

## مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای ، بارانی و سطحی بر روی درختان میوه هؤسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک

عباس رهبر ، ایرج فیلی ، عبدالعظیم دانش نیا

### خلاصه

بمنظور مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای ، بارانی و سطحی بر روی درخت سیب گلدن و پرتقال محلی جهرم ، از سال ۲۵۳۳ آزمایشاتی به شرح ذیل در مراکز بررسیهای خاک و آب خراسان ، کرج و جهرم پیاده و اجراء گردیده است .

الف : آزمایش مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای ، بارانی و سطحی و اثر تعویض خاک بر روی درخت سیب گلدن در مرکز بررسیهای خاک و آب خراسان .

طرح و روش آزمایش : طرح آزمایش اسپلیت پلات بوده ، شامل سه تیمار روش آبیاری و دو تیمار تعویض و عدم تعویض خاک می باشد که در ۶ تکرار و در سطح ۴ هکتار انجام شده است . در سال اول کلیه تیمارها یکسان و بمیزان یک میلی متر در روز آبیاری شده ، در سال دوم میزان آب آبیاری با توجه به تبخیر از طشت کلاس A ، فاکتور گیاهی ، درصد سطح آبیاری شده در هر سیستم و راندمان انتقال تعیین گردید و دور آبیاری در روش قطره‌ای یک و در بارانی و سطحی چهار روز بوده است .

### نتایج :

۱- میزان آب مصرفی : در سال اول بطور متوسط حدود ۱۳۵۰ و در سال دوم در روشهای قطره‌ای ، بارانی و سطحی بترتیب ۲۳۶۵، ۴۶۴۷، ۱۱۳۹۴ متر مکعب آب در هکتار مصرف شده است . همانطور که ملاحظه می شود میزان آب مصرفی سال دوم در روش قطره‌ای نسبت سطحی ۳۵ درصد و نسبت به بارانی ۸۰ درصد کمتر می باشد .

۲- وضعیت رویش درختان : طبق اندازه گیریهای بعمل آمده ، در تیمار قطره‌ای تعویض خاک اثر چندانی بر روی رشد درختان مورد بررسی نداشته است . حداکثر پیرامون تنه درختان مربوط به تیمار آبیاری بدون تعویض خاک و در مورد متوسط ارتفاع مربوط به آبیاری سطحی با تعویض خاک می باشد .

ب : آزمایش مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای و سطحی و اثر تعویض خاک بر روی درخت سیب گلدن در مرکز بررسیهای خاک و آب استان مرکز .

طرح و روش آزمایش : طرح آزمایش اسپلیت پلات بوده ، شامل دو تیمار روش آبیاری و دو تیمار تعویض و عدم تعویض خاک می باشد که در چهار تکرار اجراء شده است . میزان آب آبیاری با توجه به تبخیر از طشتک کلاس A فاکتور

گیاهی و در صد پوشش گیاهی تعیین گردیده است. دور آبیاری سطحی بین ۲-۵ روز و در آبیاری قطره‌ای براساس مکش رطوبت خاک ( حداکثر در صد ۳۰-۲۵ سانتی بار ) بوده است .

### نتایج :

۱- میزان آب مصرفی : سال اول در روشهای قطره‌ای و سطحی بترتیب ۹۰۰ و ۱۵۰۰ و در سال دوم بترتیب ۱۸۹۰ و ۳۴۵۰ متر مکعب آب در هکتار مصرف شده است .  
بطوریکه ملاحظه می‌شود میزان آب مصرفی روش قطره‌ای نسبت به سطحی در سال اول ۴۰ و در سال دوم ۴۵ درصد کمتر می‌باشد .

۲- وضعیت رویش درختان : طبق اندازه گیریهای بعمل آمده ، تعویض خاک در تیمار قطره‌ای اثری بر روی رشد درختان نداشته است . متوسط میانگین ارتفاع درختان در روش قطره‌ای ۲۴۲ سانتی‌متر و میانگین افزایش قطر تنه آنها ۱/۸ سانتی متر بوده ، در صورتی که در روش سطحی تنها در تیمار با تعویض خاک حدوداً " چنین رشدی حاصل شده است .  
ج : مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای و سطحی بر روی پرتقال محلی ، در مرکز بررسیهای خاک و آب جهرم .  
طرح و روش آزمایش : این آزمایش دارای دو تیمار روش آبیاری بوده ، در ۶ تکرار و در سطح ۱/۰۸ هکتار پیاده شده است . میزان آب آبیاری براساس ۷۰ درصد تبخیر از پشتک کلاس A و در صد پوشش گیاهی تعیین گردیده ، دور آبیاری در سال اول در قطره‌ای ۲ و در سطحی ۴ روز و در سال دوم در قطره‌ای ۲ و در سطحی ۴-۲ روز بوده است .

### نتایج :

۱- میزان آب مصرفی : در روشهای قطره‌ای و سطحی در سال اول بترتیب ۱۴۳۷ و ۲۳۲۲ و در سال دوم ۱۹۱۳ و ۲۳۹۸ متر مکعب آب در هکتار مصرف شده است .  
همانطور که ملاحظه می‌شود میزان صرفه جوئی آب در روش قطره‌ای نسبت به سطحی در سال اول ۶۱ درصد و در سال دوم ۲۵ درصد بوده است .  
۲- وضعیت رویش درختان : طبق اندازه گیریهای بعمل آمده از نظر بلندی و پیرامون طوقه تیمار سطحی از رشد بیشتری برخوردار بوده است : ص

### مقدمه

آبیاری بعنوان یک هنر قدیمی ، همپایه با عمر تمدن بشر ، با برخورداری از تکنیکهای مدرن یکی از تکیه‌گاههای مهم تنازع بقاء را تشکیل میدهد .  
از ازمه قدیم هدف آبیاری تأمین رطوبت لازم در خاک ، با استفاده از امکانات زمانی و مکانی بسوده است .  
در حال حاضر با پیشرفت فنون و برخورداری از مبانی علمی و خصوصاً "پیشرفت صنایع آلومینیوم سازی و سپس استفاده از پلاستیک در آبیاری ، تسهیلات و امکانات بیشتری در نیل به هدف مذکور پدیدار گشته است ، به نحویکه میتوان با استفاده از نیروی برق ، کامپیوتر و وسائل گوناگون دیگر ، هدایت آب از منبع تا مصرف آن توسط نبات را تحت کنترل قرار داده ، ضمن صرفه جوئی در آب و نیروی انسانی به بازده تولید نیز کمک نمود .  
استفاده از روشهای سنتی آبیاری ، با توجه به لزوم صرف انرژی و وقت زیاد جهت آماده ساختن شرایط کشت مانند تسطیح و در پی آن نظارت دائمی بر عملیات آبیاری و بسیاری از مسائل دیگر ، کشاورزی را بصورت امری بسیار مشکل جلوه گر می‌سازد که به این موضوع می‌توان تلفات آب و مواد غذایی فرسایش خاک و بالا بودن مخارج کارگری و سایر مشکلات جنبی را نیز افزود .

با استفاده از روشهای مدرن آبیاری در صورتی که به کلیه عوامل خاک ، آب ، گیاه ، شرایط اقلیمی ، مسائل اقتصادی و نیروی انسانی توجه صحیح معطوف گردد ، صرفنظر از مخارج اولیه نسبتاً زیاد ، می توان از بروز بسیاری از مشکلات و محدودیتها جلوگیری نمود .

با توجه به محدودیت منابع آب در ایران و میزان تبخیر ۴۰۰۰ - ۱۵۰۰ و بارندگی ۶۰۰ - ۵۰ میلی متر در سال ( بجز کرانه بحر خزر ) انجام تحقیقات اساسی در مسائل آبیاری ضروری بنظر می رسد . براساس مطالب فوق جهت انتخاب بهترین و اقتصادیترین روش ، آبیاری در هر منطقه ، احتیاج به کسب اطلاعات لازم براساس یک سری تحقیقات علمی می باشد که انجام قسمتی از این مهم را مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک بعهده گرفته است . گزارشی که بنظر میرسد حاوی نتایج تجربی و مشاهدات تحقیقات دو ساله ای است که در مراکز بررسیهای خاک و آب خراسان ، کرج و جهرم انجام شده است که در سه قسمت جداگانه ارائه میگردد .

### قسمت اول

مقایسه روشهای آبیاری قطره ای ، بارانی و سطحی و اثر تعویض خاک بر روی درخت سیب گلدن در مرکز بررسیهای

#### خاک و آب خراسان

هدف از اجراء این آزمایش مقایسه روشهای آبیاری قطره ای ، بارانی و سطحی و اثر تعویض خاک بر روی درخت سیب با توجه به عوامل اقتصادی ، فنی ، میزان عملکرد و بالاخره مصرف آب می باشد .

#### وضعیت کلی مرکز بررسیهای خاک و آب خراسان :

این مرکز در کیلومتر چهارم جاده مشهد قوچان در ۳۶/۵ درجه عرض شمالی و ۵۴ درجه طول شرقی در یک دشت آبرفتی باد بزنی شکل ، در دامنه کوههای بینالود واقع شده است . مساحت آن ۲۱۹ هکتار و اراضی آن از خاکهای رسوبی و تکامل یافته با عمقهای متفاوت از ۲۵ الی ۱۲۰ سانتی متر بر روی مخلوطی از شن و سنگریزه تشکیل شده است . خاک سطحی مزرعه مورد آزمایش دارای بافت شن ورسی سنگریزه دار ( GRITY LOAM ) است که قسمت اعظم آن از سری آبکوه در حالت نسبتاً عمیق تشکیل گردیده و از نظر طبقه بندی بعلت عمق خاک وجود سنگریزه اکثراً در کلاس S قرار میگیرد .

میزان بارندگی در منطقه بطور متوسط ۳۰۰ - ۲۵۰ میلی متر و میزان تبخیر بیش از ۲۰۰۰ میلی متر در سال می باشد . معدل حداکثر درجه حرارت ۳۵ و معدل حداقل آن ۱۴ - درجه سانتی گرد است . آمار هوا شناسی این مرکز در فصل آبیاری در جدول شماره ۱ خلاصه شده است . منابع آبی منطقه اکثراً بصورت چاه عمیق و قنات است . آب آبیاری آزمایش مذکور بوسیله دو حلقه چاه عمیق تامین میگردد که کیفیت آن با توجه به جدول شماره ۲ خوب و در کلاس C<sub>2</sub>-S<sub>1</sub> قرار دارد .

#### طرح و نحوه اجراء بررسی :

طرح آزمایش اسپلیت پلات و شامل سه تیمار اصلی روش آبیاری و دو تیمار فرعی تعویض و عدم تعویض خاک بوده که در ۶ تکرار و در سطح ۴ هکتار انجام گردیده است . این آزمایش دارای ۳۶ پلات بوده که مساحت هر پلات ۱۰۸۰ متر مربع مشتمل بر ۳۰ درخت می باشد .

تیمارهای آزمایش عبارتست از :

- D<sub>1</sub> : آبیاری قطره‌ای بدون تعویض خاک
- D<sub>2</sub> : آبیاری قطره‌ای با تعویض خاک
- S<sub>1</sub> : آبیاری بارانی بدون تعویض خاک
- S<sub>2</sub> : آبیاری بارانی با تعویض خاک
- G<sub>1</sub> : آبیاری سطحی بدون تعویض خاک
- G<sub>2</sub> : آبیاری سطحی با تعویض خاک

عملیات غرس نهالها در اوائل فروردین ۲۵۳۳ صورت گرفته ، واریته ها شامل چهار ردیف گلدن و دو ردیف رد با پایه مالوس می باشد .

فاصله کشت درختان ۶×۶ متر است که در مورد تیمار بدون تعویض خاک ابعاد چاله‌های کشت ۵۰×۵۰×۵۰ و در تیمار با تعویض خاک ۷۵×۷۵×۷۵ سانتیمتر است . در تیمار با تعویض خاک ، در زمان کشت ۲۵ کیلوگرم کود حیوانی مصرف گردیده ولی در تیمار بدون تعویض خاک بعلت حجم کم کودها ۱۲/۵ کیلوگرم در زمان کشت و ۱۲/۵ کیلوگرم سه ماه پس از آن در اختیار درختان گذارده شده است . همچنین به فاصله ۲۲۰ متر در دو طرف باغ چهار ردیف بادشکن عمود بر جهت باد احداث گردیده است .

پس از اتمام کشت درختان ، آب آبیاری از طریق یک شبکه آبرسانی زیر زمینی تحت فشار و با استفاده از دستگاههای کنترل مرکزی جداگانه تامین گردیده است ( به طرح آبیاری صفحه ۹ مراجعه شود ) . در تیمار سطحی آب از شبکه اصلی تحت فشار توسط لوله‌های زیر زمینی پی وی سی و پلی اتیلن تا ابتدای ردیف درختان هر کرت رسانده شده و توسط جویچه‌های کنار هر ردیف به داخل طشتک هدایت گردیده است . راندمان انتقال آب در طول جویچه ۷۵-۷۰ درصد می باشد .

در مورد آبیاری بارانی از سیستم ثابت استفاده شده و بمنظور جلوگیری از اثرات خیس شدن تاج درخت و کاهش اثر باد شدید منطقه ، آبپاشها زیر درختی با زاویه کم ( ۷° ) بکار رفته است . میزان آبیاری ( IRRIGATION RATE ) حدود ۴ میلی متر در ساعت میباشد .

در روش قطره‌ای از لوله‌های پلی اتیلن و قطره‌چکان چهار شاخه ساترودیس با آبدهی ۱۲ لیتر در ساعت استفاده گردیده است . در هر درخت یک قطره چکان و آب در چهار نقطه به شعاع نیم متری اطراف درخت داده می شود . دور آبیاری در تیمار قطره‌ای یک روز و در تیمار بارانی چهار روز و در تیمار سطحی ۵-۴ روز می باشد . علاوه بر مصرف کود حیوانی جهت تأمین مواد غذایی اصلی ، در سال اول ۱۶۰ گرم اوره جهت هر درخت در دو نوبت و در سال دوم ۳۷۰ گرم سولفات دو پتاس و ۷۴۰ گرم فسفات آمونیوم بهر درخت داده شده است . مصرف کود اوره تنها در آبیاری قطره‌ای توسط تانک کود و با آب آبیاری بوده ، سایر کودهای ذکر شده بصورت دستی در اختیار درختان گذارده شده است . همچنین بمنظور اطلاع از تغییرات شیمیائی خاک و چگونگی مصرف کود ، از کلیه تیمارها ، قبل و یکماه پس از مصرف کود ، نمونه خاک و برگ تهیه شده است . علاوه بر این جهت مقایسه وضعیت ظاهری درختان ، در فصل رشد ، هر ماه پیرامون تنه در بالای طوقه و ارتفاع درختان اندازه‌گیری و تجزیه آماری گردیده است .

جدول شماره ۱

نوع اندازه گیری ماه	متوسط درجه حرارت ماهیانه	متوسط سرعت باد برحسب متر در ثانیه	میزان تبخیراز طشک کلاس A برحسب mm	میزان بارندگی mm
فروردین	۱۷/۹۳	۳/۹	۱۷۵	۲۶
اردیبهشت	۲۴/۲۶	۳/۲۶	۲۶۳	۱۸
خرداد	۲۰/۷	۳/۲۴	۳۵۳	۲۱
تیر	۲۸/۵	۳/۲	۴۶۲	—
مرداد	۲۰/۰۷	۳/۴	۴۳۳	—
شهریور	۲۲/۴	۲/۹۸	۳۰۰	—
مهر	۱۵/۵	۲/۷	۱۷۷	۳/۵
آبان	۵/۲	۲/۳۲	۱۰۰	۶/۵

جدول هواشناسی مرکز بررسیهای خاک و آب خراسان - ۲۵۳۴

جدول شماره ۲

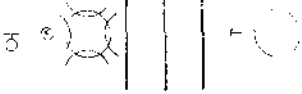
نوع اندازه گیری	MILLIEQUIVALENT / LITER				
	C $\bar{O}3$	HCO $\bar{3}$	CL $\bar{}$	S $\bar{O}4$	SUM ANIONS
مقدار	NO	4.5	1.25	2.6	8.35
نوع اندازه گیری	MILLIEQUIVLENT / LITER				
	++ CA	++ MO	+ NA	+ K	SUM CATIONS
مقدار	2.8	1.4	3.9	—	8.1
نوع اندازه گیری	T.D.S mg	<sup>6</sup> ECX10	P.H	%Na	SAR
مقدار	422	660	7.6	48	2.7

کیفیت آب چاههای مرکز بررسی های خاک و آب خراسان ( کلاس C2-S1 )

MASHHAD STATION  
IRRIGATION SYSTEM COMPARISON (FIELD NO. 28)

LEGEND

- G GRAVITY IRRIGATION
- D DRIP IRRIGATION
- S SPRINKLER IRRIGATION



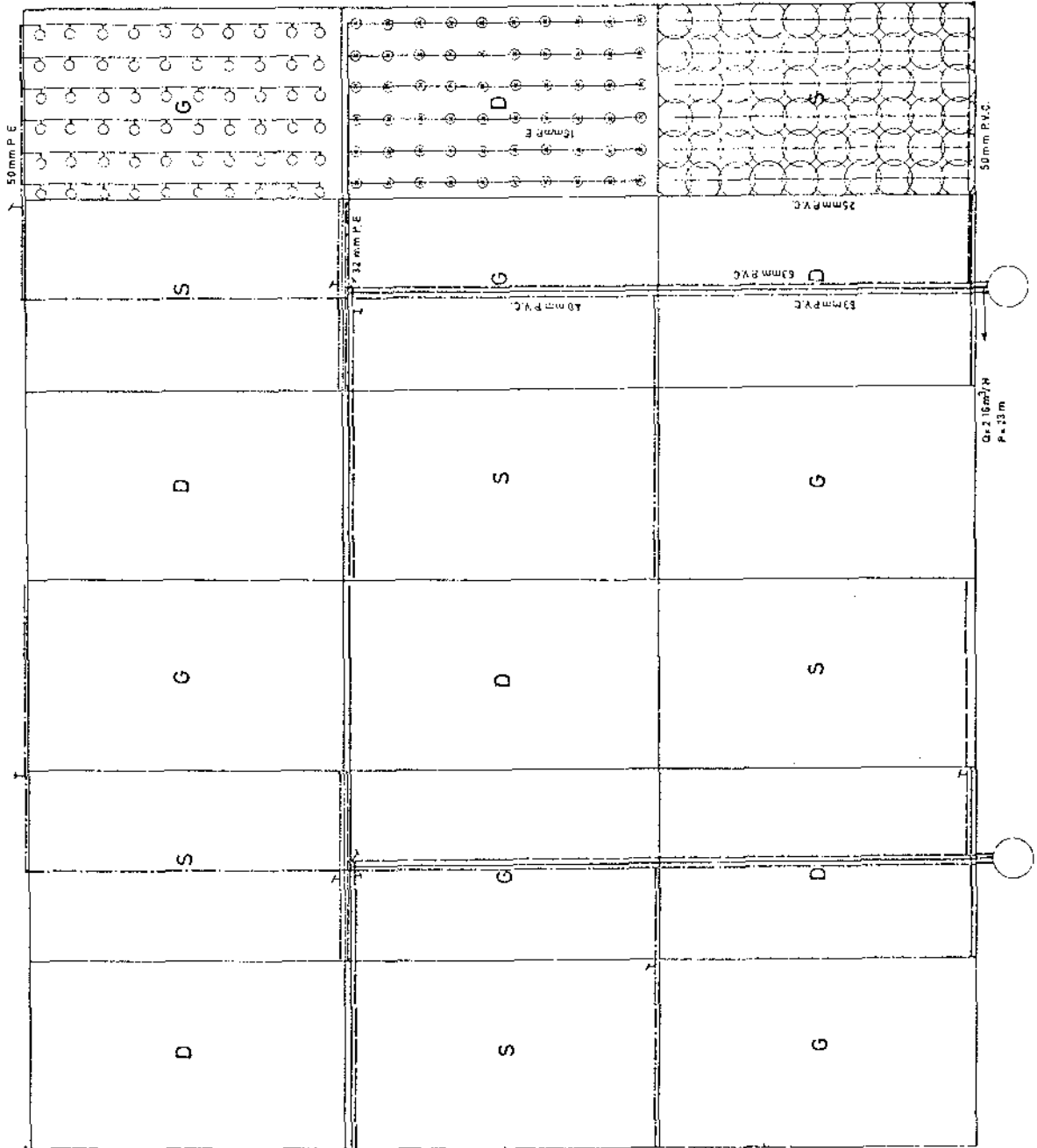
- DRIP LINE
- SPRINKLER LINE
- GRAVITY LINE
- VALVE
- HEAD

SCALE 1:500

DESIGNED BY:  
DR. B. GORNAT  
S. A. MAHALATI

ENDORSED BY:  
M. REZANIA

DRAWN BY: M. HERMATPANAHAH



## نتایج :

۱- میزان آب مصرفی : در سال ۲۵۳۳ میزان آب مصرف شده از تاریخ تکمیل سیستم آبیاری و آبرسانی تحت فشار ( آخر خرداد ماه ) تا پایان دوره آبیاری براساس یک میلیمتر در روز ( ده متر مکعب در هکتار در روز ) در نظر گرفته شده و جمعا " ۱۳۵۰ متر مکعب آب در هکتار در روشهای بارانی و قطره‌ای و در روش سطحی ۱۸۰۰ متر مکعب در هکتار با احتساب ۳۰ درصد تلفات آب مصرف گردیده است .

در سال دوم میزان آب مصرفی در قطره‌ای ، سطحی و بارانی به ترتیب ۲۳۶۵- و ۳۶۴۷ ، ۱۱۴۹۴ مترمکعب در هکتار بوده که این میزان با توجه به تبخیر از پوشش کلاس A ، فاکتور گیاهی ( ۰/۶۵ ) و درصد پراکنش رطوبت در هر سیستم و راندمان آبیاری تعیین گردیده است ( به جدول شماره ۳ مراجعه شود ) .  
طبق اندازه‌گیریهای بعمل آمده در شرایط آزمایش ، در صد پراکنش رطوبت در مورد آبیاری بارانی ۱۰۰ درصد در آبیاری سطحی ۲۵ درصد و در آبیاری قطره‌ای ۱۶ درصد بوده است .

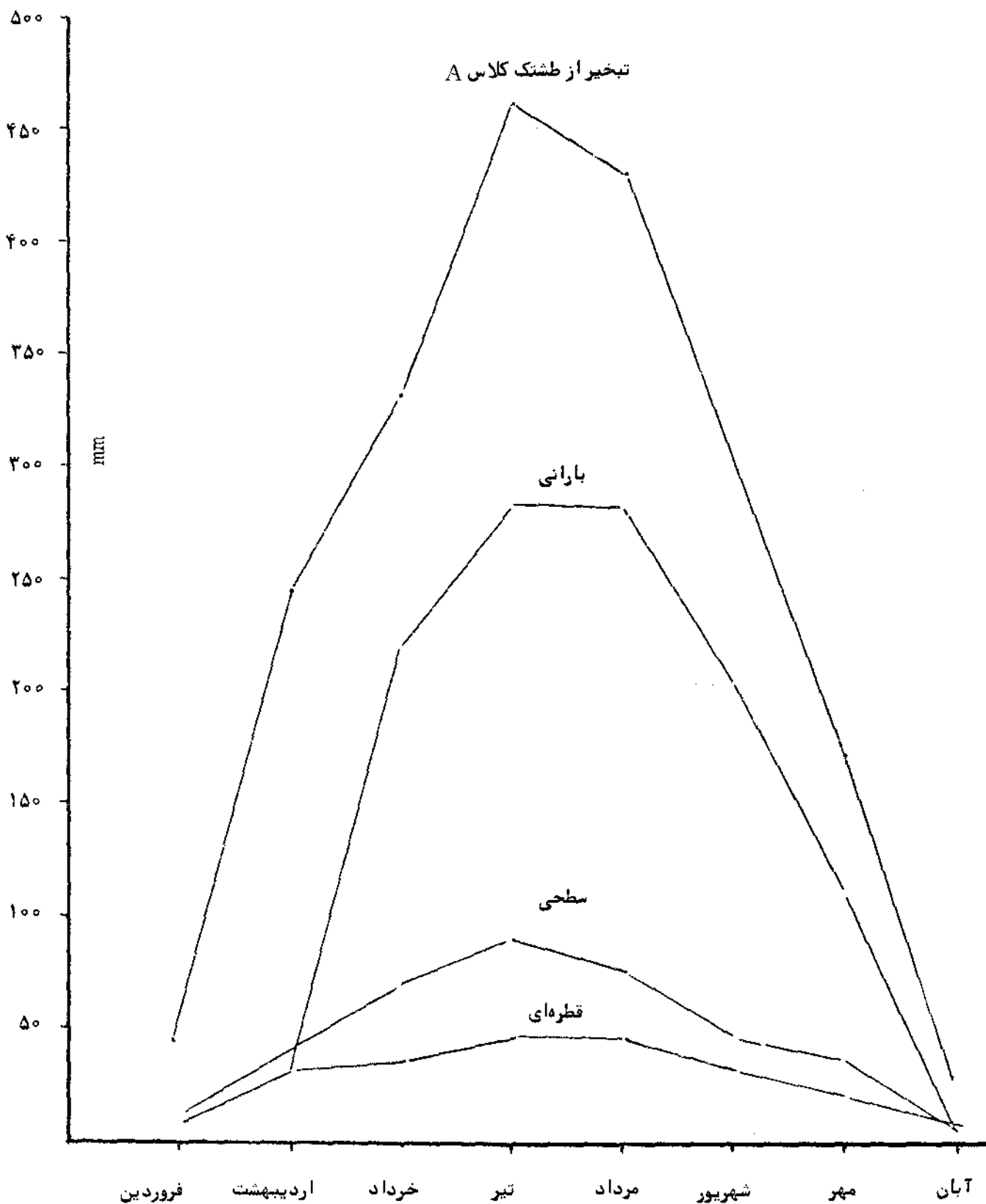
## ۲- وضعیت رویش درختان :

بمنظور مقایسه تیمارها از نظر وضعیت ظاهری هر ماه اقدام به اندازه‌گیری پیرامون تنه و ارتفاع درختان گردیده است که نتایج آن در جدول شماره ۴ نشان داده شده است .

تیمار / ماه	سطحی	بارانی	قطره‌ای
فروردین	۱۰۰	۸۰	۸۰
اردیبهشت	۳۹۰	۳۱۰	۳۱۰
خرداد	۶۹۰	۲۱۱	۲۶۹
تیر	۸۹۰	۲۸۴۶	۴۷۴
مرداد	۷۵۴	۲۸۳۹	۴۵۳
شهریور	۴۶۰	۲۰۵۳	۳۱۶
مهر	۳۵۰	۱۱۱۳	۲۰۶
آبان	۱۲	۴۱	۵۷
جمع میزان آب	۳۶۴۷	۱۱۴۹۴	۲۳۶۵

جدول شماره ۳ : میزان آب مصرف شده آزمایش مقایسه روشهای آبیاری برحسب متر مکعب در هکتار .

از تاریخ ۳۴/۱/۲۴ لغایت ۳۴/۸/۱۱

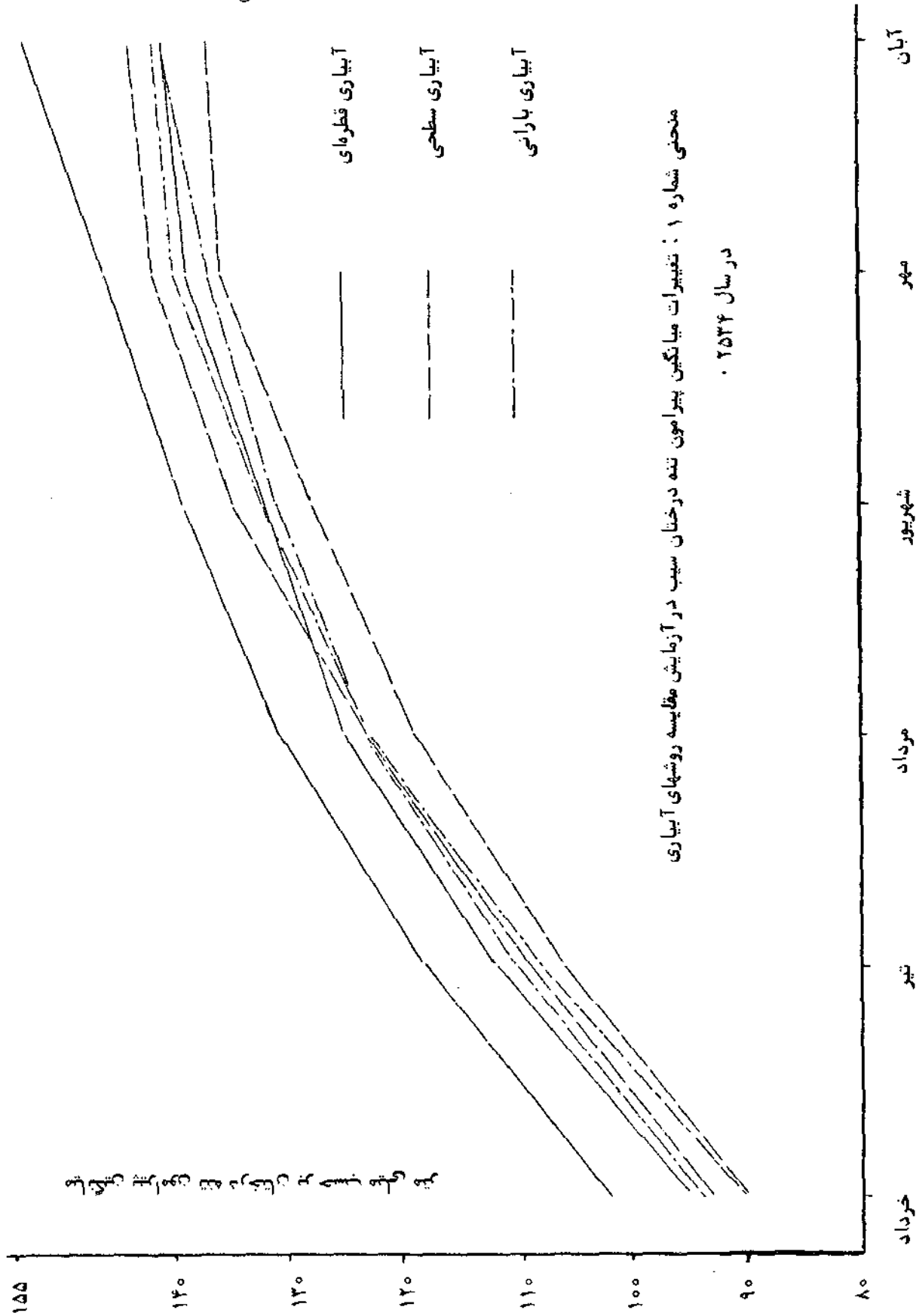


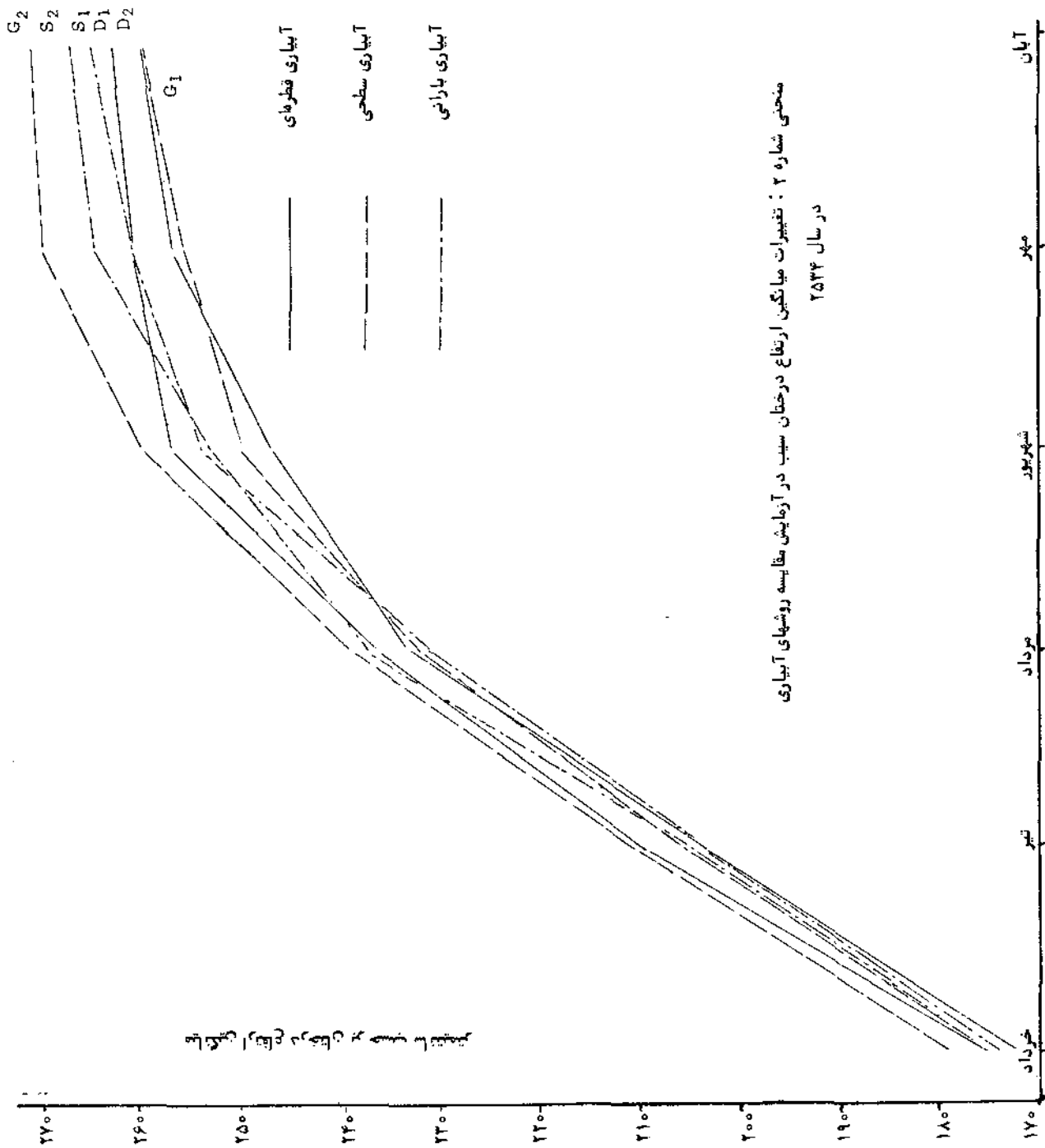
منحنی شماره ۳ : تغییرات میزان تبخیر و آب مصرفی درختان سیب مربوط به آزمایش مقایسه روشهای آبیاری در سال ۲۵۳۴ ( از تاریخ ۳۴/۱/۲۴ لغایت ۳۴/۸/۱۱ )



پیرامون بر حسب میلی متر						ارتفاع بر حسب سانتیمتر						نوع اندازه گیری	
S2 بارانی با تعویض خاک	S1 بارانی بدون تعویض خاک	G2 سطحی با تعویض خاک	G1 سطحی بدون تعویض خاک	D2 قطره‌ای با تعویض خاک	D1 قطره‌ای بدون تعویض خاک	S2 بارانی با تعویض خاک	S1 بارانی بدون تعویض خاک	G2 سطحی با تعویض خاک	G1 سطحی بدون تعویض خاک	D2 قطره‌ای با تعویض خاک	D1 قطره‌ای بدون تعویض خاک	تعداد	ماه
۹۴	۹۰	۹۲	۹۰	۹۵	۱۰۲	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۹	۱۷۵	۱۷۲	۱۷۵		خرداد
۱۱۰	۱۰۸	۱۰۹	۱۰۶	۱۱۲	۱۱۸	۲۰۴	۲۰۳	۲۱۰	۲۰۵	۲۰۳	۲۰۹		تیر
۱۲۳	۱۲۳	۱۲۳	۱۱۹	۱۲۵	۱۳۱	۲۳۷	۲۳۱	۲۳۹	۲۳۲	۲۳۳	۲۳۶		مرداد
۱۳۱	۱۳۲	۱۳۵	۱۲۸	۱۳۲	۱۳۹	۲۵۶	۲۵۴	۲۶۰	۲۵۰	۲۴۷	۲۵۷		شهریور
۱۳۷	۱۴۰	۱۴۲	۱۳۶	۱۳۹	۱۴۶	۲۶۵	۲۶۱	۲۷۰	۲۵۶	۲۵۷	۲۶۱		مهر
۱۴۱	۱۴۲	۱۴۴	۱۳۷	۱۴۱	۱۴۸	۲۶۷	۲۶۵	۲۷۱	۲۶۰	۲۶۰	۲۶۳		آبان

جدول شماره ۴: تغییرات ماهیانه ارتفاع و پیرامون تنه درختان آزمایش مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای، بارانی و سطحی سال ۲۵۳۴ ایستگاه بررسیهای خاک و آب خراسان





باتوجه به جدول و منحنی شماره ۳ ملاحظه می شود که میزان آب مصرفی در روش قطره‌ای نسبت به سطحی، ۳۵ درصد و نسبت به بارانی ۸۰ درصد کمتر می باشد و میزان آب مصرفی در روش سطحی نیز نسبت به بارانی حدود ۴۸ درصد کمتر است. دلیل بالا بودن میزان مصرف آب در روش بارانی نسبت به روشهای قطره‌ای و سطحی، زیاد بودن سطح آبیاری شده (صد در صد) نسبت به توسعه ریشه می باشد، در صورتی که در روش قطره‌ای و ناحدودی سطحی، پراکنش رطوبت (در قطره‌ای ۱۶ در صد و در سطحی ۲۵ در صد) با گسترش ریشه تناسب بیشتری دارد. در ضمن بالا بودن راندمان آبیاری سطحی اعمال شده در آزمایش (۷۵ در صد) باعث کاهش اختلاف میزان آب مصرفی در دو تیمار قطره‌ای و سطحی و افزایش اختلاف میزان آب مصرفی در تیمار سطحی و بارانی گردیده است، بدیهی است که با رویش درختان در سالهای آینده و گسترش بیشتر ریشه در تیمارهای سطحی و بارانی، اختلاف آب مصرفی تیمار بارانی با دو تیمار دیگر کمتر و اختلاف میزان آب مصرفی تیمار سطحی و قطره‌ای بیشتر خواهد شد.

## ۲ - وضعیت رویش درختان

با توجه به جدول شماره ۴ و منحنی‌های شماره ۱ و ۲ و تجربه آماری ارقام ملاحظه می شود که حداکثر متوسط پیرامون تنه درختان مربوط به تیمار آبیاری قطره‌ای بدون تعویض خاک بوده که از نظر آماری نسبت به تیمار سطحی در سطح ۱٪ و نسبت به تیمار بارانی در سطح ۵٪ معنی دار می باشد. در مورد ارتفاع درختان سبب حداکثر میانگین مربوط به آبیاری سطحی با تعویض خاک است و بطور کلی تعویض خاک بر روی ارتفاع درخت موثر بوده، در حالیکه در روش قطره‌ای تعویض خاک اثر چندانی بر روی ارتفاع درخت نداشته است.

## قسمت دوم

آزمایش مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای و سطحی و اثر تعویض خاک بر روی درخت سیب گلدن در مرکز بررسیهای خاک

### و آب استان مرکز.

هدف از طرحریزی و اجراء آزمایش فوق مقایسه دو روش آبیاری قطره‌ای و سطحی در شرایط تعویض و عدم تعویض خاک بر روی درخت سیب و کسب اطلاعات کامل در این زمینه بوده است.

### وضعیت کلی مرکز بررسیهای خاک و آب استان مرکز

این مرکز در منطقه کرج واقع شده و اراضی آن از خاکهای رسوبی کم عمق تشکیل گردیده است. متوسط بارندگی در منطقه حدود ۳۰۰ - ۲۵۰ و میزان تبخیر بیش از ۲۰۰۰ میلی متر در سال و میانگین سالیانه درجه حرارت ۲۵ درجه سانتی گراد است. آب آبیاری مورد استفاده دارای کیفیت خوب و از محل چاه عمیق تأمین میگردد.

طرح آزمایش اسپلینت پلات بوده ، که شامل دو تیمار روش آبیاری قطره‌ای و سطحی و دو تیمار تعویض و عدم تعویض خاک است که در سطح ۱/۱۵۲ هکتار و در چهار تکرار انجام می‌شود . هر تیمار شامل ۲۰ درخت در چهار ردیف می‌باشد . تیمارها عبارتند از :

- S<sub>1</sub> : آبیاری سطحی بدون تعویض خاک
- S<sub>2</sub> : آبیاری سطحی با تعویض خاک
- D<sub>1</sub> : آبیاری قطره‌ای بدون تعویض خاک
- D<sub>2</sub> : آبیاری قطره‌ای با تعویض خاک

عملیات غرس نهال در اواخر اسفند ۲۵۳۲ صورت گرفته است . واریته‌ها شامل سه ردیف گلدن و یک ردیف ردبا فاصله کشت ۶ × ۶ متر می‌باشد . در مورد تیمار بدون تعویض خاک ابعاد چاله‌های کشت ۵۰ × ۵۰ × ۵۰ سانتیمتر همراه با ۱۵ کیلو کود حیوانی بوده در تیمار با تعویض خاک ، ابعاد ۱ × ۱ × ۱ متر و از ۲۵ کیلو کود حیوانی استفاده شده است بمنظور کاهش اثر باد منطقه ، در اطراف باغ دو ردیف چنار و کاج بعنوان بادشکن کاشته شده است ، پس از احداث باغ اقدام به پیاده‌کردن طرح آبیاری گردیده ، بدین نحو که در تیمار قطره‌ای از قطره چکانهای چهار شاخه ساترودیس با آبدهی ۱۲ لیتر در ساعت بفاصله ۶ متر استفاده شده ، در تیمار سطحی با استفاده از لولسه پلی اتیلن زیر زمینی در قسمت بالای هر پلات ، آب از طریق جویچه‌های هر ردیف به طشتکهای دوردختان هدایت می‌شود .

آبیاری سطحی اعمال شده در حد پیشرفته‌ای قرار دارد و راندمان انتقال آن مناسب می‌باشد . دور آبیاری در تیمار سطحی ۷-۵ روز و در آبیاری قطره‌ای براساس میزان مکش رطوبت خاک در اعماق ۳۰ ، ۶۰ و ۹۰ سانتیمتری ناحیه ریشه‌دار بوده است .

ضمناً " بمنظور مقایسه تیمارها از نظر وضعیت ظاهری درختان در اول و آخر فصل رویش قطر تنه و ارتفاع درختان اندازه گیری و تجزیه آماری گردیده است .

در سال اول اجراء آزمایش از کود شیمیائی استفاده نشده است ، در سال دوم بهر درخت بمیزان ۱۰۰ گرم ازت ، ۷۵ گرم فسفر و ۴۰ گرم پتاس از طریق خاک و در سایه انداز درخت مصرف گردیده ، بجز کود آورده که در تیمار قطره‌ای توسط تانک کود و از طریق آب آبیاری به درختان داده شده و ضمناً " بمیزان ۱/۵ در هزار کود در کنسول آهن بصورت پاششی مصرف گردیده است .

## نتایج

### ۱- میزان مصرف آب :

میزان آب مصرفی در سال اول در روش قطره‌ای ۹۰۰ و در سطحی ۱۵۰۰ و در سال دوم در روش قطره‌ای ۱۸۹۰ و در روش سطحی ۳۴۵۰ متر مکعب در هکتار بوده است ( به جدول شماره ۱ مراجعه شود ) ، که این میزان آب براساس تبخیر از طشتک کلاس A ، در صد پوشش گیاهی و فاکتور گیاهی تعیین شده است . پوشش گیاهی حدوداً " ۲۰-۱۰ در صد فاکتور گیاهی بسته به دوره رشد بین ۷۰/۰-۵۰/۵۰ انتخاب گردیده است . علاوه بر تعیین آب مصرفی براساس عوامل فوق ، در تیمار قطره‌ای ، در سال دوم با توجه به ارقام تانسئومترهای اعماق ۳۰ و ۶۰ سانتیمتری میزان مکش رطوبت خاک بین ۳۰-۲۵ سانتی بار نگهداری شده است .

میزان تبخیر به میلی متر	۲۰۱۳
میزان بارندگی به میلی متر	۵۶/۹
میزان آب مصرفی در روش قطره‌ای به متر مکعب در هکتار	۱۸۹۰
میزان آب مصرفی روش سطحی متر مکعب در هکتار	۳۴۵۰

جدول شماره ۱ : میزان آب مصرفی ، بارندگی و تبخیر از تاریخ ۳۴/۱/۱۷ لغایت تاریخ ۳۴/۸/۸

## ۲- وضعیت رویش درختان :

قطر تنه در محل بالای پیوندک و همچنین ارتفاع درختان در ابتدا و آخر فصل اندازه‌گیری ، و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته این نتایج در جداول شماره ۲ و ۳ نشان داده شده است .

میانگین	خاک بدون تعویض	با تعویض خاک	تیمار
۱/۵	۱/۳	۱/۷	آبیاری سطحی
۱/۸	۱/۷	۱/۸	آبیاری قطره‌ای
۱/۷	۱/۵	۱/۸	میانگین

جدول شماره ۲ : میانگین افزایش قطر تنه درختان سیب بر حسب سانتی متر . سال ۲۵۳۲

میانگین	بدون تعویض خاک	با تعویض خاک	تیمار
۲۱۹	۲۰۹	۲۲۸	روش آبیاری سطحی
۲۴۲	۲۴۳	۲۴۱	روش آبیاری قطره‌ای
۲۳۱	۲۲۶	۲۳۵	میانگین

جدول شماره ۳ : میانگین ارتفاع درختان سیب بر حسب سانتی متر سال ۲۵۳۴

## تفسیر نتایج :

با توجه بجدول شماره ۱ و ارقام آب مصرفی درختان ، ملاحظه می‌شود که میزان مصرف آب در سال اول در روش قطره‌ای و سطحی به ترتیب ۹۰۰ و ۱۵۰۰ و در سال دوم به ترتیب ۱۸۶۰ و ۳۶۵۰ متر مکعب در هکتار بوده ، که علیرغم پیشرفته بودن آبیاری سطحی اعمال شده با راندمان انتقال مناسب ، در روش قطره‌ای نسبت به سطحی حدود ۴۰ تا ۴۵ درصد در میزان آب صرفه جوئی شده است ، که این میزان اختلاف در سطح ۵ درصد معنی داری باشد . در مورد مقایسه عملکرد تیمارها و کیفیت محصول ، چون در سالهای اول برداشتی وجود نداشته ، الزاما " رشد اندامهای گیاهی ملاک قرار گرفته است . طبق جداول شماره ۲ و ۳ میانگین ارتفاع درختان در روش سطحی ۲۱۹ و در روش قطره‌ای ۲۴۲ سانتی متر و میانگین افزایش قطر تنه درختان در سال ۳۴ در روش سطحی ۱/۵ و در روش قطره‌ای ۱/۸ سانتی بوده است با توجه به این موضوع و جداول مربوطه در تیمارهایی که تعویض خاک انجام شده اختلاف بارزی بین تیمار قطره‌ای و سطحی مشاهده نمی‌شود . در صورتی که در تیمارهای بدون تعویض خاک رشد تنه درختان در روش قطره‌ای ، بمراتب بهتر از روش سطحی بوده و طبق مشاهدات ، تیمار قطره‌ای از نظر شاخ و برگ و شادابی ظاهری و در صد پوشش گیاهی وضع بهتری داشته است .

## قسمت سوم

### مقایسه روشهای آبیاری قطره‌ای و سطحی بر روی پرتقال محلی ، در مرکز بررسیهای خاک و آب جهرم

هدف از انجام این آزمایش مقایسه آبیاری قطره‌ای و سطحی از نظر میزان مصرف آب و میزان محصول با توجه به جنبه‌های اقتصادی آن ، در شرایط منطقه جهرم بوده است .

### وضعیت کلی مرکز بررسیهای خاک و آب جهرم :

این مرکز با مساحت ۲۰ هکتار در ۴/۵ کیلومتری غرب شهرستان جهرم ، کنار جاده قیرو کازرین واقع شده است . اصولاً "منطقه جهرم از نظر آب و هوا دارای تابستانهای بسیار گرم و زمستانهای معتدل می‌باشد . طبق آمار هواشناسی در برخی از سالها حداکثر درجه حرارت در تیر به ۴۵ درجه سانتیگراد و حداقل آن در دی ماه به ده درجه زیر صفر می‌رسد . میزان بارندگی در سالهای مختلف بین ۲۰۰ - ۱۵۰ میلی متر متغیر می‌باشد . ارقام اندازه‌گیری شده در ایستگاه هواشناسی این مرکز که از اوائل خرداد ۲۵۳۴ شروع بکار نموده در جدول شماره ۱ خلاصه شده است .

منابع آبی منطقه را اکثراً "چاه‌های عمیق و نیمه عمیق تشکیل میدهد که در سالهای اخیر بعلت محدود بودن ذخائر آبی ، سطح کشت خرما و مرکبات که نباتات عمده منطقه را تشکیل میدهند ، ثابت مانده و افزوده نشده است . آب مورد مصرف ایستگاه از یک حلقه چاه عمیق تأمین میگردد . میزان کلر آن ۰/۷ میلی اکی والان در لیتر و هدایت الکتریکی آن ۴۶۳ میکروموز بوده از لحاظ طبقه بندی جزء آبهای خوب محسوب میگردد .

### طرح و نحوه اجراء بررسی :

این آزمایش شامل دو تیمار آبیاری می‌باشد که در ۶ تکرار و در سطح ۱/۰۸ هکتار پیاده و اجراء گردیده است . هر پلات دارای ۳۰ درخت با فواصل کشت ۶ x ۵ متر میباشد . پایه نارنج درختان این آزمایش در اسفند ۲۵۳۲ کشت

و در اردیبهشت ۲۵۳۳ با پیوندک پرتقال محلی پیوند گردیده ضمناً "بمنظور بررسی اثرات چاله‌های کشت ، نیمی از گوده‌ها به ابعاد ۱ x ۲ متر حفر و خاک آن سرند و کسری آن با خاک سطحی پر شده و نیم دیگر به ابعاد ۶ x ۵ سانتی متر حفر و عیناً " با خاک حفر شده پر گردیده است . پس از غرس درختان و اتمام شبکه آبیاری در سال ۲۵۳۳ کلیه پلاتها بطور یکنواخت با دور دو روز در تیمار قطره‌ای و دور ۴ روز در تیمار سطحی آبیاری شده است . در سال ۲۵۳۴ نیز بهمین نحو و با توجه به در صد پوشش گیاهی و ۷۰٪ میزان تبخیر از طشتک کلاس A آبیاری گردیده ولی بعلت سبک بودن خاک و پائین بودن ظرفیت نگهداری آب خاک ، بمنظور جلوگیری از خشک شدن درختان تیمار سطحی از اوائل تیر ماه ۲۵۳۴ دور آبیاری از چهار روز یکبار به یکروز در میان کاهش داده شده است .

در سال ۲۵۳۵ تیمار قطره‌ای با دور یک روز در میان و با ضریب ۷۰ در صد طشتک تبخیر و تیمار سطحی با دور سه روز در میان و ضریب ۷۰ در صد طشتک تبخیر اجراء میگردد که با بالا رفتن در صد پوشش گیاهی و پراکنش بیشتر ریشه‌ها ، تدریجاً " دور آبیاری تیمار سطحی به دور معمول منطقه ( ۵ - ۴ روز ) خواهد رسید .

میزان آب مصرفی در دو تیمار قطره‌ای و سطحی در سال ۲۵۳۴ و ۲۵۳۳ در جدول شماره ۱ خلاصه شده است . علاوه بر اندازه‌گیری میزان آب ، بمنظور مقایسه رویش درختان در هر تیمار ارتفاع و قطر طوقه آنها اندازه‌گیری شده است که نتایج آن در جدول شماره ۲ نشان داده شده است .

### نتایج :

۱ - میزان آب مصرفی : با توجه به جداول شماره ۲ و ۳ ملاحظه می‌شود که در سال ۲۵۳۳ میزان مصرف آب در تیمار سطحی ۶۱ در صد و در سال ۲۵۳۴ ، ۲۵ در صد بیشتر از آب مصرفی در تیمار قطره‌ای بوده است . اختلاف زیاد آب مصرفی در سال اول بعلت خاکی بودن کانالهای آبیاری و بالنتیجه پائین بودن راندمان انتقال آب بوده است و کاهش این اختلاف در سال دوم بعلت سیمانی کردن کانالهای آبیاری و بالا بردن راندمان انتقال آن می‌باشد .

### ۲ - وضعیت رویش درختان :

بطوریکه جدول شماره ۲ نشان می‌دهد درختان تیمار سطحی از لحاظ ارتفاع و پیرامون طوقه از رشد بیشتری برخوردار بوده است . ص



ارقام هواشناسی ایستگاه تحقیقاتی جهرم - سال ۲۵۳۴

ماه	درجه حرارت به سانتی گراد			بارندگی به میلیمتر	تعداد ساعات آفتابی	تبخیر به میلیمتر	سرعت باد متر در ثانیه	درجه رطوبت نسبی			
	متوسط	می نیموم	ماکزیموم					۱۸ $\frac{1}{3}$	۱۲ $\frac{1}{3}$	۶ $\frac{1}{3}$	
فروردین											
اردیبهشت											
خرداد	-	-	-	-	۳۵۲ $\frac{1}{3}$	۴۳۴/۵	۱/۸۷	-	-	-	-
تیر	۲۲/۳۲	۲۲/۷۴	۴۱/۹۰	-	۳۵۵ $\frac{1}{3}$	۴۹۷/۵	۲/۳۳	۲۱	۴۰	۲۳	
مرداد	۲۲/۲۵	۲۴/۸۷	۳۹/۶۴		۳۲۰ $\frac{1}{3}$	۵۱۲/۷۵	۲/۵۶	۲۳	۴۸	۲۷	
شهریور	۲۸/۷۲	۲۰/۹۷	۳۶/۴۷	/۵	۳۱۱ $\frac{1}{3}$	۴۲۸/۲۵	۲/۱۱	۲۰	۴۰	۲۰	
مهر	۲۸/۱۸	۱۵/۴۶	۳۲/۹۱	-	۳۰۴	۳۳۵	۱/۸۴	۲۶	۴۸	۳۴	
آبان	۱۶/۹۰	۸/۴۰	۲۵/۴۰	۶	۲۷۲	۱۹۵/۷۵	۱/۶۴	۴۰	۶۵	۴۶	
آذر	۱۱/۸۰	۵/۲۶	۱۸	۴۳/۷۵	۱۷۰ $\frac{1}{3}$	۸۲/۲۵	۱/۴۴	۶۱	۸۲	۶۶	
دی	۸/۰۵	۱/۸	۱۴	۳۸/۵۰	۱۸۶ $\frac{1}{3}$	۶۸/۵۰	۱/۴۴	۵۲	۸۷	۷۶	
بهمن	۱۰/۱۰	۴/۴	۱۵/۸	۱۹۶/۲۵	۱۸۰ $\frac{1}{3}$	۶۶/۲۵	۱/۹۳	۶۰	۹۰	۶۶	
اسفند	۱۱/۴۵	۶	۱۶/۹	۱۲۰	۲۲۰ $\frac{1}{3}$	۱۰۸	۲/۴۲	۶۰	۸۵	۶۶	
جمع	-	-	-	۴۱۱	۲۶۵۵	۲۷۲۹	-	-	-	-	-
معدل	۱۹/۵۳	۱۲/۲۱	۲۶/۸۱	-	-	-	۱/۹۶	۴۰	۶۵	۴۹	

سال ۲۵۳۳

فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	روش آبیاری	جمع سالیانه
۲۲۸/۶۵	۱۴۰/۲۵	۱۶۱/۸۴	۱۹۷/۲۸	۱۹۸/۱۰	۱۶۸/۴۶	۱۲۰/۲۸	۸۲/۶۰	۳۱/۰۴	-	-	۱۰۹/۱۸	قطرهای	۴۲۱۷
۴۶۱/۱	۲۹۳/۷۴	۲۴۸/۷۲	۲۸۷/۱۰	۲۳۳/۳۳	۲۲۶/۲۸	۱۷۵/۸	۱۷۵/۹	۵۵/۵۱	-	-	۱۴۴/۲۲	سطحی	۶۹۶۳

سال ۲۵۳۴

فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	روش آبیاری	جمع سالیانه
۹۰/۷۲	۱۳۱/۲۸	۲۲۱/۴۰	۲۵۹/۲۵	۴۶۸/۵	۳۳۸/۸۶	۲۲۲/۲	۱۰۵/۵۱	۶۵/۶۹	-	-	-	قطرهای	۵۷۴۶/۷
۱۳۸/۸۲	۲۱۲/۹۶	۳۱۷/۷۶	۴۷۴/۰۷	۴۵۵/۵۵	۳۳۵/۸	۲۷۴/۰۷	۱۰۱/۸۵	۷۷/۲۱	-	-	-	سطحی	۷۱۹۵

جدول شماره ۲: میزان آب مصرفی آزمایش مقایسه روشهای آبیاری سطحی در سال ۲۵۳۳ و ۲۵۳۴

در صد افزایش	سال		روش آبیاری
	۲۵۲۳	۲۵۲۴	
۳۳/۱۱	۱۹۱۳/۶۵	۱۴۳۷/۶۸	قطره‌ای
۳/۳۳	۲۳۹۸	۲۳۲۲	سطحی
	۲۵	۶۱	در صد اختلاف دور روش

جدول شماره ۳ : میزان آب مصرفی در آزمایش مقایسه روشهای قطره‌ای و سطحی در سال ۲۵۲۳ و ۲۵۲۴

در صد افزایش از تیر تا آبان		آبان		تیر		روش آبیاری
پیرامون طوقه	بلندی	پیرامون طوقه	بلندی	پیرامون طوقه	بلندی	
۴۵/۳	۱/۲	۹/۶۱	۱۱۰/۲	۶/۶۲	۱۰۸	قطره‌ای
۴۸/۲	۶/۳	۹/۲	۱۱۸/۵	۶/۲	۱۰۲	سطحی
—	—	۴/۳	۱/۵	۶/۳	۵/۵	در صد اختلاف روش

جدول شماره ۴ : نتایج حاصل از اندازه گیری پیرامون طوقه و ارتفاع درختان آزمایش مقایسه روشهای قطره‌ای سطحی در سال ۲۵۲۴

## **COMPARATIVE STUDIES BETWEEN THE DRIP, SPRINKLER AND SURFACE IRRIGATION METHODS**

Experiments were conducted on Golden variety of apple and local orange variety of Jehrum respectively at Khorassan, Karaj and Jehrum Research stations of the Soil Institute, these experiments started in the year 2533 to study and compare the effects of drip, sprinkler and surface irrigation methods.

**A. Trials for comparative study of the effects of drip, sprinkler and surface irrigation methods and also the effects of substituting the soil (by evacuation and refilling) on Golden variety of apple at the Soil and Water Research station in Khorassan.**

### **Experimental Design and Method**

Split plot design of the experiment was comprised of 3 treatments of irrigation methods and two treatments of substitution and non-substitution of soil, in six replications and was conducted on a four hectare area. During the first year all treatments were uniformly irrigated at the rate of 1 M.M. per day, during the second year the amount of water evaporated from class A Pan, crop factors, the percentage of the field area irrigated and the efficiency of irrigation were calculated in all the systems. The interval in drip irrigation method was one day while in sprinkler irrigation it was four days.

### **RESULTS**

#### **1. Water Application Rate:**

During the first year of trials 1350 cu. meters and during the second year in drip, surface and sprinkler irrigation methods 2365, 3647, 11494 meters of water was applied. It is clear from the above figures that water consumption rate during second year of experiment in drip irrigation method is about 35% less than surface irrigation and about 80% less than sprinkler irrigation methods.

#### **2. Growth Condition of the Trees:**

According to the observations drip irrigation treatment in substituted soil had no effect on the growth of the trees. The maximum circumference of the stem in drip was obtained in the plots where the original soil of the field had not been changed with new soil and the highest average height was observed in surface irrigation with substitution of soil treatment.

**B. Experiments for the comparative study of drip and surface irrigation methods and substitution of soil, on golden variety of apple were conducted at Soil and Water Research Center, Central province.**

### **Experimental Design and Method**

The experiment was split plot design consisted of two treatments of irrigation methods and two treatments of renewal and no removal of soil with four replications. The calculation of the rate of irrigation water was based on evaporation from class A pan, crop factor and percentage area covered by the plants. The surface irrigation interval was based on soil moisture tension (maximum of 25-30 centibar).

## RESULTS

### 1. Rate of Water Applications:

During the first year the water applied by drip and surface irrigation methods was 900 and 1500 cu. meters/ha. respectively and during second year 1890 and 3450 cu. meters/ha. respectively.

It is clear that the rate of application of water by drip irrigation during first year of experiment was 40% and during second year 45% less in comparison to surface irrigation.

### 2. Growth Condition of the Trees:

According to the observations taken, substitution of soil in drip irrigation treatment had no effect on the growth. The average height of the plants in drip irrigation treatment was 242 cm. and average increase in diameter was 1.8 cm. while there was about similar growth in the case of surface irrigation with substitution of soil treatment.

### C. Comparative study of drip and surface irrigation methods on local orange variety at the Soil and Water Research Center, Jahrum:—

This experiment consisted of two irrigation treatments in six replications and it was carried out over an area of 1.08 hectare. The rate of irrigation water was calculated on the basis of 70% evaporation from class A pan and the percentage area covered by plants. Irrigation interval during first year in drip irrigation treatment was 2 days and in surface irrigation treatment it was 4 days while during the second year in drip and surface irrigation treatments the interval was 2 days and 2-4 days respectively.

## Results

1. **Rate of Water Application** – In the drip and surface irrigation methods during first year 1437 and 2322 Cu. meters respectively and during second year 1913 and 2398 Cu. meters water was applied per hectare. It shows that by drip irrigation method during first year 61% and during second year 25% less water was applied in comparison to surface irrigation method.

2. **Growth Condition of the Trees** – According to observations the height of plant and circumference of stem it could be concluded that the growth of plants was better in surface irrigation treatment.