# Design of Disorder Treatment Expert System For Melon Integrated with Disorder Diagnosis

## 1. Introduction

This document contains the design of disorder treatment expert system for melon integrated with the disorder diagnosis (technical report TR/CLAES/155/2000.8). Section 2 represents the common knowledge base. Section 3 represents the modifications of the diagnosis expert system. Sections 4, 5, 6, and 7 represent treatment, user interface, overall control, and test cases respectively.

## 2. Common Knowledge

### 2.1. Domain Ontology

```
Concept  disorders;
        properties:
                value: disorder instances
                        source of value: drived;
                        cardinality: multiple;

                suspected:  disorder instances
                        source of value: drived;
                        cardinality: multiple;


concept  plantation;
  properties:
    date:       date;
          source of value: user;
          cardinality: single;
          prompt: ما هو تاريخ الزراعة ؟

    type:       {صوب , حقل مكشوف}
          source of value: user;
          cardinality: single;
          prompt: ما نوع الزراعة ؟



concept  plant;
  properties:
    complaint:          universal;
```

```
      observation:          universal;

          age: numeric
             source of value: drived;
             cardinality: single;

          appearance:{ متقزم ، طبيعى}
                                   differentiation-of observation (plant);
                                   source of value: user;
                                            cardinality: single;

concept فطريات;
   sub-type-of:  disorders;

concept نيماتودا;
   sub-type-of:  disorders;

concept حشرات;
   sub-type-of:  disorders;
   properties:
          عدد المن على الورقة: numeric;
             source of value: user;
             cardinality: single;

          عدد الذبابة البيضاء على الورقة: numeric;
             source of value: user;
             cardinality: single;

concept نقص تغذية;
   sub-type-of:  disorders;

concept أمراض فسيولوجية;
   sub-type-of:  disorders;

concept   فيروسات;
   sub-type-of:  disorders;

concept        أكاروسات;
   sub-type-of:  disorders;
   properties:
          شدة الإصابة: { ثقيلة، خفيفة };
                  source of value: drived;
                  cardinality: single;

instance        أمراض الذبول;
  sub-type-of: فطريات;
```

```
instance        العفن الرمادي;
 sub-type-of: فطريات;

instance        عفن الجذور;
 sub-type-of: فطريات;

instance        العفن الأسود;
 sub-type-of: فطريات;

instance        عفن الساق الأبيض;
 sub-type-of: فطريات;

instance        التبقع الالترنارى;
 sub-type-of: فطريات;

instance        الأنثراكنوز;
 sub-type-of: فطريات;

instance        البياض الدقيقى;
 sub-type-of: فطريات;

instance        البياض الزغبي;
 sub-type-of: فطريات;

instance        لفحة الساق الصمغية;
 sub-type-of: فطريات;

instance        نيماتودا تعقد الجذور;
 sub-type-of: نيماتودا;

instance        الحفار;
 sub-type-ofحشرات ;

instance        الدودة القارضة;
 sub-type-of حشرات ;

instance        الجعال;
  sub-type-of حشرات;

instance        ذبابة ثمار القرعيات;
   sub-type-of حشرات;
properties:
        نسبة الإصابة: numeric;
```

```
                source of value: user;
                cardinality: single;

instance        الذبابة البيضاء;
  sub-type-of حشرات;

instance        المن;
  sub-type-of  حشرات;

instance        صانعات الأنفاق;
  sub-type-of حشرات;
  properties:
        نسبة الإصابة: numeric;
                source of value: user;
                cardinality: single;
                prompt: ما نسبة الإصابة بصانعات الأنفاق ؟

instance        دودة ورق القطن;
  sub-type-of حشرات;
  properties:
        نسبة الإصابة: numeric;
                source of value: user;
                cardinality: single;
              prompt: ما نسبة الإصابة بدودة ورق القطن ؟

instance        نقص نيتروجين;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance        نقص فوسفور;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance        نقص بوتاسيوم;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance        نقص بورون;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance        نقص حديد;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance        نقص منجنيز;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance        نقص ماغنسيوم;
  sub-type-of نقص تغذية;
```

```
instance      نقص كالسيوم;
  sub-type-of نقص تغذية;

instance      زيادة ملوحة;
  sub-type-of أمراض فسيولوجية;

instance      ارتفاع درجة الحرارة;
  sub-type-of أمراض فسيولوجية;

instance      زيادة الرى;
  sub-type-of أمراض فسيولوجية;

instance      زيادة قلوية التربة;
  sub-type-of أمراض فسيولوجية;

instance      تبرقش الأوراق الفيروسي;
  sub-type-of فيروسات;

instance      العناكب;
  sub-type-of  أكاروسات;
```

# 3. Diagnosis Subsystem

This section contains the modifications of the technical report TR/CLAES/155/2000.8 due to the integration process and due to the comments in the technical report TR/CLAES/200/2001.2

## 3.1 Domain Knowledge

### 3.1.1 Ontology

- The concepts "plant", "plantation", and "disorders" are deleted because they become common concepts in section 2.1.1.

- The cardinality of the following properties is modified to multiple instead of single.

larva: multiple, root: appearance, root: color, plant: appearance,
leaves: spots_appearance, leaves: spots_position, leaves: color_direction,
leaves: spots_color, leaves: tunnel_color, leaves: color_position, leaves: color,
soil: appearance, and fruits: appearance

- The following properties of the "leaves" concept in page 4 of technical report TR/CLAES/155/2000.8 have been updated as follows:

spots color: {بنى   بنى جافة  ،أبيض مخضر،   أصفر ،أسود فطيفي  ، رمـادي ، بنى بداخلها حلقات سوداء ، بـنى
أصفر فضي  ، أخضر زيتوني ، وفى الوسط رمادي،   };

appearance: { السطح السفلي   ، شـكل الفـنجان ، مسحوق أبيض على السطح السفلي
،وجود برقشه خضراء باهته ،وجود خيوط عنكبوتية   ، نمو زغبي رمادي علـى
على السطح السفلي للورقة،
مـتجعدة ،وجـود مسـتعمرات من المن على السطح السفلي للورقة،   ،جفاف وكرمشه
الحواف ، ذبول الأطراف العلوية للأوراق ،
أطراف الأوراق   ، ذبول ، يوجد لطع على السطح السفلي للورقة , نـدوة عسلية
وجود ثقوب، وجود أنفاق متعرجة ، الحديثة غير منتظمة }

- The typing error of the property "fruit: ppearance" in page 5 of technical report TR/CLAES/155/2000.8 has been updated to "fruit: appearance"

### 3.1.2 Domain Models

- The suspected disorder, in rule 1 page 7 of technical report TR/CLAES/155/2000.8, "disorders: suspected = نقص فوسفور" is duplicated, so one of them is deleted.

  - The property "leaves: appearance status" in pages 8, 11, 14, and 15 has been updated to "leaves: appearance_status"

  - The property " stem: spot color " in pages 10, and 11 has been updated to " stem: spots color "

  - The property " stem: spot appearance " in pages 10, and 11 has been updated to " stem: spots appearance "

  - The property " stem spot: color " in page 11 has been updated to " stem: spots color "

  - The property " leaves tunnel: color " in page 15 has been updated to " leaves: tunnel color "

  - The value " stem: color = مـبقعة" in page 11 has been updated to " stem: color = مبقع"

- The value " leaves: color position = الورقـة كله " in pages 12, and 13 has been updated to " leaves: color position = الورقة كلها"

- The parentheses of rule 4 in page 9 has been corrected as follows:

```
(disorders: suspected = العفن الأسود &
 (leaves: spots  color = رمادي OR
 leaves: spots  color = أسود قطيفي ) &
 leaves: spots position = على السطح السفلي &
 stem: color = مبقع  &
 (stem: spots color = رمادية  OR
 stem: spots color = سوداء  ))
            CONFIRM
 (disorders: value        = العفن الأسود)
```

- The parentheses of rule 2 in page 10 has been corrected as follows:

```
(disorders: suspected = العفن الرمادي&
((leaves: spots  color = رمادي &
 leaves: spots position = على السطح السفلي &
 leaves: spots appearance = صغيرة ) OR
(leaves: spots  color = أخضر زيتوني &
 leaves: spots position = على السطح السفلي &
 leaves: spots appearance = كبيرة)) &
(stem: color = بقع رمادية  OR
stem: color = بقع أخضر زيتوني ))
           CONFIRM
  (disorders: value        = العفن الرمادي)
```

- The parentheses of rule 4 in page 14 has been corrected as follows:

```
 (disorders: suspected = المن &
leaves: appearance status = غير طبيعى
leaves: appearance =  متجعدة &
(leaves: appearance =ندوة عسلية OR
leaves: appearance = وجود مستعمرات من المن على السطح السفلي للورقة))
            CONFIRM
(disorders: value          = المن)
```

- The parentheses of rule 2 in page 16 has been corrected as follows:

```
(disorders: suspected =  ذبابة ثمار القرعيات &
(fruits: appearance = وجود سائل لزج على سطح الثمرة  OR
fruits: appearance = وجود أنفاق داخل جسم الثمرة بها يرقات))
            CONFIRM
(disorders: value        = ذبابة ثمار القرعيات)
```

- The parentheses of rule 5 in page 12 has been corrected as follows:

```
(disorders: suspected = نقص فوسفور &
leaves: color position =  لطشة كبيرة فى وسط الورقة &
((leaves: appearance_status = غير طبيعى &
leaves: appearance = ذبول الأطراف العلوية للأوراق) OR
(leaves: appearance_status = طبيعى  &
leaves: color direction =     من أعلى الى أسفل          ) ))
     CONFIRM
(disorders: value = نقص فوسفور)
```

- Rule 1 page 10 has been updated as follows:

```
(disorders: suspected = البياض الزغبي&
  leaves: spots  color =  أصفر &
 leaves: spots appearance = مضلعة  &
 leaves: spots position =  على السطح العلوي &
 leaves: appearance status = غير طبيعى &
 leaves: appearance = نمو زغبي رمادي على السطح السفلي)
            CONFIRM
 (disorders: value        = البياض الزغبي)
```

## 3.2 Inference Knowledge

The typing errors of the specification of inference steps predict, differentiate, and Generate observations in page 18 of technical report TR/CLAES/155/2000.8 are corrected as follows:

**inference:** predict  
**operation-type:** predicts the suspected disorders.  
**input-roles:** complaints, plant age.  
**output-roles:** suspected disorders.  
**static-roles:** SUSPECT ∈ prediction–model.  
**spec:** the suspected disorders are predicted according to the complaints by applying " SUSPECT " relation.

**inference:** differentiate  
**operation-type:** differentiate the confirmed disorders.  
**input-roles:** suspected disorders, observations, plant age.  
**output-roles:** confirmed disorders.  
**static-roles:** CONFIRM ∈ differentiation-model.  
**spec:** the confirmed disorders are obtained from the suspected disorders by obtaining observations on the plant from the user and by applying

"CONFIRM" relation.

**inference:** Generate observations
**operation-type:** generate observations related to the suspected disorders.
**input-roles:** suspected disorders.
**output-roles:** observations.
**static-roles:** CONFIRM ∈ differentiation-model
**spec:** the required observations are generated, to ask user about, by using "CONFIRM" relation. The generated observations are the L.H.S. of the rules that their R.H.S. are the suspected disorders.

## 3.3 Task Knowledge

The typing error in page 18 of technical report TR/CLAES/155/2000.8 is corrected as follows:

**task:** melon disorders diagnosis;

# 4. Treatment Subsystem

This expert system provides the user with the treatment of identified disorders, which are either the output of the diagnosis subsystem or the user assumption. Design of treatment expert system consists of 3 parts, domain knowledge, inference knowledge, and task knowledge. CommonKADS methodology [Wielinga, 1994] is used to represent these knowledge. Sections 4.1, 4.2, 4.3, and 4.4 represent domain, inference, task knowledge, and user interface respectively.

## 4.1 Domain Knowledge

### 4.1.1 Domain Ontology

**concept** pesticide;
**properties**:
application_method: universal
source of value: derived;
cardinality: single;

treat_disorder: the disorders treated by the pesticide in the current situation;
source of value: derived;
cardinality: multiple;

concentration: universal;
source of value: derived;

```
          cardinality: multiple;


concept fertilizer;
properties:
application_method: universal
          source of value: derived;
          cardinality: single;

     treat_disorder: the disorders treated by the pesticide in the current situation;
          source of value: derived;
          cardinality: multiple;

     concentration: universal;
          source of value: derived;
          cardinality: multiple;

concept irrigation;
properties:
        type: {بالتنقيط، بالغمر }
          source of value: user;
          cardinality: single;

concept مبيدات حشرية;
  sub-type-of: pesticide;

concept مبيدات فطرية;
  sub-type-of: pesticide;

concept مبيدات النيماتودا;
  sub-type-of: pesticide;

concept مبيدات أكاروسات;
  sub-type-of: pesticide

instance توبسن + ريزولكس ثيرام;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:
              concentration = 100 جم توبسن + 150 جم ريزولكس ثيرام/100 لتر ماء
              application_method = سقى النبات

instance فيتافاكس ثيرام;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:
              concentration = 100 جم /100 لتر ماء
              application_method = سقى النبات
```

```
instance أنتراكول كومبى;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 250 جم /100 لتر ماء
                    application_method = رش على المجموع الخضري

instance إيوبارن;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 250 جم /100 لتر ماء
                    application_method = رش على المجموع الخضري

instance توبسن +ثيرام;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 100 جم توبسن + 150 جم ثيرام/100 لتر ماء
                    application_method = رش على المجموع الخضري

instance كوبرا أنتراكول;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 250 جم /100 لتر ماء
                    application_method = رش على المجموع الخضري

instance فايدت;
   sub-type-of مبيدات النيماتودا;
   property-value:  concentration = 500 مل /100 لتر ماء
             application_method =  رش على المجموع الخضري

instance نترات النشادر;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration =  200 جم /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance بوتاسيوم سائل;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration = 200 مل /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance منجنيز مخلبي;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration = 200 جم /100 لتر ماء
            application_method = رش على المجموع الخضري

instance حديد مخلبي;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration = 200 جم /100 لتر ماء
```

```
            application_method = رش على المجموع الخضري

instance حمض فوسفوريك;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration =  400 مل/فدان
             application_method = يوضع فى السمادة

instance سوبر فوسفات;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration =  50 كجم/فدان
             application_method = سر سبة

instance سلفات ماغنسيوم;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration = 200 جم /100 لتر ماء
            application_method = رش على المجموع الخضري

instance نترات كالسيوم;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration = 200 جم /100 لتر ماء
            application_method = رش على المجموع الخضري

instance بوركس;
   sub-type-of fertilizer;
   property-value:  concentration = 200 جم /100 لتر ماء
            application_method = رش على المجموع الخضري

instance زيت كزد 95 % مستحلب;
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value: 1 لتر /100 لتر ماء
            application_method = رش على المجموع الخضري

instance هوستاثيون 40% + ردة
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value: concentration = 1,25 لتر + 25-20 كجم ردة/فدان
                        application_method =طعم سام

instance هوستاثيون 40% + جريش ذرة
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value: concentration = 1,25 لتر + 20-15 كجم جريش ذرة/فدان
                        application_method =طعم سام
```

```
instance ملاثيون 57%
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value: 312 مل /100 لتر ماء
                        application_method =رش على المجموع الخضري

instance سوبر مصرونا 94%
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value: 1 لتر /100 لتر ماء
                        application_method =رش على المجموع الخضري

instance زيت ناترلو 93 % مستحلب;
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value: 625 مل /100 لتر ماء
              application_method = رش على المجموع الخضري

instance  فيرتميك;
   sub-type-of مبيدات أكاروسات;
   property-value: 60 مل/100 لتر ماء
              application_method = رش على المجموع الخضري

instance أورتس;
   sub-type-of مبيدات أكاروسات;
   property-value: 100 مل/100 لتر ماء
              application_method = رش على المجموع الخضري

instance برايد;
   sub-type-of مبيدات أكاروسات;
   property-value: 100 مل/100 لتر ماء
              application_method = رش على المجموع الخضري

instance سانمايت;
   sub-type-of مبيدات أكاروسات;
   property-value: 100 مل/100 لتر ماء
              application_method = رش على المجموع الخضري

instance نيوميت;
   sub-type-of مبيدات أكاروسات;
   property-value: 500 مل /100 لتر ماء
              application_method = رش على المجموع الخضري


instance زام-بيد 49% سائل;
```

```
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 387 مل /100 لتر ماء
           application_method = رش على المجموع الخضري

instance بيوفلاى;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 100 مل /100 لتر ماء
           application_method = رش على المجموع الخضري

instance ديازينون محبب 10%;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 13 كجم/فدان
           application_method = عمل نفق بالتربة بعمق 10سم يوضع بها المبيد ثم يردم ثم
                          الرى

instance ديازينوكس محبب 10%;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 13 كجم/فدان
           application_method = عمل نفق بالتربة بعمق 10سم يوضع بها المبيد ثم يردم ثم
                          الرى
instance wp بانكول 50% ;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 150 جم /100 لتر ماء
           application_method = رش على المجموع الخضري

instance wp ايفيسكت 50% ;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 75 جم /100 لتر ماء
           application_method = رش على المجموع الخضري

instance EC  ريلدان 50%;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 125 مل /100 لتر ماء
           application_method = رش على المجموع الخضري


instance SP لانيت 90%;
  sub-type-of مبيدات حشرية;
  property-value:  concentration = 75 جم /100 لتر ماء
           application_method = رش على المجموع الخضري

instance 2x دايبل ;
```

```
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value:  concentration = 50 جم /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance ايكو تيك بايو;
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value:  concentration = 50 جم /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance WP % 25 مارشال;
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value:  concentration = 200 جم /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance  EC %50 اكتيلك;
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value:  concentration = 387 مل /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance صابون سائل;
   sub-type-of مبيدات حشرية;
   property-value:  concentration = 250 مل /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance روبيجان;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 10 مل /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance أفيوجان;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 100 جم /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance بريفكيور-ن;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 250 مل /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري

instance ريدوميل+;
   sub-type-of مبيدات فطرية;
   property-value:  concentration = 250 جم /100 لتر ماء
             application_method = رش على المجموع الخضري
```

**instance** زيت كيميسول 95 % مستحلب;
**sub-type-of** مبيدات أكاروسات;
**property-value**: 1 لتر /100 لتر ماء
application_method = رش على المجموع الخضري

**attribute** advice
**value-set** universal;
**cardinality**: multiple;

**relation**: treat;
**inverse**: treated-by;
**argument-1**: pesticide;
**argument-role**: remedy;
**argument-2**: disorder;
**argument-role**: cause;

**relation**: recommend;
**inverse**: is-recommended-when;
**argument-1**: disorder;
**argument-role**: cause;
**argument-2**: advice;
**argument-role**: remedial-advice;

## 4.1.2 Domain Models

**domain-model**: treatment-model;
**parts**: tuple(treat), tuple(treated-by);
**axioms**: ( توبسن + ريزولكس ثيرام)
TREAT
( أمراض الذبول & عفن الجذور)

( فيتافاكس ثيرام )
TREAT
(أمراض الذبول & عفن الجذور)

(أنتراكول كومبى)
TREAT
(عفن & العفن الرمادي & العفن الأسود & أمراض الذبول & عفن الجذور
(التبقع الالترنارى & الأنثراكنوز &الساق الأبيض

(ايوبارن)
TREAT
(الأنثراكنوز & عفن الساق الأبيض & العفن الرمادي & العفن الأسود )

(توبسن +ثيرام)
TREAT
& الأنثراكنوز & عفن الساق الأبيض & العفن الرمادي & العفن الأسود )
( لفحة الساق الصمغية

(كوبرا أنتراكول)
TREAT
& الأنثراكنوز & عفن الساق الأبيض & العفن الرمادي & العفن الأسود )
( التبقع الالترنارى & لفحة الساق الصمغية

(فايدت)
TREAT
(نيماتودا تعقد الجذور)

(نترات النشادر)
TREAT
(نقص نيتروجين)

(بوتاسيوم سائل)
TREAT
(نقص بوتاسيوم)

(منجنيز مخلبي)
TREAT
(نقص منجنيز)

(حديد مخلبي)
TREAT
(نقص حديد)

(حمض فوسفوريك)
TREAT
(نقص فوسفور)

(سوبر فوسفات)
TREAT
(نقص فوسفور)

(سلفات ماغنسيوم)
TREAT
(نقص ماغنسيوم)

(نترات كالسيوم)
TREAT
(نقص كالسيوم)

(بوركس)

TREAT

(نقص بورون)

(هوستاثيون 40% + ردة)

TREAT

(الحفار & الدودة القارضة)

(هوستاثيون 40% + جريش ذرة)

TREAT

(الحفار)

(ملاثيون 57%)

TREAT

(المن)

(سوبر مصرونا مستحلب 94%)

TREAT

(المن &الذبابة البيضاء & العناكب)

(سوبر رويال 95 % مستحلب)

TREAT

(المن & الذبابة البيضاء & العناكب)

(زيت كزد 95 % مستحلب)

TREAT

(العناكب & المن &الذبابة البيضاء )

(ام-بيد 49% سائل)

TREAT

(العناكب & المن &الذبابة البيضاء )

(بيوميت)

TREAT

(العناكب)

(فيرتميك)

TREAT

(العناكب)

(أورتس)

TREAT

(العناكب)

(برايد)
TREAT
(العناكب)

(سانمايت)
TREAT
(العناكب)

( زيت ناترلو 93 % مستحلب)
TREAT
(المن &الذبابة البيضاء & العناكب)

(بيوفلاى)
TREAT
(المن &الذبابة البيضاء )

(ديازينون محبب 10%)
TREAT
(الجعال)

(ديازينوكس محبب 10%)
TREAT
(الجعال)

( بانكول 50% wp)
TREAT
( صانعات الأنفاق)

(ايفيسكت 50% wp)
TREAT
(الذبابة البيضاء & المن & ذبابة ثمار القرعيات & صانعات الأنفاق)

(ريلدان 50% **EC**)
TREAT
(الذبابة البيضاء & المن & دودة ورق القطن)

(لانيت 90% **SP**)
TREAT
(دودة ورق القطن)

( دايبل 2x)
TREAT
( دودة ورق القطن)

(ايكو تيك بايو)
TREAT
(دودة ورق القطن)

(مارشال 25 % WP)
TREAT
(الذبابة البيضاء & المن )

(اكتيلك 50% EC )
TREAT
(الذبابة البيضاء & المن )

(صابون سائل)
TREAT
(المن )

(روبيجان)
TREAT
(البياض الدقيقى)

(أفيوجان)
TREAT
(البياض الدقيقى)

(بريفكيور-ن)
TREAT
(البياض الزغبي)

(ريدوميل+)
TREAT
(البياض الزغبي)

(زيت كيميسول 95 % مستحلب)
TREAT
(العناكب & المن &الذبابة البيضاء )

(أمراض الذبول OR عفن الجذور )
TREATED-BY
(فيتافاكس ثيرام, أنتراكول كومبى, توبسن + ريزولكس ثيرام)

((لفحة الساق الصمغية)&not التبقع الالترنارى )
TREATED-BY
(أنتراكول كومبى , كوبرا أنتراكول)

```
(لفحة الساق الصمغية & التبقع الالترنارى )
TREATED-BY
(كوبرا أنتراكول)

& (الأنثراكنوز OR عفن الساق الأبيض  OR العفن الرمادي OR العفن الأسود) )
not(لفحة الساق الصمغية) & not(التبقع الالترنارى))
TREATED-BY
(ايوبارن , توبسن + ثيرام,  أنتراكول كومبى , كوبرا أنتراكول )

( لفحة الساق الصمغية & not(التبقع الالترنارى))
TREATED-BY
( توبسن + ثيرام, كوبرا أنتراكول )

( البياض الدقيقى)
TREATED-BY
( روبيجان ،أفيوجان)

(البياض الزغبي)
TREATED-BY
( بريفكيور-ن ،ريدوميل+)

( نيماتودا تعقد الجذور  & plant:age < 30)
TREATED-BY
( فايدت)

(نقص نيتروجين)
TREATED-BY
(نترات النشادر)

(نقص حديد)
TREATED-BY
(حديد مخلبي)

(نقص كالسيوم)
TREATED-BY
(نترات كالسيوم)

(نقص منجنيز)
TREATED-BY
(منجنيز مخلبي)

(نقص بورون)
TREATED-BY
(بوركس)
```

```
                (نقص بوتاسيوم)
                TREATED-BY
            (بوتاسيوم سائل)

                (نقص ماغنسيوم)
                TREATED-BY
            (سلفات ماغنسيوم)

        (نقص فوسفور & irrigation: type = بالتنقيط)
                TREATED-BY
          (حمض فوسفوريك)

        (نقص فوسفور & irrigation: type <> بالتنقيط)
                TREATED-BY
          (سوبر فوسفات)

        (العناكب & العناكب: شدة الإصابة = خفيفة)
                TREATED-BY
(زيت كيميسول 95 % مستحاب، زيت كزد 95 % مستحاب، زيت ناترلو 93 % مستحاب ،
 ام-بيد 49% سائل ، بيوميت، سوبر مصرونا مستحاب 94% ، سوبر رويال 95 % مستحاب)

        (العناكب & العناكب: شدة الإصابة = ثقيلة)
                TREATED-BY
        (فيرتميك، أورتس، برايد، سانمايت)

        (الحفار & not(الدودة القارضة))
                TREATED-BY
        (هوستاثيون 40% + جريش ذرة)

                (الدودة القارضة)
                TREATED-BY
            (هوستاثيون 40% + ردة)

                  (الجعال)
                TREATED-BY
    (ديازينوكس محبب 10% ،ديازينون محبب 10%)

        (صانعات الأنفاق &
        صانعات الأنفاق: نسبة الإصابة > 5 &
        not(ذبابة ثمار القرعيات))
                TREATED-BY
        (ايفيسكت 50 % wp، بانكول 50% wp)

            (ذبابة ثمار القرعيات &
        ذبابة ثمار القرعيات: نسبة الإصابة >= 5)
```

```
                    TREATED-BY
                  (wp % 50 ايفيسكت)

              (دودة ورق القطن & ((المن & حشرات: عدد المن على الورقة  >= 5) OR
               (الذبابة البيضاء & حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة >= 5 )))
                    TREATED-BY
                    (EC %50 ريلدان)

              (دودة ورق القطن &
              نسبة الإصابة > 5 :دودة ورق القطن &
              ((المن & حشرات: عدد المن على الورقة  >= 2 &
               حشرات: عدد المن على الورقة  < 5 ) OR (الذبابة البيضاء &
            حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة>= 2 &
            حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 5 )))
                    TREATED-BY
                    (  EC %50 ريلدان)

              (دودة ورق القطن &
              نسبة الإصابة > 5 :دودة ورق القطن &
              (not(المن ) OR (المن & حشرات: عدد المن على الورقة  < 2))
              (not(الذبابة البيضاء  ) OR (الذبابة البيضاء &
              حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 2)))
                    TREATED-BY
              (2x ريلدان EC%50 ،لانيت SP%90 ،ايكو تيك بايو ،دايبل)

               (المن&(not( الذبابة البيضاء  ) OR
              (الذبابة البيضاء & حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 2)) &
      حشرات: عدد المن على الورقة  >= 2 & حشرات: عدد المن على الورقة  < 5 &
              (not( دودة ورق القطن ) OR (دودة ورق القطن  &
              نسبة الإصابة => 5 :دودة ورق القطن )) &
              (not(العناكب) OR( العناكب & العناكب: شدة الإصابة  = ثقيلة)))
                     TREATED-BY
(سوبر رويال 95 % مستحلب ،زيت كيميسول 95 % مستحلب ،زيت كزد 95 % مستحلب،
سوبر مصرونا مستحلب 94% ،زيت ناترلو 93 % مستحلب ،بيوفلاى ،صابون سائل،
ام-بيد 49% سائل)

    (الذبابة البيضاء & حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة>= 2 &
        حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 5  &
        (not(المن) OR ( المن & حشرات: عدد المن على الورقة  < 5)) &
        (not(دودة ورق القطن ) OR (دودة ورق القطن  &
        نسبة الإصابة => 5 :دودة ورق القطن ))&
              (not(العناكب) OR( العناكب & العناكب: شدة الإصابة  = ثقيلة)))
                     TREATED-BY
```

(مستحلب % 95 زيت كزد ،    مستحلب % 95 سوبر رويال، مستحلب % 95 زيت كيميسول ،     %94 سوبر مصرونا مستحلب،
بيوفلاى، ام-بيد 49% سائل، زيت ناترلو 93 % مستحلب،)

(المن& not( الذبابة البيضاء) & not(دودة ورق القطن ) &
حشرات: عدد المن على الورقة  >= 5)
TREATED-BY
(EC %50 اكتيلك ,EC   %50 ريلدان %57 ملاثيون، ، WP % 25 مارشال, wp %50 ايفيسكت )
( الذبابة البيضاء & not( دودة ورق القطن )&
حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة>= 5)
TREATED-BY
(  EC %50 اكتيلك ,،  EC   %50 ريلدان ,wp  % 25 مارشال ,WP %50 ايفيسكت،)

(الذبابة البيضاء& not( دودة ورق القطن) &
حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 5 &
المن & حشرات: 5 =<عدد المن على الورقة)
TREATED-BY
(EC %50 اكتيلك ، EC   %50 ريلدان ,، WP % 25 مارشال , wp %50 ايفيسكت)

**domain-model**:  advice-model;
**parts**: tuple(recommend); : tuple(is-recommended-when)
**axioms**:  (advice = تعويض النبات بالرش التسميدى الورقي)
IS-RECOMMENDED-WHEN
( نيماتودا تعقد الجذور & تبرقش الأوراق الفيروسي )

(advice = تعقيم التربة بالميثيل بروميد أو بالفايدت المحبب قبل الزراعة ب 21 يوما)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(نيماتودا تعقد الجذور)

(advice = مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(تبرقش الأوراق الفيروسي)

(advice =  زيادة كمية مياه الرى 25% الى أن تختفي الأعراض)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(زيادة ملوحة ,ارتفاع درجة الحرارة)

(advice = تروى النباتات بدون تسميد مرتين أسبوعيا الى أن تختفي الأعراض)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(زيادة ملوحة)

(advice = تقليل كمية مياه الرى 25%  الى أن تختفي الأعراض)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(زيادة الرى)

(advice = يوضع كبريت زراعى فى التربة من 20 - 50 كجم/فدان وذلك قبل الرى)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(زيادة قلوية التربة)

(advice = يوضع فى السمادة 200 سم مكعب حمض فوسفوريك للفدان مرة فى الأسبوع لمدة أسبوعين)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(زيادة قلوية التربة)

(advice = تحليل الأوراق للتأكد من نقص النتروجين)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(نقص نيتروجين)

(advice = رش النبات بنترات النشادر مرتين أسبوعيا لمدة أسبوعين)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(نقص نيتروجين)

(advice = يتم الجمع بعد شهر من الرش إلى الأؤل)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(العناكب)

(advice = عند إضافة زيت معدني صيفي او زيت طبيعى تخفض جرعة المبيد للنصف)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(العناكب)

(advice = كمر السماد البلادي قبل وضعة فى التربة)
IS-RECOMMENDED-WHEN
( الجعال )

(advice = يتم جمع الأوراق المصابة وإعدامها)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(صانعات الأنفاق)

(advice = إزالة اللطع وإعدامها)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(دودة ورق القطن )

(advice = المقاومة غير اقتصادية)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(الذبابة البيضاء، المن)

(advice = يوضع الطعم السام عند الغروب تكبيشا بجوار الجور)
IS-RECOMMENDED-WHEN
(الدودة القارضة)

(advice = يوضع الطعم السام بعد الرى عند الغروب سر سبة فى بطن الخط)

IS-RECOMMENDED-WHEN

(الحفار)

(advice = يوضـع الطعم السام بعد الرى عند الغروب سر سبة بجوار خطوط الرى بالنقاطات)

IS-RECOMMENDED-WHEN

(الحفار)

(advice = جمع الثمار وإعدامها)

IS-RECOMMENDED-WHEN

(ذبابة ثمار القرعيات)

(advice = يتم إعدام مخلفات المزرعة من الثمار بعد الجمع)

IS-RECOMMENDED-WHEN

(ذبابة ثمار القرعيات)

(advice = زيادة كمية مياه الرى 25% الى أن تختفي الأعراض)

IS-RECOMMENDED-WHEN

(ارتفاع درجة الحرارة)

(advice = يتم دهان البلاستك بمادة السبيداج)

IS-RECOMMENDED-WHEN

(ارتفاع درجة الحرارة)

(نيماتودا تعقد الجذور)

RECOMMEND

(advice = تعويض النبات بالرش التسميدى الورقي )

(نيماتودا تعقد الجذور &

plantation: type = صوب )

RECOMMEND

(advice = تعقيم التربة بالميثيل بروميد أو بالفايدت المحبب قبل الزراعة ب 21 يوما)

(تبرقش الأوراق الفيروسي)

RECOMMEND

(advice = تعويض النبات بالرش التسميدى الورقي &

advice = مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية)

(ارتفاع درجة الحرارة& plantation: type = حقل مكشوف)

RECOMMEND

(advice = زيادة كمية مياه الرى 25% الى أن تختفي الأعراض)

(ارتفاع درجة الحرارة& plantation: type = صوب)

RECOMMEND
(advice = يتم دهان البلاستك بمادة السبيداج)

(زيادة ملوحة& plantation: type = حقل مكشوف)
RECOMMEND
(advice = زيادة كمية مياه الرى 25% الى أن تختفي الأعراض)

(زيادة ملوحة& plantation: type = صوب)
RECOMMEND
(advice = تروى النباتات بدون تسميد مرتين أسبوعيا الى أن تختفي الأعراض)

(زيادة الرى)
RECOMMEND
(advice = تقليل كمية مياه الرى 25%  الى أن تختفي الأعراض)

(زيادة قلوية التربة& plantation: type = حقل مكشوف)
RECOMMEND
(advice = يوضع كبريت زراعى فى التربة من 20 - 50 كجم/فدان وذلك قبل الرى)

(زيادة قلوية التربة & plantation: type = صوب)
RECOMMEND
(advice = يوضع فى السمادة 200 سم مكعب حمض فوسفوريك للفدان مرة فى الأسبوع لمدة أسبوعين)

(نقص نيتروجين)
RECOMMEND
(advice = تحليل الأوراق للتأكد من نقص النتروجين &
advice = رش النبات بنترات النشادر مرتين أسبوعيا لمدة أسبوعين )

(العناكب & العناكب: شدة الإصابة = ثقيلة & plant: age > 60)
RECOMMEND
(advice = يتم الجمع بعد شهر من الرش إلى الأول &
advice = عند إضافة زيت معدني صيفي او زيت طبيعى تخفض جرعة المبيد للنصف)

(الجعال)
RECOMMEND
(advice = كمر السماد البلدي قبل وضعة فى التربة)

(صانعات الأنفاق &
صانعات الأنفاق: نسبة الإصابة <= 5)
RECOMMEND
(advice = يتم جمع الأوراق المصابة وإعدامها)

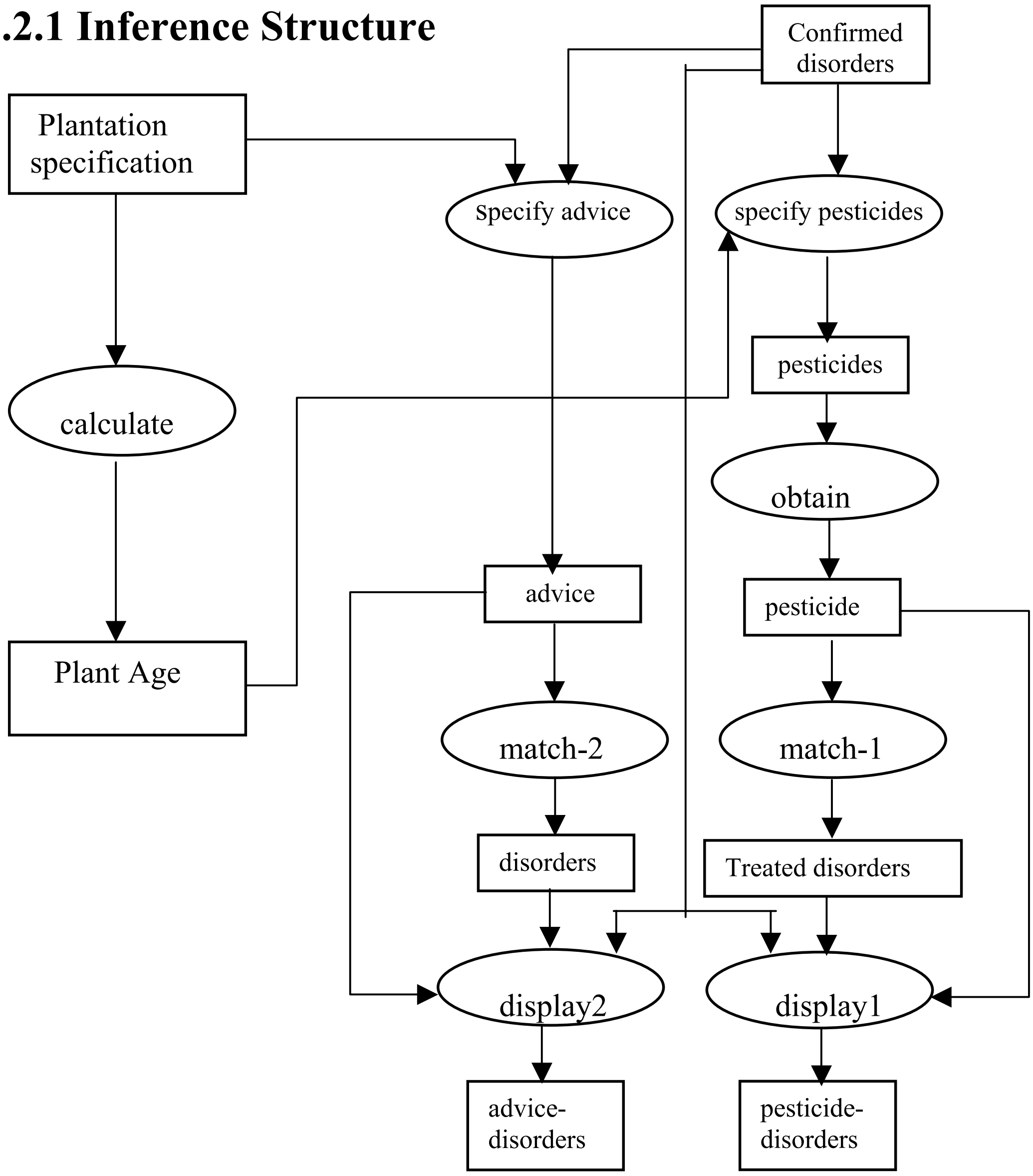
(ذبابة ثمار القرعيات &
ذبابة ثمار القرعيات: نسبة الإصابة > 5)
RECOMMEND

```
(advice = جمع الثمار وإعدامها)

(ذبابة ثمار القرعيات &
ذبابة ثمار القرعيات: نسبة الإصابة >= 5)
        RECOMMEND
(advice = يتم إعدام مخلفات المزرعة من الثمار بعد الجمع )

(دودة ورق القطن &
دودة ورق القطن: نسبة الإصابة => 5 &
(not(المن ) OR (المن & حشرات: عدد المن على الورقة  < 2)) &
(not(الذبابة البيضاء ) OR (الذبابة البيضاء &
حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 2)))
        RECOMMEND
   (advice = إزالة اللطع وإعدامها)

 (المن & حشرات: عدد المن على الورقة  < 2 &
(not(الذبابة البيضاء ) OR (الذبابة البيضاء &
حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة< 2)) &
(not(دودة ورق القطن) OR (دودة ورق القطن &
دودة ورق القطن: نسبة الإصابة <= 5)
        RECOMMEND
   (advice = المقاومة غير اقتصادية)

(الذبابة البيضاء & حشرات: عدد الذبابة البيضاء على الورقة  < 2 &
(not(المن) OR (المن&
حشرات: عدد المن على الورقة< 2)) &
(not(دودة ورق القطن) OR (دودة ورق القطن &
دودة ورق القطن: نسبة الإصابة <= 5)
        RECOMMEND
   (advice = المقاومة غير اقتصادية)

        (الدودة القارضة)
        RECOMMEND
(advice = يوضع الطعم السام عند الغروب تكبيشا بجوار الجور)

        (الحفار& irrigation: type = بالغمر)
        RECOMMEND
(advice =  يوضع الطعم السام بعد الرى عند الغروب سر سبة فى بطن الخط)

(الحفار&   irrigation: type = بالتنقيط)
        RECOMMEND
```

(advice = يوضـع الطعم السام بعد الرى عند الغروب سر سبة بجوار خطوط الرى
بالنقاطات)

## 4.2. Inference Knowledge

### 4.2.1 Inference Structure



### 4.2.2 Inference specification

**inference:** calculate

**operation-type:** calculate the plant age.
**input-roles:** plantation specification . % plantation: date, plantation:type
**output-roles:** plant age % plant: age.
**static-roles:** there is no static roles
**spec:** plant age is calculated in days by subtracting the plantation date from the session date.

**inference:** specify-pesticides

**operation-type:** specifies pesticides suitable for the existing disorders
**input-roles:** confirmed disorder, /* the output of the diagnosis system or the user assumption*/

plant: age

**output-roles:** pesticides % *pesticide* concept

**static-roles:** treated_by ∈ treatment-model

**spec:** a disorder is treated by a pesticide, or alternatives. The pesticides are to be specified by applying TREATED_BY relation.

**inference:** obtain

**operation-type:** it's a transfer task to obtain a pesticide

**input-roles:** pesticides

**output-roles:** pesticide

**static-roles:** no static role

**spec:** a disorder is treated by a pesticide, or alternatives. In the case of alternatives, the user selects one of them.

formally:

```
∀ (p): p ∈ pesticides
 IF no-of-elements(p) > 1
  THEN
      BEGIN
              ask-user-to-select-one-pesticide(p, p′),
              obtain(p,  p′)
      END
 ELSE   obtain(p, p)
```

**inference:** specify-advice

**operation-type:** specifies advice suitable for the existing disorders

**input-roles:** confirmed disorders, plantation specification

**output-roles:** advice

**static-roles:** recommend ∈ advice-model

**spec:** the user is recommended by an advice if a disorder exists. The advice is to be specified by applying RECOMMEND relation.

**inference:** match-1

**operation-type:** matches a pesticide to the corresponding disorders

**input-roles:** pesticide

**output-roles:** treated disorders

**static-roles:** treat ∈ treatment-model

**spec:** a pesticide treats a set of disorders. The disorders are to be matched to a pesticide by applying TREAT relation using rule interpreter .

**inference:** match-2

**operation-type:** matches an advice to the corresponding disorders

**input-roles:** advice

**output-roles:** disorders

**static-roles:** is-recommended-when ∈ advice-model

**spec:** an advice is recommended when there are a set of disorders. The disorders are to be matched to an advice by applying IS-RECOMMENDED-WHEN relation using rule interpreter.

**inference:** display-1

**operation-type:** transfer task that display a pesticide and its treated disorders in the current situation

**input-roles:** confirmed disorders, treated disorders, pesticide

**output-roles:** pesticide-disorders

**static-roles:** no static role

**spec:** a pesticide treats a set of disorders.

```
formally:
  [$d' = d \cap d''$   % where $d''$ is the disorders in the ‘confirmed disorders’ role
                       % and d is the disorders in the ‘treated disorders’ role
     assert(d′, p′.treat_disorder)   % where p′ is the pesticide in the
                                     %‘pesticide’ role
     PRESENT (p′, p′. concentration, p′. application_method,
              p′. treat_disorder)
  display-1((d, d″, p′),  PRESENT( ))]
```

**inference:** display-2

**operation-type:** matches an advice to the corresponding disorders

**input-roles:** confirmed disorder,  advice, disorders

**output-roles:** advice-disorders

**static-roles:** is-recommended-when $\in$ advice-model

**spec:** an advice is recommended when there are a set of disorders.

```
formally:
[$d' = d \cap d''$,   % where $d''$ is the disorders in the ‘confirmed disorders’ role
                      % and d is the disorders in the ‘disorders’ role
 PRESENT(a, d′)  % where “a” is the advice in the ‘advice’ role

display-2((a, d, d”), PRESENT( ))]
```

# 4.3 Task Knowledge

**task:** melon disorder treatment;

**task-definition:**

**goal:** get treatment and recommendation of the infested plant;

**input:** confirmed disorders: the disorders infected the plant. It is either the output of the diagnostic system or the user assumption;

plantation specification:    plantation: date, plantation:type;

**output:** pesticide-disorders: the disorders  treated by a pesticide;

advice-disorders: the recommendation corresponding to the infected disorders;

**task-body:**
**type:** composite
**subtasks:** calculate, specify pesticides, obtain, specify advice, match-1, match-2, display-1, display-1;
**additional-roles:** pesticides: the all alternative pesticides used in a disorder treatment;
pesticide: a pesticide used in a disorder treatment;
advice: a recommendation needed for a treatment operation;
treated-disorders: the disorders treated by a pesticide;
disorders: the disorders related to a specific advice;
plant age: the plant age at the session date;

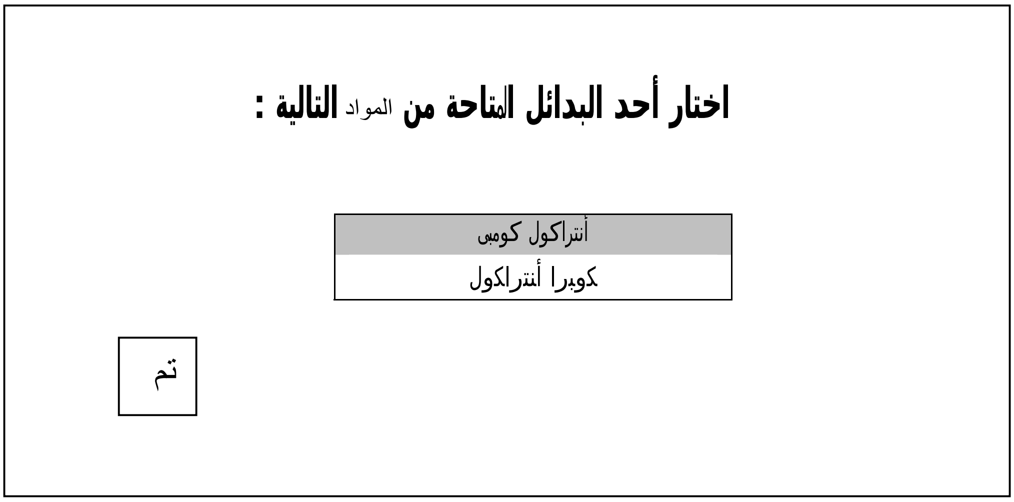
**control-structure:**

```
specify-pesticides(d: confirmed disorders → p:pesticides)
obtain( p → p′: pesticide)
specify-advice(d → a:advice)
∀ (e) : e ∈ p′  DO
  Begin
          match-1(e → d′: treated-disorders)
          display-1(e, d′, d →  pd: pesticide-disorders)
  End
  ∀ (ad) : ad ∈ a  DO
  Begin
          match-2(ad → ds: disorders)
          display-2(ad, ds, d → add: advice-disorders)
  End
```

## 4.4. User Interface

### 4.4.1. Input

If the treatment of the confirmed disorder has alternative pesticides, the system asks the user to select one by displaying the list of alternatives as shown in following screen.



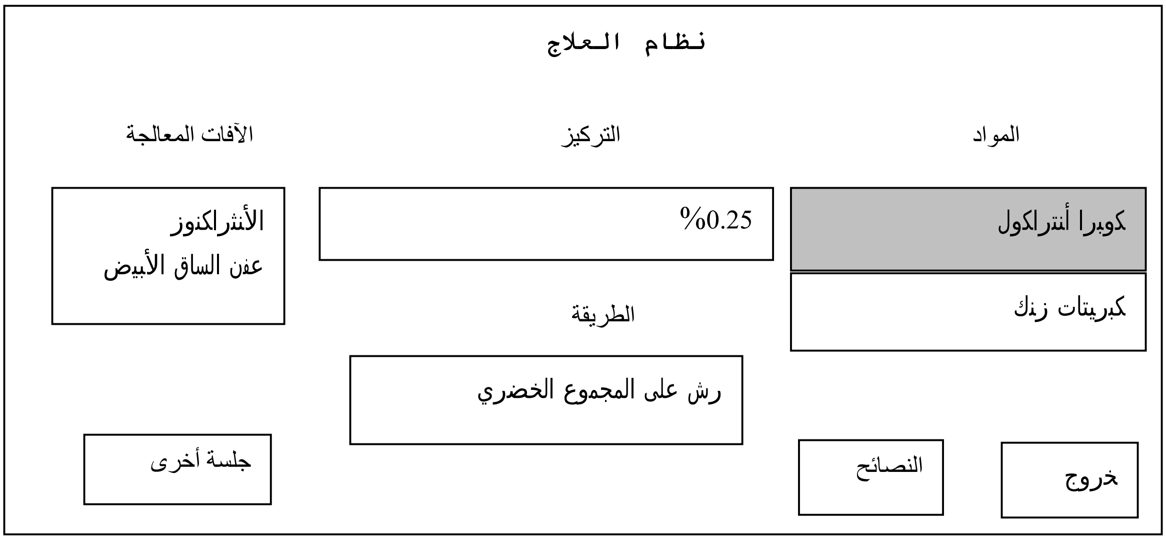
اختار أحد البدائل المتاحة من المواد التالية :

أنتراكول كومبى

كوبرا أنتراكول

## 4.4.2. Output

The output of the treatment system consists of two screens. The first screen (treatment screen) shows the pesticides used and their concentrations, application methods, and the disorders in the current situation that treated by each pesticide. The pesticides are collected in a list box, when the user click on a pesticide, its concentrations, application method, and the disorders in the current situation that treated by this pesticide are displayed in entry boxes as shown in the following figure.



كوبرا أنتراكول

كبريتات زنك

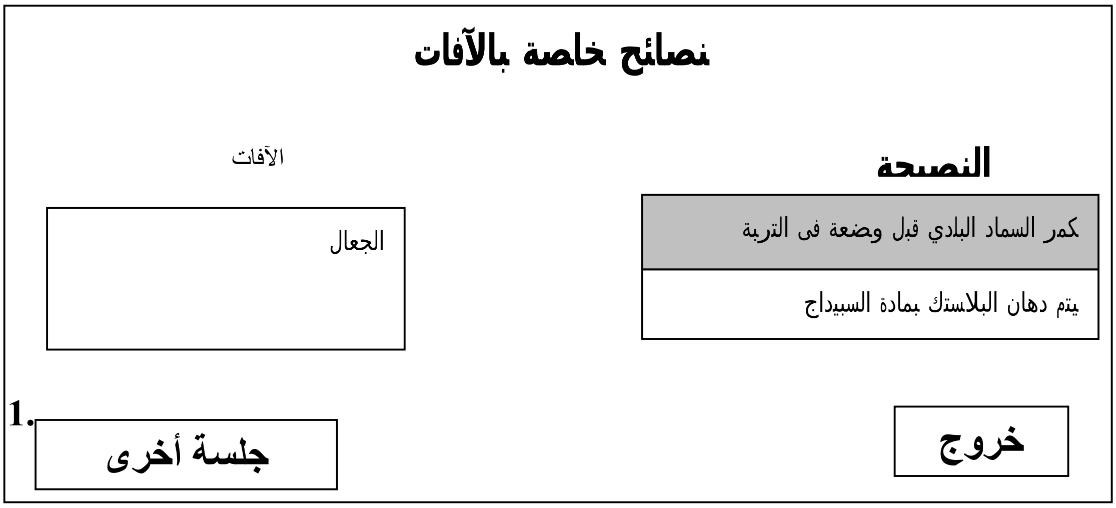
%0.25

رش على المجموع الخضري

الأنثراكنوز

عفن الساق الأبيض

The second screen shows the advice related to each disorder (if any) as shown in the following figure. The disorders appear in the entry box in the left side are related to the highlight advice in the list box in the right side.



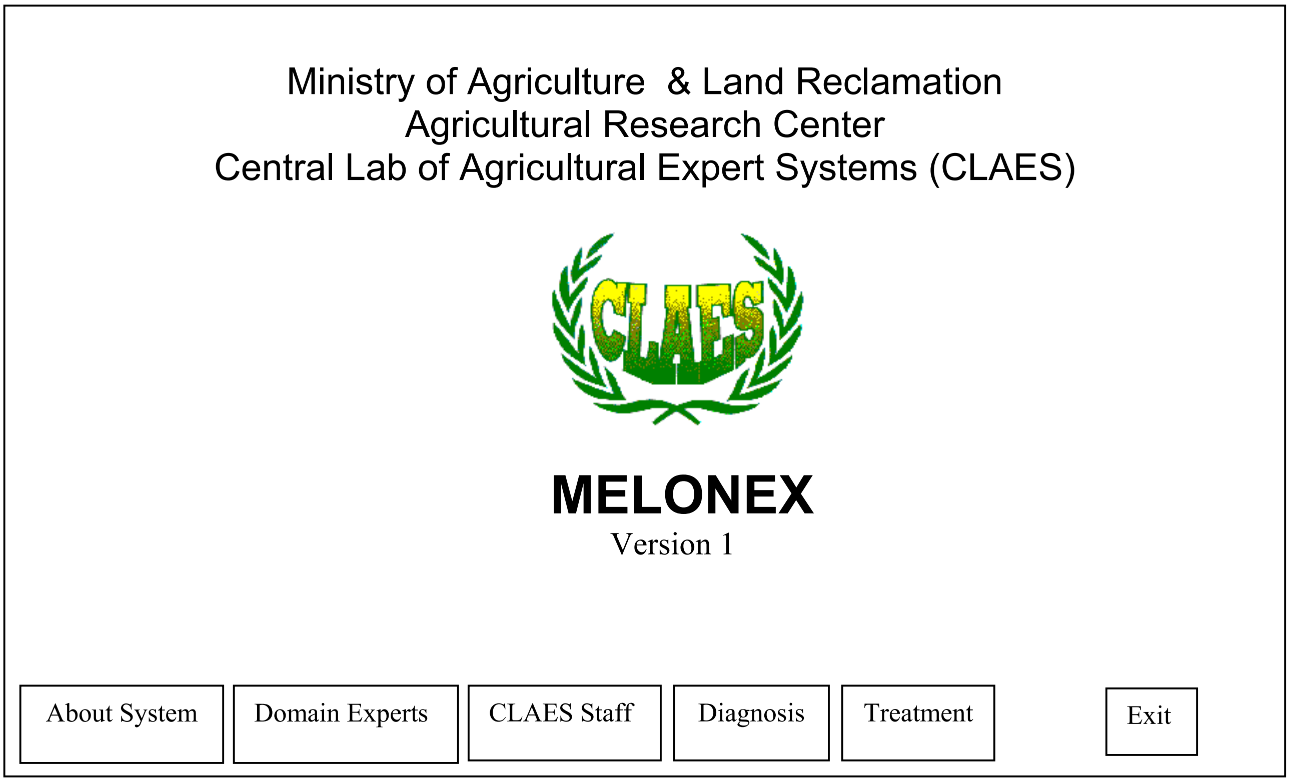
كمر السماد البلدي قبل وضعة فى التربة

يتم دهان البلاستك بمادة السبيداج

الجعال

## 5. Interface

The Interface contains two types of screens: introductory screens and subsystems screens. The main screen of the introductory screens is shown in figure 2.

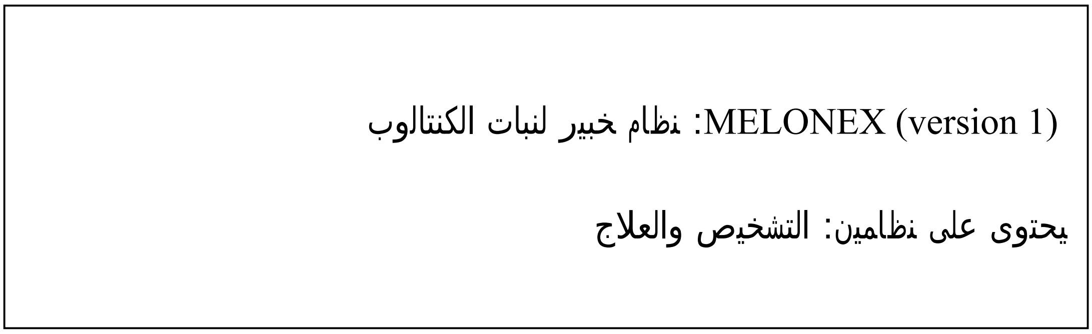


Ministry of Agriculture & Land Reclamation
Agricultural Research Center
Central Lab of Agricultural Expert Systems (CLAES)

MELONEX
Version 1

Fig.(2): introductory screen

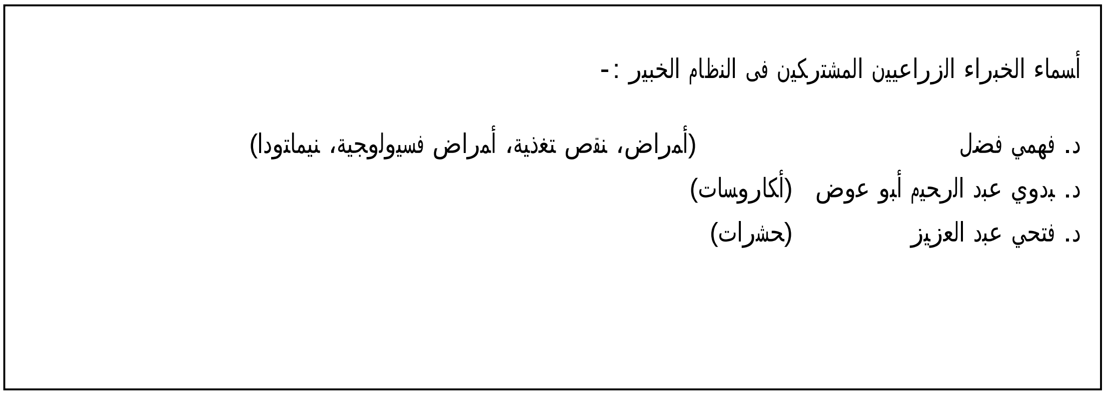
"About system" button activates the screen in figure 3. "Domain Expert" button activates the screen that contains the names of the domain experts participated in that system, figure 4 shows this screen. "CLAES" Staff button activates the screen that contains the names of the CLAES staff participated in that system, figure 5 shows this screen. "Diagnosis" button activates the diagnosis subsystem. "Treatment" button activates the treatment subsystem.



MELONEX (version 1): نظام خبير لنبات الكنتالوب

يحتوى على نظامين: التشخيص والعلاج

Fig.(3): about system screen



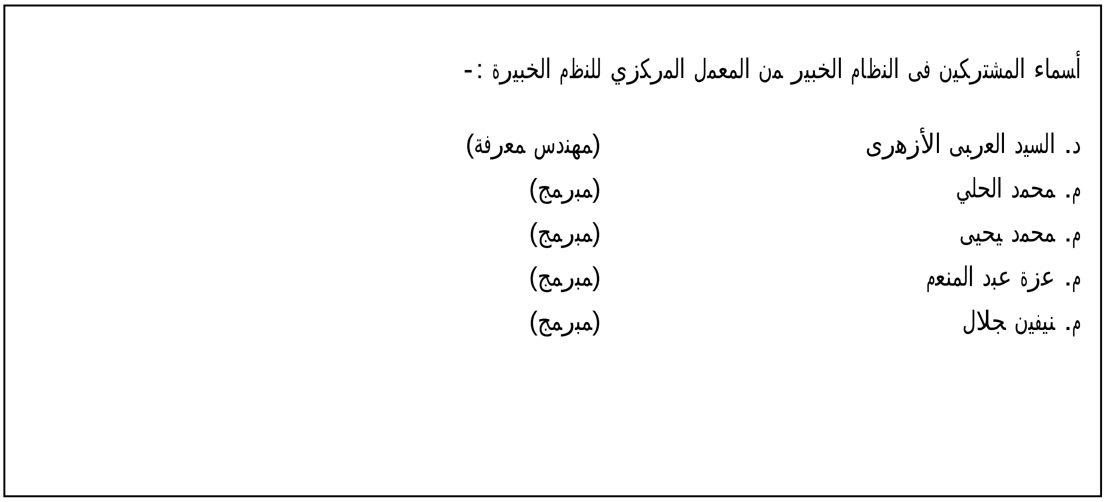
أسماء الخبراء الزراعيين المشتركين فى النظام الخبير :-

د. فهمي فضل (أمراض، نقص تغذية، أمراض فسيولوجية، نيماتودا)

د. بدوي عبد الرحيم أبو عوض (أكاروسات)

د. فتحي عبد العزيز (حشرات)

Fig.(4): domain experts screen



أسماء المشتركين فى النظام الخبير من المعمل المركزي للنظم الخبيرة :-

د. السيد العربى الأزهرى (مهندس معرفة)

م. محمد الحلي (مبرمج)

م. محمد يحيى (مبرمج)

م. عزة عبد المنعم (مبرمج)

م. نيفين جلال (مبرمج)

Fig.(5): CLAES staff screen

## 6. Overall Control

The control function consists of two layers. The first layer governs the execution of the whole system. The second layer is included within each subsystem, which is controlled by its own control program (task layer).

## 6.1. Control Structure

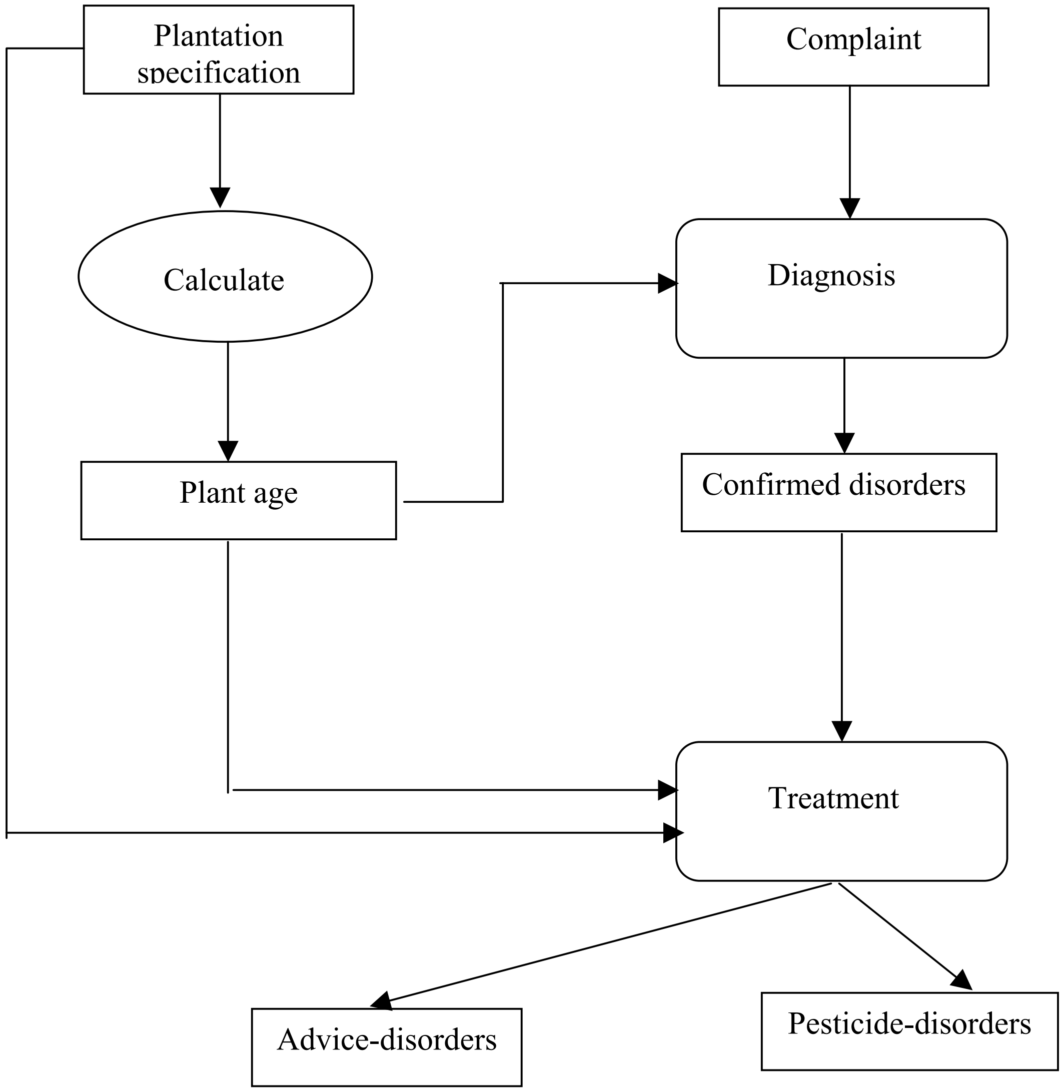


Fig. (6): Control structure of the integrated system

**inference:** calculate

**operation-type:** calculate the plant age.
**input-roles:** plantation specification; (plantation: date, plantation:type)
**output-roles:** plant age (plant: age);
**static-roles:** there is no static roles
**spec:** plant age is calculated in days by subtracting the plantation date from the session date.

## 6.2 Task

**task:** melon disorders diagnosis and treatment*;*
**task-definition:**
**goal:** 1- get the causes of the abnormal observations;
2- give the disorder treatment
**input:** complaints: (plant: complaint);
plantation specification: (plantation: date, plantation:type)
**output:** confirmed-disorders: (disorder: confirmed)
pesticide-disorders: (pesticide: treat_disorder)
advice-disorders: (advice & the related disorders).

**task-body:**
**type:** composite
**subtasks:** diagnosis, treatment, calculate
**additional-roles** plant age: (plant: age)

**control-structure:**

```
PRESENT(welcome screen)
IF user selection is about system
THEN PRESENT(about system screen)
IF user selection is domain expert
THEN PRESENT(domain experts screen)
IF user selection is claes staff
THEN PRESENT(claes staff screen)
IF user selection is diagnosis
THEN
IF plantation: date is UNKNOWN THEN Begin OBTAIN (plantation: date) End
calculate (P: plantation specification   →   P: plant age),
OBTAIN (plant: complaint)                       % from the user
Diagnosis (complaint, P   →   confirmed disorders)
IF user selection is treatment
IF plantation: date is UNKNOWN
        THEN OBTAIN (plantation: date)
calculate (P: plantation specification   →   P: plant age),
IF disorders: confirmed = ∅
        THEN OBTAIN (assumption),                          % from the user
             assert(assumption, disorders: confirmed)
Treatment (P, confirmed disorders → Pesticide-disorders, advice-disorders)
```

# 7. Test Cases

## Test No: 1

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
Leaves color: أصفر
leaves: color position = الورقة كله
leaves: color direction = من أسفل الى أعلى
Root appearance: طبيعى

**Diagnosis:** نقص نيتروجين

User request: treatment

نترات النشادر= **المادة**
**التركيز** = 0.2 %
رش على المجموع الخضري = **الطريقة**
تحليل الأوراق للتأكد من نقص النتروجين = **النصيحة**
رش النبات بنترات النشادر مرتين أسبوعيا لمدة أسبوعين

## Test No: 2

plantation: type = صوب
User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
Leaves color: أصفر
leaves: appearance status = غير طبيعى
leaves: appearance = ذبول
root: appearance = يوجد عقد

**Diagnosis:** نيماتودا تعقد الجذور

User request: treatment

تعويض النبات بالرش التسميدى الورقي= **النصيحة**
تعقيم التربة بالميثيل بروميد أو بالفايدت المحبب قبل الزراعة ب 21 يوما

## Test No: 3

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
Leaves color: مبقعة
leaves: spots color =أصفر
leaves: spots position = على السطح السفلي
leaves: spots appearance = صغيرة جدا

**Diagnosis:** الذبابة البيضاء

User request: treatment
متوسط عدد الذبابة البيضاء على الورقة= 10 (user)
**المواد البديلة** =
**EC** %50 اكتياك ، **EC** %50 ريلدان ,wp % 25 مارشال **,WP** %50 ايفيسكت،
The user chose **EC** %50 اكتياك
**المادة** = %50 اكتياك
**التركيز** = 0.387 %
**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 4

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
Leaves color: مبقعة
leaves: spots color =أصفر
leaves: spots position = على السطح العلوي
leaves: spots appearance = مضلعة
leaves: appearance status = غير طبيعى
leaves: appearance = نمو زغبي رمادي على السطح السفلي

**Diagnosis**: البياض الزغبي
User request: treatment

**المواد البديلة** = ( بريفكيور-ن ،ريدوميل+)
The user chose بريفكيور-ن
**المادة** =بريفكيور-ن
**التركيز** = 0.25 %
**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 5

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
stem: color-status = غير طبيعى

stem: color = بنى عليه نمو أبيض
root: color = بنى عليه نمو أبيض

**Diagnosis**: عفن الساق الأبيض
User request: treatment

**المواد البديلة** = (ايوبارن , توبسن + ثيرام, أنتراكول كومبى , كوبرا أنتراكول )

The user chose توبسن + ثيرام,
**المادة** = توبسن +ثيرام
**التركيز** = 100 جم توبسن + 150 جم ثيرام/100 لتر ماء
**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 6

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
leaves: appearance status = غير طبيعى
leaves: appearance = وجود أنفاق متعرجة
leaves: tunnel color = بنى

**Diagnosis**: صانعات الأنفاق
User request: treatment
نسبة الإصابة = 5
**النصيحة** = يتم جمع الأوراق المصابة وإعدامها

## Test No: 7

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 31/3/2001
leaves: appearance status = غير طبيعى
leaves: color = مبقعة
leaves: spots color = أبيض مخضر
leaves: spots appearance = منقطة ومتجمعة
leaves: appearance = وجود برقشه خضراء باهته على السطح السفلي للورقة

**Diagnosis**: العناكب
User request: treatment
العناكب : شدة الإصابة =خفيفة (user)
**المواد البديلة** = (زيت كيميسول 95 % مستحاب، زيت كزد 95 % مستحاب، زيت ناترلو 93 % مستحاب ،ام-بيد 49% سائل ، بيوميت)

The user chose زيت كزد 95 % مستحاب

**المادة** = زيت كزد 95 % مستحلب

**التركيز** = 1 %

**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

**النصيحة** = التعفير بالكبريت الزراعي يفيد فى الوقاية من العناكب

## Test No: 8

User request: diagnosis
Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/4/2001
fruits: appearance status = غير طبيعى
fruits: appearance = وجود سائل لزج على سطح الثمرة
fruits: appearance = وجود أنفاق داخل جسم الثمرة بها يرقات

**Diagnosis**: ذبابة ثمار القرعيات

User request: treatment
شدة الإصابة : العناكب = خفيفة (user)
**المواد البديلة** = (ايفيسكت 50 % wp ، بانكول 50% wp)

The user chose ايفيسكت 50 % wp

**المادة** = ايفيسكت 50 wp%

**التركيز** = 0.075 %

**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 9

Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/4/2001
User request: treatment
Disorder name: ( لفحة الساق الصمغية & التبقع الالترنارى)

**المادة** = كوبرا أنتراكول

**التركيز** = 0.25 %

**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 10

Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/4/2001
User request: treatment
Disorder name: (نقص بوتاسيوم)

**المادة** = بوتاسيوم سائل

**التركيز** = 0.2 %

**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 11

Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/3/2001
User request: treatment
Disorder name: (نقص فوسفور)
irrigation: type = بالتنقيط

**المادة** = حمض فوسفوريك
**التركيز** = 400 سم مكعب/فدان
**الطريقة** = يوضع فى السمادة

## Test No: 12

Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/3/2001
User request: treatment
Disorder name: (عفن الساق الأبيض & العفن الرمادي &العفن الأسود)
**المواد البديلة** = (ايوبارن , توبسن + ثيرام, أنتراكول كومبى ,كوبرا أنتراكول )

The user chose ايوبارن

**المادة** = ايوبارن
**التركيز** = 0.25 %
**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 13

Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/3/2001
User request: treatment
Disorder name: (دودة ورق القطن & الذبابة البيضاء &المن)
نسبة الإصابة بدودة ورق القطن = 10
عدد المن على الورقة 4 =متوسط
عدد الذبابة البيضاء على الورقة 8 =متوسط

**المادة** = ريلدان 50% **EC**
**التركيز** = 0.125 %
**الطريقة** = رش على المجموع الخضري

## Test No: 14

Plantation date: 15/2/2001 session date: 30/3/2001
User request: treatment
Disorder name: (دودة ورق القطن & الذبابة البيضاء &المن)

نسبة الإصابة بدودة ورق القطن= 3
متوسط= 4 عدد المن على الورقة
متوسط= 3 عدد الذبابة البيضاء على الورقة

،سوبر مصرونا ،سوبر رويال 95 % مستحلب ،زيت كزد 95 % مستحلب) = **المواد البديلة**
(بيوفلاى ،ام-بيد 49% سائل ،زيت ناترلو 93 % مستحلب , مستحلبا 94%

The user chose بيوفلاى

بيوفلاى = **المادة**
**التركيز** = 0.1 %
رش على المجموع الخضري = **الطريقة**

# References

**[Wielinga, 1994]** Bob J. Wielinga, Expertise Model Definition Document, ESPRIT Project P5248 KADS-II, Document Id. : KADS-II/M2/UvA/026/5.0, University of Amsterdam, 1994.