اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

ورشة عمل حول تعزيز استخدام التكنولوجيات الخضراء من أجل قطاع زراعي منيع و مستدام

أنظمة حصاد مياه الأمطار و تطبيقاتها في فلسطين
(مستجمعات المياه الصغيرة)

تحضير وتقديم: السيد وائل أبو رميلة

وزارة الزراعة – رام الله، فلسطين في 24 آب/أغسطس 2021

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

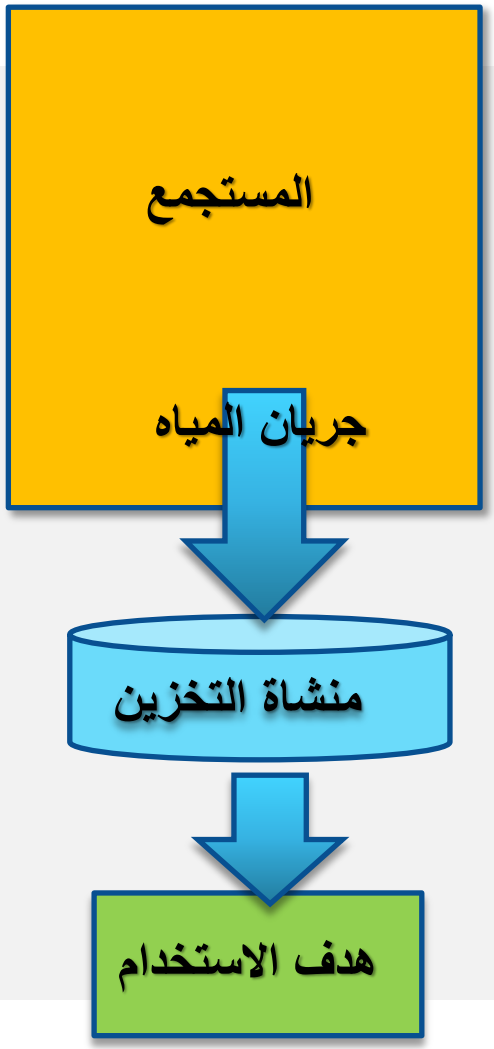
الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

المحتويات

- ✓ مفهوم الحصاد المائي
- ✓ الآثار المترتبة على الحصاد المائي
- ✓ مستويات الحصاد المائي
- ✓ مناخ فلسطين
- ✓ طرائق الحصاد المياه
- ✓ حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة
- ✓ ملخص لاستخدام أنظمة مختلفة للحصاد المائي للمستجمعات الصغيرة في الزراعة
- ✓ ملاءمة تقنيات المستجمعات الصغيرة للمحاصيل الزراعية
- ✓ دراسات لأثر الحصاد المائي على المحتوى المائي للتربة و الإنتاجية الزراعية
- ✓ أمثلة لأنشطة وتطبيقات للحصاد المائي في الضفة الغربية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مفهوم الحصاد المائي



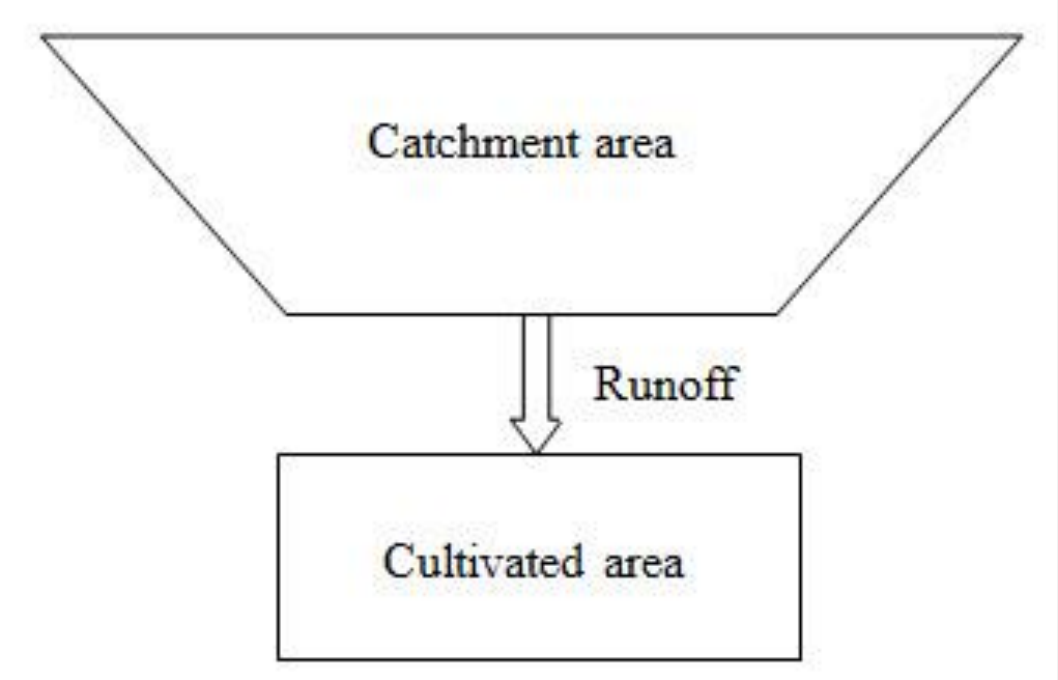
حصاد المياه هو تقنية تستخدم لجمع و تحويل و تخزين مياه الأمطار من سطح معين يعرف بمنطقة التجميع باستخدام تقنيات بسيطة أو معقدة و إدارة استخدامها لأغراض إنتاجية مختلفة.

مكونات أنظمة حصاد المياه (Oweis et al., 2012):

- **مستجمع** (Catchment): يتراوح بين بضعة أمتار مربعة إلى عدة كيلومترات مربعة في الحجم ، وقد تكون زراعية أو صخرية أو طريقًا أو أعلى السطح.
- **منشأة تخزين** (Storage Facility): المنطقة التي تحتفظ بمياه الجريان السطحي المحصودة لحين استخدامها للمحاصيل أو الحيوانات أو البشر. يمكن تخزين المياه فوق سطح الأرض (مثل الخزانات أو البرك) ، في مقطع التربة ، وفي تخزين تحت الأرض (مثل الآبار).
- **هدف الاستخدام** (Target): نقطة نهاية نظام حصاد المياه ، حيث تُستخدم المياه المحصودة لإنتاج المحاصيل أو للاستخدام المنزلي.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مفهوم الحصاد المائي



Source :Suresh, 2002

يعتمد نظام الحصاد المائي على عاملين هما:

مساحة الاسقاط (الداعي) (C: Catchment)

المساحة المزروعة (CA: Cultivated Area)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

الحصاد المائي

لكي تكون تقنيات حصاد المياه مستدامة يجب أن تتناسب مع السياق **الاجتماعي والاقتصادي** للمنطقة وأن تفي أيضًا بعدد من **المعايير الفنية** الأساسية، بالإضافة إلى **تكاليف** انشائها.

المعايير المستخدمة لتحديد متطلبات التدخلات المختلفة لحصاد مياه الأمطار (Oweis et al., 2001):

1)الانحدار (Slope)

2)عمق التربة (Soil depth)

3)قوام التربة (Soil Texture)

4)الغطاء النباتي (Vegetation Cover)

5)حجارة سطح التربة (Stoniness)

6)حجم المزرعة (Farm –size)

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

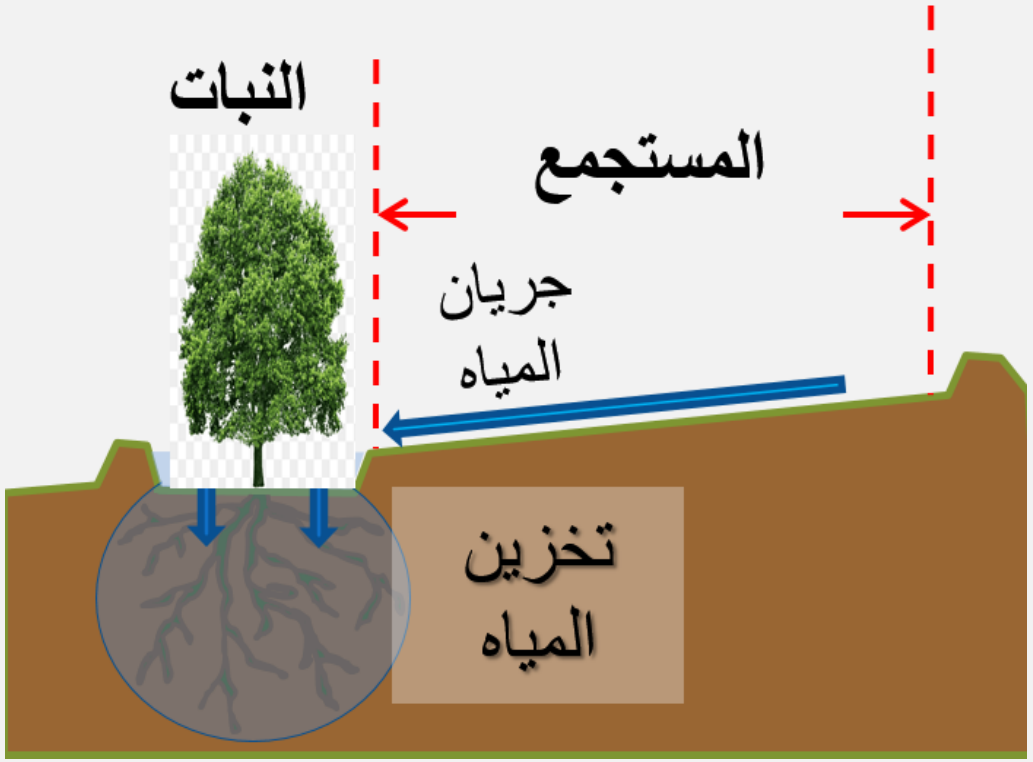
الآثار المترتبة على الحصاد المائي

تساهم تقنيات حصاد مياه الأمطار بـ:

- الحد من انجراف التربة.
- الحد من آثار فيضان المياه.
- المساهمة في تغذية المياه الجوفية.
- الحد من آثار الجفاف.
- الحد من آثار التلوث.
- الحد من تدهور الأراضي.
- مكافحة التصحر.
- تزويد الحيوان و الانسان بالمياه.
- التخفيف من الهجرة من الريف الى المدينة
- تحسين مستوى معيشة اسر المزارعين.
- التقليل من المشكلات الاجتماعية.
- تعزيز استقرار حياة القرية و امنها.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مستويات الحصاد المائي

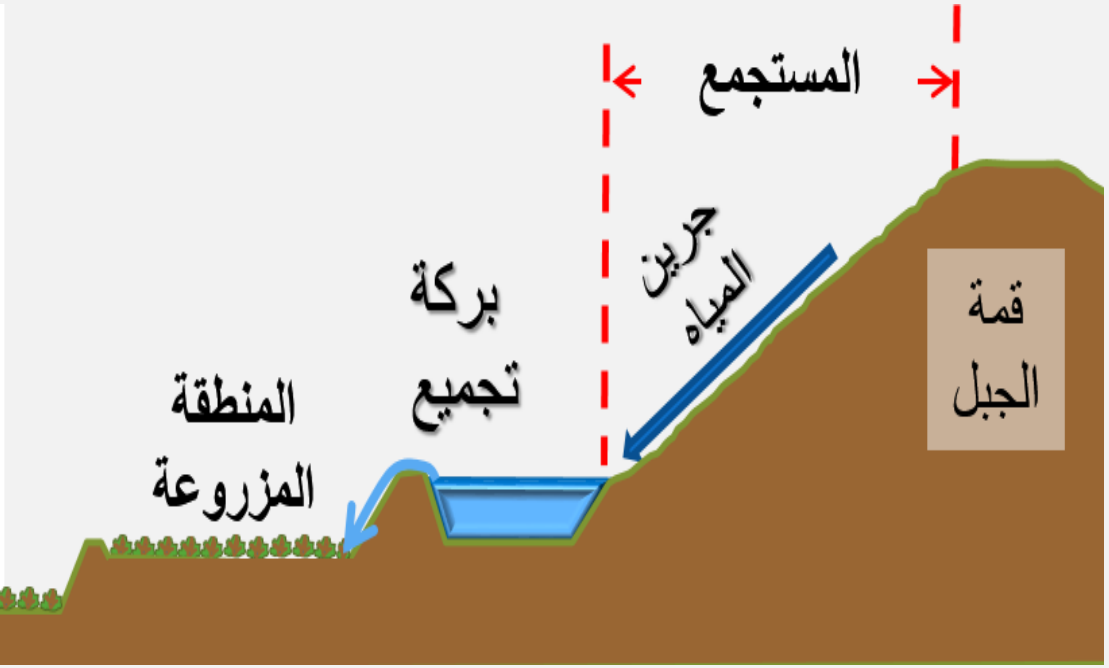


Source: ICARDA

1) **حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة Micro-catchment water harvesting:** طريقة لجمع الجريان السطحي من مستجمعات المياه الصغيرة وتخزينها في منطقة الجذر لحوض الترشيح المجاور. يكون الحوض مزروع بشجرة أو شجيرة أو بمحاصيل سنوية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مستويات الحصاد المائي



Source: ICARDA

2) **حصاد المياه من المستجمعات الكبيرة Macro-catchment water harvesting** : ويسمى أيضًا الحصاد من مستجمعات المياه الخارجية، هو الحالة التي يتم فيها نقل الجريان السطحي من مستجمعات منحدرات التلال إلى منطقة المحاصيل الواقعة عند سفح التل على أرض مستوية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

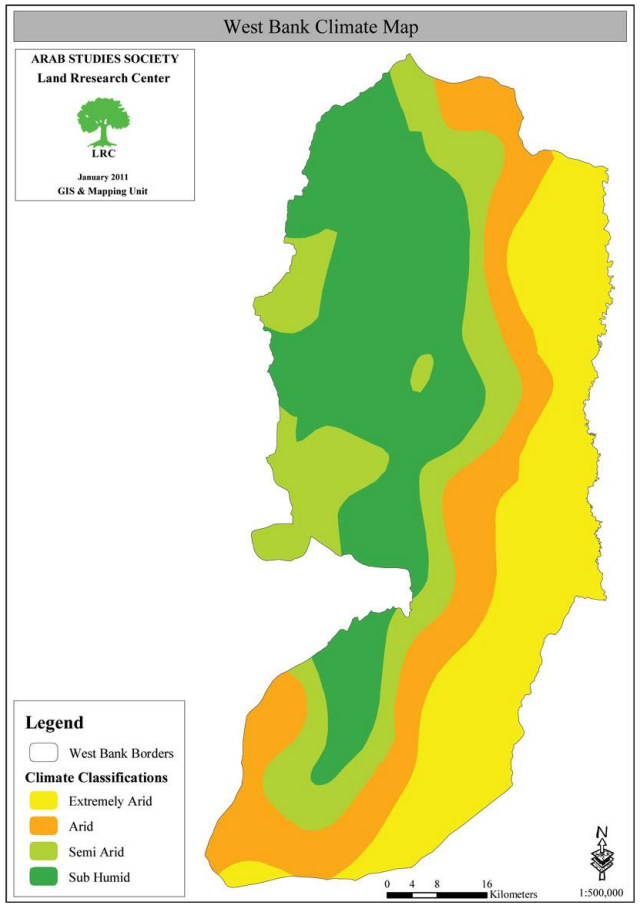
تصميم نظام حصاد المياه

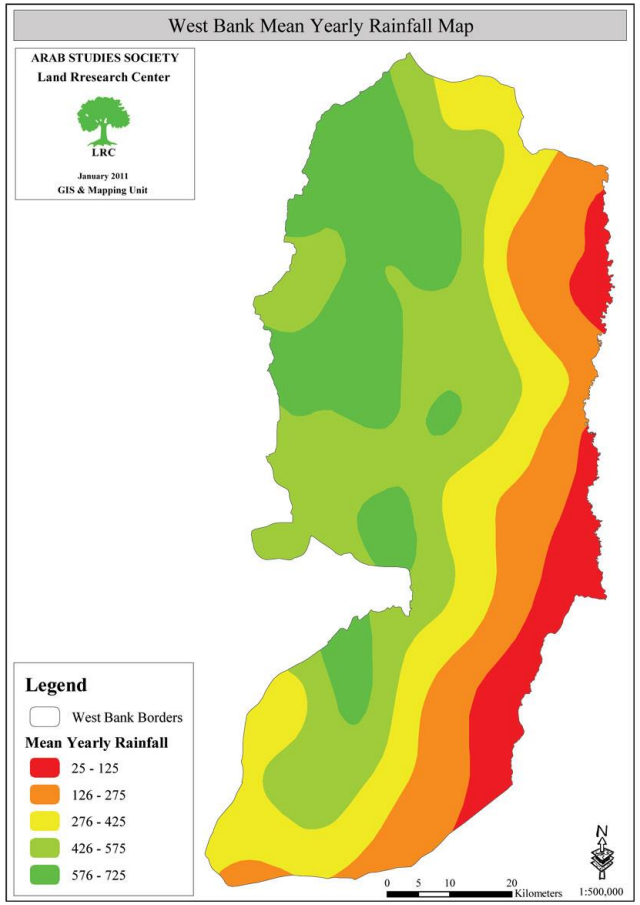
إن تنفيذ و تصميم واختيار الوسيلة المناسبة لحصاد المياه يعتبر عملية معقدة وذلك نسبة لان كثير من العوامل يجب إن تؤخذ في الاعتبار منها الغرض من حصاد المياه، الاحتياجات المائية (الكمية المطلوبة)، بالإضافة إلى كمية الأمطار وتوزيعها وشدة الهطول، ونوع التربة وما يرتبط بها من خصائص الجريان السطحي ونفاذية التربة وقدرتها على التخزين، وطبوغرافية المنطقة، والمناخ السائد، ونوع وحجم الاستخدام، الحالة الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة ، نوع المحصول،... الخ.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مناخ فلسطين

- يوصف مناخ فلسطين تقليديا بأنه مناخ البحر الأبيض المتوسط. يتميز بشتاء ممطر وصيف جاف و تباين مناخي كبير في الامطار والحرارة، ويرجع ذلك إلى التباين الكبير في تضاريس.

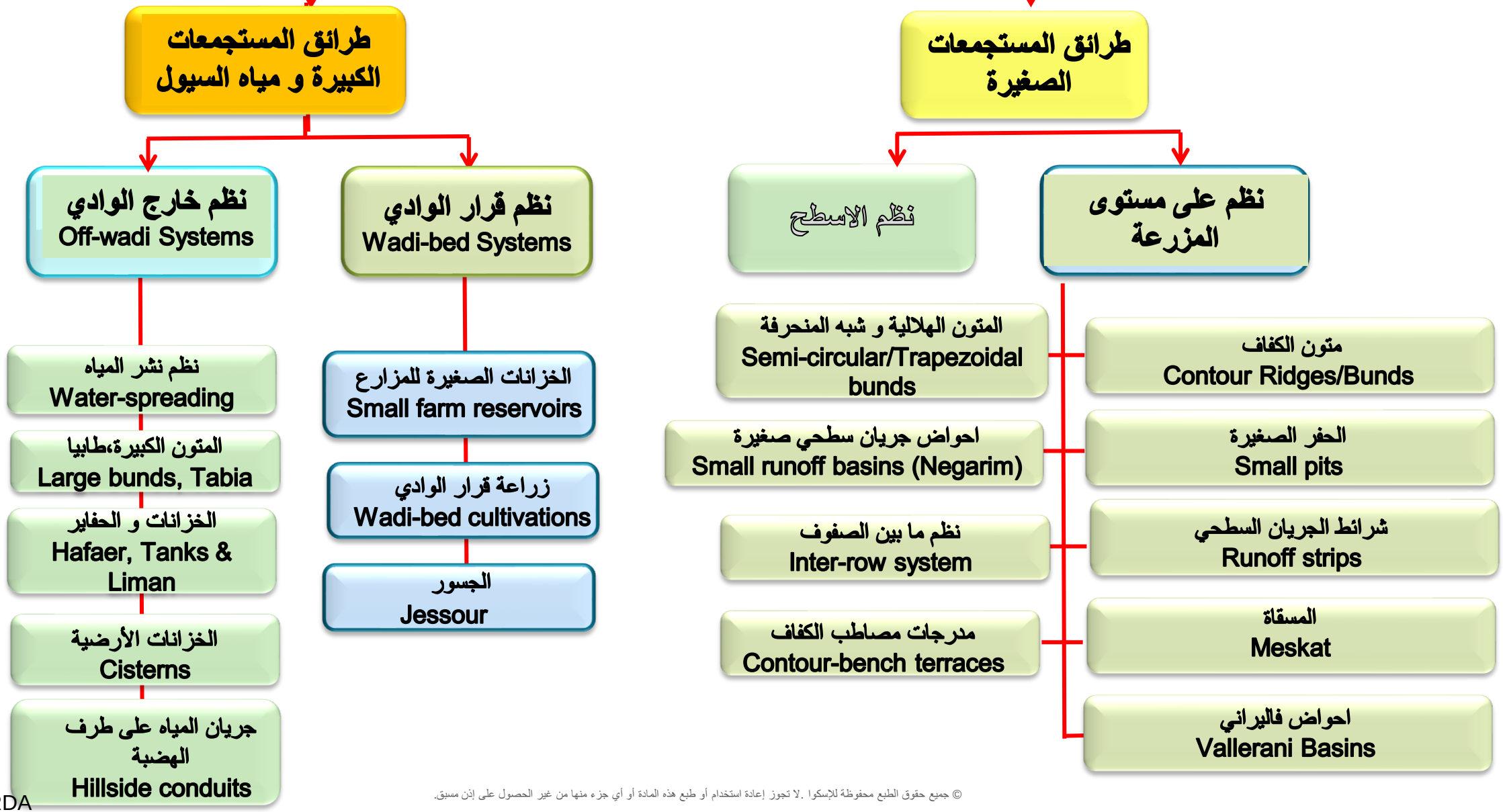




Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

طرائق حصاد المياه

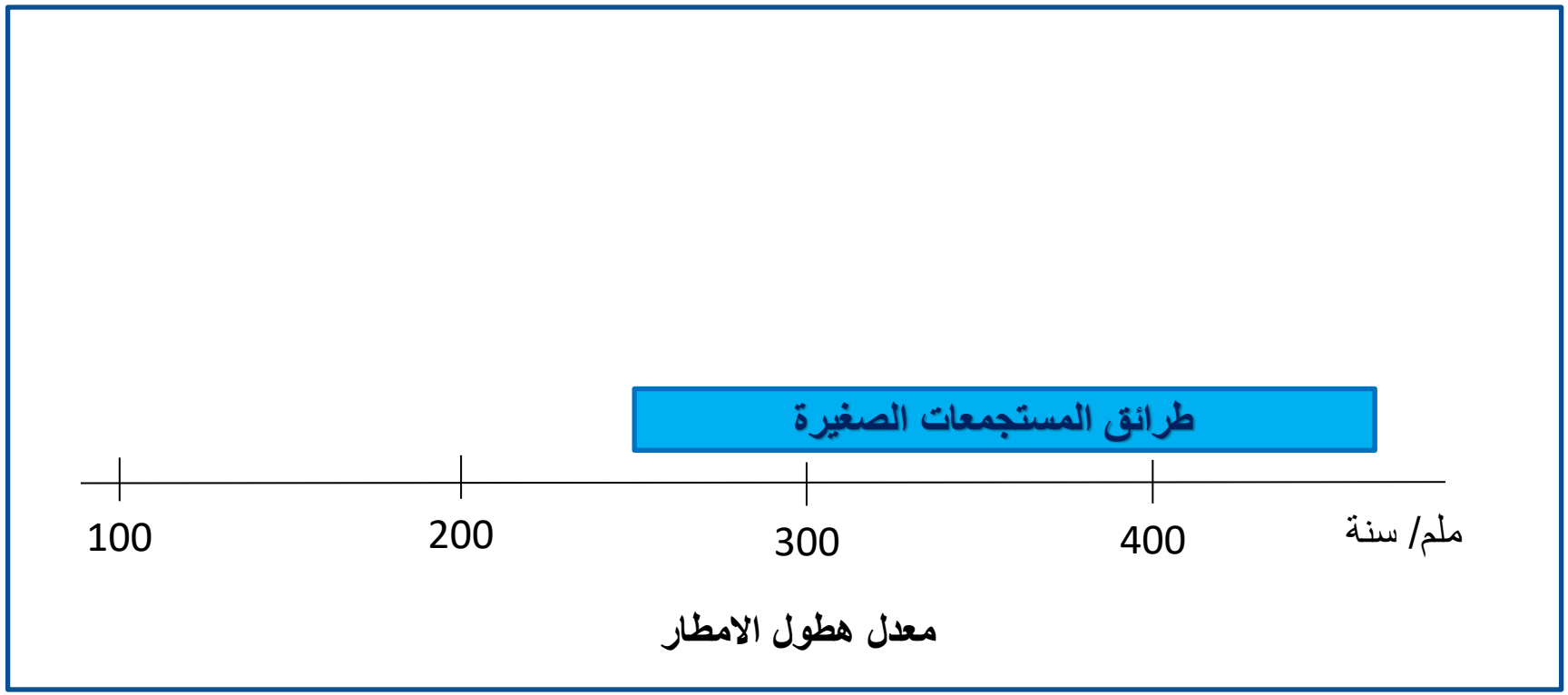


Source: ICARDA

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

الحد الأدنى لمتطلبات المياه من طرق حصاد المياه للمستجمعات الصغيرة

(متوسط هطول الأمطار السنوي)



Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

الغرض من هذه الوسائل هو تعظيم الفائدة من مياه الأمطار حيثما هطلت وذلك عبر تقليل كل من تبخرها وصرفها خارج حدود الحقل وذلك عبر تخزينها داخل التربة ومن اشهر وسائل هذا النوع نذكر منها :

Source: LRC

الحراثة العميقة : تهدف هذه الطريقة إلي زيادة السعة الرطوبية للتربة وذلك من خلال زيادة المسامية للتربة ومعدل الترشيح وتقليل الجريان الخارجي Runoff.

الحراثة الكنتورية :

وهي مهمة جداً خصوصاً في المناطق التي يزيد ميلان الأرض عن 3%. فعمليات الحراثة مثلاً يجب إن تتم عكس جريان المياه. وبذلك تقلل سرعة المياه وجريانها مما يقلل أيضاً عمليات التعرية للتربة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

متون الكفاف Contour Ridges/Bunds

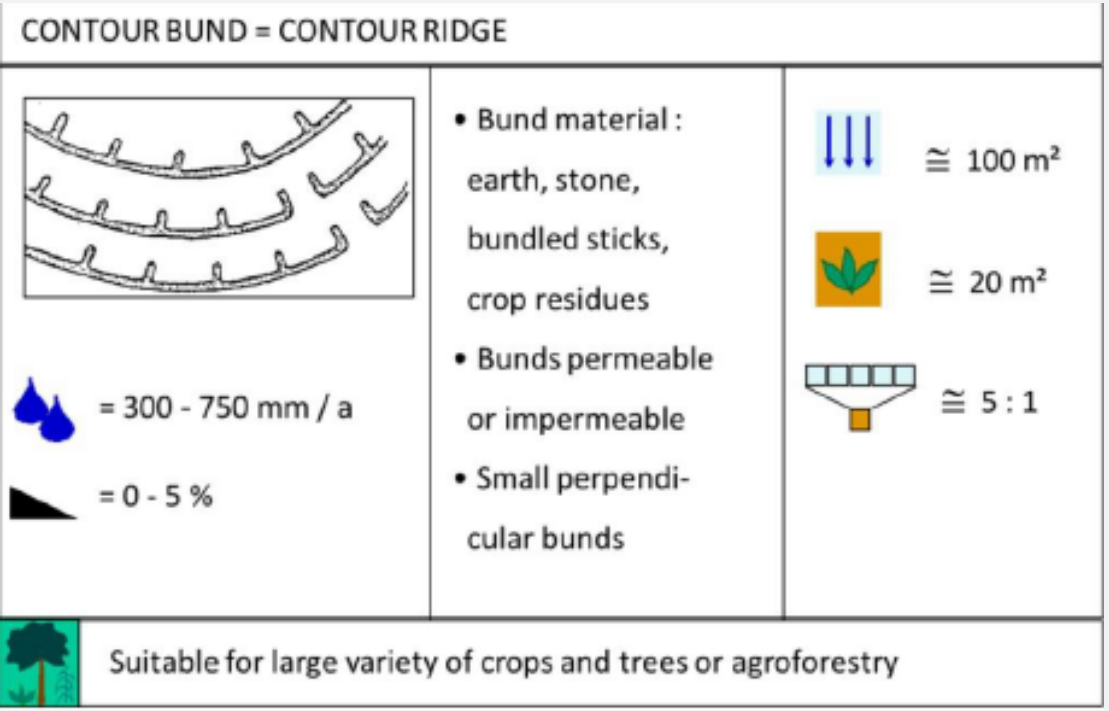
Source: ICARDA

- تُستخدم متون الكفاف، التي تسمى أحيانًا الأخاديد لإنتاج المحاصيل.
- تبعد الواحدة عن الأخرى مسافة ما بين 5 و 20 مترًا. و تتركز الزراعة على مسافة 1 - 2 متر من المساحة بين السدود، في حين أن الباقي هو مستجمعات المياه.
- يتم جمع الجريان السطحي من الشريط غير المزروع بين المتون وتخزينه بجانب المتن السفلي المجاور له مباشرة.
- يختلف ارتفاع كل متن وفقًا لدرجة الانحدار عمق الانحدار المتوقع خلفها، و يمكن تقوية المتون بالحجارة إذا لزم الأمر.
- عملية انشاء المتون هي تقنية بسيطة يمكن أن يقوم بها المزارعون يدويًا، باستخدام الحيوانات أو الجرارات.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

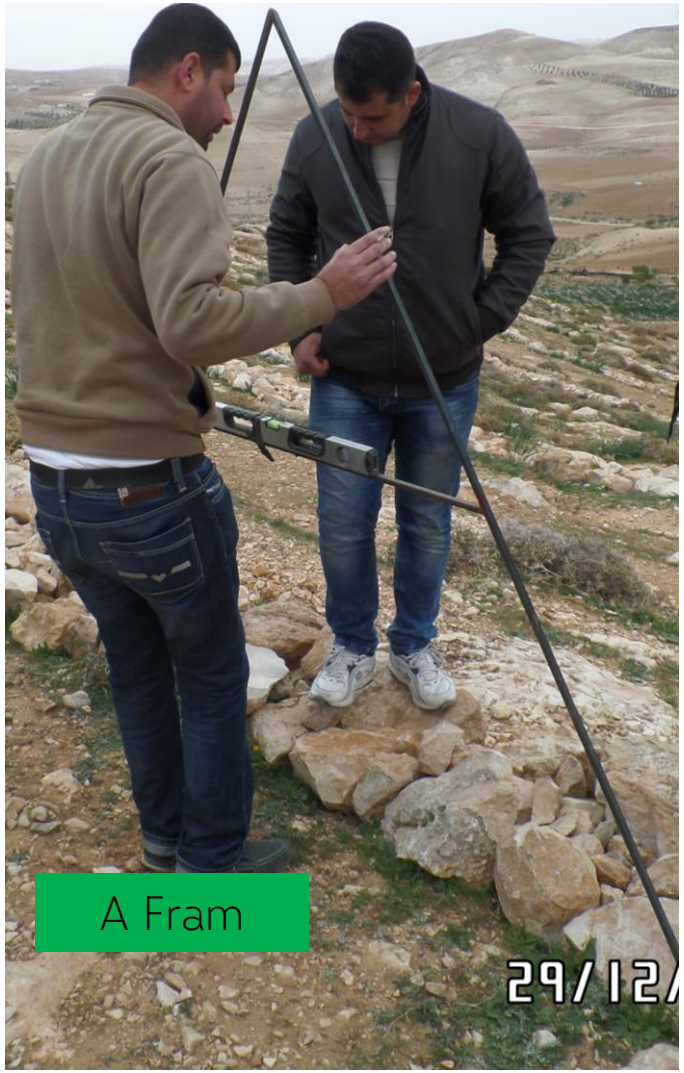
متون الكفاف Contour Ridges/Bunds



- **يتلاءم استخدام تقنية متون الكفاف تحت الظروف التالية:**
- معدل هطول الأمطار من 300 -750 ملم.
- يمكن أن يتم بناؤها على الأراضي المسطحة ذات الانحدار من 1٪ إلى 5٪، مع تجنب اختيار الأرض المتموجة و التي تحوي جداول مائية.
- جميع أنواع التربة الصالحة للزراعة و يفضل أن لا يقل العمق عن 1.5 متر، و يمكن ان تشكل التربة الثقيلة عائقا في انشاء المتون يدويا.
- تعم التجديد للأعلاف والأعشاب والأشجار المقاومة في البيئات الجافة على المنحدرات اللطيفة إلى شديدة الانحدار في المناطق الصحراوية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

متون الكفاف Contour Ridges/Bunds

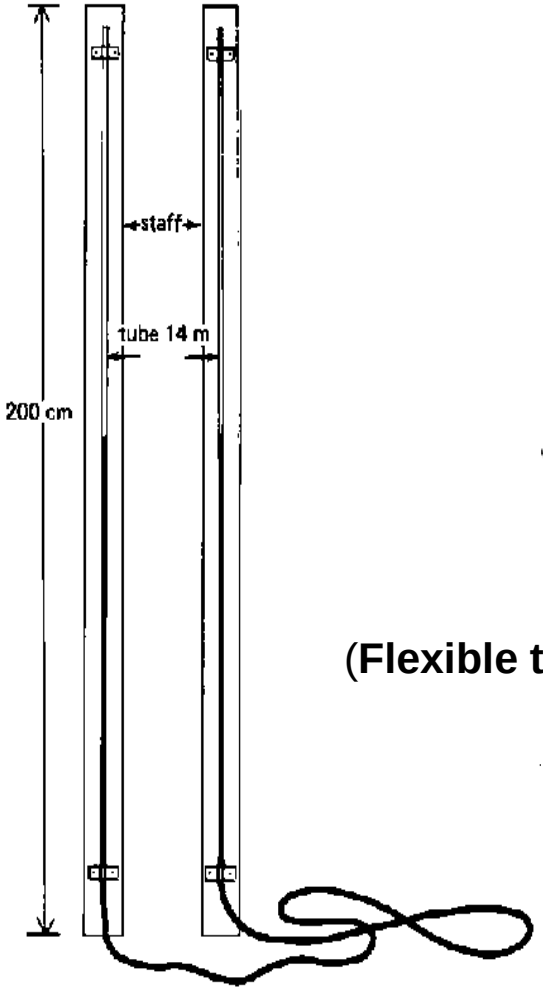


Source: LRC

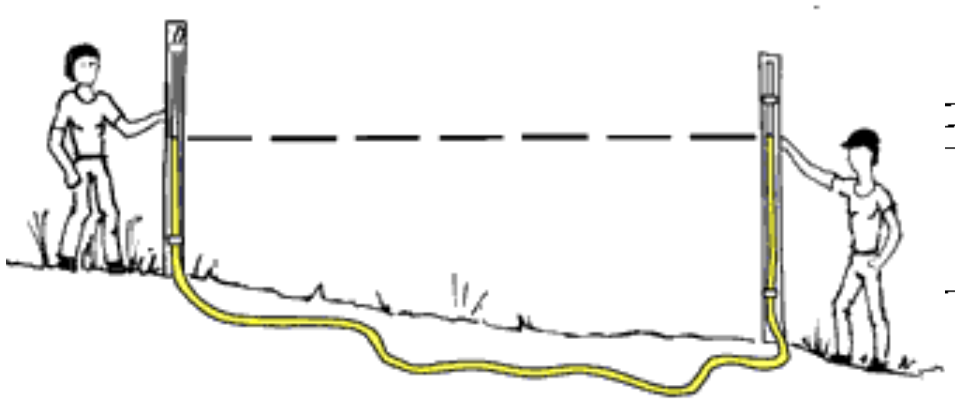
- مفتاح نجاح هذه الأنظمة هو تحديد موقع المتون على الخطوط الكنتورية بدقة قدر الإمكان. وإلا فإن الماء سوف يتدفق و ينساب على طول المتن حيث يتراكم عند أدنى نقطة ، ويخترقه الماء و ويدمر النظام.
- يمكن استخدام أدوات المساحة، أو معدات يدوية مثل A-Fram، أو N – Fram لتحديد الكنتور، أو استخدام طريقة هي أنبوب شفاف مرن مملوء بالماء بطول 10-20 مترًا ، مثبتًا على عمودين خشبيين متدرجين.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

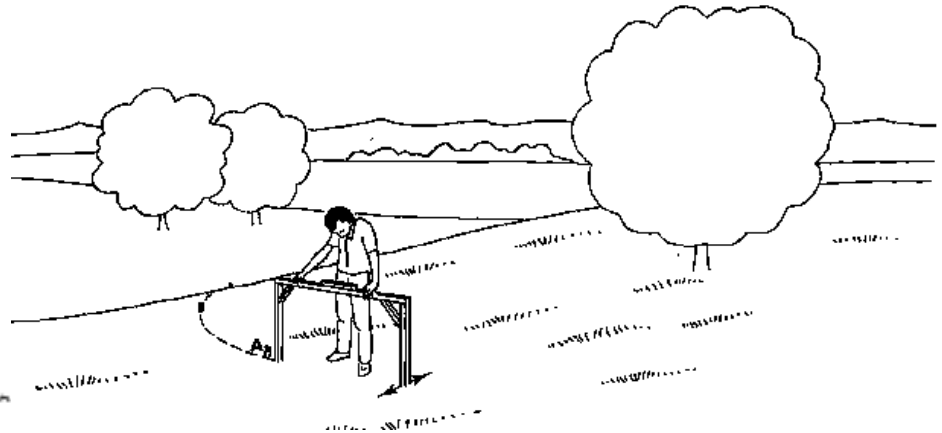
متون الكفاف Contour Ridges/Bunds



Source: FAO



مستوى أنبوب شفاف مرن مملوء بالماء (**Flexible tube water level**)

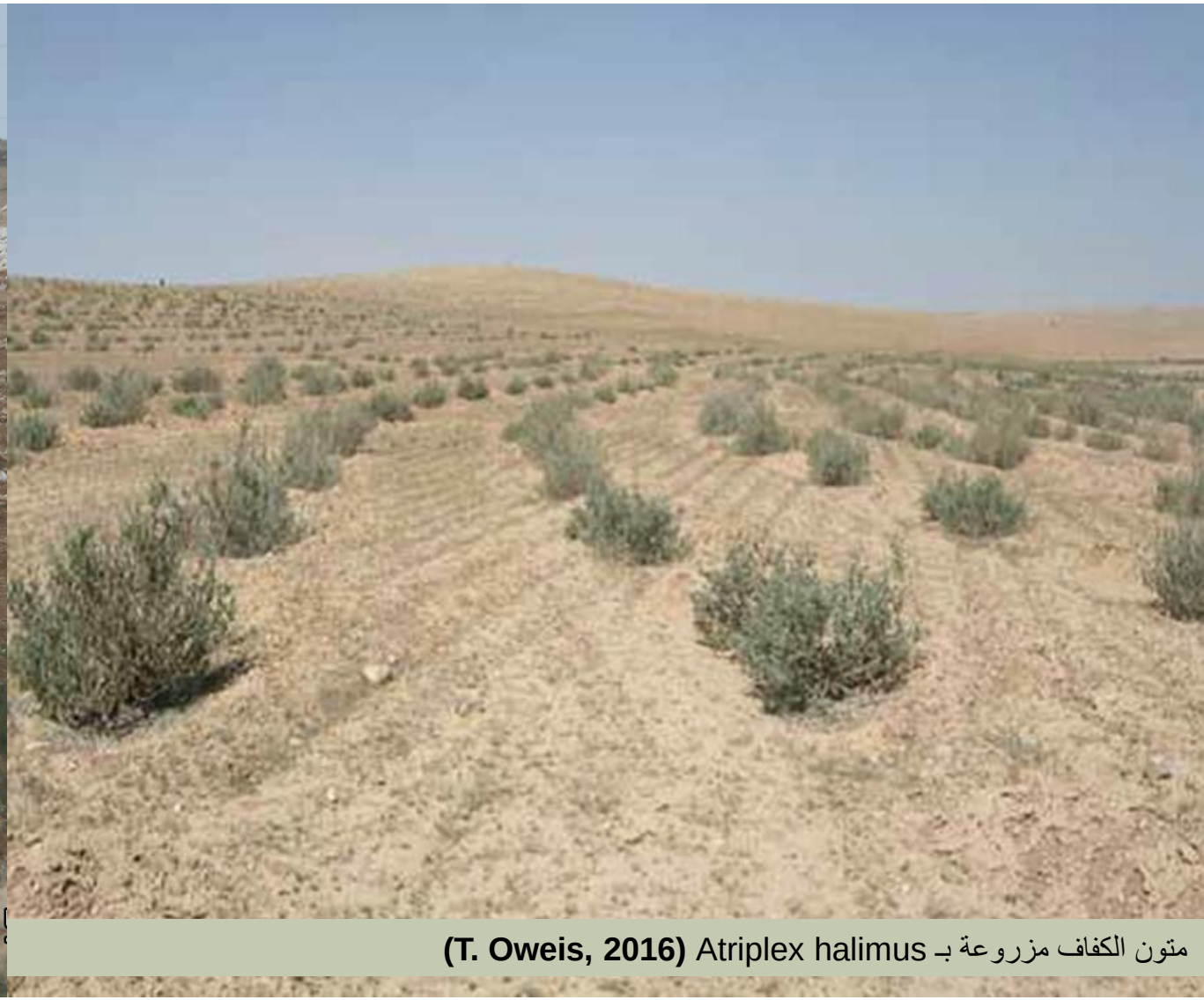


N Fram

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

Contour Ridges/Bunds متون الكفاف

Source: LRC

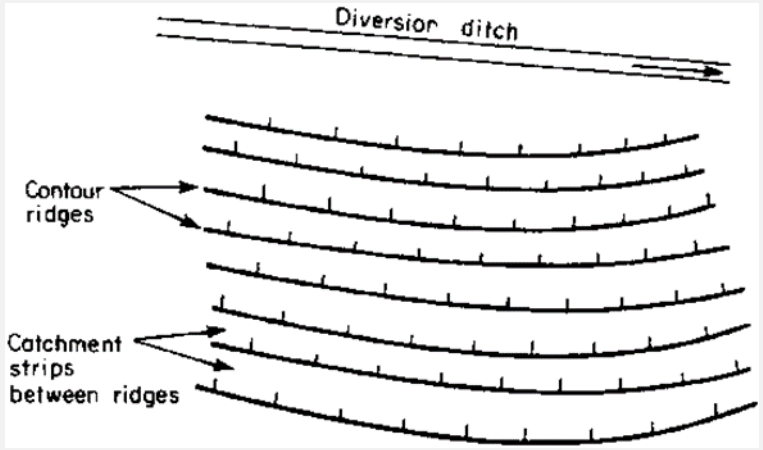


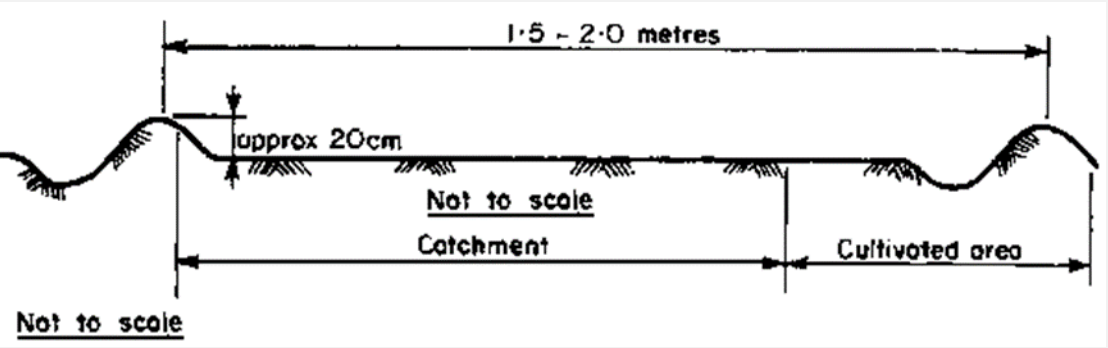
متون الكفاف مزروعة بـ Atriplex halimus **(T. Oweis, 2016)**

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

متون متون الكفاف Contour Ridges/Bunds





- لذلك ، بالنسبة لمسافة نموذجية تبلغ 1.5 متر بين المتون ، فإن نسبة C: CAهي 2:1 وهو عبارة عن شريط تجميع بطول متر واحد وشريط مزروع بطول نصف متر.
- لمسافة 2 متر بين المتون تعطي نسبة 3:1.يمكن تعديل نسبة C:CA بزيادة أو تقليل المسافة بين المتون.

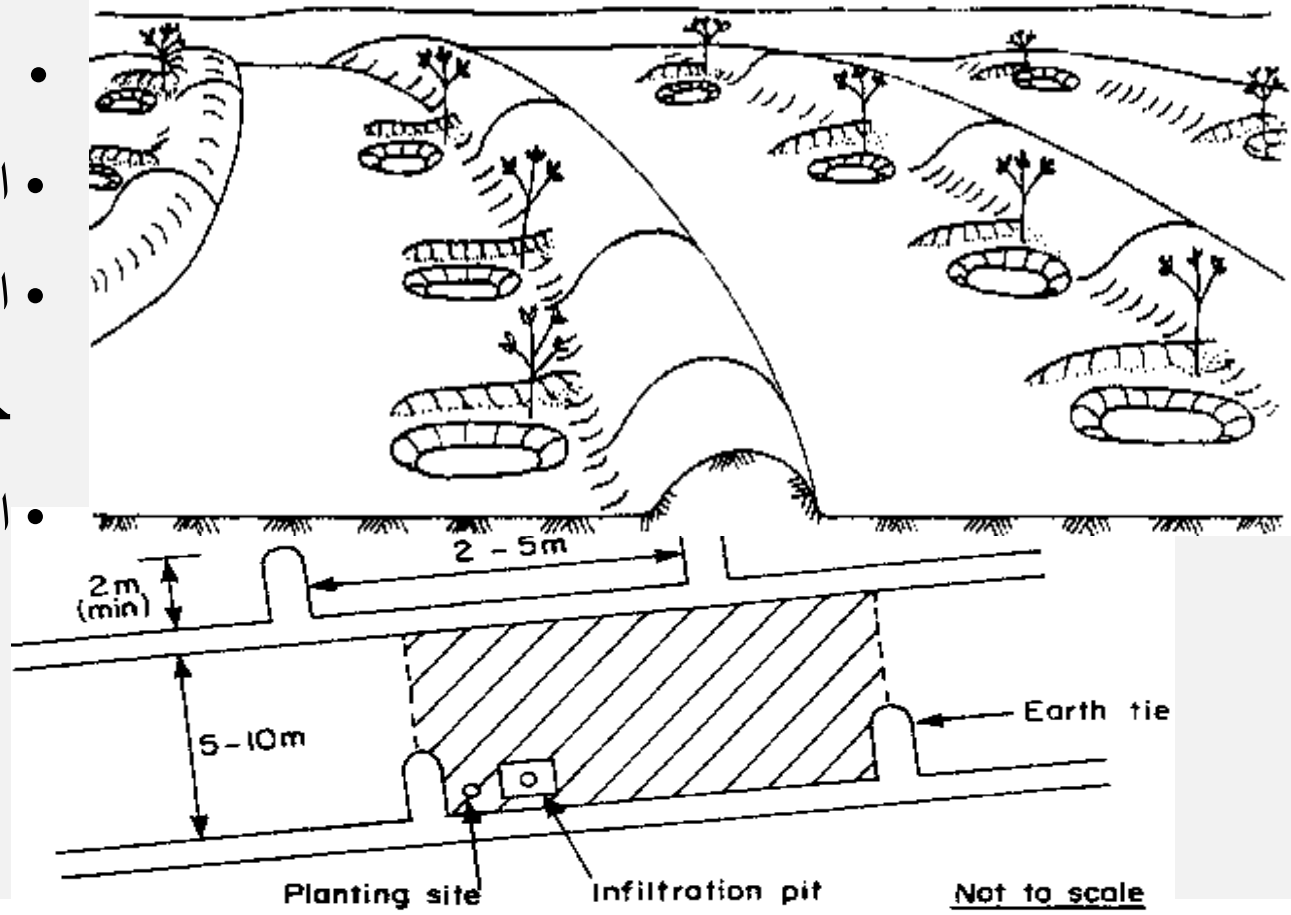
Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

متون الكفاف Contour Ridges/Bunds

- المستجمع للشجرة الواحدة 10-50 م^2.
- المسافة بين السدود 5-10 م و المتن المتقاطع 2 م.
- المسافة بين المتون 10 م في حال الانحدار 0.5% و 5 م في حال زاد الانحدار.
- ارتفاع المتن 20-40 سم و عرض القاعدة 75 سم على الأقل.



Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

متون الكفاف Contour Ridges/Bunds

متون الكفاف لزراعة الصبر في بلدة إذنا- الخليل

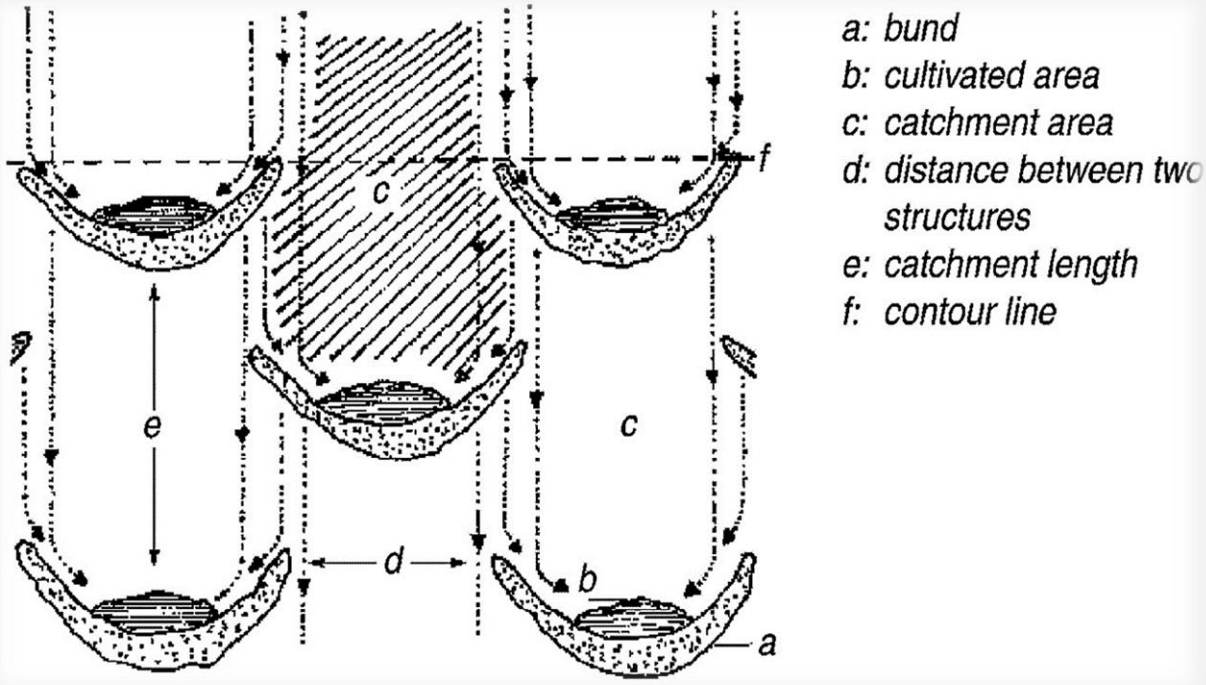
Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المتون الهلالية و شبه المنحرفة Semi-circular/Trapezoidal bund

- عادة ما تكون هذه المتون الترابية على شكل نصف دائرة أو هلال أو شبه منحرف تواجه لأعلى المنحدر مباشرة.
- يتم إنشاؤها على مسافات تسمح بمستجمعات مياه كافية لتوفير مياه جريان المطلوبة ، والتي تتجمع أمام الحاجز، حيث مكان زراعة النباتات. عادة ما يتم وضعها في صفوف متفاوتة و متعاقبة.
- يتراوح قطر الدائرة أو المسافة بين طرفي كل حاجز ما بين 1 و 8 م و يبلغ ارتفاع الحاجز ما بين 30-50 سم.



Layout of Semi-Circular Hoop.
(Source: Barron and Salas 2009)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المتون الهلالية و شبه المنحرفة Semi-circular/Trapezoidal bund

- ينصح باستخدام هذه التقنية فوق الأرض المنبسطة مع إمكانية استخدامها للمنحدرات التي لا تزيد عن 15%.
- تُستخدم هذه المتون بشكل أساسي لإعادة تأهيل المراعي أو إنتاج العلف ، ولكن يمكن استخدامها أيضًا لزراعة الأشجار والشجيرات.
- تعتبر الحواجز التي تتخذ شكل حاجب العين Eyebrow شكل من أشكال المتون الهلالية المدعومة بالحجارة عند الجانب الخلفي.
- تتطلب إنشاء هذه التقنية وصيانته عمالة مرتفعة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المتون الهلالية و شبه المنحرفة Semi-circular/Trapezoidal bund

- **يتلاءم استخدام تقنية المتون الهلالية تحت الظروف التالية:**
- معدل هطول الأمطار من 200 -750 ملم في المناطق الجافة و شبه الجافة.
- جميع أنواع التربة غير الضحلة او مالحة.
- الانحدار من أقل من 2% و حتى 5% مع ادخال بعض التعديلات
- طبوغرافية سطح الأرض: يجب أن تكون مستوية. (حسب التصميم أ).

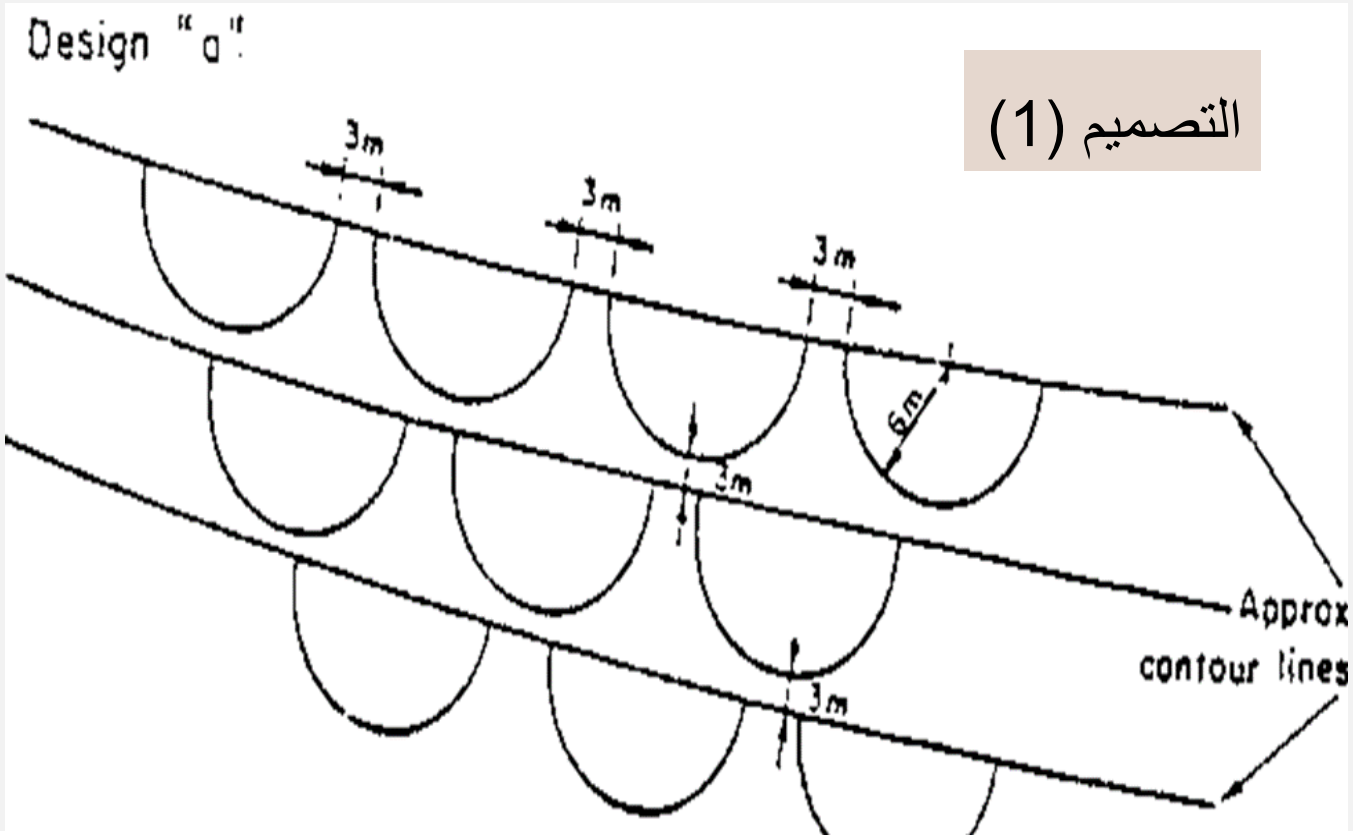
© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

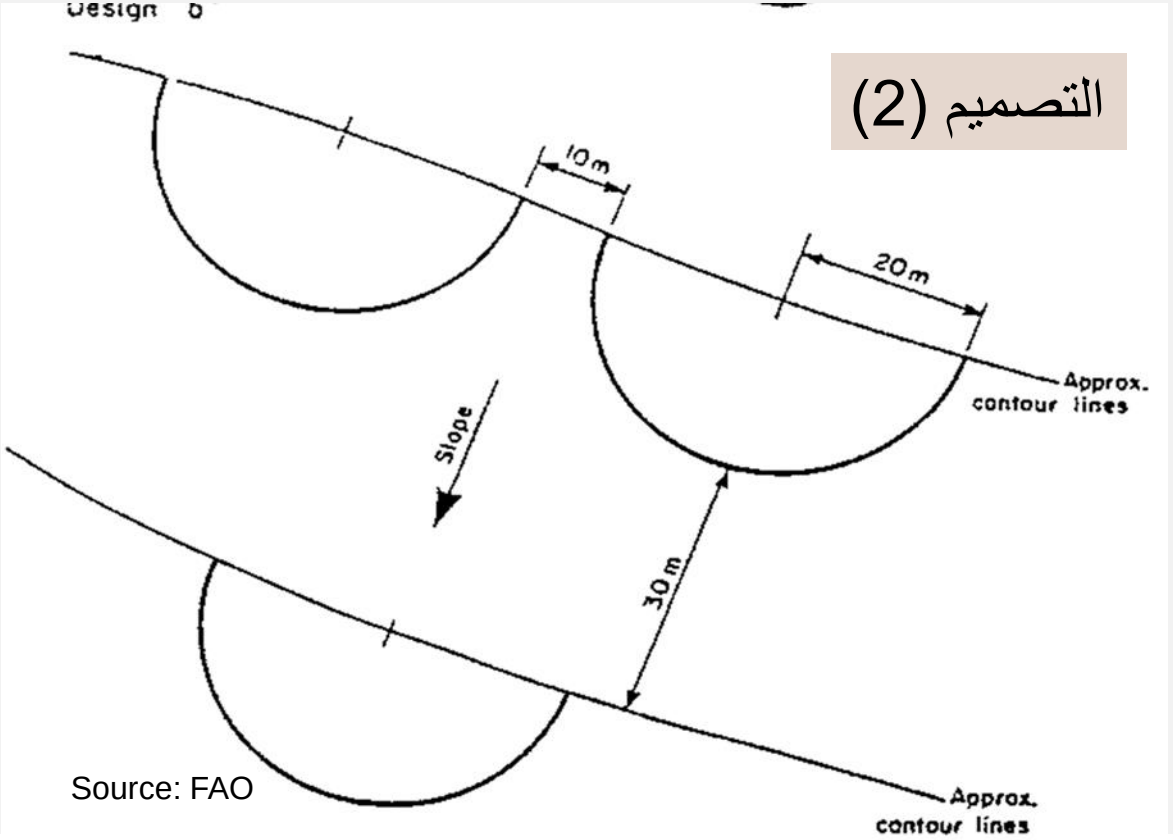
المتون الهلالية و شبه المنحرفة Semi-circular/Trapezoidal bund

يمكن تصميم المتون الهلالية لمجموعة متنوعة من الأبعاد ، و هنا مثالين :

التصميم (1)



التصميم (2)



Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المتون الهلالية و شبه المنحرفة Semi-circular/Trapezoidal bund

	تصميم 1	تصميم 2	
C:CA ratio	1.4:1	3 ~5:1	3:1
الانحدار	1% أو أقل	% 2	% 4
نصف قطر الهلاليات	6 م	20 م	10 م
ارتفاع الحافة	25 سم	50-10 سم	
عرض قمة الحافة	25 سم	10 سم	
عرض قاعدة الحافة	75 سم	310 – 70 سم	
المسافة بين اطراف الهلاليات لنفس الصف	3 م	10 م	10-5 م
المسافة بين الصفين	3 م 75-70 هلالية للهكتار	30 م 4 هلاليات للهكتار	30-15 م 16 هلالية للهكتار

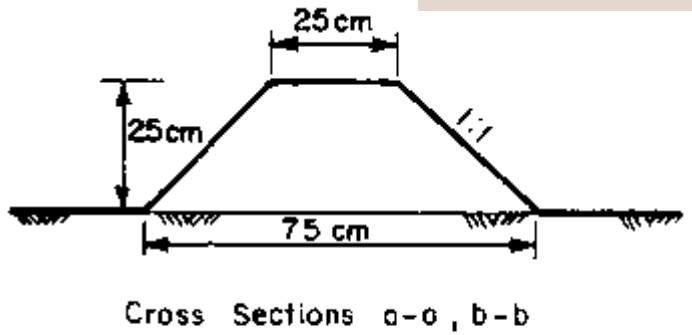
Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

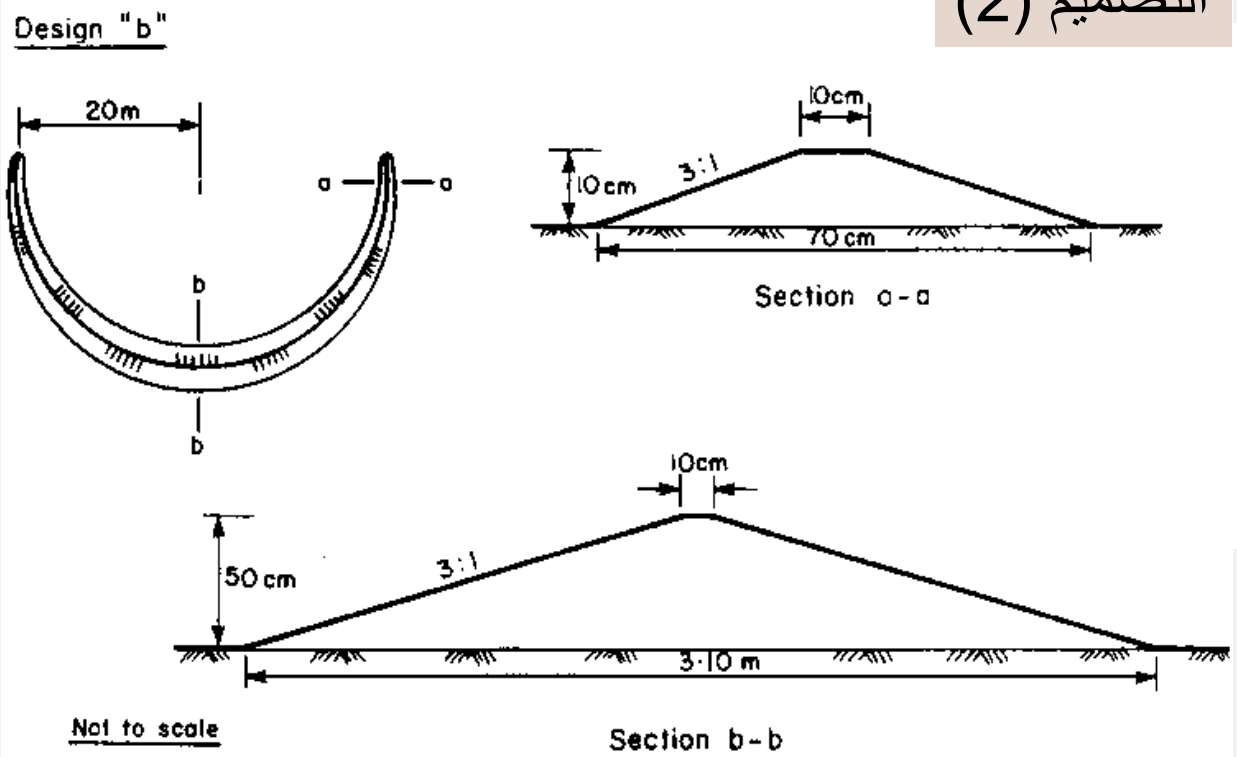
حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المتون الهلالية و شبه المنحرفة Semi-circular/Trapezodal bund

التصميم (1)



التصميم (2)



انصاف أقطار المتون الهلالية الموصى بها من 2-3 متر و ارتفاع الحافة حوالي 25 سم

Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

الحفر الصغيرة Small pits

Photo source: Sent to ECHO by Chris Reij

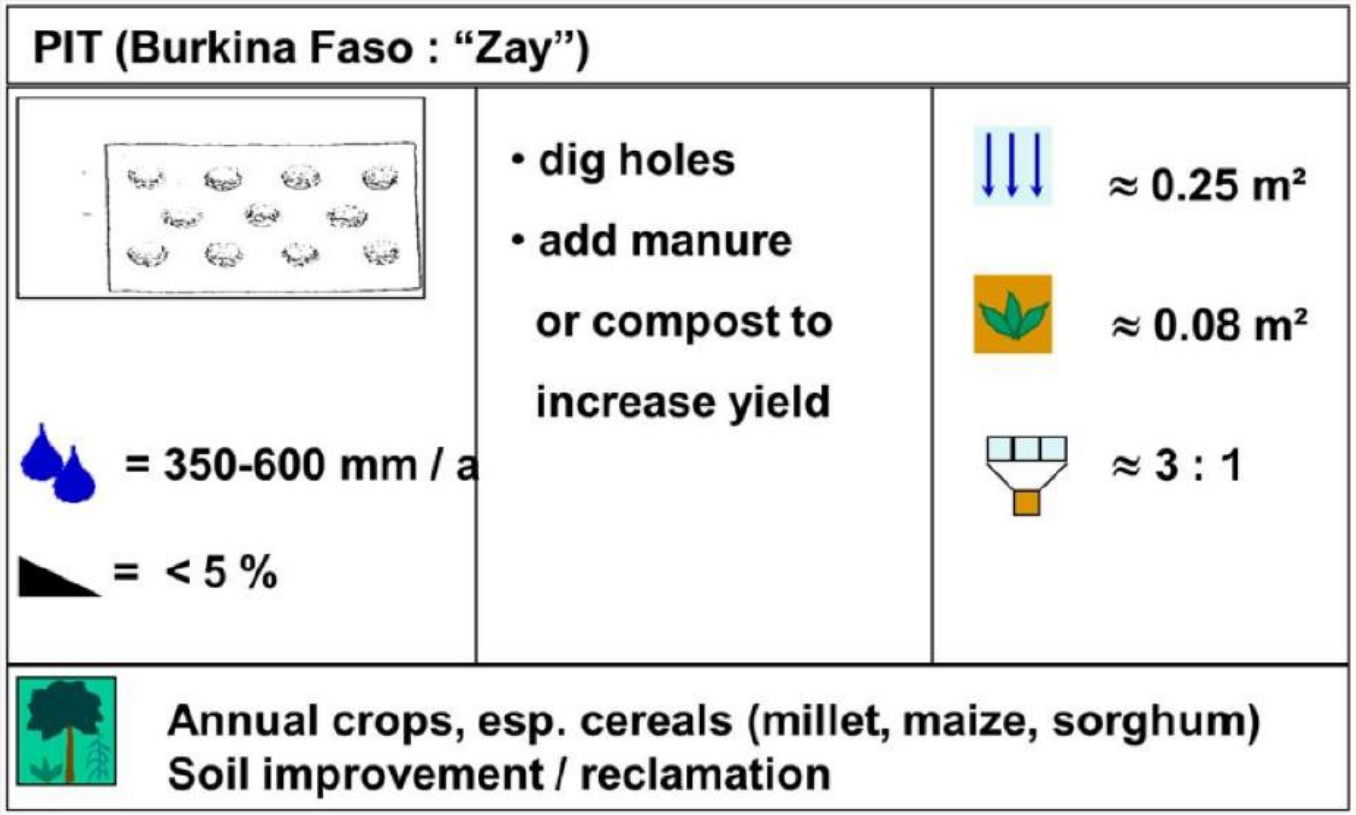
- يتم ذلك بحفر حفرة قطرها ما بين 30 سم إلى 2 متر
- تعتبر هذه التقنية ممتازة من أجل إعادة إحياء الأراضي الزراعية المتدهورة.
- أشهر نظام الحفر نظام زي Zay المستخدم في بوركينا فاسو، وهو عمل حفر بعمق يتراوح بين 5-15 سم.
- يتم مزج السماد العضوي و البذور الحولية مع التربة ويوضع في الحفرة، وباقي التربة تستخدم لتشكيل حاجز ترابي هلالي صغير عند اسفل الانحدار.
- تسمح هذه التقنية باستخدام الكثير من الأراضي الزراعية المتدهورة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

الحفر الصغيرة Small pits

- تستخدم بشكل رئيسي في زراعة المحاصيل الحولية (الذرة الصفراء، و الذرة الرفيعة،..).
- تحتاج إلى ايدي عاملة في السنة الأولى مع الحاجة لعمل صيانة خلال السنوات اللاحقة عقب عملية.

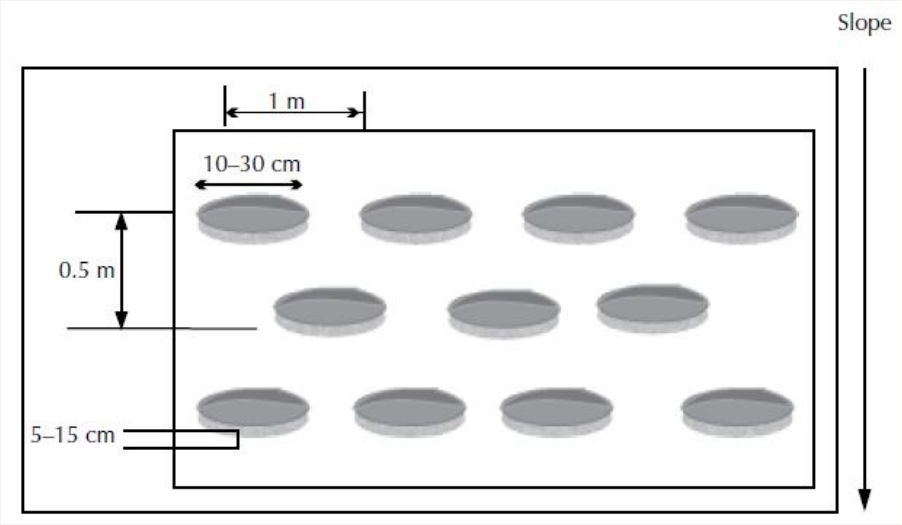


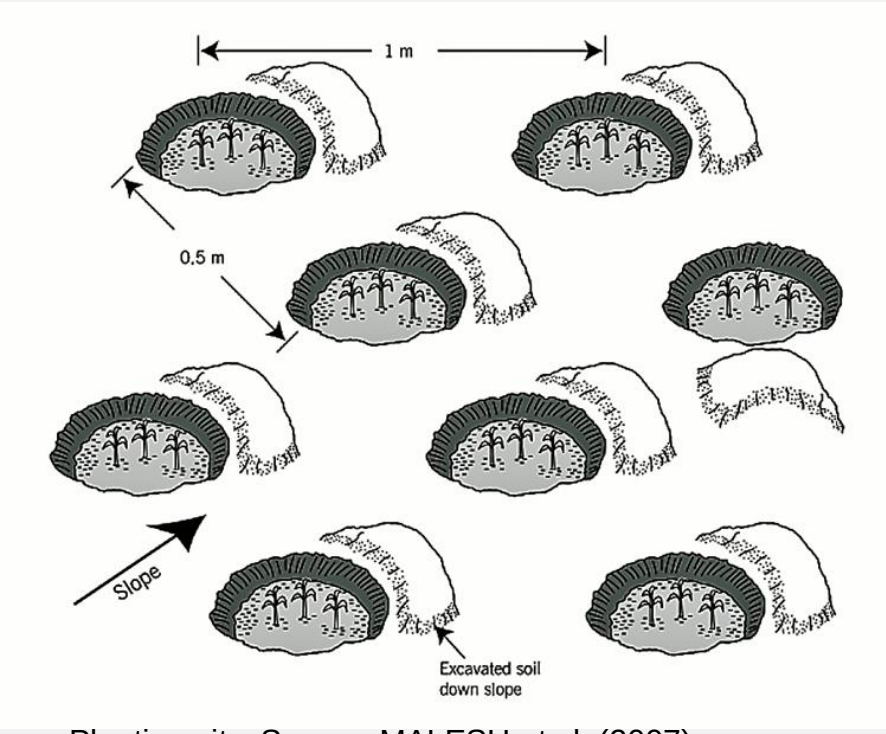
water-harvesting-and-development-for-improving-productivity-part-2

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

الحفر الصغيرة Small pits





Planting pits. Source: MALESU et al. (2007)

الأبعاد:

- العمق 5 - 15 سم
- القطر 10-30 سم
- المسافة بين الحفر 50-100 سم

الايدي العاملة:

- منخفضة عند الانشاء

السلبيات:

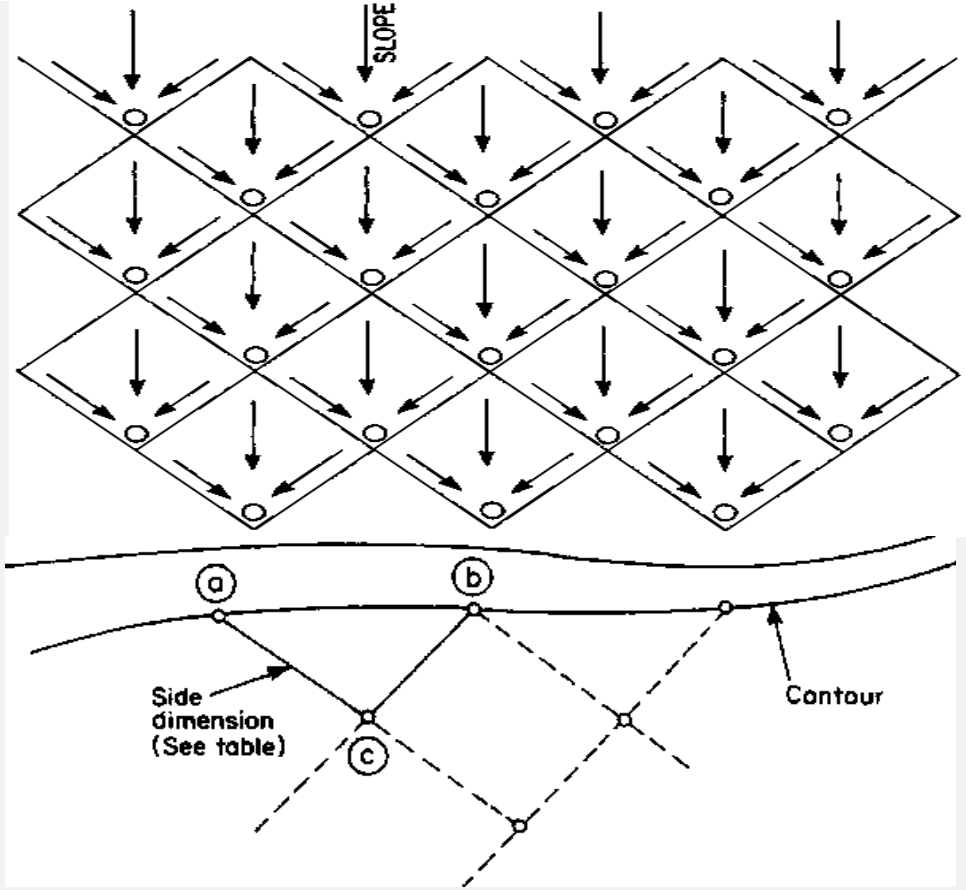
- بحاجة إلى الترميم بعد الحراثة

water-harvesting-and-development-for-improving-productivity-part-2

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض جريان سطحي صغيرة Small runoff basins (Negarim)



- هي أحواض جريان صغيرة تتألف من بنى صغيرة على شكل معين أو مستطيل تحيط بها متون ترابية قليلة الارتفاع.
- توجه الأحواض بحيث يكون انحدار الأرض موازيا للقطر الطويل للمعين و الذي يؤدي إلى جريان المياه إلى أخفض جهة و هي مكان زراعة النبات.
- يلائم استخدام احواض الجريان الأرض المنبسطة.

Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض جريان سطحي صغيرة Small runoff basins (Negarim)

- تتراوح الأبعاد المعتادة لهذه الأحواض من 5-10 م عرضا و من 10-25 م طولا.
- يمكن انشاء أحواض جريان صغيرة في الأراضي المستوية مثل السهول ذات الانحدار المنخفض 1-2%.
- قد يحدث انجراف للتربة في المنحدرات التي يزيد انحدارها عن 5%.مما يتطلب زيادة ارتفاع المتن.
- احواض الجريان ملائمة لزراعة الأشجار المثمرة في المناطق الجافة و شبة الجافة مثل المشمش، اللوز، الزيتون، التين، الرمان، و الفستق الحلبي في حال وجود تربة ذات عمق كافٍ.
- عند إجراء صيانة جيدة للأحواض يمكن حصاد ما بين 30-80% من مياه الأمطار واستخدامها من قبل المحصول.
- يعتبر حفظ التربة من التأثيرات الجانبية لهذه التقنية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

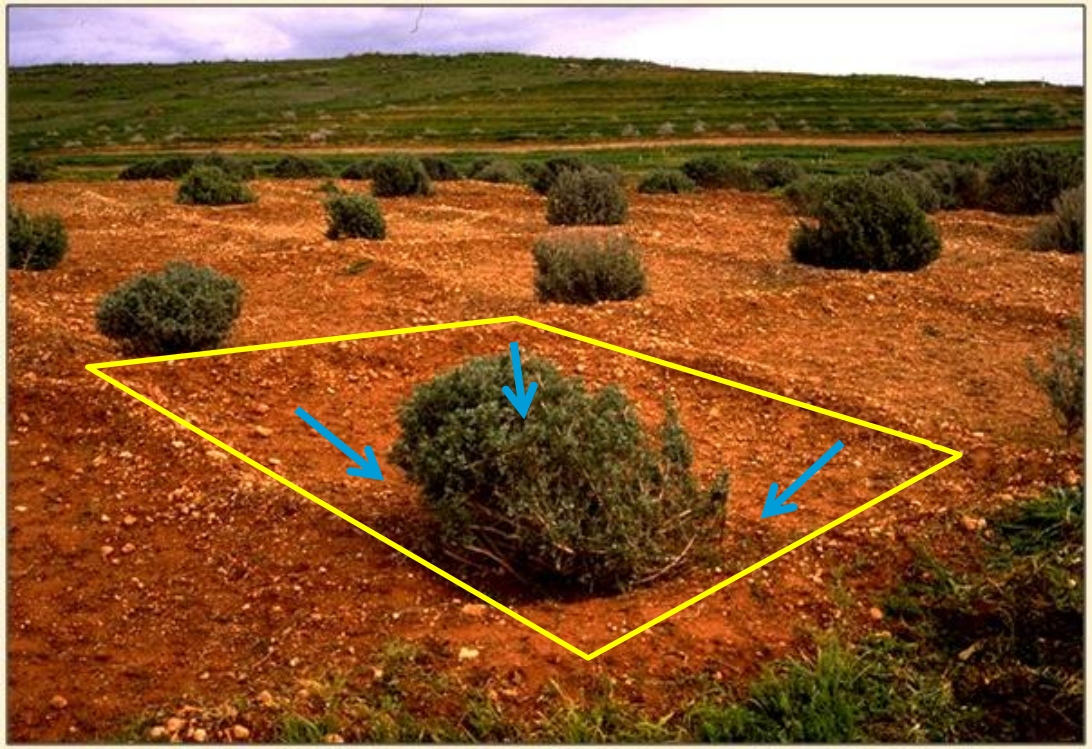
أحواض جريان سطحي صغيرة Small runoff basins (Negarim)

- عند انشاء هذه التقنية فأنها تدوم لسنوات و لا تتطلب سوى قدر يسير من الصيانة.
- قد تكون الحراثة داخل الحوض غير ممكنة عمليا، مما يتطلب التعشيب اليدوي و استخدام المبيدات.
- يكون معامل جريان المياه مرتفع إذا أنشئت الأحواض فوق التربة الثقيلة.
- يمكن اتخاذ تدابير لزيادة الجريان كون التقنية تدعم المحاصيل مرتفعة القيمة.
- إمكانية استخدام هذه التقنية على الانحدارات التي تزيد عن 10%، و لكن مع زيادة في ارتفاع الحاجز الترابي مما يعتبر غير اقتصادي.
- تتراوح الC:CA من 1:1 إلى 25:1

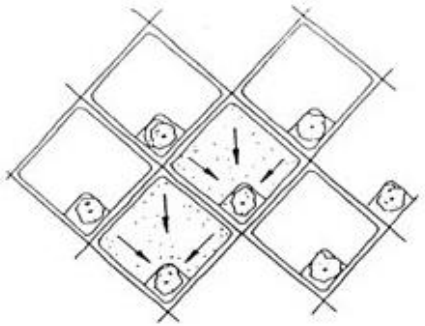
© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

Small runoff basins (Negarim) أحواض جريان سطحي صغيرة



Negarim with bushes; Photo: Oweis



= 150-600 mm/yr

= 1 - 5 %

- small infiltration area
- surrounding bunds
- runoff captured at lowest point

= 3 - 250 m²

= 1 - 10 m²

= 3 : 1 to 25 : 1

Productive trees (almond, apricot, peach, carob, pistachio, olive, pomegranates, vine, citrus) or bushes

Reforestation

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض جريان سطحي صغيرة Small runoff basins (Negarim)

Negarim micro basins with almond trees in Iran. Source: TAVAKOLI (2004)

- **يتلاءم استخدام تقنية أحواض الجريان السطحي تحت الظروف التالية:**
- معدل هطول الأمطار من 150 -500 ملم في المناطق الجافة و شبه الجافة.
- عمق التربة من 1.5-2 م لتوفير إمكانية جيدة لتطور المجموع الجذري و تخزين الماء المحصود.
- الانحدار من مستوي حتى 5%.
- طبوغرافية سطح الأرض: لا يلزم أن تكون مستوية و يتم تقسيم الى مستجمعات صغيرة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض جريان سطحي صغيرة Small runoff basins (Negarim)

- يتراوح حجم المستجمعات الصغيرة (لكل وحدة) عادةً بين 10 - 100 متر مربع، حسب نوع الشجرة المراد غرسها ولكن الأحجام الأكبر ممكنة أيضًا ، خاصةً عندما يتم زراعة أكثر من شجرة واحدة في وحدة واحدة.

Size Unit Microcatchment	Ground slope			
(m^2)	2%	3%	4%	5%
3x3	even bund height			
4x4	of 25 cm			30
5X5			30	35
6X6			35	45
8X8		35	45	55
10X12	30	45	55	
12X12	35	50	not recommended	
15 X 15	45			

- يعتمد ارتفاع الحاجز بشكل أساسي على منحدر الأرض السائد والحجم المختار لمستجمعات المياه الصغيرة. يوصى ببناء سدود بارتفاع لا يقل عن 25 سم لتجنب مخاطر السد والضرر. عندما يزيد انحدر الأرض عن 2٪ ، يجب زيادة ارتفاع الحاجز بالقرب من حفرة التجميع. يعطي الجدول المجاور الأرقام الموصي بها لمختلف الأحجام و الانحدارات.

Source: FAO

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

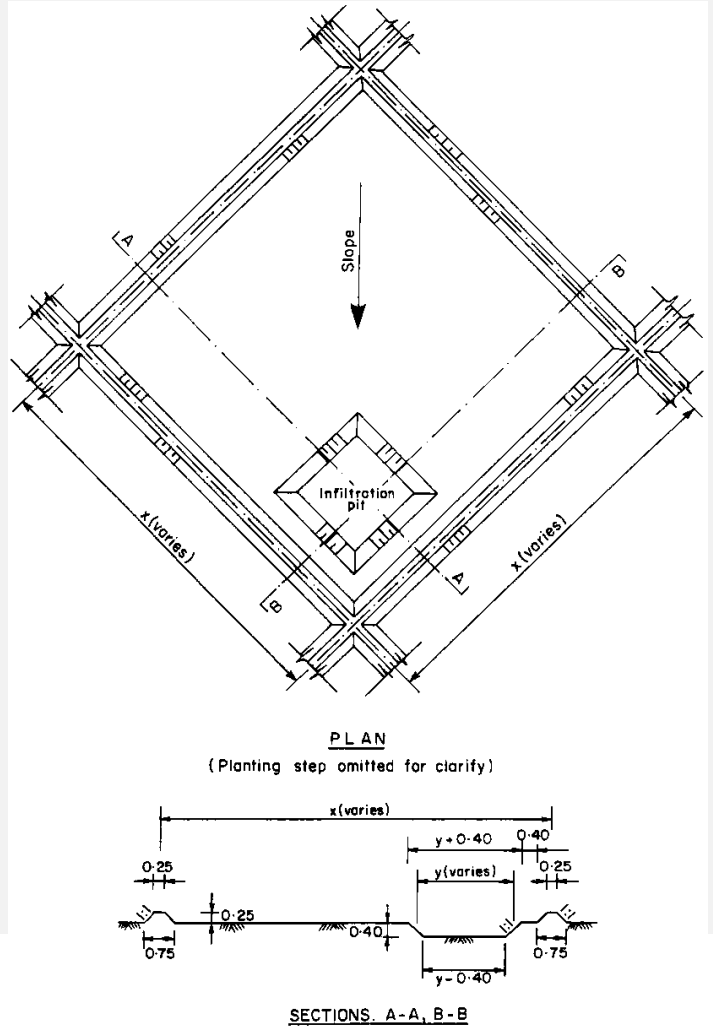
أحواض جريان سطحي صغيرة Small runoff basins (Negarim)

القيم الموصى بها لأبعاد الحفرة. يجب عدم تجاوز الحد الأقصى لعمق 40 سم لتجنب فقد المياه من خلال الترشيح العميق ولتقليل عبء العمل للحفر. يجب استخدام التربة المحفورة من الحفرة لبناء السدود

كميات المطلوبة من أعمال الحفر لتخطيطات مختلفة. الكميات لكل وحدة تشمل فقط حفرة التسلل وجانبين من مستجمعات المياه ، في حين يتم تضمين السدود الأخريين في المستجمعات الصغيرة أعلاه.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) [
Size Unit Microcatchment (m^2)	Size Infiltration Pit (m)	Ground Slopes Suitable for 25 cm Bund	Volume Earthwork Per Unit**	No. Units Per ha	Earthworks m^3/ha
Sides (x) Area	Sides,(y) Depth	Height*	(m^2)		
3 m x 3 m = 9 m^2	1.4 x 1.4 x 0.4	up to 5%	0.75	1110	835
4 m x 4 m = 16 m^2	1.6 x 1.6 x 0.4	up to 4%	1.00	625	625
5 m x 5 m = 25 m^2	1.8 x 1.8 x 0.4	up to 3%	1.25	400	500
6 m x 6 m = 36 m^2	1.9 x 1.9 x 0.4	up to 3%	1.50	275	415
8 m x 8 m = 64 m^2	2.2 x 2.2 x 0.4	up to 2%	2.00	155	310
10 m x 10 m = 100 m^2	2.5 x 2.5 x 0.4	up to 1%	2.50	100	250
12 m x 12 m = 144 m^2	2.8 x 2.8 x 0.4	up to 1%	3.25	70	230
15 m x 15 m = 225 m^2	3.0 x 3.0 x 0.4	up to 1%	3.50	45	160

Source: FAO



© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

شرائط الجريان السطحي Runoff strips

- تسمى أحيانا بالحراثة الشريطية.
- تعد هذه التقنية مناسبة للمناطق قليلة الانحدار حتى 5%..
- تستخدم لدعم المحاصيل الحقلية مثل الشعير و العلفية في المناطق الجافة حيث مجازفة الإنتاج و الغلة المتدنية.
- تقسم الأرض إلى شرائط على امتداد خطوط الكنتور.
- يعمل الجزء العلوي من الشرائط كمستجمع للمياه، بينما يزرع الجزء السفلي للشرائط بالمحاصيل.
- يجب أن لا يكون الشريط المزروع بالمحاصيل عريضا جدا من 1-3 م لتسهيل توزيع مياه الجريان.
- تتم حراثة الأشرطة المزروعة كل عام، مع تنظيف شرائط المستجمع لتحسين الجريان.
- يمكن عمل اخاديد صغيرة داخل الشريط المزروع باتجاه عمودي عليه لتحسين تدفق جريان المياه السطحي داخل الشريط المزروع بهدف زيادة توزيع المياه بشكل متساوي فوق الشريط المزروع.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

شرائط الجريان السطحي Runoff strips

- تستخدم المدخلات الزراعية كالأسمدة و مبيدات الآفات للمساحة المزروعة، كذللك حراثة الشريط المزروع مما يزيد يحسن من خصائص التربة.
- من الممكن ان يحدث عدم تساوي في توزيع المياه فوق الشريط المزروع عندما يكون الانحدار بسيط و الشريط المزروع عريض، لذلك يوصى ان لا يتجاوز عرض الشريط المزروع 2 متر بالإضافة إلى تحضير سطح الشريط بشكل جيد.
- يوصى بهذه التقنية بشكل كبير لزراعة الشعير و المحاصيل الحقلية و استخدام شرائط المستجمع للرعي بعد الحصاد.
- تتراوح الC:CA من 2:1

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

شرائط الجريان السطحي Runoff strips

Runoff strips for field crops

Source: ICARDA

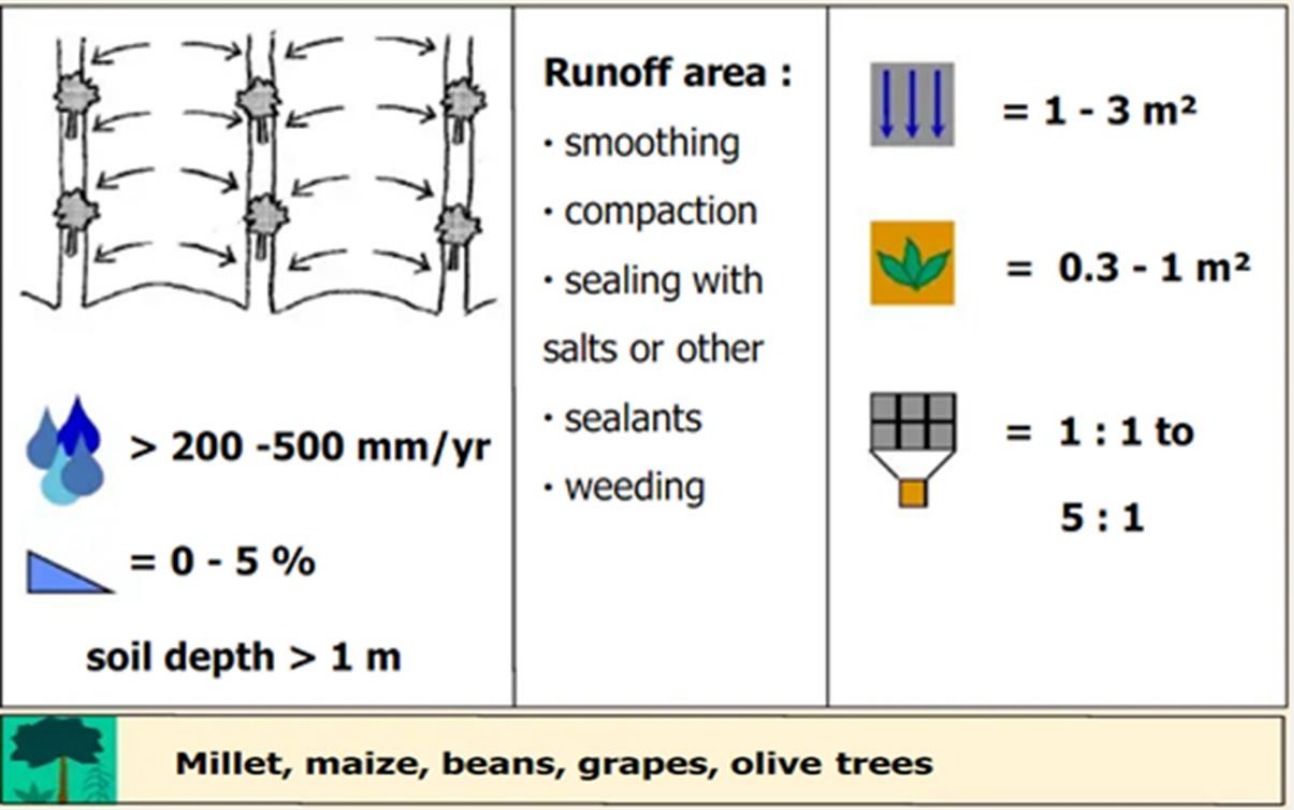
Runoff strips under preparation at the ICARDA research station, Tel Hadya, Syria.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

نظم ما بين الصفوف Inter-row system

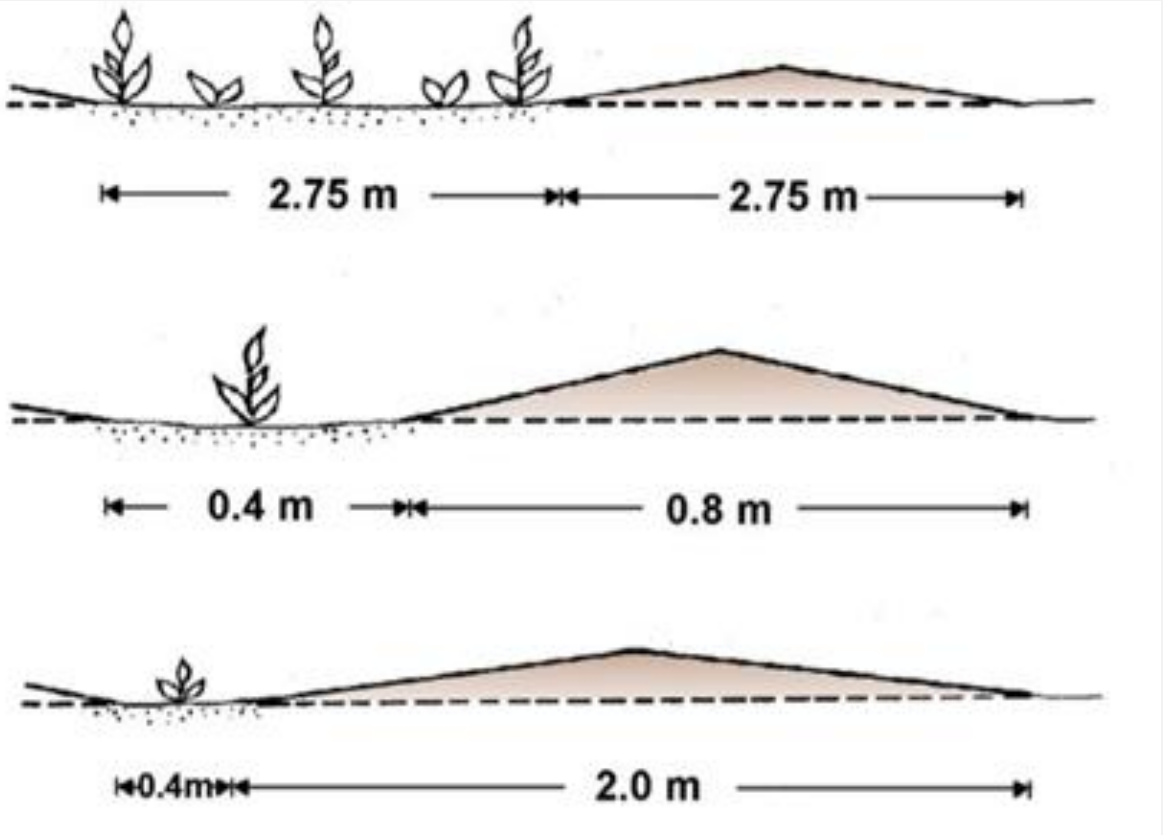
- يطلق عليها اسم المستجمعات الطرقية.
- تعتبر نظم ما بين الصفوف أفضل تقنية يمكن استخدامها فوق الأراضي المنبسطة أو على الانحدارات اللطيفة حتى 4%.
- من المستحسن تنفيذها على تربة بعمق لا يقل عن 1 م.
- مناسبة للمناطق ذات معدلات الهطول 200 -500 ملم.
- تمتاز هذه التقنية بأنها التقنية الوحيدة التي يمكن استخدامها على الأراضي المستوية تماما، و كذلك إمكانية انشائها آليا بشكل كامل بواسطة جرار.
- تحتاج إلى أيدي عاملة مرتفعة في حال نفذت يدويا.



© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

نظم ما بين الصفوف Inter-row system



حصاد المياه بين الصفوف على أرض مستوية. تزداد نسبة مستجمعات المياه إلى مساحة المحاصيل (C:CA) مع انخفاض هطول الأمطار.

النسبة تساوي 1 و 2 و 5 للحالة العلوية والمتوسطة والسفلية على التوالي.

Source: Prinz (1996)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

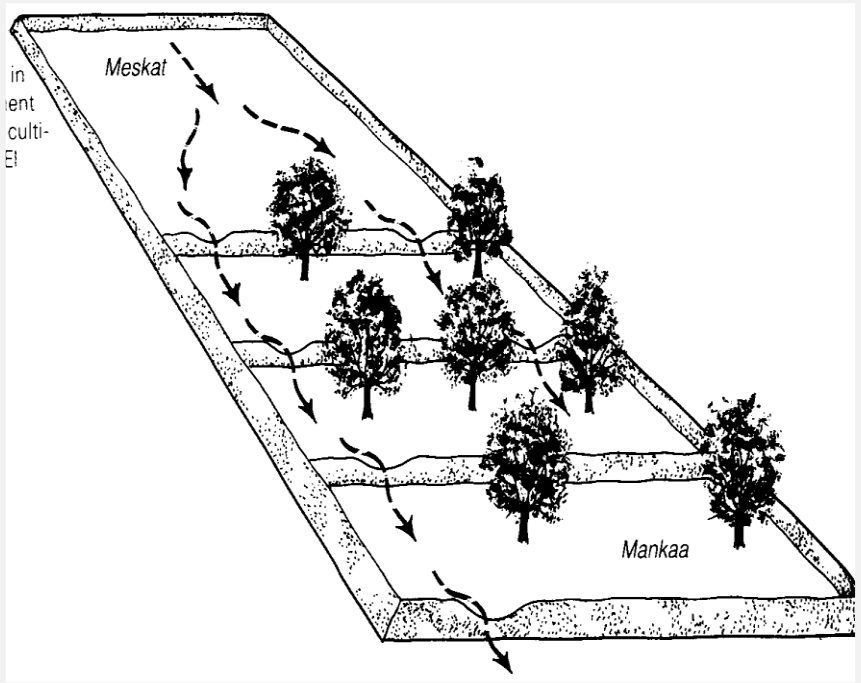
نظم ما بين الصفوف Inter-row system

Source: Frasier photo, New Mexico

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المسقاة Meskat



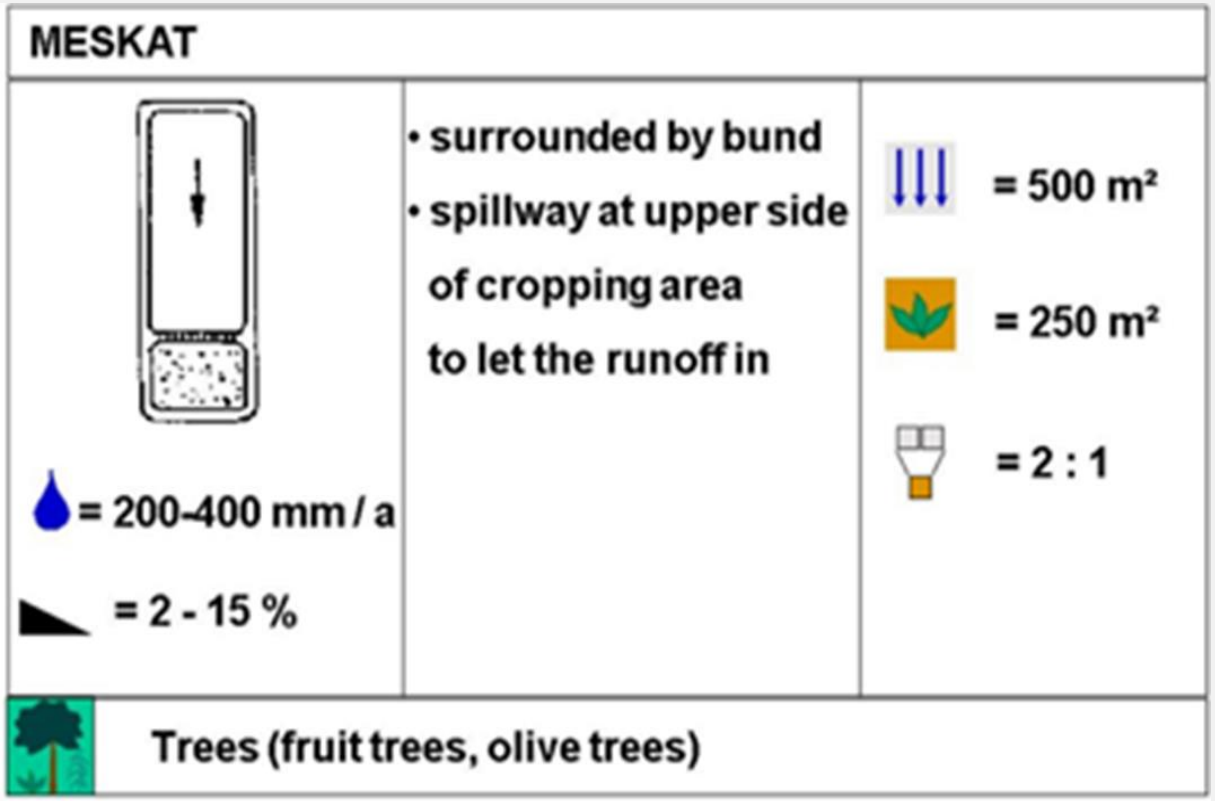
- هو نظام مستجمعات المياه الصغيرة و التي تبلغ مساحتها حوالي 500 متر مربع، و مساحة الزراعة ممكن تصل إلى حوالي 250 متر مربع (2:1).
- المسقاة مصطلح يطلق في تونس على نظام لحصاد المياه و يدعم أشجار الزيتون و التين و الخروب و النخيل بشكل أساسي.
- يتكون النظام من مستجمع (**مسقاة**) يشكل الإنحدار المجاور للأرض المزروعة التي تسمى **منقع** و التي تكون مستوية.

Source: Adapted from El Amami 1983

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المسقاة Meskat

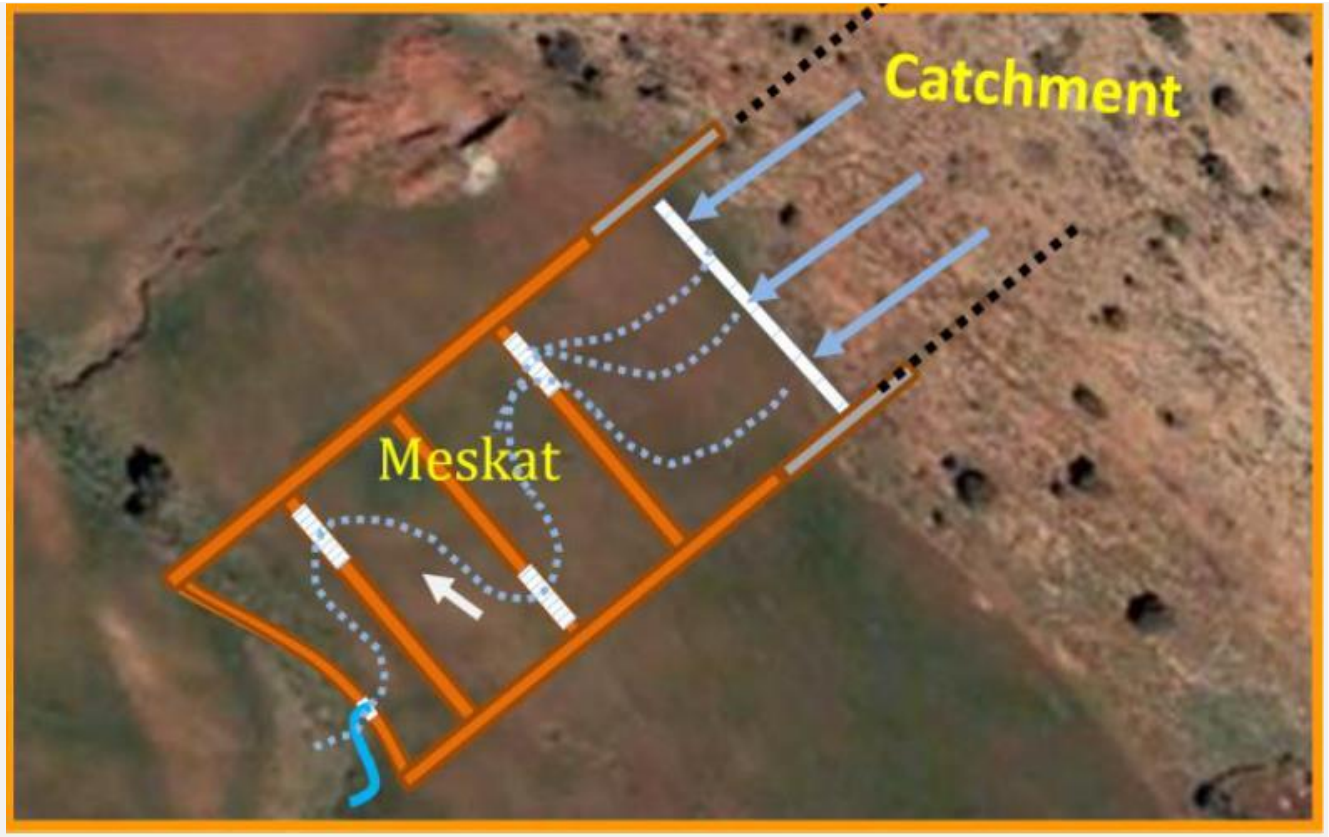


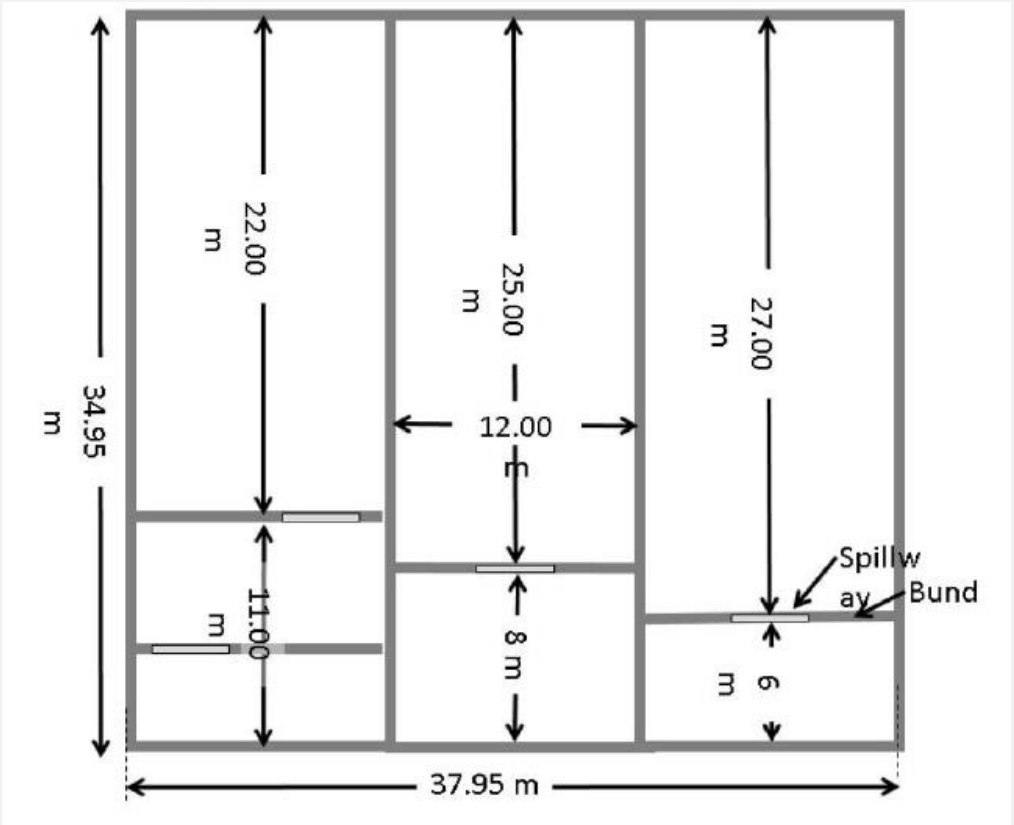
- يحيط بمنطقة المستجمع أحيانا متون صغيرة مزودة بممرات مائية بعمق 15-30 سم و قنوات تصريف تمكن الجريان من التدفق بين الأراضي المزروعة دون التسبب بانجراف التربة.
- يتناسب هذا النظام مع المناطق التي معدل أمطارها 200-400 ملم.
- يتناسب مع المناطق الي يبلغ انحدارها من 2-15%.
- تحتوي المسقاة على منطقة مستجمعات واحدة و لكن يكون هناك أكثر من منطقة واحدة مزروعة متعاقبة حيث يتدفق فائض المياه الجارية من منطقة الى أخرى.
- بشكل عام فإن مساحة المسقاة أكبر بمرتين من مساحة المنقع.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

المسقاة Meskat





Source: Prinz 2010

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

مدرجات مصاطب الكفاف Contour-bench terraces

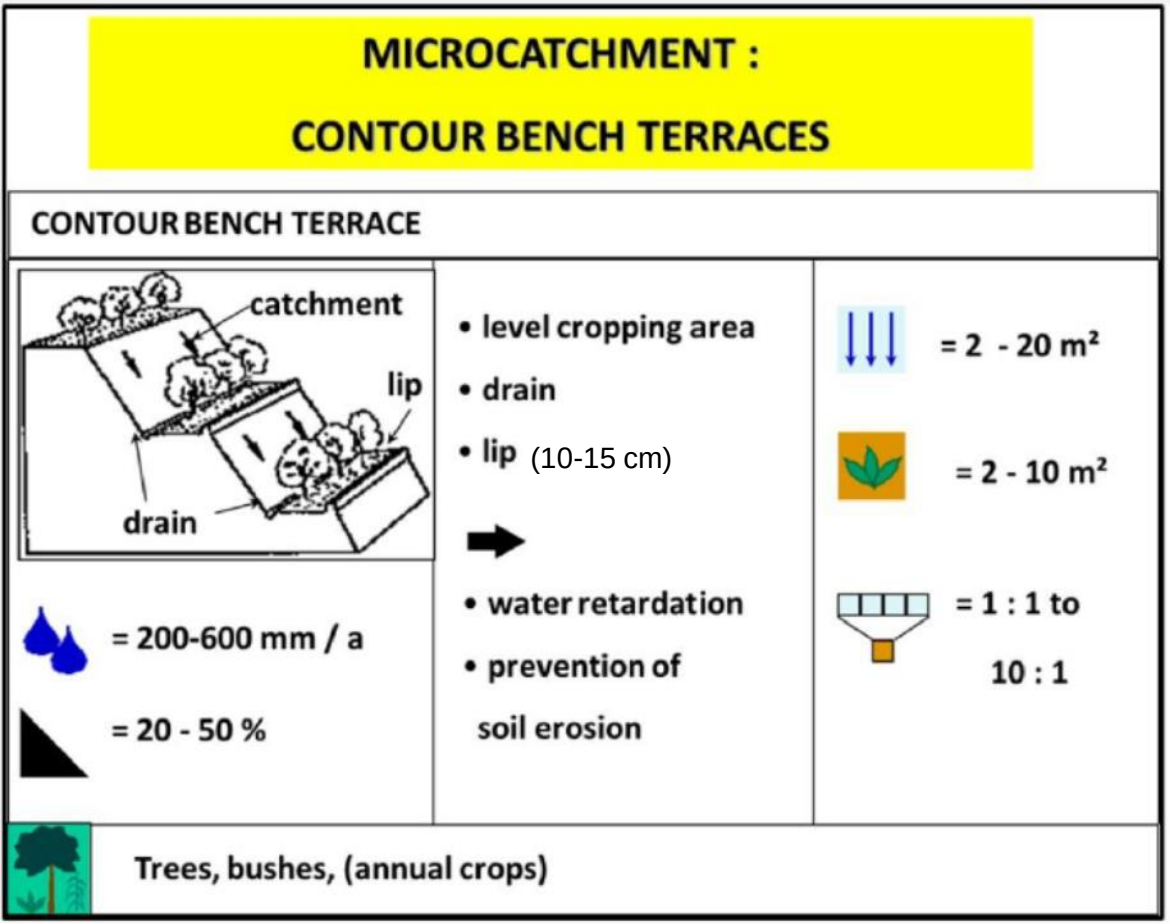
- يتم انشاء هذا النظام من مدرجات مصاطب الكفاف فوق المناطق شديدة الانحدار من 20-50% للجمع بين حفظ المياه و حفظ التربة من جهة و تقنية حصاد المياه من جهة أخرى.
- تعد من أفضل الطرق لتحويل الأراضي الزراعية ضعيفة الإنتاج إلى أراضٍ ذات انتاج مرتفع شريطة توفر الظروف التالية:

1. لا يقل عمق التربة بعد انشاء المدرج عن 40 سم في الطرف العلوي له.
2. تربة من النوع المتوسط و هي التربة الصفراء (Loamy).
3. الصيانة الدورية في حال حدوث خلل.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

مدرجات مصاطب الكفاف Contour-bench terraces

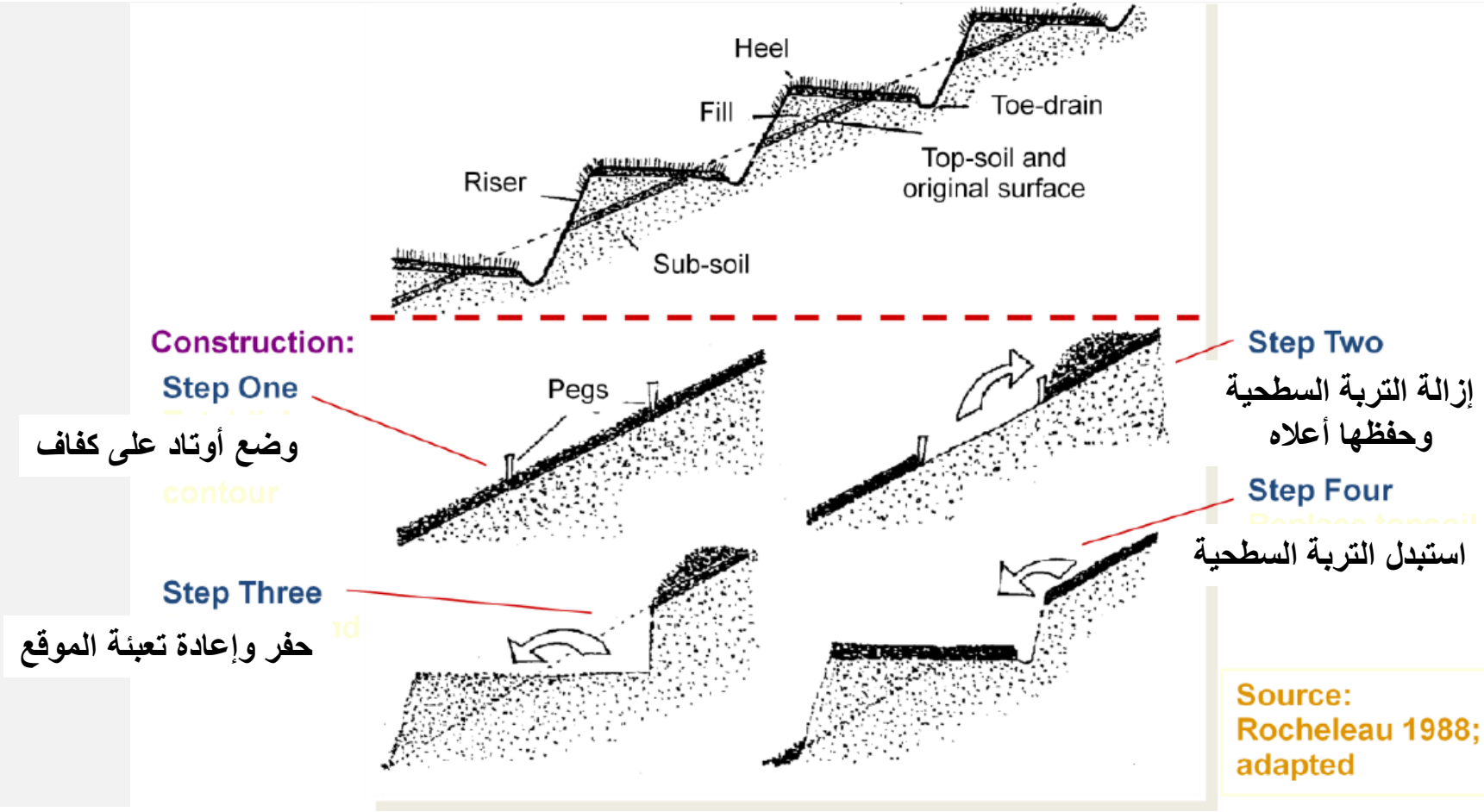


- يتم بناء المصاطب المخصصة للزراعة بشكل مستو و تدعم بالجدران الحجرية لحفظ التربة و المياه.
- تتراوح نسبة C: CA بين 1:1 إلى 10:1
- يتم استخدامها لزراعة أشجار الزيتون و التين و العنب و الأشجار الحرجية، و نادرا ما تستخدم لزراعة المحاصيل الحقلية.
- يمكن استخدامها في المناطق التي يتراوح معدل سقوط الامطار فيها 200-600 ملم.
- يتم بناؤها يدويا أو باستخدام الآليات الثقيلة.
- تكاليف بنائها و صيانتها مرتفعة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

مدرجات مصاطب الكفاف Contour-bench terraces



© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

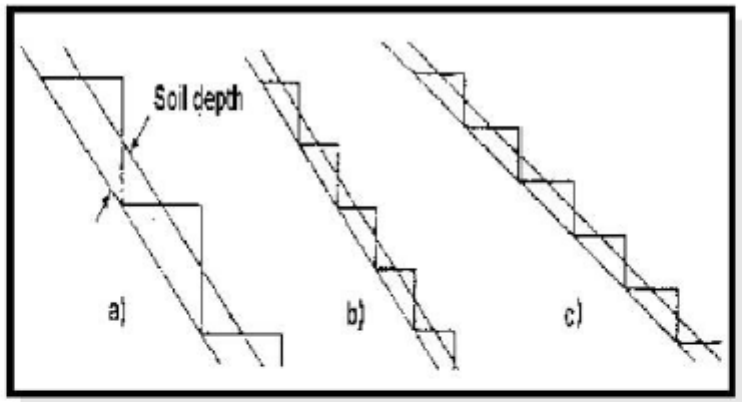
مدرجات مصاطب الكفاف Contour-bench terraces

Determine terrace width by soil depth and slope

Given different slopes (b, c) :

greater soil depth

→ wider terraces



Given different soil depth (a, b) :

gentler slope →
wider terraces

Slope %	*5*	*10*	*15*	*20*	*25*	*30*	*35*
Width of bench terrace (m)	20	10	6.7	5	4.	3.3	2.9
Width of cropping area (m)	18.5	8.5	5.2	3.5	2.5	1.8	1.4
No. Benches / 100 m of slope	5	10	15	20	25	30	35
Max. depth of cut (m)	0.47	0.45	0.42	0.40	0.37	0.35	0.32
Catchm. area of riser /ha (m²)	919	1838	2758	3667	4596	5515	6434

Source: Critchley & Siegert 1991

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

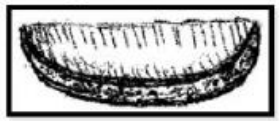
حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض فاليراني Vallerani Basins

- يتم إنشاء أحواض صغيرة من نوع فاليراني باستخدام محراث خاص مثبت على تراكتور زراعي.
- يتم بناء سلسلة من الاحواض مع حواجز ترابية على نفس الخط الكنتوري.
- تم استخدامها في مراعي البادية السورية حيث غطى حوالي 150-100 دونم يوميا، و جهز اكثر من 5000 حوض بطول 5-4 م و عرض 40 سم و عمق 40 سم.
- كل حوض له القدرة على تجميع 600 لتر من المياه.

DIMENSIONS :

lenght 4 -5 m



width
0.40 m

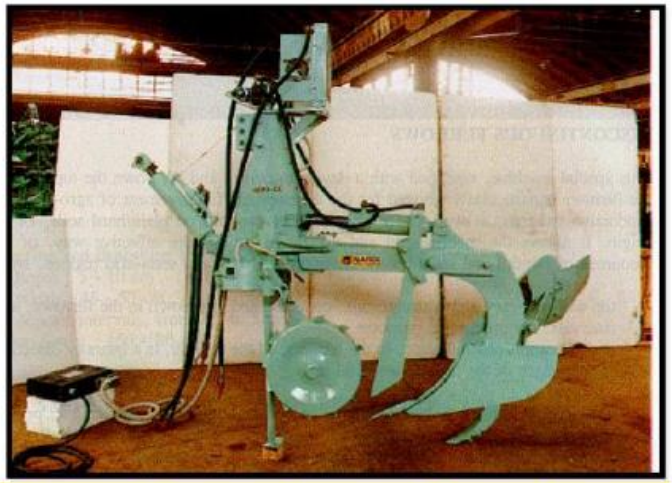
depth 0.40 m

ADVANTAGE :

- coverage of 10-15 ha / day

DISADVANTAGE :

- high costs



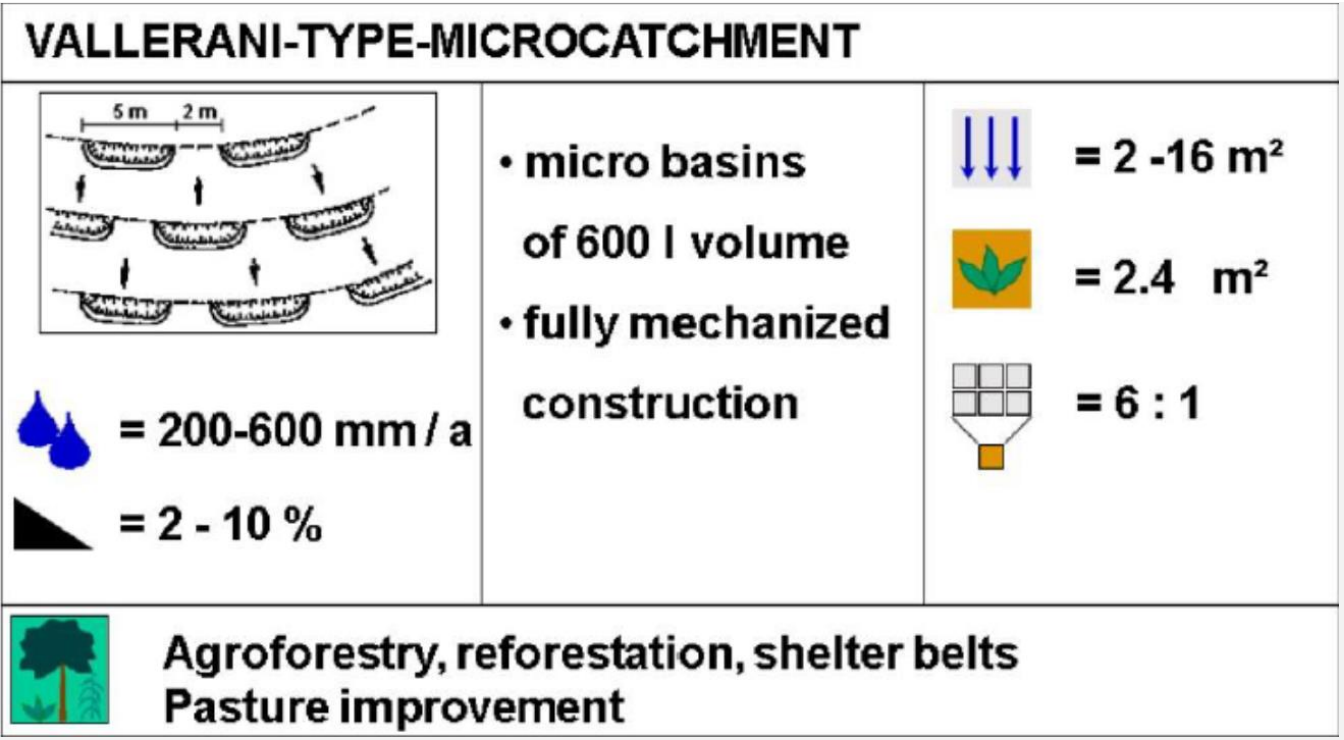
Vallerani-type microcatchments are made by the "Dolphin-plough", drawn by a 180-200 HP tractor;

Source Antinori 1994

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض فاليراني Vallerani Basins



- تكلفة انشاء هذه الاحواض حوالي 100 $/10 دونم مع تكاليف الزراعة، و هي اقتصادية للمساحات الكبيرة.
- يستخدم هذا النظام لانشاء الغابات و الزراعة الحرجية و تحسين المراعي في المناطق الجافة و شبه الجافة.
- استخدم في بعض الدول لزراعة مصدات الرياح، و تم استخدامه في صحراء سيناء لزراعة أشجار اللوز و الزيتون.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض فاليراني Vallerani Basins

حقل سدود فاليراني الكنتورية بعد الإنشاء Photo:T. Oweis, 2016

شجيرات القطف Atriplex halimus تستقبل مياه الأمطار المحصودة في سدود فاليراني (ICARDA)

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

أحواض فاليراني Vallerani Basins

The "Wavy Dolphin Plough"
Photo: D. Prinz

- هذا النظام يستخدم به محراث خاص و هو بالكامل عمل ميكانيكي و آلي.
- يتم انجاز عدد كبير من الأحواض في فترة زمنية قصيرة.
- يستخدم لزراعة الأشجار و الشجيرات الرعوية و المراعي.
- يعتبر عالي التكاليف لاعتماده على العمل الآلي بشكل كامل.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

نظام الأسطح Rooftop system

- حصاد المياه في نظام الأسطح يتم بجمع مياه الأمطار و تخزينها باستخدام أسطح المنازل و المباني و الدفيئات و الساحات و الشوارع ما يشابه ذلك من أسطح غير منفذه للماء، مما يمكن من جمع و خزن مياه الأمطار.
- ممكن ان تكون الخزانات منزلية أو زراعية حسب طبيعة الاستخدام.
- يعتمد استخدام المياه على نوع السطح المستخدم في الجمع و درجة نظافته، و طبيعة احتياجات الفئة المستخدمة لهذه المياه (منزلية، زراعية، ...).
- هذا النظام يزود الانسان و الحيوان بالمياه في المناطق النائية و المهمشة بتكاليف منخفضة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

نظام الأسطح Rooftop system

- لتستخدم هذه التقنية لجمع المياه للأغراض المنزلية بشكل أساسي إلا ان لها استخدامات زراعية مثل ري الحدائق و ري الزراعات المحمية في حال تم الجمع عن سطح بيت بلاستيكي.
- لا تحتاج إلى خبرة واسعة في التشغيل و الصيانة.
- هذا النظام فعال في المناطق التي يتراوح معدل الامطار فيها 350-500 ملم/سنة و هو نظام منتشر في الأراضي الفلسطينية و معظم الدول العربية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

نظام الأسطح Rooftop system

- عند تصميم الخزان على أو داخل سطح التربة يجب ان يتوافق حجم الخزان مع كمية المياه المحصودة. فمثلا: إذا كانت مساحة السطح 200 متر مربع و معدل هطول الامطار في منطقة الخزان 500 ملم/سنة، فان حجم الخزان يكون 100 متر مكعب.

كل 1ملم ماء يهطل يعادل 1 متر مكعب لكل دونم (1000م^2).
اذا كانت كمية المياه التي هطلت على مدينة نابلس 500 ملم في السنة يعني ذلك أن كمية المياه الت هطلت على 1 دونم تساوي 500 م^3 من المياه .
مثال توضيحي:
إذا كانت مساحة سطح منزل 200 م^2
ما هو حجم البئر المراد انشائه؟

1000 م^2 (دونم) ---------- 500 ملم = 500 م^3
مساحة السطح = 200 م^2 ---------- ؟؟؟
حجم البئر = (200 م^2*500 م^3)/ 1000 م^2= 100 م^3

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

نظام الأسطح Rooftop system

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

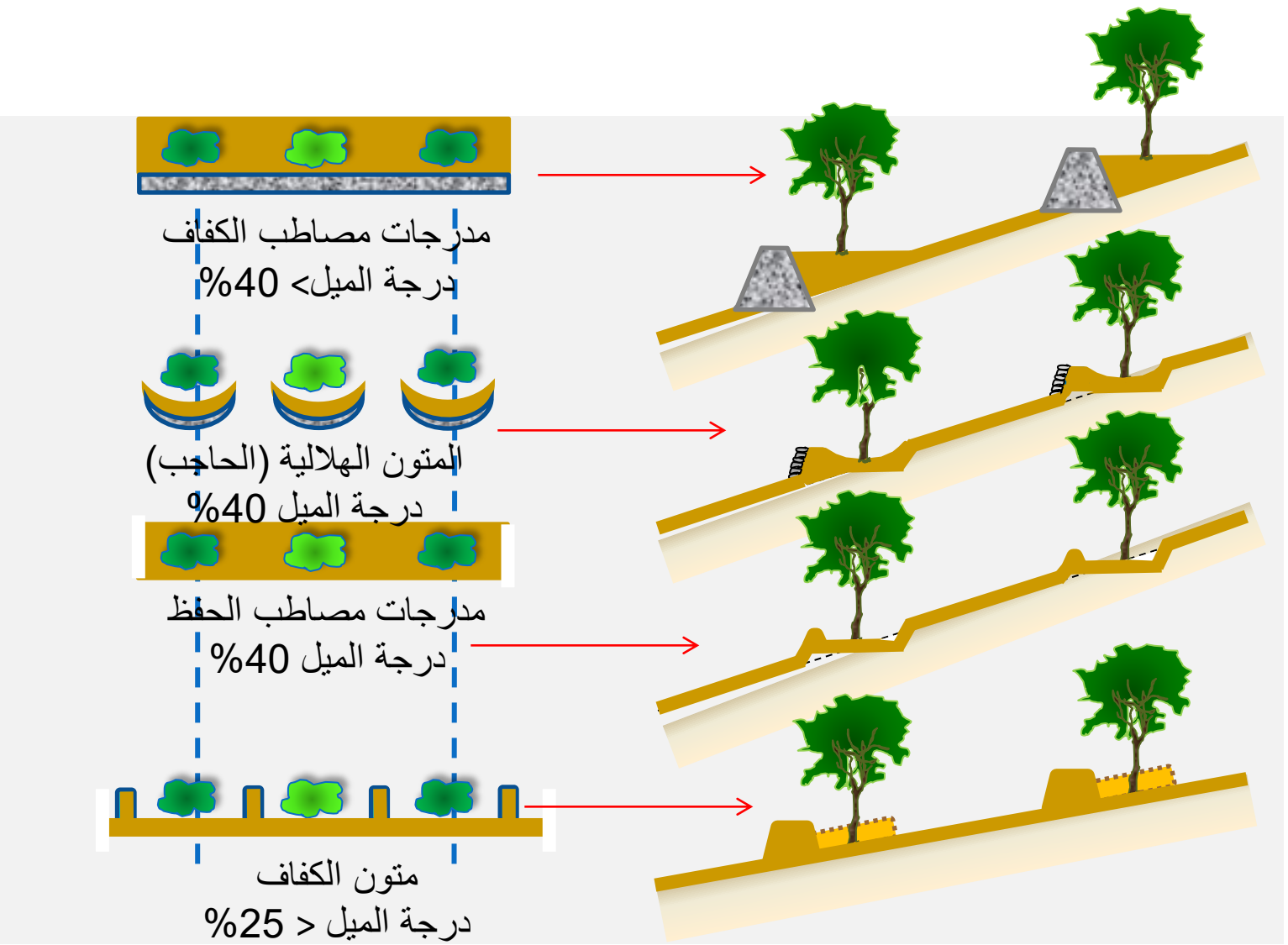
ملخص لاستخدام أنظمة مختلفة للحصاد المائي للمستجمعات الصغيرة في الزراعة

Source: ICARDA

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

ملخص لاستخدام أنظمة مختلفة للحصاد المائي للمستجمعات الصغيرة في الزراعة



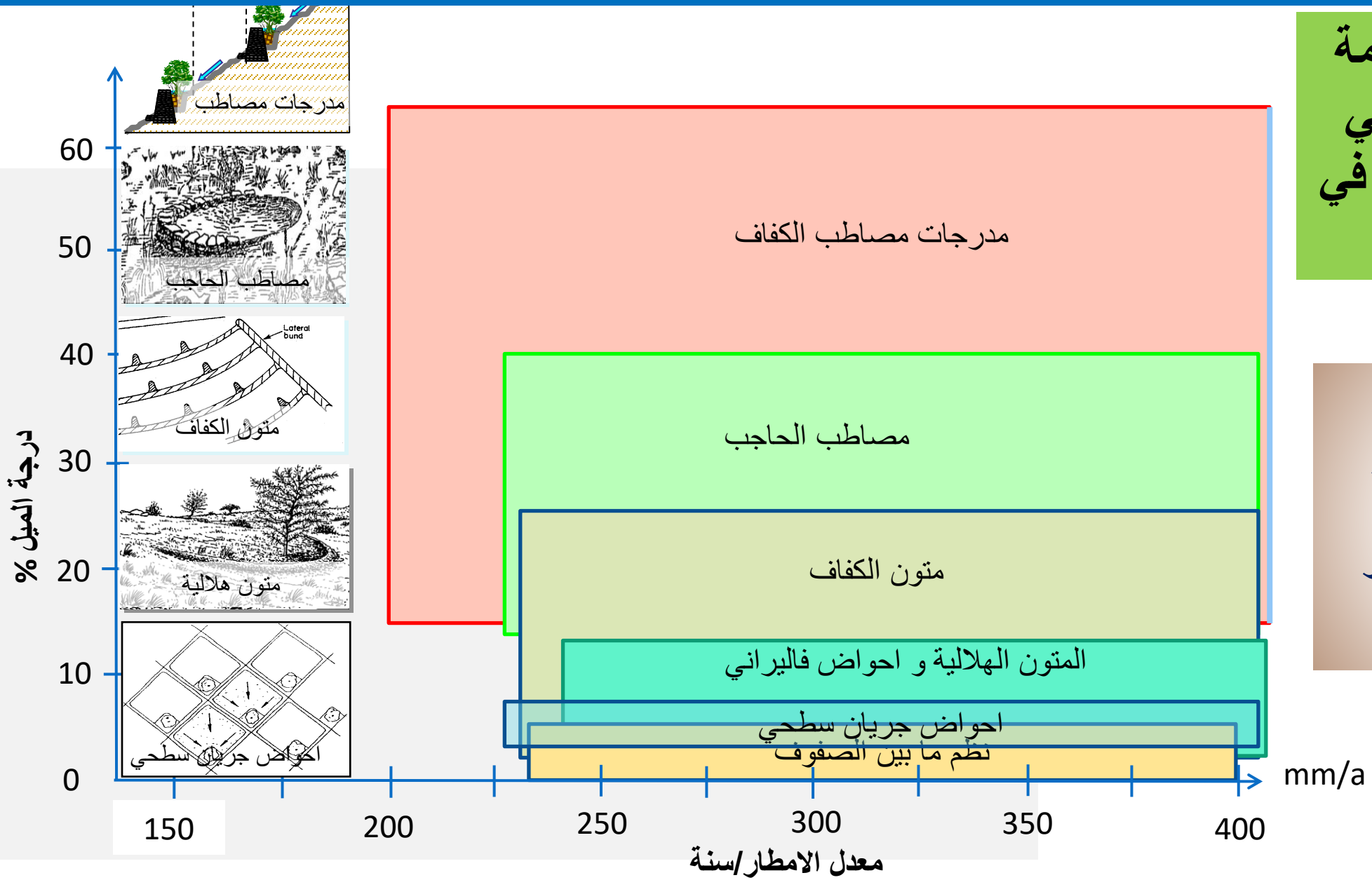
درجة الانحدار (الميل) عامل رئيسي في اختيار تقنية الحصاد المائي

Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

ملخص لاستخدام أنظمة مختلفة للحصاد المائي للمستجمعات الصغيرة في الزراعة



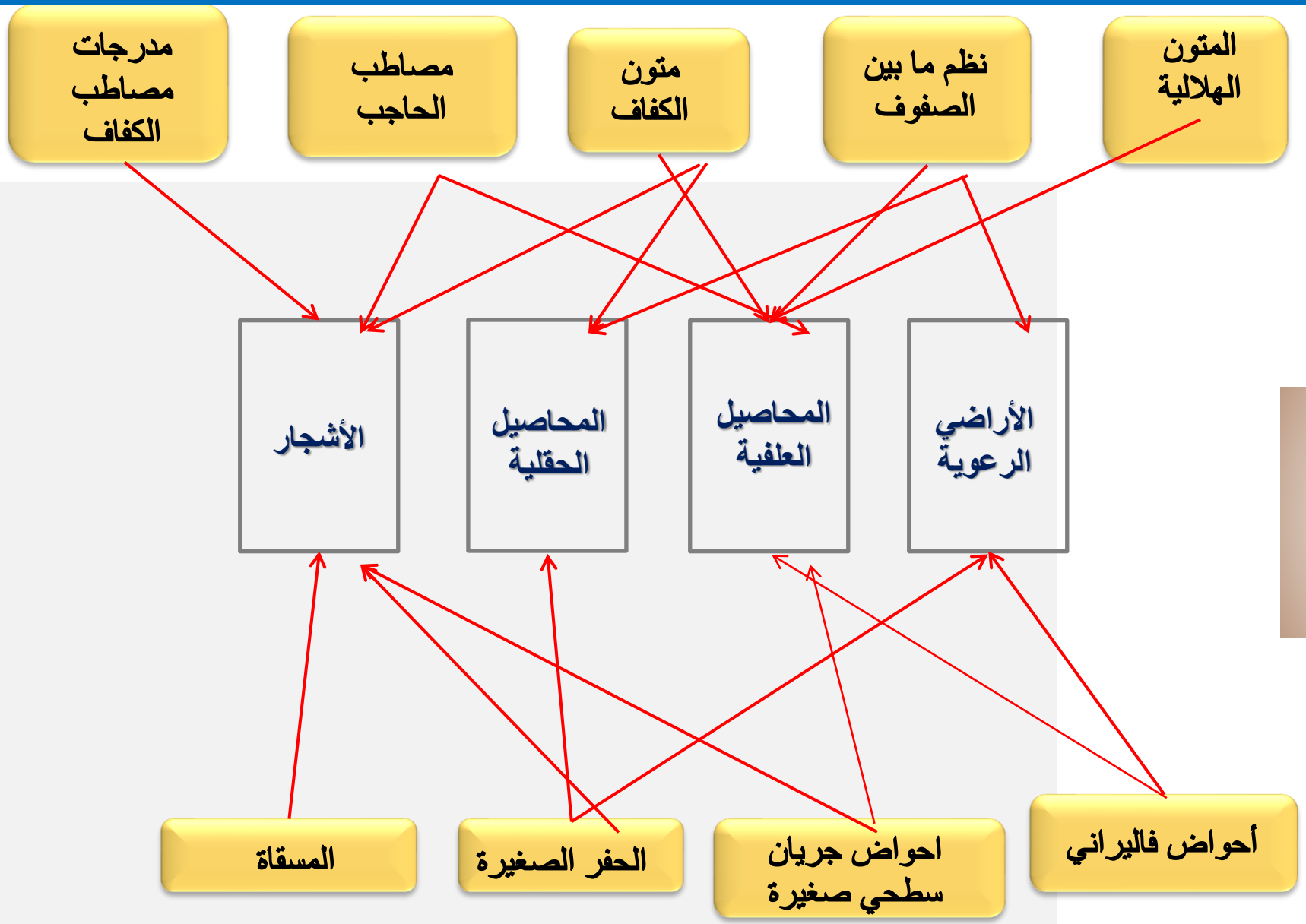
ملاءمة تقنيات المستجمعات الصغيرة لظروف هطول الأمطار والمنحدرات

Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة

ملخص لاستخدام أنظمة مختلفة للحصاد المائي للمستجمعات الصغيرة في الزراعة

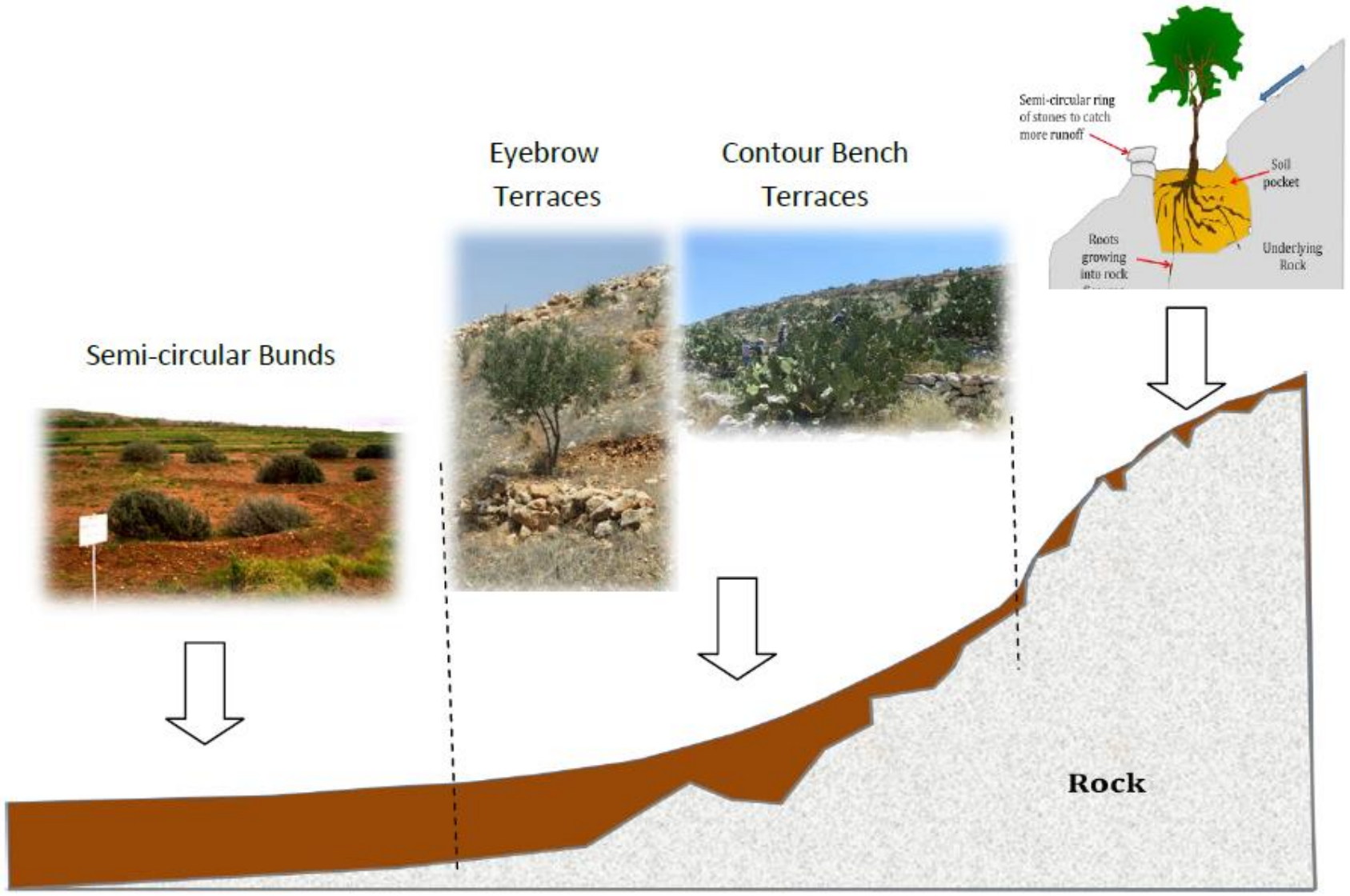


ملاءمة تقنيات المستجمعات الصغيرة للمحاصيل الزراعية

Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه من مستجمعات المياه الصغيرة



مقترح لاستخدام المنحدرات من خلال إنشاء مصاطب الحاجب و مدرجات مصاطب الكفاف والمتون الهلالية

Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

دراسات لأثر الحصاد المائي على المحتوى المائي للتربة و الإنتاجية الزراعية

تناولت العديد من **الدراسات البحثية** مسألة تقنيات حصاد المياه ، كطريقة لزيادة توافر المياه المخزنة ضمن مقطع التربة من أجل تلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل ، و تقليل خطر تآكل التربة نتيجة جريان المياه.

دراسة لـ (Katbeh-Bader 2006)

خلصت الدراسة إلى أن:

- زاد محتوى رطوبة التربة بشكل ملحوظ عند تطبيق تقنيات الحصاد المائي (**أحواض جريان سطحي ، مدرجات مصاطب الكفاف مدعمة بجدران حجرية**) في حقول الزيتون النبالي خاصة في تجربة مدرجات مصاطب الكفاف المدعمة بالجدران الحجرية (SWT).
- انعكست زيادة المحتوى المائي في إنتاجية شجرة الزيتون بالكيلو جرام / شجرة. وقد بلغت هذه الزيادة ثلاثة أضعاف في موقع واحد لموسم الزراعة 2003/2004 و 2004/2005.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

دراسات لأثر الحصاد المائي على المحتوى المائي للتربة و الإنتاجية الزراعية

دراسة لـ (AL-Seikh, 2006)

خلصت الدراسة إلى أن:

1. تقنيات حصاد المياه (المتون الهلالية، مدرجات مصاطب الكفاف المدعمة بالجدران الحجرية ، متون الكفاف) فعالة في **زيادة تخزين رطوبة التربة** مقارنة بالمناطق غير المعالجة (الشاهد).
2. **يقلل حصاد المياه بشكل كبير من كمية انجراف التربة** والجريان السطحي مقارنة بالمناطق الطبيعية دون أي معالجات (الشاهد).
3. عكست تقنيات حصاد المياه **نمو نباتي أعلى لأشجار الفاكهة** (الزيتون واللوز) المزروعة داخل تقنيات حصاد المياه (المتون الهلالية وشكل (V) مقارنة بتلك المزروعة بدون هذه التقنيات (الشاهد).

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

دراسات لأثر الحصاد المائي على المحتوى المائي للتربة و الإنتاجية الزراعية

دراسة (Alqouqa, 2006) حيث خلصت الدراسة إلى أن:
تقنيات حصاد المياه المختلفة أدت إلى **زيادة الإنتاجية** وبالتالي زيادة الهامش الإجمالي من الإنتاج وتقليل مخاطر الأرباح السلبية حيث متوسط محصول ثمار الزيتون لكل شجرة قد زاد بشكل ملحوظ تحت ظروف تقنية **مدرجات مصاطب الكفاف مدعمة بجدران حجرية)** - (SWT)) لمدة عامين في موقع دورا. مع زيادة في متوسط محصول أشجار الزيتون لتقنية **(أحواض جريان سطحي – Nigarim -)**(DSMC)
في نفس الموقع مقارنة بالضوابط في مواقع الظاهرية .

Table1: Mean of olive trees yield, Kg per tree, under different RWHTs in olive groves by site in growing seasons 20032004/ and 20042005/.

RWHT	SWTT	SWTTC	DWHT	DWHTC
Year	2003/2004			
Site				
Dora	44.6*	15.6*	31.1	15.6
Dahryiah	19.05	15.6	24.55	22.65
Year	2004/2005			
Dora	27.8*	9.1*	14.3	10.4
Dahryiah	N/A	N/A	16.55	14.8

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

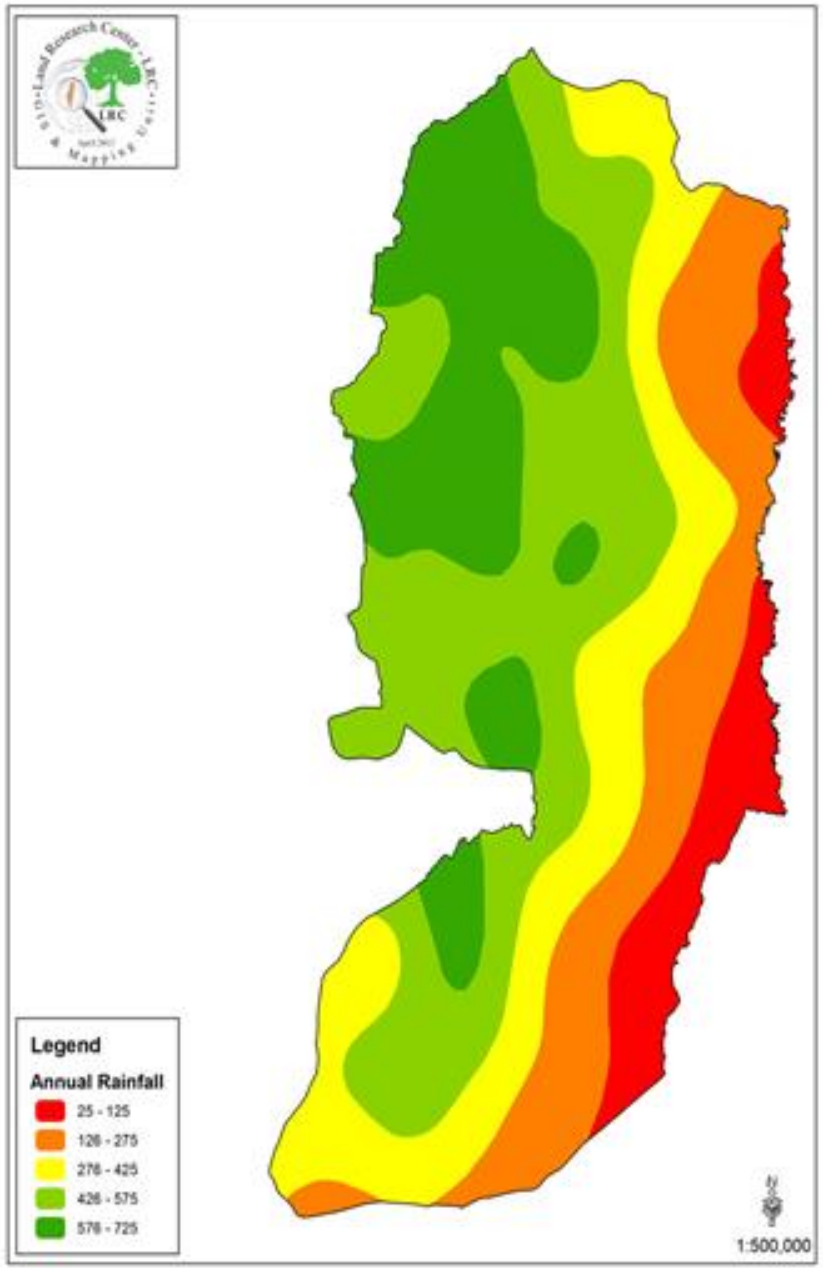
Source: Alqouqa 2006

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

Source: LRC

أمثلة لأنشطة و تطبيقات للحصاد المائي في الضفة الغربية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.



Source: LRC

آثار الجريان السطحي للمياه

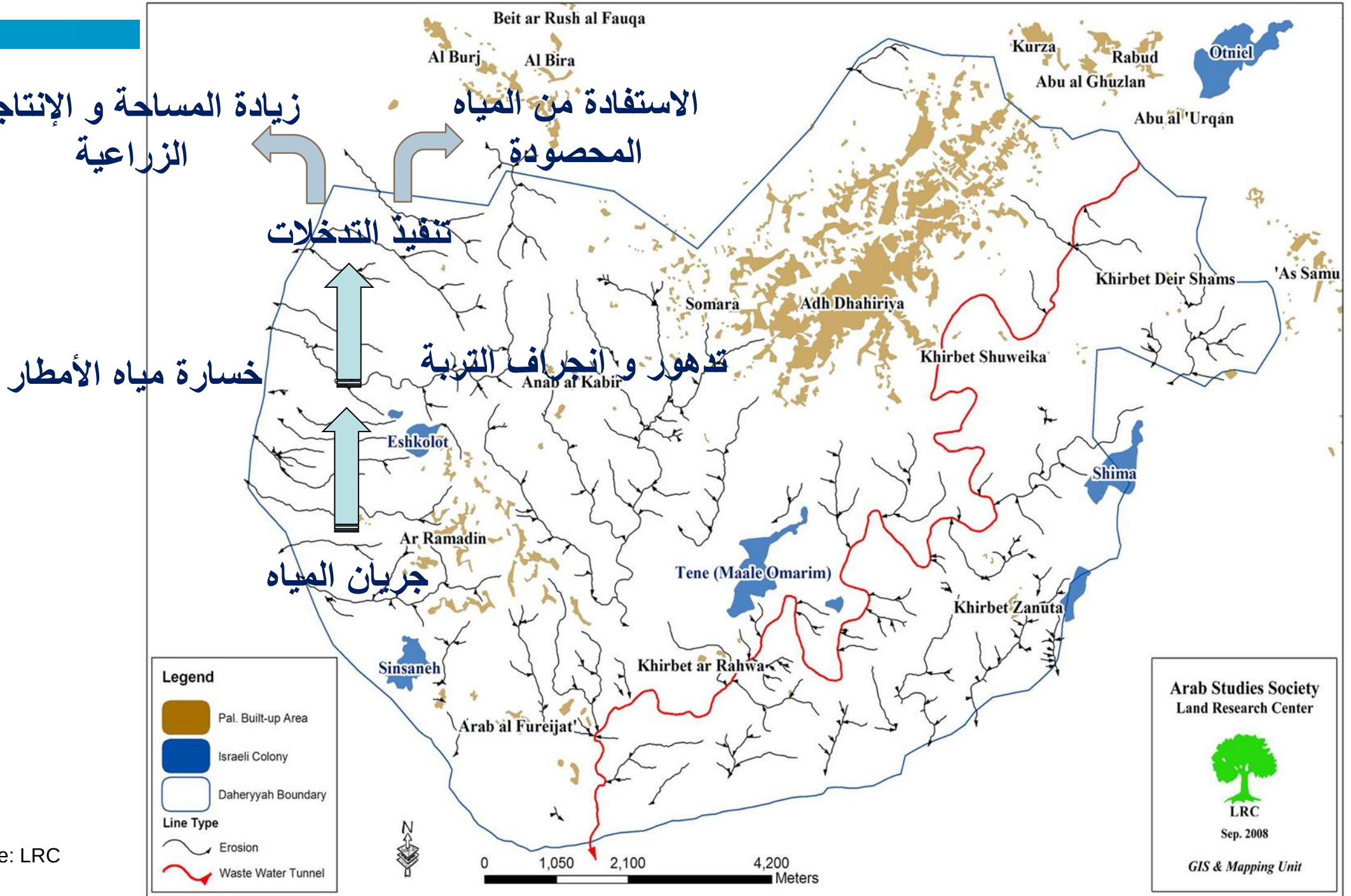
Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

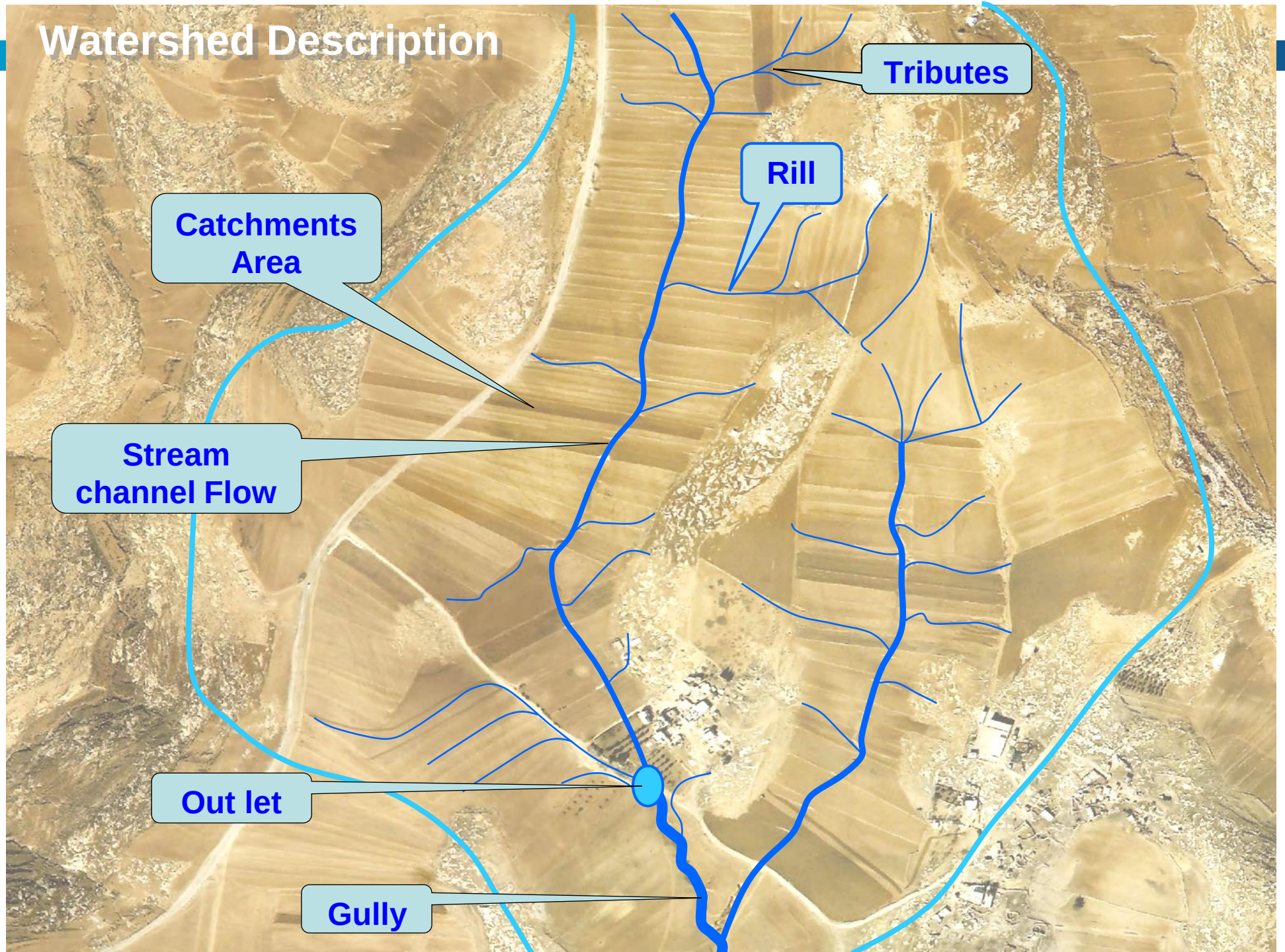
كيف يتعامل المزارعون مع هذه المشكلة

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.


زيادة المساحة و الإنتاجية الزراعية
الاستفادة من المياه المحصودة
تنفيذ التدخلات
خسارة مياه الأمطار
تدهور و انجراف التربة
جريان المياه
Beit ar Rush al Fauqa
Al Burj
Al Bira
Kurza
Rabud
Otniel
Abu al Ghuzlan
Abu al 'Urqan
Khirbet Deir Shams
'As Samu
Somara
Adh Dhahiriya
Khirbet Shuweika
Anab al Kabir
Eshkolot
Shima
Ar Ramadin
Tene (Maale Omarim)
Khirbet Zanuta
Sinsaneh
Khirbet ar Rahwa
Arab al Fureijat
Legend
Pal. Built-up Area
Israeli Colony
Daheryyah Boundary
Line Type
Erosion
Waste Water Tunnel
N
0
1,050
2,100
4,200
Meters
Arab Studies Society
Land Research Center
LRC
Sep. 2008
GIS & Mapping Unit

Source: LRC



تقييم الحالة

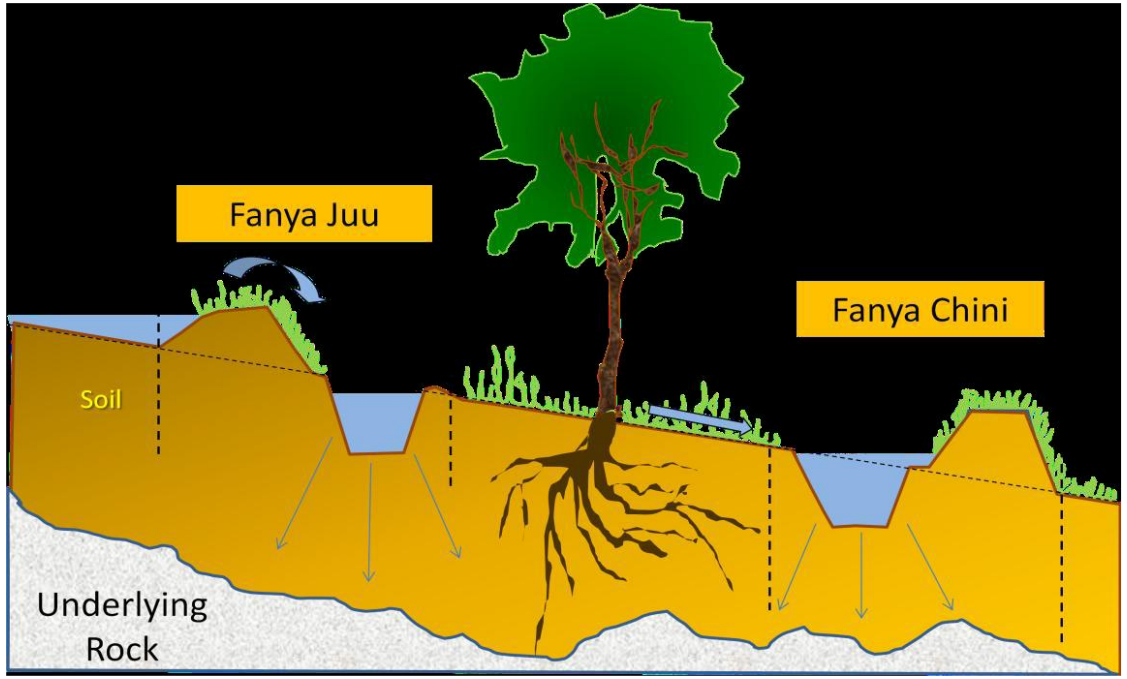
Source: LRC

خيارات التدخلات المناسبة

المبادئ العامة عند البدء في التخطيط تكون من أعلى المستجمع المائي بمحاولة حساب تدفق الجريان السطحي وتحديد اتجاه التدفق Runoff. و تجميع و استغلال أكبر قدر ممكن من الجريان السطحي على الصخور السطحية للقمم الجبلية باتباع ما يلي:

- ✓ انشاء آبار أو برك تجميع.
- ✓ انشاء مصاطب الحاجب حول الأشجار المزروعة في جيوب التربة.
- ✓ انشاء تقنيات متوسطة للانحدار مثل المسقاة.
- ✓ حماية التربة السطحية فوق الصخور من الانجراف.
- ✓ انشاء مصاطب ببناء جدران عند الطرف السفلي من الامتداد الصخري لا يزيد ارتفاعها عن 1 م لاستقبال جريان المياه السطحي من السطح الصخري.
- ✓ انشاء قناة صرف للمياه الزائدة من المصاطب العلوية باتجاه المصاطب السفلية مع حافة بارتفاع 10 سم لتأمين امتصاص المياه في التربة .

- ✓ الحرص على حماية الحقول الزراعية من الانجراف عن طريق بناء جدران منفذة للمياه بارتفاع 30 سم في الطرف السفلي للامتداد الصخري، و حماية الأراضي الزراعية بواسطة:
  - المتون الترابية Contour bunds.
  - متون الكفاف الحجرية .
  - مزيج من المتون و الخنادق الترابية Contour bunds and ditches.

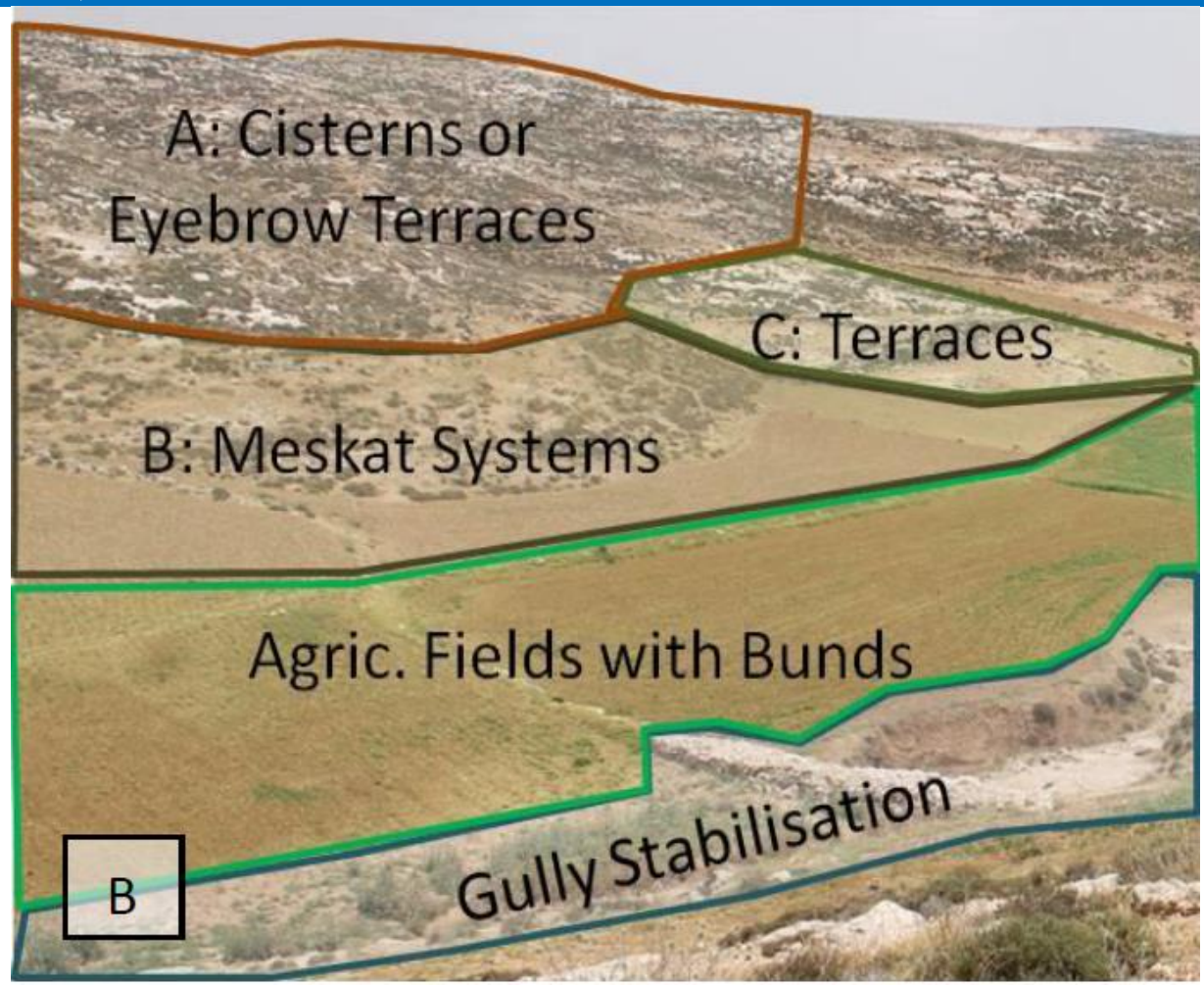


مزيج المتون و الخنادق الترابية

Source: Prinz 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

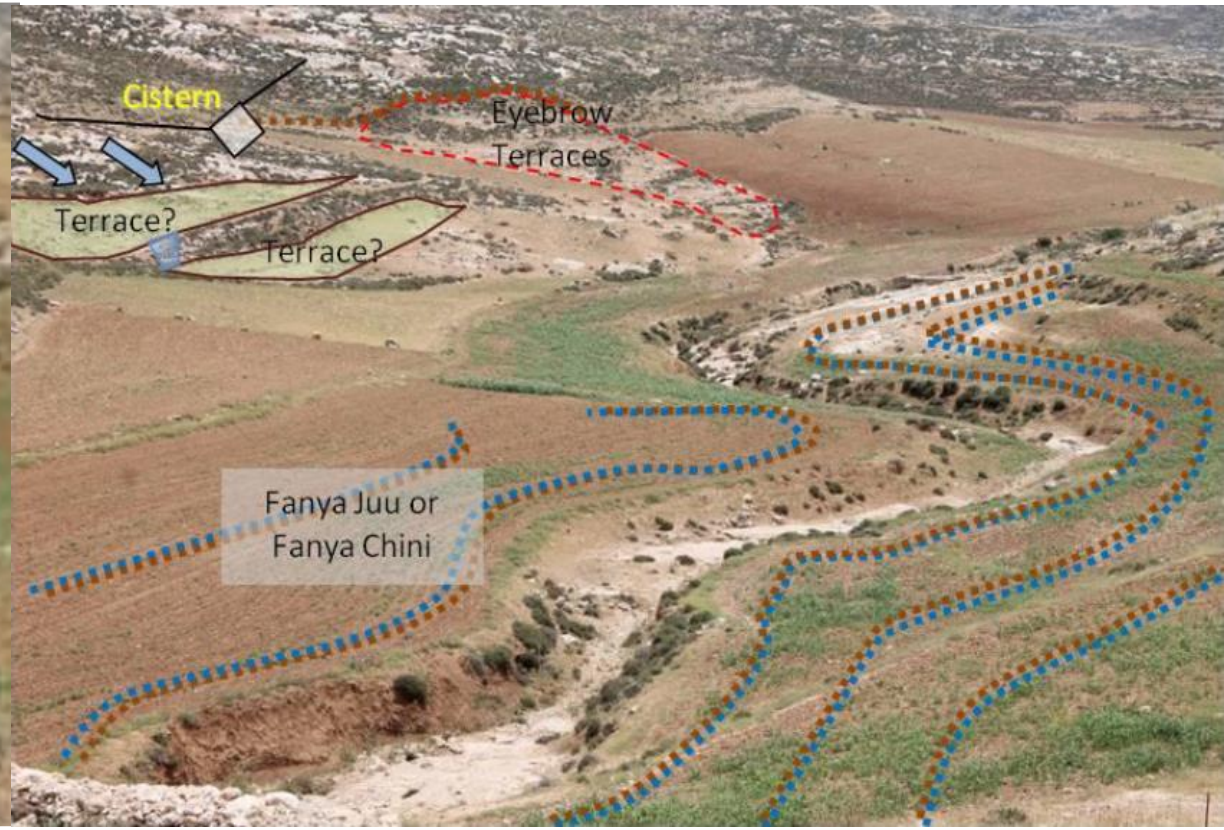
خيارات الاستخدام المحسن للأراضي والمياه



Source: Prinz, 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

خيارات الاستخدام المحسن للأراضي والمياه



Source: Prinz, 2014

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

Source: LRC

استخدام التربة تحت سطحية لدفن خط الانجراف في الوادي

Source: LRC

مراحل التنفيذ

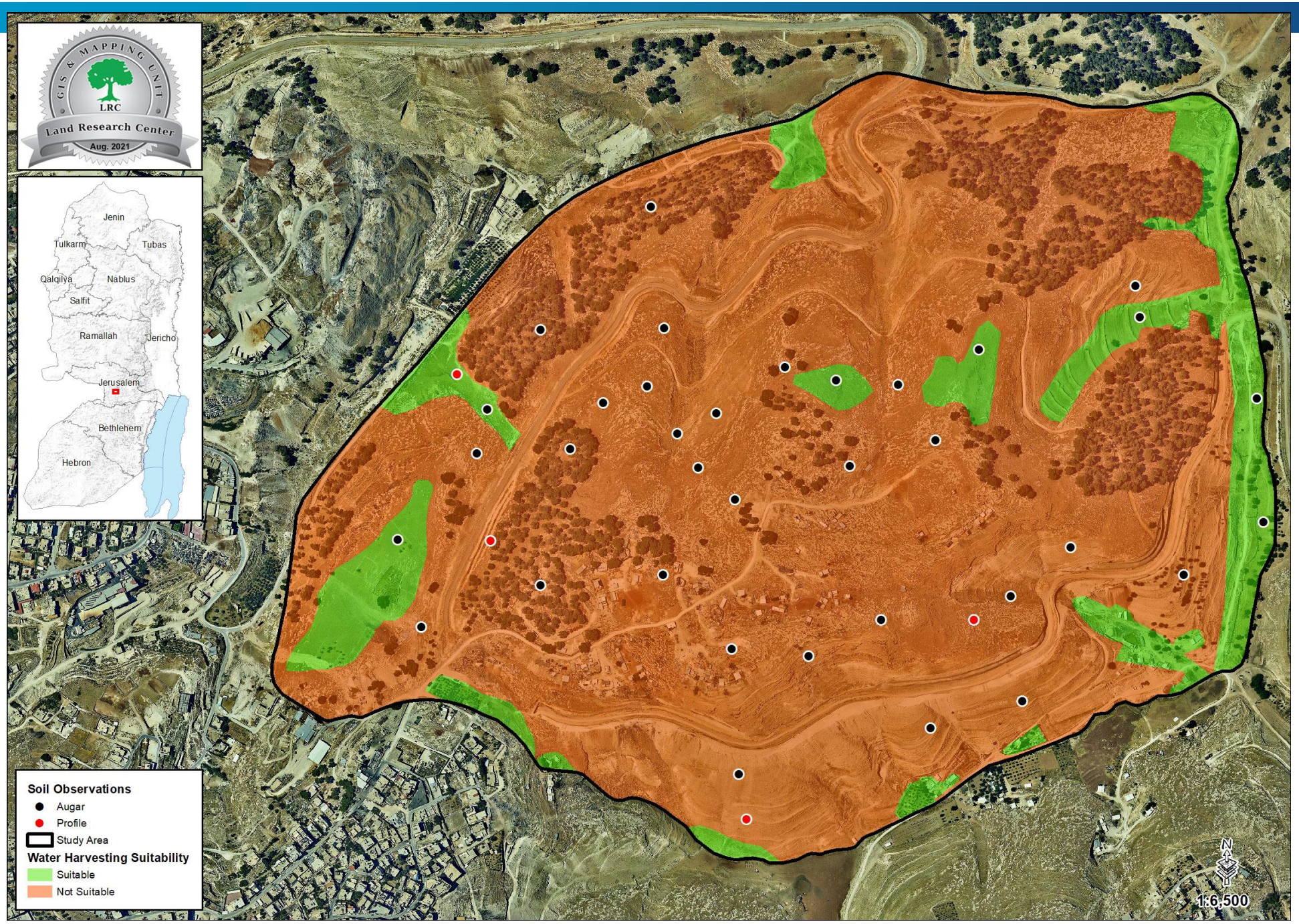
زراعة جزء المنحدرات و الشعاب بعد تنفيذ المتون الهلالية و الحاجب و متون الكفاف بأشجار متحملة و ملائمة بالإضافة إلى محاصيل الحبوب

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

نتائج التدخلات في حفظ حصاد المياة و تحسين المحتوى المائي للتربة و حمايتها من الانجراف

Source: LRC


GIS & MAPPING UNIT
LRC
Land Research Center
Aug. 2021
Jenin
Tulkarm
Tubas
Qalqilya
Nablus
Salfit
Ramallah
Jericho
Jerusalem
Bethlehem
Hebron
Soil Observations
Augar
Profile
Study Area
Water Harvesting Suitability
Suitable
Not Suitable
N
1:6,500

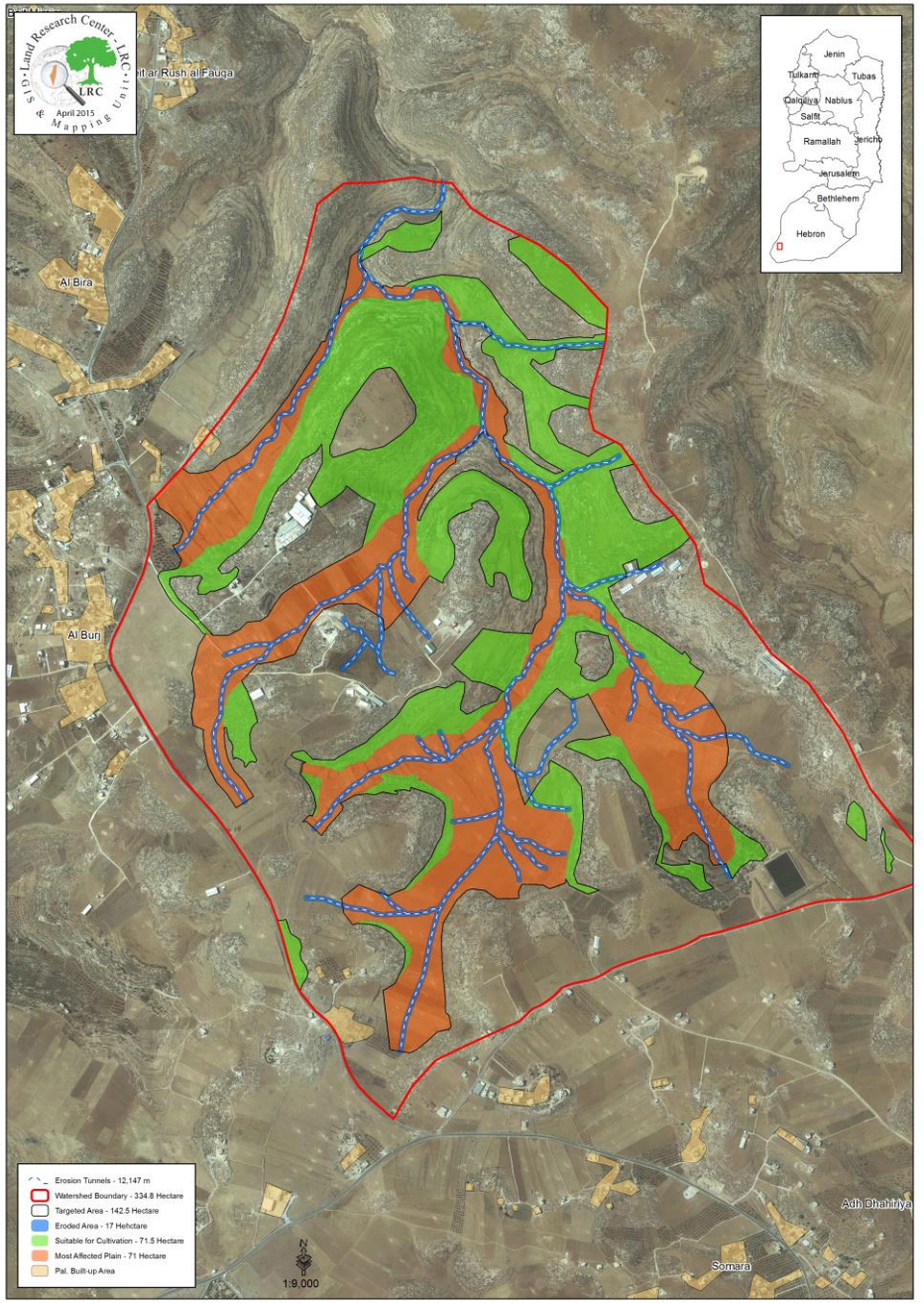
Source: LRC

تقنيات الحصاد المائي الملائمة لحوض سومرة في الظاهرية "تطبيق عملي ورؤى مستقبلية "

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

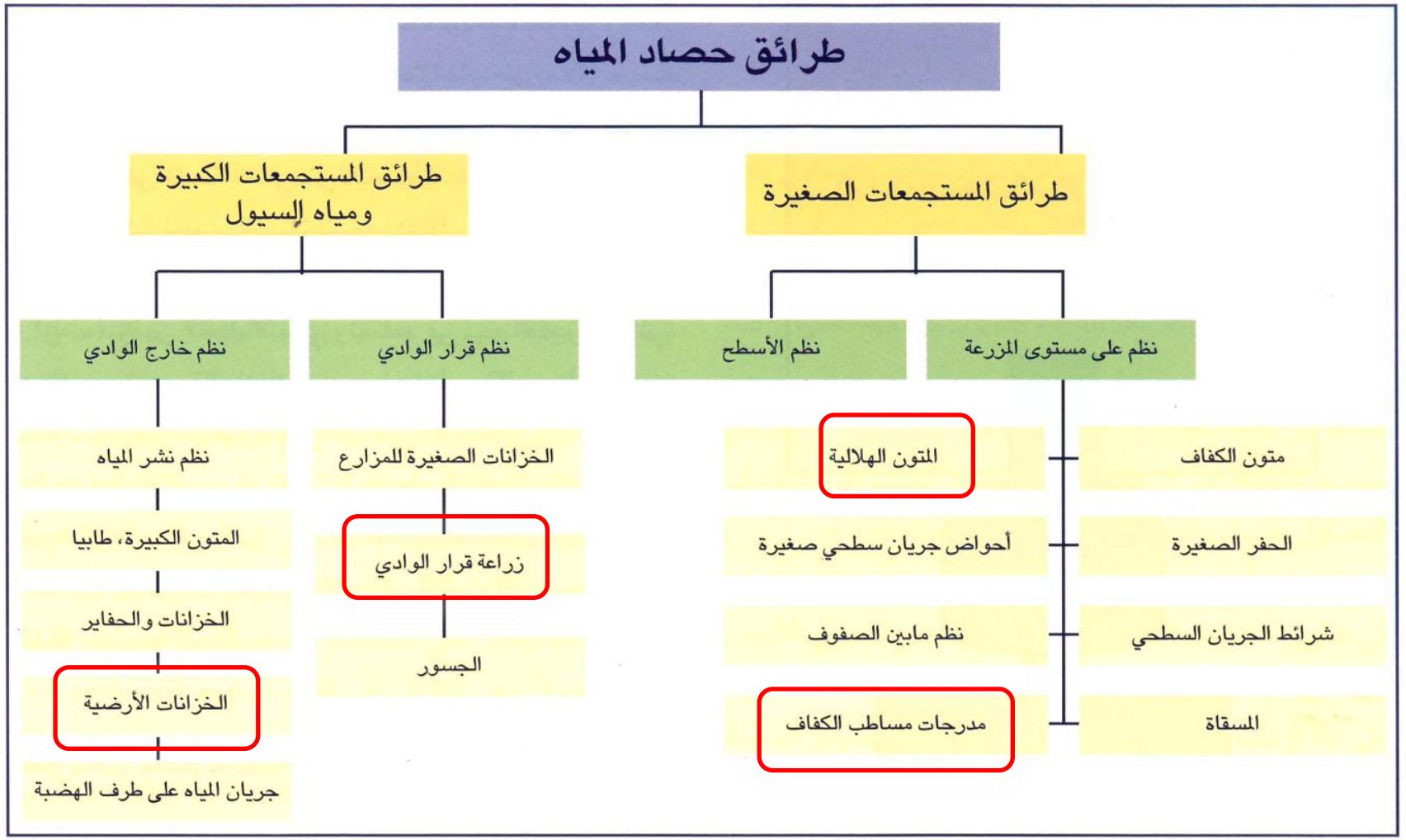
خارطة الانجرافات في منطقة المشروع والأراضي المتأثرة بالانجراف



Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

حصاد المياه: تقانات تقليدية لتطوير البيئات الأكثر جفافاً



تصنيف نظم حصاد المياه

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

التقنية	المحصول	التربة		انحدار	الغطاء الأرضي		الدراسات الاقتصادية-الاجتماعية				نمط التخزين
		العمق (1)	القوام	الأرض (2)	الغطاء النباتي (3)	الحجارة (4)	مساحة المزرعة (5)	رأس المال (6)	اليد العاملة (7)	المهارة	
المستجمعات الصغيرة											
نظم على مستوى المزرعة											
متون الكفاف	مراعي حقول أشجار خضار	متنوع متوسط، عميق عميق متوسط، عميق	متنوع متوسط، ثقيل	متوسط، شديد الانحدار متوسط قليل، متوسط	ردي، متوسط ردي ردي، متوسط	قليلة، متوسطة قليلة	متنوعة صغيرة، متوسطة صغيرة	صغير	متوسطة	محلية/تدريب	داخل التربة
المتون الهلالية وشبه المنحرفة	مراعي حقول أشجار خضار	- - عميق -	متنوع متوسط، ثقيل	- - - -	ردي ردي، متوسط	قليلة، متوسطة قليلة	متنوعة صغيرة، متوسطة صغيرة	-	مرتفعة	محلية/ بدون تدريب	-
الحفر الصغيرة	حقول	-	-	-	ردي	-	متنوعة	-	متوسطة	-	-
أحواض الجريان السطحي الصغيرة (نجاريم)	مراعي مراعي أشجار	ضحل، متوسط متوسط، عميق عميق	-	- - قليل	ردي ردي، متوسط ردي ردي، متوسط	قليلة، متوسطة	صغيرة صغيرة، متوسطة	-	مرتفعة	-	-
شرائط الجريان السطحي	مراعي حقول	متنوع متوسط، عميق	-	قليل، متوسط	ردي ردي، متوسط	-	-	-	منخفضة	-	-
نظم مابين الصفوف	أشجار خضار حقول	عميق متوسط	قليل متنوع	قليل	ردي ردي	قليلة	كبيرة متوسطة، كبيرة	كبير	متوسطة	محلي/تدريب	-
المسقاة (خوشكابا)	أشجار حقول	عميق متوسط	متوسط ثقيل	قليل، متوسط	ردي، متوسط ردي	-	متنوعة صغيرة، متوسطة	صغير	قليلة	محلي/بدون تدريب	-
مدرجات مساطب الكفاف	أشجار حقول	عميق متوسط	-	شديد	-	-	-	كبير	متوسطة	مهارات خارجية	-
نظم الأسطح	الشرب خضار	غير منطبق متنوع	غير منطبق متنوع	غير منطبق	غير منطبق	غير منطبق	صغيرة	-	-	محلية/تدريب	سطحي/تحت سطحي

(1) ضحلة <50 سم، متوسطة: 50-100سم، عميقة >100سم؛ (2) قليل <4%، متوسط:4-12%، شديد >12%؛ (3) ردي، <15%، متوسط: 15-30%، كثيف >30%؛ (4) قليلة <10%، متوسطة: 10-25، كثيرة >25%؛ (5) صغيرة <5 هـ، متوسطة 5-25 هـ، كبيرة >25هـ؛ (6) قليل <$25/هـ، متوسط: 25- $100/هـ، كبير >100 دولار/هـ، (7) قليلة <5 رجال في اليوم/هـ، متوسطة: 5-20 رجل في اليوم/هـ، مرتفعة >20 رجل في اليوم/هـ.

Source: ICARDA

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

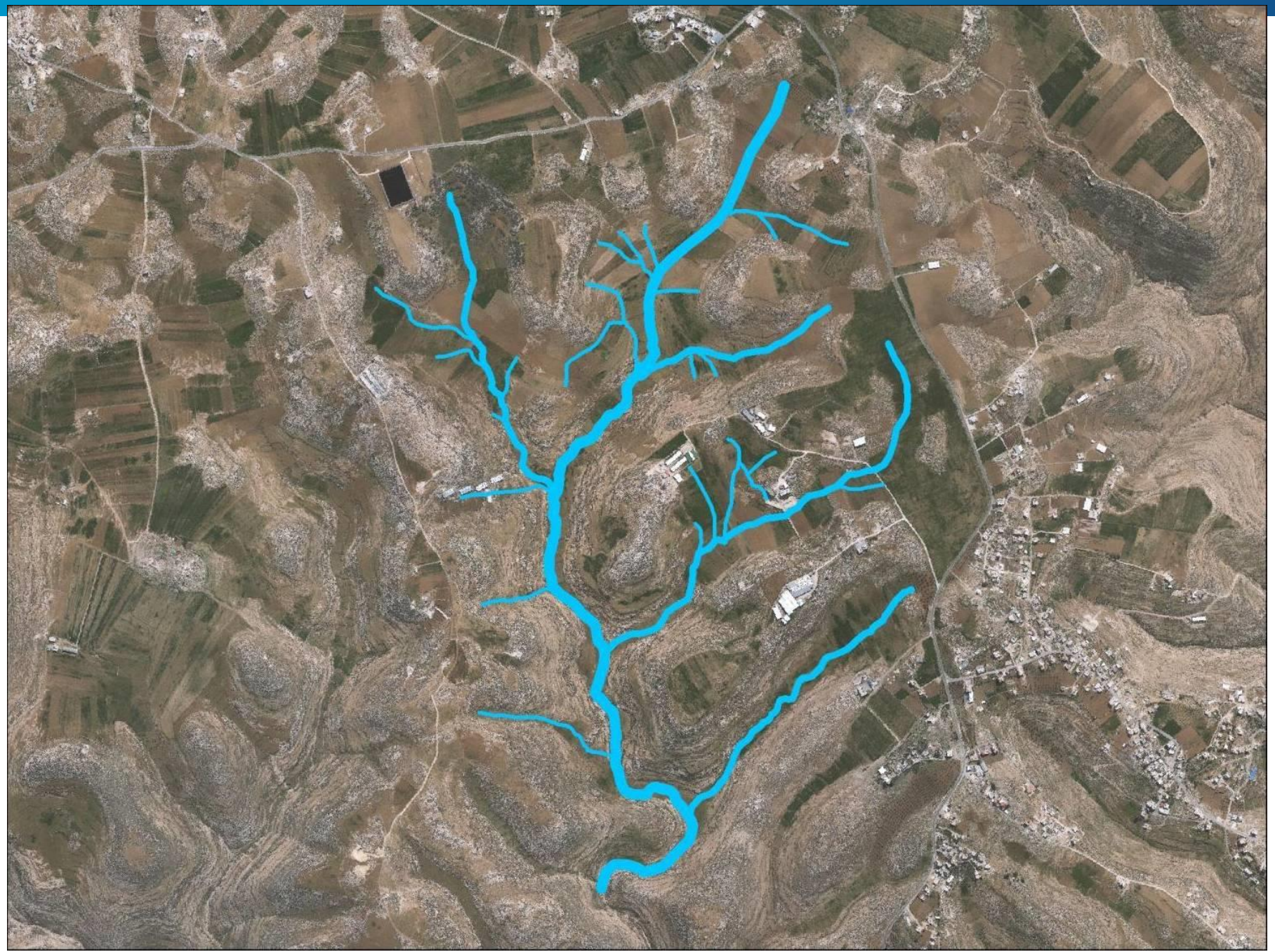
Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

مدرجات مصاطب الكفاف

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.



Source: LRC

Source: LRC

Source: LRC

طرائق المستجمعات الكبيرة – نظم زراعة قرار الوادي

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

نظم زراعة قرار الوادي- السدات الصخرية

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

Source: LRC

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

نتائج تطبيق تقنيات الحصاد المائي

البند	النسبة المئوية	ملاحظات
زيادة الإنتاجية الرعوية والزراعية	%160	زراعة قرار الوادي - سدات صخرية
زيادة نسبة الأراضي الزراعية	%150	مدرجات مساطب الكفاف, متون هلالية
تقليل نسبة تأثير الانجراف	%60 من مساحة الحوض %100 من مجرى الانجراف الرئيسي	هلاليات حجرية , مدرجات مساطب الكفاف, السدات
زيادة محتوى الماء في التربة	%40	مختلف التقنيات
زيادة سعة الحوض التخزينية عن طريق إنشاء وتأهيل آبار جمع المياه التقليدية	%75	آبار انجاصة التقليدية (خزانات أرضية)

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

شكراً