

بسمه تعالی

تعیین نیاز آبی گیاه گوجه با استفاده از نرم افزار

CROPWAT version 8i



دانشگاه زابل
مهندسی آب ۸۶

زیر نظر استاد محترم :

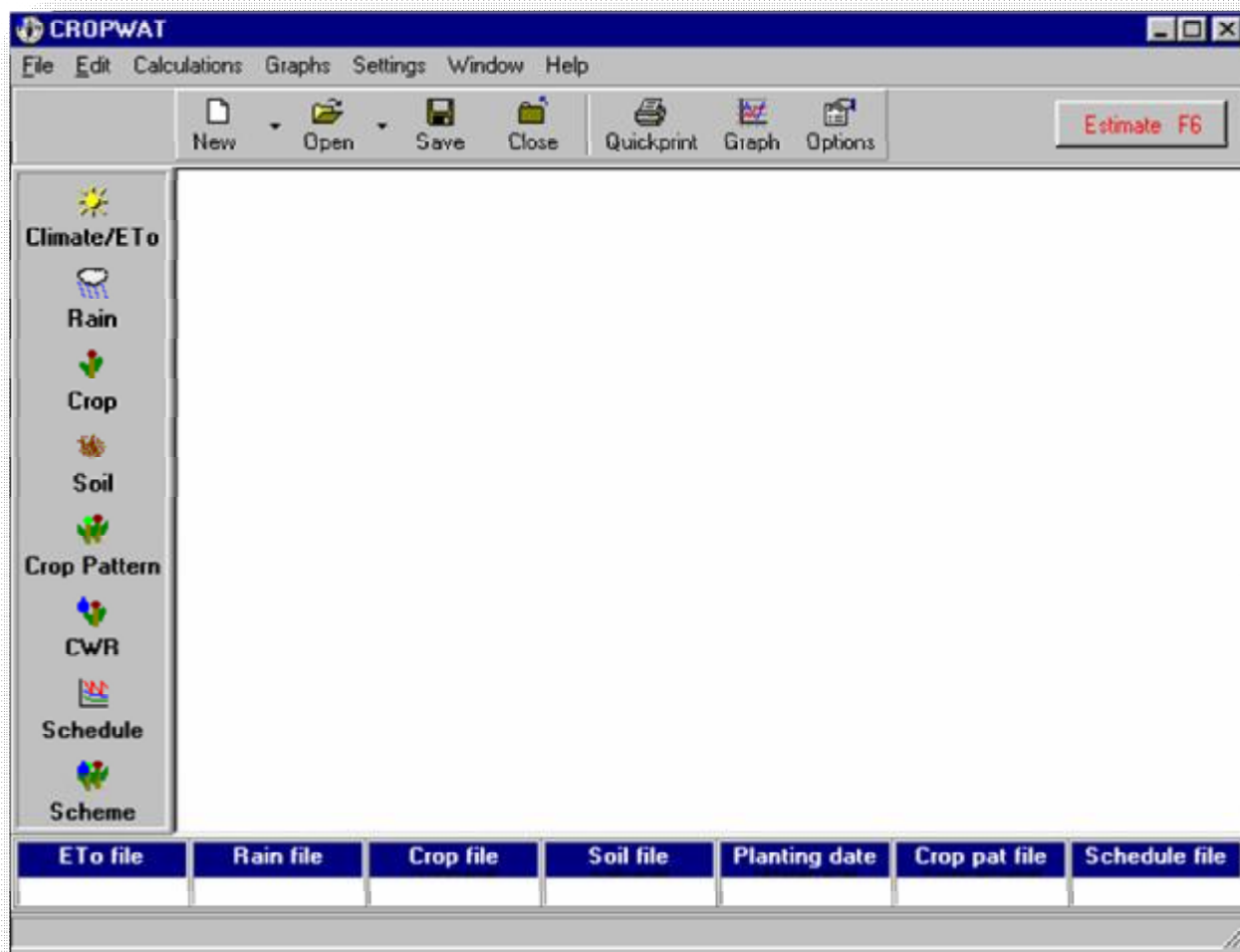
دکتر اصغری پور

تهیه کنندگان:

هادی اکبرزاده مقدم سه قلعه

مهدی مطلبیان

زمستان 1389



مقدمه :

نرم افزار **CROPWAT** برای بدست آوردن نیاز آبی گیاه به روش پنمن ماننسیس طراحی شده است و پروژه پیش رو نیز به همین منظور برای گیاه گوجه در مزارع مشهد تهیه شده است . یکی دیگر از اهداف این پروژه ارائه یک راهنمای فارسی به همراه مثال برای نرم افزار کاربردی **CROPWAT** می باشد .

امیدواریم که مفید فایده واقع گردد.

گام اول) وارد کردن داده های هواشناسی

کلیک کرده و داده های هواشناسی را به



برای وارد کردن داده های هواشناسی روی آیکون

شکل زیر وارد میکنیم:

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
January	-4.3	7.4	82	207	5.4	9.2	0.96
February	-1.8	9.5	80	156	5.3	11.2	1.22
March	2.9	13.2	75	207	4.8	13.2	1.92
April	7.6	19.2	59	207	6.1	17.3	3.36
May	11.9	26.2	52	181	9.2	23.2	4.97
June	15.4	31.0	39	225	11.7	27.3	6.92
July	18.0	33.7	37	225	11.7	26.9	7.43
August	15.6	32.6	37	225	11.3	25.0	6.91
September	11.0	28.3	43	181	10.0	20.6	5.01
October	5.6	22.3	60	181	7.8	14.7	3.10
November	0.7	14.7	72	156	6.4	10.6	1.63
December	-2.9	9.6	79	156	5.3	8.5	1.01
Average	6.6	20.6	60	192	7.9	17.3	3.70

1- نام کشور : iran

2- مکان : mashhad

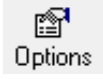
3- ارتفاع از سطح دریا : 989 m


4- عرض جغرافیایی: 36.16 °N


5- طول جغرافیا: 59.38 °E

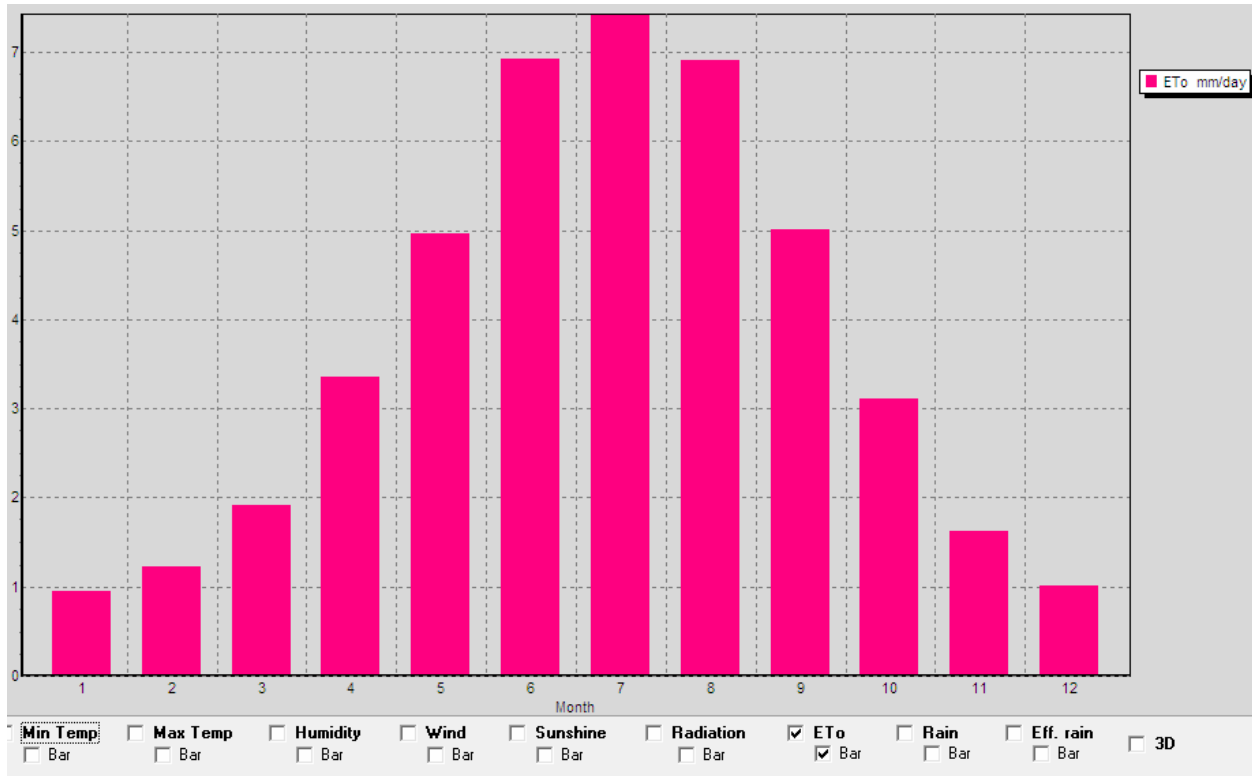
6- آمار هواشناسی: (در جدول وارد شده)

- a. Min temp (متوسط حداقل دما)
- b. Max temp (متوسط حداکثر دما)
- c. Humidity (متوسط رطوبت نسبی)
- d. Wind (متوسط سرعت باد)
- e. Sun (متوسط ساعت آفتابی در روز)
- f. Rad (متوسط انرژی بازتاب شده از سطح زمین)
- g. ETo (تبخیر- تعرق پتانسیل)

برای تغییر واحدهای داده های ورودی کفایت روی آیکون  کلیک کرده و تغییرات مورد نظر را اعمال بکنیم.

پس از تکمیل جدول، داده های هواشناسی را با فشار دکمه  Save ثبت می کنیم .

حالا میتوانیم با کلیک بر روی آیکون  نمودار تغییرات تبخیر تعرق پتانسیل در هر ماه از سال را به شکل زیر مشاهده کنیم :



برای مشاهده نمودارهای دیگر داده‌ها در هر ماه کفایت در نمودار بالا تیک مربوط به هر پارامتر را فعال کنیم . بصورت زیر:



گام دوم (وارد کردن داده های بارش



برای وارد کردن داده های بارش به صورت ماهانه روی آیکون کلیک می کنیم و داده ها را مطابق

شکل زیر وارد میکنیم :

Monthly rain - C:\Users\home\Documents\project\mashhad tomato\KURN-DRY.CR...

1 Station 2 Eff. rain method **Fixed percentage**

	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	0.0	0.0
February	3.4	2.7
March	1.4	1.1
April	7.5	6.0
May	33.6	26.9
June	54.2	43.4
July	72.7	58.2
August	74.8	59.8
September	87.8	70.2
October	67.9	54.3
November	17.8	14.2
December	1.4	1.1
Total	422.5	338.0

1- نام ایستگاه : shandiz

2- روش محاسبه بارندگی موثر: 80% Fixed percentage

در این روش درصد ثابتی از کل بارش را بارش موثر در نظر میگیرد که ما در این جا از 80% استفاده کردیم




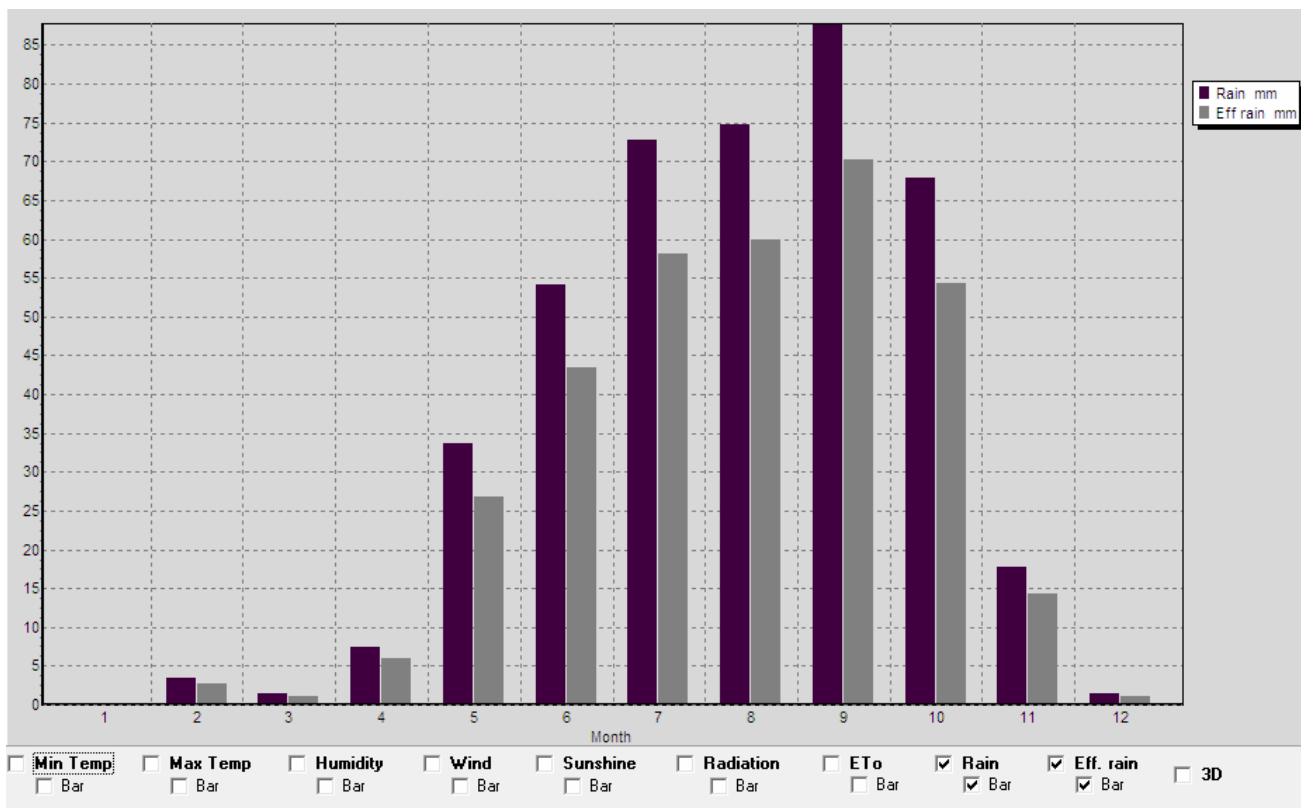
. برای تغییر روش محاسبه بارش موثر کافیسست روی آیکون کلیک کرده و روش مورد نظر را

انتخاب کنیم.

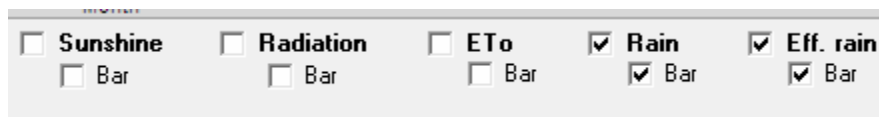
3- جدول وارد کردن میزان بارندگی ماهانه بر حسب میلیمتر (توجه داشته باشید که در این نرم افزار

سلول های ورودی داده با رنگ سفید و سلول های خروجی با رنگ **زرد** مشخص شده است)

با کلیک بر روی آیکون  Chart میتوانیم نمودار تغییرات بارش و بارش موثر را در هر ماه از سال به شکل زیر مشاهده کنیم :

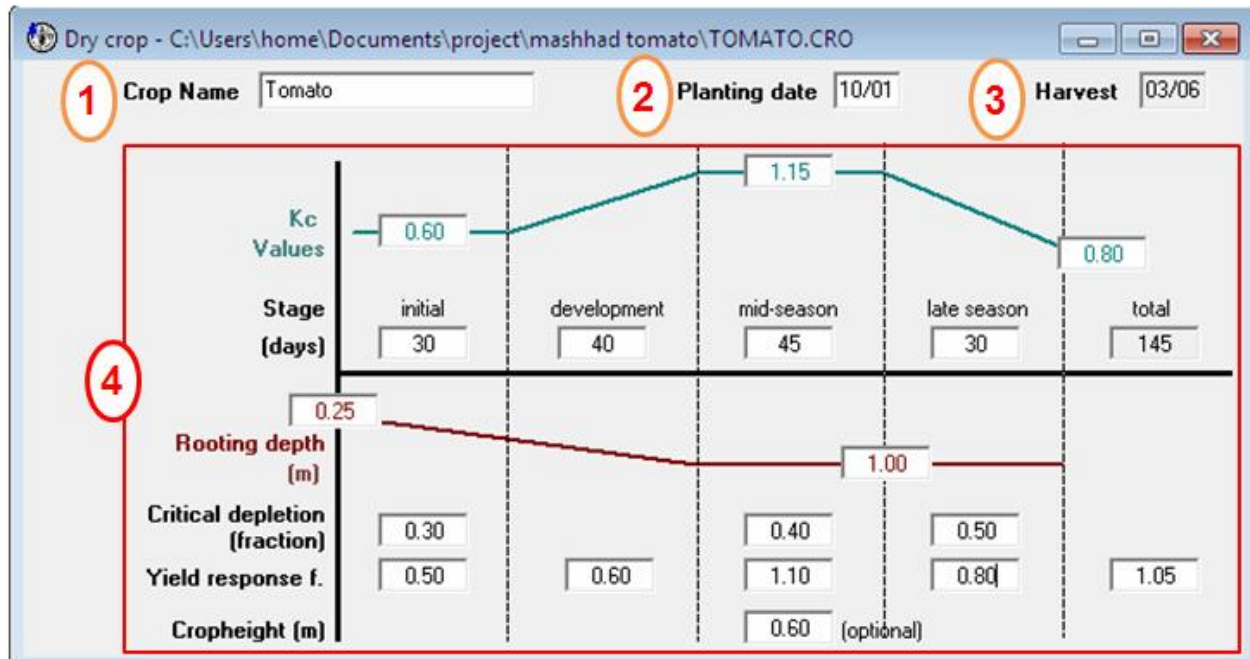


برای اضافه کردن تغییرات دیگر داده های هواشناسی روی این نمودار میتوانیم تیک مربوط به هر گزینه را مطابق زیر فعال نماییم .



گام سوم) وارد کردن نوع گیاه و ضرایب گیاهی

برای وارد کردن نوع گیاه و ضرایب گیاهی روی آیکون  کلیک کرده و نوع گیاه و ضرایب گیاهی را وارد میکنیم ، که در اینجا از ضرایب پیش فرض و استاندارد FAO برای گیاه گوجه استفاده شده است .



1- نوع گیاه : tomato

2- Planting date (تاریخ کاشت ماه/روز) : 01/10

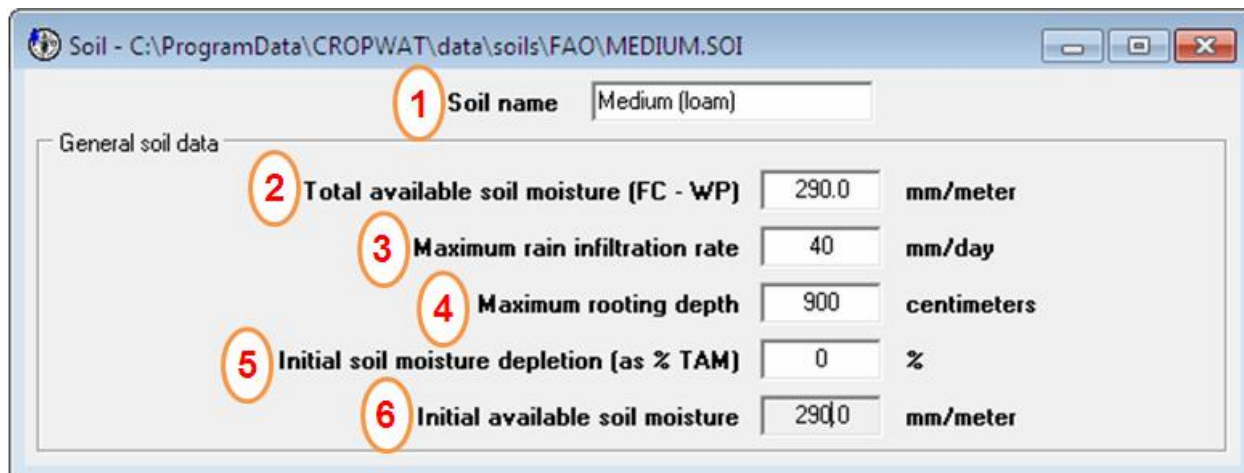
3- Harvest (تاریخ برداشت ماه/روز) : 06/03 توسط برنامه محاسبه میشود

4- Kc Values & Rooting depth (ضریب گیاهی گوجه و عمق ریشه آن) که در اینجا نیز از

فایل استاندارد FAO برای گیاه گوجه استفاده شده است.

گام چهارم (مشخص نمودن نوع خاک و خصوصیات خاک

برای وارد کردن مشخصات خاک روی آیکن  کلیک کرده و در پنجره باز شده نوع و اطلاعات مربوط به خاک مزرعه را وارد میکنیم .



Field	Value	Unit
1 Soil name	Medium (loam)	
2 Total available soil moisture (FC - WP)	290.0	mm/meter
3 Maximum rain infiltration rate	40	mm/day
4 Maximum rooting depth	900	centimeters
5 Initial soil moisture depletion (as % TAM)	0	%
6 Initial available soil moisture	290.0	mm/meter

1- Soil name (توصیف خاک) : Medium (loam)

2- Total available soil moisture (Fc . WP) (کل آب قابل دسترس) : 290,0

3- Maximun rain infiltration rate (حداکثر سرعت نفوذ باران) : 40

4- Maximum rooting depth (حداکثر عمق ریشه) : 900

5- Initial soil moisture depletion (درصدی از کل آب قابل دسترس گیاه که در ابتدا از محیط

ریشه خارج میشود) : 0 %

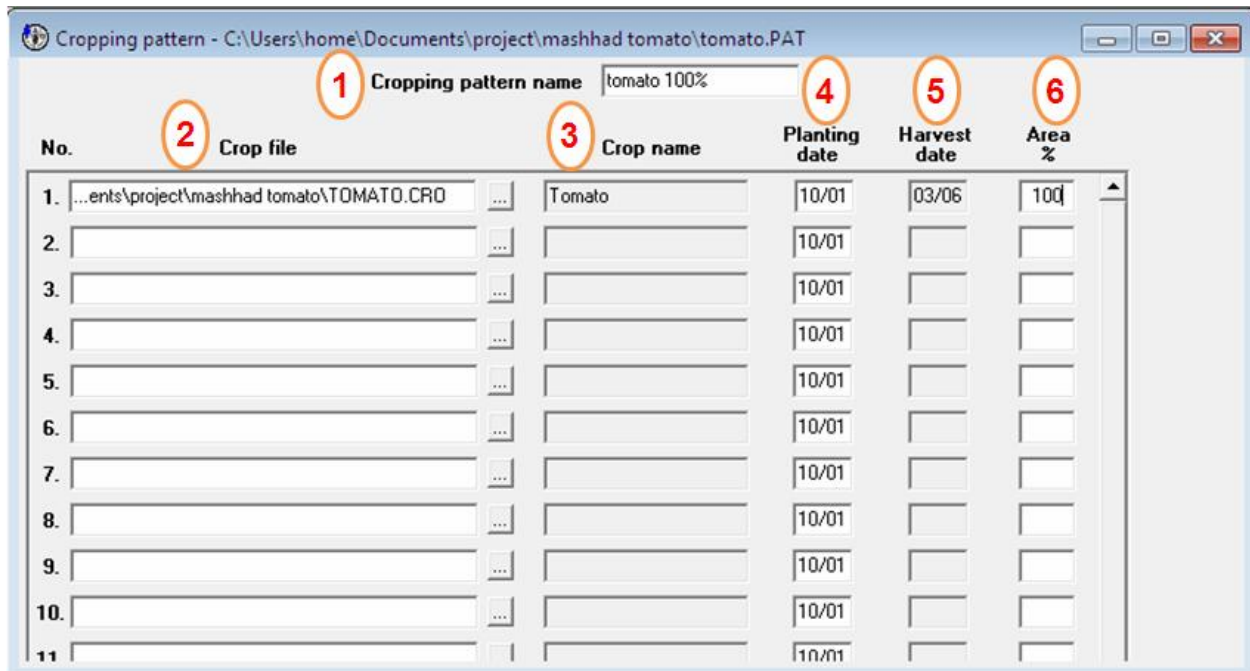
6- Initial available soil moisnure (کل آب قابل دسترس گیاه در ابتدای آبیاری):

290,0mm/meter

برای بدست آوردن جدول نیاز آبی گیاه چهار گام اول کافی است .

گام پنجم (تعیین الگوی کشت

در این قسمت میتوان کاشت چند نوع گیاه را با هم مدیریت نمود ، که در اینجا از گیاه گوجه و آن هم در 100% مساحت مزرعه استفاده شده است .



1- Cropping pattern name (نام الگوی کاشت) : tomato 100%

2- Crop file (فایل مربوط به محصول) \mashhad tomato\TOMATO.CRO ..

با اضافه کردن فایل در قسمت بالا ، قسمت 3 و 4 و 5 تکمیل میشود.

3- Crop name (نام محصول)

4- Planting date (تاریخ کاشت)

5- Harvest date (تاریخ برداشت)

6- Area % (سطح زیر کشت) : 100 %

گام ششم (تعیین برنامه ریزی آبیاری)



Schedule

برای برنامه ریزی و وارد کردن مشخصات آبیاری ابتدا روی آیکن کلیک کرده تا پنجره مربوطه مطابق زیر باز شود .

Crop irrigation schedule

ETc station: machhad Crop: Tomato Planting date: 10/01 Yield red: 0.0 %
 Rain station: shandz Soil: Medium (loam) Harvest date: 03/06

Table format:
 Irrigation schedule
 Daily soil moisture balance

Timing: Irrigate at critical depletion
 Application: Refill soil to field capacity
 Field eff: 70 %

Date	Day	Stage	Rain	Kc	Eta	Depl	Net In	Deficit	Loss	Gr. In	Flow
			mm	frac.	%	%	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
5 Apr	86	Mid	0.0	1.00	100	40	117.1	0.0	0.0	167.2	0.28
6 May	117	End	0.0	1.00	100	41	119.2	0.0	0.0	120.3	0.64
3 Jun	End	End	0.0	1.00	0	36					

Potential water use by crop: 398.2 mm Actual irrigation requirement: 340.6 mm
 Efficiency irrigation schedule: 100.0 % Efficiency rain: 82.2 %
 Deficiency irrigation schedule: 0.0 %

Yield reductions:

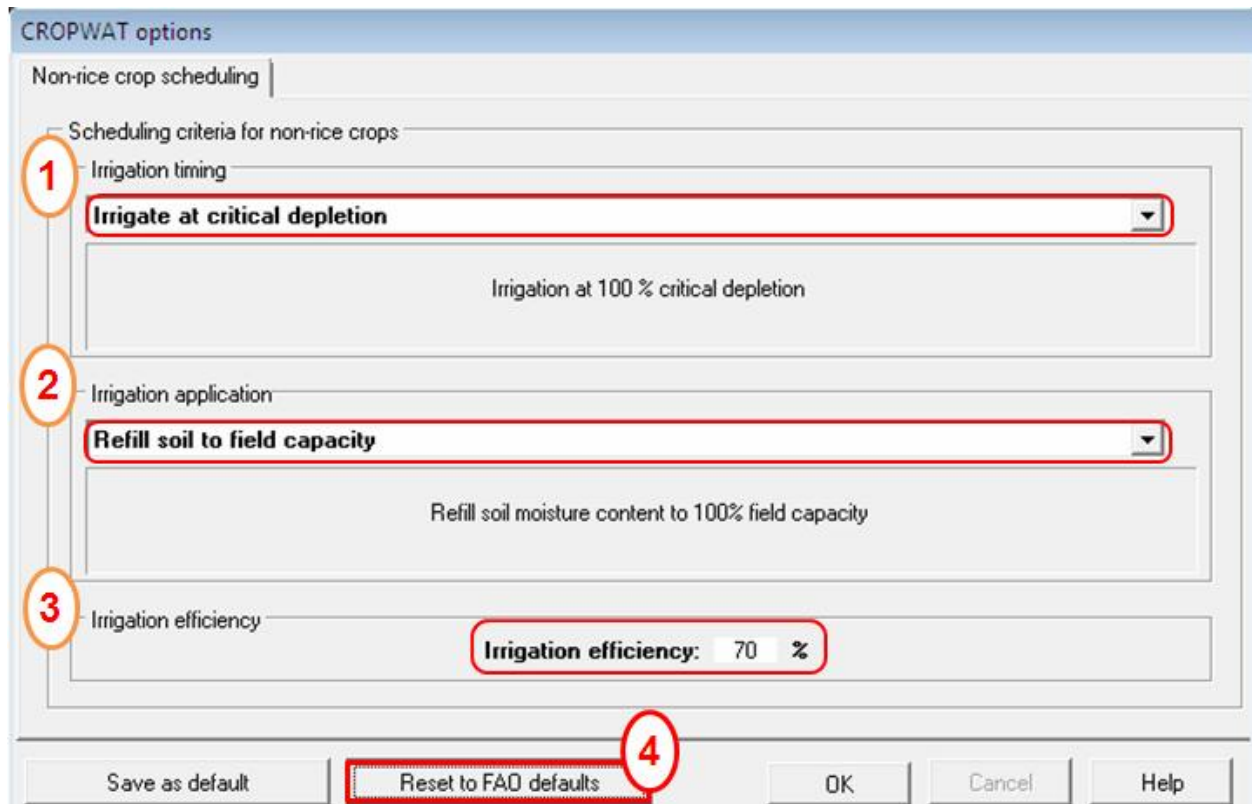
Stage/label	A	B	C	D	Season
Reductions in ETc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %
Yield response factor	0.90	0.60	1.10	0.90	1.05 %
Yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %
Cumulative yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %

پنجره بالا طبق پیشفرض خود برنامه محاسبه شده است برای ویرایش یا اضافه نمودن اطلاعات مربوط به



Options

آبیاری روی آیکن که روی نوار ابزار قرار گرفته است کلیک میکنیم تا پنجره زیر ظاهر شود :



1- Irrigation timing (زمان آبیاری): Irrigation at critical depletion زمانی که عمق بحرانی 100% تامین شود.

2- Irrigation application (راندمان کاربرد): Refill soil to field capacity آبیاری تا حدی که میزان رطوبت به 100% رطوبت زراعی برسد.

3- Irrigation efficiency (راندمان آبیاری): 70 %

4- Reset to FAO defaults (برگشت به پیش فرض استاندارد FAO)

اکنون جدول مربوط به برنامه ریزی آبیاری پس از ویرایش به شکل زیر در آمده است:

Crop irrigation schedule

ETo station: mashhad Crop: Tomato Planting date: 10/01 Yield red.: 0.0 %
 Rain station: shandiz Soil: Medium (loam) Harvest date: 03/06

Table format:
 Irrigation schedule **13**
 Daily soil moisture balance

Timing: Irrigate at critical depletion **12**
 Application: Refill soil to field capacity
 Field eff. 70 %

Date	Day	Stage	Rain	Ks	Eta	Depl	Net Irr	Deficit	Loss	Gr. Irr	Flow
			mm	fract.	%	%	mm	mm	mm	mm	l/s/ha
5 Apr	86	Mid	0.0	1.00	100	40	117.1	0.0	0.0	167.2	0.23
6 May	117	End	0.0	1.00	100	41	119.2	0.0	0.0	170.3	0.64
3 Jun	End	End	0.0	1.00	0	36					

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Potential water use by crop: 390.2 mm Actual irrigation requirement: 340.6 mm
 Efficiency irrigation schedule: 100.0 % Efficiency rain: 92.2 %
 Deficiency irrigation schedule: 0.0 %

Yield reductions

Stagelabel	A	B	C	D	Season
Reductions in ETc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 %
Yield response factor	0.50	0.60	1.10	0.80	1.05
Yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	%
Cumulative yield reduction	0.0	0.0	0.0	0.0	%

1- Day (روز آبیاری)

2- Stage (مرحله)

3- Rain (میزان بارندگی)

4- Ks

5- Eta (نسبت تبخیر و تعرق واقعی به تبخیر و تعرق ماکزیمم)

6- Depl (نفوذ عمقی)

7- Net Irr (عمق خالص آبیاری)

8- Deficit (کمبود آبیاری)

-9 Loss (تلفات آبیاری)

-10 Gr Irr (عمق ناخالص آبیاری)

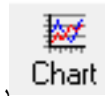
-11 Flow (هیدرو مدول)

-12 Yield Red (مقدار کاهش محصول): 0%

-13 نحوه نمایش جدول برنامه ریزی آبیاری

a. Irrigation schedule (بر اساس برنامه ریزی آبیاری)

b. Daily soil moisture balance (بر اساس بیلان رطوبت روزانه خاک)



برای نمایش نمودار برنامه ریزی آبیاری از نوار ابزار گزینه را انتخاب می کنیم که نموداری مشابه نمودار

زیر به دست میدهد:



بدست آوردن نیاز آبی گیاه گوجه در مزارع مشهد مهندسی آب 86

حال با داشتن برنامه آبیاری میتوان اطلاعات مربوط به آبرسانی در هر ماه را بدست و در یک جدول نشان داد .



برای این کار کافی است روی آیکن کلیک نماییم تا پنجره مورد نظر باز شود:

Scheme Supply													
ETo station		mashhad											
Rain station		shandiz											
											Cropping pattern		tomato 100%
Precipitation deficit	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
1. Tomato	13.1	21.9	66.1	109.5	125.1	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Net scheme irr.req.													
in mm/day	0.4	0.8	2.1	3.7	4.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
in mm/month	13.1	21.9	66.1	109.5	125.1	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
in l/s/h	0.05	0.09	0.25	0.42	0.47	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Irrigated area	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
(% of total area)													
Irr.req. for actual area	0.05	0.09	0.25	0.42	0.47	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
(l/s/h)													


توجه داشته باشید که پس از پایان هر گام فایل خود را با زدن دکمه **save** ذخیره نمایید . اگر مراحل بالا را کامل و بدون نقص انجام دهید در نوار وضعیت که در پایین پنجره اصلی برنامه قرار دارد وضعیت هر یک از مراحل دیده خواهد شد و اگر در یکی از گام ها انجام نشود یا درست ذخیره نشود ، قسمت پایین ان پام خالی خواهد ماند :

نوار وضعیت مربوط به همین پروژه که کامل انجام گرفته است به شکل زیر درآمده است:

ETo file	Rain file	Crop file	Soil file	Planting date	Crop pat file
mashhad.pem	kurn-dry.crm	tomato.cro	medium soi	10/01	tomato.pat

گام هفتم (جدول نیاز آبی گیاه (CWR)

یکی از اهداف مهم برنامه و این پروژه بدست آوردن نیاز آبی گیاه است که بعد از پایان مراحل قبلی انجام

میگیرد. برای اینکار کافیسیت تا روی آیکون  کلیک کنید تا جدول نیاز آبی گیاه (گوجه) مطابق شکل زیر نشان داده شود:

Month	Decade	Stage	Kc	ETc	ETc	Eff rain	Irr. Req.
			coeff	mm/day	mm/dec	mm/dec	mm/dec
Jan	1	Init	0.60	0.58	0.6	0.0	0.6
Jan	2	Init	0.60	0.57	5.7	0.0	5.7
Jan	3	Init	0.60	0.63	6.9	0.1	6.8
Feb	1	Deve	0.60	0.69	6.9	0.9	6.0
Feb	2	Deve	0.70	0.86	8.6	1.3	7.3
Feb	3	Deve	0.83	1.21	9.7	1.0	8.6
Mar	1	Deve	0.95	1.61	16.1	0.5	15.6
Mar	2	Deve	1.09	2.10	21.0	0.1	20.9
Mar	3	Mid	1.15	2.77	30.5	0.9	29.6
Apr	1	Mid	1.15	3.33	33.3	1.2	32.0
Apr	2	Mid	1.15	3.88	38.8	1.6	37.2
Apr	3	Mid	1.15	4.50	45.0	4.6	40.4
May	1	Late	1.13	5.01	50.1	8.1	42.0
May	2	Late	1.02	5.08	50.8	10.9	39.9
May	3	Late	0.90	5.08	55.9	12.8	43.1
Jun	1	Late	0.83	5.23	15.7	4.4	8.4
					395.4	48.4	344.1

1
2
3
4
5
6
7

1- Decade (دهه)

2- Stage (مرحله)


3- Kc (ضریب گیاهی)

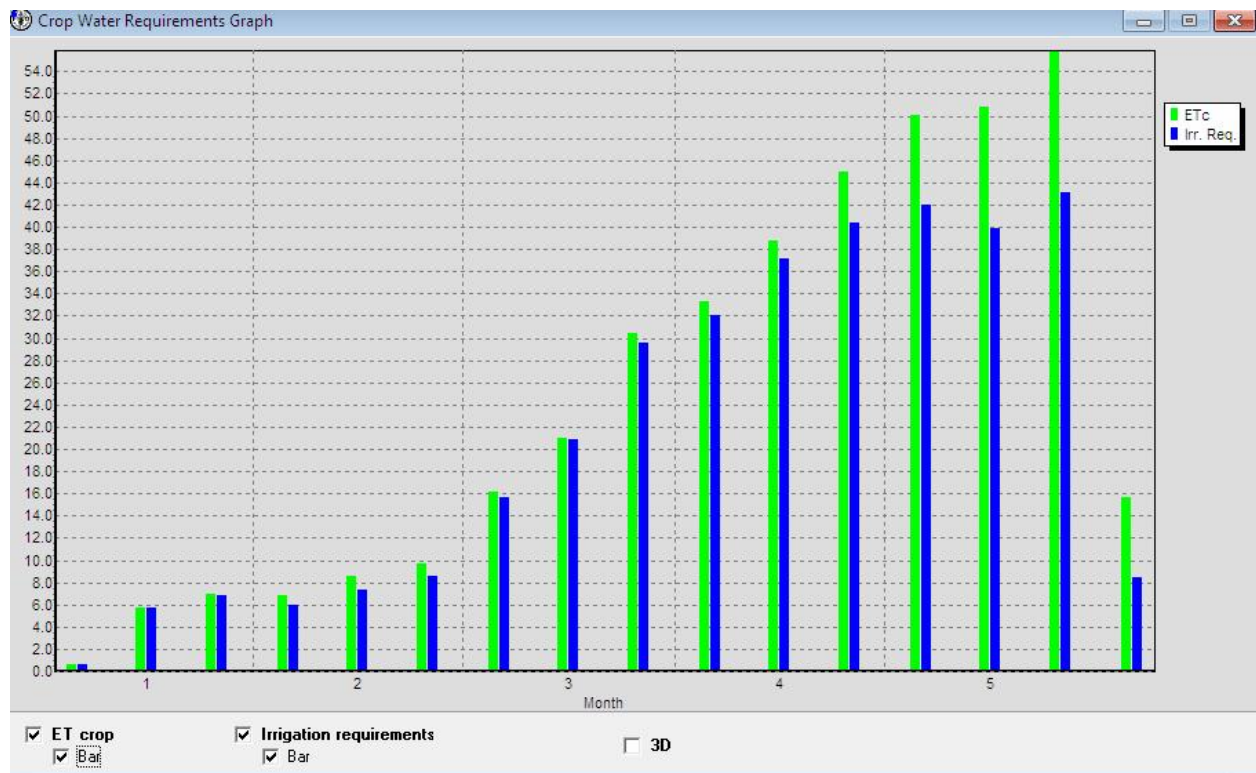
4- ETc (تبخیر و تعرق در هر دوره)

5- ETC (تبخیر و تعرق در هر روز)

6- Eff rain (بارش موثر)

7- Irr Req (آب آبیاری مورد نیاز)

برای نمایش نمودار پارامترهای نیاز آبی گیاه روی آیکون  کلیک کرده تا گراف های تبخیر و تعرق و میزان کمبود آبیاری را در هر ماه بصورت زیر نمایش داده شود.



بدست آوردن نیاز آبی گیاه گوجه در مزارع مشهد مهندسی آب 86

نسخه جدید CROPWAT v8.0i میتوانید آن را از پایگاه مهندسی آب (دانشگاه زابل) از

لینک زیر دریافت نمایید :

<http://irr.uoz.ac.ir/soft/cropwat8i.exe>

گر مرد رهی غم مخور از دوری و دیری

دانی که رسیدن هنر گام زمان است

... پایان ...