

# إعادة إنشاء مزارع لأشجار السلام

(أكاسيا اهرنبرجيانا *Acacia Ehrenbergiana*)  
في إقليم تهامة بالجمهورية اليمنية

مذكرات تطبيقية في الري بمياه السيول



مذكرات تطبيقية لري بمياه السيول



Spate Irrigation  
Network Yemen

و سهول تهامة المنخفضة يقطعها ثمانية أودية رئيسية وهي (من الشمال إلى الجنوب): حيران، مور، سرود، سهام، رماع، زبيد، نخلة، رسيان. و جميع هذه الأودية تجري من الشرق حيث المرتفعات الجبلية حيث تشق طريقها بحفر مجاري وديان عميقة حتى تظهر على السهل الساحلي حيث يستغل مياهها في الري الفيضي(الري بمياه السيول)، وتغذية الخزانات الرسوبية للمياه الجوفية و التي تستخرج لإمداد المنازل بالمياه وكذلك آبار الري. فالغطاء الخضري الطبيعي في إقليم تهامة ماعدا المنطقة الساحلية المالحة يهيمن أو ينتشر فيها الشجيرات و الأشجار الأصلية المختلفة مثل: (*Suaeda fructicosa*, *dyssa mucronata*, *Leptadonia pyrotechnica* and *Panicum targidum* and by different indigenous trees such as *Acacia ehrenbergiana*, *A. tortilis*, *Salvadora persica*, *Tamarix spp hyphaene thbaica*. *zizyphus*, *Planets aeygeptica*.

اليوم غالبية الأشجار الطبيعية المحلية بدأت تختفي بسبب استحداث أو التوسع في الأراضي الزراعية والكثير من الأراضي في تهامة تم التوسع في زراعتها إما بالري بمياه الوادي عبر الري الفيضي أو عبر ضخ المياه الجوفية للري. وكذلك عند نزول الأمطار الغزيرة تزرع الكتبان الرملية بالذرة الرفيعة (الدخن) و اللوبيا المحلية المختلفة (الذره). وفي المناطق المروية بشكل منتظم تزرع كثير من النباتات وهي تتضمن الحبوب ( الذرة البيضاء و الذرة الشامية و الدخن) و الخضروات ( الطماطم و البصل و الفاصوليا و البامية الخبار البانجان و الحبوب و الشامام) و أشجار الفاكهة ( المانجو، و النخيل، و الموز، و عنب الفلفل (الباباي)، و التين) و المنتجات الصناعية ( القطن، و الليغ، و السمسم).



الشكل ١ يبين بعض مواقع أشجار السلام التي اختفت من أجل عمل مزارع تروى بالمضخات

## ١. المقدمة:

الأشجار الطبيعية هي مصدر هام للمعيشة و التي يعتمد عليها المجتمعات الفقيرة في الريف و الحضر بمنطقة تهامة بالجمهورية اليمنية فأشجار السلام هي من أهم الأشجار في منطقة تهامة فهي مصدر أجود أنواع عسل النحل و الفحم الخشبي و الصمغ العربي و كذلك القطران (و هي مادة علاجية سائلة تستخرج من الفحم الخشبي لأشجار السلام و تستخدم لعلاج الأمراض الجلدية للحيوانات) أشواكها و أوراقها مفضلة لدى الحيوانات مثل الجمال و الماعز و النعاج.

هذه وثيقة تحليلية للجذوة الاقتصادية لأشجار السلام . في الوقت الحاضر و لأول مرة هناك استثمار في مجال زراعة أشجار السلام في إقليم تهامة باليمن ، وهذا أساسا لإنتاج الخشب و القطران. وقد يعود هذا التطور بسبب التدهور منذ فترة طويلة لموارد الأشجار الأصلية في المنطقة.

توضح هذه الوثيقة حالة الأعمال التجارية لمثل هذه الزراعات وبصفة عامة تحاول أن تساهم في الجذوة الاقتصادية لإعادة التأهيل البيئي للمنطقة. حيث تبدأ الوثيقة بنبذة مختصرة عن إقليم تهامة و تصف الخصائص و استخدامات أشجار السلام و العائد المادي لزراعتها و استغلالها.

## ٢. نبذة مختصرة عن إقليم تهامة:

تقع الجمهورية اليمنية في الركن الجنوبي الغربي لشبه جزيرة العرب و تغطي مساحتها حوالي ٥٥٥,٠٠٠ كم<sup>٢</sup>. تملك اليمن سواحل على طول البحر الأحمر تسمى سهول تهامة و التي تغطي مساحة قدرها ٢٢,٠٠٠ كم<sup>٢</sup> مع أراضي منخفضة الانحدار بعرض ٣٠ - ٦٠ كم. و بطول حوالي ٤٠٠ كم يمتد على طول البحر الأحمر غرباً حتى تواخم الجبال في الشرق. و يتراوح ارتفاعها عن سطح البحر إلى ٣٠٠ متر عند تواخم الجبال

مناخ إقليم تهامة حار كثير الرياح وتعتبر من المناطق المدارية الجافة إلى الشبه الجافة. و المتوسط الشهري لدرجة الحرارة يتراوح بين 24°C في ديسمبر ويناير إلى 35°C في مايو و أغسطس. سقوط الأمطار يختلف من ٥٠ مم على الشريط الساحلي الجاف إلى حوالي ٣٥٠ مم في تواخم الجبال. نسبة الرطوبة عالية وخاصة خلال فترة الليل و في الصباح و تختلف من ٥٠% إلى ٧٠%. و تهب الرياح بشكل عام من الجنوب الغربي أو الشمال الغربي وفي بعض الأحيان تهب بسرعة عالية مما تسبب إلى تحريك الرمال و التي تؤدي إلى انكماش (إتلاف) في الحقول الزراعية. و تهامة عبارة عن إقليم رسوبي يبدأ بتربة حصوية و صخور بالقرب من تواخم المرتفعات و ينتهي بالرمل الناعم بالقرب من الشريط الساحلي.



### ١. التوصيف (التصنيف) النباتي:

أشجار السلام ذات ساق ينمو ما بين ٢ - ٧ متر. وتنمو الأشجار الصغيرة بأقل ظل (على شكل مظلة) و الساق ذات قشرة لونها خضراء من الخارج و حمراء من الداخل و أوراقها صغيرة ومتجاورة، حيث توجد على ١-٢ من الأغصان وتتجمع فيها ٨-١٢ زوج من الوريقات، وأشواك مستقيمة طولها بين ٤ - ٦ سم، و إزهارها صفراء ذهبية قطر رأس الزهرة ١ - ١.٥ سم. وكما أن القرن (الثمرة) تأتي منحنية و ملتوية و ناعمة الملمس (مصقولة) و نحيفة و يبلغ طولها بين ٧ - ١٠ سم حمراء فاتح اللون و عندما تجف تكون بنية اللون يوجد بداخلها بذور صغيرة الحجم بطول ٤ - ٦ مم و عرض ٢ - ٣ مم بشكل مفلطح ولونها بني داكن.



الشكل ٢ يبين بعض مواقع أشجار السلام التي اختفت من أجل عمل مزارع تروى بالمضخات

### ٢. نضج شجرة السلام:

و يقصد بالنضوج وصول الشجرة إلى عمر الإزهار و الإثمار و هي ما بين ٢ - ٣ سنوات وفي فترة الإزهار يمكن رعي النحل عليها لإنتاج عسل السلام و الذي يعتبر من الأنواع الرئيسية التي تنتج في تهامة و لإنتاج الفحم الخشبي ذات الجودة العالية يجب أن يكون عمر الشجرة أكثر من ٦ سنوات.



الشكل ٤: تبيين الأوراق و الأزهار و القرون (الثمار) لأشجار السلام

### ٣. إنتاج الشتلات:

يتم إنتاج الشتلات لأشجار السلام عبر مكتب الزراعة و الذي يمثل وزارة الزراعة بالمنطقة لغرض التشجير و تثبيت الكثبان الرملية بمنطقة تهامة داخل مشاتل مظلة في أكياس ممتلئة بترربة زراعية مختلطة (٢٥% رمل و ٧٥% طين) فالفترة المناسبة لزراعة أشجار السلام تبدأ من يوليو (تموز) لغاية ديسمبر (كانون الأول) وتنتبت البذور خلال ٣ - ٦ أيام بعد البذر حيث تسقى كل ٣ - ٧ أيام وهذا يتوقف على درجة حرارة الجو، و تظل الشتلات في المشتل لفترة ٤ - ٦ أشهر حتى يبلغ طول ساقها ما بين ٤٠ - ٥٠ سم و من ثم تنقل إلى مواقع الغرس.

يتم توزيع الشتلات مجاناً عبر مكتب الزراعة و خصوصاً للمزارع المتضررة من حركة الكثبان الرملية و كذلك المزارع المستخدمة كأحزمة الحماية. و يمكن الحصول على الشتلات بأسعار تدعمها الحكومة تتراوح بين ٢٠ - ٥٠ ريال (٠.١ - ٠.٢٥ دولار أمريكي) و عادة تغرس أشجار السلام متباعدة بشكل عشوائي بحوالي ٥ متر عن بعضها. وفي الموقع الدائم لأشجار السلام الحديثة يجب أن تروى كل ١٥ - ٢٠ يوم في السنة الأولى من الغرس أما في السنة الثانية فيتم ربيها مرة واحدة في الشهر و بعد ذلك تعتمد شجرة السلام على الأمطار الموسمية و تتأقلم مع الظروف المحيطة

### ٣. خصائص أشجار السلام في تهامة:

هناك العديد من الغابات و التي يهيمن فيها أشجار السلام في إقليم تهامة حيث تنمو في المناطق الشرقية لتهامة على بعد حوالي ٢٠ كم من البحر الأحمر مابين وادي مور و وادي زبيد على التربة الرسوبية الرملية و الطمي. وهذه الغابات تستخدم في التحطيب و تعتبر مناطق احتواء و رعي للماعز و النعاج (الانعام)، و الجمال. حيث يتم قطع فروع أشجار السلام و التي غالباً ما تكون في أدنى مستوى لها للاستفادة منها في الرعي و لإنتاج الفحم الخشبي و لتنمو فروع جديدة أكثر اخضراراً. فأشجار السلام تكون في أفضل حال في حالة عدم الرعي الجائر عليها. و عادة تعود للنمو أشجار السلام إذا تم قطعها من الجذع، وهي كذلك تنمو عن طريق بذورها التي مزجت مع روث الحيوانات، حيث أن البذور التي تؤكل من قبل الحيوانات تكون أكثر حظاً للنمو من تلك البذور التي يتم زرعها. و تعتبر شجر السلام المنتشرة في تهامة أكثر تحمل للجفاف من النوع الإفريقي و الذي يزرع في الأحزمة الخضرية و التي تنمو على حوالي (٥٠ - ٣٠٠ ملم) من الأمطار.



الشكل ٣: اشترك التجمعات المجتمعية في تهامة و أشجار السلام و ارتباطهما

ومساعدتها على تكاثر الخلايا المخاطية التي تغطي النسيج المعوي بأكمله والتنفسي والبولي والتناسلي أيضا، كما تقي الأنسجة المهبلية من الالتهابات).



الشكل ٥: توضح رعي الجمال على أشجار السلام



الشكل ٦: يبين زهرة السلام والنحل يتغذى عليها



الشكل ٧: مقابلة مع مستخرج القطران جالس خلف سائل القطران



الشكل ٨: ملاك النحل ينقلون خلايا النحل مواقع أشجار السلام عند إزهارها

## ٤. المنتجات و الاستخدامات الرئيسية لأشجار السلام في تهامة:

### ١. كوقود (الحطب):

يتم قطع فروع أشجار السلام من قبل عائلات المزارعين لاستخدامها في الوقود (كحطب).

### ٢. مرعى للحيوانات و نحل العسل:

تستخدم معظم أشجار السلام في تهامة كمراعي للأغنام و الماعز و الجمال كما صنفت هذه الأشجار ضمن المغذيات أو الأعلاف الغنية بالمغذيات للحيوانات خصوصا أوراقها و براعمها (لاسيما للماعز).

### ٣. إنتاج الفحم الخشبي:

في منطقة تهامة حيث تتوفر أشجار السلام يقوم المزارعين بإنتاج الفحم كمنتج نقدي من خلال قطع أشجار السلام المعمرة و فروع الأشجار الحديثة النمو. ويتم إنتاج الفحم بشكل رئيسي لاستخدامه في تدخين الشيش (المدع) و كوقود لطهي بعض الوجبات الغذائية التقليدية في تهامة مثل بنت الصحن و الرغيف (الكر).

### ٤. علاج سائل يسمى القطران:

القطران هو سائل أسود اللون وهناك نوعان من المستخرج من أشجار السلام:

١. سائل خفيف الكثافة و مائي و يستخدم دواء جلدي للحيوانات في علاج الطفيليات و الفطريات ( القمل و القراد و الجرب ) وخاصة بالنسبة للإبل (الجمال). كما يستخدم السائل في علاج الأمراض الجلدية التي تسببها الطفيليات البشرية خاصة على فروة الرأس
٢. سائل ثقيل و كثيف و هذا النوع من القطران له رائحة لطيفة قوية فهو يستخدم لطلاء الكؤوس الخشبية و المحافظة عليها و يتم استخدامه لأغراض النقوش كطلاء السقوف الخشبية و الأثاث الخشبي لحمايتها من الحشرات خصوصا النمل الأبيض. كما يطلا هذا النوع على سيقان الأشجار المثمرة لحمايتها من الحشرات و الفطريات

### ٥. إنتاج عسل السلام عالي الجودة:

خلال فترة إزهار أشجار السلام ( فبراير – إبريل) يقوم النحالين بنقل خلايا النحل الخاصة بهم من موقع مختلفة إلى مناطق أشجار السلام لتغذية النحل و لإنتاج عسل النحل ذات الجودة العالية حيث يستخدم عنذ اليمينيين في الأطباق التقليدية (بنت الصحن و الفتا) والعائد المادي من العسل حوالي ٣٠ دولار امريكي للتر.

### ٦. فوائد أشجار السلام في الطب البديل:

يستخدم عسل السلام للمرضى الذين يعانون من ضيق في التنفس مثل الربو. كما تستخدم قرون السلام (الثمرة) في علاج السعال أما الصمغ العربي المستخرج من أشجار السلام (في تهامة أقل إنتاج وعدم خبرة المزارعين بكيفية إنتاجه) يدخل في مستحضرات العديد من وصفات الطب البديل (الأم الظهر و التقوية الجنسية كما تساعد الألياف الغذائية الذائبة مرضى الكلى و السرطان و الإيدز، وذلك لرفعها من كفاءة جهاز المناعة



٨. ترك الكومة تحترق لمدة ٨-١٠ أيام ثم إغلاق الفتحات بالتربة لتنظفي النار وتركها لتبرد ثلاثة أيام .
٩. استخراج الخشب المتفحم وتقسيمه و حزمه في أكياس عيوات ١٥ - ٢٠ كجم.
١٠. بيع الفحم بعد حزمه في الموقع أو يتم نقله إلى الأسواق.

## ٢. طرق استخراج القطران:

### a. النوع السائل المائي الخفيف:

يتم استخراجه خلال عملية إحراق الخشاب بعد ثلاثة أيام من إشعال النار ويتم جمعها عن طريق إدخال أنبوب معدني تحت ألواح الحديد من خلال فتحات.

### b. النوع الثقيل و الكثيف:

القطران الثقيل (وكذلك القطران الخفيف) يتم استخراجه بطرق تقليدية بسيطة باستخدام أدوات استخراج مصنوعة من الموارد المحلية المتاحة.

أدوات الاستخراج يتكون من الفرن ( ) وعاء رئيسي بلاستيكي ( ) ١٠ - ٥٠ وعاء بلاستيكي ( ) وعاء معدني متنقل ( ) مخلفات الحيوانات أو الروث ( ) .

i. يقع الفرن على مستوى أعلى من الأوعية و الأنابيب المطاطية الجانبية. ويتكون الفرن من:

- وعاءين بشكل مخروطي مصنوع من الفخار يركب أحدهما فوق الآخر بوضعية عكسية. (القاعدة مع القاعدة) الوعاء مفتوح من أعلى (بقطر ١٢-١٥سم) ومن الأسفل مفتوح بكامل القاعدة (بقطر ٤٠ - ٧٠سم) كما يوجد فتحتين جانبيتين (بقطر ٢-٣سم) بالإضافة إلى الفتحة السفلية . يتم البناء حول الوعاءين بالطين بعد تدعيمهما بالأخشاب.
- وعاء معدني بشكل اسطواني (بقطر ٧٥-١٠٠سم) ويركب في الجزء العلوي من الفرن.

ii. يقع الوعاء البلاستيكي الرئيسي تحت الفرن مباشرة ويرتبط مع الجزء السفلي من الفرن عن طريق أنبوب من المطاط.

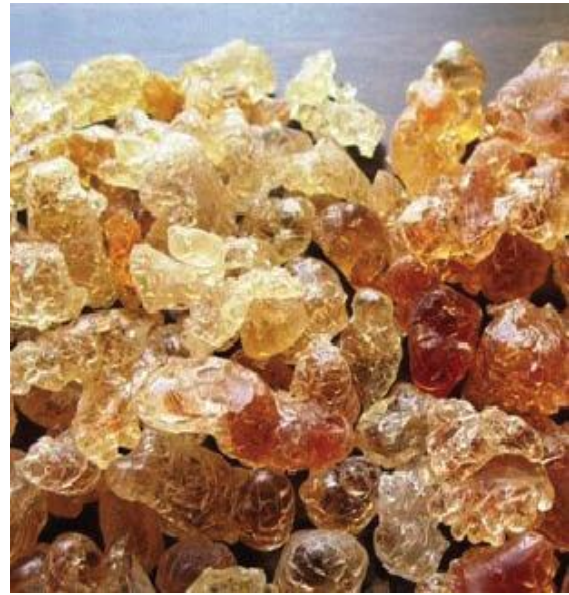
iii. يتم توصيل ١٠-٥٠ وعاء بلاستيكي (بقدره استيعابية ١٠ - ٢٠ لتر لكل واحدة) لبعضهم البعض بأنابيب مطاطية الموجود في الجانبين الأيمن والأيسر من الفرن.

iv. و الوعاء المعدني المتنقل المربع الشكل و الذي يتم فيه تجميع قطع أخشاب السلام. وفيه فتحة من الأسفل بنفس قطر الوعاء الفخاري (بقطر ١٢-١٥سم)

v. يستخدم روث الحيوان ( البقر) للحرق لأنه بطيء الاحتراق.



الشكل ٩: يبين شكل الصمغ على الأشجار.



الشكل ١٠: يبين شكل الصمغ المستخرج من أشجار السلام

## ٥. الإجراءات الرئيسية لمنتجات أشجار السلام:

### ١. خطوات إنتاج الفحم الخشبي (انظر الصندوق (١):

١. قطع جذوع الأشجار بفأس حاد.
٢. تقليم الأوراق و الأغصان الصغيرة.
٣. حرق الجذوع حرقاً طفيفاً بطريقة يمكن السيطرة عليها من أجل حرق و إزالة الأشواك.
٤. تكويم الجذوع بعد إزالة أشواكها و ترتيبها و تنظيمها جيداً.
٥. تغطية الجذوع بألواح من الحديد لمنع سرعة الاحتراق و لإستخراج القطران ثم تغطية الجوانب الأخرى بكومة من الفروع الصغيرة.
٦. تغطية الكومة بتربة من الطين مع الطمي مخلوط مع مخلفات الحيوانات و مخلفات الذرة.
٧. إشعال مخلفات الذرة خلال ١-٣ فتحات صغيرة في كومة.

### ٣. الخطوات و التجهيزات المنفذة لاستخلاص أو

#### استخراج القطران:

- i. تقطيع أخشاب السلام إلى قطع صغيرة و توضع في الوعاء المعدني الاسطواني المنتقل ويتم تغطيته بصفيحة من الحديد مربعة الشكل بفتحة صغيرة في المركز.
- ii. يوضع الوعاء الاسطواني المحتوي على قطع الخشب على الفرن.
- iii. وضع الروث الأبقار حول الوعاء الاسطواني ويتم إشعالها.
- iv. بالتسخين الغير مباشر على قطع الخشب داخل الوعاء الاسطواني تنتج بخار و الذي يتم تكثيفه عبر المراحل التالية فينتج في نهاية المطاف سائل أسود يسمى القطران.

السائل الناتج يشق طريقه إلى وعاء الفخار ومنه إلى الأنابيب المطاطية ومنها إلى جميع الأوعية المتتالية حتى النهاية.

السائل الذي تم جمعه بالقرب من الوعاء الفخاري (أول الأوعية البلاستيكية) يكون قوامه أكثر كثافة (سميك و لزج) وهذا السائل له خاصية في علاج الأمراض الجلدية في الجمال حيث لتر واحد منه يكفي أن يطلى على جمل بالغ واحد.

و السائل المجمع في أخر الأوعية و المحتوي على القطران المخفف نسبياً يستخدم لعلاج الأمراض الجلدية في الماعز. حيث لتر واحد منه كافي لعنزة بالغة.

### ٦. تحليل التكلفة و الفائدة من إنتاج الفحم الخشبي:

أمن وتوفير الطاقة هو مصدر قلق متزايد على الصعيد العالمي وغالباً ما يترافق هذا القلق مع توافر الوقود الأحفوري (النفط و الغاز الطبيعي و الفحم الصخري) على المدى الطويل. وقد لخصت في مناقشة حول " الذروة النفطية " وأنها تشكل مصدراً رئيسياً للطاقة في كثير من البلدان. (خدمة المناطق النائية و الفقيرة في كثير من الأحيان و سكان المناطق الريفية و الحضرية، مع التدهور المستمر لموارد الغابات و الإدغال ليس فقط في مساحات الغابات الواسعة ولكن منتشرة في جميع أنحاء العالم ) و الأهمية القصوى لإنتاج الطاقة التجارية.

في تهامة انخفض كثافة الأشجار السلام ٣٠٠-٥٠٠ شجرة/هكتار في ٢٠ عاما إلى ١٥٠-٢٥٠ شجرة/هكتار. المزارعين الذين يديرون إنتاج الفحم يقومون عادة بشراء أشجار السلم على شكل قطع أرضية تقاس بالمعاد (٣٦٠٠م<sup>٢</sup>) بمتوسط سعر ١٠٠,٠٠٠ ريال يمني لكل معاد (قيمة الأشجار فقط). بعد عملية التفحيم المعاد الواحد ينتج نحو ٣٠٠ كيس (٢٥ كجم/كيس) من الفحم الجاهز للاستخدام و قيمة الكيس الواحد ١,٥٠٠ ريال يمني في موقع التفحيم.

هناك حالتين لحساب و تحليل التكاليف و الفوائد لإنتاج الفحم:

الحالة الأولى: التعامل مع القرويين لإنتاج الفحم النباتي و عادة بشراء قطعة من أرض لشجر السلام و دفع بعض العاملين تحت إشرافهم للقيام بالعديد من العمليات لإنتاج الفحم. بأجور يومية تتراوح بين ٥٠٠ ريال إلى ٧٠٠ ريال يمني.

الحالة الثانية: زراعة الأشجار السلام من قبل المالك (المشتري للأشجار) يدخل في توزيع و تقاسم التكاليف و الفوائد مع مجموعة من العمال المحليين الذين لديهم الخبرة الكافية و اللازمة في إنتاج الفحم. وعلى المالك (المشتري للأشجار) توفير جميع المواد المطلوبة في حين أن العمال عليهم استثمار اليد العاملة اللازمة للقيام بجميع المراحل حتى الإنتاج النهائي للفحم. حيث يكون للمالك عادة ٧٥ % من إنتاج الفحم إما المشاركين بالجهد البدني (العمال) لهم الباقي ٢٥ %.

#### الحالة الأولى:

النفقات:

١. تكلفة مساحة المعاد (٣٦٠٠م<sup>٢</sup>) من شجر السلام = ١٠٠,٠٠٠ ريال يمني (٥٠٠ دولار أمريكي).
٢. عملية قطع الأشجار تحتاج إلى ١٥ عامل للعمل لمدة ٧ أيام و معدل أجره العامل ٧٠٠ ريال/يوم. إذا تكلفة قطع الأشجار = ١٥ عامل × ٧ أيام × ٧٠٠ ريال = ٧٣,٥٠٠ ريال يمني (٣٦٧ دولار أمريكي).
٣. تنظيف الجنوع و سيقان الشجر (تقليم الأوراق و الأغصان الصغيرة و حرق الأشواك و تركيب الخشب) و هذه العملية تحتاج إلى ٤ عمال لمدة ٢٠ يوم أجره العامل ٥٠٠ ريال/يوم  
أجره تنظيف الأخشاب = ٢٠ يوم × ٤ عمال × ٥٠٠ ريال = ٤٠,٠٠٠ ريال يمني ( ٢٠٠ دولار أمريكي)
٤. إزالة الأشجار المقطوعة: و هذه العملية تتم باستئجار معدات ثقيلة للنقل و أجره المعدة ٤,٠٠٠ ريال/للساعة و المعاد الواحد يحتاج إلى ١.٥ ساعة عمل للمعدات لنقل الأخشاب.  
فتكلفة إزالة الأخشاب = ١.٥ ساعة × ٤,٠٠٠ ريال = ٦,٠٠٠ ريال يمني (٣٠ دولار أمريكي)
٥. نقل الأخشاب من الحقل إلى موقع العمل (التفحيم) يكلف ١٠,٠٠٠ ريال يمني. (٥٠ دولار أمريكي)  
فالكلفة الإجمالية لهذه الحالة:  
١٠٠,٠٠٠ + ٧٣,٥٠٠ + ٤٠,٠٠٠ + ٦,٠٠٠ = ٢٢٩,٥٠٠ ريال يمني (١١٤٧.٥ دولار أمريكي)

إجمالي الدخل:

إجمالي الدخل من بيع الفحم المنتج من معاد واحد = ٣٠٠ كيس × ١٣٠٠ ريال = ٣٩٠,٠٠٠ ريال يمني (١,٩٥٠ دولار أمريكي).  
الربح الصافي: ٣٩٠,٠٠٠ - ٢٢٩,٥٠٠ = ١٦٠,٥٠٠ ريال يمني (٨٠٠ دولار أمريكي)



صندوق ١: خطوات إنتاج الفحم الخشبي



٣. تكويم الحطب



٢. إزالة الأشواك عن طريق الحرق الحذر (المراقب)



١. تقطيع الجذوع و تقليم الأوراق و الأغصان الصغيرة



٦. تغطية كوم الحطب بطبقة من التربة الطينية



٥. تغطية كوم الحطب بمخلفات الحيوانات و القش



٤. تغطية كوم الحطب بالصفائح الحديدية



٩. الفتح و إزالة الأغطية



٨. فتح و إزالة الأغطية



٧. إشعال الكومة من خلال ١-٢ فتحات صغيرة



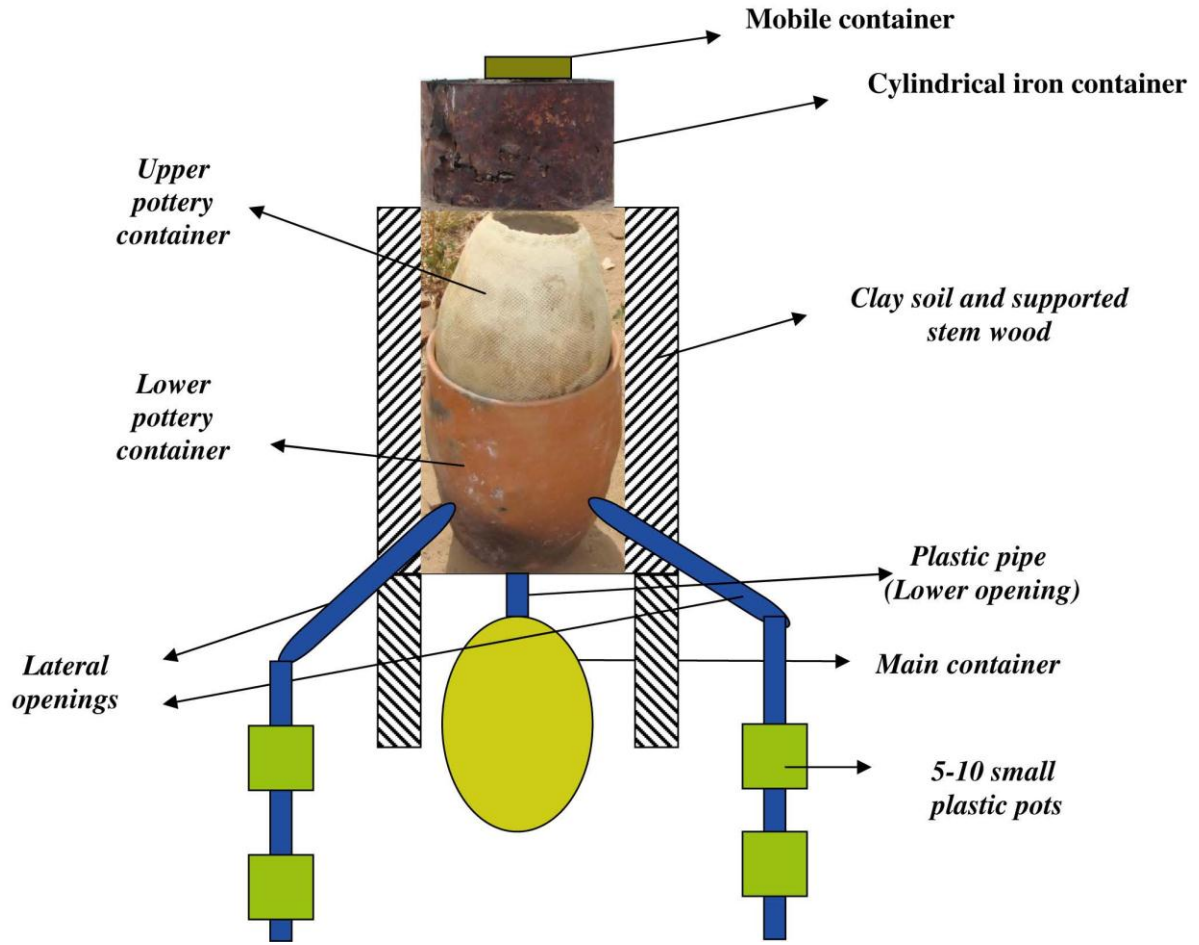
١٢. مقارنة مع منتج الفحم



١١. منتجات الفحم النهائي



١٠. أكياس الفحم الخشبي



الشكل ١١: مخطط عام توضيحي لأدوات استخراج القطران



صندوق ٢: هيكل جهاز استخراج القطران



الوعاء الفخاري العلوي و السفلي  
مركبة ببعض



الوعاء الفخاري العلوي



الوعاء الفخاري السفلي



قوالب النقل



الوعاء الاسطواني العلوي (مكان  
إشعال النار)



قاع الوعاء الفخاري السفلي

**الحالة الثانية:**

التنفقات:

١. قيمة أشجار بالمعاد = ١٠٠,٠٠٠ ريال يمني (٥٠٠٠ دولار أمريكي)
  ٢. نسبة العمالة المساهمة بالعمل اليدوي ٣٠% = ٣٠,٠٠٠ ريال يمني
  ٣. تكلفة إزالة الأشجار = ٦,٠٠٠ ريال يمني
  ٤. تكلفة النقل إلى موقع العمل = ١٠,٠٠٠ ريال يمني (٥٠ دولار أمريكي)
- إجمالي التنفقات = ١٠٠,٠٠٠ + ٣٠,٠٠٠ + ٦,٠٠٠ + ١٠,٠٠٠ = ١٤٦,٠٠٠ ريال يمني (٧٣٠ دولار أمريكي)

إجمالي الدخل:

إجمالي الدخل من بيع الفحم المنتج من معاد واحد = ٣٠٠ كيس × ١,٣٠٠ ريال = ٣٩٠,٠٠٠ ريال يمني (١,٩٥٠ دولار أمريكي).

الربح الصافي = ٣٩٠,٠٠٠ - ١٤٦,٠٠٠ = ٢٤٤,٠٠٠ ريال يمني (١,٢٢٠ دولار أمريكي)

**٧. تحليل التكلفة و الفائدة من إنتاج سائل القطران:**

القرويون الذين يعيشون بالقرب من مواقع أشجار السلام هم الذين يقومون بإنتاج القطران. و غالبا ما يجلبون أخشاب أشجار السلام من ملاك الأراضي التي حولهم. فالشجرة المعمرة أكثر من عشر سنوات و لها جذوع أكثر من ١٥ فرع و قطر الساق ١٢سم أو أكثر تكلف ١٠,٠٠٠ ريال يمني (٥٠ دولار أمريكي). و الأشجار الأصغر عمرها حوالي ٧ سنوات و أقل قيمتها بحدود ٢,٠٠٠ - ٥,٠٠٠ ريال يمني (١٠ - ٢٥ دولار أمريكي). تقطع الأشجار الكبيرة إلى قطع

صغيرة و توضع في قوالب حوالي ٥٠ قالب محمول (٢٤ سم × ٢٤ سم × ٣٦ سم). كل قالب ينتج حوالي لترين من سائل القطران و كل لتر قيمته ٢٠٠ ريال (١ دولار أمريكي).

النفقات أو تكلفة الإنتاج:

قيمة الشجرة الكبيرة من أشجار السلام = ١٠,٠٠٠ ريال (٥٠ دولار)  
تكلفة تقطيع و تنظيف الشجار إلى قطع خشبية صغيرة = ١,٠٠٠ ريال (٥ دولار)  
إجمالي التكلفة = ١٠,٠٠٠ + ١,٠٠٠ = ١١,٠٠٠ ريال يمني (٥٥ دولار)

إجمالي الدخل:

٥٠ قالب × ٢ لتر × ٢٠٠ ريال = ٢٠,٠٠٠ ريال يمني (١٠٠ دولار)

إجمالي الربح:

٢٠,٠٠٠ - ١١,٠٠٠ = ٩,٠٠٠ ريال يمني (٤٥ دولار)



الشكل ١٢: يبين شكل الفرن وجميع الأدوات المستخدمة لاستخراج القطران الثقيل (الكثيف)

#### المراجع:

- كاماشو (Camacho, R.F.) (١٩٨٧): خطط التنمية للوادي و الري التقليدي بالغمر. من وقائع الندوة الإقليمية (مشاورة الخبراء بشأن تنمية الوادي و للزراعة الطبيعية في اليمن. ٦ - ١٠ ديسمبر ١٩٨٧ عدن) مشروع اليمن - روما برعاية منظمة الأغذية والزراعة / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
- معالم عباس (١٩٨٧): إنتاج المحاصيل الزراعية بالري الفيضي في المناطق الساحلية من اليمن : وقائع من دون الإقليمي. من وقائع الندوة الإقليمية (مشاورة الخبراء بشأن تنمية الوادي و للزراعة الطبيعية في اليمن. ٦ - ١٠ ديسمبر ١٩٨٧ عدن) مشروع اليمن - روما برعاية منظمة الأغذية والزراعة / برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
- فان ستينبيرجين و لورنس و هيلي ميهاري و ماهر سلمان: إرشادات في تطوير الري الفيضي. تقرير المياه - روما - منظمة الأغذية والزراعة. معهد أبحاث مصادر المياه (١٩٩٩) رود كزهاي (Rod-Kohi) مشروع تطوير نظم إدارة المشاريع. اسلام اباد، باكستان (WRI/NARC)



## تعريف :

أعد هذه المذكرة م. جعفر حسن علوي الجفري و إبراهيم ميهاري. هايلي. وقد تم إعداد هذه المذكرة ضمن سلسلة المذكرات التطبيقية كجزء من تعزيز فرع باكستان لشبكة الري الفيضي (الري بمياه السيول) بدعم من البنك الدولي و سفارة الملكية الهولندية. وأعدت هذه المذكرة التطبيقية كجزء من برنامج بناء القدرات بمنحه من صندوق إفاد لشبكة الري الفيضي. وشبكة الري الفيضي بباكستان تدعم وتشجع برامج وسياسات ملائمة في الري بالغمر ، وتبادل المعلومات بشأن تحسين سبل المعيشة من خلال مجموعة من التدخلات ، ويساعد في تطوير التعليم ، وتدعم في التنفيذ وبدء مشاريع في مجال الري الفيضي.

وشارك في الإعداد والترجمة: م. أنيس محبت علي حسين فاضل - مركز المياه و البيئة - جامعة صنعاء.  
وقام بالمراجعة والتنسيق : د. شرف الدين عبدالله صالح - مركز المياه و البيئة - جامعة صنعاء.

لمزيد من المعلومات :

[www.spate-irrigation.org](http://www.spate-irrigation.org)

