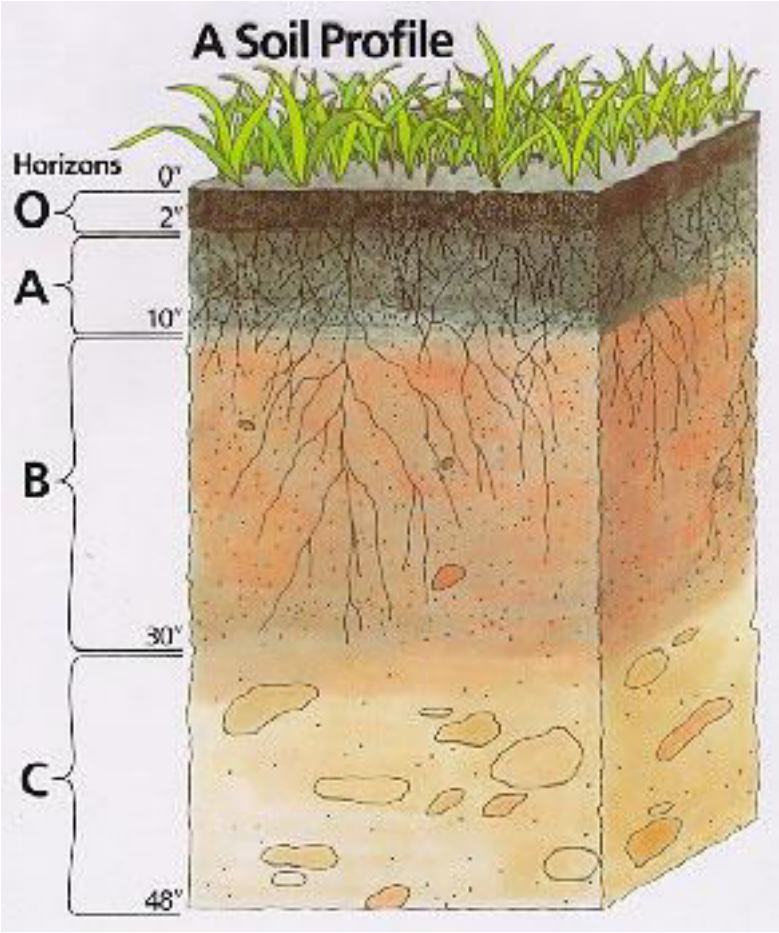




نفوذپذیری خاک

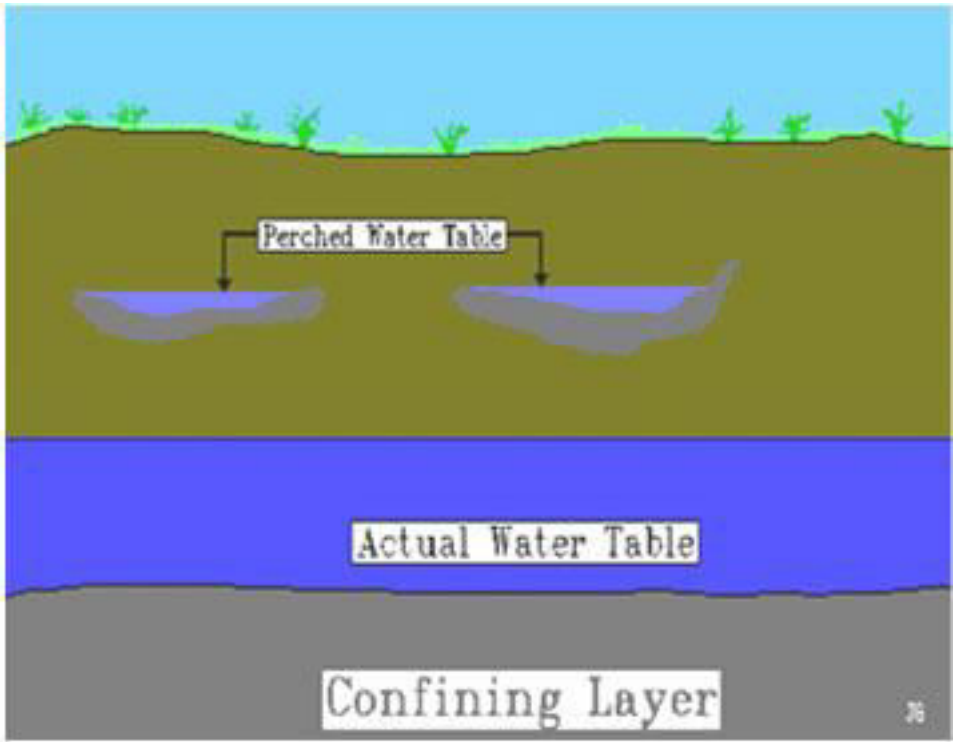
- **نفوذپذیری خاک**
  - اندازه‌گیری با استفاده از دستگاه نفوذسنج استوانه‌ای (تصویر بالا)؛
  - استفاده از سیستم آب‌رسانی سازگار با شاخص نفوذپذیری خاک؛
  - رویکردهای افزایش نفوذپذیری شامل شخم عمیق، استفاده از مکمل‌های کلسیم، مواد ارگانیک، و گیاهان پوششی است؛

لایه‌بندی خاک



- **نحوه تشخیص لایه‌بندی خاک و ارزیابی ویژگی‌های آن**

- در تصویری که مشاهده می‌کنید، 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 می‌شود؛

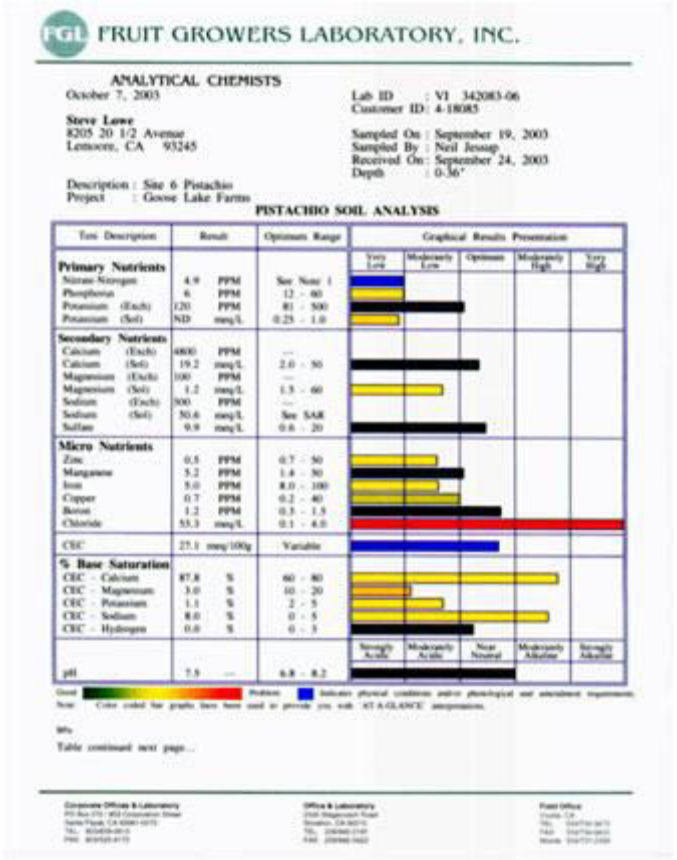


- **زه‌کشی خاک**
  - برای بررسی ویژگی‌های زه‌کشی خاک، بهتر است از تجهیزات الکترونیکی برای بررسی آب‌های راکد استفاده کنید؛

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

- بررسی شوری و باروری خاک

بررسی شوری و باروری خاک



FRUIT GROWERS LABORATORY, INC.

ANALYTICAL CHEMISTS

October 7, 2003

Lab ID : VI 342083-06
Customer ID: 4-18085

Steve Lowe
8205 20 1/2 Avenue
Lemoore, CA 93245

Sampled On : September 19, 2003
Sampled By : Neil Jessup
Received On: September 24, 2003
Depth : 0-36"

Description : Site 6 Pistachio
Project : Goose Lake Farms

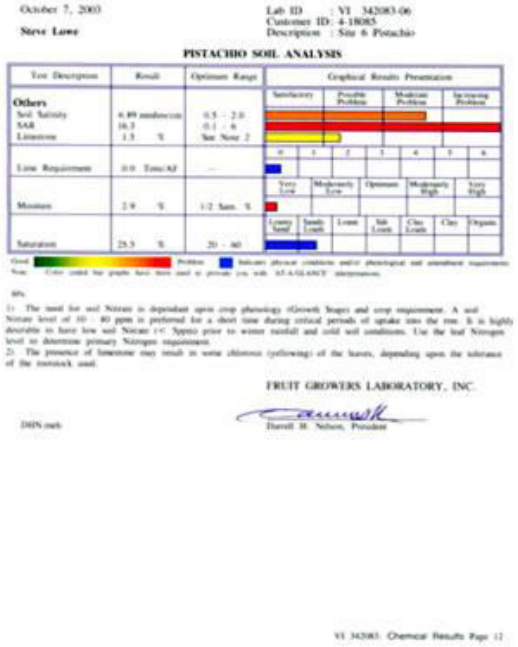
PISTACHIO SOIL ANALYSIS

Test Description	Result		Optimum Range	Graphical Results Presentation
Primary Nutrients				Very Low / Moderately Low / Optimum / Moderately High / Very High
Nitrate-Nitrogen	4.9	PPM	See Note 1	
Phosphorus	6	PPM	12 - 60	
Potassium (Exch)	120	PPM	81 - 500	
Potassium (Sol)	ND	meq/L	0.25 - 1.0	
Secondary Nutrients				
Calcium (Exch)	4800	PPM	---	
Calcium (Sol)	19.2	meq/L	2.0 - 30	
Magnesium (Exch)	100	PPM	---	
Magnesium (Sol)	1.2	meq/L	1.5 - 60	
Sodium (Exch)	300	PPM	---	
Sodium (Sol)	50.6	meq/L	See SAR	
Sulfate	9.9	meq/L	0.6 - 20	
Micro Nutrients				
Zinc	0.5	PPM	0.7 - 50	
Manganese	5.2	PPM	1.4 - 50	
Iron	5.0	PPM	8.0 - 100	
Copper	0.7	PPM	0.2 - 40	
Boron	1.2	PPM	0.3 - 1.5	
Chloride	53.3	meq/L	0.1 - 4.0	
CEC	27.1	meq/100g	Variable	
% Base Saturation				
CEC - Calcium	87.8	%	60 - 80	
CEC - Magnesium	3.0	%	10 - 20	
CEC - Potassium	1.1	%	2 - 5	
CEC - Sodium	8.0	%	0 - 5	
CEC - Hydrogen	0.0	%	0 - 5	
				Strongly Acidic / Moderately Acidic / Near Neutral / Moderately Alkaline / Strongly Alkaline
pH	7.9	---	6.8 - 8.2	

Good / Problem — Indicates physical conditions and/or physiological and amendment requirements.

Note: Color coded bar graphs have been used to provide you with AT-A-GLANCE interpretations.

Table continued next page...



October 7, 2003

Lab ID : VI 342083-06
Customer ID: 4-18085
Description : Site 6 Pistachio

Steve Lowe

PISTACHIO SOIL ANALYSIS

Test Description	Result	Optimum Range	Graphical Results Presentation
Others			Satisfactory / Possible Problem / Moderate Problem / Increasing Problem
Soil Salinity	6.89 mmhos/cm	0.5 - 2.0	
SAR	16.2	0.1 - 6	
Limestone	1.5 %	See Note 2	
Lime Requirement	0.0 Tons/AF	---	0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6
Moisture	2.9 %	1/2 Sat. %	Very Low / Moderately Low / Optimum / Moderately High / Very High
Saturation	25.5 %	20 - 60	Loamy Sand / Sandy Loam / Loam / Silt Loam / Clay Loam / Clay / Organic

Good / Problem — Indicates physical conditions and/or physiological and amendment requirements.

Note: Color coded bar graphs have been used to provide you with AT-A-GLANCE interpretations.

1) The need for soil Nitrate is dependant upon crop phenology (Growth Stages and crop requirement. A soil Nitrate level of 30 - 40 ppm is preferred for a short time during critical periods of uptake into the tree. It is highly desirable to have low soil Nitrate (<5 ppm) prior to winter rainfall and cold soil conditions. Use the leaf Nitrogen level to determine primary Nitrogen requirement.

2) The presence of limestone may result in some chlorosis (yellowing) of the leaves, depending upon the tolerance of the rootstock used.

FRUIT GROWERS LABORATORY, INC.

Darrell H. Nelsen, President

DHN:mrk

VI 342083: Chemical Results Page 12

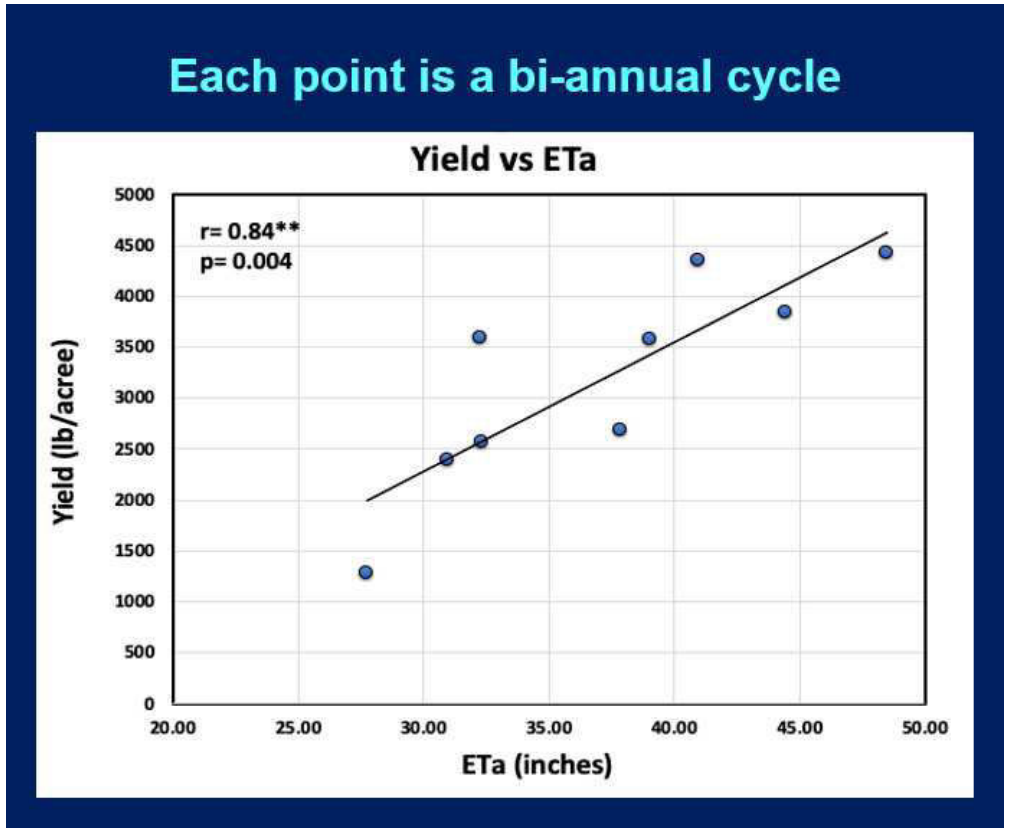
- تصاویر مقابل نمونه‌هایی از نتیجه آزمایش خاک را نشان می‌دهند؛
- حتما نمونه‌های خود را به آزمایشگاه‌های معتبر ارسال کنید؛
- به آزمایشگاهی مراجعه کنید که نتایج به‌دست‌آمده را با زبان ساده و قابل‌فهم به شما ارائه می‌دهد؛

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 طولانی‌مدت منجر به کاهش باردهی درخت می‌شود؛

ارزیابی شوری خاک

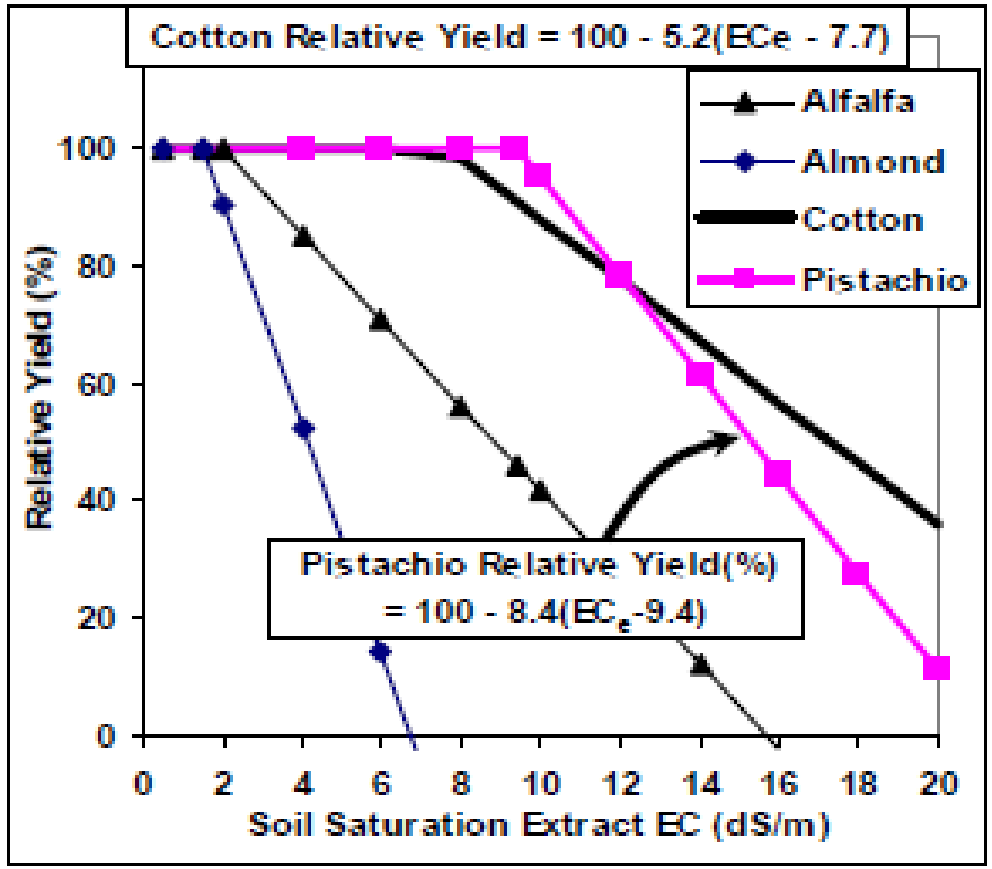
- نمودار مقابل رابطه افزایش شوی خاک (محور افقی) را با باردهی درخت (محور عمودی) نشان می‌دهد؛
- شوری خاک بین ۴.۵ تا ۶ دسی زیمنس بر متر در طولانی‌مدت منجر به کاهش باردهی درخت می‌شود؛



ارزیابی شوری خاک

- عوامل زیر براثر افزایش شوری خاک به وجود آمده و بر روی باردهی درخت تاثیر می‌گذارند:
  - شاخص فشار اسمزی،
  - افزایش سمیت یون‌های بورون، سدیم، کلر،
  - افزایش نسبت جذب سدیم،
  - درصد سدیم تبادلی؛

ارزیابی شوری خاک



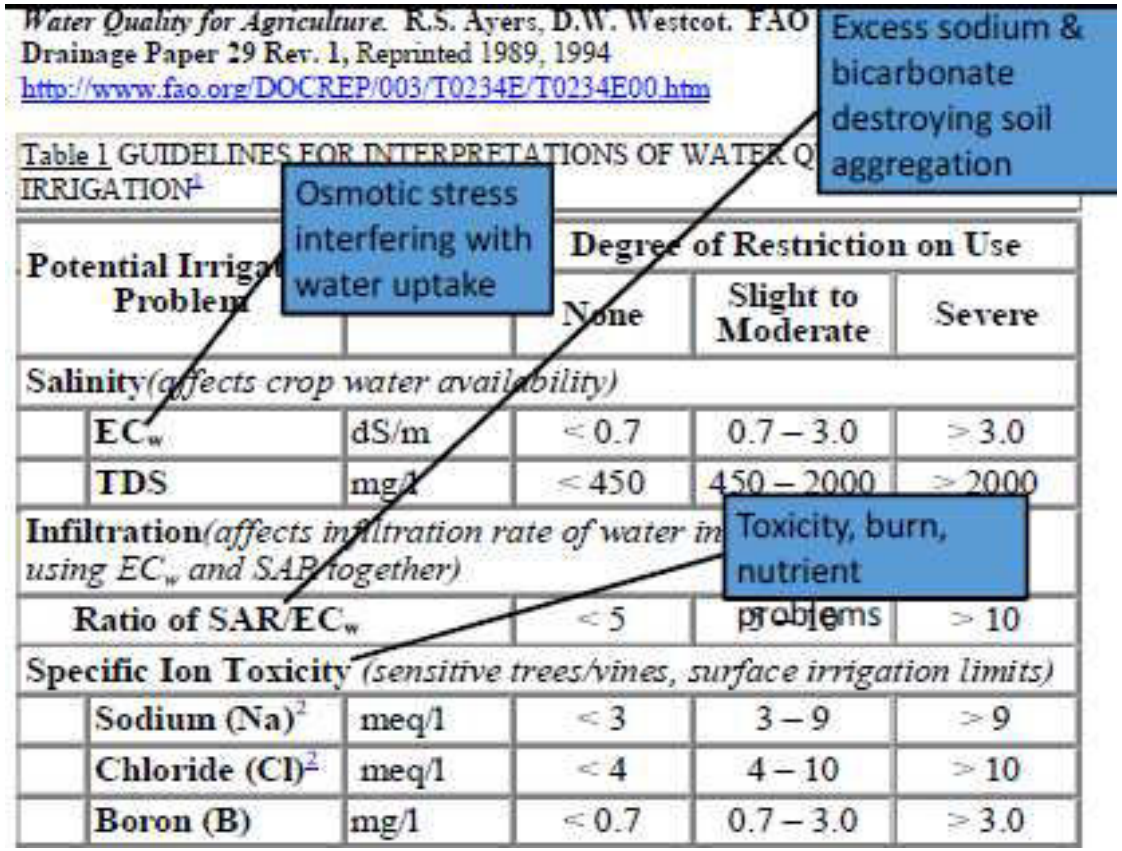
- افزایش فشار اسمزی (محور افقی) و کاهش حرکت آب در بافت درخت، منجر به کاهش باردهی نسبی درخت (محور عمودی) خواهد شد؛

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 می‌شود

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 Q… IRRIGATION[a]

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… using EC_w and SAR together)*					
	Ratio of SAR/EC_w		< 5	problems	> 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

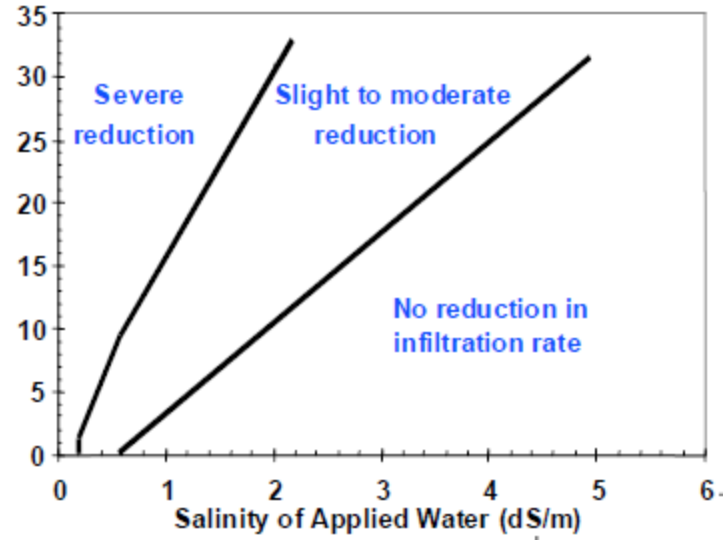
Excess sodium & bicarbonate destroying soil aggregation

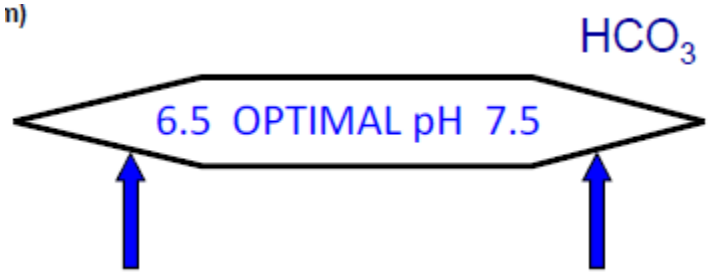
Osmotic stress interfering with water uptake

Toxicity, burn, nutrient

- فشار اسمزی تا ۳.۰ دسی زیمنس بر متر قابل‌قبول بوده، و مقادیر بالاتر از آن منجر به اختلال در جذب آب توسط درخت می‌شود؛
- نسبت شاخص جذب سدیم در مقایسه با شوری خاک در محدوده ۳ تا ۱۰ عادی بوده و مقادیر بالاتر از آن منجر به افزایش بی‌کربنات‌ها، و تحلیل رفتن ساختار خاک می‌شود؛
- سمیت یونی خاک با بورون، کلر، و سدیم منجر به سوختگی دور برگ‌ها می‌شود؛

نفوذپذیری، مقدار pH، و جذب سدیم





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

آبیاری درخت پسته با استفاده از آب شور

پرورش پسته با آب شور

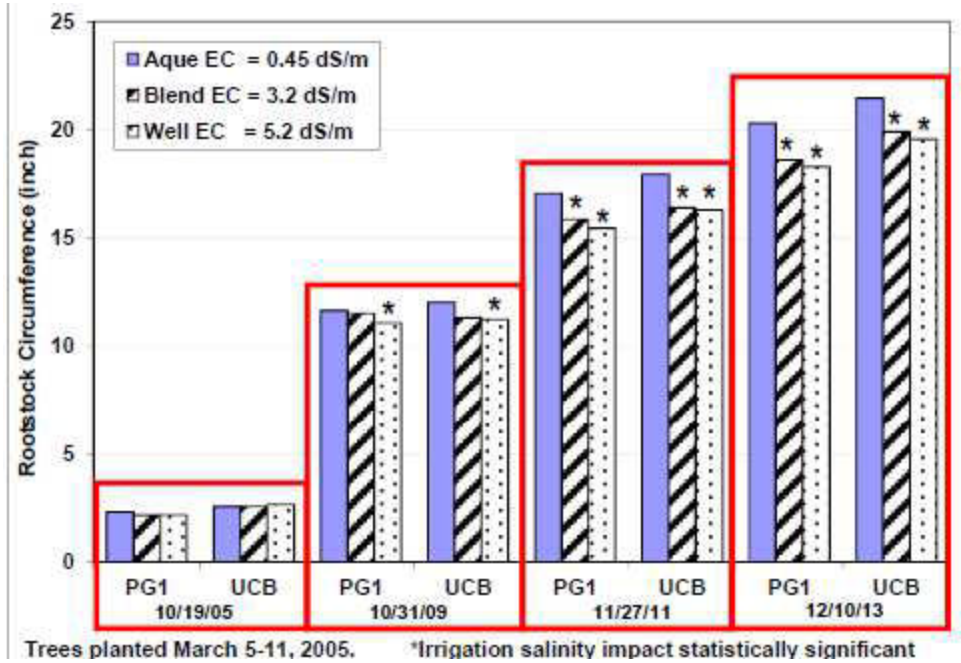
- مقدار یون‌های سدیم، کلر، و بورون در آب جاری سطحی نسبتا پایین بوده و برای پرورش پسته مناسب است؛
- این مقادیر در آب چاه و آب ترکیبی چاه و جاری فراتر از حد مجاز بوده و تاثیرات منفی را درپی داشت؛

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 می‌شدند 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

	NO3-N (ppm)	NH4-N (ppm)	PO4-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	545	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.)

	Degree of toxicity		
Specific ion	None	Increasing	Severe
	Levels in Leaf Tissue		
Chloride (%)	<0.2	0.2 – 0.3	>0.3
Boron (mg/l)	<300	300 - 700	>800

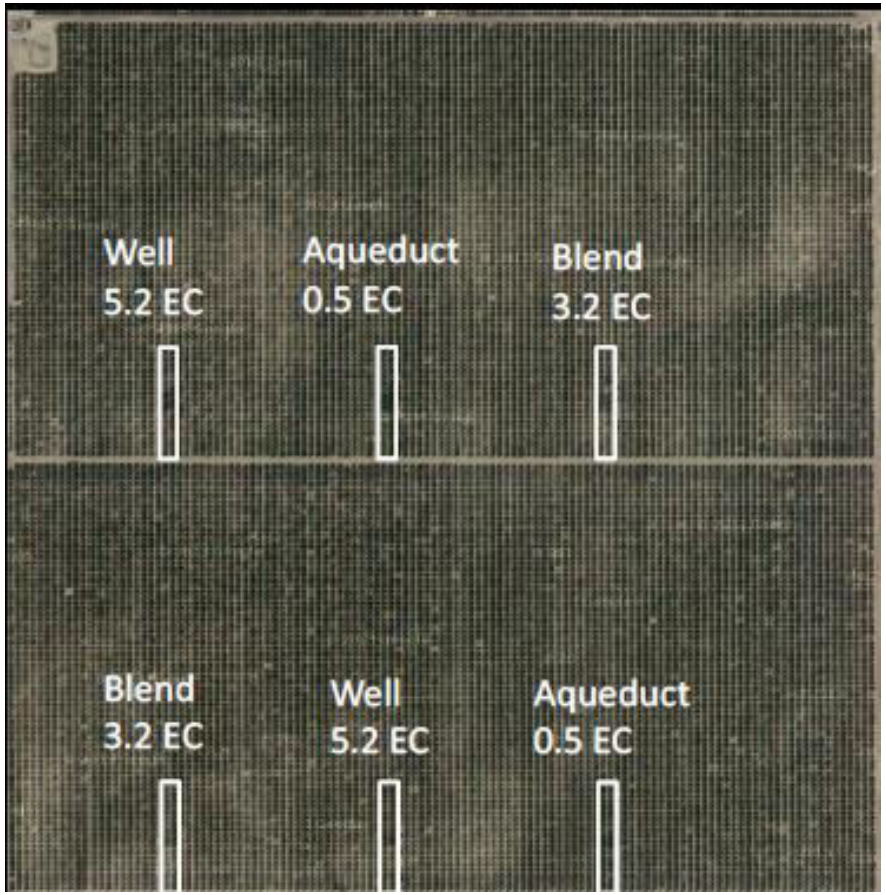
	K (%)	Na (ppm)	Cl (%)	B (ppm)
	(PG1)		Pistachio 2009	
	2.69	100	0.20	378
	2.83	94	0.22	**831
	2.79	90	0.22	**780
	(UCB1)		Pistachio 2009	
	2.08	80	0.16	318
	2.17	81	0.17	**616
	2.28	91	0.19	**716
Kerman Leaves 8/28/13 (PG1)			Pistachio 2013	
Aque	1.96	0.09	1.97	400
Blend	2.23	0.12	2.49	425
Well	1.88	0.10	2.45	400
Kerman Leaves 8/28/13 (UCB1)			Pistachio 2013	
Aque	1.95	0.10	1.87	450
Blend	2.22	0.12	2.14	475
Well	2.09	0.11	2.11	450
			0.20	637
			0.33	**1345
			0.38	**1790
			0.20	537
			0.23	**959
			0.25	**1122

پرورش پسته با آب شور

- تغذیه پسته با آب شور منجر به تجمیع نمک در محدوده ریشه درخت شده، و در طولانی‌مدت منجر به کاهش باردهی درخت می‌شود؛

Irrigation Treatment (avg dS/m)	2005 Irrig (in)	2005 Salt [1](lb/ac)	2008 Irrig (in)	2008 Salt (lb/ac)	2011 Irrig (in)	2011 Salt (lb/ac)	2013 Irrig (in)	2013 Salt (lb/ac)	Total Irrig (in)	Total Salt (lb/ac)	[2]EC+ Max (dS/m)
Aque (0.5)	10	1,742	8.8	1,553	33	3,387	33.3	5,686	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 طولانی‌مدت شوری آب بر روی زمین زیر کشت؛ توجه کنید که تجمیع شوری منجر به کاهش باروری زمین می‌شود؛

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

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

Leaching calculations for composite pit samples

FIX: 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

کاهش شوری آب و خاک

- در برخی از موارد می‌توان میزان pH خاک‌های قلیایی را با ترکیب برخی از مواد اسیدی، مانند گوگرد کاهش داد

Leaching calculations for composite pit samples

FIX: 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

کاهش شوری آب و خاک

- در برخی از موارد می‌توان میزان pH خاک‌های قلیایی را با ترکیب برخی از مواد اسیدی، مانند گوگرد کاهش داد

کاهش شوری آب و خاک

- در برخی از موارد می‌توان میزان pH خاک‌های قلیایی را با ترکیب برخی از مواد اسیدی، مانند گوگرد کاهش داد

کاهش شوری آب و خاک

- تصویر مقابل نشان‌دهنده ترکیب گوگرد در اعماق ۷۰ سانتیمتری خاک پس از شخم‌زنی 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 براین، مقدار جذب سدیم نیز از ۷ به ۳ کاهش پیدا کرد که این امر در اثر تشکیل کلسیم سولفات در خاک امکان‌پذیر شد؛

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

انواع ابزار آماده‌سازی و شخم‌زنی زمین

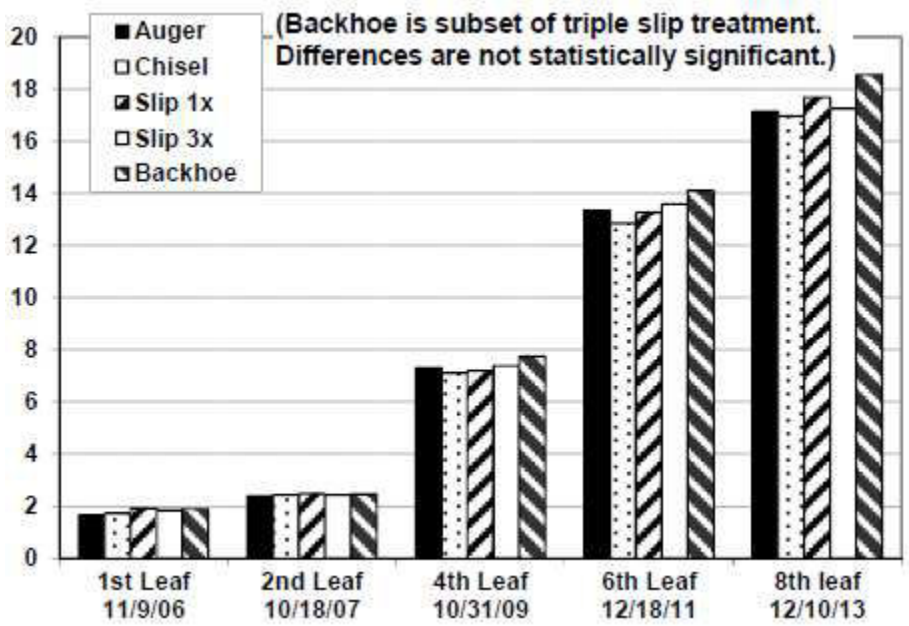
انواع ابزار آماده‌سازی و شخم‌زنی زمین

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 دومرحله‌ای:** 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 دومرحله‌ای 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؛
- بااین‌حال، 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:** کارآیی، هزینه‌ها، ترکیبات شیمیایی، مکمل‌ها