

**Ministry of Agriculture & Land Reclamation Agricultural
Research Center
Central Lab for Agricultural Expert systems**



**Irrigation Design Expert
Systems for Mango
(MANGEX)**

TR/CLAES/268/2003.7

By

*Dr. Soliman Edrees
Mrs. Iman M. Hassan*

July 2003

Table of Content

1. Introduction	3
2. Basics of Irrigation Scheduling	4
3. Domain Knowledge	5
3.1 Ontology	5
3.1.1 Plantation Ontology	4
3.1.1.1 <i>Soil Concept</i>	6
3.1.1.2 <i>Water Concept</i>	6
3.1.1.3 <i>Climate Concept</i>	7
3.1.1.4 <i>plant Concept</i>	9
3.1.1.5 <i>Farm Concept</i>	10
3.1.1.6 <i>Irrigation Concept</i>	11
3.1.1.7 <i>Session Concept</i>	10
3.1.2 Et0 Ontology	12
3.1.3 EtCrop Ontology	15
1.1.4 SWHC Ontology	16
1.1. Water Requirement Ontology	17
3.1.4 SWHC Ontology	18
3.1.5 Frequency Ontology	19
3.2 Domain Models	21
3.2.1 Expansion Model	17
3.2.2 Et0 Model	20
3.2.3 EtCrop Model	44
3.2.4 SWHC Model	48
3.2.5 Water Requirement Model	48
3.2.6 Frequency Model	51
4. Inference Knowledge	52
4.1 Inference Structure	52
4.2 Inference Specification	54
5. Task Knowledge	59
6. User Interface	62
Appendix A: The Knowledge Depend on the Crop	
Appendix B: Test Cases	

Irrigation Design Expert Systems for Mango

1. Introduction

Irrigation scheduling is a planning and decision-making activity which includes applying the right amount of water at the right time to maintain economic crop production. The criteria most suitable for scheduling vary from one situation to another. Sometimes, irrigation scheduling may be utilized to minimize irrigation costs, facilities other farm operations, leaching salty soils or accommodate schedule of water delivery to the farm[A. Sharaf Eldin and A. Al-Amoud].

Irrigation water is the most limiting and most precious resource of agriculture today. Managing irrigation precisely is one of our most urgent challenges. Too little water, even for a short time, can damage a crop, cut yield and quality, and hurt a farmer's bottom line. Too much water is expensive, wasteful, and raises environmental concerns about nitrate and nutrient leaching into ground and surface water.

The purpose of irrigation scheduling is to determine the exact amount of water to apply to the field and the exact timing for application. The amount of water applied is determined by using a criterion to determine irrigation need and a strategy to prescribe how much water to apply in any situation.

The mango irrigation system is based on (TR/CLAES/83/99.9) titled with "Irrigation Design Subsystem for Faba Bean Production Expert System(FABABEX)", and (TR/CLAES/228/2001.10) titled with "Irrigation design of the expert system for CITEX".

This document contains six sections and one appendix. Section one provides a description of the goal of irrigation scheduling problem. Section two provides a Basics of Irrigation Scheduling and the approach used for solving this type of problem. The domain knowledge, inference knowledge and task knowledge for the irrigation scheduling problem are described in section three, four, and five

respectively. Section six describes the irrigation interface design. Appendix A included nine cases that cover all possible reasoning paths in irrigation system.

2. Basics of Irrigation Scheduling

Irrigation scheduling is a method to decide how much water to apply. It sounds simple, but most of us spend too little time understanding how much water we are applying to the soil.

Weather and plants change from day to day during the growing season. Maintaining crop health and quality requires an irrigating schedule that adjusts to changing needs. Irrigators must be prepared to vary either the number of hours they irrigate in each set or the number of days between sets.

Proper scheduling must be performed in relation to the soil, crop, irrigation system, and weather. There is some unavoidable effort involved in setting up basic assumption about crop conditions. To schedule irrigation effectively, you must follow these five simple steps:

2.1 Evapotranspiration (ET₀)

The effect of climate on crop water requirements is given by the reference crop evapotranspiration(ET₀) which is defined as *“the rate of evapotranspiration from an extensive surface of 8 to 15 cm tall, green grass cover of uniform height, actively growing, completely shading the ground and not short of water”*. The two methods presented, the Penman, and Pan Evaporation method. The choice of method must be based on the type of climatic data available and on accuracy required in determining water needs

Climatic data required are: mean temperature(T in 0C), mean relative humidity(RH in %), total wind run (U in Km/day at 2m heigh) and mean actual sunshine duration(n in hour/day) or mean radiation(RS or Rn equivalent evaporation in mm/day). Also measured or estimated data on mean maximum relative humidity (Rhmax in %) and mean daytime windspeed (Uday in m/sec at 2 m height) must be available.

2.2 EtCrop

Its goal is to determine crop evapotranspiration(Etcrop) for different crops, stages of growths, length of growing season and prevailing climatic condition To account for the effect on the crop characteristics on crop water requirements, crop coefficients(Kc) are presented to relate ET₀ to crop evapotranspiration (Etcrop). Etcrop based on crop coefficients(Kc) and green cover area(Gc). The Kc value relates to “*evapotranspiration of a disease-free crop grown in large fields under optimum soil water and fertility conditions and achieving full production potential under the given growing environment*”.

2.3 SWHC

SWHC is *the depth of water that can be stored within the root zone.*

2.4 Water Requirement

Water requirement gives the suitable(optimal) water to minimize crop water stress and maximize yields. It assists in controlling root zone salinity problems through controlled leaching.

2.5 Frequency

Correct timing of irrigation applications is of over-riding importance. Timing of irrigation should conform to soil water depletion requirements of the crop which are shown to vary considerably with evaporative demand, rooting depth and soil type as well as with stages of crop growth.

3. Domain Knowledge

3.1 Ontology

3.1.1 Plantation Ontology

concept plantation;

properties :

planting_date : DATE,
SOURCE(D.B.)
SINGLE
NECESSARY.

area: REAL,
NUMBER-RANGE(1,2000),
SOURCE(D.B.)
SINGLE

Irrigation_system: NOMINAL,
VALUE-LIST(تنقيط,رش , غمر)
SOURCE(D.B.)
SINGLE
NECESSARY.

drainage_system: NOMINAL,
VALUE-LIST(جيد,متوسط, رديء)
SOURCE(D.B.)
SINGLE
NECESSARY.

3.1.1.1 Soil Concept

concept soil;
properties :

texture: NOMINAL,
VALUE-LIST(clay, clay_loam, coarse_sand,
gravelly, heavy_clay, loam, sand,
sandy_clay_loam, sandy_loam,
sily_clay, sily_clay_loam, sily_loam),
SOURCE(D.B.)
SINGLE.

type: NOMINAL,
VALUE-LIST(ثقيه,متوسطه,خفيفه),
SOURCE(Derived[relation,soil_type]),
SINGLE

sp : REAL, %soil saturated percentage
NUMBER-RANGE(0,1000),
SOURCE(D.B.;
Derived[table, sp_t]),
SINGLE.

sbd: REAL, %soil bulk density
NUMBER-RANGE(0,1000),
SOURCE(D.B.;
Derived[table,sbd_t])
SINGLE.

3.1.1.2 Water Concept

concept water;
properties :

eciw : REAL,
NUMBER-RANGE(0,3),
SOURCE(D.B.)

SINGLE.

3.1.1.3 *Climate Concept*

concept climate;

properties :

latitude : REAL,
NUMBER-RANGE(0,1000),
SOURCE(D.B.)
SINGLE.

tc_mean: REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(D.B.)
SINGLE.

rh_mean: REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(D.B.)
SINGLE.

actual_sun: REAL,
NUMBER-RANGE(0,1000),
SOURCE(D.B.)
SINGLE.

wind_day: REAL,% average temperature
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(D.B.)
MULTIPLE.

daily_tc_min: REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(D.B.)
MULTIPLE.

daily_tc_max: REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(D.B.)
MULTIPLE.

month : INTEGER,
NUMBER-RANGE(0,12),
SOURCE(Derived)
SINGLE.

Adj_latitude : REAL,
NUMBER-RANGE(0,1000),
SOURCE(DERIVED, Function(Adj_latitude_f)),
SINGLE.

Adj_latitude1 : REAL,
NUMBER-RANGE(0,1000),
SOURCE(DERIVED, Function (Adj_latitude1_f)),
SINGLE.

solar_radiation: REAL,

NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(Derived, Function(Solar_radiation_f))
SINGLE.

Adjustment_solar_radiation : REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(DERIVED,
Relation(Adaptive Solar Radiation)),
SINGLE.

Adjustment_tc_mean : REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(DERIVED,
Relation(Adaptive Mean Temperature)),
SINGLE.

Adjustment_factor : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED,
Table(adjustment_factor_t)),
SINGLE.

radiation : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(radiation_t)),
SINGLE.

abs_sun : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(abs_sun_t)),
SINGLE.

Weight_factor : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(Weight_factor_t)),
SINGLE.

ea : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(ea_t)),
SINGLE.

function_tc : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(Function_tc_t)),
SINGLE.

ed : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(function(ed_f)),
SINGLE.

adjustment_ed : REAL, %
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(Derived(relation, adjustment_ed),
SINGLE.

Function_ed : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(Function_ed_t)),
SINGLE.

n/N_factor : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(Derived(function,n/N_factor_f),
SINGLE.

n/N : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(Derived(function,n/N_f),
SINGLE.

Function_n/N : REAL,
NUMBER-RANGE(0,100),
SOURCE(DERIVED, Table(Function_n/N_t)),
SINGLE.

net_radiation: REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(Derived(function(Net_radiation_f))
MULTIPLE.

longwave_radiation: REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(Derived(function(longwave_radiation_f))
MULTIPLE.

Wind_function: REAL,
NUMBER-RANGE(0,40),
SOURCE(Derived(function(Wind_function_f))
MULTIPLE.

3.1.1.4 *Plant Concept*
concept plant ;
properties :

status: NOMINAL, % حاله الاشجار حديث او مئمر,
VALUE-LIST([مئمر, غير مئمر, حديث]),
SOURCE(user)

SINGLE
NECESSARY.

variety: NOMINAL, %

VALUE-LIST([هندی بسنارة، بايرى، الفونس، أرومانس، سيلان 1،
لونج، مبروكة، جيلور كليموكى، عويس، قلب

الثور، ذبده

سيلان

،والى باشا، لانجرا بنارس، هندی خاصة، تيمور ، مسك، نيلم،
محمودى، كوبانية، رقبة الوزه، سجرست، فجرى كلان،

دبشة، كيت

])

Variety_type: NOMINAL, % حاله الاشجار حديث او مثمر

VALUE-LIST([متأخره, متوسطه, مبكره]),

SOURCE(user)

SINGLE

NECESSARY.

Ece: REAL, % درجه تحمل النبات للملوحة

NUMBER-RANGE(1,2000),

SOURCE(table(ece_t))

SINGLE

age: REAL, % العمر بالسنة

NUMBER-RANGE(1,2000),

SOURCE(D.B.)

SINGLE

3.1.1.5 farm Concept

concept farm ;

properties :

type: NOMINAL,

VALUE-LIS([حقل مفتوح]),

SOURCE(derived(relation(Farm Type)))

SINGLE

NECESSARY.

crop: NOMINAL,

VALUE-LIST('مانجو'),

SOURCE(D.B.)

SINGLE.

drainage_system_factor: Real, % معامل الترتيب الطبقي

SOURCE(derived(table(ds_factor_t)))

NUMBER-RANGE(0;1000),

SINGLE

NECESSARY.

unit : Real,

SOURCE(derived(table(unit)))

NUMBER-RANGE(0;1000),

SINGLE

NECESSARY.

depression_factor : Real,

SOURCE(derived(table(depression_factor_t)))

NUMBER-RANGE(0;1000),
SINGLE
NECESSARY.
location: NOMINAL,
VALUE-LIST (مصر العليا ، مصر الوسطى ، وجه بحرى ، التحرير)

SOURCE(D.B.)
SINGLE.

3.1.1.6 Irrigation Concept

concept irrigation;
properties :

Irrigation_efficiency: Real;,
SOURCE(Derived(table(irrigation_efficiency_t)))
SINGLE
NECESSARY.

wrs: Real; , % نسبه مسطح البتلال
SOURCE(Derived(table(wrs_t)))
SINGLE
NECESSARY.

Initialize_Leaching_requirement: Real;,
SOURCE(Derived
(function(Leaching_requirement_f)))
SINGLE
NECESSARY.

Leaching_requirement: Real;,
SOURCE(Derived
(relation(Adapt Leaching Requirement)))
SINGLE
NECESSARY.

schedule_type : NOMINAL,
VALUE-LIST(each 10 days),
SOURCE(User).

Measure_type : NOMINAL,
VALUE-LIST(جهاز البخر,
بيانات المناخ,
متوسطات قراءات بيانات المناخ على مستوى القطاع),
SOURCE(User).

irrigate_type: NOMINAL;,
VALUE-LIST(ريه خفيفه , ريه متوسطه , ريه ثقيله)
SOURCE(Derived
(relation(Irrigation Type)))

SINGLE
NECESSARY.

3.1.1.7 session Concept

concept session;

properties :

Month: integer,,
SOURCE(Derived)
SINGLE
NECESSARY.

day: integer,,
SOURCE(Derived)
SINGLE
NECESSARY.

range_day: nominal ;,
SOURCE(Derived)
SINGLE
NECESSARY.

number_days_per_period: integer,,
SOURCE(Derived)
SINGLE
NECESSARY.

3.1.3 Et0 Ontology

a) *Et0 Concept*

Concept et0;

Properties:

value: real,
NUMBER-RANGE(0;1000),

b) *Et0 Relation*

relation: compute;

% Compute Adj_latitude1_r;

argument-1: climate;

argument-role: latitude;

argument-2: climate;

argument-role: Adj_latitude1;

relation: compute;

% Compute Adjustment_solar_radiation_r;

argument-1: climate;

argument-role: solar_radiation;

argument-2: climate;

argument-role: Adjustment_solar_radiation;

relation: compute;

```

        % Compute tc_mean_r;
argument-1: climate;
    argument-role: tc_mean;
argument-2: climate;
    argument-role: Adjustment_tc_mean;

relation: compute;
        % Compute adjustment_ed_r;

argument-1: climate;
    argument-role: ed;
argument-2: climate;
    argument-role: adjustment_ed;

```

c) Et0 Function

```

function: Adj_latitude_f;
argument-1: Climate;
    argument-role: latitude;
argument-2: Climate;
    argument-role: adj_latitude;

```

```

function: Adj_latitude1_f;
argument-1: Climate;
    argument-role: latitude;
argument-2: Climate;
    argument-role: adj_latitude;

```

```

function: Solar_radiation_f;
argument-1: Climate;
    argument-role: Actual_sun, abs_sun, radiation ;
argument-2: Climate;
    argument-role: Solar_radiation;

```

```

function: Tc_mean_f;
argument-1: Climate;
    argument-role: daily_tc_min, daily_tc_max;
argument-2: Climate;
    argument-role: tc_mean;

```

```

function: net_radiation_f;
argument-1: Climate;
    argument-role: solar_radiation, longwave_radiation;
argument-2: Climate;
    argument-role: net_radiation;

```

```

function: n/N_factor_f;
argument-1: Climate;
    argument-role: actual_sun, abs_sun;
argument-2: Climate;

```

argument-role: n/N_factor;

function: n/N_f;

argument-1: Climate;

argument-role: n/N_factor;

argument-2: Climate;

argument-role: n/N;

function: Ed_f;

argument-1: Climate;

argument-role: ea, rh_mean;

argument-2: Climate;

argument-role: ed;

function: longwave_radiation_f;

argument-1: Climate;

argument-role: function_n/N, function_tc, Function_ed;

argument-2: Climate;

argument-role: longwave_radiation;

function: Et0_Penman;

argument-1: Climate;

argument-role: Adjustment_factor, weight_factor,
net_radiation, weight_factor, wind_function, ea, ed

argument-2: Climate;

argument-role: Et0_Penman;

function: Wind_function_f;

argument-1: Climate;

argument-role: wind_day ;

argument-2: Climate;

argument-role: wind;

d) Et0 Table

table: Et0_sector_t;

argument-1: farm, irrigation;

argument-role: environment ;

argument-2: et0;

argument-role: Penman method for calculate evapotranspiration(ET₀);

table: Et0_evaporator_system_t;

argument-1: farm,irrigation;

argument-role: enviroment;

argument-2: et0;

argument-role: Pan method for calculate evapotranspiration(ET₀);

table: adjustment_factor_t;

argument-1: farm,vegetable;

argument-role: ;

argument-2: ad;
argument-role: adjustment factor;

table: radiation_t;
argument-1: climate ;
argument-role: .month,adj-latitude;
argument-2: climate;
argument-role: radiation;

table: abs_sun_t;
argument-1: climate;
argument-role: month,adj-latitude1;
argument-2: climate;
argument-role: abs_sun;

table: Weight_factor_t;
argument-1: climate;
argument-role: altitude,Adjustment_tc_mean;
argument-2: climate;
argument-role: radiation;

table: ea_t;
argument-1: climate;
argument-role: altitude,Adjustment_tc_mean;
argument-2: climate;
argument-role: ea;

table: Function_tc_t;
argument-1: climate;
argument-role: tc_mean;
argument-2: climate;
argument-role: function_tc;

table: Function_ed_t;
argument-1: climate;
argument-role: adjustment_ed;
argument-2: climate;
argument-role: function_ed;

table: Function_n/N_t;
argument-1: climate;
argument-role: n/N;
argument-2: climate;
argument-role: function_n/N;

3.1.5 EtCrop Ontology

a) EtCrop Concept

Concept EtCRop;

Properties:

value: real,
 NUMBER-RANGE(0;1000),
 SOURCE(Derived[relation, Adapt frequency]),

kc: real,
 NUMBER-RANGE(0;1000),
 SOURCE(Derived[relation, kc_gc_t]),

Inialize_gc: real,
 NUMBER-RANGE(0;1000),
 SOURCE(Derived[relation, kc_gc_t]),
 Growth stage: real,
 Nominal,
 SOURCE(Derived[relation, kc_gc_t]),
 gc: real,
 NUMBER-RANGE(0;1000),
 SOURCE(Derived[relation, Adapt Green Cover Area]),

b) EtCrop Relation

relation: Adapt Green Cover Area;
argument-1: EtCrop ;
argument-role: inialize_gc;
argument-2: EtCrop;
argument-role: gc;

c) EtCrop Table

Table: kc_gc_t;
argument-1: session, Plant ;
argument-role: month, day, variety_type, status

argument-2: EtCrop;
argument-role: kc, inialize_gc, growth stage;

d) EtCrop Function

Function: EtCrop_f;
argument-1: farm, EtCrop, et0;
argument-role: unit, depression_factor, kc, gc, value;
argument-2: EtCrop;
argument-role: value;

3.1.5 SWHC Ontology

a) SWHC Concept

Concept SWHC;
 Properties:
 value: real,
 NUMBER-RANGE(0;1000),
 SOURCE(Derived[function, SWHC_f]),

Concept rd;
 sub_type_of: SWHC;
 Properties:
 value: real,
 NUMBER-RANGE(0;1000),
 SOURCE(Derived[table, rooting_depth_t]),

Concept ad;
sub_type_of: SWHC;
Properties:
value: real,
NUMBER-RANGE(0;1000),
SOURCE(Derived[table, ad_t]),

b) SWHC Table

table: sbd_t;
argument-1: soil;
argument-role: type;
argument-2: soil
argument-role: spd;

table: sp_t;
argument-1: soil;
argument-role: type;
argument-2: soil
argument-role: sp;

table: ad_t;
argument-1: plantation;
argument-role: crop;
argument-2: ad
argument-role: value; %نسبة الماء المستفاد

table: rooting depth_t;
argument-1: plant, soil;
argument-role: Variety_type, Status, type;
argument-2: Rd; % rooting depth
argument-role: value;

c) SWHC Function

function: SWHC_f;
argument-1: Rd, ad, soil, irrigation, farm, water, plant;
argument-role: value, spd, sp, Irrigation_efficiency,
drainage_system_factor, wsr, Eciw, Ece;
argument-2: SWHC;
argument-role: value;

3.1.5 Water Requirement Ontology

d) Water Requirement Concept

Concept Water Requirement;
Properties:
wr_m3_f_day: real,
NUMBER-RANGE(0;1000),
SOURCE(Derived(function, wr_m3_f_day_f))
wr_m3_f_period: real,
NUMBER-RANGE(0;1000),

SOURCE(Derived[function, wr_m3_f_period_f]),

e) Water Requirement Relation

relation: Adapt Leaching Requirement;

argument-1: irrigation;

argument-role: Initialize_Leaching_requirement;

argument-2: irrigation;

argument-role: Leaching_requirement;

relation: Irrigation Type;

argument-1: plantation, water_requirement;

argument-role: Irrigation_system, wr_m3_f_period;

argument-2: irrigation;

argument-role: irrigate_type;

f) Water Requirement Function

Function: Leaching_requirement_f;

argument-1: water;

argument-role: eciw;

argument-2: plant;

argument-role: Ece;

Function: wr_m3_f_day_f;

argument-1: EtCrop, farm ;

argument-role: value, drainage_system_factor;

argument-2: water_requirement;

argument-role: wr_m3_f_day.

Function: wr_m3_f_period_f;

argument-1: water_requirement, session;

argument-role: wr_m3_f_day, number_days_per_period;

argument-2: water_requirement;

argument-role: wr_m3_f_period.

3.1.5 Frequency Ontology

a) Frequency Concept

Concept Frequency;

Properties:

value: real,

NUMBER-RANGE(0;1000),

SOURCE(Derived[relation, Adapt frequency]),

Initialize_value: real,

NUMBER-RANGE(0;1000),

SOURCE(Derived[function, SWHC_f]),

e) Frequency Relation

relation: Adapt frequency;

argument-1: water_requirement, frequency;
argument-role: wr_m3_f_period, Initialize_value;
argument-2: frequency;
argument-role: value;

f) Frequency Function

Function: Frequency_f;
argument-1: water_requirement, ;
argument-role: wr_m3_f_period;
argument-2: SWHC;
argument-role: value;

3.1 Domain Models

3.2.1 Expansion Model

domain-model : Expansion Model;
parts: tuple(Expand case description: relation),
(irrigation_efficiency_t: table)
(ece_t:table)
(ds_factor_t:table)
(Wsr_t:table)
(unit_t : table)
(depression_factor_t :table)
(age_f:Function)

axioms:

a) Expansion Relation

% Soil_type

(texture of soil = “clay; clay loam; silty clay; silty clay loam”
Expand case description
type of soil = ثقيله

(texture of soil = “sandy clay; sandy clay loam; silt loam; silty loam”
Expand case description
type of soil = متوسطة

(texture of soil = “sandy loam; sand; loamy sand”
Expand case description
type of soil = خفيفه

variety of plant = “هندي بسنارة؛ بايري؛ الفونس؛ أرومانس؛ سيلان 1؛ سيلان 48؛ لونج”
Expand case description
Variety_type of plant = ‘مبكرة’

مبروكة؛ جيلور كليموكي؛ ؛ والى باشا؛ لانجرا بنارس؛ هندی خاصة؛ تيمور = variety of plant
عويس؛ قلب الثور؛ ذبده

Expand case description

Variety_type of plant = 'متوسطة'

مسك؛ نيلم؛ محمودی؛ كوبانية؛ رقبة الوزه؛ سجرست؛ فجرى كلان؛ دبشة؛ كيت = variety of plant
»

Expand case description

Variety_type of plant = 'متأخرة'

مانجو = variety of plant

Expand farm type

Variety_type of plant = حقل مفتوح

b) Expansion Table

irrigation_efficiency_t

table irrigation_efficiency_t;

Input([Plantation.Irrigation_system])

Output([irrigation.Irrigation_efficiency]).

Input	Output
Plantation. Irrigation_system	irrigation. Irrigation_efficiency
تنقيط	0.95
رش	0.75
غمر	0.65

ece_t

table ece_t; % dS/m درجة التحمل للملوحه

Input([plantation.crop])

Output([plant.ece]).

See Appendix A

ds_factor_t

table ds_factor_t; % معامل الترتيب الطبقي

Input([plantation.drainage_system])

Output([Farm.drainage_system_factor]).

Input	Output
plantation.drainage_system	Farm.drainage_system_factor
ردىء	0.5
متوسط	0.75
جيد	1

Wsr_t **table** wsr_t;% نسبه مسطح البتلال
Input([plantation.Irrigation_system])
Output([irrigation.Wsr]).

Input	Output
plantation.Irrigation_system	irrigation.Wsr
تنقيط	0.75
رش	1
غمر	0.9

unit_t **table** unit_t
Input([farm.type])
Output([farm.unit]).

Input	Output
Farm.type	Farm.unit
حقل مفتوح	4200

depression_factor_t **table** depression_factor_t;
Input([farm.type])
Output([farm.depression_factor]).

Input	Output
Farm.type	farm.depression_factor
حقل مفتوح	1

4 Expansion Function

Function	Description
Age_f	Plant.age = session.system_date – Plantation.date

3.2.4 Et0 Model

Domain_model: EtCrop_model

Parts:tuple : (Adaptive latitude: relation)
(Adaptive Solar Radiation: relation)
(Adaptive Mean Temperature: relation)
(Et0_sector_t: table)
(Et0_evaporator_system_t: table)
(adjustment_factor_t: table)
(radiation_t: table)
(abs_sun_t: table)
(Weight_factor_t: table)
(ea_t: table)
(Function_tc_t: table)
(ed_f: function)
(adjustment_ed_r: relation)
(Function_ed_t: table)
(n/N_factor_f: function)

```

(n/N_f: function)
(Function_n/N_t: table)
(Adj_latitude_f: function)
(Adj_latitude1_f: function)
(Solar_radiation_f: function)
(Tc_mean_f: function)
(Net_radiation_f: function)
(longwave_radiation_f: function)
(Et0_Penman: function)
(Wind_function_f: function)

```

a) Et0 Relation

```

% Compute Adj_latitude1_r;
latitude of climate < 40
    Adaptive latitude
Adj_latitude1 of climate = Adj_latitude1_f

latitude of climate >= 40
    Adaptive latitude
Adj_latitude1 of climate = Adj_latitude_f

% Compute Adjustment_solar_radiation_r;

solar_radiation of climate > 0
solar_radiation of climate <6
    Adaptive Solar Radiation
Adjustment_solar_radiation of climate = 3

solar_radiation of climate >= 6
solar_radiation of climate <9
    Adaptive Solar Radiation
Adjustment_solar_radiation of climate = 6

solar_radiation of climate >=9
solar_radiation of climate <12
    Adaptive Solar Radiation
Adjustment_solar_radiation of climate = 9

solar_radiation of climate >=12
    Adaptive Solar Radiation
Adjustment_solar_radiation of climate = 12

% Compute tc_mean_r;
tc_mean of climate > 0
Tc_mean of climate <4
    Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 2

```

tc_mean of climate >= 4
Tc_mean of climate <6
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 4

tc_mean of climate >= 6
Tc_mean of climate <8
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 6

tc_mean of climate >= 8
Tc_mean of climate <10
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 8

tc_mean of climate >= 10
Tc_mean of climate <12
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 10

tc_mean of climate >= 12
Tc_mean of climate <14
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 12

tc_mean of climate >= 14
Tc_mean of climate <16
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 14

tc_mean of climate >= 16
Tc_mean of climate <18
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 16

tc_mean of climate >= 18
Tc_mean of climate <20
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 18

tc_mean of climate >= 20
Tc_mean of climate <22
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 20

tc_mean of climate >= 22
Tc_mean of climate <24
Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 22

tc_mean of climate >= 24
Tc_mean of climate < 26
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 24

tc_mean of climate >= 26
Tc_mean of climate < 28
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 26

tc_mean of climate > 28
Tc_mean of climate < 30
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 28

tc_mean of climate >= 30
Tc_mean of climate < 32
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 30

tc_mean of climate >= 32
Tc_mean of climate < 34
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 32

tc_mean of climate > 34
Tc_mean of climate < 36
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 34

tc_mean of climate >= 36
Tc_mean of climate < 38
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 36

tc_mean of climate >= 38
Tc_mean of climate < 40
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 38

tc_mean of climate >= 40
 Adaptive Mean Temperature
Adjustment_tc_mean of climate = 40

% Compute adjustment_ed_r;

ed of climate > 0
ed of climate < 8
 Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 6.0

ed of climate >= 8

ed of climate <10

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 8.0

ed of climate >= 10

ed of climate < 12

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 10.0

ed of climate >= 12

ed of climate < 14

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 12.0

ed of climate >= 14

ed of climate < 16

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 14.0

ed of climate >= 16

ed of climate < 18

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 16.0

ed of climate >= 18

ed of climate < 20

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 18.0

ed of climate >= 20

ed of climate < 22

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 20.0

ed of climate >= 22

ed of climate < 24

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 22.0

ed of climate >= 24

ed of climate < 26

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 24.0

ed of climate >= 26

ed of climate < 28

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 26.0

ed of climate >= 28

ed of climate < 30

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 28.0

ed of climate >= 30

ed of climate < 32

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 30.0

ed of climate >= 32

ed of climate < 34

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 32.0

ed of climate >= 34

ed of climate < 36

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 34.0

ed of climate >= 36

ed of climate < 38

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 36.0

ed of climate >= 38

ed of climate < 40

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 38.0

ed of climate >= 40

Adjustment ed

adjustment_ed of climate = 40.0

b) Et0 table

Et0_sector_t

table Et0_sector_t;

Input([farm.location , session.month , session.day])

Output([et0.value])

Input			Output
Farm.location	session.month	session.day	et0.value
التحرير	1	10	2.20
التحرير	1	20	2.46
التحرير	1	30	2.70
التحرير	2	10	3.27
التحرير	2	20	3.98
التحرير	2	30	4.67

التحرير	3	10	5.63
التحرير	3	20	5.91
التحرير	3	30	6.19
التحرير	4	10	7.05
التحرير	4	20	7.30
التحرير	4	30	7.47
التحرير	5	10	8.15
التحرير	5	20	8.77
التحرير	5	30	8.91
التحرير	6	10	9.13
التحرير	6	20	9.28
التحرير	6	30	9.29
التحرير	7	10	9.35
التحرير	7	20	9.38
التحرير	7	30	9.39
التحرير	8	10	9.41
التحرير	8	20	9.28
التحرير	8	30	8.03
التحرير	9	10	6.81
التحرير	9	20	6.58
التحرير	9	30	6.47
التحرير	10	10	5.36
التحرير	10	20	5.20
التحرير	10	30	4.96
التحرير	11	10	3.97
التحرير	11	20	3.75
التحرير	11	30	3.10
التحرير	12	10	3.08
التحرير	12	20	2.96
التحرير	12	30	2.57
وجه بحرى	1	10	1.3
وجه بحرى	1	20	1.3
وجه بحرى	1	30	1.3
وجه بحرى	2	10	1.6
وجه بحرى	2	20	1.6
وجه بحرى	2	30	1.6
وجه بحرى	3	10	1.9
وجه بحرى	3	20	1.9
وجه بحرى	3	30	1.9
وجه بحرى	4	10	3.3
وجه بحرى	4	20	3.3
وجه بحرى	4	30	3.3
وجه بحرى	5	10	4.0
وجه بحرى	5	20	4.0
وجه بحرى	5	30	4.0
وجه بحرى	6	10	5.3
وجه بحرى	6	20	5.3
وجه بحرى	6	30	5.3

وجه بحرى	7	10	5.2
وجه بحرى	7	20	5.2
وجه بحرى	7	30	5.2
وجه بحرى	8	10	4.6
وجه بحرى	8	20	4.6
وجه بحرى	8	30	4.6
وجه بحرى	9	10	3.8
وجه بحرى	9	20	3.8
وجه بحرى	9	30	3.8
وجه بحرى	10	10	3.1
وجه بحرى	10	20	3.1
وجه بحرى	10	30	3.1
وجه بحرى	11	10	2.1
وجه بحرى	11	20	2.1
وجه بحرى	11	30	2.1
وجه بحرى	12	10	1.3
وجه بحرى	12	20	1.3
وجه بحرى	12	30	1.3
مصر الوسطى	1	10	1.8
مصر الوسطى	1	20	1.8
مصر الوسطى	1	30	1.8
مصر الوسطى	2	10	2.0
مصر الوسطى	2	20	2.0
مصر الوسطى	2	30	2.0
مصر الوسطى	3	10	2.9
مصر الوسطى	3	20	2.9
مصر الوسطى	3	30	2.9
مصر الوسطى	4	10	4.3
مصر الوسطى	4	20	4.3
مصر الوسطى	4	30	4.3
مصر الوسطى	5	10	5.0
مصر الوسطى	5	20	5.0
مصر الوسطى	5	30	5.0
مصر الوسطى	6	10	5.7
مصر الوسطى	6	20	5.7
مصر الوسطى	6	30	5.7
مصر الوسطى	7	10	6.8
مصر الوسطى	7	20	6.8
مصر الوسطى	7	30	6.8
مصر الوسطى	8	10	5.4
مصر الوسطى	8	20	5.4
مصر الوسطى	8	30	5.4
مصر الوسطى	9	10	5
مصر الوسطى	9	20	5
مصر الوسطى	9	30	5
مصر الوسطى	10	10	3.8
مصر الوسطى	10	20	3.8
مصر الوسطى	10	30	3.8

مصر الوسطى	11	10	2.3
مصر الوسطى	11	20	2.3
مصر الوسطى	11	30	2.3
مصر الوسطى	12	10	1.4
مصر الوسطى	12	20	1.4
مصر الوسطى	12	30	1.4
مصر العليا	1	10	1.9
مصر العليا	1	20	1.9
مصر العليا	1	30	1.9
مصر العليا	2	10	2.4
مصر العليا	2	20	2.4
مصر العليا	2	30	2.4
مصر العليا	3	10	3.1
مصر العليا	3	20	3.1
مصر العليا	3	30	3.1
مصر العليا	4	10	4.3
مصر العليا	4	20	4.3
مصر العليا	4	30	4.3
مصر العليا	5	10	5.8
مصر العليا	5	20	5.8
مصر العليا	5	30	5.8
مصر العليا	6	10	6.1
مصر العليا	6	20	6.1
مصر العليا	6	30	6.1
مصر العليا	7	10	7.9
مصر العليا	7	20	7.9
مصر العليا	7	30	7.9
مصر العليا	8	10	6.2
مصر العليا	8	20	6.2
مصر العليا	8	30	6.2
مصر العليا	9	10	5.4
مصر العليا	9	20	5.4
مصر العليا	9	30	5.4
مصر العليا	10	10	5.1
مصر العليا	10	20	5.1
مصر العليا	10	30	5.1
مصر العليا	11	10	2.5
مصر العليا	11	20	2.5
مصر العليا	11	30	2.5
مصر العليا	12	10	1.7
مصر العليا	12	20	1.7
مصر العليا	12	30	1.7

Et0_evaporator_system_t **table** Et0_evaporator_system_t;
Input([farm.location,session.month])
Output([et0.value])

Concept	property	Concept	property	concept	Property
Farm	Location	session	month	Et0	value
	وجه بحرى		1		1.3
			2		1.6
			3		1.9
			4		3.3
			5		4.0
			6		5.3
			7		5.2
			8		4.6
			9		3.8
			10		3.1
			11		2.1
			12		1.3
	مصر الوسطى		1		1.8
			2		2.0
			3		2.9
			4		4.3
			5		5.0
			6		5.7
			7		6.8
			8		5.4
			9		5
			10		3.8
			11		2.3
			12		1.4
	مصر العليا		1		1.9
			2		2.4
			3		3.1
			4		4.3
			5		5.8
			6		6.1
			7		7.9
			8		6.2
			9		5.4
			10		5.1
			11		2.5
			12		1.7

adjustment_factor_t

table adjustment_factor_t;
Input([farm.location,vegetable.type])
Output([ad.value]).

Input				Output	
concept	property	concept	property	concept	property
Farm	location		Adjustment_solar_radiation		Adjustment_factor
	وجه		3		0.83

	بحرى				
	وجه بحرى		6		0.91
	وجه بحرى		9		0.99
	وجه بحرى		12		1.05
	مصر الوسطى		3		0.83
	مصر الوسطى		6		0.91
	مصر الوسطى		9		0.99
	مصر الوسطى		12		1.05
	مصر العليا		3		0.76
	مصر العليا		6		0.83
	مصر العليا		9		0.92
	مصر العليا		12		0.98

radiation_t **table** radiation_t;
 Input([climate.month,climate.adj-latitude])
 Output([climate.radiation]).

Input				output	
concept	property	concept	property	concept	property
climate	Month	climate	Adj_latitude	climate	radiation
	1		0		15
	1		2		14.7
	1		4		14.3
	1		6		13.9
	1		8		13.6
	1		10		13.2
	1		12		12.8
	1		14		12.4
	1		16		12
	1		18		11.6
	1		20		11.2
	1		22		10.7
	1		24		10.2
	1		26		9.8
	1		28		9.3
	1		30		8.8
	1		32		8.3
	1		34		7.9

	1		36		7.4
	1		38		6.9
	1		40		6.4
	1		42		5.9
	1		44		5.3
	1		46		4.9
	1		48		4.3
	1		50		3.8
	2		0		15.5
	2		2		15.3
	2		4		15
	2		6		14.8
	2		8		14.5
	2		10		14.2
	2		12		13.9
	2		14		13.6
	2		16		13.3
	2		18		13
	2		20		12.7
	2		22		11.3
	2		24		11.9
	2		26		11.5
	2		28		11.1
	2		30		10.7
	2		32		10.2
	2		34		9.8
	2		36		9.4
	2		38		9
	2		40		8.6
	2		42		8.1
	2		44		7.6
	2		46		7.1
	2		48		6.6
	2		50		6.1
	3		0		15.7
	3		2		15.6
	3		4		15.5
	3		6		15.4
	3		8		15.3
	3		10		15.3
	3		12		15.1
	3		14		14.9
	3		16		14.7
	3		18		14.6
	3		20		14.4
	3		22		14.2
	3		24		13.9
	3		26		13.7

3		28		13.4
3		30		13.1
3		32		12.8
3		34		12.4
3		36		12.1
3		38		11.8
3		40		11.4
3		42		11
3		44		10.6
3		46		10.2
3		48		9.8
3		50		9.4
4		0		15.3
4		2		15.3
4		4		15.5
4		6		15.4
4		8		15.6
4		10		15.7
4		12		15.7
4		14		15.7
4		16		15.6
4		18		15.6
4		20		15.6
4		22		15.5
4		24		15.4
4		26		15.3
4		28		15.3
4		30		15.2
4		32		15
4		34		14.8
4		36		14.7
4		38		14.5
4		40		14.3
4		42		14
4		44		13.7
4		46		13.3
4		48		13
4		50		12.7
5		0		14.4
5		2		14.6
5		4		14.9
5		6		15.1
5		8		15.3
5		10		15.5
5		12		15.7
5		14		15.8
5		16		16
5		18		16.1

5		20	16.3
5		22	16.3
5		24	16.4
5		26	16.4
5		28	16.5
5		30	16.5
5		32	16.5
5		34	16.5
5		36	16.4
5		38	16.4
5		40	16.4
5		42	16.2
5		44	16.1
5		46	16
5		48	15.9
5		50	15.8
6		0	13.9
6		2	14.2
6		4	14.4
6		6	14.7
6		8	15
6		10	15.3
6		12	15.5
6		14	15.7
6		16	15.9
6		18	16.1
6		20	16.4
6		22	16.4
6		24	16.6
6		26	16.7
6		28	16.8
6		30	17
6		32	17
6		34	17.1
6		36	17.2
6		38	17.2
6		40	17.3
6		42	17.3
6		44	17.2
6		46	17.2
6		48	17.2
6		50	17.1
7		0	14.1
7		2	14.3
7		4	14.6
7		6	14.9
7		8	15.1
7		10	15.3

7		12		15.5
7		14		15.7
7		16		15.9
7		18		16.1
7		20		16.3
7		22		16.4
7		24		16.5
7		26		16.6
7		28		16.7
7		30		16.8
7		32		16.8
7		34		16.8
7		36		16.7
7		38		16.7
7		40		16.7
7		42		16.7
7		44		16.6
7		46		16.6
7		48		16.5
7		50		16.4
8		0		14.8
8		2		14.9
8		4		15.1
8		6		15.2
8		8		15.4
8		10		15.5
8		12		15.6
8		14		15.7
8		16		15.7
8		18		15.8
8		20		15.9
8		22		15.8
8		24		15.8
8		26		15.7
8		28		15.7
8		30		15.7
8		32		15.6
8		34		15.5
8		36		15.4
8		38		15.3
8		40		15.2
8		42		15
8		44		14.7
8		46		14.5
8		48		14.3
8		50		14.1
9		0		15.3
9		2		15.3

9	4	15.3
9	6	15.3
9	8	15.3
9	10	15.3
9	12	15.2
9	14	15.1
9	16	15
9	18	14.9
9	20	14.8
9	22	14.6
9	24	14.5
9	26	14.3
9	28	14.1
9	30	13.9
9	32	13.6
9	34	13.4
9	36	13.1
9	38	12.8
9	40	12.5
9	42	12.2
9	44	11.9
9	46	11.5
9	48	11.2
9	50	10.9
10	0	15.4
10	2	15.3
10	4	15.1
10	6	15
10	8	14.8
10	10	14.7
10	12	14.4
10	14	14.1
10	16	13.9
10	18	13.6
10	20	13.3
10	22	13
10	24	12.6
10	26	12.3
10	28	12
10	30	11.6
10	32	11.2
10	34	10.8
10	36	10.6
10	38	10
10	40	9.6
10	42	9.1
10	44	8.7
10	46	8.3

	10		48		7.8
	10		50		7.4
	11		0		15.1
	11		2		14.8
	11		4		14.5
	11		6		14.2
	11		8		13.9
	11		10		13.6
	11		12		13.3
	11		14		12.8
	11		16		12.4
	11		18		12
	11		20		11.6
	11		22		11.1
	11		24		10.7
	11		26		10.3
	11		28		9.9
	11		30		9.5
	11		32		9
	11		34		8.5
	11		36		8
	11		38		7.5
	11		40		7
	11		42		6.5
	11		44		6
	11		46		5.5
	11		48		5
	11		50		4.5
	12		0		14.8
	12		2		14.4
	12		4		14.1
	12		6		13.7
	12		8		13.3
	12		10		12.9
	12		12		12.5
	12		14		12
	12		16		11.6
	12		18		11.1
	12		20		10.7
	12		22		10.2
	12		24		9.7
	12		26		9.3
	12		28		8.8
	12		30		8.3
	12		32		7.8
	12		34		7.2
	12		36		6.6
	12		38		6.1

	12		40		5.7
	12		42		5.2
	12		44		4.7
	12		46		4.3
	12		48		3.7
	12		50		3.2

abs_sun_t **table** abs_sun_t;
 Input([climate.month,climate.adj-latitude1])
 Output([climate.abs_sun]).

Input				output	
concept	property	concept	property	concept	property
climate	month	climate	Adj_latitude1	climate	Abs_sun
	1		0		12
	1		5		11.8
	1		10		11.6
	1		15		11.3
	1		20		11
	1		25		10.7
	1		30		10.4
	1		35		10.1
	1		40		9.6
	1		42		9.4
	1		44		9.3
	1		46		9.1
	1		48		8.8
	1		50		8.5
	2		0		12
	2		5		11.9
	2		10		11.8
	2		15		11.6
	2		20		11.5
	2		25		11.3
	2		30		11.1
	2		35		11
	2		40		10.7
	2		42		10.6
	2		44		10.5
	2		46		10.4
	2		48		10.2
	2		50		10.1
	3		0		12
	3		5		12
	3		10		12
	3		15		12
	3		20		12
	3		25		12

	3		30		12
	3		35		11.9
	3		40		11.9
	3		42		11.9
	3		44		11.9
	3		46		11.9
	3		48		11.8
	3		50		11.8
	4		0		12
	4		5		12.2
	4		10		12.3
	4		15		12.5
	4		20		12.6
	4		25		12.7
	4		30		12.9
	4		35		13.1
	4		40		13.3
	4		42		13.4
	4		44		13.4
	4		46		13.5
	4		48		13.6
	4		50		13.8
	5		0		12
	5		5		12.3
	5		10		12.6
	5		15		12.8
	5		20		13.1
	5		25		13.3
	5		30		13.6
	5		35		14
	5		40		14.4
	5		42		14.6
	5		44		14.7
	5		46		14.9
	5		48		15.2
	5		50		15.4
	6		0		12
	6		5		12.4
	6		10		12.7
	6		15		13
	6		20		13.3
	6		25		13.7
	6		30		14
	6		35		14.5
	6		40		15
	6		42		15.2
	6		44		15.4
	6		46		15.7

	6		48		16
	6		50		16.3
	7		0		12
	7		5		12.3
	7		10		12.6
	7		15		12.9
	7		20		13.2
	7		25		13.5
	7		30		13.9
	7		35		14.3
	7		40		14.7
	7		42		14.9
	7		44		15.21
	7		46		15.4
	7		48		15.6
	7		50		15.9
	8		0		12
	8		5		12.3
	8		10		12.4
	8		15		12.6
	8		20		12.8
	8		25		13
	8		30		13.2
	8		35		13.5
	8		40		13.7
	8		42		13.9
	8		44		14
	8		46		14.2
	8		48		14.3
	8		50		14.5
	9		0		12
	9		5		12.1
	9		10		12.1
	9		15		12.2
	9		20		12.3
	9		25		12.3
	9		30		12.4
	9		35		12.4
	9		40		12.5
	9		42		12.6
	9		44		12.6
	9		46		12.6
	9		48		12.6
	9		50		12.7
	10		0		12
	10		5		12
	10		10		11.8
	10		15		11.8

	10		20		11.7
	10		25		11.6
	10		30		11.5
	10		35		11.3
	10		40		11.2
	10		42		11.1
	10		44		11
	10		46		10.9
	10		48		10.9
	10		50		10.8
	11		0		12
	11		5		11.9
	11		10		11.6
	11		15		11.4
	11		20		11.2
	11		25		10.9
	11		30		10.6
	11		35		10.3
	11		40		10
	11		42		9.8
	11		44		9.7
	11		46		9.5
	11		48		9.3
	11		50		9.1
	12		0		12
	12		5		11.8
	12		10		11.5
	12		15		11.2
	12		20		10.9
	12		25		10.6
	12		30		10.2
	12		35		9.8
	12		40		9.3
	12		42		9.1
	12		44		8.9
	12		46		8.7
	12		48		8.3
	12		50		8.1

Weight_factor_t

table weight_factor_t;

Input([climate.altitude,climate. Adjustment_tc_mean])

Output([climate.weight_factor]).

Remark :values of weight factor (W) for the effect of

radiation on Et0

at different temperatures and Altitudes

Input				output	
concept	property	concept	property	concept	property

climate	altitude	climate	Adjustment_tc_mean	climate	Weight_factor
	0		2		0.43
	0		4		0.46
	0		6		0.49
	0		8		0.52
	0		10		0.55
	0		12		0.58
	0		14		0.61
	0		16		0.64
	0		18		0.66
	0		20		0.69
	0		22		0.71
	0		24		0.73
	0		26		0.75
	0		28		0.77
	0		30		0.78
	0		32		0.80
	0		34		0.82
	0		36		0.83
	0		38		0.84
	0		40		0.85
	500		2		0.44
	500		4		0.48
	500		6		0.51
	500		8		0.54
	500		10		0.57
	500		12		0.60
	500		14		0.62
	500		16		0.65
	500		18		0.67
	500		20		0.70
	500		22		0.72
	500		24		0.74
	500		26		0.76
	500		28		0.78
	500		30		0.79
	500		32		0.81
	500		34		0.82
	500		36		0.84
	500		38		0.85
	500		40		0.86
	1000		2		0.46
	1000		4		0.49
	1000		6		0.52
	1000		8		0.55
	1000		10		0.58
	1000		12		0.61
	1000		14		0.64

	1000		16		0.66
	1000		18		0.69
	1000		20		0.71
	1000		22		0.73
	1000		24		0.75
	1000		26		0.77
	1000		28		0.79
	1000		30		0.80
	1000		32		0.82
	1000		34		0.83
	1000		36		0.85
	1000		38		0.86
	1000		40		0.87
	2000		2		0.49
	2000		4		0.82
	2000		6		0.55
	2000		8		0.58
	2000		10		0.61
	2000		12		0.64
	2000		14		0.66
	2000		16		0.69
	2000		18		0.71
	2000		20		0.73
	2000		22		0.75
	2000		24		0.77
	2000		26		0.79
	2000		28		0.81
	2000		30		0.82
	2000		32		0.84
	2000		34		0.85
	2000		36		0.86
	2000		38		0.87
	2000		40		0.88
	3000		2		0.52
	3000		4		0.55
	3000		6		0.58
	3000		8		0.61
	3000		10		0.64
	3000		12		0.66
	3000		14		0.69
	3000		16		0.71
	3000		18		0.73
	3000		20		0.75
	3000		22		0.77
	3000		24		0.79
	3000		26		0.81
	3000		28		0.82
	3000		30		0.84

	3000		32		0.85
	3000		34		0.86
	3000		36		0.87
	3000		38		0.88
	3000		40		0.89
	4000		2		0.54
	4000		4		0.58
	4000		6		0.61
	4000		8		0.64
	4000		10		0.66
	4000		12		0.9
	4000		14		0.71
	4000		16		0.73
	4000		18		0.75
	4000		20		0.77
	4000		22		0.79
	4000		24		0.81
	4000		26		0.82
	4000		28		0.84
	4000		30		0.85
	4000		32		0.86
	4000		34		0.87
	4000		36		0.89
	4000		38		0.90
	4000		40		0.90

ea_t

table ea_t;

Input([climate.altitude,climate. Adjustment_tc_mean])

Output([climate.ea).

Remark saturation vapour pressure (ea) in mbar as

Function on Mean

Air Temperature(T) in °c

input		output	
concept	property	concept	property
climate	Int(Tc_mean)	climate	ea
	0		6.1
	1		6.6
	2		7.1
	3		7.6
	4		8.1
	5		8.7
	6		9.3
	7		40
	8		10.7
	9		11.5

	10		12.3
	11		13.1
	12		14
	13		15
	14		16.1
	15		17
	16		18.2
	17		19.4
	18		20.6
	19		22
	20		23.4
	21		24.9
	22		26.4
	23		28.1
	24		29.8
	25		31.7
	26		33.6
	27		35.7
	28		37.8
	29		40.1
	30		42.1
	31		44.9
	32		47.6
	33		50.3
	34		53.2
	35		56.2
	36		59.4
	37		62.8
	38		66.3
	39		69.9

Function_tc_t

table function_tc_t;
Input([climate.tc_mean])
Output([climate.function_tc]).

input		Output	
concept	property	concept	property
climate	Tc_mean	climate	Function_tc
	0		11
	2		11.4
	4		11.7
	6		12
	8		12.4
	10		12.7
	12		13.1
	14		13.5
	16		13.8

	18		14.2
	20		14.6
	22		15
	24		15.4
	26		15.9
	28		16.3
	30		16.7
	32		17.2
	34		17.7
	36		18.1

Function_ed_t

table function_ed_t;
Input([climate.adjustment_ed])
Output([climate.function_ed]).

Input		Output	
concept	property	concept	Property
climate	adjustment_ed	climate	Function_ed
	6		0.23
	8		0.22
	10		0.20
	12		0.19
	14		0.18
	16		0.16
	18		0.15
	20		0.14
	22		0.13
	24		0.12
	26		0.12
	28		0.11
	30		0.10
	32		0.09
	34		0.08
	36		0.08
	38		0.07
	40		0.06

Function_n/N_t

table function_n/N_t;
Input([climate.n/N])
Output([climate.function_n/N]).

Input		Output	
concept	property	concept	Property
climate	n/N	climate	Function_n/N

	0		0.10
	0.05		0.15
	0.1		0.19
	0.15		0.24
	0.2		0.28
	0.25		0.33
	0.3		0.37
	0.35		0.42
	0.4		0.46
	0.45		0.51
	0.5		0.55
	0.55		0.60
	0.6		0.64
	0.65		0.69
	0.7		0.73
	0.75		0.78
	0.8		0.82
	0.85		0.87
	0.9		0.91
	0.95		0.96
	1.0		1.0

c) Et0 Function

Function	Description
Adj_latitude_f	Climate.adj_latitude = int((climate.latitude+1)/2)*2
Adj_latitude1_f	Climate.adj_latitude1 = int((climate.latitude+2.5)/5)*5
Solar_radiation_f	Climate.Solar_radiation = (0.25+(0.5*(climateActual_sun/climate.abs_sun)))*climate.radiation
Tc_mean_f	Climate.tc_mean = (climate.daily_tc_min + climate.daily_tc_max)/2
Net_radiation_f	Climate.net_radiation = (climate.solar_radiation*0.75)-climate.longwave_radiation
n/N_factor_f	Climate.n/N_factor = round(((climate.actual_sun / climate.abs_sun) +0.05)/0.05)
n/N_f	Climate.n/N = round((climate.n/N -1)*5)/100
Ed_f	Climate.ed = climate.ea *climate.rh_mean /100)
longwave_radiation_f	Climate.longwave_radiation = function_n/N*function_tc*Function_ed
Et0_Penman	Adjustment_factor*[weight_factor*net_radiation+(1-weight_factor)*wind_function*(ea-ed)] Net_radiation net radiation in equivalent evaporation in mm/day Weight factor temperature – related weight factor Adjustment factor adjustment factor to compensate for the effect of day and night weather conditions. (ea – ed) difference between the saturation vapor pressure at mean air temperature and the mean actual vapour pressure of the air, both in mbar

Function	Description
Wind_function_ f	0.27(1+climate.wind_day/100)

3.2.4 EtCrop Model

Domain_model: EtCrop_model

Parts:tuple :

% (unit_t: table) Expansion model

% (depression_factor_t: table) Expansion model

(kc_gc_t: table)

(Adapt Green Cover Area: relation)

(EtCrop_f: function)

a) EtCrop Relation

EtCrop.initalize_gc = Gc

(Gc/100) >= 0.5

Adapt Green Cover Area

EtCrop.gc = (EtCrop.initalize_gc /100)+0.5*(1-(EtCrop.initalize_gc /100))

EtCrop.initalize_gc = GC

(Gc/100) < 0.5

Adapt Green Cover Area

EtCrop.gc = (EtCrop.initalize_gc /100)

b) EtCrop Table

kc_gc_t

table kc_gc_t;

Input([session.month, session.day,

Plant.variety_type, plant.status])

Output([EtCrop.kc, EtCrop.initalize_gc,

EtCrop.Growth stage]).

See Appendix A

c) EtCrop function

Function	Description
EtCrop_f	EtCrop.value= (farm.unit /1000) * farm.depression_factor*et0.value * EtCrop.kc *(EtCrop.gc)

3.2.4 SWHC Model (الماء الميسر m3/f)

Domain_model: water_requirement_model

Parts:tuple % (ece_t:table) Expansion model

% (irrigation_efficiency_t:table) Expansion model

% (ds_factor t :table) Expansion model

% (wrs_t :table) Expansion model

(sbd_t: table)

(Sp_t: table)

(ad_t: table)

(rooting depth_t: table)

(SWHC_f: function)

a) SWHC Table

sbd_t

table sbd_t %soil bulk density;
Input([soil.type])
Output([soil.spd]).

Input	Output
soil.type	soil.spd
خفيفة	1.58
متوسطة	1.39
ثقيلة	1.23

Sp_t

table sp_t; %soil saturated percentage
Input([soil.type])
Output([soil.sp]).

Input	Output
soil.type	soil.sp
خفيفة	20
متوسطة	30
ثقيلة	40

ad_t

table ad_t; %نسبة الماء المستفاد
Input([plantation.crop])
Output([ad.value]).

Input	Output
Plantation.crop	ad.value
مانجو	0.25

rooting depth_t

table rd_t; %rooting depth per meter
Input([plant.Variety_type, Plant.Status, soil.type])
Output([rooting depth.value]).

See Appendix A

b) SWHC Function

Function	Description
SWHC_f	SWHC.value= (4200*Rd.value* soil.SPd *(soil.SP /(3*100))* Ad.value * (1/ irrigation. Irrigation_efficiency)* farm.drainage_system_factor * irrigation.Wsr *(water.Eciw / plant.Ece +1)))

3.2.5 Water Requirement Model

Domain_model: water_requirement_model

Parts:tuple % (ece t :table) Expansion model
% (irrigation_efficiency t :table) Expansion model
% (ds_factor t :table) Expansion model
 (Leaching_requirement_f: function)
 (Adapt Leaching Requirement: relation)
 (wr_m3_f_day_f: function)
 (wr_m3_f_period_f: function)
 (Irrigation Type: relation)

a) Water Requirement Relation

irrigation.Initialize_Leaching_requirement = LR
 LR < 25
 Adapt Leaching Requirement
 irrigation.Leaching_requirement = LR/100

irrigation.Initialize_Leaching_requirement = LR
 LR >=25
 Adapt Leaching Requirement
 irrigation.Leaching_requirement = 25/100

plantation.Irrigation_system = غمر
 water_requirement.wr_m3_f_period >= 150
 water_requirement.wr_m3_f_period <= 200
 Irrigation Type
 Irrigation.irrigate_type = “ريہ خفيفه”

plantation.Irrigation_system = غمر
 water_requirement.wr_m3_f_period > 200
 water_requirement.wr_m3_f_period <= 300
 Irrigation Type
 Irrigation.irrigate_type = “ريہ خفيفه”

water_requirement.wr_m3_f_period > 300
 Irrigation Type
 Irrigation.irrigate_type = “ريہ خفيفه”

b) Water Requirement Function

Function	Description
Leaching_requirement_f	Irrigation.Initialize_Leaching_requirement =(water.eciw*100/ plant.Ece)
wr_m3_f_day_f	water_requirement.wr_m3_f_day =EtCrop.value* farm.drainage_system_factor * (1+ irrigation.Leaching_requirement) /irrigation. irrigation_efficiency
wr_m3_f_period_f	water_requirement.wr_m3_f_period = water_requirement wr_m3_f_day * session

	water_requirement.wr_m3_f_day * session. number_days_per_period
--	--

3.2.5 Frequency Model

Domain_model: frequency_model

Parts:tuple(Frequency_f : function)

(Adapt frequency: relation)

a) Frequency Relation

water_requirement.wr_m3_f_period = WR

WR = 0

Adapt frequency

frequency.value = 0

frequency.Initialize_value = Frequency

Frequency > 0

Frequency < 1

Adapt frequency

frequency.value = 1

frequency.Initialize_value = Frequency

Frequency > 1

Frequency < 2

Adapt frequency

frequency.value = 2

frequency.Initialize_value = Frequency

Frequency > 2

Frequency < 3

Adapt frequency

frequency.value = 3

frequency.Initialize_value = Frequency

Frequency > 3

Frequency < 4

Adapt frequency

frequency.value = 4

frequency.Initialize_value = Frequency

Frequency > 4

Frequency < 5

Adapt frequency

frequency.value = 5

frequency.Initialize_value = Frequency

Frequency > 5

session.number_days_per_period = Number_days_per_period

Adapt frequency

frequency.value = Number_days_per_period

b) *Frequency Function*

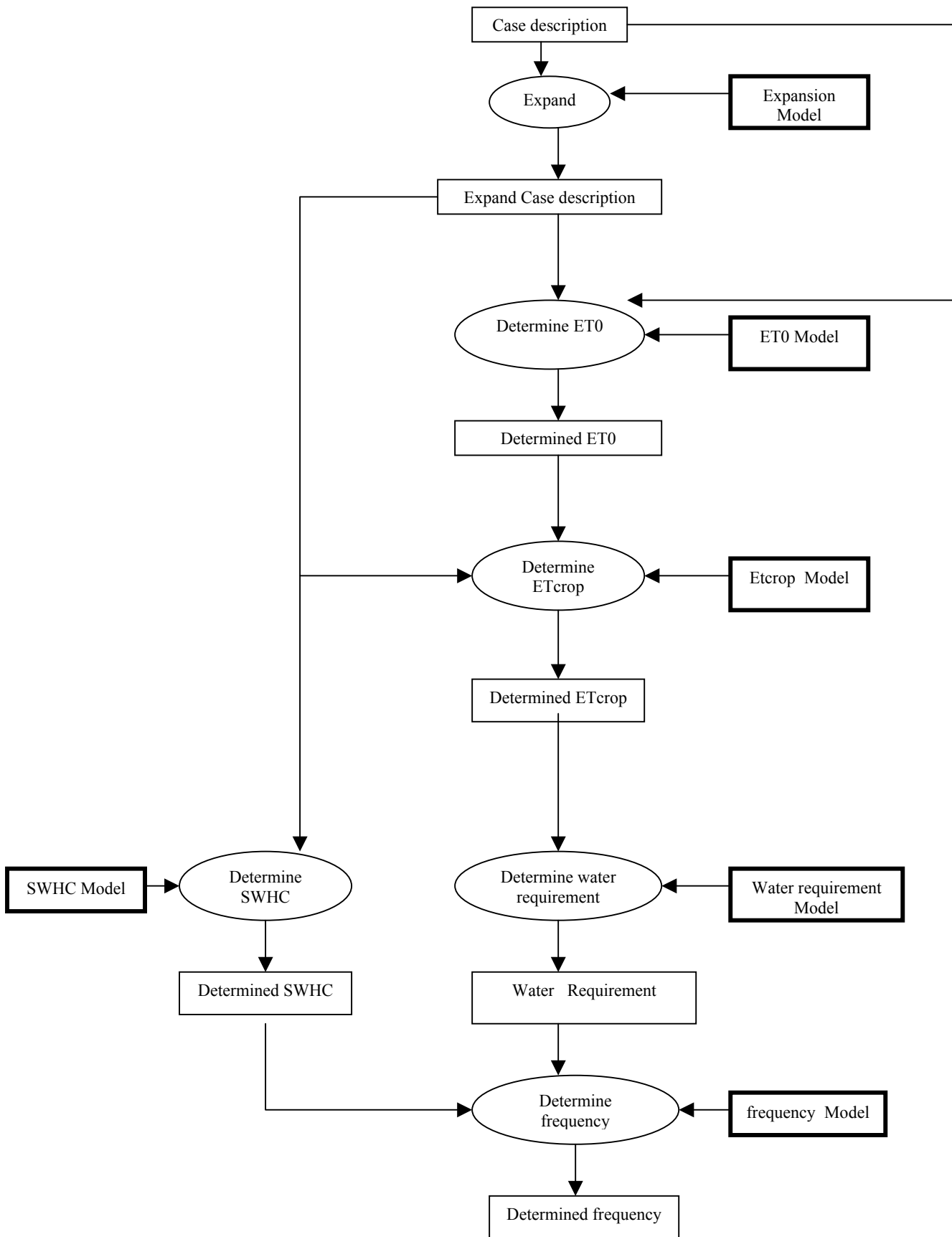
Function	Description
Frequency_f	Frequency. Initialize_value = water_requirement.wr_m3_f_period/SWHC.value

4. Inference Knowledge

The design of inference knowledge consists of two main parts namely: inference structure and inference specification. The following paragraphs explain them in much more details.

4.1 Inference Structure

As shown in the following figure the inference structure includes six inference steps. The objective of the *expand* inference is to use known data to derive new ones using a set of relations that forms the *expansion model*. The goal of Et0 irrigation schedule is to get the results of the expand inference step and use the *evapotranspiration(Et0)* model to generate a *evapotranspiration*. The goal of EtCrop is to get the results of the expand and Et0 inference step and use the EtCrop model to generate a *EtCrop*. The goal of SWHC is to get the results of the expand and SWHC inference step and use the SWHC model to generate a SWHC. The goal of Frequency is to get the results of the expand and Frequency inference step and use the Frequency model to generate a Frequency. The goal of Water Requirement is to get the results of the expand and Water Requirement inference step and use the Water Requirement model to generate a Water Requirement.



4.2 Inference specification

Names of inferences represent the role that these inferences play in solving the problem. Inference names are thus goal-oriented. For each role, a mapping is specified to the domain knowledge. For instance, static roles indicate which domain model should be accessed. Dynamic roles, on the other hand, are supposed to be part of the overall working memory of the problem solver and are thus not directly linked to specific domain model. Two inference steps from the irrigation application are given in figure 2.

Name :	Expand
Goal:	Expand case description
Static Role :	Expansion model
Input Role:	Case Description
Output Role:	Expand case description
Spec:	Expand case description: Relation, irrigation_efficiency_t: table ece_t: table ds_factor_t: table Wsr_t: table unit_t : table depression_factor_t :table age_f: Function
Name :	Determine ET0
Goal:	Compute Evapotranspiration (ET0)
Static Role :	Evapotranspiration model
Input Role:	Case Description
Output Role:	Evapotranspiration (ET0)

Spec:	<pre> /* calculate the evaporation Et0*/ if (irrigation.measure_type=' بيانات المناخ ' Then Et0_Penman else if (irrigation.measure_type=' جهاز البخر ' Then Et0_pan_t : table else if (irrigation.measure_type=' متوسطات قراءات بيانات المناخ على مستوى القطاع ' Then Et0_sector_t : table EndIf EndIf EndIf /*Et0 Penman equation */ Et0_Penman:- Begin /*adj_latitude*/ If (climate.latitude <40) Then %Adj_latitude1_f([climate,latitude],[Climate.adj_latitude]) Adj_latitude1_f: Function Else %Adj_latitude_f([climate,latitude],[Climate.adj_latitude]) Adj_latitude_f: Function EndIf /*tc_mean*/ If known((climate.daily_max_tc) AND known(climate.daily_min_tc)) Then %Tc_mean_f([climate.daily_max_tc, climate.daily_min_tc], [climate. tc_mean]) Tc_mean_f:Function Else climate.tc_mean = climate.tc EndIf /*Adjustment_tc_mean */ %Adjustment_tc_mean_r([climate.tc_mean], [climate.Adjustment_tc_mean]) Adjustment_tc_mean_r: Relation /* Ea*/ %ea t([climate.altitude,climate.Adjustment_tc_mean], [climate.ea]) </pre>
--------------	---

	<pre> ea_t: Table /*Ed*/ %ed_f([climate.ea,climate.rhmean],[climate.ed]) ed_f: Function /* adjustment_ed_r */ % adjustment_ed_r(climate.ed, climate.adjustment_ed) adjustment_ed_r: Relation /* n/N_factor*/ %n/N_factor_f([climate.actual_sun,abs_sun],[climate.n/N_factor]). n/N_factor_f: Function /* n/N*/ %n/N_f([climate.n/N_factor],[climate.n/N]). n/N_f: Function /*Function_n/N*/ %Function_n/N_t([climate.n/N],[climate.function_n/N]). Function_n/N_t: Table /*Function_tc*/ %Function_tc_t([climate.tc_mean],[climate.function_tc]). Function_tc_t: Table /*Function_ed*/ %Function_ed_t([climate.adjustment_ed],[climate.function_ed]). Function_ed_t: Table /*longwave_radiation*/ %longwave_radiation_f([function_n/N,function_tc,Function_ed],[Climate.longwave_radiation]) longwave_radiation_f: Function /*net_radiation:*/ %net_radiation_f([climate.solar_radiation,climate.longwave_radiation] ,[Climate.net_radiation]) net_radiation_f: Function /*abs_sun*/ %abs_sun_t([climate.month,climate.adj-latitude],[climate.abs_sun]). abs_sun_t:Table /*radiation*/ %radiation_t([climate.month,climate.adj-latitude],[climate.radiation]). radiation_t:Table /*Solar_radiation */ %solar_radiation_f([climateActual_sun,climate.abs_sun,climate.radiation] </pre>
--	---

	<pre> ', [Climate. Solar_radiation]) solar_radiation_f:Function /*Adjustment_solar_radiation*/ %Adjustment_solar_radiation_r ([climate.solar_radiation], [Adjustment_solar_radiation]) Adjustment_solar_radiation_r :Relation /* Adjustment_factor:*/ %adjustment_factor_t ([plantation.sector Adjustment_solar_radiation], [Adjustment_factor]), adjustment_factor_t : Table /* Adjustment_tc_mean */ %Adjustment_tc_mean_r([climate.tc_mean], [Adjustment_tc_mean]) Adjustment_tc_mean_r:Relation /*weight_factor:*/ %Weight_factor_t([climate.altitude,climate. Adjustment_tc_mean], [climate.weight_factor]). Weight_factor_t:Table /*Adjustment_tc_mean */ %Adjustment_tc_mean_f(climate.daily_tcMin+climate.daily_tcmax)/2 Adjustment_tc_mean_f:Function %Adjustment_tc_mean Adjustment_tc_mean_r([climate.tc_mean], [Adjustment_tc_mean]) Adjustment_tc_mean Adjustment_tc_mean_r: Relation /*wind_function */ %wind_function_f([climate.wind_day],[climate.wind_function]) wind_function_f: Function /*Et0_Penman*/ %Et0_Penman_f([Adjustment_factor, weight_factor, net_radiation, weight_factor, wind_function, ea, ed] , [Et0_Penman]) Et0_Penman_f: Function End. </pre>
Name :	Determine Etcrop
Goal:	Compute EtCrop
Static Role	Etcrop model

:	
Input Role:	Case Description
Output Role:	Etcrop
Spec:	kc_gc_t : Table Adapt Green Cover Area: Relation EtCrop_f : Function
Name :	Determine SWHC reference
Goal:	Compute SWHC
Static Role :	SWHC model
Input Role:	Case Description Expand Case Description
Output Role:	SWHC
Spec:	sbd_t : Table sp_t: Table ad_t: Table rooting depth _t: Table SWHC_f: Function
Name :	Determine water requirement
Goal:	Compute water requirement
Static Role :	Water Requirement model
Input Role:	Etcrop
Output Role:	Water requirement
Spec:	Leaching_requirement_f : function Adapt Leaching Requirement: relation wr_m3_f_day_f : function wr_m3_f_period_f: function

Name :	Determine frequency
Goal:	Compute frequency
Static Role :	frequency model
Input Role:	Water requirement SWHC
Output Role:	frequency
Spec:	Frequency_f : function Adapt frequency : relation

5. Task Knowledge

The task definition describes the main goal of irrigation schedule as well as the input, and the output roles. The task body describes the control over these sub-tasks.

task: Irrigation schedule ,

task-definition:

goal: the main goal of the irrigation is to determine the water requirement during cultivation.

input: case-description

output: irrigation schedule

task_body

type: Composite

sub_tasks: Propose mathematic irrigation schedule

control_structure:

Propose mathematic irrigation schedule.

task: Propose mathematic irrigation schedule

task-definition:

goal: Generating an propose irrigation schedule

input: case-description

output: Propose irrigation schedule

task_body

type: Composite

sub_tasks: Compute propose irrigation schedule

primitive_tasks: Initialize irrigation parameters

transfer_tasks: Display irrigation schedule

control_structure:

(case description, expansion model -> expanded case description),
Initialize irrigation parameters,
Compute propose irrigation schedule,
Display irrigation schedule.

task: Compute propose irrigation schedule

task-definition:

goal: Its compute the propose irrigation schedule.

input: Case description,

Expand case description

output: Propose irrigation schedule

task_body

type: Composite

sub_tasks:

Evapotranspiration (ET0),
Etcrop,
Water requirement,
SWHC,
frequency,

primitive_tasks: Adjustment irrigation parameters

control_structure:

While session.month < 13 do

Begin

While session.day < 31 do

Begin

(Climatic data, ET0 model ----> Determined Evapotranspiration (ET0)),

Case Description, Determined ET0, Etcrop model -----> Etcrop,

((Determined Etcrop, Water requirement model) ----->

Determined Water requirement)

Case Description , SWHC model ---> Determined SWHC,

frequency model, Climatic data -----> Determined frequency,

Get (session.month(Month)),

Get (session.range_day (Range_day)),

Get (water_requirement.value (Wr)),

Get (frequency.value(Frequency)),

Get (irrigation. Irrigate_type(Irr_type)),

Get (EtCrop. Growth stage (Growth_Stage)),

Assert_irr_db(Month, Range_day, Wr, Frequency, Irr_type,
Growth_Stage)

Adjustment irrigation parameters.

```
End{While}
End{While}
```

task: Initialize irrigation parameters

task_body

type:

control_structure:

```
session.month = 1,
climate.month = 1,
session.day = 10,
session.number_days_per_period = 10.
```

task: Adjustment irrigation parameters

task_body

type: Primitive Task

control_structure:

```
session.month = session.month + 1,
climate.month = climate.month + 1,
If (session.day > 30) Then
    session.day = 10
Else
    session.day = session.day + 10.
Endif
Case session.day
10: session.range_day="1-10"
    session.number_days_per_period = 10
20: session.range_day="11-20"
    session.number_days_per_period = 10
30: If (session.month=1;3;5;7;8;10;12) Then
    session.range_day="21-31"
    session.number_days_per_period = 11
    Else If (session.month=4;6;9;11) Then
    session.range_day="21-30"
    session.number_days_per_period = 10
    If (session.month=2) Then
    session.range_day="21-28"
    session.number_days_per_period = 8
    EndIf
    EndIf
EndIf
```

task: Display irrigation schedule.

task_body

type: Primitive Task

control_structure:

```
Get_value(plantation.irrigation_system (Irrigation_system))
```

```
Case Irrigation_system
```

```
تنقيط :
```

عدد مرات الري للفترة معدل الري م3/ف-فترة عدد أيام الشهر الشهر“ **display**”).

: غمر

عدد مرات معدل الري م3/ف-فترة عدد أيام الشهر الشهر“ **display** (نوع الريه الري للفترة”).

EndCase

get list irr_schedule from Assert_irr_db
while(not empty list irr_schedule)

Begin

Assert_irr_db(Month, Range_day, Wr, Frequency, Irr_type,
Growth_Stage)

If (Month >1 & Previous_growth_stage \== Growth_Stage) **Then**

Background different colour

Separate table

EndIf

Write(Month)

Write(Range_day)

Write(Wr)

Write(Frequency)

Get_value(plantation.irrigation_system (Irrigation_system))

If(Irrigation_system = غمر) **Then**

Write(Irrigate)

EndIf

Previous_growth_stage = Growth_Stage

End{while}

6. User Interface

Transfer tasks are used to handle system transaction. Two types of transaction are designed input transaction in which the user can enter his/her data into the system where as output transaction are used to display the result obtain from using the system.

There are two output screens for displaying the irrigation schedule concerning the drip and sprinkler irrigation in a each 10 days bases mode and flooding irrigation in a each 10 days bases mode.

a) Drip_sprinkler irrigation screen

عدد مرات الري للفترة	معدل الري للفترة	عدد ايام الشهر	الشهر
----------------------	------------------	----------------	-------

مره/خلال الفترة	م/3فدان خلال الفترة	يوم/شهر	
0	0	1-10	1
0	0	11-20	1
0	0	21-31	1
0	0	1-10	2
0	0	11-20	2
0	0	21-28	2
0	0	1-10	3
1	26	11-20	
1	30	21-31	3
1		1-10	4
1	33	11-20	
1	33	21-30	4
	36	1-10	5
1	39	11-20	5
1		21-31	5
1	41	1-10	6
1	42	11-20	
1	42	21-30	6
1	42	1-10	7
1	42	11-20	7
2		21-31	7
1	42	1-10	
1	42	11-20	8
1		21-31	8
1	30	1-10	
1	29	11-20	9
1	29	21-30	9
1	8	1-10	10
1	8	11-20	10
1	8	21-31	10
1	6	1-10	11
1	6	11-20	11
1	5	21-30	11
1	5	1-10	12
1	4	11-20	12
1	4	21-31	12



نمو خضرى










فترة سكون

a) Flooding irrigation screen

نوع الريه	عدد مرات الري للفترة مره/خلال الفترة	معدل الري للفترة م/3فدان خلال الفترة	عدد ايام الشهر يوم/شهر	الشهر
ريه خفيفه	1	18	1-10	1
ريه خفيفه	1	20	11-20	1
ريه خفيفه	1	24	21-31	1
ريه متوسطه		143	1-10	2
ريه متوسطه	2		11-20	2
	2	121	21-28	2
ريه متوسطه	3	183	1-10	3
ريه متوسطه	3	192	11-20	3
ريه متوسطه	3	221	21-31	3
ريه متوسطه	5	242		4
ريه متوسطه	5	251	11-20	4

ريه متوسطه	5	257		4
ريه متوسطه	5	295		5
ريه ثقيله	5	318	11-20	5
	5	355	21-31	5
ريه ثقيله	5	331	1-10	6
ريه ثقيله	5	336	11-20	6
ريه ثقيله	5	337	21-30	6
ريه ثقيله	5	339	1-10	7
ريه ثقيله	5	340	11-20	7
ريه ثقيله	5	374	21-31	7
ريه ثقيله	5	341	1-10	8
ريه ثقيله	5	336	11-20	8
ريه ثقيله	5	320		8
ريه متوسطه	5	247	1-10	9
ريه متوسطه	5	239	11-20	9
ريه متوسطه	5	235	21-30	9
ريه خفيفه	1	44	1-10	10
ريه خفيفه	1	43	11-20	10
ريه خفيفه	1		21-31	10
ريه خفيفه	1	32	1-10	11
ريه خفيفه	1	31	11-20	11
ريه خفيفه	1	25	21-30	11
ريه خفيفه	1	25	1-10	12
ريه خفيفه	1	24	11-20	12
ريه خفيفه	1	23	21-31	12

	نمو خضرى		بدايه تفتح البراعم		نمو خضرى		اثمار وعقد
	نمو ثمرى		النضج والحصاد		ما بعد الحصاد		

Appendix A
The Knowledge Depend
on the Crop

ece_t

table ece_t; % درجه التحمل للملوحه dS/m

Input([plantation.crop])

Output([plant.ece]).

See Appendix A

kc_gc_t

table kc_gc_t;

Input([session.month, session.day,

Plant.variety_type, plant.status])

Output([EtCrop.kc, EtCrop. Inialize_gc,

EtCrop. Growth stage]).

Input					Output		
month	day	Soil.type	Variety_type	status	Kc	Inialize_gc	Growth stage
1	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
1	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
1	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
2	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
2	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
2	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
3	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	فترة سكون
3	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
3	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
11	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	ترة سكون

11	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	ترة سکون
11	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	ترة سکون
12	10	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	ترة سکون
12	20	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	ترة سکون
12	30	خفيفه	مبكره	حديث	0.4	40	ترة سکون
1	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
1	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
1	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
2	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
2	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
2	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
3	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	فترة سکون
3	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
3	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.6	30	نمو خضرى
11	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	ترة سکون
11	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	ترة سکون
11	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	ترة سکون
12	10	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	ترة سکون
12	20	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	ترة سکون
12	30	خفيفه	متوسطه	حديث	0.4	40	ترة سکون
1	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون
1	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون
1	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون
2	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون
2	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون
2	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون
3	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	فترة سکون

3	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
3	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
4	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
5	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
6	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
7	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
8	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
9	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.6	30	نمو خضرى
10	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
11	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
11	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
11	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
12	10	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
12	20	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
12	30	خفيفه	متأخره	حديث	0.4	40	ثرة سكون
1	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سكون
1	20	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سكون
1	30	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سكون
2	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سكون
2	20	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
2	30	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
3	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
3	20	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
3	30	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
4	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
4	20	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
4	30	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
5	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
5	20	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
5	30	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
6	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
6	20	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
6	30	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
7	10	خفيفه	مبكره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى

11	20	خفيفه	متوسطه	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
11	30	خفيفه	متوسطه	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
12	10	خفيفه	متوسطه	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
12	20	خفيفه	متوسطه	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
12	30	خفيفه	متوسطه	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
1	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
1	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
1	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
2	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
2	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
2	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
3	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
3	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
3	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
4	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
4	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
4	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
5	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
5	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
5	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
6	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
6	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
6	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
7	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
7	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
7	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
8	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
8	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
8	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
9	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
9	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
9	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
10	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
10	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
10	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
11	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
11	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
11	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.7	50	نمو خضرى
12	10	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
12	20	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
12	30	خفيفه	متأخره	غير مثمر	0.4	30	ثرة سکون
1	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
1	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
1	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
2	10	خفيفه	مبكره	مثمر	1.0	60	بدایة تفتح اليراع
2	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
2	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
3	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	70	نمو خضرى

3	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
3	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
4	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
4	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
4	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
5	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
7	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
7	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
9	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
9	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
11	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
11	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
11	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
12	10	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
12	20	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
12	30	خفيفه	مبكره	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
1	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
1	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
1	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ثرة سکون
2	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	1.0	60	بداية تفتح البراعم
2	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
2	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
3	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
3	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
3	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	70	نمو خضرى
4	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
4	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
4	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
5	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى

5	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	45	ترة سكون
11	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	45	ترة سكون
11	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ترة سكون
12	10	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ترة سكون
12	20	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ترة سكون
12	30	خفيفه	متوسطه	مثمر	0.2	50	ترة سكون
1	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.2	50	ترة سكون
1	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.2	50	ترة سكون
1	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.2	50	ترة سكون
2	10	خفيفه	متأخره	مثمر	1.0	60	بداية تفتح البيراعم
2	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	70	نمو خضري
2	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	70	نمو خضري
3	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	70	نمو خضري
3	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	70	نمو خضري
3	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	70	نمو خضري
4	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
4	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
4	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	80	ازهار وعقد
5	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري

7	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
9	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
11	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
12	10	خفيفه	متأخره	مثمر	0.2	50	ترة سكون
12	20	خفيفه	متأخره	مثمر	0.2	50	ترة سكون
12	30	خفيفه	متأخره	مثمر	0.2	50	ترة سكون
1	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
1	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
1	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
2	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
2	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
2	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
3	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	فترة سكون
3	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
3	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
4	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
4	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
4	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
5	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
5	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
5	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
6	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
6	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
6	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
7	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
7	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
7	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
8	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
8	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
8	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
9	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
9	20	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	نمو خضري
9	30	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	ترة سكون
10	10	متوسطه	مبكره	حديث	0.2	45	ترة سكون

2	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.8	45	بدايه تفتح البراعم
2	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.8	45	بدايه تفتح البراعم
3	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	75	نمو خضرى
3	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	75	نمو خضرى
3	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	75	نمو خضرى
4	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
4	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
4	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
5	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
7	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
7	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
9	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
9	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
10	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
10	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
10	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
11	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
11	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
11	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	10	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	20	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	30	متوسطه	مبكره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
1	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.0	55	فترة تصويم
1	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.0	55	فترة تصويم
1	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.0	55	فترة تصويم
2	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.0	55	فترة تصويم
2	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.8	45	بدايه تفتح البراعم
2	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.8	45	بدايه تفتح البراعم
3	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	75	نمو خضرى
3	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	75	نمو خضرى
3	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	75	نمو خضرى
4	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
4	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد

4	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
5	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
11	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
11	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
11	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	10	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	20	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	30	متوسطه	متوسطه	مثمر	0.2	55	ترة سكون
1	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0	55	فتره تصويم
1	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0	55	فتره تصويم
1	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0	55	فتره تصويم
2	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0	55	فتره تصويم
2	20	متوسطه	متأخره	مثمر	1	65	بدايه تفتح البراعم
2	30	متوسطه	متأخره	مثمر	1	65	بدايه تفتح البراعم
3	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	75	نمو خضري
3	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	75	نمو خضري
3	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	75	نمو خضري
4	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
4	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
4	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	85	ازهار و عقد
5	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
5	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
6	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري

7	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
7	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
8	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمري
9	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
11	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	10	متوسطه	متأخره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	20	متوسطه	متأخره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
12	30	متوسطه	متأخره	مثمر	0.2	55	ترة سكون
1	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
1	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
1	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
2	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
2	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
2	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
3	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
3	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
3	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
4	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
4	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
4	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
5	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
5	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
5	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
6	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
6	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
6	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
7	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
7	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
7	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
8	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
8	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
8	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
9	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
9	20	ثقيله	مبكره	حديث	0.6	40	نمو خضري
9	30	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون
10	10	ثقيله	مبكره	حديث	0.4	50	فترة سكون

2	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	فترة سکون
2	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	فترة سکون
3	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	فترة سکون
3	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
3	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
4	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
4	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
4	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
5	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
5	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
5	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
6	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
6	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
6	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
7	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
7	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
7	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
8	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
8	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
8	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
9	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
9	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
9	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
10	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.6	40	نمو خضری
10	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	فترة سکون
10	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	فترة سکون
11	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	ترة سکون
11	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	ترة سکون
11	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	ترة سکون
12	10	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	ترة سکون
12	20	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	ترة سکون
12	30	ثقیله	متأخره	حدیث	0.4	50	ترة سکون
1	10	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	ترة سکون
1	20	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	ترة سکون
1	30	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	ترة سکون
2	10	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	ترة سکون
2	20	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	فترة سکون
2	30	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	فترة سکون
3	10	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.4	40	فترة سکون
3	20	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
3	30	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
4	10	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
4	20	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
4	30	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
5	10	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
5	20	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
5	30	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری
6	10	ثقیله	مبكره	غير مثمر	0.7	60	نمو خضری

2	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0	60	تره تصويم
2	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0	60	تره تصويم
3	10	ثقیله	مبكره	مثمر	1	70	بدايه تفتح البراعم
3	20	ثقیله	مبكره	مثمر	1	70	بدايه تفتح البراعم
3	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	75	نمو خضري
4	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	85	از هار و عقد
4	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	85	از هار و عقد
4	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	85	از هار و عقد
5	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
7	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
7	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
9	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
9	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
10	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
10	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
10	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
11	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
11	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
11	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
12	10	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
12	20	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
12	30	ثقیله	مبكره	مثمر	0.2	60	تره سكون
1	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0	60	فتره تصويم
1	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0	60	فتره تصويم
1	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0	60	فتره تصويم
2	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0	60	فتره تصويم
2	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0	60	فتره تصويم
2	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0	60	فتره تصويم
3	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	1	70	بدايه تفتح البراعم
3	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	1	70	بدايه تفتح البراعم
3	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	80	نمو خضري
4	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	از هار و عقد
4	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	از هار و عقد

4	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	از هار و عقد
5	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
8	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
8	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
10	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
11	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
11	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
11	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
12	10	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
12	20	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
12	30	ثقیله	متوسطه	مثمر	0.2	60	ترة سکون
1	10	ثقیله	متأخره	مثمر	0	60	فتره تصويم
1	20	ثقیله	متأخره	مثمر	0	60	فتره تصويم
1	30	ثقیله	متأخره	مثمر	0	60	فتره تصويم
2	10	ثقیله	متأخره	مثمر	0	60	فتره تصويم
2	20	ثقیله	متأخره	مثمر	0	60	فتره تصويم
2	30	ثقیله	متأخره	مثمر	0	60	فتره تصويم
3	10	ثقیله	متأخره	مثمر	1	70	بدایه تفتح البراعم
3	20	ثقیله	متأخره	مثمر	1	70	بدایه تفتح البراعم
3	30	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	80	نمو خضرى
4	10	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	از هار و عقد
4	20	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	از هار و عقد
4	30	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	از هار و عقد
5	10	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	20	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
5	30	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	10	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	20	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
6	30	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	10	ثقیله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى

7	20	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
7	30	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
8	10	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
8	20	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
8	30	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	نمو ثمرى
9	10	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	20	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
9	30	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	10	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	20	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
10	30	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	النضج و الحصاد
11	10	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	20	ثقله	متأخره	مثمر	0.7	90	ما بعد الحصاد
11	30	ثقله	متأخره	مثمر	0.2	60	ترة سكون
12	10	ثقله	متأخره	مثمر	0.2	60	ترة سكون
12	20	ثقله	متأخره	مثمر	0.2	60	ترة سكون
12	30	ثقله	متأخره	مثمر	0.2	60	ترة سكون

ad_t

table ad_t; نسبة الماء المستفاد%

Input([plantation.crop])

Output([ad.value]).

Input	Output
Plantation.crop	ad.value
مانجو	0.25

rooting depth _t

table rd_t; %rooting depth per meter
Input([plant.Variety_type, Plant.Status, soil.type])
Output([rooting depth.value]).

Input			output
Variety_type	Plant.Status	Soil.type	rooting depth..value
مبكره	حديث	خفيفه	0.8
مبكره	غير مثمر	خفيفه	0.9
مبكره	مثمر	خفيفه	1
مبكره	حديث	متوسطه	0.7
مبكره	غير مثمر	متوسطه	0.8
مبكره	مثمر	متوسطه	0.9
مبكره	حديث	ثقيله	0.6
مبكره	غير مثمر	ثقيله	0.7
مبكره	مثمر	ثقيله	0.8
متوسطه	حديث	خفيفه	0.8
متوسطه	غير مثمر	خفيفه	0.9
متوسطه	مثمر	خفيفه	1
متوسطه	حديث	متوسطه	0.7
متوسطه	غير مثمر	متوسطه	0.8
متوسطه	مثمر	متوسطه	0.9
متوسطه	حديث	ثقيله	0.6
متوسطه	غير مثمر	ثقيله	0.7
متوسطه	مثمر	ثقيله	0.8
متأخره	حديث	خفيفه	0.8
متأخره	غير مثمر	خفيفه	0.9
متأخره	مثمر	خفيفه	1
متأخره	حديث	متوسطه	0.7
متأخره	غير مثمر	متوسطه	0.8
متأخره	مثمر	متوسطه	0.9
متأخره	حديث	ثقيله	0.6
متأخره	غير مثمر	ثقيله	0.7
متأخره	مثمر	ثقيله	0.8

Appendix B

Test Cases

Case number one

- Location = ”التحرير”
- Variety = هندی بسنارة
- Plantation date= 20/8/2002
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/3/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	0	0
1	11-20	0	0
1	21-31	0	0
2	1-10	0	0
2	11-20	0	0
2	21-28	0	0
3	1-10	0	0
	11-20	94	
3	21-31		2
	1-10		2
4	11-20		2
4		119	2
5		130	
5		140	
5	21-31	156	
6	1-10		2
	11-20		2
6	21-30		2
7		149	2
7		149	
7		164	
8	1-10	150	
8	11-20		2
	21-31		2
9	1-10		2
9		105	2
9		103	
10	1-10	43	1
10	11-20	41	1
10	21-31	43	1
11	1-10	32	1
11	11-20	30	1

11	21-30	25	1
12	1-10	25	1
12	11-20	24	1
12	21-31	23	1

Case number two

- Location = ”التحرير”
- Variety = جيلوركليموكى
- Plantation date= 20/8/2002
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/3/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	0	0
1	11-20	0	0
1	21-31	0	0
2	1-10	0	0
2	11-20	0	0
2	21-28	0	0
3	1-10	0	0
3	21-31	53	2
3	21-31	61	2
4	1-10	63	2
4	11-20	65	2
4	21-31	67	2
5	1-10	73	2
5	11-20	79	2
5	21-31	88	2
6	1-10	82	2
6	11-20	83	2
6	21-30	83	2
7	1-10	84	2
7	11-20	84	2
7	21-31	92	3
8	1-10	84	2
8	11-20	83	2
8	21-31	79	2
9	1-10	61	2
9	11-20	59	2
9	21-30	58	2
10	1-10	48	2

10	11-20	47	2
10	21-31	49	2
11	1-10	18	1
11	11-20	17	1
11	21-30	14	1
12	1-10	14	1
12	11-20	13	1
12	21-31	13	1

Case number three

- Location = ”التحريير”
- Variety = كوبانية
- Plantation date= 20/8/2002
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/3/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	0	0
1	11-20	0	0
1	21-31	0	0
2	1-10	0	0
2	11-20	0	0
2	21-28	0	0
3	1-10	0	0
3	11-20	53	2
3	21-31	61	2
4	1-10	63	2
4	11-20	65	2
4	21-30	67	2
5	1-10	73	2
5	11-20	79	2
5	21-31	88	2
6	1-10	82	2
6	11-20	83	
6	21-30	83	2
7	1-10	84	2
7	11-20	84	2
7		92	3
8	1-10	84	
8	11-20	83	
8	21-31	79	2

9	1-10	61	2
9	11-20		2
	21-30	58	2
10	1-10	48	2
10	11-20	47	2
10	21-31	49	2
11	1-10	35	1
11	11-20	34	1
11	21-30	28	1
12	1-10	14	1
12	11-20	13	1
12	21-31	13	1

Case number four

- Location = ”التحرير”
- Variety = أرومانس
- Plantation date= 20/7/2001
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/7/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	10	0
1	11-20	11	0
1	21-31	13	0
2	1-10	39	0
2		67	0
2	21-28	63	0
3	1-10	94	
3	11-20	99	1
	21-31	114	2
4		118	2
4	11-20	122	2
	21-30	125	2
5		137	2
5	11-20	147	
5	21-31	164	2
	1-10	153	2
6	11-20	156	2
6	21-30	156	2
7	1-10	157	2

7	11-20	157	2
7	21-31	173	2
8	1-10	158	2
8	11-20	156	2
8	21-31	148	2
	1-10	114	2
9	11-20	110	2
9	21-30	109	2
10	1-10	24	1
10	11-20	23	1
10	21-31	24	1
11	1-10	18	1
11	11-20	17	1
11	21-30	14	1
12	1-10	14	1
12	11-20	13	1
12	21-31	13	1

Case number five

- Location = ”التحرير”
- Variety = تيمور
- Plantation date= 20/7/2001
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/7/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	10	1
1	11-20	11	1
1	21-31	13	1
2	1-10	73	2
2	11-20	48	2
2	21-28	63	2
3	1-10	94	3
3	11-20	99	3
3	21-31	114	3
4	1-10	118	3
4	11-20	122	3
4	21-30	125	3
	1-10	137	5

5	11-20	147	
5	21-31	164	5
6	1-10	153	5
6	11-20	156	5
6	21-30	156	5
7	1-10	157	5
7	11-20	157	5
7		173	
8	1-10	158	5
8	11-20	156	5
8	21-31	148	5
9	1-10	114	3
9	11-20	110	3
9		109	3
10		90	3
10	11-20	87	2
10	21-31	92	3
11	1-10	18	1
11	11-20	17	1
11	21-30	14	1
12	1-10	14	1
12	11-20	13	1
12	21-31	13	1

Case number six

- Location = ”التحريير”
- Variety = رقبة الوزه
- Plantation date= 20/7/2001
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/7/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رمليه
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	10	1
1	11-20	11	1
1	21-31	13	1
2	1-10	15	1
2	11-20	18	1
2	21-28	45	2

3	1-10	94	3
	11-20	99	3
3		114	3
4	1-10	118	3
4	11-20	122	3
4	21-30	125	3
5	1-10	137	5
5	11-20	147	5
5	21-31	164	5
6		153	5
6	11-20	156	5
6	21-30	156	5
7	1-10		5
7	11-20		5
7	21-31	173	5
8	1-10	158	5
8	11-20	156	5
8	21-31	148	5
9	1-10	114	3
9	11-20		3
9	21-30		3
10	1-10	90	3
10	11-20	87	2
10	21-31	92	3
11	1-10	67	2
11	11-20	63	2
11	21-30	52	2
12	1-10	14	1
12	11-20	13	1
12	21-31	13	1

Case number seven

- Location = ”التحرير”
- Variety = لونج
- Plantation date= 20/7/1998
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/7/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement	Frequency Time/period
-------	-------------	-------------------	-----------------------

		m3/f-period	
1	1-10	12	1
1	11-20	14	1
1	21-31	17	1
2	1-10	98	3
2	11-20	88	2
2	21-28	83	2
3	1-10	125	3
3	11-20	131	3
3	21-31	151	5
4	1-10	166	5
4	11-20	171	5
4	21-30	176	5
5	1-10	202	5
5	11-20	218	5
5	21-31	243	11
6	1-10	227	10
6	11-20	230	10
	21-30	231	10
7	1-10	232	10
7	11-20	233	
7	21-31	256	
8	1-10	234	
8	11-20	230	
8	21-31	219	5
9	1-10	169	5
9	11-20	163	5
9	21-30	161	
10	1-10	30	1
10	11-20	29	1
10	21-31	31	1
11	1-10	22	1
11	11-20	21	1
11	21-30	17	1
12	1-10	17	1
12	11-20	17	1
12	21-31	16	1

Case number eight

- Location = ”التحرير”
- Variety = عويس
- Plantation date= 20/7/1998
- Drainage system = متوسط
- Session date = 1/7/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5

- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	12	1
1	11-20	14	1
1	21-31	15	1
2	1-10	18	1
2	11-20	119	3
2	21-28	83	2
	1-10	125	3
	11-20	131	3
	21-31	151	5
	1-10	157	5
4	11-20	171	5
4	21-30	176	5
5	1-10	191	5
	11-20	218	5
	21-31	243	11
	1-10	227	10
	11-20	230	10
6	21-30	231	10
7	1-10	232	10
7	11-20	233	10
	21-31	256	11
	1-10	234	10
	11-20	230	10
	21-31	219	5
9	1-10	169	5
9	11-20	163	5
9	21-30	161	5
10	1-10	133	5
10	11-20	129	3
10	21-31	135	5
11	1-10	22	1
11	11-20	21	1
11	21-30	17	1
12	1-10	17	1
12	11-20	17	1
12	21-31	16	1

Case number nine

- Location = ”التحريير”
- Variety = سجرست
- Plantation date= 20/7/1998
- Drainage system = متوسط

- Session date = 1/7/ 2003
- Irrigation system = تنقيط
- Soil texture = رملية
- Soil salinity = 1.5
- Water salinity = 0.25
- Type of climate data = متوسطات قراءات بيانات المناخ على القطاعات

Month	Days Period	Water requirement m3/f-period	Frequency Time/period
1	1-10	12	1
1	11-20	14	1
1	21-31	17	1
2	1-10	18	1
2	11-20	22	1
2	21-28	111	3
3		125	3
3		131	3
3		151	5
4		157	5
4	11-20	171	5
4	21-30	176	5
5	1-10	191	5
5		218	5
5		243	11
6		227	10
6		230	10
6	21-30	231	10
7	1-10	232	10
7	11-20	233	10
7		256	11
8		234	10
8		230	10
8		219	5
9	1-10	169	5
9	11-20	163	5
9	21-30	161	5
10	1-10	133	5
10	11-20	129	3
10	21-31	135	5
11	1-10	98	3
11	11-20	93	3
11	21-30	77	2
12	1-10	17	1
12	11-20	17	1
12	21-31	16	1