

تكنولوجيات الشهباني ("شهاك") - شركة خفية الاسم

: صندوق بريد عدد 466 - حومة السوق - جربة - 4180 - الجمهورية التونسية عنوان البريد

: البريد الإلكتروني <chahbani.bellachheb@gmail.com>

الهاتف الجوال: +21698254383 : الهاتف القار و الفاكس +21675654391

موقع الواب: www.chahtech.com

تقرير حول الموزع المدفون لري الخضروات والأشجار و
نباتات الزينة الموضوعة في حاويات و حقن المياه لخبزها في
أعماق التربة

سبتمبر 2011

إشكاليات و أهداف الموزع المدفون

إن التطور السكاني والتكنولوجي والاقتصادي الذي عرفته الدول العربية بعد الحرب العالمية الثانية أدى إلى ضغط حاد على الموارد المائية الجوفية والسطحية لتلك الدول مما جعلها تلتجئ أحيانا إلى تحلية مياه البحر لتلبية حاجياتها من مياه الشرب بينما التجأت بلدان أخرى إلى بناء سدود لتجميع مياه الأمطار واستعمالها للري وللشرب بعد معالجتها. وبالتوازي مع بناء تلك السدود، دعمت بعض الدول استغلال مياه الأمطار بمنشآت مائية متوسطة (بحيرات جبلية، سدود تعويقية) وصغيرة الحجم (حواجز ترابية، فساقى وموادل، طوابي، جسور...). ورغم كل هذه الجهود لاستغلال كل الموارد المائية (مياه الأمطار والمياه الجوفية) لتلبية حاجيات البلدان العربية من المياه فإن جل الدول تعيش أزمة مياه.

كما أنه في نفس الوقت، اتسعت في جل الدول العربية المساحات المخصصة للمحاصيل التي تعتمد على حصاد مياه الأمطار خاصة منها الأشجار المثمرة. وقد عرفت هذه الأخيرة تدهورا خلال سنوات الجفاف المتتالية مثلما حصل بالجمهورية التونسية خلال سنوات 1999-2002 حيث ماتت عشرات الآلاف من الأشجار.

وفي إطار هذه الأزمة المائية، توصل الدكتور بالأشهب الشهباني، أستاذ باحث بمعهد المناطق القاحلة بمدنين بالجنوب التونسي، إلى اختراع وقعت تجربته ميدانيا وتمت حمايته وطنيا وعالميا. كما أن هذا الاختراع سيستغل ويتم تصنيعه وبيعه محليا وعالميا من طرف شركة تم إحداثها للغرض. ومن أهم أهداف الاختراع:

- الاستغلال الأمثل والاقتصاد في مياه الري؛
- تحسين جدوى ومردودية الموارد المائية (مياه الأمطار و المياه الجوفية).
- تحسين إنتاجية الزراعات المطرية (Rainfed-crops) وخاصة منها الأشجار المثمرة (زيتاين، كروم، تين، لوز، تفاح...) وجعلها مستدامة رغم تذبذب وقلّة كميات الأمطار وتواجد سنوات جفاف (2 إلى 4 سنوات) متتالية.
- المحافظة على الواحات و مكافحة التصحر وتملح التربة عند استعمال مياه مالحة نسبيا (3 غرامات في لتر أو أكثر).

مختلف أشكال واستعمالات الموزع المدفون

الاختراع يتمثل في منتج يمكن تصنيعه من مواد مختلفة (بلاستيك، اسمنت مسلح، معدن، سيراميك لخ). ولعل أحسن طريقة و أرخصها هي طريقة آلات حقن بلاستيك (plastic injection process). و باستعمال هذه الطريقة يمكن إنتاج ثلاث أشكال من الموزع المدفون:

⊗ الموزعات المردومة للأشجار المثمرة ولأشجار الزينة و الغابية،

⊗ الموزعات المردومة للخضروات داخل البيوت المحمية الزجاجية والبلاستيكية و خارجها،

⊗ الموزعات المردومة لنباتات الزينة الموضوعه في حاويات.

الدور الرئيسي للموزع المدفون هو تسهيل عملية خزن ماء الري في تربة الأرض أو في تربة الحاوية حيث توجد أغلبية الجذور للنبته أو الشجرة. ويتم ذلك بواسطة طبقة رشح تسهل نفاذ الماء بسرعة إلى التربة. ويجب أن تكون المدة المكونه للطبقة لا تتأكل من طرف ماء الري ولا يبقى على سطح مكوناتها بقايا من تلك الماء عند انتهاء الري. كما يجب أن لا يبقى الماء داخلها. بفضل هذه الخاصيات لطبقة الرشح بحيث لا يمكن أن تدخلها الجذور و تعيق نفاذ الماء بسرعة إلى التربة.

بالنسبة للأشجار المثمرة ولأشجار الزينة و الغابية، تدم الموزعات على عمق بين 50 و 60 سنتمتر. يمكن وضع الموزعات عند غراسه الشجرة على بعد 50 أو 70 سنتمتر عن الجذع. كما يمكن وضع الموزعات بعد الغراسه في مستوى آخر مظلة الشجرة مهما كان عمرها.

أما بالنسبة للنباتات العشبية المعمره المستعملة للزينة تدم الموزعات على عمق بين 20 و 40 سنتمتر وعلى بعد 20 سنتمتر من محور النبتة.

و توضع الموزعات للخضروات داخل البيوت المحمية الزجاجية والبلاستيكية و خارجها، بجانب النبتة على عمق بين 5 و 10 سنتمتر وعلى بعد 3 سنتمتر من محور النبتة.

أما الموزعات لنباتات الزينة الموضوعه في حاويات فتحتوي على فراغ يملا بماء الري الذي تنفذ فيما بعد، عبر طبقة الرشح، إلى التربة الموجوده تحت الموزع. وسعة الفراغ مدروسة بحيث تكفي لملاء كل فراغات التربة لتكون مخزونا كافيا لعدة أيام أو أسابيع.

للموزع المردوم استعمالان اثنان:

- الاستعمال الأول هو الري تحت ارضي. هذا الري قد يكون دائما بالمستغلات الزراعية المروية و المساحات الخضراء أو عرضيا خلال فترات الجفاف بالنسبة للمستغلات المطرية.

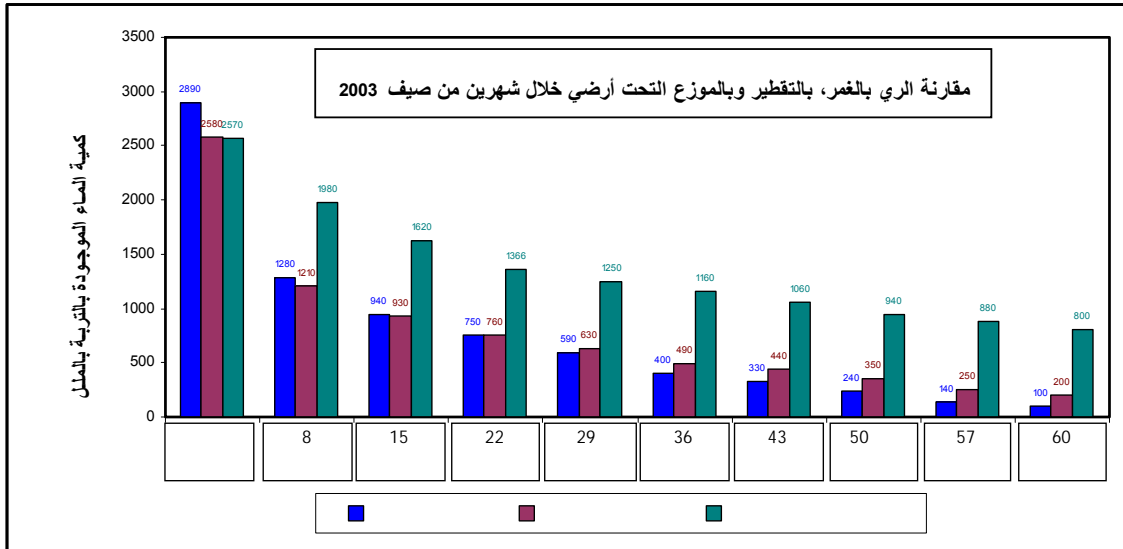
- الاستعمال الثاني هو حقن مياه الأمطار و العيون الطبيعية لخزنها في أعماق تربة المستغلات الزراعية المطرية المزروعة بالأشجار المثمرة أو الزراعات الحولية ذات الجذور العميقة (فله أهمية إستراتيجية لاستغلال الموارد المائية الغير المستعملة حاليا والتي تضيع و تتبخر بالسباخ أو تضيع بالبحار. . و يتم حقن المياه في أعماق التربة) عمق 60 سنتمتر (أكثر). و يبقى ذلك الماء المحقون مخزن خلال مدة تتجاوز 3 سنوات إن لم تستغلها الأشجار أو النباتات. و قدرت كميات المياه الضائعة (لبحيرة جبلية مسحة مصبها 7000 هكتار و سعة خزنها 300000 متر مكعب) خلال السنة الممطرة و الممطرة جدا — 1550000 متر مكعب . هذه الكمية الهائلة من المياه يمكن حقنها في أعماق التربة المغروسة بالأشجار باستعمال الموزعات المردومة. حقن تلك الكمية يمكن

من توفير الحاجيات المائية (مع نمو حسن وإنتاج وافر) لـ 34444 زيتونة كهلة خلال ثلاث سنوات , كل زيتونة لها مخزون مائي يساوي 15 متر مكعب سنويا . كما قدرت كميات المياه الضائعة بالنسبة لعين طبيعية خلال المدة التي لا تستعمل مياهها للري (من شهر أكتوبر إلى شهر مارس) بـ 23328 متر مكعب . حقن تلك الكمية يمكن من توفير الحاجيات المائية (مع نمو حسن وإنتاج وافر) لـ 518 زيتونة كهلة خلال ثلاث سنوات . كل زيتونة لها مخزون مائي يساوي 15 متر مكعب سنويا . وقد جرب حقن مياه الأمطار و العيون الطبيعية لخرنها في أعماق تربة المستغلات الزراعية بنجاح بجبال مطماطة (الجنوب التونسي) و بمنطقة "دجبة" (ولاية باجة الشمال الغربي التونسي) و بقرية "تينيري" بجبال القبائل (الشمال الجزائري).

أهم ميزات الموزع المدفون

لقد تمت تجربة الموزع المدفون في المستغلة النموذجية لمعهد المناطق القاحلة بمدنين ولدى العديد من المزارعين بالجنوب التونسي. ومن أهم نتائج تلك التجارب ما يلي :

- اقتصاد هام لمياه الري و المحافظة بنسبة 100 % عليها في أعماق التربة وتجنب ضياعها عن طريق التبخر؛ . فقد بينت النتائج الأولية لمتابعة النماذج المخصصة للخضروات خلال شهري يوليو وأغسطس [3,4] ، أن نماذج الموزع التحت أرضي مكنت من الحفاظ على 34 % من مياه الري، بينما الري بالغمر وبالقطرة قطرة لم يمكنا من الحفاظ إلا على 8 % بالنسبة للقطرة قطرة و 3,4 % بالنسبة للغمر.



- التقليل من عدد مرات الري عن طريق إطالة المدة بين الريات . ويتجلى هذا التقليل و الإطالة من خلال نتائج المتابعة لنباتات زينة وضعت في حاويات: عدد منها تم ريه بالغمر والباقي تم ريه بالموزع. تلك النتائج (جدول 3) تبين أن المخزون المائي في حاويات سقيت بالغمر بعد شهرين أصبح قريب من 50 بالمائة(54و51) بينما الحاويات المروية بالموزع المدفون فالمخزون المائي فيها قريب من 90 بالمائة(91 و89). وبعد أربعة أشهر أصبح المخزون المائي في الحاويات المروية بالغمر %22,6 و %20,6 أما بالنسبة للحاويات المروية بالموزع المدفون , فالمخزون المائي أصبح %84 و%81. هذه النتائج تعني أن, في برنامج يكون فيه الري كلما بلغت نسبة المخزون المائي في الحاويات تساوي 50 بالمائة, يجب أن نسقي بعد شهرين الحاويات المروية بالغمر, و بعد ستة أشهر الحاويات المروية بالموزع المدفون.

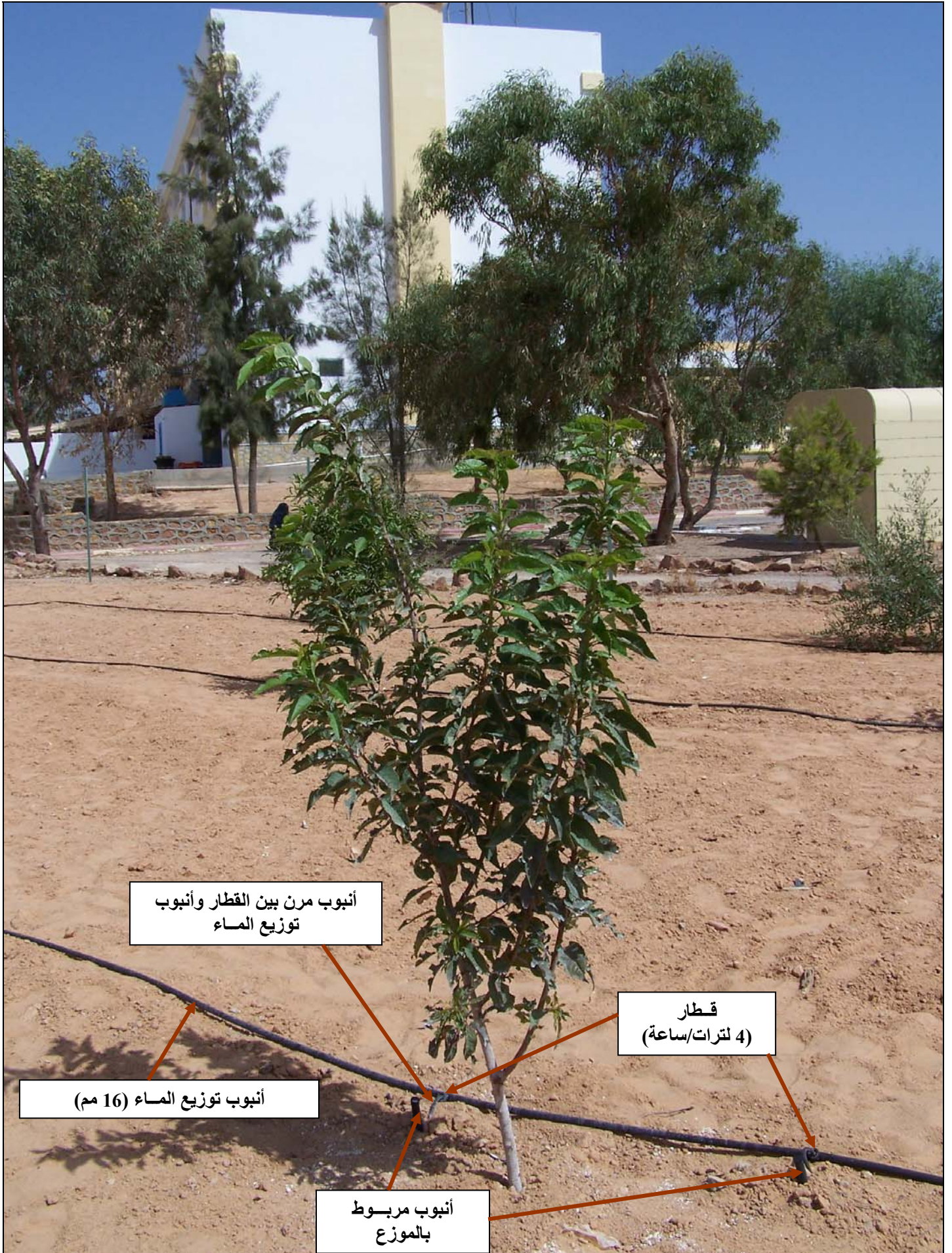
3:				
()				
2004/2/18 2003/10/15				
تاريخ تسجيل المعطيات	طريقة الري			
	الري بالغمر	الري بالموزع المدفون	الري بالغمر	الري بالموزع المدفون
15/10/03	8925 100 %	9600 100%	9565 100%	8135 100 %
16/12/03	4890 54%	8770 91%	5240 51%	7290 89%
18/02/04	2025 22,6%	8095 84%	1970 20,6%	6585 81%

- تحسين إنتاجية مياه الري (crop per drop), فقد سجلنا, في إحدى التجارب الميدانية في بيوت محمية برجيم معتوق(الصحراء التونسية) خلال 2005, ارتفاع في الإنتاج يساوي ثلاثة مرات أو أكثر من إنتاج الري بالتقطير أو التنقيط.

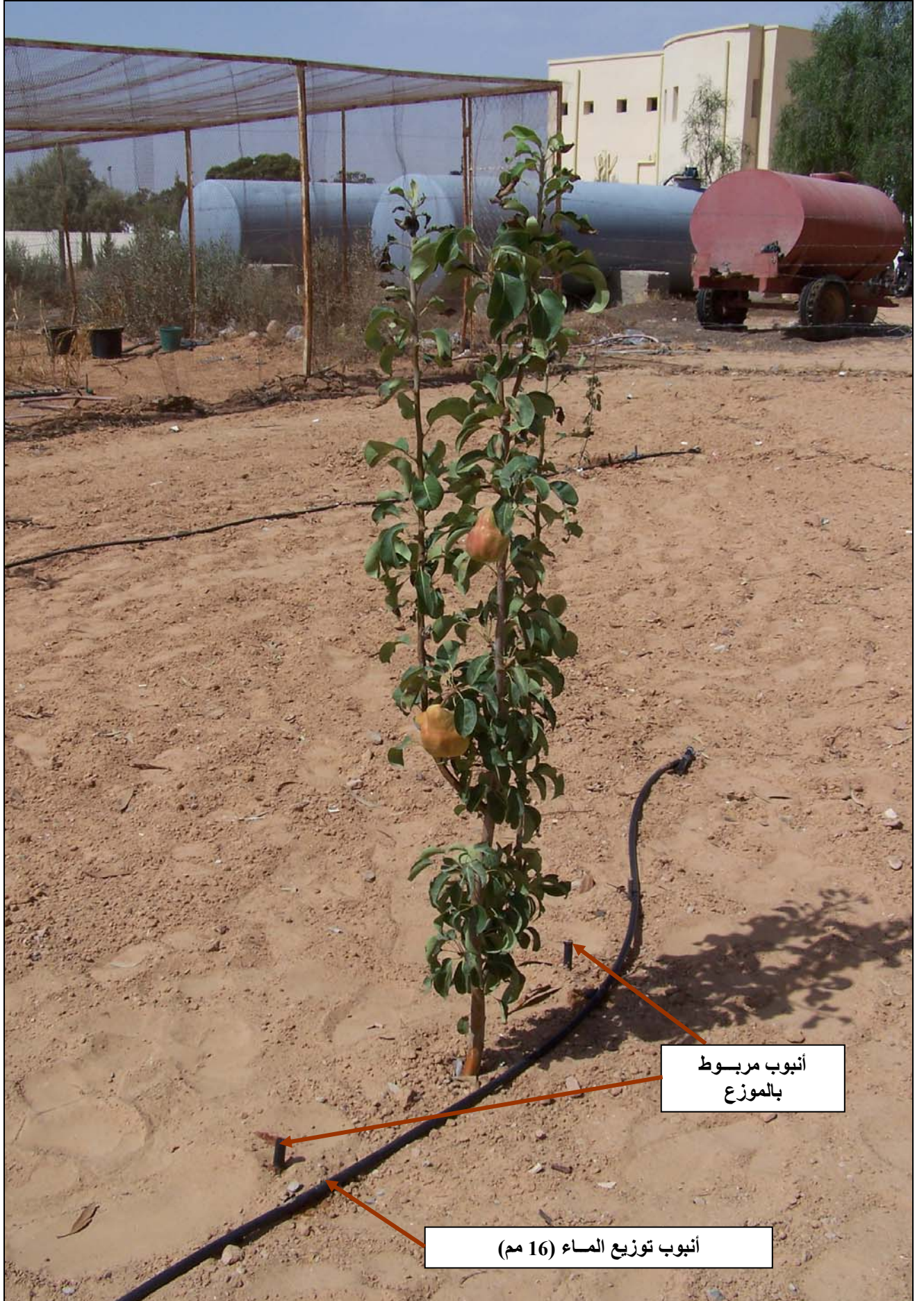
عدد النباتات	نوع الزراعة	طريقة الري	كمية ماء الري الجمليية	الإنتاج الجملي بالكيلوغرام
112 نبتة	فلفل	موزع مدفون	500 لتر	716
112 نبتة		(drip) التنقيط أو التقطير	500 لتر	141.2
112 نبتة	فلفل	موزع مدفون	250 لتر	382.5
112 نبتة		(drip) التنقيط أو التقطير	250 لتر	103.7
2005				

وزيادة على النتائج المذكورة أعلاه للموزع المدفون عدة نتائج و فوائد أخرى منها:

- التقليل من كمية البخار داخل البيوت المحمية وينجر عن ذلك التقليل من الأمراض التي تكثر بفعل الرطوبة في داخلها؛ كما يساعد ذلك على تحسين نسبة تلقيح الأزهار داخل البيوت المحمية وذلك من خلال تقليل بخار الماء داخل البيت.
- التقليل من تملح التربة عند استعمال مياه ري مالحة نسبيا(3الى5جرامات في اللتر). وقد قدر هذا التقليل من الأملاح بـ9000 كيلو غرام سنويا بالنسبة للهكتار (تروى هذه المساحة بـ10000 متر مكعب من ماء ملوحته 3 غرامات في لتر . يتبخر من تلك الكمية 3000 متر مكعب).
- تحسين جمالية المساحات الخضراء وذلك بإمكانية دفن(عمق 20 سنتمتر) شبكة أنابيب توزيع مياه الري.
- التقليل بصفة هامة جدا من الروائح الكريهة عند استعمال مياه الصرف المعالجة لري المساحات الخضراء للنزل و المدن.
- التقليل من الأعشاب الطفيلية من أشغال المتابعة و من استعمال المبيدات و مواد تغذية النباتات؛



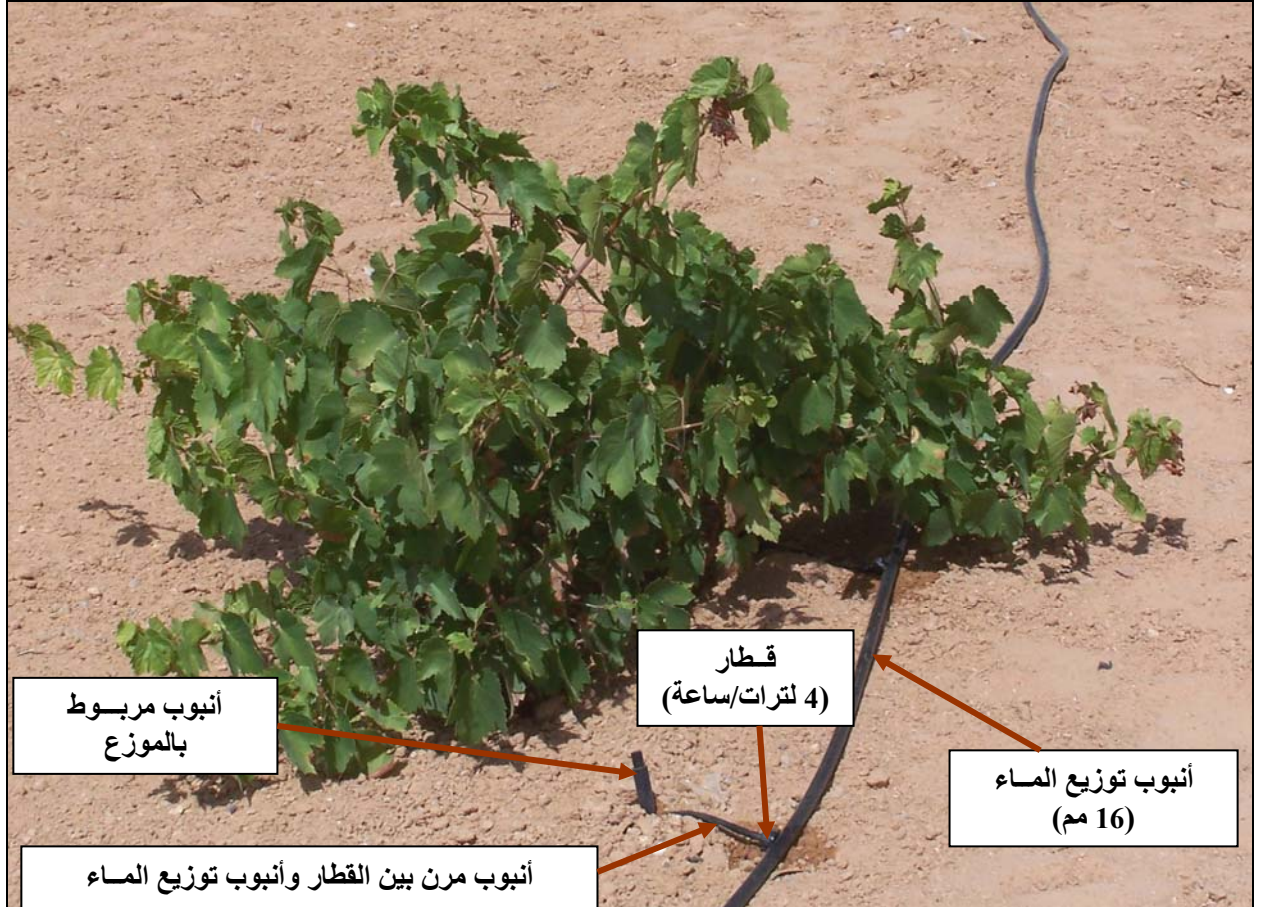
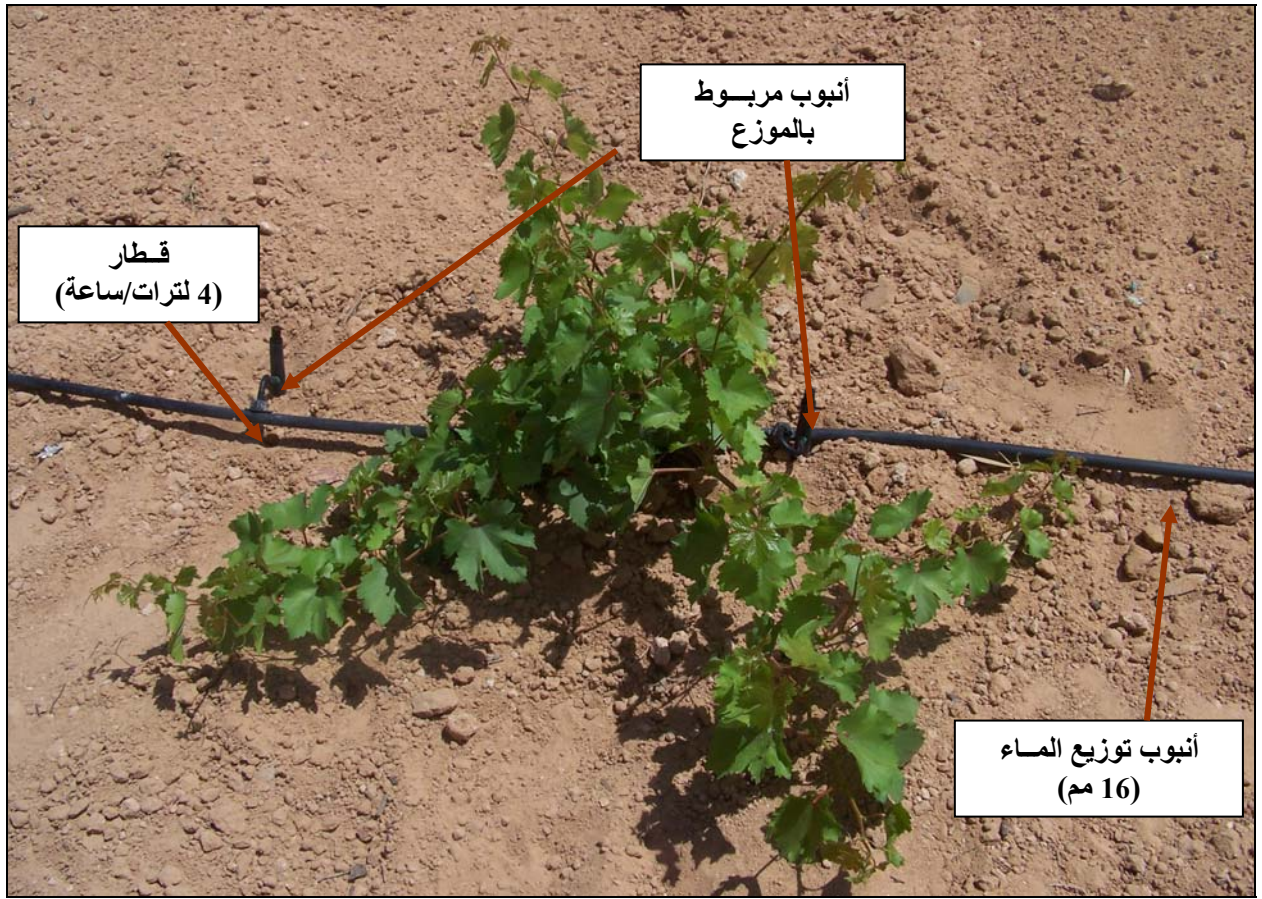
شجرة الكرز "حب ملوك" مروية بعدد 02 موزع مدفون بالضيغة الفلاحية المروية بالموزعات المدفونة
بمعهد المناطق، القاحلة بمدنين



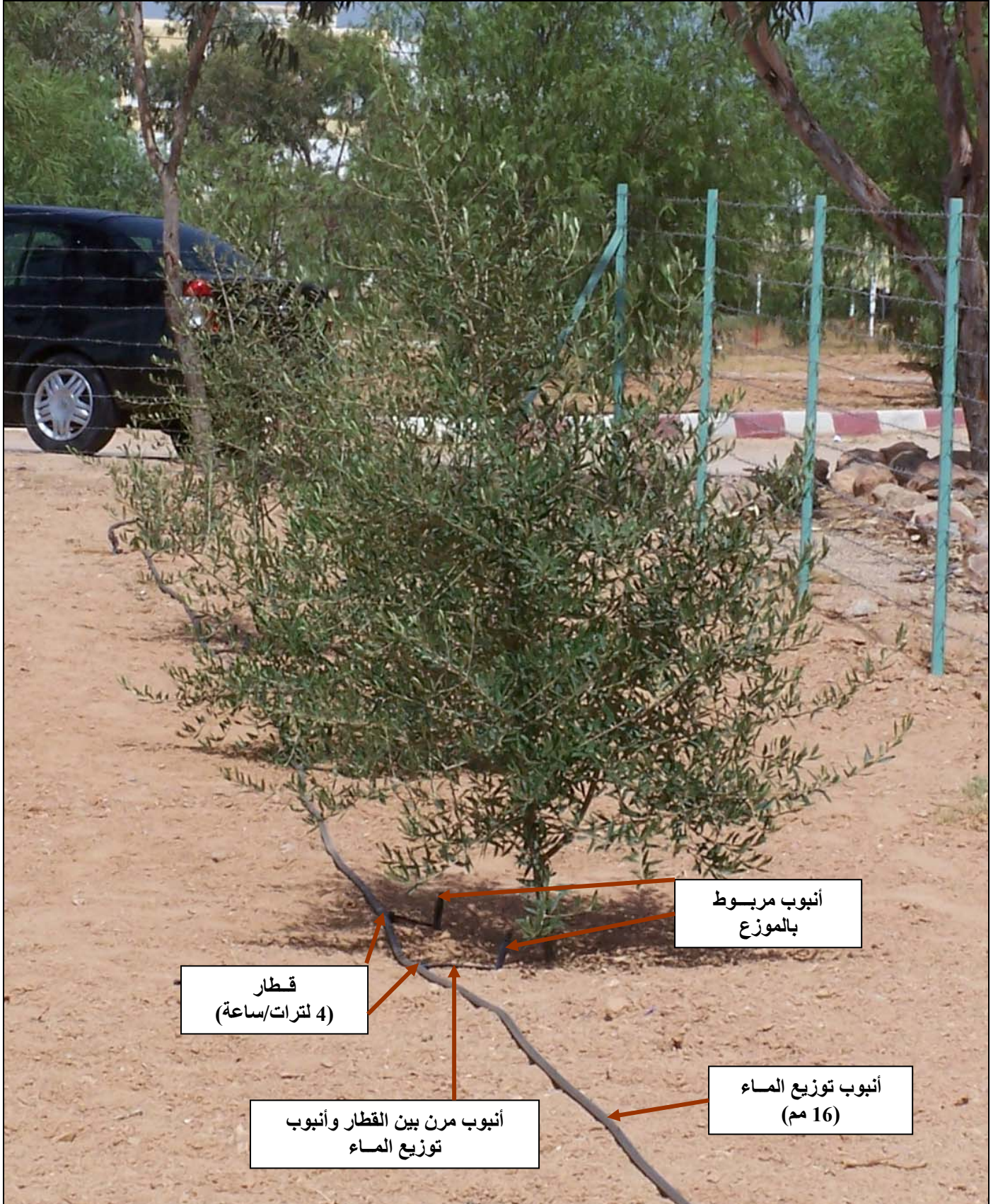
أنبوب مربوط
بالموزع

أنبوب توزيع الماء (16 مم)

شجرة إجاص مروية بعدد 02 موزع مدفون بالضيغة الفلاحية المروية بالموزعات المدفونة
بمعهد المناطق القاحلة بمدنين



شجرة عنب مروية بعدد 02 موزع مدفون بالضيغة الفلاحية المروية بالموزعات المدفونة
بمعهد المناطق القاحلة بمدنين

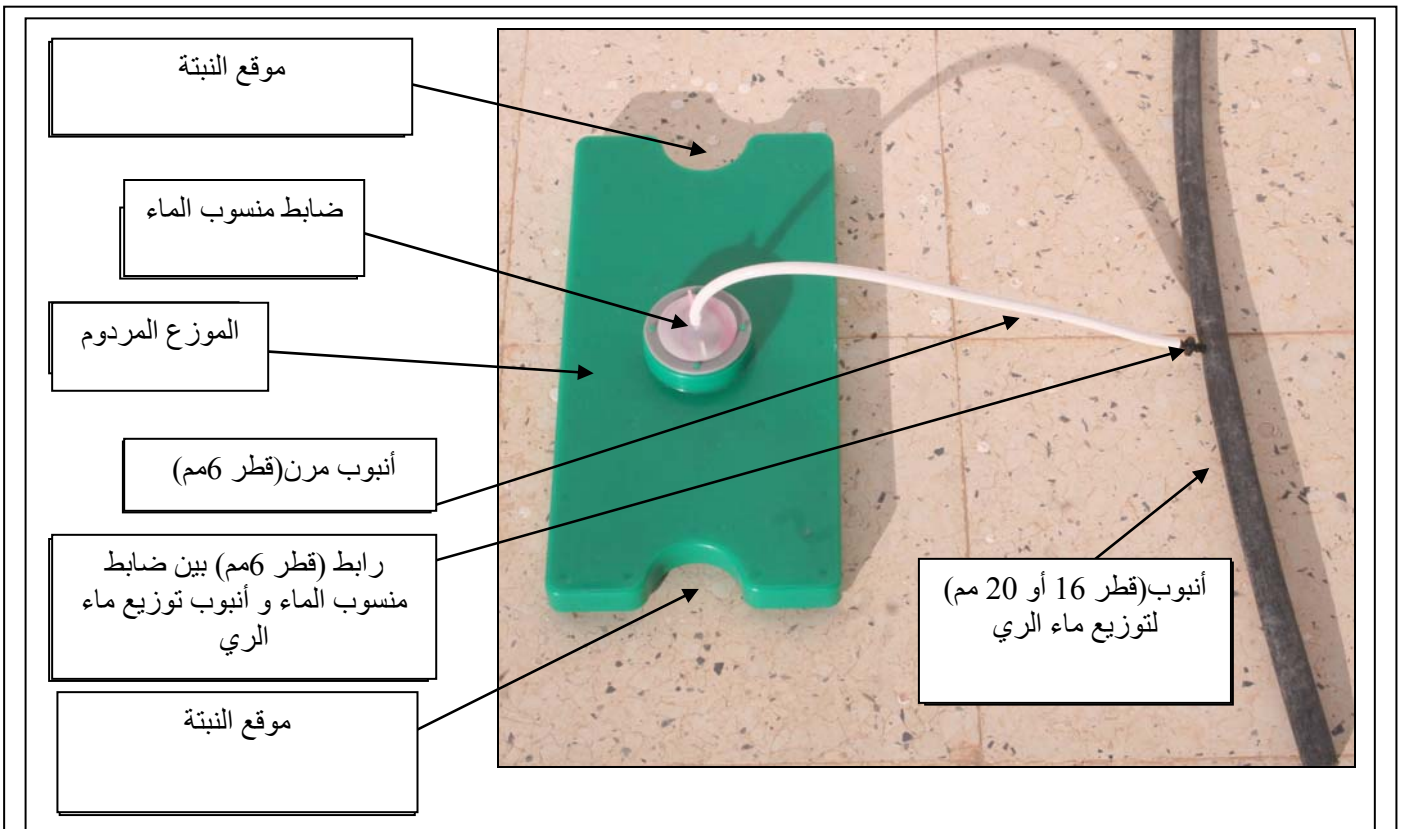
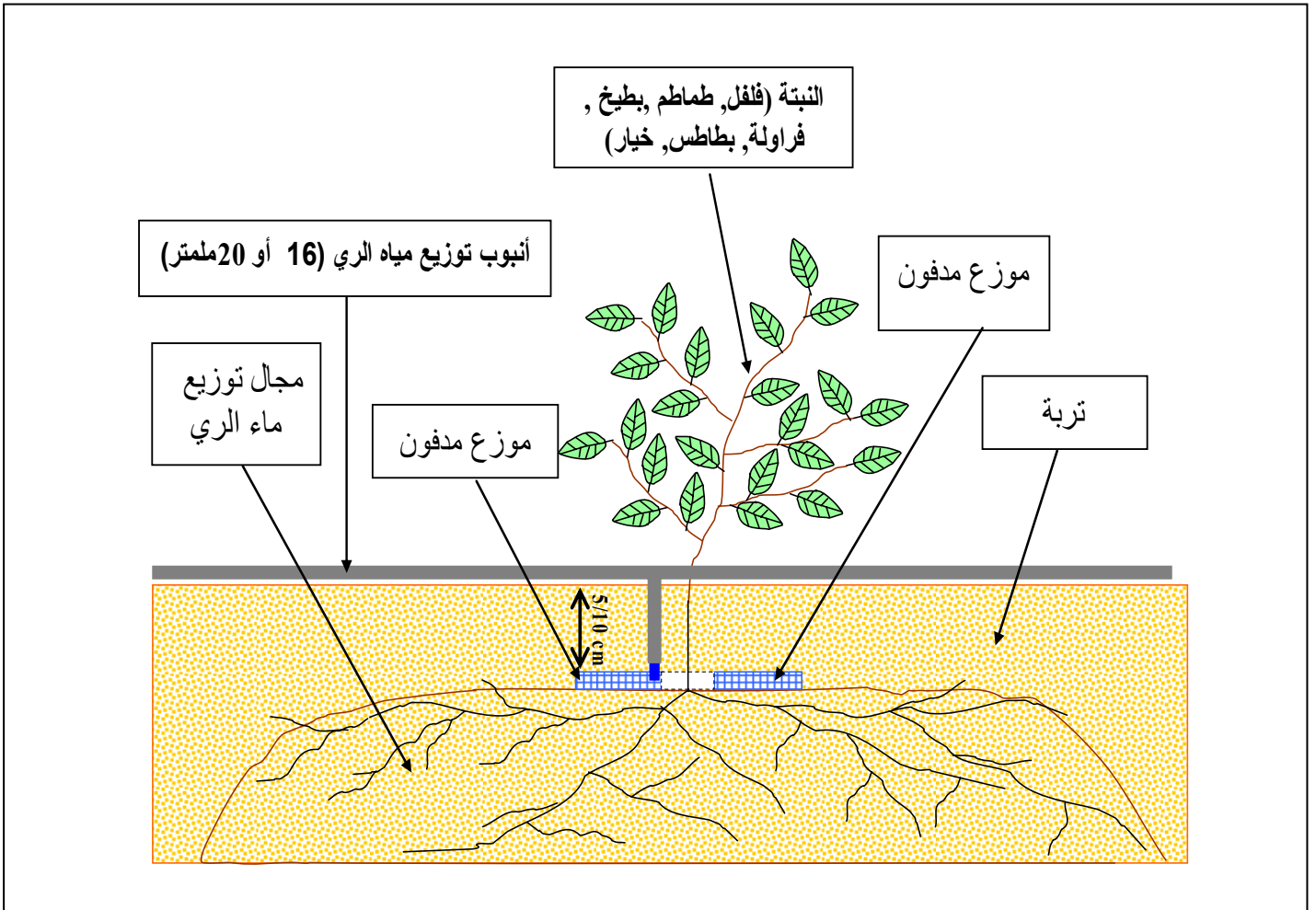


شجرة زيتون مروية بعدد 02 موزع مدفون بالضيعة الفلاحية المروية بالموزعات المدفونة
بمعهد المناطق القاحلة بمدنين

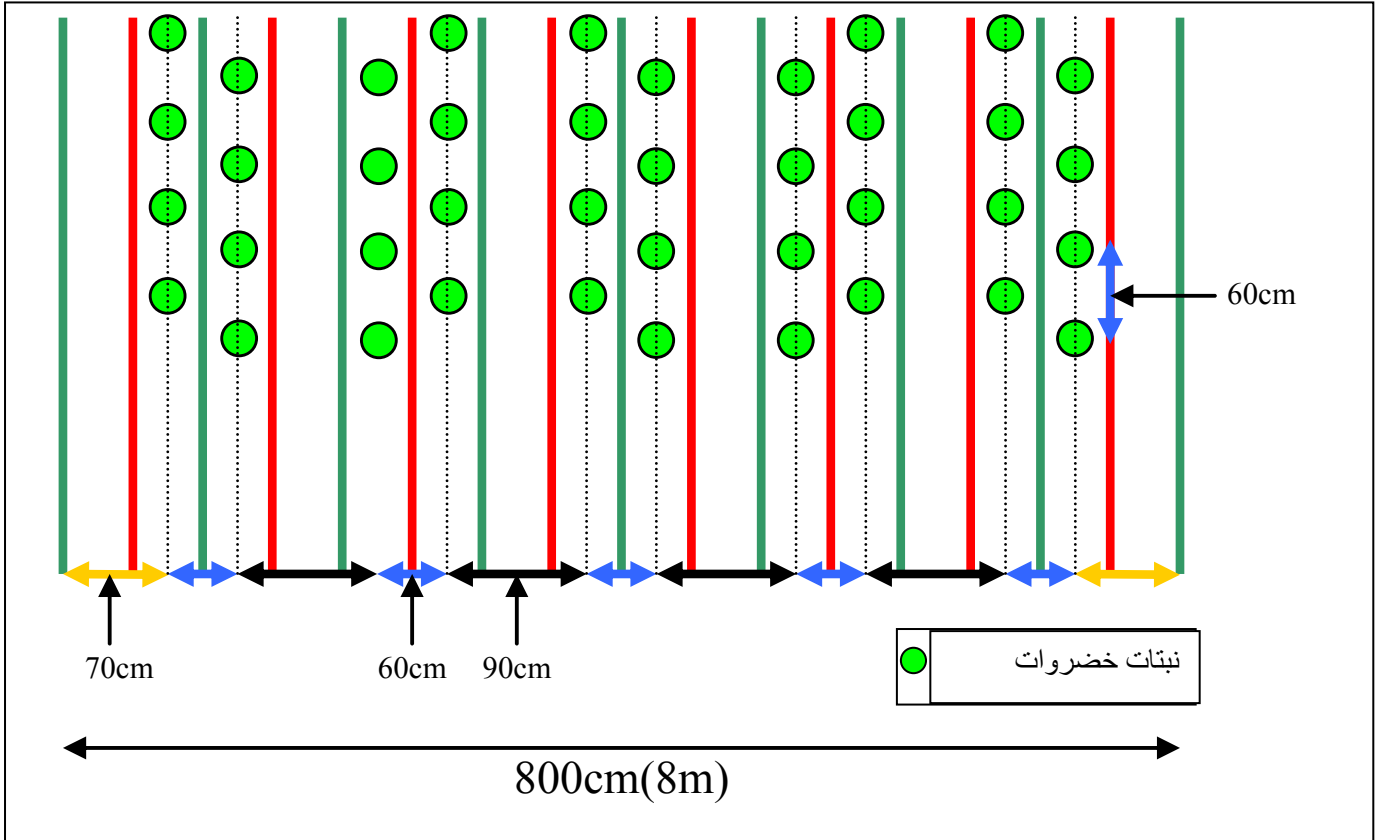


شجرة برتقال (نوع "طومسن") مروية بعدد 02 موزع مدفون بالضيعة الفلاحية المروية بالموزعات المدفونة
بمعهد المناطق القاحلة بمدنين





تفاصيل عن مكونات الموزع المردوم للخضروات



مثال هندسي لتهيئة بيت محمية مجهزة بموزعات مدفونة لري الخضروات فلفل أو طماطم أو قرعيات

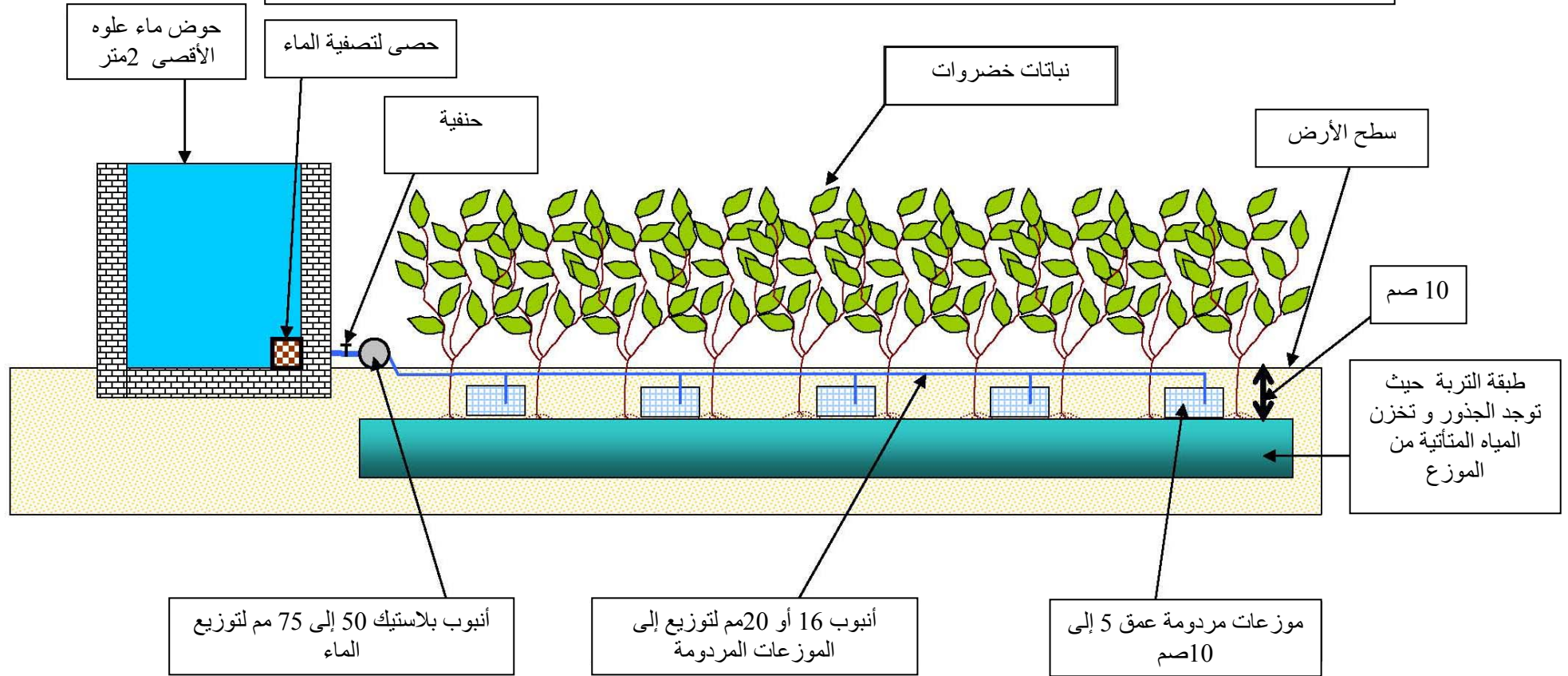


بيت محمية مغروسة بالفلفل ومروية بالموزعات المدفونة الخاصة بالخضروات

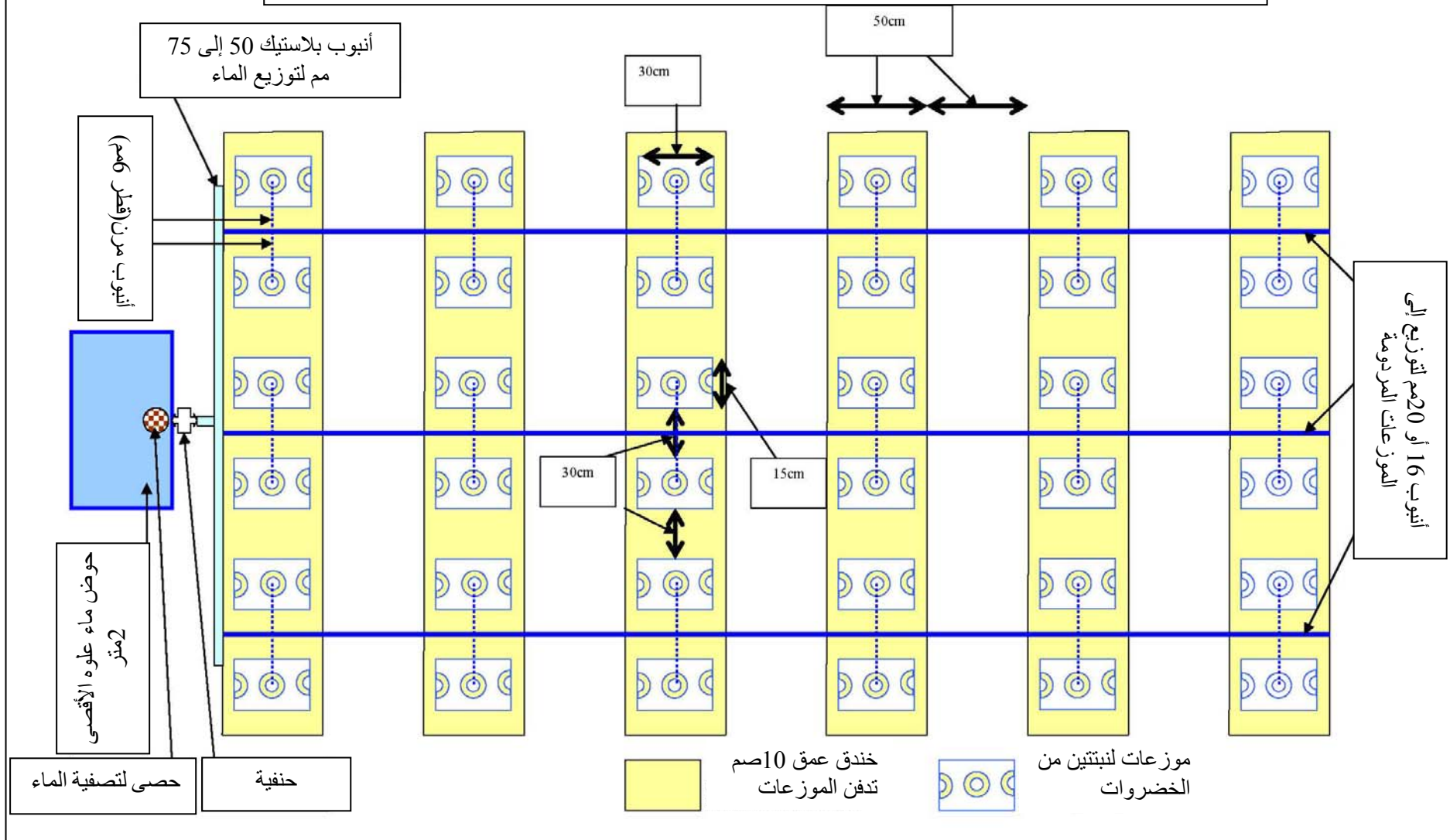


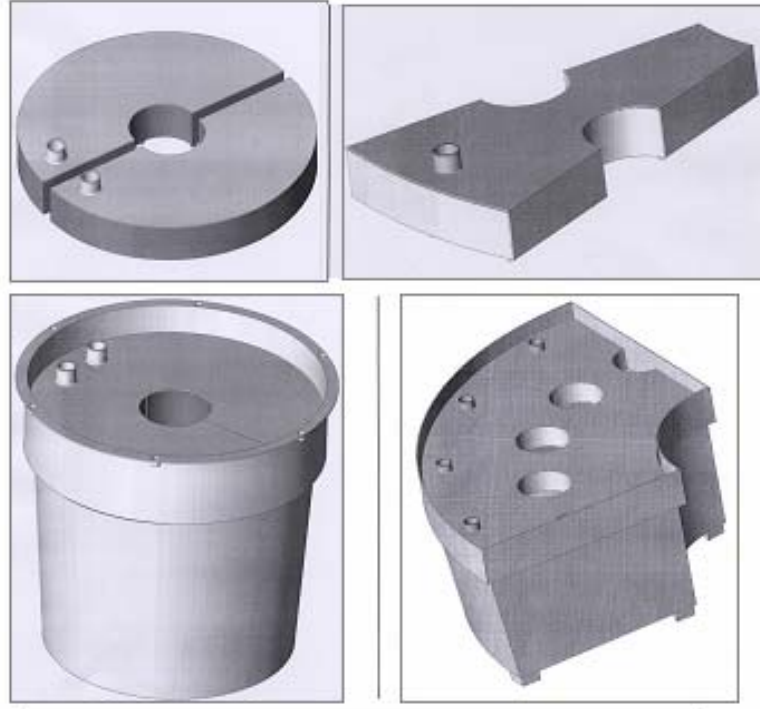
بيت محمية مغروسة بالشمامو مروية بالموزعات المدفونة الخاصة بالخضروات

شكل مقطعي لكيفية ري الخضروات بالموزعات المردومة انسيابيا بدون استعمال مضخة.
الماء يأتي من حوض مبني على سطح الأرض



مثال هندسي لكيفية ري الخضروات بالموزعات المردومة انسيابيا بدون استعمال مضخة. الماء يأتي من حوض مبني على سطح الأرض

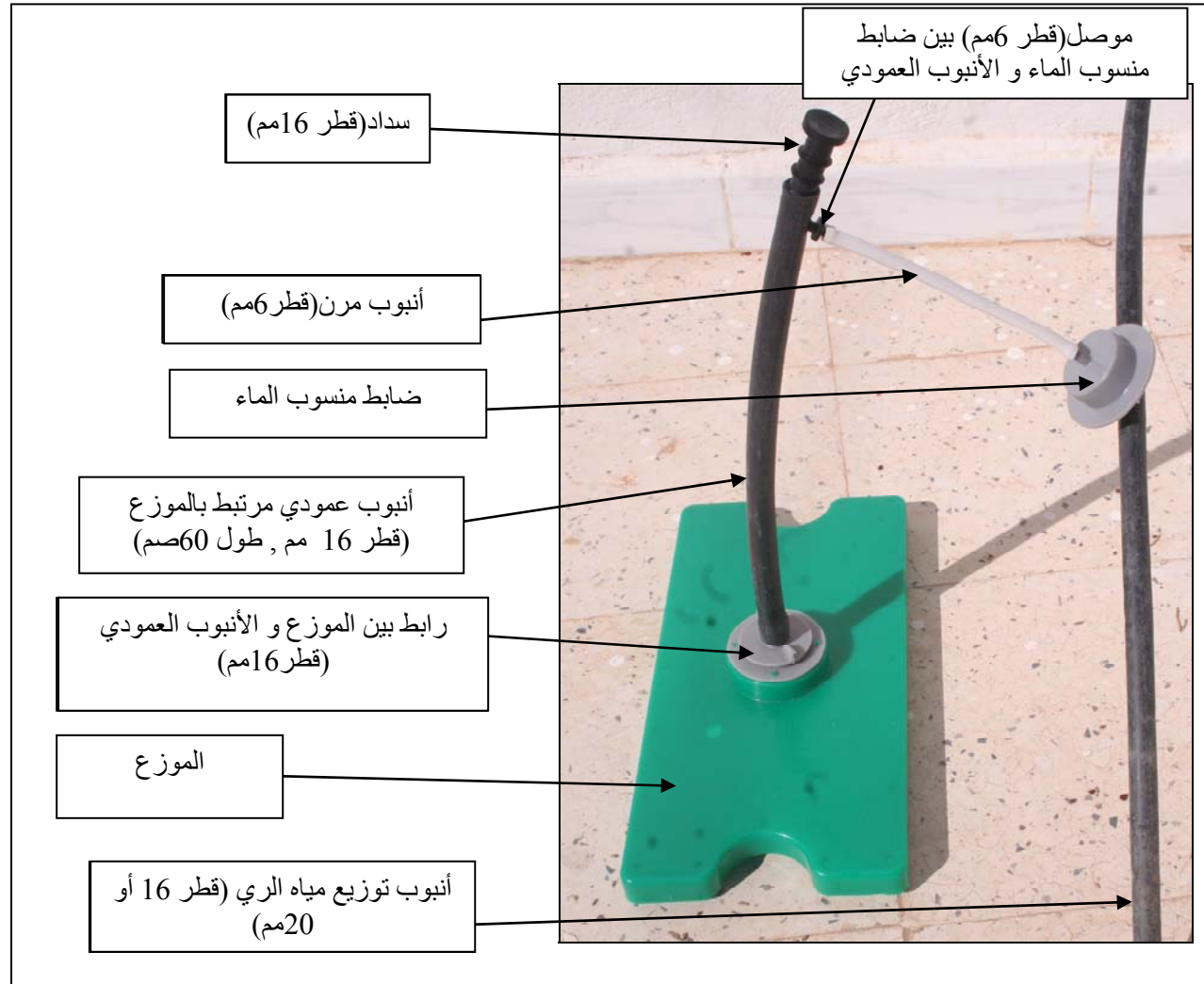
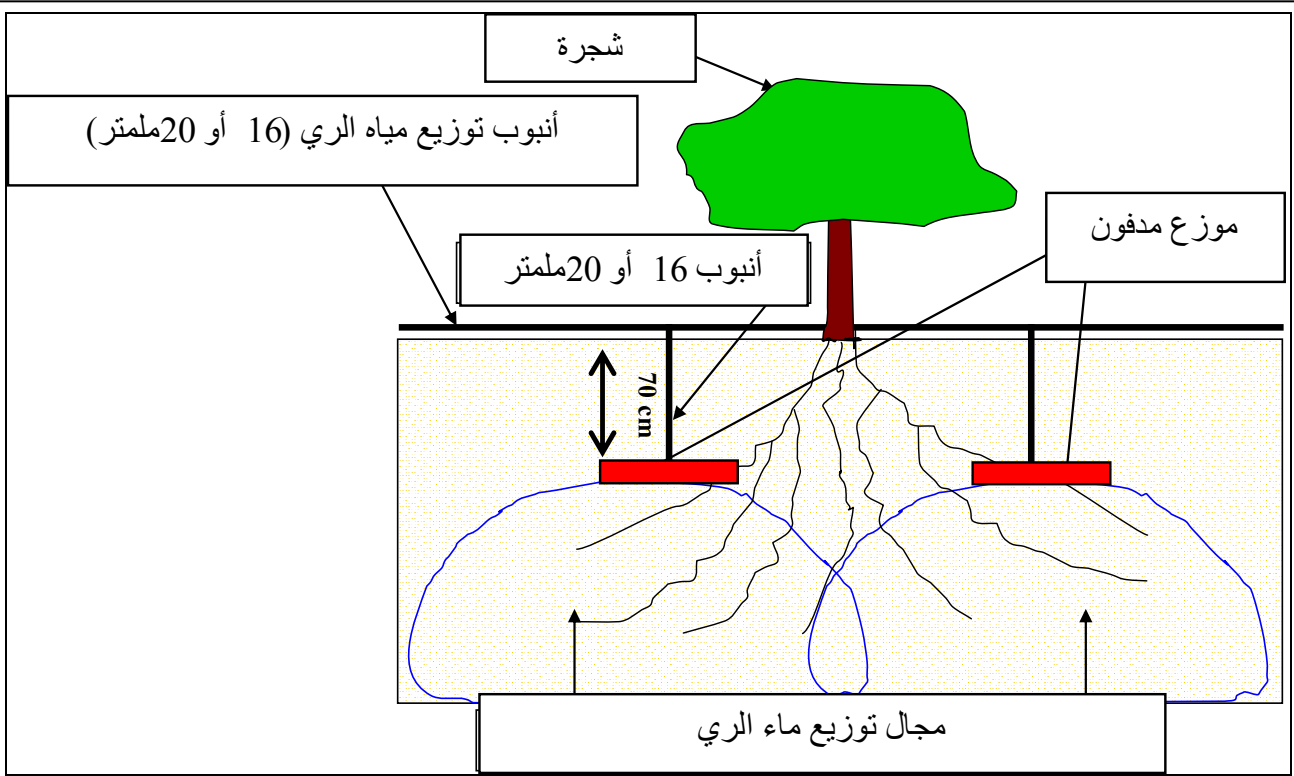




صور مستنبطة بالكمبيوتر للموزع لبعض
اشكال الموزع المدفون لري نباتات الزينة
الموضوعة في حاويات

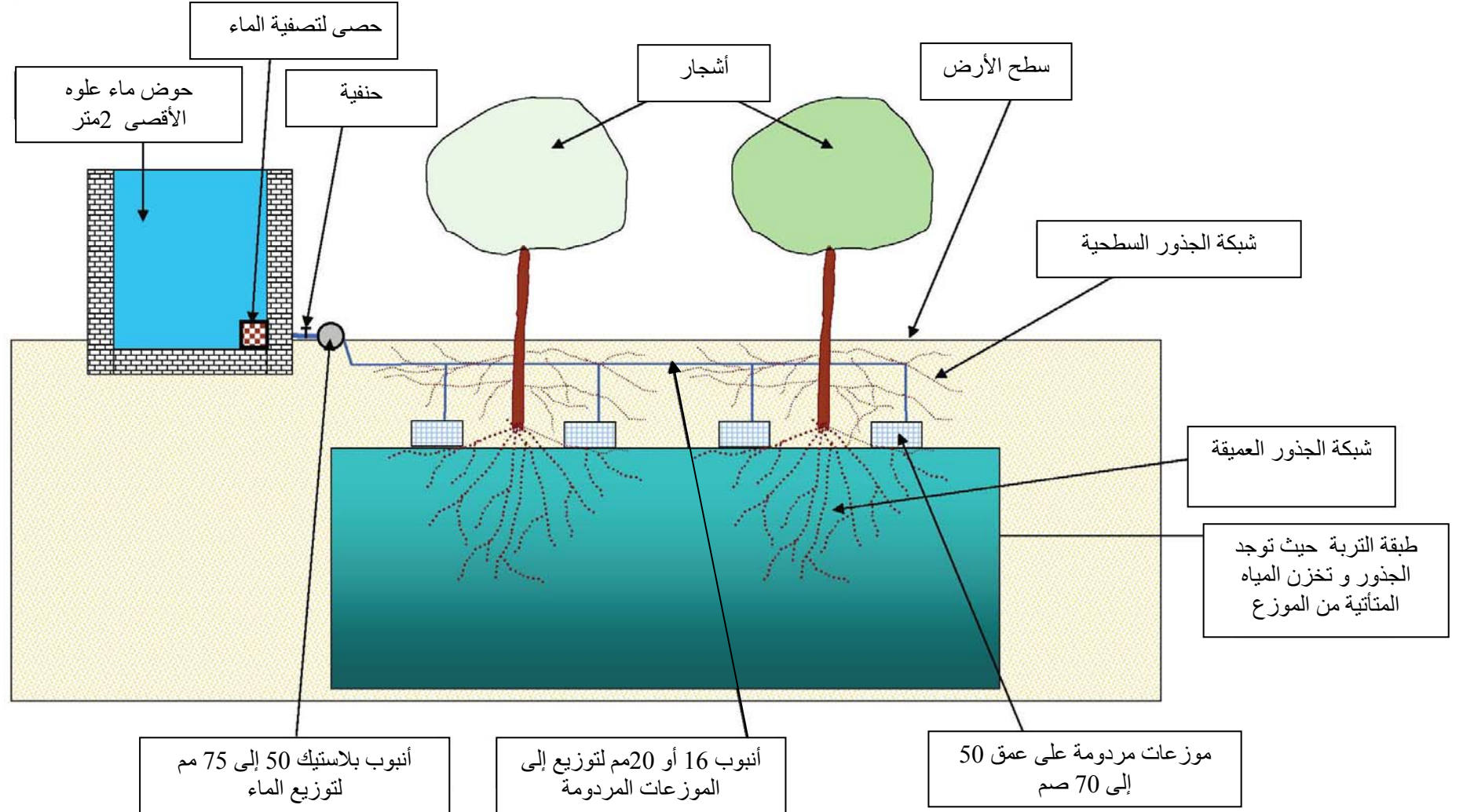


المتابعة العلمية لري نباتات الزينة
الموضوعة في حاويات ومروية
بالغمر و بالموزع المدفون

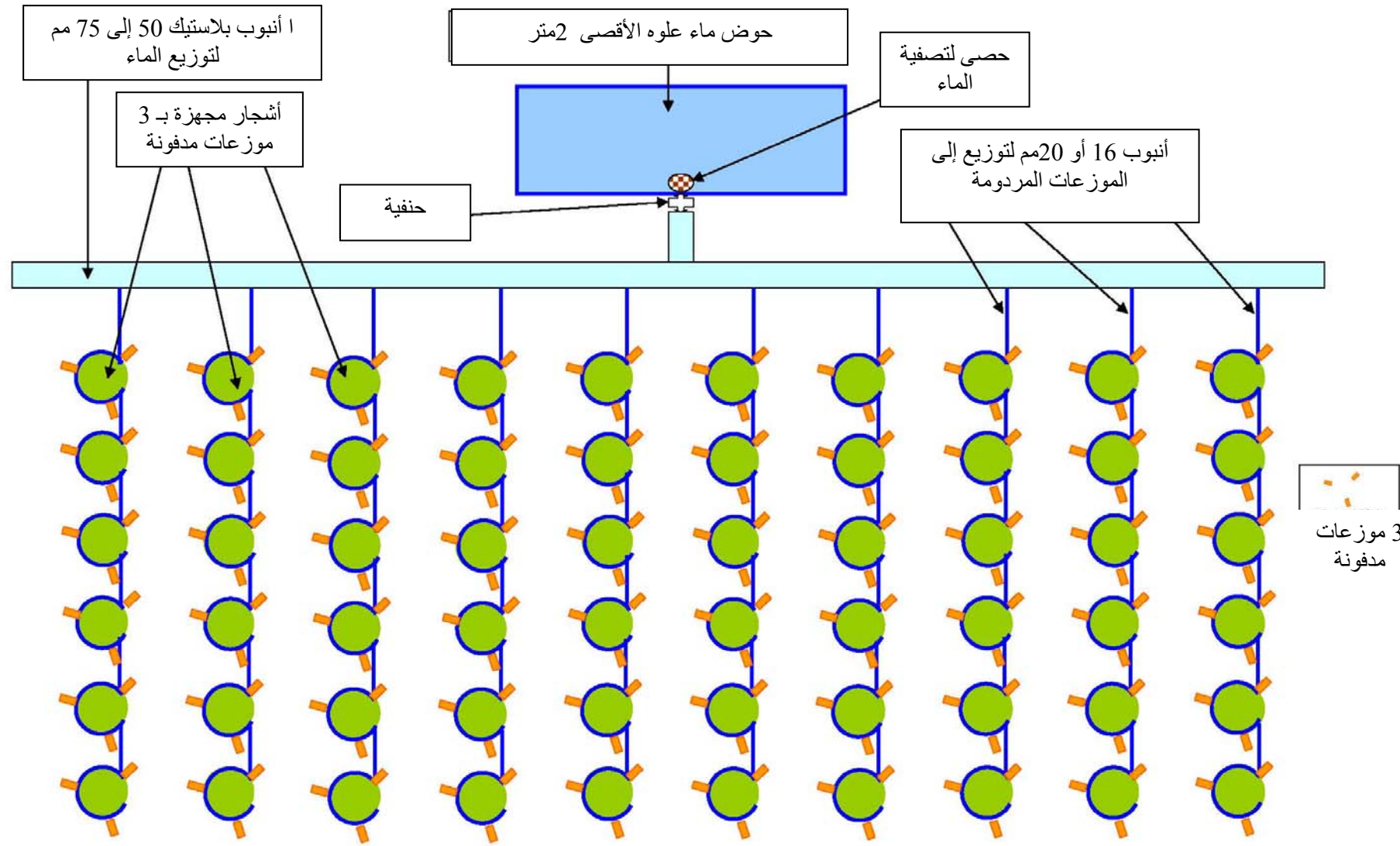


تفاصيل عن مكونات الموزع المرادوم للأشجار المثمرة و الغابية

شكل مقطعي لكيفية ري الأشجار بالموزعات المردومة انسيابيا بدون استعمال مضخة. الماء يأتي من حوض مبني على سطح الأرض



مثال هندسي لكيفية ري الأشجار بالموزعات المردومة انسيابيا بدون استعمال مضخة. الماء يأتي من حوض مبني على سطح الأرض



الموزع المردوم للري تحت ارضي ينصح باستعماله :



لتطوير الزراعة (المروية و المطرية)
المستدامة



للتأقلم مع التغيرات المناخية و مكافحة
الفيضانات و الجفاف



لمقاوة التصحر و زحف الرمال



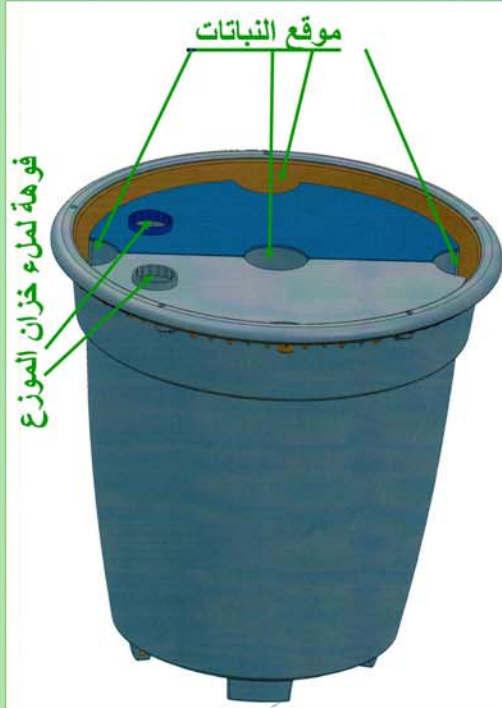
للتأقلم مع التغيرات المناخية و مكافحة
الفيضانات و الجفاف



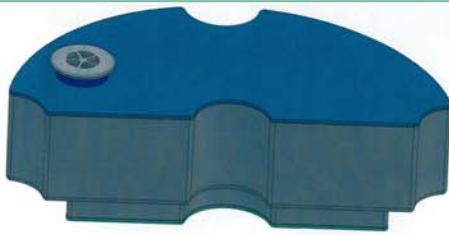
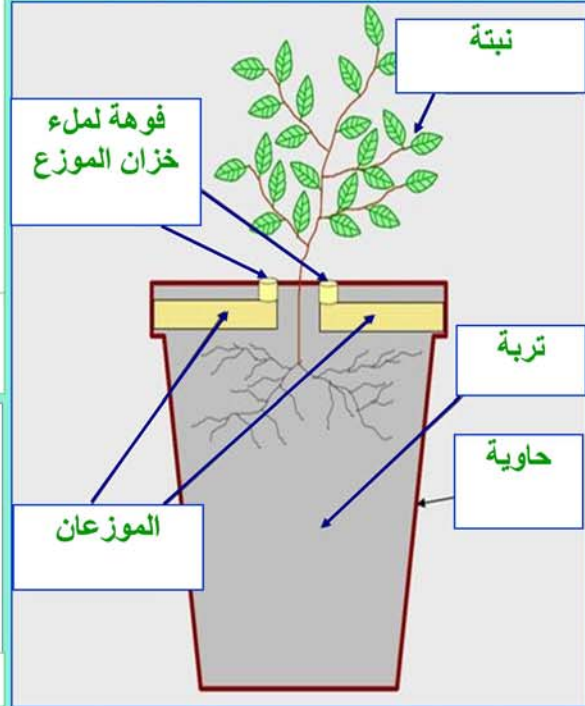
لتحقيق الأمن الغذائي و مكافحة الجوع و الفقر

الموزع المرادوم نجاعة و امتياز الامتياز له مراجعه:

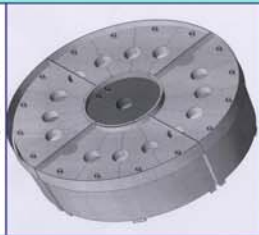
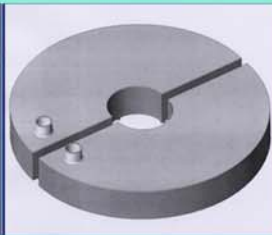




حاوية بموزعين بخزان



الموزع المردوم بخزان



الموزع المردوم بخزان لري النباتات
الموضوعة في حاويات



بحيرة سد جبلي مملوءة بمياه الإمتطار خلال السنوات الممطرة خالية من الماء لمدة ثلاث سنوات متتالية



مياه العيون الطبيعية

إشكاليات البحيرات الجبلية الكبيرة والصغيرة الحجم

- 1- تعرض تقنية التفريغ الانسيابي للاسداد سواء ببقايا النباتات أو بما تحمله المياه من تربة ؛
- 2- استعمال محركات لضخ وتوزيع المياه إلى المناطق السقوية المتواجدة أسفل البحيرات. هذه الطريقة مكلفة (نفقات الوقود وصيانة المضخة والمحرك) وغير ملائمة نظرا لضرورة التنقل وتشغيل وإيقاف المحرك والمضخة أو لإصلاح عطب.
- 3- عدم استغلال كل طاقات خزن تلك المنشآت المائية خاصة خلال السنوات الممطرة و السنوات الممطرة جدا. فخلال تلك السنوات تمثل كميات مياه الأمطار السائلة على أحواض تلك المنشآت المائية 3 إلى 10 مرات طاقة خزنها. ونظرا لرطوبة التربة خلال تلك السنوات. فإن استعمال مياه البحيرات الجبلية الكبيرة والصغيرة الحجم يتقلص نسبيا بحيث لا يخزن إلا ما يعادل 1.5 طاقة خزن تلك المنشآت . الجدول 2 يبين الكميات الهائلة للمياه التي لا تخزن خلال السنوات الممطرة و السنوات الممطرة جدا. بالنسبة لبحيرة طاقة خزنها تساوي 300 ألف مترا مكعبا و مساحة حوضها 700 هكتارا . و تلك الكميات الهائلة من المياه التي لا تخزن توصل سيرها إلى السباخ أو البحر. وقد تمثل خلال هذا السير خطرا للبيئة السحيبة.
- 4- خلال سنوات الجفاف المتتالية قد تفتى البحيرات فارغة. وينتج عن ذلك انعدام الإنتاج بالنسبة للمحاصيل الحولية والأشجار المثمرة. وقد يؤدي الجفاف إلى إتلاف وموت تلك الأشجار التي اعتادت على الري .
- 5- طريقة الري (الغمر أو التفتير) غير ملائمة للاقتصاد في المياه والمحافظة عليها . إذ تتبخر 30 إلى 70 في المائة من تلك المياه وتضيع في الهواء؛

إشكاليات العيون الطبيعية

يتم استغلال مياه العيون الطبيعية عن طريق شبكات سواقي ترابية أو إسمنتية مستغلات المزارعين. هذه التوزيع ينجر عنه ضياع جزء هام (10 إلى 20 في المائة) من المياه عن طريق التبخر أو التسرب في التربة بالنسبة للسواقي الترابية. كما تمثل طريقة الري التقليدية بالغمر (أو البطح) إشكالا آخر (من أواخر فصل الربيع و كل فصل الصيف). وأخيرا هناك كميات هامة من مياه تلك العيون الطبيعية لا تستغل للري خلال المدة الممتدة من شهر أكتوبر إلى شهر مارس. وقد قدرت تلك الكميات من المياه الغير المستغلة و الضائعة.

بالنسبة لعين طبيعية بسـ23328 متر مكعب. حقن تلك الكمية يمكن من توفير الحاجيات المائية (مع نمو حسن وإنتاج وافر) لـ 518 زيتونة كهلة خلال ثلاث سنوات. كل زيتونة لها مخزون مائي يساوي 15 متر مكعب سنويا.



بحيرة سد جبلي خالية من الماء لمدة ثلاث سنوات متتالية



مياه العيون الطبيعية مخزنة بجابية (خزان تقليدي) تستعمل لري الأشجار المثمرة



شجرة زيتون في حالة جفاف حاد دام ثلاث سنوات

تمت تجربة حقن مياه العيون الطبيعية بقرية "دجبة (منطقة "تبار" جهة باجة بالشمال الغربي التونسي).

الحقن تم بمستغلات 3 مزارعين حيث تم تجهيز أشجار التين بموزعات مردومة. خلال 3 أشهر الشتاء.

تم خلال 3 اشهر خزن 2500 لتر في أعماق التربة الطينية (60صم تحت سطح الأرض) لكل شجرة تين مجهزة بثلاثة موزعات.

و قد مكن هذا الخزن من إلغاء الري التقليدي خلال فصل الصيف .

الموزع المردوم لحقن مياه العيون الطبيعية و مياه السدود و خزنها و المحافظة عليها في أعماق التربة و استغلالها من طرف أشجار الزراعة المطرية

أهم فوائد وميزات الري بالموزعات المردومة

1--اقتصاد هام لمياه الري و المحافظة عليها في أعماق التربة وتجنب ضياعها عن طريق التبخر؛ ومقارنة مع الري بالتنقيط (أو التقطير) فالري بالموزع المدفون يستهلك ثلث ما يستهلكه الري بالتنقيط

2-التقليص من عدد مرات الري عن طريق إطالة المدة بين الريات,

3-تحسين إنتاجية مياه الري (crop per drop), فقد سجلنا, في إحدى التجارب الميدانية في بيوت محمية, ارتفاع في الإنتاج يساوي ثلاثة مرات أو أكثر من إنتاج الري بالتقطير أو التنقيط,

4-التقليص من كمية البخار داخل البيوت المحمية وينجر عن ذلك التقليص من الأمراض التي تكثر بفاعل الرطوبة في داخلها؛ كما يساعد ذلك على تحسين نسبة تلقيح الأزهار وتكوين الثمار داخل البيوت المحمية وذلك من خلال تقليص بخار الماء داخل البيت.

5-التقليص من تملح التربة عند استعمال مياه ري مالحة نسبيا (3الى5جرامات في اللتر). وقد قدر هذا التقليص من الأملاح بـ9000 كيلوغرام سنويا بالنسبة للهكتار (تروى هذه المساحة بـ10000 متر مكعب من ماء ملوحته 3 غرامات في اللتر . يتبخر من تلك الكمية 3000 متر مكعب),

6-تحسين جمالية المساحات المرئية(الخضراء [landscaping] أو الزراعية) وذلك بإمكانية ردم (عمق 20 سنتمتر) شبكة أنابيب توزيع مياه الري. وفي المزارع لهذا الردم فائدة هامة تتمثل في الحفاظ على شبكة توزيع مياه الري و عدم إتلافها من قبل الحيوانات (كلاب, ذئاب, ثعالب...)(الباحثة عن مياه للشرب.

7-التقليص بصفة هامة جدا من الروائح الكريهة و من الأخطار الصحية عند استعمال مياه الصرف المعالجة (treated waste water)لري المساحات الخضراء للنزل و المدن,

8-التقليص من الأعشاب الطفيلية, من أشغال المتابعة و من استعمال المبيدات و مواد تغذية النباتات .