

# ورشة تدريبية حول التكنولوجيات الخضراء في الزراعة

مشروع "تعزيز مرونة واستدامة القطاع الزراعي في المنطقة العربية"

- بلدية قب الياس بتاريخ 6 تموز/يوليو 2021 -



ازدهار البلدان كرامة الإنسان



الأمم المتحدة  
الاسكوا  
ESCWA

# محتوى الورشة التدريبية

## ✓ اليوم الأول:

- تعريف وعرض 5 تكنولوجيات زراعية خضراء
- لمحة عن متطلبات تطوير المشاريع التصنيعية الصغيرة والمتوسطة الحجم

## ✓ اليوم الثاني:

- التصنيع الغذائي عبر استخدام المجففات الشمسية ومتطلباته التقنية

## ✓ اليوم الثالث:

- كيفية اعتماد التصميم في القطاع الزراعي الغذائي
- التسويق والتواصل في القطاع الزراعي الغذائي
- تطبيق وابتكار وصفات جديدة تعتمد على المنتجات المجففة

## ✓ اليوم الرابع:

- سلامة الغذاء في استخدام المجففات الشمسية
- لقاء يجمع أصحاب المصلحة في سلسلة القيمة الغذائية



# حصاد مياه الأمطار و الأسمدة الخضراء

ورشة تدريبية حول التكنولوجيات الخضراء في الزراعة ضمن مشروع:  
"تعزيز مرونة واستدامة القطاع الزراعي في المنطقة العربية"

- بلدية قب الياس بتاريخ 6 تموز/يوليو 2021 -



ازدهار البلدان كرامة الإنسان



الأمم المتحدة  
الاسكوا  
ESCWA



ازدهار البلدان كرامة الإنسان



الأمم المتحدة  
العشوا  
ESCWA

# حصاد مياه الأمطار



مصدر الصورة: (2013) Mekdaschi and Liniger

# المحتوى



- ✓ تعريف حصاد مياه الأمطار وعناصره الأساسية
- ✓ أنظمة حصاد مياه الأمطار
- ✓ مميزات حصاد مياه الأمطار

# ما هو حصاد الأمطار؟



برك تابعة لأحد السدود الذي بنته حضارة الأنباط في الأردن  
(Jordan Heritage, 2020)



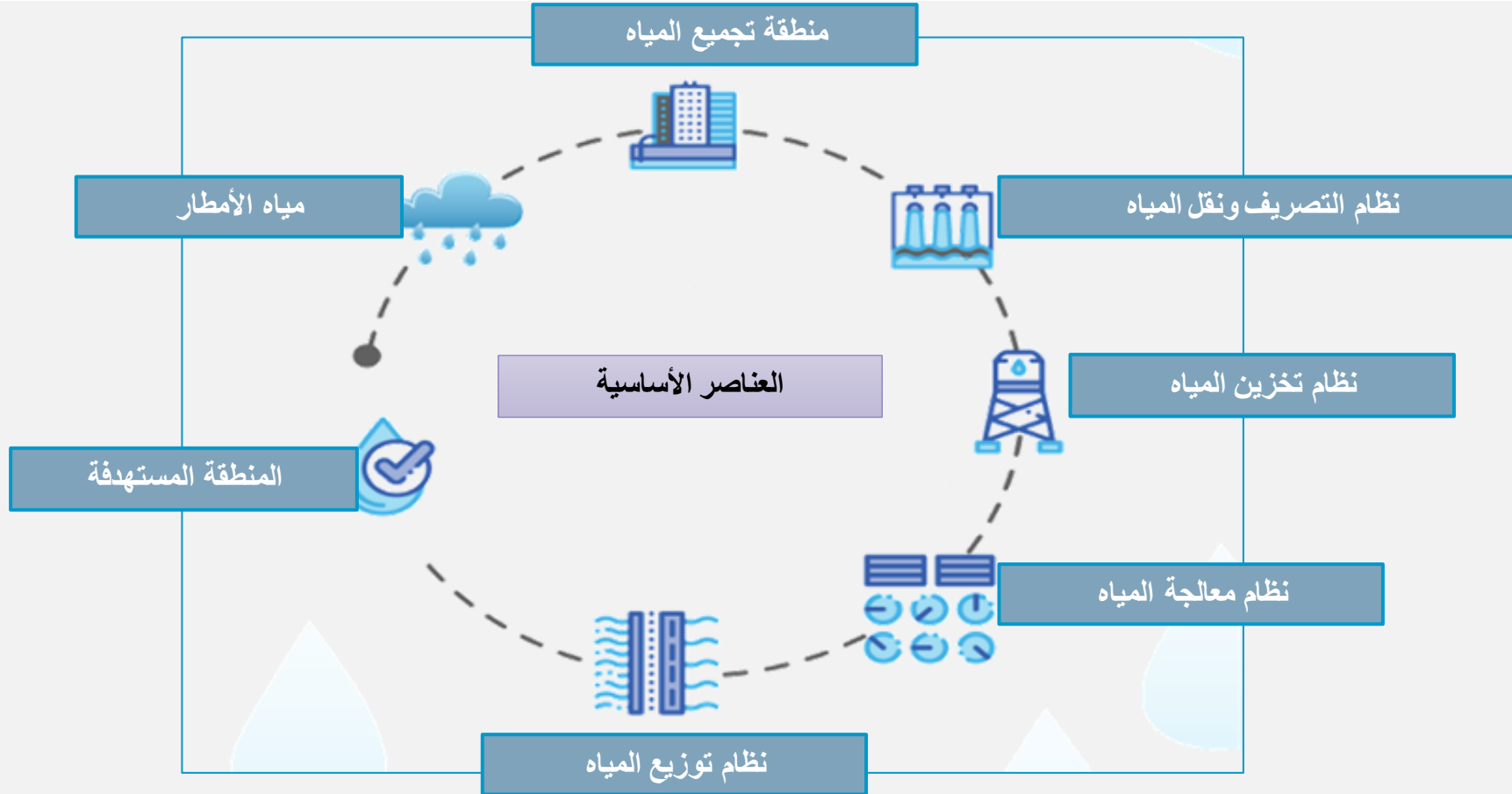
نفق لتحويل مياه الفيضانات يمتد من وادي موسى إلى وادي مدليم في الأردن  
(Jordan Heritage, 2020)

- ✓ إن حصاد الأمطار تقنية قديمة جدًا استعملت من قبل عدّة حضارات عبر التاريخ لتخزين المياه ومواجهة فترات شح المياه
- في بلاد ما بين النهرين، خلال عصر الأنباط في الأردن، خلال العصر الهلنستي في اليونان



نظام لحصاد المياه من الحقبة الهلنسية في مدينة بيرايوس، اليونان (Yannopoulos, S. et al. 2017)

# العناصر الأساسية لنظام حصاد الأمطار



# أنواع أنظمة حصاد الأمطار

تختلف أنظمة حصاد الأمطار باختلاف نوع وحجم منطقة تجميع المياه

أنواع أنظمة حصاد  
الأمطار

نظم حصاد مياه  
السيول

نظم المستجمعات  
المائية الكبيرة

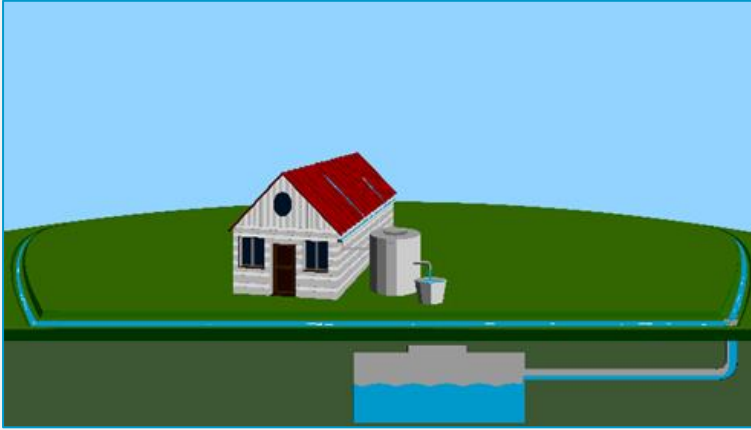
نظم المستجمعات  
الصغيرة

حصاد المياه من  
أسطح المنشآت أو  
باحاتها



# طرق وأنظمة حصاد مياه الأمطار

## حصاد المياه من أسطح المنشآت أو باحاتها



مصدر الصورة: (2013) Mekdaschi and Liniger



مصدر الصورة: (2009) Environment agency

✓ يتم جمع المياه من سطح أو باحة منشأة (منزل، مدرسة، دفيئة، مزرعة...) وتخزينها في خزان لاستخدامها في المستقبل.

✓ تُستخدم أنظمة حصاد المياه من الأسطح والباحات لتوفير المياه لـ:

✓ الاستخدام المنزلي،

✓ استهلاك المواشي،

✓ ري الحدائق والمحاصيل / الأشجار الصغيرة...

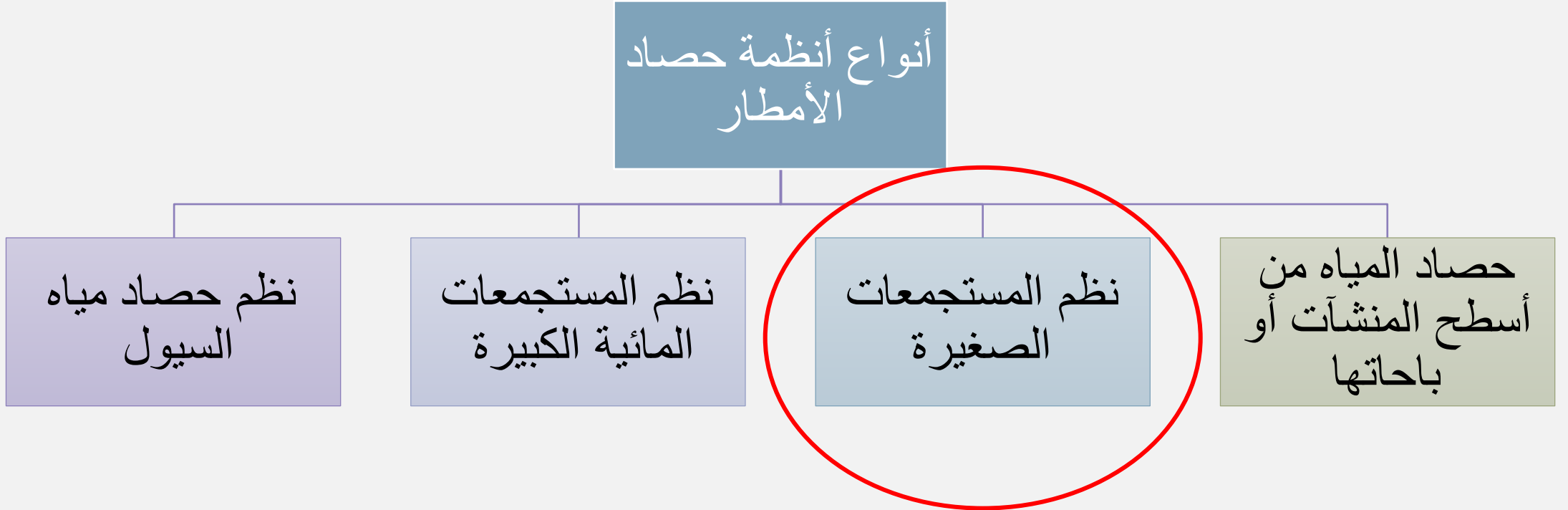


## ✓ مثال عن نظام حصاد مياه الأمطار من الأسطح في لبنان:

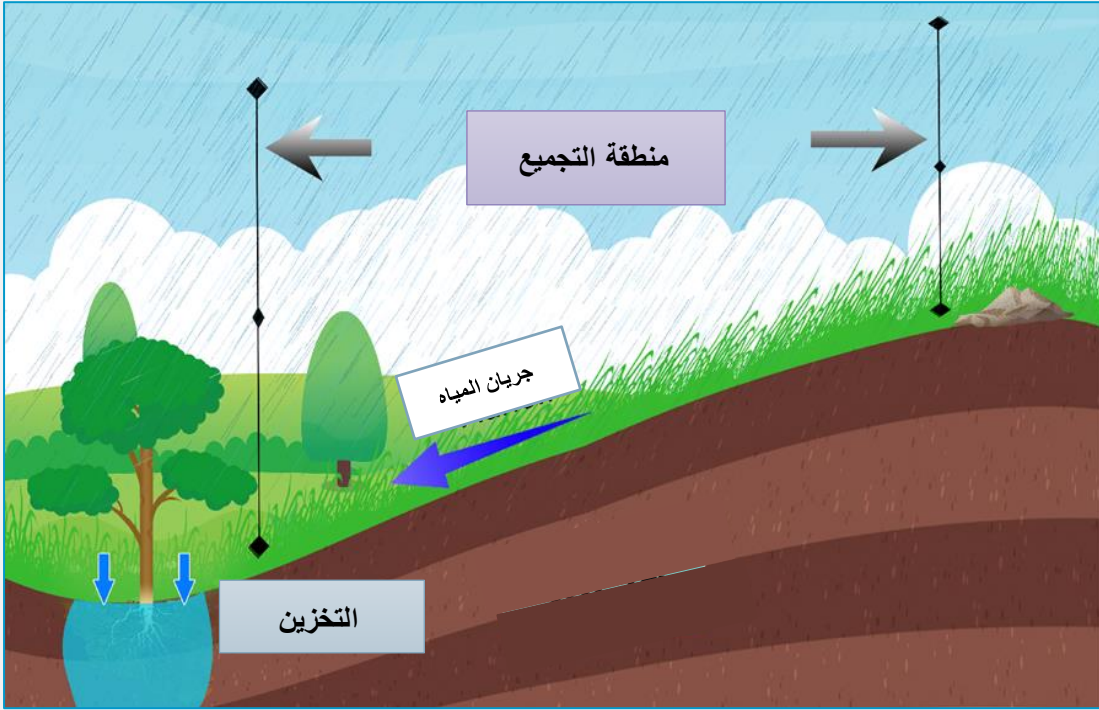
- مشروع تنفيذ منظمة غير حكومية ACTED بتمويل من الاتحاد الأوروبي، عام 2018 لترتيب أنظمة حصاد مياه الأمطار للمنازل في قرية برقائل، في شمال لبنان.
- نظام بسيط يجمع مياه الأمطار مباشرةً من السطح ويصلها على خزان قريب متصل بشبكة سباكة المنازل
- وقر هذا النظام على السكان أكثر من 100 دولار شهرياً كانت تُنفق سابقاً على شراء المياه

# أنواع أنظمة حصاد الأمطار

تختلف أنظمة حصاد الأمطار باختلاف نوع وحجم منطقة تجميع المياه



# حصاد المياه من المستجمعات الصغيرة

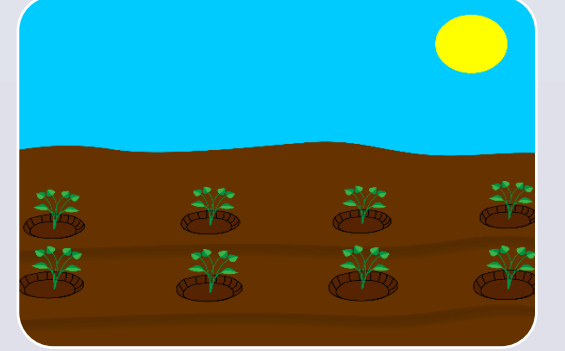
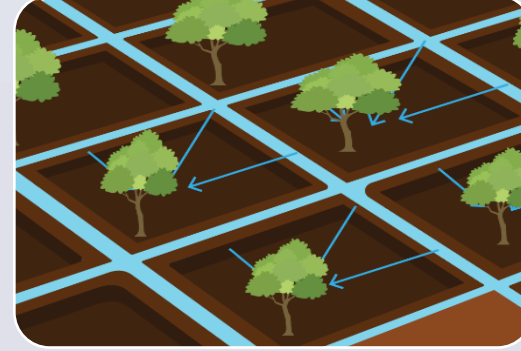
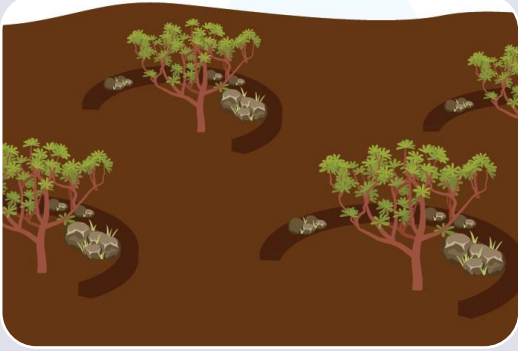


✓ تقنيات زراعية من خلال خلق ثقوب في التربة، أو حفر، أو أحواض، أو مدرجات أو غيرها من التقنيات، مما يسمح بتجميع مياه في مستجمعات صغيرة مجاورة للمحاصيل أو النباتات

✓ يتم توجيه المياه إلى منطقة التطبيق قرب الجذور للاستخدام المباشر



## أمثلة عن أنظمة المستجمعات الصغيرة



متون هلالية



(ICARDA, 2012)

متون الكفاف



(ICARDA, 2012)

أحواض جريان سطحي  
صغيرة



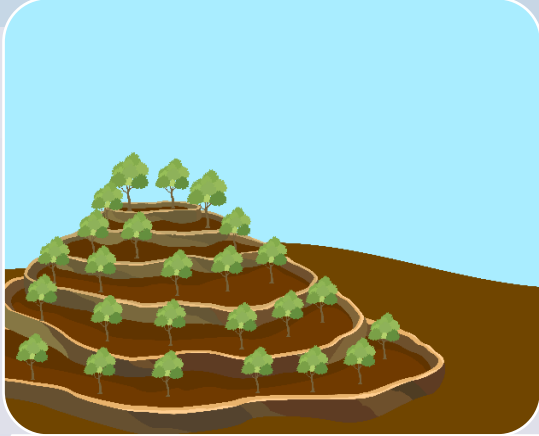
(ICARDA, 2012)

الحفر



(Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)

## أمثلة عن أنظمة المستجمعات الصغيرة



مدرجات مصاطب الكفاف



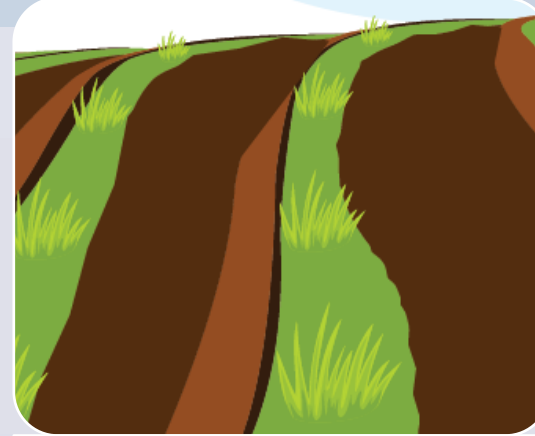
(Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)



مصاطب هلالية



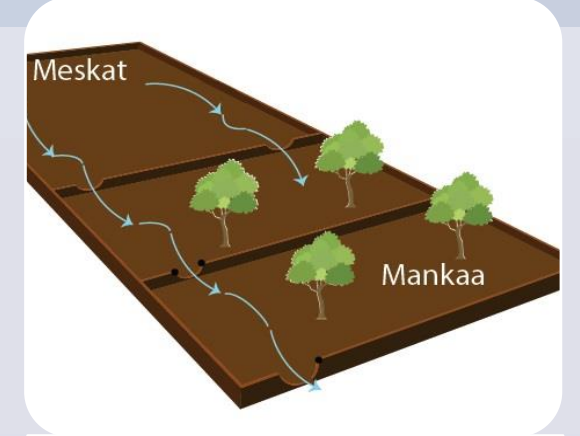
(Oweis et al. 2001)



شرائط جريان سطحي



(Oweis et al. 2001)



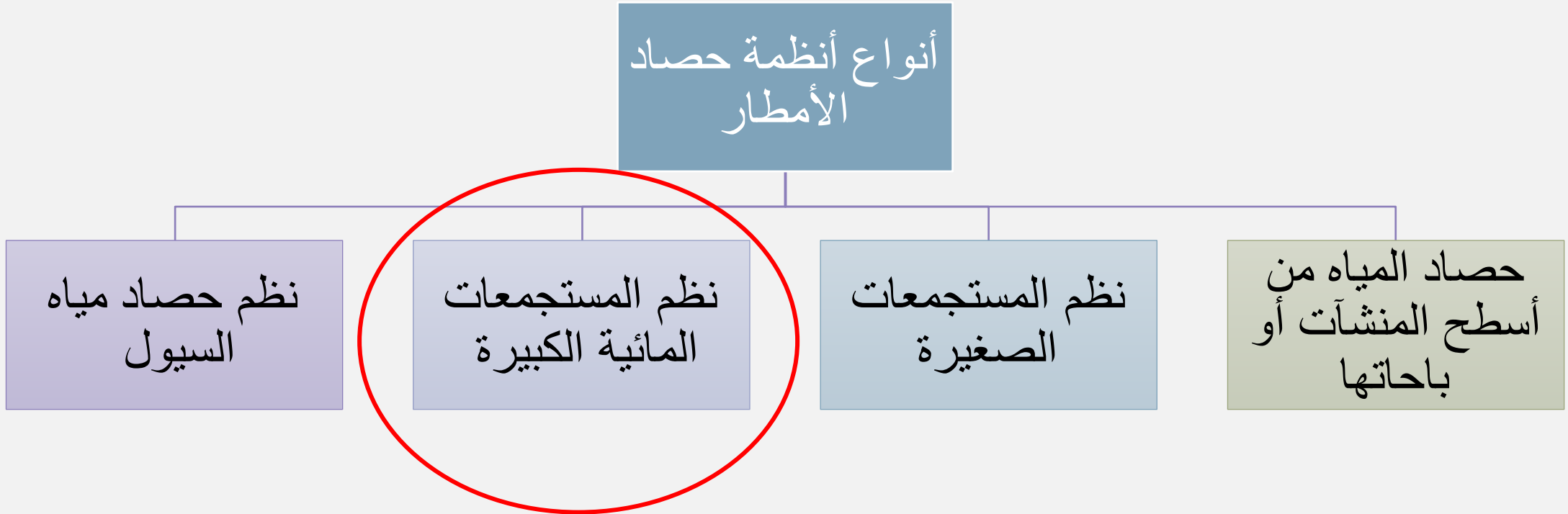
نظام المسقاة



((Mekdaschi and Liniger, 2013)

# أنواع أنظمة حصاد الأمطار

تختلف أنظمة حصاد الأمطار باختلاف نوع وحجم منطقة تجميع المياه



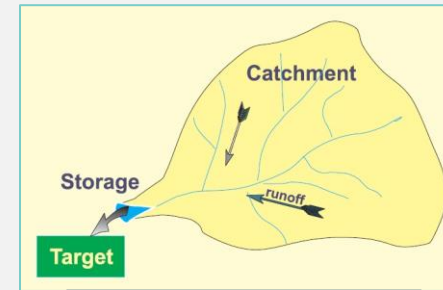
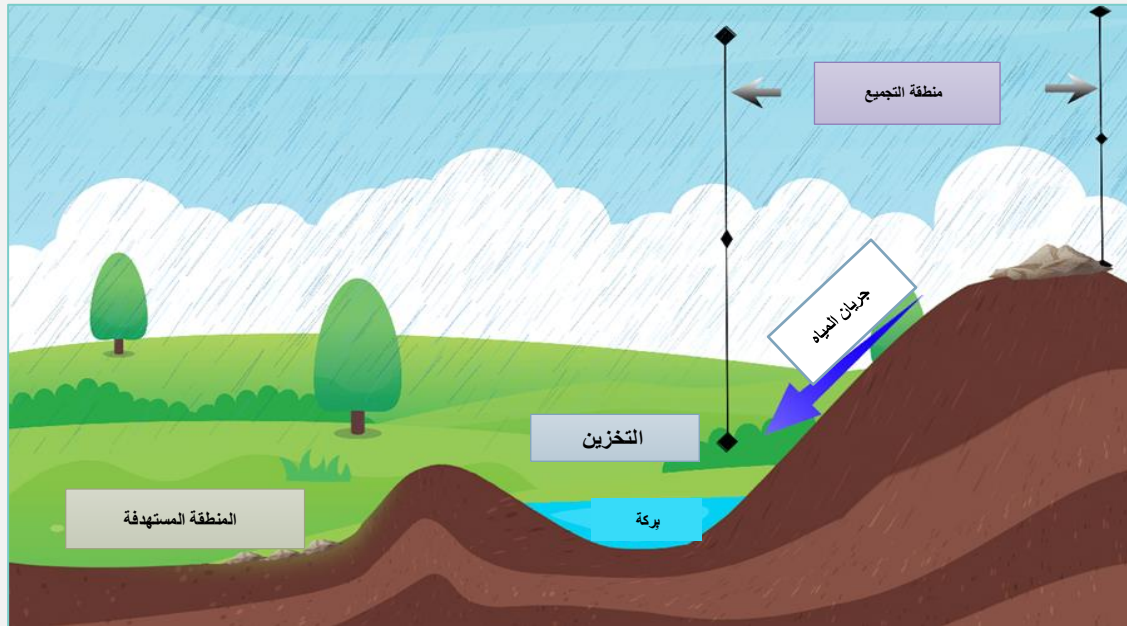


# حصاد المياه من المستجمعات الكبيرة

✓ مستجمعات المياه تكون عادةً خارج حدود المزرعة ما يصعب على المزارع التحكم بها مثل:

■ سفوح التلال، المنحدرات الجبلية، الغابات، المراعي الطبيعية وغيرها من المستجمعات الطبيعية

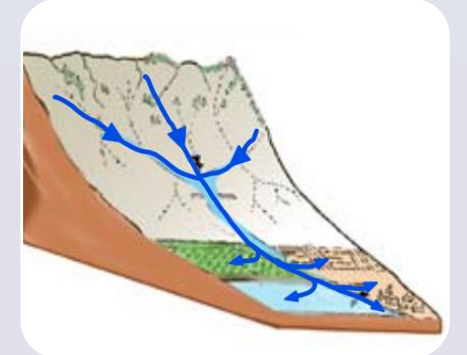
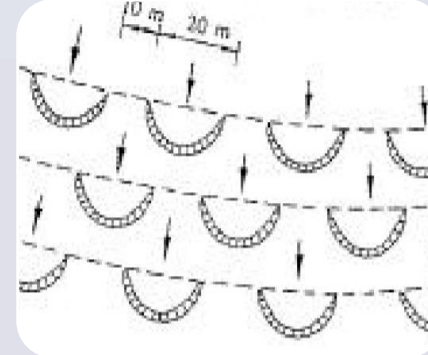
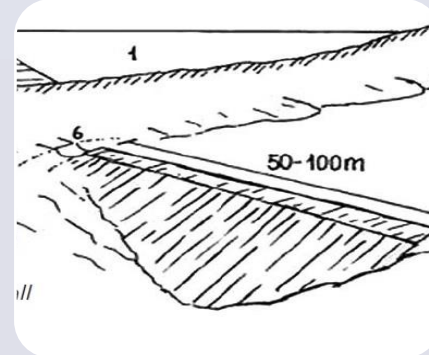
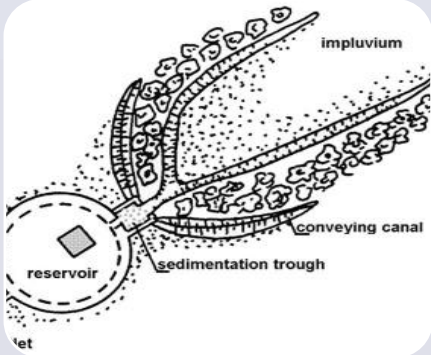
✓ يتم تحويل المياه مباشرةً إلى المنطقة المزروعة حيث تخزن في التربة أو يتم تخزينها في منشآت كالخزانات والبرك أو عبر إنشاء سدود ترابية أو حجرية



تجميع المياه من المستجمعات الكبيرة  
(Oweis et al. 2001)



## أمثلة عن مستجمعات مائية كبيرة



الخرانات الأرضية



(Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)

الخرانات والحفائر



(Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)

خرانات صغيرة  
(برك وأحواض)



(Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)

المتون الكبيرة



(Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)

نظم جريان المياه على  
طرف الهضبة



(Oweis et al. 2001)

# أنواع أنظمة حصاد الأمطار

تختلف أنظمة حصاد الأمطار باختلاف نوع وحجم منطقة تجميع المياه

أنواع أنظمة حصاد  
الأمطار

نظم حصاد مياه  
السيول

نظم المستجمعات  
المائية الكبيرة

نظم المستجمعات  
الصغيرة

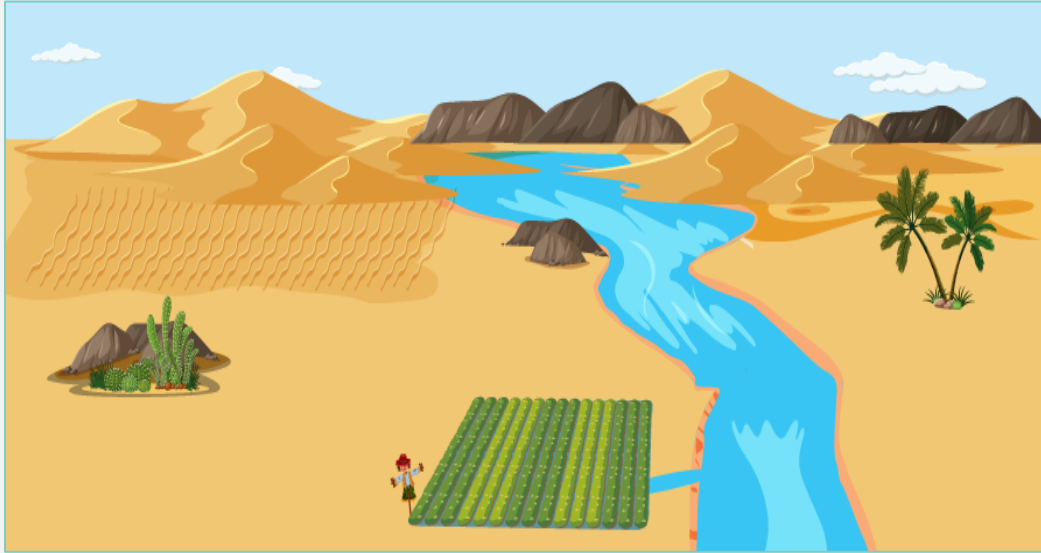
حصاد المياه من  
أسطح المنشآت أو  
باحاتها

# نظم حصاد مياه السيول (1/2)

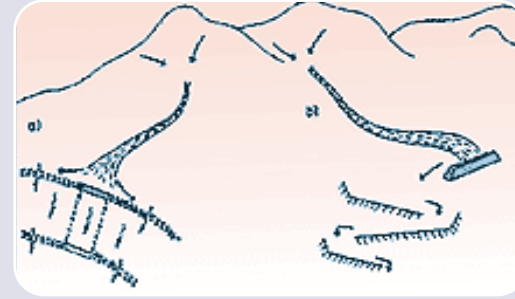
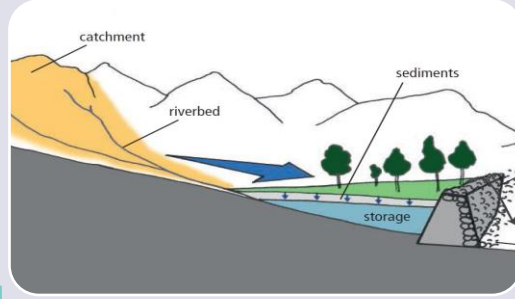
✓ نظام يسمح بجمع وتخزين قناة مياه مؤقتة تتدفق من مستجمعات المياه التي يبلغ طولها عدة كيلومترات ومساحتها أكثر من 200 هكتار

✓ يمكن أن يكون النظام:

- خارج مجرى المياه حيث يتم تحويل المياه إلى الحقول المجاورة،
- داخل نظام مجرى النهر حيث يتم تخزين المياه داخل قاع القناة بواسطة السدود والبرك



## أمثلة عن نظام حصاد السيول



زراعة قرار الوادي  
والجسور

نظم نشر المياه

نظام جسور في تونس (Mekdaschi S.,R. and Liniger, H. 2013)



نظم نشر المياه عبر انشاء هدار (Mekdaschi and Liniger, 2013)

# مميزات حصاد الأمطار

## مميزات



- ✓ توفير المياه للمناطق الجافة ودعم السكان والمزارعين للتغلب على فترات الجفاف
- ✓ تخفيف الضغط على موارد المياه التقليدية (السطحية والجوفية)
- ✓ أنظمة بسيطة بالإجمال، سهلة التشغيل والصيانة
- ✓ إمكانية وجود المياه المجمعة قريبة من نقطة الاستخدام النهائي (ميزة مهمة في المناطق التي لا توجد بها مصادر قريبة للمياه)
- ✓ تقليل مخاطر تآكل التربة ومخاطر الفيضانات عن طريق تخفيف جريان هطول الأمطار



- ✓ ACTED (ND). No more water trucks: How rainwater harvesting is reducing costs for Lebanese families. Available from <https://www.acted.org/en/no-more-water-trucks-how-rainwater-harvesting-is-reducing-costs-for-lebanese-families/>
- ✓ Critchley, W., Siegert, K., Chapman, C. (1991). A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting Schemes for Plant Production, Food and Agriculture Organization, Rome. Available from: <http://www.fao.org/3/U3160E/u3160e00.htm>
- ✓ Environment agency (2009) Rainwater Harvesting: an on-farm guide, rainwater as a resource, November 2009, England. Available from <https://hedonblog.files.wordpress.com/2010/05/rainwater-as-a-resource.pdf>
- ✓ ESCWA (United Nations Economic and Social Commission for Western Asia) (2017). Climate Change Adaptation in Agriculture, Forestry and Fisheries Using Integrated Water Resources Management Tools, Beirut. Available from: <https://www.unescwa.org/publications/climate-change-adaptation-agriculture-forestry-fisheries>
- ✓ ICARDA (2012). Assessing Potential for water harvesting in Zoba Northern Red Sea, Eritrea. Final Technical report. Available from: [https://geoagro.icarda.org/downloads/publications/reports/IFAD\\_GIS-for-water-harvesting-in-Zoba-Northern-Red-Sea.pdf](https://geoagro.icarda.org/downloads/publications/reports/IFAD_GIS-for-water-harvesting-in-Zoba-Northern-Red-Sea.pdf)
- ✓ Jordan Heritage (2020). Available from: <http://www.jordanheritage.jo/water-harvesting/>
- ✓ Mekdaschi Studer, Rima and Liniger, Hanspeter (2013). Water Harvesting: Guidelines to Good Practice. Centre for Development and Environment (CDE), Bern; Rainwater Harvesting Implementation Network (RAIN), Amsterdam; MetaMeta, Wageningen; The International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome. Available from <https://www.wocat.net/library/media/25/>
- ✓ Prinz, Dieter (2013) Water Harvesting Methods (with Special Reference to Microcatchment and Rooftop Water Harvesting), Selection, Planning and Design to Meet Future Climatic Conditions. In Rainwater Harvesting in the Arab Region with Special Reference to Adaptation to Climate Change. Jnad, Ihab and Prinz, Dieter eds. Proceedings of a Regional ACSAD Conference 20-22 May 2013, Beirut, Lebanon. Available from: [https://www.academia.edu/6168411/Water\\_Harvesting\\_Methods\\_with\\_Special\\_Reference\\_to\\_Microcatchment\\_and\\_Rooftop\\_Water\\_Harvesting\\_Selection\\_Planning\\_and\\_Design\\_to\\_Meet\\_Future\\_Climatic\\_Conditions](https://www.academia.edu/6168411/Water_Harvesting_Methods_with_Special_Reference_to_Microcatchment_and_Rooftop_Water_Harvesting_Selection_Planning_and_Design_to_Meet_Future_Climatic_Conditions)
- ✓ Owais, Theib; Prinz, Dieter and Hachum, Ahmed. (2001). Water Harvesting: indigenous knowledge for the future of drier environments. Aleppo, Syria: ICARDA. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/267131411\\_Water\\_harvesting\\_indigenous\\_knowledge\\_for\\_the\\_future\\_of\\_the\\_drier\\_environments\\_ICARDA\\_Aleppo\\_Syria\\_40\\_pp](https://www.researchgate.net/publication/267131411_Water_harvesting_indigenous_knowledge_for_the_future_of_the_drier_environments_ICARDA_Aleppo_Syria_40_pp)
- ✓ Owais, Theib (2016). Effective Mechanized Rainwater Harvesting: Coping with climate change implications in the Jordanian Badia. Amman, Jordan: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA). Available from: <https://www.icarda.org/publications/6061/effective-mechanized-rainwater-harvesting-coping-climate-change-implications>
- ✓ Yannopoulos, S., Antoniou, Kaiafa-Saropoulou and Angelakis (2017). Historical development of rainwater harvesting and use in Hellas: a preliminary review. Water Science & Technology: Water Supply, vol. 17, No.4, pp. 1022-1034. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/311782273\\_Historical\\_development\\_of\\_rainwater\\_harvesting\\_and\\_use\\_in\\_Hellas\\_A\\_preliminary\\_review](https://www.researchgate.net/publication/311782273_Historical_development_of_rainwater_harvesting_and_use_in_Hellas_A_preliminary_review)



ازدهار البلدان كرامة الإنسان



الأمم المتحدة  
الاسكوا  
ESCWA

# الأسمدة الخضراء

# المحتوى

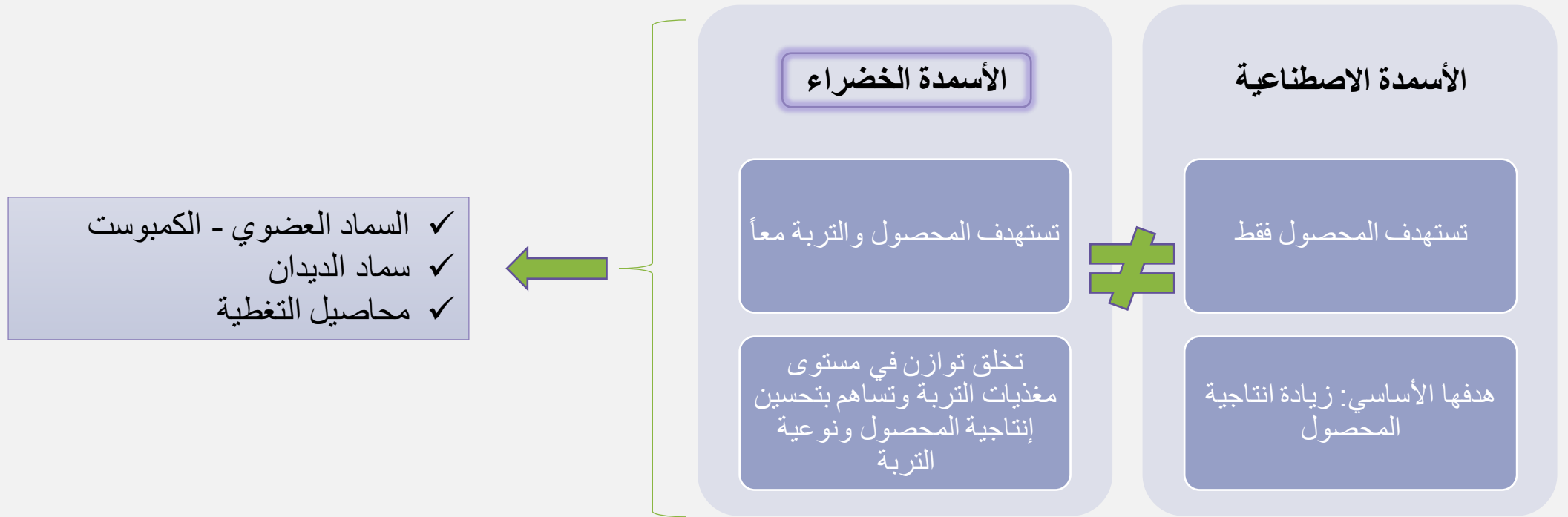


- ✓ تعريف الأسمدة الخضراء
- ✓ طريقة تحضيرها
- ✓ مميزات الأسمدة الخضراء



# تعريف الأسمدة الخضراء

✓ تتكون الأسمدة الخضراء من مواد نباتية و/أو حيوانية، خلافاً للأسمدة غير العضوية التي تحتوي على مكونات اصطناعية





ازدهار البلدان كرامة الإنسان



✓ السماد العضوي - الكمبوست  
✓ سماد الديدان  
✓ محاصيل التغطية

# السماذ العضوي - الكمبوست

✓ **التسميد العضوي:** هو العملية الطبيعية لتحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في ظل ظروف خاضعة للرقابة

✓ يتم تحضير الكمبوست من خلال تسميد:

- النفايات الزراعية (مخلفات المحاصيل، فضلات الحيوانات)
- النفايات البلدية العضوية (نفايات المطبخ...) وغيرها من النفايات العضوية المناسبة

✓ لا يجب إضافة مواد عادمة أو سامة أو ضارة إلى مادة السماذ الأساسية

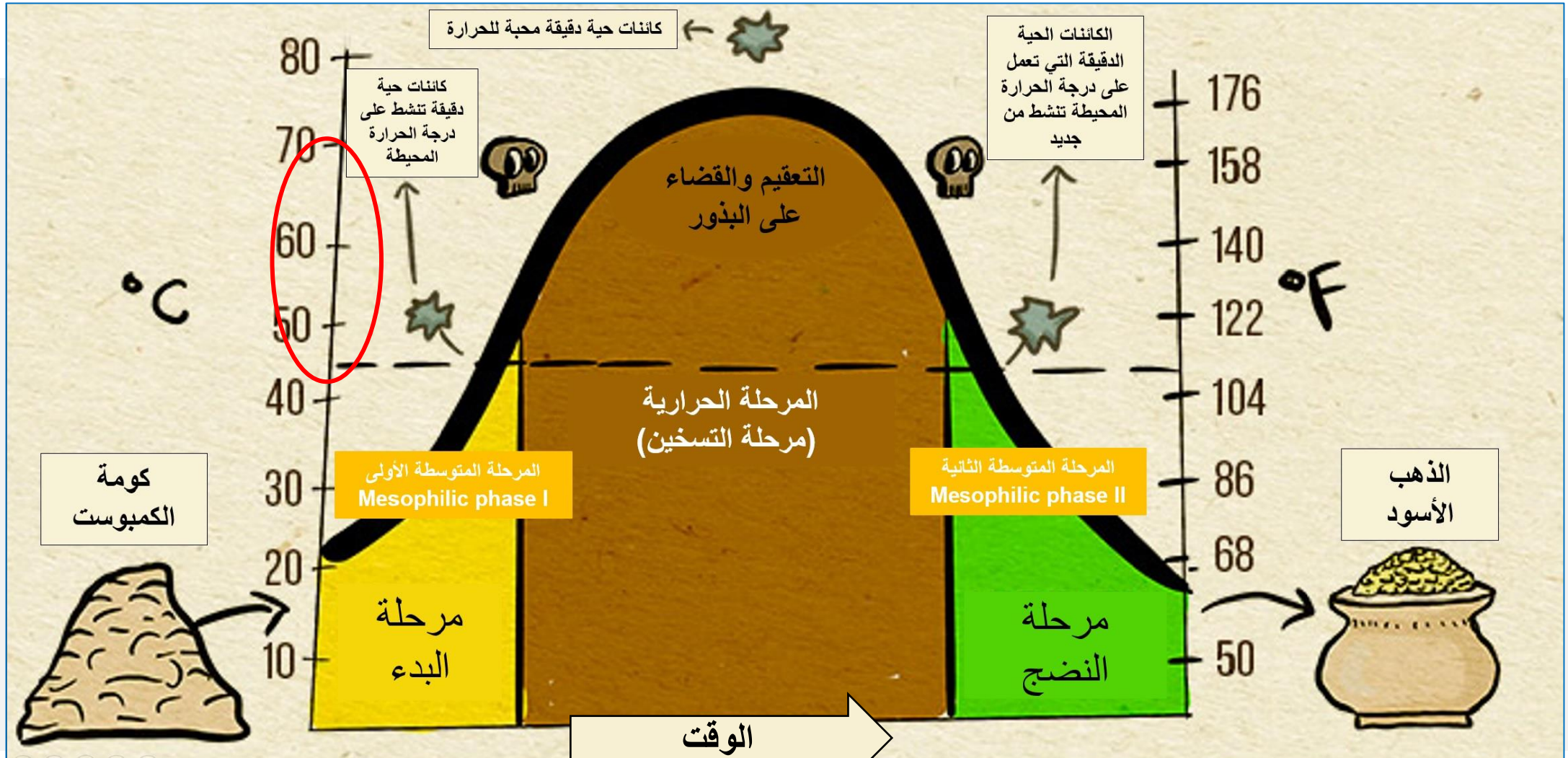
## مواد لا يجب إضافتها إلى مواد التسميد

- ✗ المخلفات الكيميائية الاصطناعية (الطلاء، المواد النفطية، المواد اللاصقة...)
- ✗ مواد غير قابلة للتحلل (زجاج، معادن، بلاستيك...)
- ✗ الخشب المعاكس
- ✗ المنظفات، منتجات الكلور، المضادات الحيوية، بقايا الأدوية
- ✗ جثث الحيوانات
- ✗ بقايا الطعام المطبوخ مثل اللحم
- ✗ التبغ الذي يحتوي على مادة النيكوتين السامة

## مواد يمكن تحويلها إلى سماذ

- ✓ بقايا الحصاد والحدائق (تقليم الفروع، الأوراق، التبن، العشب...)، مخلفات الحيوانات (المواشي، الخنازير...)
- ✓ نفايات المطبخ العضوية (بقايا الفاكهة والخضروات، المكسرات، قشور البيض...)
- ✓ الزيوت والدهون الصالحة للأكل (بكميات صغيرة جداً)
- ✓ نشارة الخشب
- ✓ المناديل الورقية، الكرتون (غير مطبوعة أو ملونة أو ممزوجة بالبلاستيك)
- ✓ شعر غير ملون، وبر الحيوانات

# المراحل الرئيسية لعملية التسميد الهوائي



# السماذ العضوي - الكمبوست

✓ يمكن إنتاج السماذ في حفر تحت الأرض أو في أكوام فوق الأرض أو في أنظمة مغلقة مثل الحاويات أو البراميل



كومة كمبوست (Román et al. 2015)



أنواع مختلفة من الحاويات لتحضير الكمبوست في نظام مغلق

✓ الأدوات الأساسية لتحضير الكومبوست على نطاق صغير/نطاق مزرعة هي:

- فرّامة: لفرم المواد
- شوكة و/أو مجرفة: لإضافة المواد، تقليب ورفع السماذ
- مصدر للمياه: لتزويد الخليط بالماء
- غربال: لتصفية المادة في نهاية عملية التسميد
- ميزان الحرارة: لقياس درجات حرارة مادة السماذ
- أوراق/ شرائط الرقم الهيدروجيني (اختياري): للتحكم في الحموضة أثناء العملية
- أدوات أخرى تساعد في العمل مثل المجارف وعربات اليد ...

# السماذ العضوي - الكمبوست

## ✓ طريقة تحضير الكمبوست عبر التسميد الهوائي:

- يتم تحضير الكمبوست من خلال تحضير كومة أو حفرة من الطبقات المتتالية التالية:

- **طبقة أولى:** مواد جافة تحتوي على نسبة عالية من الكربون مرطبة بالمياه (القش، التبن، نشارة الخشب، رقائق الخشب، سيقان النباتات المقطعة، الأوراق...)
- **طبقة ثانية:** مواد خضراء ذات نسبة عالية من النيتروجين (عشب أخضر، أعشاب ضارة، مخلفات حصاد الخضار والفواكه، الخضروات التالفة...)
- **طبقة ثالثة (اختيارية):** روث الحيوانات الممزوج بالتربة والسماذ القديم

- فرم المواد لتسريع عملية التحلل

- رش منتظم للمواد بالمياه مع تقليب متكرر

- أربعة أشهر حتى يتوفر السماذ النهائي



عملية تقليب كومة الكمبوست (FAO, 2001)



# مميزات الكمبوست





ازدهار البلدان كرامة الإنسان



✓ السماد العضوي - الكمبوست  
✓ سماد الديدان  
✓ محاصيل التغطية



# سماد الديدان - Vermicompost



Lumbricus rubellus



Eisenia Foetida



مصدر الصور: Milićević, D. et al. 2017



تحضير سماد ديدان في حاويات وأحواض (Román, P. et al., 2015)

- ✓ سماد الديدان هو استخدام ديدان الأرض في تسميد المواد العضوية
- ✓ من خلال فضلاتها، تثري دودة الأرض السماد بالنترات، الفوسفور، الكالسيوم ومواد مغذية أخرى وتساعد على نمو البكتيريا التي تحسن نوعية وصحة التربة وبالتالي تحفز نمو المحاصيل.

## ✓ الطريقة:

- وضع الديدان في حاوية/حفرة/كومة سماد مجهزة من فرش للديدان مع الخليط المحضّر من التربة و المواد العضوية الطازجة والمياه. تتم إضافة "الطعام" (المواد العضوية) للديدان دورياً لكي تحللها
- بعد حوالي الشهرين تتم إزالة الديدان وتجفيف السماد و غربلته ليتم استخدامه

# مميزات سماد الديدان





ازدهار البلدان كرامة الإنسان



✓ السماد العضوي - الكمبوست  
✓ سماد الديدان  
✓ محاصيل التغطية

# محاصيل التغطية (1/2)



الخردل الأبيض (*Sinapis alba*)



البرسيم (*Medicago sativa*)



الباقية (*Vicia sativa*)



لبلاب (*Lablab purpureus*)



الحنطة السوداء (*Fagopyrum esculentum*)



شوفان (*Avena sativa* L.)



الفول (*Vicia faba*)



الشعير (*Hordeum vulgare*)



الفجل الأبيض (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*)

✓ محاصيل تتم زراعتها بهدف إعادتها إلى التربة (كاملةً أو أجزاء منها) لإغناء التربة بالنيتروجين والمواد العضوية الإضافية

✓ من محاصيل التغطية:

- البقوليات (كالباقية والبرسيم)
- الحشائش (الشوفان، الحنطة السوداء)،
- البرسيكا (اللفت، بذور اللفت، الخردل ...)



# محاصيل التغطية (2/2)



محاصيل تغطية يتم قلبها في التربة بطريقة يدوية (FAO, 2001)



محاصيل تغطية يتم قلبها في التربة بطريقة ميكانيكية (Idowu, J. and Kulbhushan G., 2014)

✓ تزرع محاصيل التغطية قبل موسم المحصول الفعلي ثم تقلب في التربة

✓ تزرع بكثافة لتجنب نمو الأعشاب الضارة ويتم قصها بانتظام وإزالة أزهارها لمنعها من نثر البذور

✓ يتم تقطيع/فرم محصول التغطية قبل دمجها في التربة

✓ من الأفضل الانتظار ما بين أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع بين قلب محصول التغطية في التربة وزراعة المحصول الرئيسي

# مميزات محاصيل التغطية



- ✓ Abou El Hassan, S., Abd Alanis, M., and El-Sinewy, M.Z. (2017). Application of compost and vermicompost as substitutes for mineral fertilizers to produce Green Beans. Egyptian Journal of Horticulture, vol. 44, No. 2 (December), pp. 155-163. Available from [https://www.researchgate.net/publication/321914581\\_Application\\_of\\_Compost\\_and\\_Vermicompost\\_as\\_Substitutes\\_for\\_Mineral\\_Fertilizers\\_to\\_Produce\\_Green\\_Beans/link/5a54ae93a6fdcc51a6180411/download](https://www.researchgate.net/publication/321914581_Application_of_Compost_and_Vermicompost_as_Substitutes_for_Mineral_Fertilizers_to_Produce_Green_Beans/link/5a54ae93a6fdcc51a6180411/download)
- ✓ Alaboudi, Khalid (2020). Challenges of Biochar Usages in Arid Soils: A Case Study in the Kingdom of Saudi Arabia. In Applications of Biochar for Environmental Safety, Ahmed A. Abdelhafez and Mohammed H. H. Abbas, eds. IntechOpen. Available from <https://www.intechopen.com/books/applications-of-biochar-for-environmental-safety/challenges-of-biochar-usages-in-arid-soils-a-case-study-in-the-kingdom-of-saudi-arabia>
- ✓ Biochar For Sustainable Soils (2018) Biochar guides developed through Biochar for Sustainable Soils Project. Funded by Global Environment Facility (GEF) and UN Environment. Available from: <https://biochar.international/guides/>
- ✓ Cegli, Francesco E. (2009). Composting in Lebanon - Brochure. Available from [https://www.researchgate.net/publication/269928801\\_Composting\\_in\\_Lebanon\\_-\\_Brochure](https://www.researchgate.net/publication/269928801_Composting_in_Lebanon_-_Brochure)
- ✓ Compost Baladi (N.D.). Available from <https://www.compostbaladi.com>
- ✓ Douda Vermiculture Solutions (N.D.). Available from <https://www.doudavermiculture.com>
- ✓ Edwards, Sue and Araya, Hailu (2011). How to make and use compost. In Climate change and food systems resilience in sub-Saharan Africa, Lim Li Ching, Sue Edwards and Nadia El-Hage Scialabba, eds. FAO, Rome, Italy 2011. Available from: <http://www.fao.org/3/i2230e/i2230e.pdf>
- ✓ FAO (2001). Home garden technology leaflet 6: special techniques for improving soil and water management. In Improving nutrition through home gardening: a training package for preparing field workers in Africa. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy 2001. Available from: <http://www.fao.org/3/x3996e/x3996e30.htm>
- ✓ Idowu, John and Kulbhushan Grover (2014). Principles of Cover Cropping for Arid and Semi-arid Farming Systems. New Mexico State University. Available from [https://aces.nmsu.edu/pubs/\\_a/A150.pdf](https://aces.nmsu.edu/pubs/_a/A150.pdf)
- ✓ LARI (N.D.). Abdeh Station. Minister of Agriculture Supervision. Available from <http://www.lari.gov.lb/stations/30>
- ✓ Milićević, Dragan; Trajković, Slaviša and Gocić, Milan (2017). Application of Microbiological Methods in the Settlement Wastewater Treatment. In *Biological Wastewater Treatment and Resource Recovery*, Robina Farooq and Zaki Ahmad, eds. COMSATS University Islamabad. IntechOpen. Available from: <https://www.intechopen.com/books/biological-wastewater-treatment-and-resource-recovery/application-of-microbiological-methods-in-the-settlement-wastewater-treatment>
- ✓ Misra, R. V. and others (2003). On-farm composting methods. Rome, Italy: United Nations Food and Agriculture Organization. Available from <http://www.fao.org/3/a-y5104e.pdf>
- ✓ Mutah University (2016). Jordan Biochar Research Initiative. Available from <https://www.mutah.edu.jo/biochar-jo/index-2.aspx>
- ✓ Nagavallema, K.P. and others (2004). Vermicomposting: Recycling Wastes into Valuable Organic Fertilizer. Global Theme on Agroecosystems Report No. 8. Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Available from <http://oar.icrisat.org/3677/1/172-2004.pdf>
- ✓ Román, Pilar, Martínez, María M. and Pantoja, Alberto (2015) FARMER'S COMPOST HANDBOOK Experiences in Latin America. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Latin America and the Caribbean Santiago, 2015. Available from: <http://www.fao.org/3/a-i3388e.pdf>
- ✓ Roupael, S., El Mekdad, F., Mouawad, A., Mjallal, M., Touma, E., El Hajj, S., Hajj, A. K., Atallah, T. (2019). Performance of overwinter cover crops in coastal Lebanon. Lebanese Science Journal, vol. 20, No. 1 (September), pp. 89-103. Available from <http://lsj.cnrs.edu.lb/wp-content/uploads/2019/05/Therese-A1.pdf>



ازدهار البلدان كرامة الإنسان



شكراً