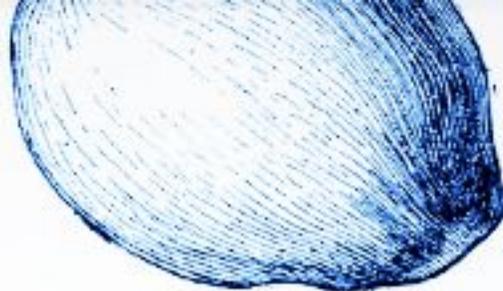


# مزرعة أم سليمان

برنامج تدريب الزراعة المقاومة

ملزمة المتدربين

موسم ٢٠١٨



# أصول الطريقة الفرنسية المكثفة

French intensive method

تعود تسمية مصطلح "الطريقة الفرنسية المكثفة" الموضحة في هذا المقال إلى اسم حدائق السوق التي تواجدت في الضواحي على أطراف باريس، والتي وصلت أوج نشاطها في القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين. يعود تاريخ أساليب الزراعة والحراثة وإصلاح التربة وحفظ المياه وغيرها من أساليب هذه الطريقة إلى قرون عديدة سابقة، وتجمع تقنيات تم تطويرها من قبل عدد من الحضارات والتي مازالت في طور الاستعمال ضمن أطر متنوعة في الحيازات الصغيرة حول العالم.

حدائق السوق الباريسية، والتي تم تسمية الطريقة الزراعية نسبة إليها، كانت عبارة عن قطع صغيرة من الأراضي التي كان يتم زراعتها والعناية بها بشكل عميق ومكثف من قبل بستانيين فرنسيين. نظام المستنقعات هذا - كما كان يسمى بالفرنسية - كان قد تشكل كنوع من الاستجابة لتسارع حركة التمدن في باريس وما صاحب ذلك من ارتفاع تكلفة الأراضي في المدن وكذلك لتوفر روث الأحصنة كمصدر تسميد بشكل وفير. البستاني الإنجليزي آلان شادويك قام بتعميم المصطلح لهذا الأسلوب وكذلك طريقة الزراعة وجعلها شعبية في الولايات المتحدة. وذلك عندما قام بعرض الطريقة في مشروع حديقة الطالب في جامعة سانتا كروز في كاليفورنيا (والتي يطلق عليها الآن حديقة آلان شادويك) عام 1967، والتي أصبحت الأساس النظري الذي يدعم الأساليب الزراعية المستخدمة في مزرعة الجامعة وحديقتها منذ ذلك الحين.

لكن، وكما أشار آلان شادويك في وقت مبكر، فإن مجتمعات أخرى كانوا يستعملون أساليب مشابهة في أوقات سابقة حتى لبدأ سوق الحدائق الباريسي. وقام بالاعتراف بفضل كل من بواكير الحضارة الصينية واليونانية والحضارة الرومانية بالتحديد، وتأثيرهم على تطوير الطريقة الفرنسية المكثفة. مفهوم المزارع الصغيرة المكرس للزراعة المكثفة للأرض وتحسين خصوبة التربة وحفظ المياه وأنظمة الحلقة المغلقة كانت ميزة شائعة ومطبقة في الكثير من الحضارات القديمة، وفي حقيقة الأمر، فهي سمة مازالت تسود على غالبية القطاع الزراعي في البلدان النامية والتي تم فيها تناقل هذه التقنيات والمعارف من جيل إلى آخر.

من مجموع المزارع الـ 525 مليون حول العالم، حوالي 85% لا يتجاوز حجمها الأربع فدانان (16 دونم)، والتي يتم الاعتناء بها في معظم الأحيان من قبل مزارعين فقراء في الصين والهند وأفريقيا، والتي تعكس الأساليب المستخدمة فيها نفس الفلسفات التي تعنى بحماية الطبيعة والعناية بها والتي تحاكي الطريقة الفرنسية المكثفة التي نستعملها اليوم. في الحقيقة، تمثل زراعة الحيازات الصغيرة التاريخ العالمي للزراعة قبل أن تبدأ الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر. وفي معظم بلدان العالم النامي، فإن التقاليد الزراعية المعتمدة محليا مازالت هي الغالبة فيما يتعلق بأنماط الزراعة المطبقة هناك. يركز هذا الملحق على دراسة بعض الأساليب المتبعة من قبل المزارعين حول العالم في الماضي وفي وقتنا الحاضر، ويعكس من خلال ذلك المبادئ الأساسية للطريقة الفرنسية المكثفة.

## إدارة خصوبة التربة

كجزء من إحدى أقدم الحضارات الزراعية في العالم، نجح المزارعين الصينيين بالمحافظة على خصوبة الأتربة على مدى آلاف السنوات. قبل بداية استعمال المخصبات الصناعية وتوفرها، كانت إحدى الطرق الشائعة التي استعملها المزارعين الصينيين للمحافظة على خصوبة التربة هي أن يقوموا بوضع فضلات الإنسان على التربة في حقولهم، وبذلك يعيدون لها كميات كبيرة من البوتاسيوم والفسفور والنيتروجين الذي يتم فقده خلال الحصاد. من خلال استخدام هذا المصدر كسماد، والذي يسمى كذلك "السماد البشري" فإنهم يحققون العديد من الأهداف التي تسعى لها في النظام الفرنسي المكثف.

قلص إعادة تدوير الفضلات حجم المدخلات الخارجية وساعد على "إغلاق النظام/الحلقة" من خلال الإعتماد على مصادر متجددة ومتوفرة بسهولة من الأسمدة. وبسبب ارتفاع تركيز المادة العضوية فيه، قام السماد البشري بتوفير المغذيات الضرورية لنمو المحاصيل المتعاقبة على نفس الأرض بدون استنزاف التربة. وخدمت الفضلات البشرية وكذلك الحيوانية كمصدر رئيسي لتحسين خصوبة التربة التي ساعدت على بناء بيئة التربة والنشاط الميكروبي.

إنتاج الكومبوست واستخدامه

في اليابان، كان إنتاج الكومبوست مرتبطا بزراعة الحيازات الصغيرة لقرون عديدة. حيث كان المزارعون يجمعون المحاصيل العشبية من التلال المجاورة كمصدر لمواد الكومبوست. وكان يتم بناء بيوت للكومبوست ووضع حصاد الأعشاب فيها بالإضافة لروث الحيوانات والتربة بشكل يومي إلى أن يصل ارتفاع الأكوام إلى خمسة أقدام. وكان يتم إضافة الماء باستمرار لضمان التشبع. وعند الوصول إلى الارتفاع المطلوب فإن المزارعين كانوا يتركون الأكوام لخمسة أسابيع خلال الصيف ولأسابيع سبعة خلال الشتاء قبل أن يقوموا بقلبيهم إلى الطرف الآخر من البيت. وبعد ذلك كان يتم إضافة الكومبوست الجاهز إلى محاصيل الحبوب في الأراضي الجافة خلال الربيع. في دراسة أجريت في مطلع القرن العشرين وجد بأنه قد تم تعويض النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم من خلال نظام الكومبوست هذا إلى ما يقارب الكميات التي تم فقدها خلال الحصاد.

## الزراعة البيئية/ المقدمات

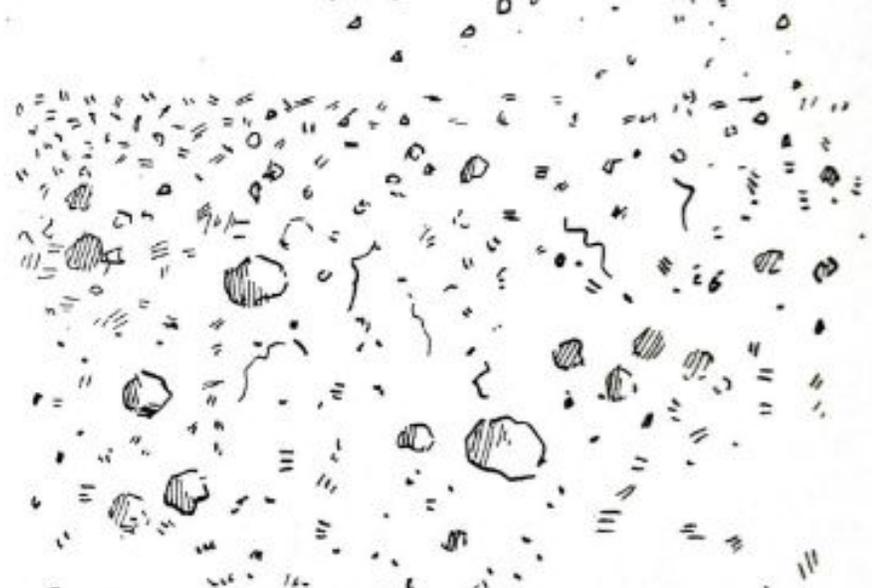
الزراعة البيئية، وهي سمة أخرى من سمات النظام الفرنسي المكثف، وهي نظام قائم على زراعة محاصيل متعددة في نفس الحوض أو الحقل. الزراعة البيئية تعد سمة شائعة في الزراعة الأصلية حول العالم، ومن ضمنها الزراعة الشهيرة المسماة "الأخوات الثلاث" التي فيها يتم زراعة الذرة والفاصوليا والقرع ومنشؤها أمريكا الوسطى. تمديد موسم الزراعة للمحاصيل وفي نفس الوقت الاستفادة القصوى من الأرض كان وما يزال أمرا جوهريا لدى مجتمعات الكفاف لضمان حصولهم على غذائهم وأمنهم الاقتصادي. في مقاطعة شانتونج في الصين، يتم نشر القطن بين محاصيل القمح التي أوشكت على النضج وبذلك يضاف حوالي الشهر إلى موسم زراعة القطن. الزراعة المتباينة للذرة ونوع من البازيلاء هو أمر شائع في شرق أفريقيا، وهو أسلوب يدعم تثبيت النيتروجين في التربة بينما يوفر للمزارعين الغذاء وكذلك محاصيل الألياف اللازمة للمعيشة.

هذه فقط أمثلة قليلة على التقنيات المستدامة والمتبعة محليا التي تركز على نفس الفلسفات التي أثرت في الطريقة الفرنسية المكثفة. في الدول النامية بالتحديد، يشكل التطور والتنمية العالمية خطرا على بقاء هذا النوع من المعرفة المرتبطة بالأرض من خلال زحف الزراعة الصناعية على المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة من المزارع. وبالتالي، فإن مسؤوليتنا هي أن نحمي ونقوم بحفظ هذه المعرفة للأجيال المستقبلية. وكما قال ليتي هايد بيلي، أحد أبرز خبراء البستنة في أمريكا، متحدثا عن ممارسات السكان الأصليين في شرق آسيا، "قد لا نتبنى أبدا أساليب معينة، ولكن يمكننا الاستفادة بشكل كبير من تجربتهم".

**مترجم من ملزمة التعليم العضوي لجامعة كاليفورنيا - مركز سانتاكروز للزراعة البيئية ومنظومات الغذاء المستدامة**

## ملاحظة:

"تم ترجمة المقالة من المصدر من جامعة كاليفورنيا - مركز سانتاكروز للزراعة البيئية ومنظومات الغذاء المستدامة. هذا المركز في الولايات المتحدة وبعده عن فلسطين يجعله جاهل عن طرق الزراعة الفلسطينية التي تماثل وتسبق الزراعة المكثفة الفرنسية. ما يجعلنا نهتم بهذه الطريقة بعينها هو توفر معلومات عن كميات الحصاد والبذور الناتجة عن زراعة مساحات محددة. هذا يجعلها قيمة كمصدر للمعلومات المساندة للتخطيط الموسمي." - محمد أبو جياب



ع - عضوي

ر - رمل

ت - تربة

خ - خشن

ك - كيميائي

م - مستقر

التربة الحقيقية

التربة القوية

التربة الخفيفة

الطبقة الخفيفة

الاصول الصخري

المادة الأم



# المحتوى العضوي

ORGANIC MATTER 5%

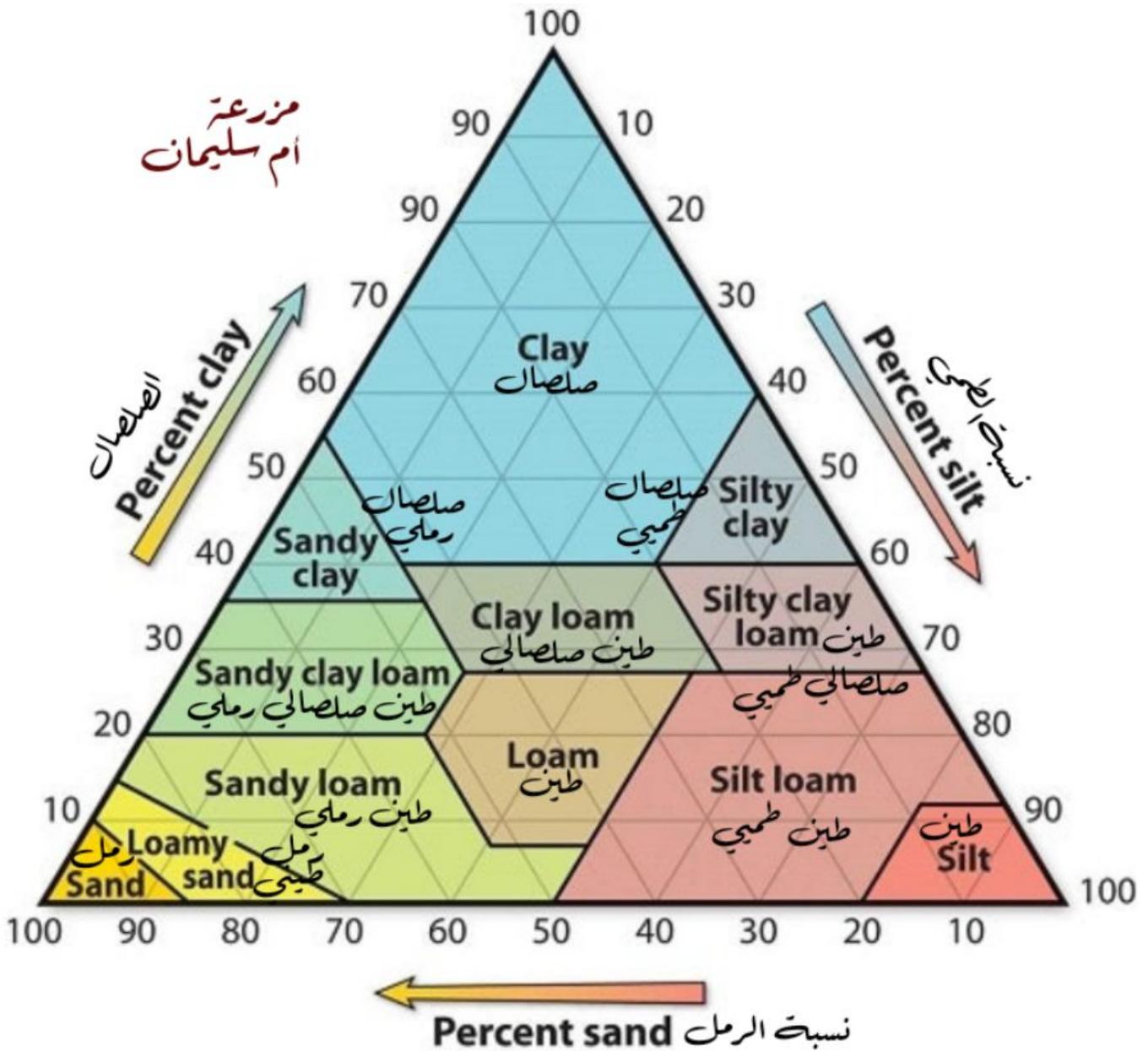
معادن  
MINERAL  
45%



هواء التربة  
25% SOIL AIR

ماء  
25% WATER

مزرعة  
أم سليمان



المصدر:

JACKSON SOIL AND WATER CONSERVATION DISTRICT.  
Retrieved from <https://www.jswcd.org/soil-texture>

## الملحق 1: تقدير رطوبة التربة بالإحساس

مستوى رطوبة التربة (%) (من سعة الحقل)	خشن (الرمل)	خفيف (رمل طيني، طين رملي)	متوسط (ناعم، رمل طيني، الطمي الطيني)	ثقيل (طين صلصالي، صلصال)
<b>0 - 25%</b> لا يوجد رطوبة في التربة، النباتات تذبل، تحتاج الري (النطاق الأول)	جاف، لين، مفككة، يتدفق خلال الأصابع ولا يترك بقعة أو لطخة عليهم.	جاف، لين، كتلة تراب تُسحق بسهولة ويتخلل بين الأصابع ولا يترك عليهم بقعة أو لطخة.	متفتت، جاف، ناعم، بالكاد يتم تشكيله، كتلة تراب تتكسر بسهولة، قد يترك مسحة خفيفة عند التحريك باليد أو الأصابع.	قاسي، التربة المخبوزة، مشقوق، صلب، في العادة يكون يابس جداً فيصعب تشكيله أو تفكيكه عبر ضغطه بين السبابة والإبهام. قد يترك أثر خفيف.
<b>25% - 50%</b> الرطوبة موجودة لكن بنسبة قليلة، تحتاج الري (النطاق الثاني)	يبدو جافاً؛ فلا يحتفظ بشكله عند تشكيله يدوياً.	يبدو جافاً؛ قد يميل إلى أن يتشكل يدوياً ولكن من النادر تماسكه.	قد يتشكل على شكل أشبه بالكرة تحت الضغط لكن سيظل متفتتاً، اللون باهت بدون رطوبة ظاهرة.	مرن، يتشكل على شكل كرة، سيتشكل بشكل أشرطة ولكن ينكسر وينتفتت، قد يترك مسحة أو لطخة خفيفة.
<b>50% - 75%</b> الرطوبة موجودة، النسبة عالية، لا تحتاج للري (النطاق الثالث)	اللون غامق مع نسبة رطوبة واضحة، قد تلتصق التربة ببعضها بشكل قالب ضعيف أو كرة.	غامق اللون مع رطوبة ملموسة، قد تلتصق التربة ببعضها بشكل قالب ضعيف أو كرة تحت الضغط، مسحة طفيفة على الإصبع، لا يترك أثراً على شكل شريط عند الضغط عليها بين السبابة والإبهام.	قائم اللون نتيجة رطوبة واضحة، يتشكل على شكل كرة، وبسهولة، كتل الرمل ناعمة وذات لمس طري، سيترك لطخة على الإصبع ولديه ملمس زلق عند كبسه باليد.	قائم اللون مع رطوبة ظاهرة، يتشكل جيداً على شكل كرة، يمتد على شكل أشرطة بسهولة، لديه ملمس ناعم، يترك لطخة على الأصابع.
<b>75% - 100%</b> مستوى رطوبة التربة بعد الري مباشرة (النطاق الرابع)	رطب بشكل مرئي ومحسوس، اللون قائم، قد تلتصق التربة ببعضها بشكل قالب ضعيف أو كرة، ستترك خط رطب أو مسحة خفيفة على اليد.	رطب بشكل مرئي ومحسوس، اللون قائم، تتشكل على شكل كرة أو قالب، لكن سيترك بقعة أو لطخة خفيفة وخط رطب على اليد.	رطب بشكل مرئي ومحسوس، اللون قائم، له ملمس ناعم خفيف. يكون كرة وشريطاً عند الضغط. يوسخ وبيقع اليدين ويترك أثر بلل في اليد.	قائم اللون، يبدو رطباً، قد يكون أملس، يلمخ اليد، يترك خط رطب، يتشكل جيداً على شكل كرة.



## قواعد الري العامة

- خلال مرحلتي الإزهار ونضج الثمرة من مراحل نمو المحاصيل، تكون النباتات أكثر عرضة للجفاف أو الإجهاد المائي.
- تتطلب معظم المحاصيل الري عندما تنخفض رطوبة التربة في منطقة جذور النباتات إلى 50% من السعة الحقلية. استخدم ملحق تقدير رطوبة التربة عن طريق الشعور لمساعدتك على قياس رطوبة التربة.
- تتطلب المساطب التي تحتوي على بذور صغيرة ومزروعة بشكل مباشر، نظام ري خفيف ومتكرر. قم بالسقي كلما جفت فيها ما نسبته 50% من سطح التربة وأظهرت لوناً مختلفاً
- تتطلب المساطب التي تحتوي على بذور كبيرة ومزروعة بشكل مباشر، ري أخف. قم بالسقي كلما جفت التربة على عمق البذرة ما نسبته 50% من السعة الحقلية، استخدم ملحق قياس رطوبة التربة.

### إضافة إلى القواعد العامة:

- 1- البطاطس: تحتاج المرحلتين الأولى والرابعة (مرحلة الزراعة، مرحلة النضج) إلى تراوح كامل ما بين 50% إلى 100% من سعة الحقل، أما المرحلتين الثانية والثالثة (مرحلة انبثاق الدرنات، ثم مرحلة نموها) فتحتاج تراوح أقل للتربة، مستجيبة جيداً إلى رطوبة تتراوح بين 75% و 100% من السعة الحقلية.
- 2- تستجيب محاصيل أخرى من العائلة الباذنجانية (مثل: الطماطم والفلفل والباذنجان) بشكل إيجابي لتراوح بين 50% و 100% من السعة الحقلية.
- 3- أزهار الزينة: سيساعد الري قبل 24 ساعة من الحصاد على ضمان حدوث ضغط امتلاء الساق في وقت الحصاد مما يزيد من متوسط العمر في المزهريّة سواء أكانت عبارة عن مجموعة صغيرة من الزهور أو باقة كاملة.
- 4- الخضار الورقية: 50% من السعة الحقلية بشكل أدنى.
- 5- فصيلة البصيلات: 50% من السعة الحقلية بشكل أدنى.
- 6- الفاصولياء والبازيلاء الخضراء الكبيرة: 50% من السعة الحقلية بشكل أدنى.
- 7- يستجيب الكرفس بشكل إيجابي إلى رطوبة تتراوح بين 75% - 100% من السعة الحقلية.
- 8- من المهم حساب انتظام الري، حيث تعتبر هذه المعلومات بالغة الأهمية لتحديد دقيق لمعدلات استخدام الري.
- 9- للحصول على أوفر غلة وأفضل ضغط امتلاء الساق وأحسن تعامل ما بعد حصاد للملغوف، والخس، والخضار الورقية والجزر؛ من المستحسن أن يكون الري قريباً من وقت الحصاد قدر الإمكان، خاصة في الطقس الحار.
- 10- سيؤدي الري الزائد إلى زيادة تكلفة الإنتاج، والحد من عمق جذور لبعض المحاصيل، وتسرب المواد الغذائية القابلة للذوبان من منطقة الجذر، وزيادة الأعشاب الغير مرغوب فيها وتعزيز إجهاد الأمراض المنقولة عن طريق التربة والورق.
- 11- تصميم نظام إمداد المياه هو أمر بالغ الأهمية عند استخدام مياه الآبار، خاصة عندما تقوم المضخة بتوصيل المياه مباشرة إلى نظام الإمداد.

## فترات الري الحرجة لمختلف النباتات

البصل، الثوم، القفلوط: عند تضخم البصيل	التفاح: في فترة النمو الربيعي، فترة التزهير، تكوين الثمرة ونموها
البقدونس: كل المراحل	الجرجير: فترة النمو الخضري
الجزر الأبيض: المراحل المبكرة من نمو الجذر	الريحان: النضج، لمنع التزهير الناتج عن الإجهاد
البازيلاء: التزهير، التلقيح، تضخم القرون	الفاصوليا: التزهير، تكوين الحبات، نمو القرون
الأجاص: النمو الربيعي، التزهير وتكوين الثمار	البنجر: ماء بشكل منتظم عند تكون الجذور
الفلفل: كل المراحل، لكن اترك التربة لتجف بين السقيات	البروكلي: تطور الرأس
البرقوق: النمو الربيعي، التزهير، تكون وتطور الثمرة	الملفوف البرعمي: التكوين الخضري والبرعمي
البطاطا: تضخم الدرنات، من التزهير إلى الموت التدريجي	الملفوف: تطور الرأس
القرع: التزهير، تكون وتطور الثمرة	الجزر: التكوين المبكر للجذر، ماء بشكل منتظم لمنع التشقق
الفجل: كل المراحل	القرنبيط: تطور الرأس
الحبوب الصغيرة: خلال نمو تاج الجذر، تكون الرأس والتزهير	الكزبرة: خلال النمو الخضري
الكوسا واليقطين: التزهير، تطور الثمار	اللخنة: خلال النمو الخضري
البندورة: كل المراحل، خاصة عند التزهير والإثمار	الذرة: خلال تطور تاج الجذر، عند التلقيح وعند تكون الأكواز
الزهور: تطور البراعم وحتى الإزهار، وقبل الحصاد	الخيار: التزهير وتكون الثمرة
	البادنجان: جميع المراحل
	الشمندر: تطور البصيل
	الكيوي: خلال النمو الربيعي، التزهير، وتكون الثمار
	الكراث: جميع المراحل
	الخنس (الرووس): تطور الرأس، قبل الحصاد
	الخنس (الورقي): كل المراحل، قبل الحصاد

## طريقة ري الخضروات المختلفة

جنود سطحية  
١٥ إلى ٦ سم



جنود متوسطة  
٦ إلى ١٠ سم



جنود عميقة  
أكثر من ١٠ سم



الزهور: تختلف الكمية والعمق حسب نوع الزهرة. من المهم بشكل عام أن يتم امداد الزهور بالمياه بشكل منتظم في فترة تكون البرعم والتزهير

الثوم: يجب امداد مستمر بالماء. توقف عن الري عدة أسابيع قبل الحصاد لتقليل طراوة الأطراف وبالتالي تقليل فرص التعفن عند التجفيف



الكيل: متوسط الحاجة للماء، ما عدا خلال الأوقات الحارة حيث تساعد المياه على منع الذبول



الكولرابي (ملفوف اللفت): يجب أن يحصل على رطوبة بشكل منتظم ليكون طريا



الكراث: لا تترك التربة تجف تحته



الخس: اسق باستمرار لتجنب المرار



الشمام: يجب رطوبة مستمرة. يتعرض لأمراض ورقية اذا تم تعريضه لمياه بالرش. استخدم التنقيط



البصل: رطوبة مستمرة. عند جفافه يعطي البصل طعم قوي غير مرغوب. تجنب الرش على الأوراق لتجنب البياض الزغبي



البقدونس: من النباتات العطشى



الجزر الأبيض: يحب الماء



البازيلاء: تحتاج رطوبة جيدة عند التزهير ونمو القرون. تجنب الري على الأوراق لتجنب البياض الفطري





**الفلفل:** تحتاج لرطوبة مستمرة في فترة التزهير وحتى تكون الثمرة. الفلفل يحب أن يجف قبل أن يروى مرة أخرى. يستفيد دائما من الإضافات الغذائية (تجنب النيتروجين)



**البطاطا:** رطوبة مستمرة. مهمة في فترة نمو الدرنات، وهذا يبدأ عند التزهير. توقف عن الري عند جفاف الساق لتترك القشور لتجف مما يساعد على التخزين



**القرع:** اسق بعمق وبتكرار قليل



**الفجل:** يحتاج إلى رطوبة مناسبة. التربة الجافة تنتج فجل قاسي ومخشب، وتجعله أكثر عرضة للخنافس الطيارة. عدم استمرار الرطوبة يؤدي إلى التلف.



**خلطة السلطة الخضراء:** اسق باستمرار لتجنب المرار ولجعلها أكثر طراوة



**السبانخ:** اسق بانتظام لتجنب التزهير



**الكوسا:** النمو السريع ونتاج الثمر يتطلب ري بتكرار عالي وبعمق



**اليقطين الشتوي:** اسق بعمق وبتكرار منخفض. تجنب الرش على الأوراق لتجنب الفطريات على الأوراق.



**البندورة:** تحب أن تجف التربة قبل الري مرة أخرى. عند بداية التزهير، حافظ على رطوبة أقل في التربة. عدم التناسق في الري قد يسبب مشاكل فسيولوجية مثل تعفن قاع المرة بسبب ضعف امتصاص الكالسيوم وتشقق الثمار



**اللفت:** تقسى الثمار بسبب تكون طبقة لحائية إذا اضطرت النبتة الحصول على المياه من الطبقات السفلى في التربة



**الجرجير:** مرات سقي خفيفة ومتكررة للحفاظ على الطعم والطراوة ولدعم النمو السريع



**الهلين:** اسق بعمق وبتكرار منخفض. اسمح للتربة بالجفاف بين مرات الري

الريحان: عطشى نوعا ما. من المهم الري قبل الحصاد



الفاصوليا الخضراء: تستطيع استهلاك كميات من المياه بسبب سرعة نموها. بعد تكون القرون، يمكنك التوقف أو استخدام الري بكمية قليلة لتركيز الطعم. تتعرض للأمراض عند الرش من فوق.



الفاصوليا الحبوب: نفس الخضراء لكن توقف عن الري تدريجيا عند وصول الحبوب للنضوج



البنجر: تحتاج كمية مناسبة من الرطوبة لأن عدمها في الموسم الحار يسبب تزهير النبتة وتشقق الرأس وجعله أكثر قساوة



البروكلي: يستخدم المزارعون التجاريون ما معدله 25 إلى 30 ملم أسبوعيا. الري بكمية أكبر في فترة تكون الناج تنتج كمية أكبر للحصاد



الملفوف البرعمي: تتركز 80% من الجذور في الـ 30 سم الأولى في التربة ويحتاج رطوبة باستمرار لينمو بشكل جيد



الملفوف: يحتاج رطوبة منتظمة لتجنب تشقق الرأس. ليس فعالا في امتصاص الماء



الجزر: يحتاج ري عميق الى حين المراحل المتأخرة في تكون الجذور حيث تشقق الجذور بسبب الري الزائد. التشقق ينتج عن تراوح كبير بين الجفاف والرطوبة.



الزهرة: تحتاج رتبة رطبة بانتظام



الكرفس الجذري: عطشان مثل الكرفس لكن أكثر تحمل لتراوح الرطوبة والجفاف



الكرفس: عطشان. يحتاج سقية مستمرة لتثبيته في التربة. لا ترش الأوراق لتجنب الأمراض الفطرية.



السلق: يحب أن تظل الجذور مبلولة، ويزهر بسبب الجفاف.



الكزبرة: حافظ على رطوبة التربة لمنع التزهير



الذرة: كمية الرطوبة المناسبة مهمة بين فترة تكون الشواشي (tassels) وحتى تكون العرانبس وحصادها. لا تزيد من ري الذرة الناشفة (الزينة والفسار). اترك الذرة تنشف على الساق.



الخيار: يتأثر بالإضطراب. يحتاج تربة رطبة عن طريق السقية عند الأساس. يتسبب بلل الأوراق بأمراض فطرية. قلة الري عند الإثمار يتسبب في قلة الإنتاج.

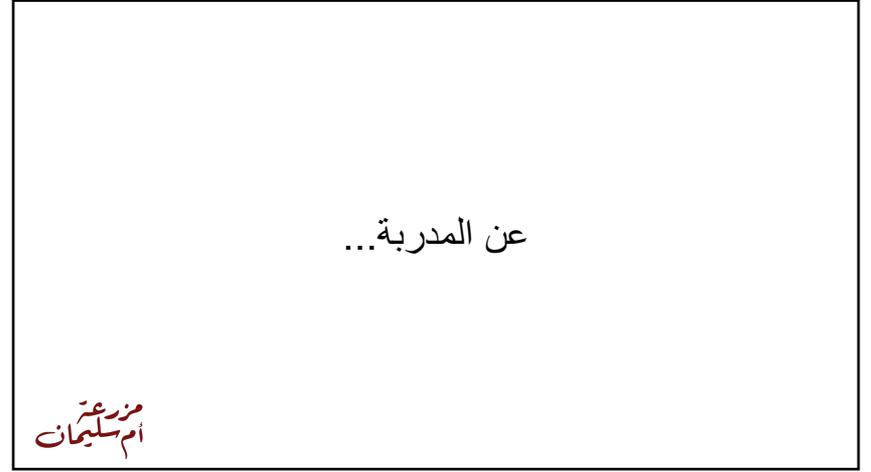


الباذنجان: يحتاج رطوبة جيدة، يستفيد من أي إضافات مغذية



الشومر: يحب استمرار الرطوبة لكنه لا يطلب الكثير





ماذا تعرفي عن التربة؟

ماذا تريدي أن تعرفي؟

مزرعة  
أم سليمان

كيف يمكنك أن تصفي ماهية التربة؟



مزرعة  
أم سليمان

أحد تعريفات التربة

التربة هي خليط من المعادن والمواد العضوية قادر على  
كونه أساس لحياة النبات

مزرعة  
أم سليمان

ما هي الأدوار التي تلعبها التربة؟



مزرعة  
أم سليمان

## من أين تأتي التربة؟

كيف تتكون التربة؟

مزرعة  
أم سليمان

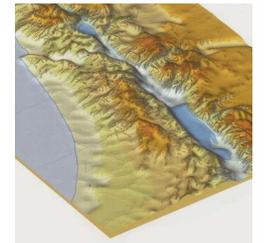
## التربة:

- توفر كل المغذيات اللازمة
- تسند نمو النبات بتوفير المجال البيئي (للجذور)
- مساحة لتخزين المياه
- توفر الأكسجين لجذور النباتات
- توفر مكان لمعيشة الكائنات الحية

مزرعة  
أم سليمان

## الطبوغرافيا

تؤثر على التعرية وتنتج مناخات داخلية



## العمر والتعرية

الفيزيائية تحلل وتفكك الصخور. درجات الحرارة بالإضافة لعوامل التعرية

الكيميائية التركيب الداخلي للصخور يتغير بسبب التفاعلات بين مكوناتها المعدنية



## المناخ

تتكون طبقة أكبر من المواد العضوية في المناطق التي يسمح فيها المناخ بالتحلل مثل المناطق التي يسقط فيها المطر باستمرار وتستمر فيها فترة الرطوبة



مزرعة  
أم سليمان

## المادة الأم (Parent Material)

- رسوبية، متحولة، ونارية (لسنا في صدد تفصيل الفرق وعملية التكوين)
- تحدد تركيبة التربة والمحتوى المعدني
- تحدد التوازن الحمضي والـ pH للتربة

أمثلة:

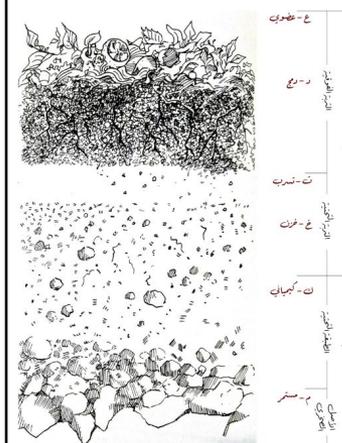
- التيرا روسا (الأرض الحمراء - تربة مرتفعات منطقة رام الله)
- الرماد البركاني (volcanic ash)



مزرعة  
أم سليمان

## طبقات التربة

- احفر على عمق نص متر إلى متر للحصول على رؤية تعكس التكوينات الصخرية



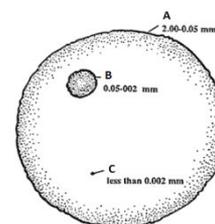
## الأصل الصخري لمنطقة رام الله - البيرة

- التيرا روسا (Terra Rossa) تعني التربة الحمراء بالإيطالية
- اختلاف في أصلها وعلاقتها بالأحجار الجيرية تحتها
- راجع Origin في [https://en.wikipedia.org/wiki/Terra\\_rossa\\_\(soil\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Terra_rossa_(soil))
- نمت فيها غابات البحر المتوسط وصالحة لنمو الأشجار
- رقيقة ومتعرضة لعوامل الإنجراف باستمرار عند انكشافها
- تصنيف قديم ويعادله التصنيفات الأحدث:
- بتصنيف اليونيسكو / الفاو: تربة اللوفيسول الكرومية (chromic luvisols)
- بالتصنيف الأمريكي rhodustalfs

مزرعة أم سليمان

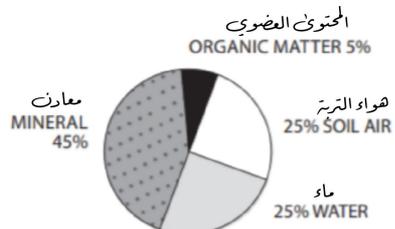
## الحجم النسبي للجزيئات اللاعضوية

- المكونات المعدنية هي على الأغلب سيليكون، أكسجين، ألومنيوم، بوتاسيوم، كالسيوم، ومغنيسيوم.



مزرعة أم سليمان

## ما هي مكونات التربة؟



حوالي 90% من المكونات الصلبة هي جزيئات من الصخور والمعادن المكونة للتربة. ماذا تسمى هذه الجزيئات اللاعضوية؟

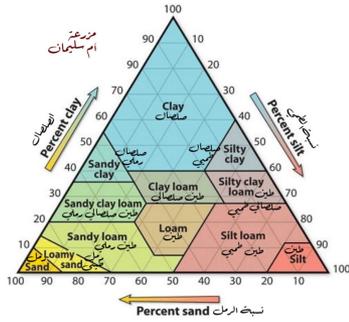
مزرعة أم سليمان

## تركيبية التربة

هناك 12 مجموعة لأنواع التربة حسب تركيبيتها

- الطين: يحتوي على تناسب بين الصلصال الناعم، الطمي المتوسط، والرمل الخشن.

من الصعب تغيير تركيبية التربة، لكن يمكن الإضافة إليها لتحسين أداها.



مزرعة أم سليمان

ما هي الخواص التي تجعل بعض هذه الأنواع محبذة أو غير محبذة لتربية النباتات؟

مزرعة أم سليمان

## التربة الصلصالية

- تحافظ على المكونات الغذائية والمياه لكن سيئة التنفيذ للمياه مما يؤدي الى اختناق الجذور وتعفنها.
- إذا تم العمل فيها بينما تكون مبلولة، تكون طبقة متماسكة وقاسية وتكتلات صلبة



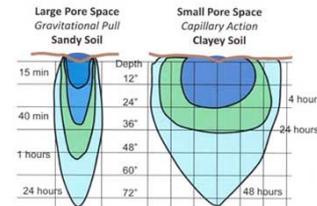
## التربة الرملية

- سهل العمل فيها وجيدة في تنفيذ المياه لكن سيئة في حمل الغذاء والماء للنباتات
- تجف بسرعة
- كتلتها تنكسر بسهولة عند جفافها



مزرعة أم سليمان

## الضغط الأسموزي - كيف تتحرك المياه في التربة



مزرعة أم سليمان



## الجزء الميت من التربة يتكون من:

- الكائنات الحديثة الموت: الدفينة، الحشرات، دودات الأرض، النباتات، جذور النباتات القديمة، مخلفات الحيوانات الحديثة الإضافة
- مصدر الغذاء الرئيسي للجزء الحي في التربة
- سهلة التحلل، نشطة
- تحللها يخلص المواد الغذائية



مزرعة  
أم سليمان

## الجزء الميت جدا: الدبال / المادة الدبالية (humus)

- المواد العضوية مكتملة التحلل: ليست غذاء للكائنات
- حجمها الصغير وخواصها الكيميائية تجعلها مهمة جدا
- تخزن المواد الغذائية الأساسية وتطلقها ببطء في التربة
- تساعد على تكوين كتلات التربة



مزرعة  
أم سليمان

## المنتجين

- ينتجون الكربوهيدرات والبروتين من المكونات الغذائية الأساسية - عادة عن طريق تحويل أشعة الشمس عن طريق البناء الضوئي.
- النباتات الخضراء والطحالب هي الكائنات المنتجة لمجتمع التربة.

مزرعة  
أم سليمان

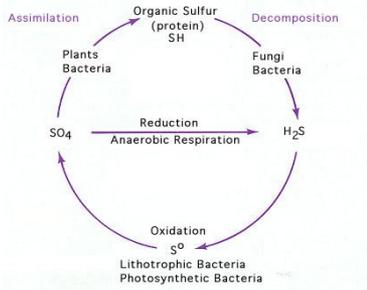
## المستهلكين

- كل من تبقى: الكائنات الحية، كبيرها وصغيرها
- الأوليات، أنواع من الفطريات، والإنسان هم بعض الأمثلة
- الكائنات المستهلكة الأساسية: تأكل النباتات مباشرة (عندما تأكل صحن سلطة)
- الكائنات المستهلكة الثانوية: تأكل الكائنات المستهلكة الأخرى (عندما تأكل صحن كفتة)

مزرعة  
أم سليمان



## أكسدة الكبريت



- يمر الكبريت بتحويلات كيميائية وبيولوجية في التربة
- تحول بعض أنواع البكتيريا الكبريت العضوي إلى مركب كبريتات (SO<sub>4</sub>) وهو الشكل المفضل للنباتات
- هذه البكتيريا المتخصصة تتعايش مع ظروف أوسع وأكثر سماحا من الأنواع السابق ذكرها
- 

مزرعة  
أم سليمان

## أعضاء مجتمع التربة

مزرعة  
أم سليمان

## البكتيريا الشعاعية (Actinobacteria)

- مسؤولة عن الرائحة المنعشة المميزة للتربة
- تلعب دور مهم في تحليل المواد العضوية وتكوين الدبال
- الأكثر عددا في التربة بعد البكتيريا
- تحتاج إلى تربة مفككة جيدة التهوية ومتعادلة الحموضة
- تستطيع العيش في الظروف الجافة

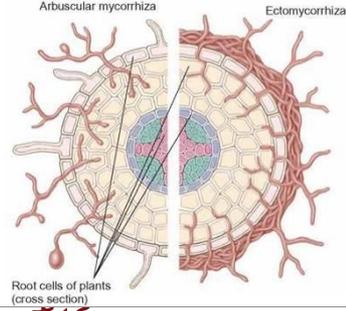
مزرعة  
أم سليمان

## الفطريات

- العفن، الخميرة، والفطر
- الأعفان: تساعد في عمليات التحلل في التربة، وتستحمل الظروف السيئة في التهوية، درجات الحرارة المنخفضة، والحموضة
- بعض الأعفان مدمرة (مثل عفن النفحة (Fusarium) المسبب للذبول في البازيلاء، البندورة، والشمام. وعفن الجذور Rhizoctonia المسبب لتعفن الساق في الملفوفيات والخس

مزرعة  
أم سليمان

## الفطريات التكافلية (Mycorrhizae)



- مجموعة مهمة جدا من الفطريات الجذرية
- تربطها علاقة تبادل منفعة مع الجذور
- تحول المغذيات التي لا تذوب في الماء مثل الفوسفور إلى هيئة تستطيع النباتات استخدامها
- في المقابل تستقبل الكربوهيدرات من النباتات
- مهمة في الترب الفقيرة حيث تساعد على امتصاص المغذيات من الصخور

أم سليمان

## النيماطودا والحيوانات الدقيقة

- الحيوانات المجهرية تتضمن النيماطودا، الكائنات الأولية، الروتيفر
- النيماطودا: تعرف أيضا بالودود الشريطي - عددها كبير
- النوع الأكثر انتشارا هو النوع الذي يساعد على تحلل المادة العضوية في التربة أو تتغذى على البكتيريا والطحالب
- الكائنات الأولية هي كائنات وحيدة الخلية

مزرعة  
أم سليمان

## تثبيت النيتروجين

- البكتيريا تحول النيتروجين من الهواء الجوي لبروتينات وبالتالي لغذاء للكائنات الحية الأخرى
- بعض مثبتات النيتروجين يسمى ريزوبيا (بكتيريا العقد الجذرية) ويعيش في علاقة تكافل مع النباتات البقولية (البازيلاء، الفاصوليا، فول الصويا، البرسيم)

مزرعة  
أم سليمان

ما هي المهام التي تقوم بها دودات الأرض والكائنات الغير دقيقة؟

مزرعة  
أم سليمان

## دور جذور النباتات

- تتأثر بالتربة التي تعيش فيها
- مساحات لامتصاص المغذيات
- وسائط لمعيشة البكتيريا المثبتة للنيتروجين والفطريات التكافلية النابضة للفوسفات
- الجذور الميتة وانسجتها تصبح غذاء تقتات عليه الكائنات الدقيقة

مزرعة  
أم سليمان

## تغذية مجتمع التربة

ماذا يحتاج أفراده للعيش والإزدهار؟

مزرعة  
أم سليمان

## الغذاء

- المكونات العضوية بنسبة كربون للنيتروجين تساوي 25 أو 30 جزء كربون الى جزء واحد نيتروجين
- الكربون هو المغذي الرئيسي لكائنات التربة - في حالة اعطائها الكثير من الكربون، ستستهلك كل النيتروجين المتوفر لهضم الكربون
- إضافة كمية كربون عالية ينتج سوء في توفر النيتروجين مما يؤثر على النباتات الحولية الشرهة الاستخدام للنيتروجين
- التركيز على توازن توفر المعادن والمغذيات الدقيقة

مزرعة  
أم سليمان

## الهواء

- أغلب البكتيريا لا تستطيع العيش بدونه
- النباتات لا تستطيع امتصاص الغذاء في حالة اختناق جذورها
- من أهم أهداف الحراثة الجيدة هو توفير تهوية مناسبة

مزرعة  
أم سليمان

## تركيبية التربة

- الخواص والحالة الفيزيائية للتربة
- الهيئة التي تتجمع فيها التربة على شكل كتلات
- التكتلات على صور كروية (غبار، أسطواني، شرائحي، فتات)
- مفتاح ما يسمى بالحرث المناسب

مزرعة  
أم سليمان

## الماء

- الماء مهم وأساسي، لكن كثرة المياه يؤدي إلى قلة الهواء
- الكمية المناسبة في التربة هي بين البلل والجفاف
- نحتاج تركيبية تربة جيدة للسماح للماء بالحركة خلال طبقات التربة

مزرعة  
أم سليمان

## التركيبية الجيدة

- كتلات مفككة
- مسامات أكبر
- الجذور تخترق بسهولة
- الأكسجين يخترق بسهولة
- الماء يخترق بسهولة
- مجتمع تربة سعيد

## و التركيبية السيئة للتربة

- كتلات قاسية
- مسامات صغيرة
- الجذور تخترق بصعوبة
- الأكسجين يخترق بصعوبة
- الماء يخترق بصعوبة
- مجتمع تربة غير سعيد

مزرعة  
أم سليمان

ما هي بعض الطرق للحصول  
على تركيبية تربة مناسبة؟

مزرعة  
أم سليمان

كيف يمكنك فحص تركيبة التربة؟

مزرعة  
أم سليمان

### الفحص باليد

- خذ كمية من التربة وافحص كيفية تفتتها
- التربة الصلصالية الثقيلة لكن بحرث جيد ستفتت بسهولة
- الطين الرملي سيحافظ على شكله اذا كان حرثه جيدا دون تفتته إلى غبار
- الترب الثقيلة ذات الحرث السيء لن تفتت بسهولة وستكون كتلات كبيرة
- الترب الخفيفة ذات الحرث السيء تفتت الى غبار

مزرعة  
أم سليمان

كيف يسبب النشاط البيولوجي في التربة التركيبة الجيدة  
والحرث المناسب؟

مزرعة  
أم سليمان

"الإدارة العضوية للتربة تهدف إلى مساعدة كائنات التربة  
لتحافظ على الخصوبة، الإدارة غير العضوية لها تستبدل  
بشكل مبسط المواد الكيميائية لتوفير الغذاء للنباتات"

من كتاب ابدأ مع التربة Start with the Soil

مزرعة  
أم سليمان

## أمثلة خلطات تربة التثبيت

**خلطة جون مارتين فورتير (كاتب كتاب بستاني السوق):**

الدلو عبارة عن حاوية بحجم 4,2 جالون

3 دلاء بيت موس<sup>1</sup>

2 دلاء بيرلايت<sup>2</sup>

2 دلاء سباخ<sup>3</sup>

1 دلو تربة حقلية

1 كوب دم ناشف (Blood meal)<sup>4</sup>

1/2 كوب جير زراعي<sup>5</sup>

**خلطة جون جيفونز (كاتب ومؤسس العمل البيو-مكثف (Biointensive):**

كمية تربة حقلية

كمية سباخ

**خلطة جامعة كاليفورنيا - سانتا كروز:**

الكمية هي عربية مكتملة (170 لتر أو 6 قدم مكعب):

2 كميات كمبوست

1 كمية ألياف قشر الجوز<sup>6</sup>

1 كمية فيرمكيوليت (متوسط أو ناعم)

3 أكواب دم ناشف (blood meal)

<sup>1</sup> البيت موس حمضي طبيعياً (pH 3) لكن يتوفر في الأسواق في خلطات غير عضوية تعدل الحموضة وتجعله متعادلاً. في حال استخدام البيت موس المتعادلاً، لا حاجة لإضافة الجير لتعديل الحموضة. يمكن التأكد بقراءة الـ pH على العبوة. من المهم أن تكون جودة البيت موس عالية لأنه المحتوى الأكبر في تربة التثبيت. تجنب البيت موس عالي الخشونة أو النعومة.

<sup>2</sup> يمكن استبدال البيرلايت بالفيرمكيوليت أو استخدامه مناصفة، لكن هذا يعتمد على خشونة الفيرمكيوليت الذي ينتج بخشونات متفاوتة. الخشونة الأعلى مناسبة للحاويات النباتية الأكبر. الدور الرئيسي لهذه المواد هو تهوية التربة وتخفيف وزنها الكلي.

<sup>3</sup> تتفاوت نوعية السباخ متفاوت أكبر من تفاوت نوعية المواد الأخرى في خلطات التثبيت. استخدام السباخ الغير متخمّر كلياً (له رائحة أو يبعث حرارة لأنه ما زال يتخمّر) يؤثر بشكل كبير على التثبيت خاصة إذا كان مصدره حيواني وملوحته عالية. تجنب الإستخدام في الخلطة واستعض بالبيت موس إذا تعذر وجود مصدر جيد وموثوق لسباخ خضري. السباخ يفقد الكثير من قيمته عند تعرضه للأمطار وتسرب المواد الغذائية منه.

<sup>4</sup> مصدر للنيتروجين المهم في المراحل المبكرة للنمو. في حال تعذر وجوده يمكن استخدام روث الدجاج المتخمّر جيداً. في حال تعذر وجود مصدر لروث الدجاج يمكن استخدام شاي أوراق النباتات المخضرة والغضة مثل البرسيم والكرسنة.

<sup>5</sup> كما سبق الذكر، هدف الجير هو معادلة حموضة البيت موس الخالص.

<sup>6</sup> يمكن الإستعاضة بالبيت موس





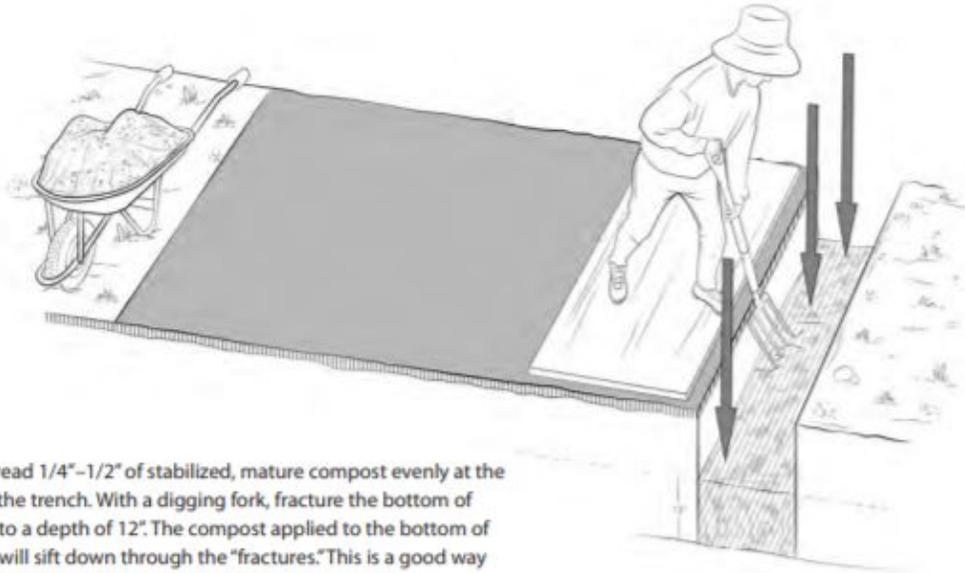






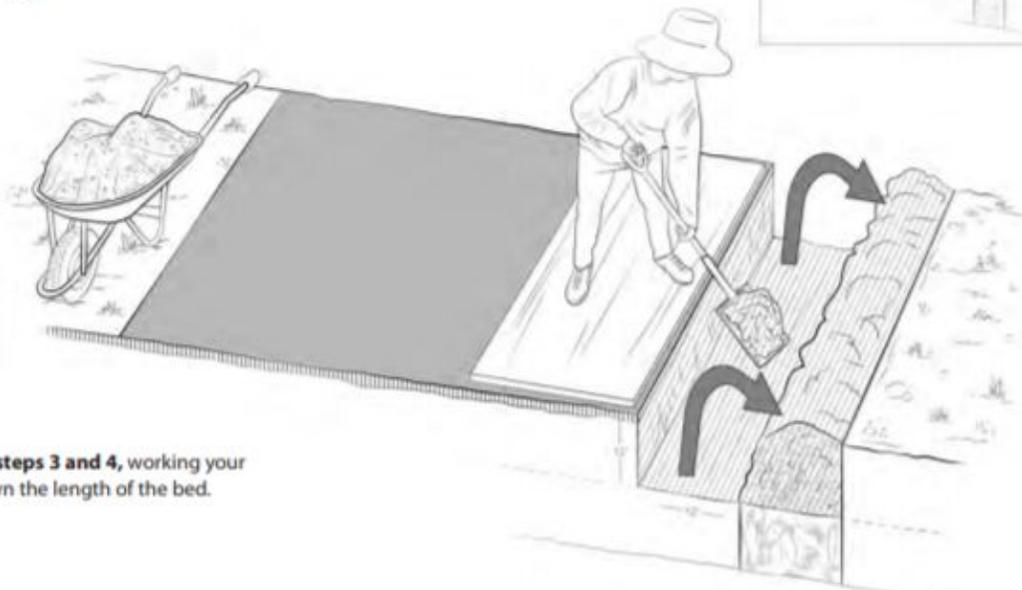
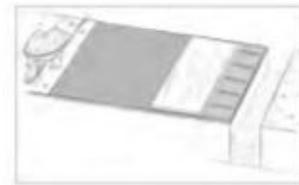


## Appendix 3 (cont.): French Intensive/Double-Digging Sequence



**Step 3.** Spread 1/4"–1/2" of stabilized, mature compost evenly at the bottom of the trench. With a digging fork, fracture the bottom of the trench to a depth of 12". The compost applied to the bottom of the trench will sift down through the "fractures." This is a good way to open up compacted subsoil with a high clay content.

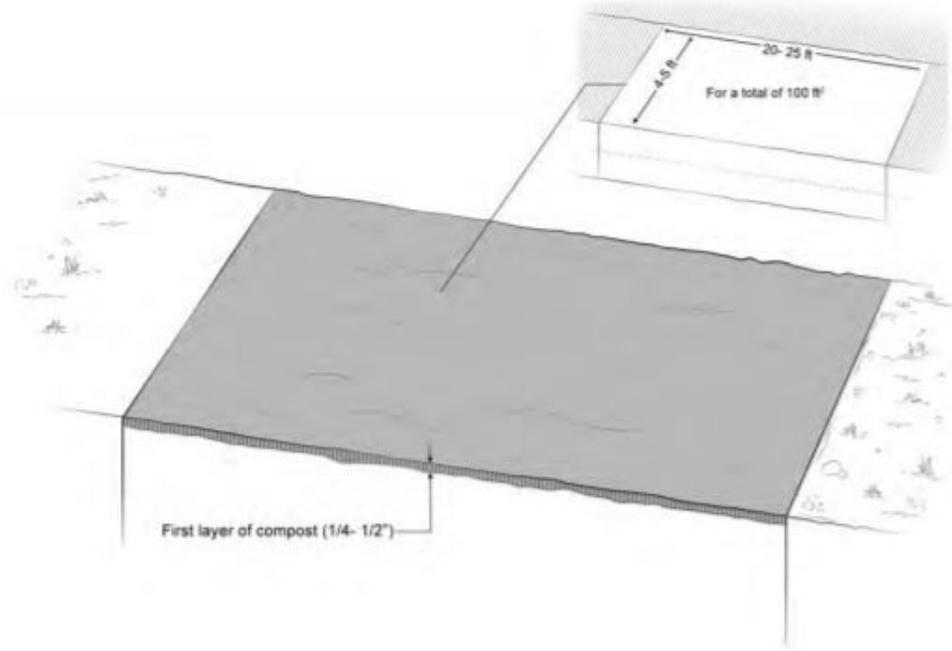
**Step 4.** Slide the digging board to the left. Use a spade to slice off a 3" x 12" vertical slice of soil. Lever it forward using the digging board as a brace to fill the open trench. Working from one side to the other, repeat this step until you have opened a new trench, 12" wide and 12" deep.



**Repeat steps 3 and 4,** working your way down the length of the bed.

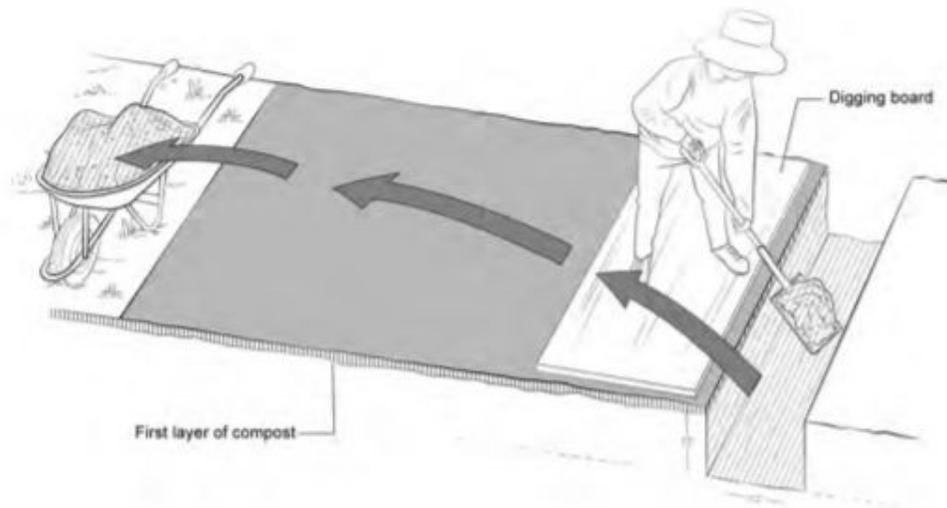
*Illustrations by José Miguel Mayo*

## Appendix 3: French Intensive/Double-Digging Sequence



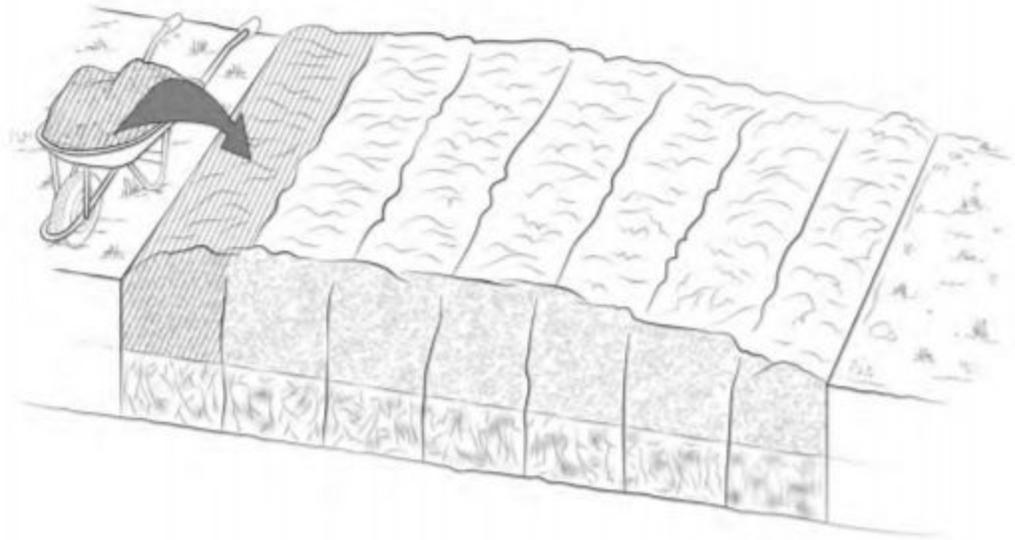
**Step 1.** Spread a 1/4"-1/2"-deep layer of compost on top of the bed.

**Step 2.** Create a trench, 12" x 12" across the width of the bed. Place soil from this trench into a wheelbarrow; it will later be used to fill the last trench in the bed.

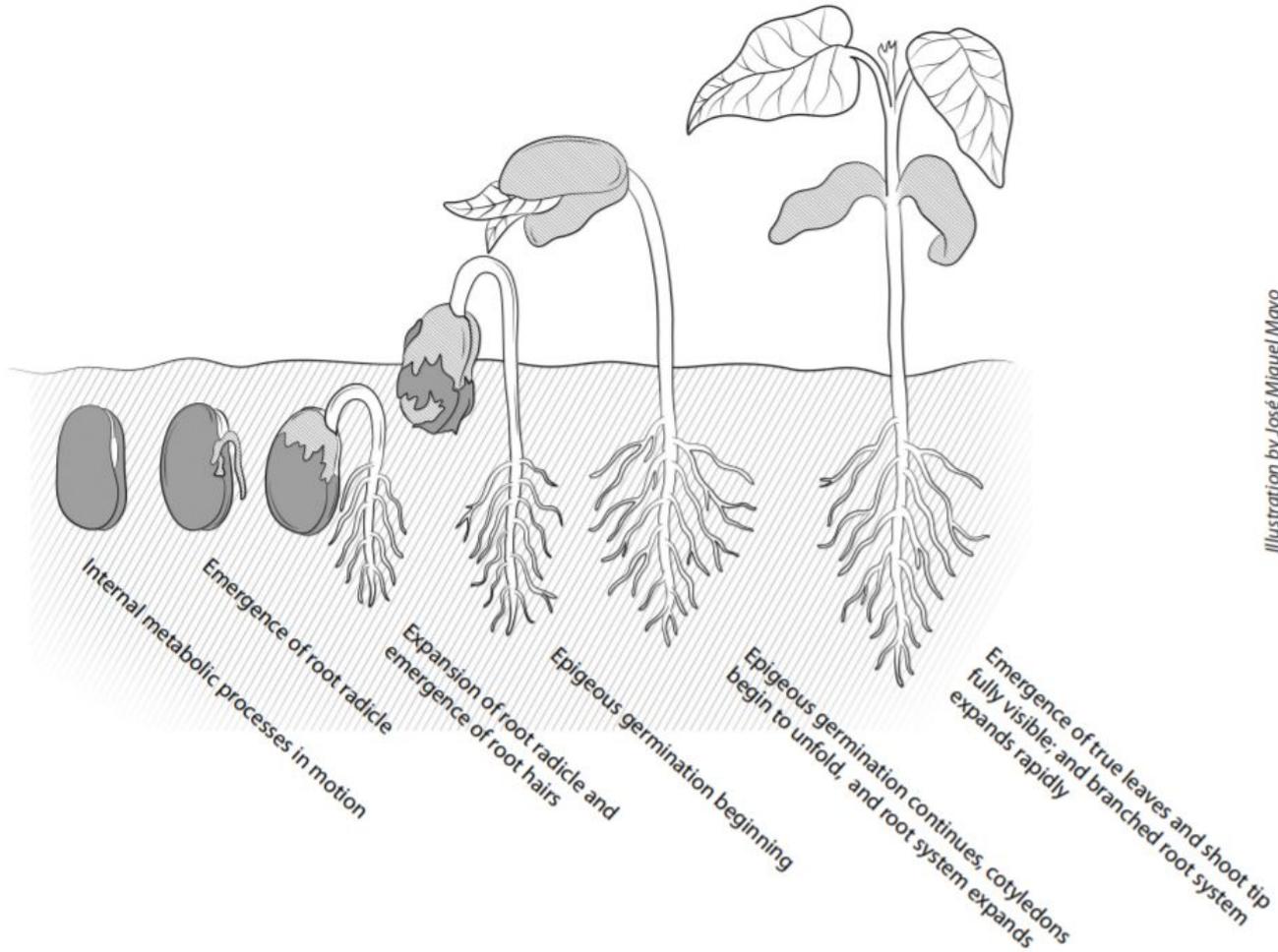


*Illustrations by José Miguel Mayo*

## Appendix 3 (cont.): French Intensive/Double-Digging Sequence



**Step 5.** After the final trench has been opened, compost applied, and the bottom of the trench fractured, fill the last trench with the soil from the wheelbarrow.



# التشتيل والتثبيت

مزرعة أم سليمان - تدريب الزراعة المقاومة 2018

مزرعة  
أم سليمان

1

ماذا تعرفي عن بدء التثبيت من البذور؟

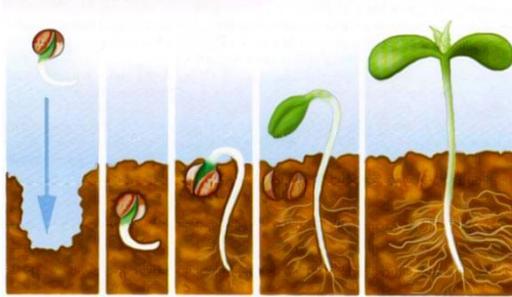


مزرعة  
أم سليمان

2

## النشأة الأولى (بروز النبتة)

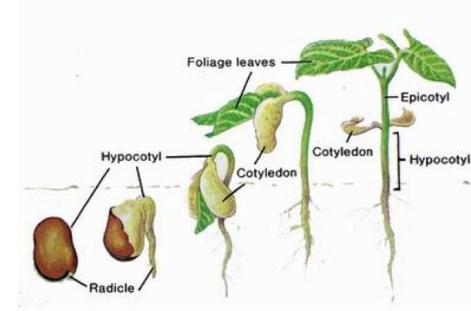
العملية التي يتم خلالها بروز البرعم النباتي أو الفطري بعد فترة من السكون البيولوجي. هي حدث مفصلي "في اتجاه واحد"



مزرعة  
أم سليمان

3

## نمو النبتة المبكر



مزرعة  
أم سليمان

4

## ماذا تحتاج البذرة للتنبيت؟

مزرعة  
أم سليمان

5

## ماذا تحتاج البذرة للتنبيت؟

- الحرارة: كل بذرة لديها ما يناسبها من نطاق حراري للإنشاء والتنبيت
- الرطوبة: ودرجة التشرب
- الهواء: يساعد على التنفس الجيني
- الضوء: يعتمد تزامنه مع الظروف الأخرى



مزرعة  
أم سليمان

6

## البذور مثلنا

الوظيفة: البذور هي محافظ تحتوي على جنين صغير (بويضة مخصصة من النبتة الأم)

التوزيع: مصممة للانتقال بعيدا عن النبتة الأم

النضج: درجة منخفضة جدا من الماء وما يكفي لإطلاق عملية الأيض (يمكن أن تصل الرطوبة في البذرة إلى 5%)

الحماية: تتصلب القشرة الخارجية إلى قشرية جليدية أو خشبية التماسك لحماية الجنين الداخلي الطري

التنظيم: تنظم البذرة امتصاصها للماء والهواء عن طريق قشرة البذرة (توفر الأكسجين يساعد على التنفس مما يطرد ثاني أكسيد الكربون)

المجسات: وجود خلايا وصيغات حساسة للضوء على القشرة يساعد البذرة على التفاعل مع المحيط

التغذية: باستثناء الصفصاف (willow) والسحليات (orchids)، تعمل البذور كمخزن للغذاء (النشويات، الزيوت، البروتينات) لدفع التنبيت وتغذية النبتة في المراحل المبكرة.

مزرعة  
أم سليمان

7

## صلاحية البذور

- تختلف حسب جودة التخزين
- قد تحتفظ بعض البذور بصلاحيتها إلى 10 سنوات
- كلما ازداد جفاف البذور، كلما ازدادت القدرة على تخزينها.
- سنة: احتفظ بالبذور في حرارة الغرفة أو أقل
- حتى 10 سنوات: جفف البذور إلى ما يعادل 8% من الرطوبة
- 38 درجة مئوية في حرارة الشمس أو فرن غير مغلق
- خزن في حاويات معدومة الرطوبة في درجات حرارة أقل من 5 مئوية



مزرعة  
أم سليمان

8

## إنهاء فترة البيات (السكون) الفيزيائي والكيميائي



الفيزيائي: تحتاج البذور القاسية والصلبة القشرة مساعدة إضافية:

- الفقع أو جرح البذرة (sacrifying) (يعتمد على البذرة)

الكيميائي: الزارع ينتج ما يشبه الظروف الطبيعية المحيطة والظروف البيئية لبدء عملية التنبية.

- التبريد المرحلي أو الرطوبي (cold stratification)

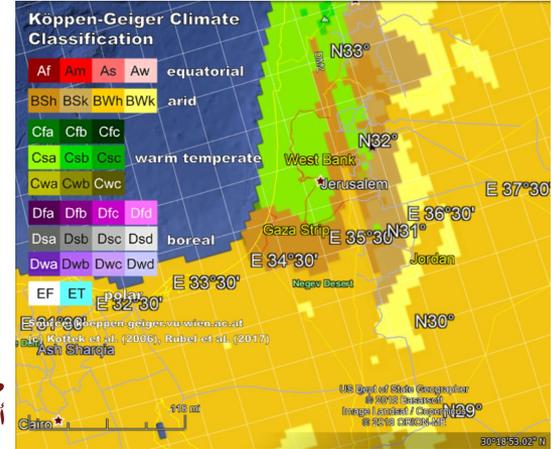
- أمثلة: التوم، التوليب، السوسن

- التأثير الحرقى (fire scarification)

- التثويم؟

مزرعة  
أم سليمان

9



مزرعة  
أم سليمان

درجات  
الحرارة

10

ماهي بعض طرق التحكم في درجات الحرارة؟

مزرعة  
أم سليمان

11

ما هي بعض طرق التحكم بالرطوبة؟

مزرعة  
أم سليمان

12

ما هي بعض طرق التحكم بالضوء؟

مزرعة  
أم سليمان

13

## الضوء

- هناك رابط بين الضوء والتغير في درجة الحرارة
- هناك العديد من الاستثناءات للقاعدة
- يجب بذر البذور بحيث يكون الضوء جزء من المحيط
- تجنب أي غطاء يمنع الضوء تماما
- طول اليوم - يؤثر لكن غير موثق بشكل كامل

مزرعة  
أم سليمان

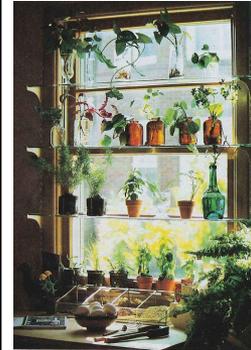
14

ما هي بعض المنشآت التي تستخدم في التنبيت؟

مزرعة  
أم سليمان

15

فتحات الشبابيك ومنافذ الأبنية، الأحواش



مزرعة  
أم سليمان



16

## الأنفاق المنخفضة

- قماش نفاذ من شبك البولي-بروبيلين (Remay, Agribon) يستخدم للحماية ولتوفير ظروف مغلقة ورطبة
- يستخدم في تنبيت النباتات الصيفية (البذر المباشر) في الربيع المبكر
- يمكن وضعه على التربة مباشرة أو على نصف حلقات من أسلاك السياج
- يجب وضع ما يمنع الريح من حمله: أثقال أو أكياس رمل



مزرعة  
أم سليمان

17

## البراويز الباردة

- لتثبيت الأشتال وتنمية القصاصات النباتية، ولحماية النباتات الصغيرة من التجمد
- توضع في مناطق معرضة للشمس المباشرة
- تغطي بزجاج قد ترتفع درجة حرارته ويتعرض للكسر
- يمكن استخدام البلاستيك الشفاف (polythene) الجيد العزل للحرارة
- رخيصة ومرنة وفعالة
- قد تهاجمها الفئران والحلزونات والمن
- انبئه لأنها سريعة الجفاف
- يمكن تهويتها بسند الظلقة المغلقة بقطعة خشبية
- يوجد العديد من المخططات لعملها من الخشب
- يمكن عملها من صخور للاستفادة من الدفاء الناتج



مزرعة  
أم سليمان

18

## البيت البلاستيكي

- يوفر ما يوفره البيت الزجاجي لكن بجزء محدود من التكلفة
- يحمي الأشتال من المطر والصقيع والهواء
- عزل سيء: درجات الحرارة تهبط لتصل الى الدرجات خارج البيت
- اذا لم تهوى بشكل جيد تؤدي الى الأمراض
- درجات حرارة مرتفعة في الصيف
- يمكن أن يزال الغطاء
- يمكنها ان تحوي مساطب تنبيت، صواني التنبيت، أو مساطب للزراعة المباشرة



مزرعة  
أم سليمان

19

## البيت الزجاجي

- تكلفة عالية يمكن تبريرها عند استخدامه بشكل فعال في التنبيت
- يمكن إضافة تدفئة
- يمكن أن يكون بأحجام صغيرة، متوسطة، أو كبيرة
- يمكن أن يحتوي على آلاف الشتلات
- التدفئة والتبريد باستخدام مراوح
- يمكنك استخدام أجهزة الكترونية لأتمتة التهوية والري



مزرعة  
أم سليمان

20

## ما هي إيجابيات استخدام منشأة للتثبيت؟

مزرعة  
أم سليمان

21

● التحكم وتغيير الظروف

- جعل ظروف التثبيت أكثر مثالية = نباتات أكثر ونجاح أكبر
- تمديد وقت الزراعة وتقليل المدة اللازمة لوضع النبتة في الأرض مما يمكن استخدام المساحة بشكل أكثر فعالية
- استخدام فعال للبذور بسبب تثبيت نسب أفضل منها الى نباتات
- استخدام أكثر فعالية للمساحة والمياه بسبب زرع كمية أكبر في مساحة صغيرة

مزرعة  
أم سليمان

22

## مساوئ استخدام منشأة

- تكلفة إضافية واستثمار مالي إضافي
- عمل إضافي في بداية الموسم
- البذر والتشتيل ونقل النباتات يتضمن خطوة إضافية ويستهلك وقت أطول
- التشتيل غير فعال ومناسب لكل النباتات
- التثبيت عالي الكثافة يجعل النباتات عرضة للأفات
- اعتماد أعلى على الموارد الغير متجددة: (البلاستيك، الكلكل، البيت موس، البيرلايت والفيرمكيولايت)
- التدفئة تحتاج إلى مصادر طاقة في الأغلب حفرية وغير متجددة

مزرعة  
أم سليمان

23

## ما هي بعض تركيبات تربة التثبيت؟ وما هي مهمتها؟

مزرعة  
أم سليمان

24

## المكونات العضوية

- الطين: يحتوي معادن ثانوية، يضيف جسم لتربة التثبيت
- الزبل المخمر: معدل للتربة
- اللحاء المخمر
- قشور جوز الهند (coir)
- السباخ
- السباخ الدودي (vermicompost)
- الأوراق المتعفنة: تحتاج سنتين للتحلل الكامل
- البيت موس (التسمية الدارجة من العبرية: كابول): عقيم غير ناقل للأفات، خفيف ويحتفظ بالماء

مزرعة  
أم سليمان

26

## المكونات المعدنية (اللاعضوية)

- البيرلايت: بديل خفيف الوزن للرمل
- الرمل: لزيادة المسامات، لكنه يزيد الوزن
- الفيرميكوليت: مادة تستخرج. رقائق المايكا تحتفظ بالماء بينها. مصدر (بكميات ضئيلة) لليوتاسيوم والمغنيسيوم. قلوي
- الفوسفات الصخري: مصدر للفوسفات. الجير الصخري
- الرمل الأخضر: ترسبات بحرية. اللون الأخضر يسببه الغلوكانيت. مصدر لليوتاسيوم

مزرعة  
أم سليمان

25

## أنواع الحاويات

- صواني التثبيت
  - المصادر: السبع (فقيلية البلد)، الجندي (طريق نابس - طولكرم)
- الصواني الخشبية
  - خشب أرز أو خشب عديم التعفن
- الممكن تحللها
  - كراتين البيض الكرتونية
  - قشر البيض
  - الجراند



مزرعة  
أم سليمان

28

ما هي أنواع حاويات وصواني التثبيت التي يمكن فيها بدء  
البنور؟

مزرعة  
أم سليمان

27

## استخدام الحاويات

- صواني الكللكل (المقاشات حسب التسمية الدارجة)
- صواني 51 و 102
- الكاسات
- التعقيم؟ باستخدام الكلور يمنع نقل الآفات مثل الفطريات

مزرعة  
أم سليمان

29

ما هي فترة تقوية النبتة (Hardening Off)

مزرعة  
أم سليمان

30

## تقوية النبتة

- الخطوة الأخيرة قبل نقل النبتة
- من 3 أيام إلى 3 أسابيع: عرض النبتة للظروف المناخية في الحقل وتقلب درجات الحرارة
- تحفز النبتة على زيادة تخزين الكربوهيدرات
- عدم حمايتها من الريح يدفعها لتقوية جدران الخلايا
- تعرضها للضوء (بدون الحماية من الأشعة فوق بنفسجية كما في البيت البلاستيكي) يعرضها للظروف الحقلية
- الري يبدأ في قلة التكرار وازدياد الكمية



مزرعة  
أم سليمان

31

مراجعة: ما هي أفضل الظروف للحصول على تنبيت مثالي؟



مزرعة  
أم سليمان

32



## للحصول على ظروف تنبیت مثالية

- إدارة درجات الحرارة
- التهوية المناسبة
- ري مناسب للنباتات الصغيرة
- التعرض للضوء
- الحماية
- تربة صحية مناسبة
- ماذا عن المزارع؟ ما هو دورها؟

مزرعة أم سليمان

33

## تذكري

- الانتباه المستمر
- الملاحظة المستمرة
- حل المشاكل بطريقة خلاقة
- السجلات تساعد كثيرا
- فكري كأنك بذرة

مزرعة أم سليمان

34

καὶ τί δὲν κάνατε γιὰ νὰ μὲ θάψετε  
ὁμως ξεχάσατε πὼς ἦμουν σπόρος

."what didn't you do to bury me / but you forgot that I was a seed"

## "ماذا لم تفعل لدفني، لكنك نسيت أني بذرة"

ديتوس كريستيانوبولوس

مزرعة أم سليمان

35

## قابلية البذور الزمنية

المدة الزمنية للإحتفاظ بالبذور دون فقدانها أغلب قدرتها الحيوية

نوع البذرة	بدون معدات وضروف خاصة (بالسنوات)	في ظروف ثابتة البرودة والجفاف (بالسنوات)
الفاصوليا - كل	2-3	4-6
البنجر	2	3-4
البروكلي	2	4-5
الملفوف البرعمي	2	4-5
الملفوف	2	4-5
الملفوف الصيني	3	5-8
الشمام	3-4	6-10
الجزر	1-2	3-5
القرنبيط	2	3-5
الكرفس	1-2	3-5
اللحنة	2	4-5
الذرة	1-2	4-6
الخيار	3	5-7
البانجان	1-2	3-5
الكيل	2	4-5
الكولرابي	2	4-5
الكراث	1	2-4
الخس	1-2	3-4
الخردل	2-3	5-8
البصل	1	2-4
البقدونس	1-2	3-5
الجزر الأبيض	1	3-5
البازيلاء	1-2	4-6
الفلفل	1-2	3-5
البطاطا (بذور حقيقية)	2-3	5-7
القرع	1-2	3-5
الفجل	2	3-5
السبانخ	1-2	3-4
الكوسا	1-2	3-5
الفرولة	2-3	3-6
عباد الشمس	2	4-6
السلق	2	3-4
البندورة	2-3	4-7
اللفت	2-3	5-8
البطيخ	2-3	4-6

# درجات حرارة التثبيت

درجات حرارة التربة لظروف التثبيت الملائمة

النبتة	الدرجة الدنيا (فهرنهايت)	النطاق المثالي للدرجات (من - إلى) (س)		الدرجة الدنيا (س)	الدرجة القصوى (فهرنهايت)	الدرجة المثالية (فهرنهايت)	النطاق المثالي للدرجات (من - إلى) (فهرنهايت)		الدرجة الدنيا (فهرنهايت)
		الدرجة القصوى (س)	الدرجة المثالية (س)				الدرجة الدنيا (س)	الدرجة القصوى (س)	
الهليون	50	60	85	10	95	75	60	85	50
الفاصوليا	60	60	85	16	95	80	60	85	60
البنجر	40	50	85	4	95	85	50	85	40
الملفوف	40	45	95	4	100	85	45	95	40
الجزر	40	45	85	4	95	80	45	85	40
القرنبيط	40	45	85	4	100	80	45	85	40
الكرفس	40	60	70	4	85	70	60	70	40
السلق	40	50	85	4	95	85	50	85	40
الذرة	50	60	95	10	105	95	60	95	50
الخيار	60	60	95	16	105	95	60	95	60
الباذنجان	60	75	90	16	95	85	75	90	60
الخس	35	40	80	2	85	75	40	80	35
الشمام	60	75	95	16	100	90	75	95	60
البامية	60	70	95	16	105	95	70	95	60
البصل	35	50	95	2	95	75	50	95	35
البقدونس	40	50	85	4	90	75	50	85	40
الجزر الأبيض	35	50	70	2	85	65	50	70	35
البازيلاء	40	40	75	4	85	75	40	75	40
الفلفل	60	65	95	16	95	85	65	95	60
القرع	60	70	90	16	100	90	70	90	60
الفجل	40	45	90	4	95	85	45	90	40
السبانخ	35	45	75	2	85	70	45	75	35
اليقطين	60	70	95	16	100	95	70	95	60
البندورة	50	60	85	10	95	85	60	85	50
اللفت	40	60	105	4	105	85	60	105	40
البطيخ	60	70	95	16	105	95	70	95	60

## درجات الحرارة المناسبة للنمو المثالي

يمكن زراعة بعض النباتات عند الوصول إلى الحرارة الملائمة. نباتات الموسم الشتوي المزروعة في وقت متأخر تحتاج إلى وقت كافٍ للنضج قبل الوصول إلى الموسم الحار. بعض نباتات الموسم البارد يمكن بدءها في آخر الموسم الصيفي أو أوائل الخريف لضمان فترة من الموسم البارد للوصول إلى النضج. قد تختلف التنوعات المختلفة من نفس النبتة في متطلباتها في درجات الحرارة، وهذا ما يجعل هذا الجدول قاعدة عامة لا خاصة حول المحاصيل

الدرجة المثالية

النباتات	الحد الأقصى (س)	الدرجة المثالية (من - إلى) (س)		الحد الأقصى (فهرنهايت)		الحد الأدنى (فهرنهايت)		(من - إلى) (فهرنهايت)
		الحد الأدنى (س)	(س)	(فهرنهايت)	(فهرنهايت)			
الهندباء البرية (chicory)، الثوم البري (chive)، الثوم، الكراث، البصل	29	7	24	13	85	45	75	55
البنجر، الفاصوليا العريضة، البروكلي، الملفوف البرعمي، الملفوف، السلق، اللخنة، الكيل، الكولرابي، الجزر الأبيض، الفجل، الحميض، السبانخ، اللفت	24	4	18	16	75	40	65	60
الأرضي شوكي، الجزر، القرنبيط، الكرفس، الملفوف الصيني، الشمندر، الخس، الخردل، البقدونس، البازيلاء، البطاطا	24	7	18	16	75	45	65	60
الذرة الحلوة	35	10	24	16	95	50	75	60
القرع واليقطين	32	10	24	18	90	50	75	65
الخيار والشمام	32	16	24	18	90	60	75	65
الفلفل الحلو، البندورة	27	18	24	21	80	65	75	70
الباذنجان، الفلفل الحار، البامية، البطاطا الحلوة، البطيخ	35	18	29	21	95	65	85	70

## تاريخ الزراعة المدعومة مجتمعيًا

### تاريخها في اليابان

- ❑ أوائل التعاونيات الزراعية أسست في الـ 1897
- ❑ اليوم يشترك فيها 22 مليون ياباني أو ما يعادل 30% من البيوت اليبانية
- ❑ أسس نظام التيكي Teikei (والذي يعني التعاونيات أو العمل المشترك) في 1970 عن طريق مجموعة من النساء اليابانيات بسبب تخوفهم من استخدام المبيدات، والغذاء المستورد أو المصنع، وما أنتجه ذلك من انخفاض في الإنتاج الفلاحي المحلي للمزارع والحيازات الصغيرة.
- ❑ الأهداف الأساسية لنظام التيكي:
- ❑ تأسيس شبكة توزيع منفصلة عن شبكة التوزيع المعتادة
- ❑ تكوين تصور وتفاهم عن الاحتياجات عن طريق التفاهم بين المنتج والمستهلك
- ❑ تأسيس طريقة حياة أفضل عن طريق التضامن المتبادل بين المنتج والمستهلك كنتيجة لتعاونهم
- ❑ المبادئ العشرة الأساسية لنظام التيكي:
- ❑ مبدأ المساعدة المتبادلة بين المنتج والمستهلك
- ❑ مبدأ الإنتاج المثالي بتنوع وزيادة المحصول
- ❑ مبدأ قبول المحصول الناتج بعد الاتفاق
- ❑ مبدأ التنازل المتبادل في تحديد السعر
- ❑ مبدأ تعميق الصداقة المبني على أن التعاون الدائم مبني على الصداقة الحقيقية
- ❑ مبدأ التوزيع الذاتي وتجنب شبكات التوزيع الاحترافية
- ❑ مبدأ الإدارة الديمقراطية لتحفيز الجميع على تحمل المسؤولية
- ❑ مبدأ التعلم وتجنب الوصول لتسليع العلاقة
- ❑ مبدأ الحفاظ على الحجم المناسب وحدها من النمو أكبر مما تتحمل
- ❑ مبدأ التحسين المستمر للحفاظ على الرضى المستمر بين المنتج والزبون

### تاريخها في أوروبا

- تأثرت بفلسفة Rudolf Steiner مؤسس الزراعة البيوديناميكية Biodynamic وفلسفة E. F. Schumacher الإقتصادية كاتب كتاب Small is Beautiful
- تطورت عدة نماذج للزراعة ولتملك الأراضي وللمؤسسات المالية لتعكس التفكير التشاركي في أماكن مثل ألمانيا وسويسرا
- من أمثلة الاقتصاد التشاركي Landbau-Forschungsgesellschaft أو (LBF) في ألمانيا والتي تأسست في 1968 عن طريق Hans Groh و Carl-August Loss
- اشترت أراض وحولتها الى أوقاف بيوديناميكية يمكن استئجارها لفترة مفتوحة
- حماية الأرض الزراعية عن طريق شراءها وتحويلها الى أوقاف تعاونية
- استبدال علاقة المالك والمزارع بعلاقات أكثر تعاونية
- تكوين مؤسسات جديدة مثل Landwirtschaftliche Arbeitsgemeinschaft أو (LAG) كتأسيس شبكة من الغير مزارعين لتوفير الدعم المادي للمزارعين عن طريق ديون لا ربحية
- "اتحاد المنتجين-المستهلكين" في زيورخ والذي بني على شراكة التعاونيات في تشيلي في فترة حكم Allende (بين 1970-1973)
- أسس Jan Vander Tuin متأثراً بنموذج الاتحاد مزرعة Topinambur في زيورخ في 1984
- أصبح أعضاء LAG السابق ذكرها مستهلكين لمزرعة Topinambur في 1985 في 1985
- متأثرين بتأسيس أول CSA في الولايات المتحدة في Temple Wilton Farm تكونت مزرعة في 1988 يقوم فيها المشتركون بتوفير رأس المال للمزارع.

### تاريخها في الولايات المتحدة

- تكونت مزرعة Indian Line Community Farm في ماستشوستس عن طريق Robyn Van En والتي تضمنت دمج لفلسفات Steiner و Schumacher في 1984 وكتبت عدة كتابات عن كونها زراعة تتعدى فقط الخضار إلى حراك مجتمعي
- تكونت مزرعة Temple Wilton Community Farm في نيوهامبشير في 1986 بعد مناقشات مع Trauger Groh حول كتابات Steiner.
- أول مزرعة CSA في نيويورك كانت مزرعة روكسيري
- تقدر بحوالي 6000 إلى 6500 مزرعة مدعومة مجتمعيًا في الولايات المتحدة

### تاريخها في فلسطين

- قامت ما يقرب من 17 أسرة بتجربة تعاونية في 2003 في مزرعة في جبل قرطيس - البيرة، ولم يكتب لها الاستمرار لأسباب تتعلق بالتخطيط والتوقعات.
- قامت مجموعة سمت نفسها "شراكة" بالشراء المباشر من مزارعين لدعم الزراعة المحلية، لكن مشاكل التنسيق مع المزارعين وطريقة زراعتهم حالت دون تكون نموذج ناجح.
- في أواخر 2015، التقى محمد أبو جيباب ومهاب العلمي بأبو علاء وطرحوا فكرة تكوين مزرعة تنتج وتسوق منتوجها بالتشبيك مع المجتمع عن طريق الزراعة المدعومة مجتمعيًا، وتم تأسيس مزرعة أم سليمان في أراضي منطقة ج في بلعين.
  - بدأ أول موسم في منتصف 2016 بمجموع 8-10 مشتركين
  - هدف موسم 2018 هو 30 مشترك
  - المزرعة الوحيدة العاملة بمبادئ الزراعة المدعومة مجتمعيًا في فلسطين والوطن العربي:
- الدعم المباشر: نطلب من مشتركينا تمويل الموسم مقدما لتوفير السيولة اللازمة للعمل المزرعي وتأمين مستهلكين للحصص قبل بداية الموسم.
- الشفافية: تخطيط موسمي مسبق ومشاركة الخطة الموسمية مع المشتركين. آراء المشتركين واقتراحاتهم تؤخذ في عين الاعتبار من موسم لآخر.
- المحلية: الزراعة في منطقة رام الله-البيرة، والاستهلاك في رام الله-البيرة
- تكوين مجتمع مترابط: نطلب من مشتركينا الحصول على الحصص من مكان استلام لاتاحة الفرصة للمشاركين للتفاعل والتعارف وتكوين صداقات وعلاقات طويلة الأمد.
- التعليم: اطلاع المشتركين على محاصيل جديدة وعلى ما يحدث معنا في الموسم، ونقل الخبرة والمعرفة لخلق نواة مستقبلية لمزارع مدعومة مجتمعيًا.

### القواسم المشتركة بين المزارع المدعومة مجتمعيًا:

- تعمل بالزراعة العضوية و البيوديناميكية في حيازات أغلبها صغيرة
- المستهلك هو مشترك يتحمل المخاطر مع المزارع
- الشفافية وإطلاع المشتركين على ما يحدث في المزرعة
- فعالية: التضامن بين المزارع والمشارك هو تضامن اجتماعي لا يتدخل في الأمور التقنية في الزراعة والتي تترك لمعرفة المزارع
- اختلاف حجم ونوع المحصول حسب الموسم الزراعي
- تركيز على العلاقات المجتمعية المتكونة بسبب التعامل مع المزرعة، مع المزارع ومع المشتركين

### الطرق المختلفة لحل اللوجستيات والتوزيع:

- يديرها المزارع: المزارع يكون مجموعة للاشتراكات ويسوقها ويحصل على أعضاء جدد. هذا هو نموذج مزرعة أم سليمان

- يديرها المشتركون: يقوم المستهلكون بتكوين مجموعة للاشتراكات ويديرونها بالتعامل مع مزارع يسلمهم الحصاص. النموذج الذي حاولت شراكة تكوينه
- تعاونية مزارعين: يقوم بخدمة الاشتراكات مجموعة من المزارعين
- تعاونية بين المزارع والمشاركين: تكوين وإدارة الاشتراكات يكون بالتعاون بين المزارع والمشاركين

## المشاكل المسببة لفشل مزرعة مدعومة مجتمعيًا (عالمياً):

- عدم تسعير الحصاص بما يناسب تكلفة الإنتاج.
- عدم توفر هدف مشترك بين المشاركين مما يجعل المجتمع الناتج مشوه وسلعي.
- عدم توفر أرض يمكن للمزارعين العمل عليها بعقد طويل الأمد سواء ملك أو إيجار.

# الإشتراكيات الزراعية (الزراعة المدعومة مجتمعياً)

OM SLEIMAN FARM - مزرعة أم سليمان · SATURDAY, FEBRUARY 27, 2016 194 Reads

برزت الإشتراكيات الزراعية مؤخراً كأداة إقتصادية فعالة للعديد من المجتمعات التي أراد الأفراد فيها استعادة زمام الإستهلاك الصحي والأخلاقي كبديل للوضع القائم الذي تسيطر فيه الشركات والمزارع الصناعية على خطوط التوزيع وبالتالي على الخيارات المتوفرة أمام المستهلك. تتقاطع عدة تيارات واتجاهات في جهد مزرعتنا لتوفير هذه الإشتراكيات محلياً: الغذاء العضوي، والغذاء المحلي، والغذاء البلدي.

## الغذاء العضوي

الغذاء العضوي هو الغذاء المنتج بدون استخدام مواد كيميائية غير طبيعية. الزراعة العضوية المسؤولة عن إنتاج الغذاء العضوي هي منظومة متكاملة من التقنيات والإستراتيجيات التي تستخدم الخواص الحيوية والبيولوجية للتربة، والنباتات، والكائنات المحيطة للوقاية من المشاكل التي تصيب المحاصيل والتغلب عليها في حال حدوثها.

## الغذاء المحلي

من المهم معرفة أن الإنتاج العضوي لا يعني الإنتاج المسؤول بيئياً من ناحية خطوط الإنتاج والتوزيع. قد يُنتج العسل عضوياً في البرازيل ويُسوق في الولايات المتحدة. لهذا السبب ظهر مفهوم الغذاء المحلي: هو الغذاء المنتج والمُسوق في مسافات قريبة من المزارع والمستهلك. في أسواق المزارعين في بنينون سكوير في نيويورك على سبيل المثال، يُشترط أن يكون المحصول المعروف مزروع في مسافة لا تزيد عن 250 ميل عن السوق. في المقابل، لا يعني الغذاء المحلي عدم استخدام المزارع لأساليب زراعية تعتمد على استخدام الكيماويات المصنعة كسماد أو مبيدات.

## الغذاء البلدي

هو الغذاء الذي يعتمد على البذور البلدية والأساليب المحلية في الإنتاج والتخزين وإعادة إنتاج المحاصيل بعد الإنتقاء حسب المواصفات المرغوبة محلياً. البذور والمحاصيل المحلية هي من المواضيع الحساسة التي تعتمد عليها منظومة الأمن الغذائي وفك الارتباط بالشركات المستفيدة من الزراعة الصناعية وتجارة المواد الكيميائية المستخدمة. الباذنجان البتيري هو من أسرع الأمثلة للتبادر للأذهان عندما نتكلم عن الغذاء البلدي.

## ما هي الإشتراكيات الزراعية؟

الإشتراكيات هي حصص إستهلاكية يقوم المستهلكون بشرائها من المزارعين مباشرة أو من خلال جمعيات إستهلاكية أسست لهذا الغرض. يقوم المستهلكون بدفع المخصصات المستحقة للإشتراكيات مسبقاً لتوفير السيولة اللازمة للمزارع في الموسم الزراعي، وتكوين شبكة أمان للمزارع من خلال ضمانه بيع إنتاجه وتجنب مخاطر السوق.

## أمثلة للإشتراكيات

لا توجد أمثلة عملية فلسطينية للإشتراكيات الإستهلاكية للخضار حسب المعلومات المتوفرة لدينا. الأمثلة العملية المتوفرة من أماكن أخرى وافرة ومن الممكن الإطلاع عليها. هذه إحدى المزارع التي تدير إشتراكيات إستهلاكية وتوفر نوعين من الحصص: حصة

متوسطة، وحصّة صغيرة، ويحمل موقعهم تفصيل أكبر عن حصصهم.

## مثال عملي للإشراكيات

لدينا في مخطط مزرعة أم سليمان مسودة للحصص في الإشراكيات لسنة 2016 كمثال عملي نأمل أن يكون أساس لموسمنا الحالي. الموسم ينقسم إلى 21 حصّة أسبوعية، حيث جدولنا أول حصّة لتوافق أسبوع 12-18 حزيران، وبالتالي ستكون آخر حصّة موافقة لأول أسبوع من شهر تشرين الثاني. إذا أخذنا 3 أسابيع في أول، وسط، وآخر الموسم، ستكون الحصص كالتالي:

- أسبوع 12-18 حزيران: (كرنب/كيل أو سلق سويسري، بندورة، خيار، فلفل حلو، فلفل حار، ريحان، جزر، خضار صيني، خس، جرجير، بازلاء، لفت، فجل)

- أسبوع 7-13 آب: (كرنب/كيل أو سلق سويسري، بندورة، خيار، فلفل حلو، فلفل حار، ريحان، فاصوليا، بصل، فجل)

- أسبوع 23-29 تشرين الأول: (كرنب/كيل أو سلق سويسري، بندورة، فلفل حلو، فلفل حار، جزر، باذنجان، جرجير، كوسا، لفت، بطاطا حلوة\*)

\* تعتمد على توفرها للزراعة.

## المخاطر المتضمنة في الإشراكيات الزراعية

الإسم المتداول لمنظومة الإشراكيات الزراعية هو "الزراعة المدعومة مجتمعياً" لأنها تعتمد في تركيبها على الدعم المجتمعي للعمل الزراعي. في المقابل، يستخدم المزارع الثقة والموارد الممنوحة لإنتاج محصول نظيف بدون تنازلات أخلاقية يضطر المنتج أو المستهلك للجوء إليها. تصبح هذه الإشراكيات بوليصة لتأمين المزارع وتحصينه ضد المخاطر المتضمنة في العمل الزراعي. لسوء حظ المزارع الفلسطيني، تتجاوز هذه المخاطر المشاكل الكثيرة أصلاً التي تعترض المزارع العادي إلى مخاطر الإحتلال وإغلاق الطرق وتعرض الإحتلال والمستوطنين لأرضهم بالتخريب وأشجارهم بالتحريق.

## أسئلة متكررة وأجوبتها

### ما نوع الزراعة في المزرعة؟

الزراعة في مزرعة أم سليمان هي زراعة محلية عضوية. نسعى باستمرار للحصول على البذور البلدية لتكون في خانة المزارعين البلديين أيضاً كلما أمكن.

### إذا كانت الزراعة مروية، كيف تكون بلدية؟

الممارسات الزراعية المحلية - سواء البلدية أو غيرها - يعتمد على المحيط المحلي. تعم الزراعة البلدية في أغلب مناطق الضفة ويعتقد الكثير أن الزراعة البلدية هي ذاتها الزراعة البلدية. في مناطق أخرى في الوطن (قطاع غزة مثلاً) تعم نماذج أخرى محلية لكنها أكثر اعتماداً على الري.

### كيف أثق في المزارع وفي قدرته على الإلتزام بتعهده؟

الخلفية العلمية والمهنية للمزارع ذات علاقة مع قدرة المزارع على انتاج محاصيل وفيرة بتخطيط جيد. نقترح التواصل معنا لمعرفة الخلفية الزراعية للمزارعين في مزرعة أم سليمان.

### هل توصل المزرعة الحصص للبيوت؟

لا. المزرعة توصل الحصص إلى منطقة التسليم حيث يقوم المستهلكون بتسلم حصصهم كل أسبوع.

### أنا وزوجي عندنا 3 أطفال. هل ستكفي حصة إشتراكنا؟

الحصة الإشتراكية تكفي لتغطية 60-70% من 2-3 أفراد بالغين. تنوع واختلاف طريقة وعادات الأكل بين المستهلكين تجعل من غير الممكن إيجاد كم أو توزيع لتغطية 100% من حاجات المستهلكين.

### ماذا لو سببت آفة ما بدمار المحصول هذا الموسم؟

هذا الحدث هو فعليا ضئيل الاحتمال لأن ممارسات الزراعة العضوية الصحية تقوم بالوقاية عن طريق تنوع المحاصيل وتوزيعه بطريقة ملائمة. في حال حدوث تلف صغير للمحصول، نحاول في المزرعة تعويضكم من المحاصيل الأخرى المتوفرة في نفس الوقت. في حالة حدوث تلف أكبر، قد نتوقف الحصص من الوصول للمشاركين إلى حين معالجة الأمر.

### كيف سأعرف كل أسبوع تفاصيل الحصة؟

نحاول في مزرعة أم سليمان أن يحصل أعضاءنا على منشورات كل أسبوع لمعرفة تفاصيل الإنتاج.

الإشتراكيات الزراعية كمبادرة إجتماعية لاستعادة زمام المبادرة هي فعلاً استرداد لدور المزارع كمساهم في توفير الغذاء بدلاً عن الدور المناط به حالياً كحلقة في ماكينة الزراعة الصناعية، والتي تهدف للربح لا لتوفير الأمن الغذائي. استعادة هذا الدور هي اعادة تنصيب للمزارع في دوره في واجهة المقاومة المحلية ضد الإحتلال الذي يستهدف ركائز الإكتفاء الذاتي وفي محورها الغذاء، ودوره في المقاومة العالمية ضد شراة الشركات العابرة للقارات التي تسعى لإذابة الأولويات المحلية لصالح أولوياتها المرتكزة على الربح مهما كان الثمن الذي يدفعه كل من تمر به خطوط إنتاجها وتوزيعها. المستهلك هو من يقف ويرفض استمرار امتهان المزارع واستخدام المستهلك كجسر لهذا الإمتهان.

### موارد متعلقة بالموضوع يُنصح بها

الزراعة المدعومة مجتمعياً (ويكيبيديا - بالإنجليزية)

فيلم مشاكل عالمية، حلول محلية (يوتيوب - بالفرنسية)



# علم النبات للبستانيين

الجزء الأول

## عمليات النمو

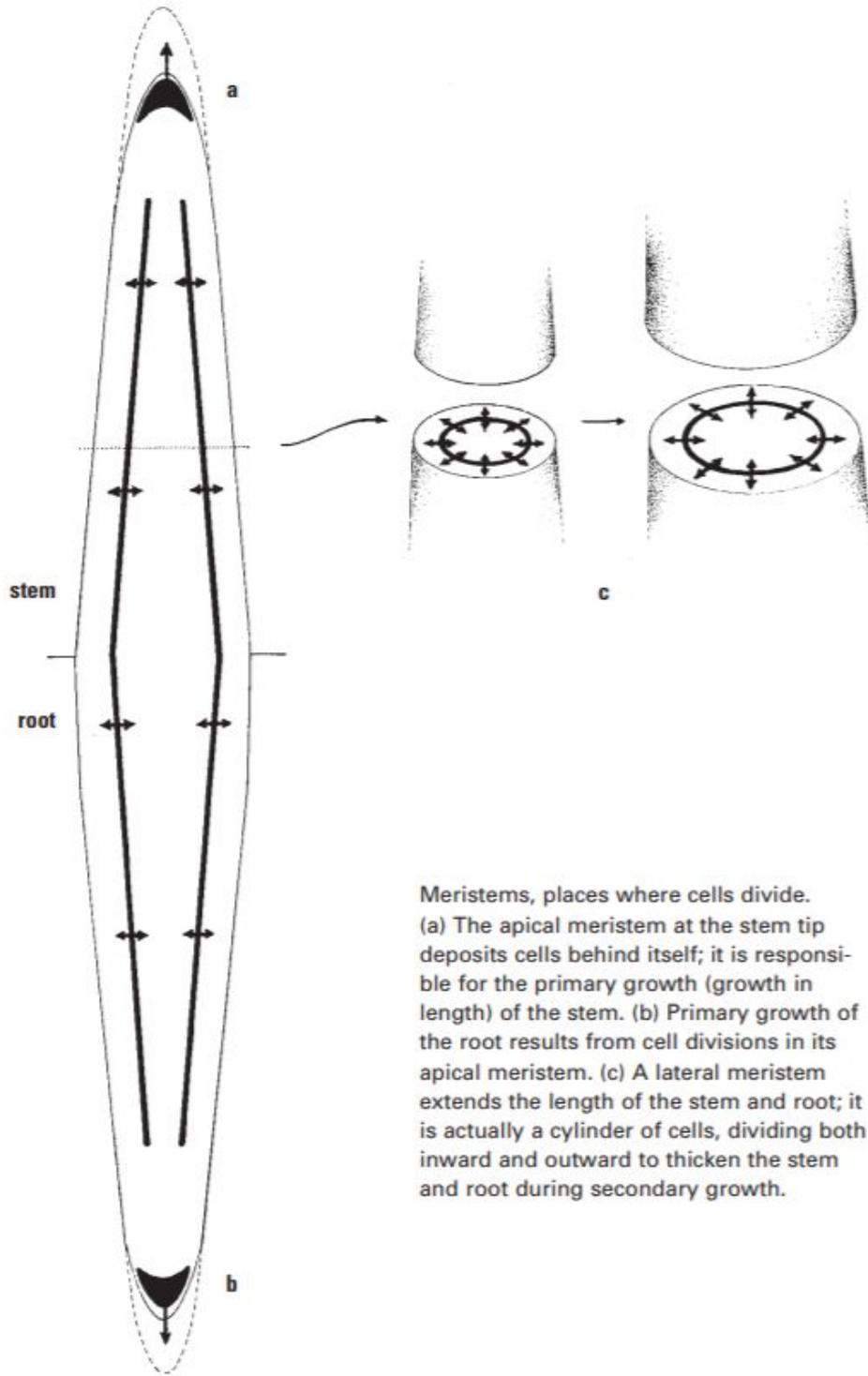
هناك اثنتان من العمليات التي تجري على المستوى الخلوي تساهم في نمو النبات. في العملية الأولى تتشكل خلايا جديدة عن طريق انقسام الخلايا الموجودة أصلاً في جسم النبتة. في كل مرة تنقسم فيها خلية يتم إنتاج خليتين كاملتين. كل خلية في النبتة، لها أصل في هذه العملية (الانقسام) باستثناء البويضة المخصبة الأصلية.

الجزء الأكثر أهمية في الانقسام الخلوي هو توفير نواة لكل خلية جديدة. تلك النواة تحتوي على مجموعة كاملة من الجينات، يتم تحقيق ذلك من خلال عملية تسمى الانقسام (في اليونانية: ميتوس ، "الخيط") التي يتم فيها تنظيم الحمض النووي إلى مجموعات من الكروموسومات المشابهة للخيوط (كلمة كروموسوم حرفياً تعني "الجسم الملون"، من واقعية أنها تتلون بسهولة مع الأصباغ الاصطناعية). تمر الكروموسومات من خلال سلسلة دقيقة من الحركات، تبلغ ذروتها في أجزاء الكروموسوم المتطابقة التي يجري فصلها إلى اثنين من الخلايا المطورة حديثاً.

العملية الثانية للنمو و التي تخضع الخلايا فيها لفترة محدودة من الاستطالة/التمدد في النباتات و التي تم وصفها في القسم السابق.

## الخلايا الإنشائية/ النسيج الإنشائي

تحدث مرحلتي النمو في أماكن محددة جداً داخل النبتة عوضاً عن أحداث عشوائية متفرقة. تنقسم الخلايا في المناطق التي تسمى الخلايا الإنشائية (اليونانية: ميريسستوس، "منقسم") بالقرب من مناطق كامنة لتوسيع الخلية. في طرف (القمة) لكل جذع و جذر، تساهم الأنسجة الإنشائية القمية في الخلايا على اطالة هذه الأعضاء النباتية ويشار إلى هذه الزيادات في طول الساق و الجذر قبل سماكته، باسم عملية نمو النبات الأولية. يضمن النمو الأولي، سرعة ارتفاع الأوراق نحو أشعة الشمس و تغلغل الجذور بعمق في التربة. النمو السريع للشتلة بعد أن تظهر من التربة، هو عملية تمثيل مألوفة للنمو الأولي و التي تستمر طالما أن الجذور والسيقان لازالت مستمرة في عملية الاطالة. عندما تكتسب السيقان ارتفاعاً معتدلاً ، من المهم أن تبدأ بالسماك نحو قواعدهما لتوفير مزيد من الثبات و الدعم للكتلة الورقية. هذا ما يسمى النمو الثانوي وينتج عن الانقسامات الخلوية في الخلايا الإنشائية الموجودة في الداخل على طيلة طول السيقان. هذه النسيج الإنشائي الجانبي يمتد أيضاً إلى جذور النباتات الأكبر. يخلق النمو الثانوي في الشجرة سماكة بطيئة ولكن قابلة للقياس في جذعها وفروعها وكذلك في الأجزاء العليا من الجذور التي قد تظهر فوق سطح التربة.



Meristems, places where cells divide.  
 (a) The apical meristem at the stem tip deposits cells behind itself; it is responsible for the primary growth (growth in length) of the stem. (b) Primary growth of the root results from cell divisions in its apical meristem. (c) A lateral meristem extends the length of the stem and root; it is actually a cylinder of cells, dividing both inward and outward to thicken the stem and root during secondary growth.

الخلايا الإنشائية، أماكن انقسام الخلايا.  
 (أ) الأنسجة الإنشائية القمية عند طرف الجذع ترسب الخلايا خلفها ؛ وهي مسؤولة عن النمو الأولي (النمو في الطول) للساق.  
 (ب) النمو الأولي للجذر ينتج من الانقسامات الخلوية في الأنسجة الإنشائية القمية.  
 (ج) النسيج الإنشائي الجانبي يطيل الساق والجذر؛ إنها في الحقيقة عبارة عن أسطوانة من الخلايا، تقسم الداخل والخارج على حد سواء لتغليظ الجذع والجذر خلال النمو الثانوي.

خلال مواسم النمو النشط، تقدم كل من الأنسجة الإنشائية القمية و الجانبية مساهمات منفصلة ولكنها منسقة في شكل وحجم النبات. عندما ينظر المرء إلى الأشجار من يوم لآخر، فإن التغييرات التي حدثت لا يمكن ملاحظتها. فقط في وقت التقليم يظهر واقع نمو النبات بوضوح. والأكثر إثارة للإعجاب هو تجربة العودة إلى المزارات القديمة بعد عدة سنوات من الغياب و صعوبة تمييز الأشجار التي كانت مألوفة في يوم من الأيام، والتي تحولت الآن و بمرور الوقت من شتلات/شجيرات إلى الآباء الكبار. إن انقسام و اتساع الخلية، وهما أساسيات نمو النبات، بسيطان من حيث المبدأ و مُعقدان في مهمتهما. إن اكتشاف ما يحدث أثناء النمو من حيث كيمياء الخلية، بعيداً عن حدود الرؤية البشرية، هو أحد التحديات التي تواجه علماء اليوم.

## غلاف البذرة

تُظهر الحيوانات كل مؤشرات نشاط الحياة حتى قبل ولادتها، الأمر ليس كذلك بالنسبة للنباتات المزهرة و عاريات البذور فهي خلال خروجها إلى العالم تبدو كبذور جافة للغاية و مينة، في الواقع نقول أنها في سبات فقط بسبب وجود نشاط أيضي قابل للقياس في بذور قابلة للحياة و قادرة في نهاية المطاف على الإنبات. عندما ننظر للظروف المناسبة، تستيقظ البذرة من السبات و تدخل في فترة قصيرة من النشاط المكثف الذي لا يمكن تكراره في أي وقت آخر خلال تاريخ حياة النبات. إن مشاهدة العملية الكاملة لإنبات البذور تحدث في غضون أيام هو أمر مذهل حقاً.

البذور هي شيء استثنائي. فهي مدمجة/مضغوطة، ويمكن تخزينها بسهولة، وقادرة على البقاء على قيد الحياة لفترات طويلة خلال درجات الحرارة المتجمدة أو الجفاف، وهي نفسها الظروف التي في العادة تقتل النباتات الأم. عندما تبقى هذه البذور جافة تقاوم الهجوم الفطري، بالرغم من أنها تحتوي على مخازن غنية من الأطعمة الجذابة للحيوانات، فإنها دائماً تقوم بتمويه الحيوانات المفترسة عن طريق اللون البني المشابه لخلفتها وهو لون التربة.

قشرة البذرة و هو غلاف البذرة، والذي يختلف لونه و ملمسه و سمكه، من نوع الى نوع. حيث أن سماكة وصلابة غلاف البذرة تحدد مدى سرعة اختراق الماء لها. وهذا بدوره يتعلق بمدى إمكانية حدوث الإنبات بعد أن تكون البذور قد شقت طريقها طبيعياً إلى التربة أو زرعت بواسطة البستاني.

يجب أن يكون غلاف البذرة السميك مخدوشاً؛ أي أن سطح البذرة يجب أن يكون منقوراً أولاً ليصنع فتحات دقيقة يمكن من خلالها أن يعبر الماء الحاجز الذي يمثله الغلاف. في الطبيعة، تقوم فطريات التربة والبكتيريا بتحليل غلاف البذور ببطء؛ أو عن طريقة أسرع يتخللها عملية جرش بسيط للبذرة و ذلك عن طريق جزيئات التربة المتقلبة أثناء هطول الأمطار الغزيرة. قد يحدث أيضاً خدش لغلاف البذور الصلبة أثناء مرور البذور من خلال اسراب الطيور أو مَعَدَات الحيوانات الكبيرة و التي تكون شديدة الحموضة. بالنسبة لبعض البذور هذا النمط من الخدوش يكون ضرورياً جداً لإنبات البذور بحيث يتم تعينتها بثمار مغذية غنية بالألوان لجذب انتباه الحيوان ومكافئته بالطعام لايتلاخ البذور. فائدة ثانية تستمدها البذور من هذه العلاقة غير المتوقعة هي أنها تنتشر على نطاق واسع. يمكن للطير أن يطير مسافات كبيرة في الوقت الذي تستغرقه البذرة بالمرور عبر أمعائه، وفي نهاية الرحلة، يتم إخراج البذرة مع بعض الأسمدة التي قد تكون مفيدة في البدء في حياة النبتة الجديدة.

بإزالة غلاف البذرة و فلقه واحدة من بذور الفول، يمكن رؤية الجنين مضغوطاً على الفلقة الأخرى. تنتظر النبتة المصغرة لحظة الإنبات باكمال زوج من الأوراق الصغيرة و ساق قصيرة و جذر.



البستانيون الذين يجمعون البذور من نباتاتهم لاستخدامها في السنة التالية قد يضطرون إلى استخدام طرق خدش صناعية. العديد من بذور أنواع الترمس المختلفة هي مثال على ذلك. إحدى الطرق المطولة والمملة بدلاً من ذلك شق كل بذرة بملف أو سكين حاد أو بدلاً من ذلك يمكن غمر مجموعة من البذور لبضع دقائق في حمض الكبريتيك المركز. يجب توخي الحذر عند استخدام الحمض والتأكد من شطف البذور في المياه الجارية. طريقة أخرى هي لف ورق زجاج خشن على وعاء، الوجه الجانبي الخشن باتجاه الداخل، ثم إغلاقه بغطاء و يتم خض البذور بقوة حتى يتم خدش غلاف البذور بشكل جيد.

## بنية تخزين الغذاء والجنين

بذور الفاصوليا لديها غلاف رقيق، يمكن تقشيرها بسهولة بعد نقعها لبضع ساعات. ويحتل الجزء الأكبر من هذه البذور نوعين من بنية تخزين الغذاء، على شكل كلية، يطلق عليهما اسم فلقات أو أوراق البذرة (الكلمة اليونانية كوتي ليدون تعني "كوب مجوف" أو "مقعر"، مثل بعض الفلقات). فقط عندما تفصل بذور كل منها على حده نرى سبب كون البذرة جنين، كنبته صغيرة تنتظر لحظة ولادتها. يوضح جنين الفاصوليا كل خصائص النبات الكاملة، رغم حجمها المصغر: الجذر، أو الجذير (اللاتيني: راديكولا، "الجذر الصغير") كما يطلق عليه في هذه المرحلة؛ ساق قصير وزوج من الأوراق الشاحبة التي تظهر دليلاً على وجود العروق بداخلها. إن التفاصيل الدقيقة لجنين النبات، هي مثل الطفل الذي لم يولد بعد، تبدو رائعة.



أثناء الإنبات، يكون الجنين هو جزء البذرة الذي ينمو إلى شتلة أو نبتة صغيرة. تستجيب الأنسجة الإنشائية القمية في أطراف الجذر والساق بسرعة إلى تحفيز الإنبات وإطلاق نفسها في عملية النمو الأولية الموضحة سابقاً.

يبدأ الإنبات بجذر الجنين المتنامي بسرعة والذي يفجر من خلال غلاف البذرة.



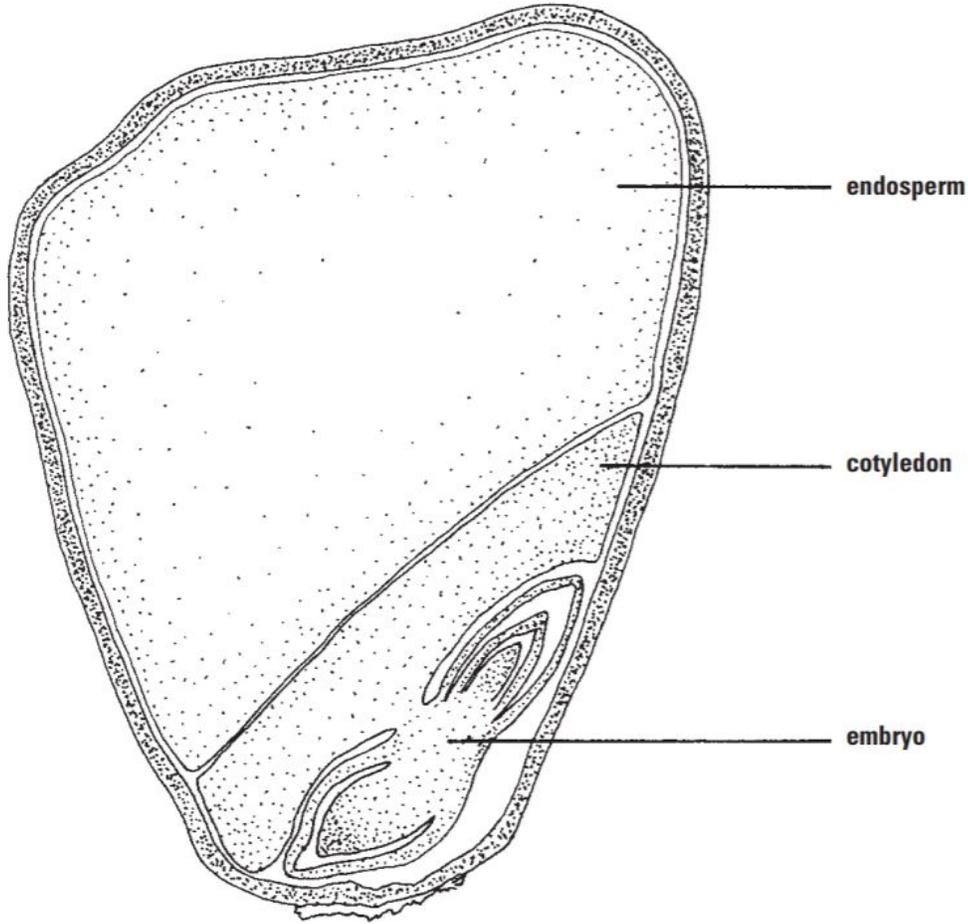
في حين يشق جذع الشتلة بطريقه نحو الضوء، يتفرع الجهاز الجذري في عدة اتجاهات من قاعدة النبتة. على سطح التربة، يجذب الجذع المعلق (المعقوف) في الأرض الفلقات و بينهما يخرج طرف الساق من التربة.



عندما تتحرر الفلقات من التربة ويستقر ساق الفاصوليا، يبدأ نمو أوراق الجنين الموجود في البذور وتتحول إلى اللون الأخضر.



يُظهر الفحص الدقيق لشتلة الفاصوليا زيادة نمو طرف الساق في وسط أول زوج من أوراق النبتة. تبدأ الفلقات في التقصص لأن طعامها المخزن يتم استخدامها من قبل النباتات النامية.



داخل حبوب الذرة

الفلقات هي جزء من الجنين و مرتبطة به ، لكن دورها مختلف كلياً. فإنها عوضاً عن النمو فهي تنقل تدريجياً حيث يتم نقل طعامها المخزن إلى الشتلة. في نباتات الفاصوليا، يمكن ملاحظة ذلك لأن توسع الجزء السفلي من الجذع، المسمى بـ التحت-فلق، يرفع الفلقات إلى مسافة قصيرة فوق سطح التربة حيث تذبل و تسقط عن النبتة في غضون بضعة أيام حيث أنه تم استنفاد إمدادات طعام الفلقات. عندما ترفع النباتات فلقاتها بهذه الطريقة ، يطلق عليها طريقة epigeous للنبات ("فوق" ، "الأرض"). تبقى الفلقات مدفونة في الأرض أثناء الإنبات الأرضي بالنسبة للعديد من البذور بما في ذلك البازلاء.

بذور النباتات المزهرة تحتوي على واحد أو اثنين من الفلقات. يستخدم علماء النبات هذه الخاصية لتقسيم كاسيات البذور إلى مجموعتين رئيسيتين - هما: ذوات الفلقتين و ذوات الفلقة الواحدة. مقارنة مع ذوات الفلقتين، يُعتقد أن ذوات الفلقة الواحدة هي أحدث عمليات التطور النباتي وتشمل الأعشاب والحبوب (القمح والشوفان والشعير والأرز والجاودار) وقصب السكر والخيزران والنخيل والزنباق و السوسن، و زهرة السحلب. ذوات الفلقتين، المجموعة الأكبر، تشمل كل شيء من الورد والروودندرون إلى أشجار الدردار و الزهور النجمية، بالإضافة إلى عدد الفلقات، هناك سمات أخرى يمكن وصفها فيما بعد، تميز هاتين المجموعتين من كاسيات البذور.

حبوب الذرة هي في الواقع بذور محاطة بجدار فاكهة رقيق يرتبط ارتباطاً وثيقاً بغلاف البذرة. تحتوي البذرة على جنين، و فلقة واحدة (الذرة من ذوات الفلقة الواحدة)، و نظام ثاني لتخزين الطعام يسمى السويداء (أندو-"باطنينا" ؛ سبيرما- "بذرة") التي تغذي أيضاً الشتلة أثناء عملية الإنبات، إن اللب الأبيض الناعم في كل حبة ذرة طازجة على قولحة الذرة هي السويداء.

يحدد حجم انظمة تخزين الأغذية في البذور الحد الأقصى للعمق الذي يمكن غرسها و تنبيتها بنجاح. على سبيل المثال إذا تم وضع بذرة صغيرة في مكان عميق ، ستستخدم الشتلة الأطعملة الاحتياطية قبل أن تصل إلى سطح التربة. يحتوي كيس البذور على تعليمات محددة حول عمق الزراعة، ولكن القاعدة المفيدة هي دفن البذرة ليس أعمق من طولها. الوضع السطحي/الضحل عموما أفضل من الوضع عميق جدا.

يختلف حجم البذور باختلاف أنواع النباتات، من البذور الكبيرة المألوفة هي بذور جوز الهند. إنه الجزء الموجود داخل القشرة الصخرية القاسية التي تشكل جزءًا من جدار الفاكهة. الغذاء الأبيض الصالح للأكل في جوز الهند هو مادة البذرة، والعصير غني المذاق الطازج في جوز الهند هو السويداء الذي تحول إلى سائل أثناء نضج البذرة. البستانيون هم على معرفة و اطلاع على بذور ذات الحجم الأصغر، بما في ذلك بذور الخردل التي تم استخدامها كاستعارة رمزية للحجم المتناقص. من بعض أصغر البذور التي تنتجها زهرة السحلب هي مثل جزينات الغبار، وتحتوي فقط على بنية جنينية بدائية.

## إنبات البذرة

مجهزة بكل ما يلزم لخلق نبتة جديدة، تنتظر البذور ببساطة حتى يتم تحقيق ثلاثة شروط بيئية حيوية: توفير كميات وافرة من المياه، ودرجة الحرارة المثلى، و الظروف في التربة ذات تهوية جيدة أو أي موقع آخر. خلال الأشهر أو السنوات من السكون ، يتم وضع الجنين في حالة من الحيوية المعلقة/الموقوفة عن العمل بسبب حالة الجفاف لخلاياها. حيث يكون أقل من 2 في المائة من وزن البذرة هو ماء ، مقارنة في النبات العشبي الناضج مكون من 95 في المائة ماء- وهو نبات ذو لون أخضر وناعم.

إن المحتوى المائي المنخفض هو الذي يحمي البذرة من التلف في درجات الحرارة المنخفضة. عندما يتجمد الماء يتوسع ؛ في الخلايا، حيث من الممكن لبلورات الثلج أن تمزق البنتوبلازم/الجلبة الأولى. ومع ذلك، إذا أصبحت البذرة جافة تماما ، فإنها تفقد قدرتها على البقاء وقدرتها على الإنبات.

يختلف طول الفترة الزمنية للبذور بناء على النوع وظروف التخزين. يستخدم التخزين منخفض الحرارة في بنوك البذور التي يتم إنشاؤها في جميع أنحاء العالم وذلك لحماية العديد من أنواع النباتات من الانقراض المحتمل بسبب الأنشطة البشرية المدمرة. تمت المصادقة على طريقة الحفظ هذه من خلال تقرير عن الإنبات الناجح لبذور الترمس القطبية المأخوذة من تربة التندرا المجمدة، وتبين أنها لا تقل عمراً عن 10,000 سنة، وذلك بواسطة طرق التأريخ بالكربون المشع، حتى عند تخزينها في درجة حرارة الغرفة، و مع ذلك تبقى بعض البذور قابلة للحياة لفترات طويلة إلى حد ما. اكتشفت بذور ميموز/السنط في متحف التاريخ الطبيعي في باريس و لقد أنبتت بعد 221 سنة من التخزين.

يمكن للبذور أن تستهلك كميات كبيرة من الماء مثل الإسفنج الجاف. في البداية يتم امتصاص الماء من خلال عمليات التشرب التي تتناسب فيها جزينات الماء مع الفراغات بين السليلوز والبروتينات والمواد الأخرى في جدران الخلايا الجافة والبروتوبلازم/الجلبة وعندما تمتص مكونات الخلية كمية أكبر من الماء، فإنها تصبح ناعمة ومنقخة، مقارنة بما يحدث عندما تتفع حبيبات الجلوتين الجافة و التي أيضا تمتص السائل في قطرة ماء.

فعندما تتم عملية الأمتصاص بالكامل فتصبح معظم البذور ضعف حجمها الأصلي وبما أن غلاف البذرة يتوسع إلى درجة أقل من محتواها، تنقسم أغلفة البذور؛ مما يسمح بامتصاص الماء بسرعة أكبر من قبل الجنين والفقاكات ومنحهم أيضا الوصول الكامل للأكسجين في التربة. يُعتبر الأكسجين ضروري للعملية الكيميائية التي ستحدث خلال عملية الإنبات. من دون التطرق الى تفاصيل تلك العمليات الكيميائية ، فإن النتيجة النهائية، إن وجدت، هي انقسام جزينات الطعام الكبيرة - النشا، والبروتين، والدهون - في الفلقة والسويداء إلى وحدات صغيرة قابلة للنقل بسهولة مثل السكريات والأحماض الأمينية، و بعد أن يتم إرسال هذه المواد إلى الجنين يتم استخدامها لبناء خلايا جديدة في الأنسجة الإنشائية للشتلات وتزويد عمليات النمو بالطاقة اللازمة. تستخدم كل من النباتات والحيوانات نفس العملية بالضبط (عملية التنفس الخلوي) وذلك لاستخلاص الطاقة من الأطعملة عن طريق حرقها في وجود الأكسجين، يتوزع الغاز ببساطة من محيط النباتات، بما في ذلك من المسامات في التربة ذات الأنسجة الرخوة. تبدل الحيوانات العليا بما في ذلك البشر عند التنفس جهدا أكثر للحصول على الأكسجين.

يدفع الجنين بجذره إلى التربة عندما يكون الغذاء الكافي متاحًا له لترسيخ النبتة الجديدة و لتناول المعادن اللازمة، و كذلك لإمتصاص الماء بطريقة أخرى مهمة جدا تُسمى بالخاصية الاسموزية (سيتم وصف عملية الخاصية الاسموزية في الفصل 8).  
 قريبا سيصبح دور البراعم الجنينية في النمو، و عند حدوث ذلك ، ينحني طرف الساق للأسفل كخفاف لسحب الأوراق الصغيرة من خلال التربة حيث تتم حماية النسيج الإنشائي القمي بين الأوراق.  
 تعتمد الشتلة بشكل كامل على الإمدادات الغذائية من بنية تخزين البذور و الفلقات و السويداء، في جميع مراحل نموها المبكرة. إن مثل هذا الاعتماد على الأطعمة المكونة بالكامل من مصدر مختلف هو السمة المميزة للتغذية الغيرية/المتعددة. الحيوانات و الفطريات (الفطر والعفن) هي كائنات غيرية التغذية، أما النباتات المُعمدة على التمثيل الضوئي تستخدم التغذية الذاتية، يصبح النبات ذاتي التغذية فقط عندما ترتفع أولى أوراق الشتلات إلى الضوء، إنه تحول رئيسي في السلوك؛ من الاعتماد على الأطعمة المتوفرة في البذرة و من أن تصبح كائنًا مستقلًا، فبمجرد أن تبدأ عملية التمثيل الضوئي يتم إنتاج كل الطعام الذي تحتاجه النبتة.

ينتهي الإنبات رسمياً عند خروج البراعم من التربة. يشمل التطور اللاحق للشتلة نمو الساق و التوسع الكامل للأوراق الأولى و الزوج الصغير الذي شوهد لأول مرة داخل بذرة الفاصوليا، و تحت سطح الأرض يتكاثر النظام الجذري بالتفرع المتكرر.

## متطلبات تنبیت أخرى

إن الاحتياجات الأساسية للماء و لدرجة الحرارة المثالية و للتربة الفضفاضة لتوفير الأوكسجين، هي احتياجات مألوفة لدى أي شخص يزرع النباتات من البذور، أما المتطلبات الخاصة المضافة الأقل شيوعا لبعض البذور قبل أن تنبت، فمن بين هذه العلاجات المسبقة؛ المعالجة بالبرودة أو الحرارة ، و الحاجة إلى الغسيل الكامل ، و الإضاءة بالضوء الأحمر ، أو الأكثر إثارة للدهشة يتم الحرق بالنار/الحرق السطحي.

بعد أن يتم إفراغ البذور من ثمارها فإنها بعضها لن تنبت حتى تكمل فترة ما بعد النضج، يبدو أن هذا هو الوقت الذي يتم فيه نضج الجنين و تحضير جميع الأنظمة في البذرة للحدث الكبير. في مجموعة من البذور من نبتة واحدة أو من مجموعة نباتات متشابهة ، قد لا تنبت كل البذور في نفس الوقت. كما قد يكون الإنبات الملتوي على مدى عدة أشهر أو سنوات أمر مزعج الى البستاني و لكنه في الحقيقة أمر مفيد للنوع/لنبتة للبقاء على قيد الحياة، فإذا نمت كل بذرة من مجموعة بذور في نفس الوقت ، فإن خطر نفوق كل الشتلات في الجفاف المتأخر/غير الموسمي سيزداد و بينما تعتبر البذرة هي الأكثر مقاومة للتطرف البيئي في مرحلة دورة حياة النبات ، فإن الشتلات تعتبر أقل حصانة من البذرة. يحافظ نظام الإنبات الملتوي/المتداخل في كل الأوقات على إمداد/تغذية طارئة للبذور القابلة للحياة في التربة، يتم تحقيق ذلك بواسطة مجموعة بذور لديها - في مرحلة ما بعد النضوج- معدلات متفاوتة و مختلفة من الخدوش بسبب اختلاف سماكة غلاف البذرة.

عائق آخر لعملية الإنبات قد يكون وجود مواد كيميائية تمنع العملية حيث توجد هذه المواد بشكل عام في غلاف البذور و يتعين غسلها عن طريق الأمطار الغزيرة التي أيضا تُرطب التربة بالماء الكافي لضمان ترسخ الشتلات. إن طريقة تنسيق عملية الإنبات مع فترات الأمطار و عدم جعل البذور تتخدد بموجات الأمطار الصيفية هي طريقة مبتكرة للإنبات. يمكن العثور من حين لآخر على بذور منبئة داخل الجريب فروت، ولكن في معظم أنواع الفواكه إن المواد الكيميائية أو التركيز العالي للبوتاسيوم العالي حدوث التنبيت، ففي حالة جمع البذور من الثمار اللبية يجب غسلها من المواد الكيميائية و تحفيفها جيدا قبل الزراعة.

ومن الحالات المثيرة للاهتمام عملية التثبيط الكيميائي للإنبات، فهي حالة يمكن فيها للنبات منع إنشاء أنواع مشابهة أو مختلفة للنبتة، تعتبر هذه العملية فعالة للقضاء على المنافسة على الموارد و المساحة في حالة نقصها، و يطلق عليها اسم عملية التضاد البيوكيميائي (اليونانية: "المعانة المتبادلة") و تتم هذه العملية عن طريق تشبع التربة المحيطة بالمواد الكيميائية التي غسلت من الأوراق و الأغصان الساقطة من النبتة التي في حالة دفاع، في حالات قليلة ، يعتقد أن الجذور تفرز مواد كيميائية معينة بالقرب من أشجار الجوز، و هذا ما يفسر عدم قدرة المزارعين على زراعة محاصيل أخرى هناك. عملية التضاد البيوكيميائية هي ظاهرة مثيرة للاهتمام والتي يمكن استخدامها في تطوير طريقة للتخلص من الأعشاب الطبيعية النامية و في اختيار المحاصيل في الزراعة البيئية/المختلطة/المتنوعة.

على الرغم من أن البذور قد تبدو نائمة في التربة ، إلا أنها تستجيب تمامًا للتغيرات في بيئتها، ولكي تصبح الشتلات راسخة خلال الموسم الأكثر ملائم لنموها ، يجب أن تنبت بذور النباتات المحلية من المناطق المعتدلة في الأرض في فصل الربيع و بعد ذوبان الثلوج الأخيرة (في الأماكن التي طبيعيا يكون فيها الشتاء البارد)، لأنه سيكون من الإسراف للشتلات أن تبدأ بالنمو في وقت متأخر من السنة لأنه لا يمكن للشتلة البقاء على قيد الحياة في فصل الشتاء، لتجنب مثل هذه النتيجة ، يجب أن تكون

البذور متطابقة/مرتبة في طبقات قبل أن تنبت؛ لذا يجب ترطيبها وإعطائها فترة أطول من درجات الحرارة المنخفضة، يحدث هذا التطابق طبيعياً في سياق الدورة الموسمية العادية، حيث يتم إنتاج البذور في أواخر الصيف و التي ترطبها أمطار الخريف، و تبقى طوال فصل الشتاء مبردة بحيث تصبح جاهزة للإنبات في أيام الربيع المعتدلة والمشرقة. و يمكن تجهيز عملية التطابق للبذور بشكل اصطناعي و ذلك بوضعها بين طبقات من الورق الرطب في التلاجة لمدة شهر أو شهرين، وهناك آلية استثنائية أخرى لضمان إنبات بعض البذور في موسم معين، تتضمن تغيير إدراك البذرة لفترات طول النهار بواسطة نظام كيميائي ينشط بعد أن تنتشر البذور الماء.

تصبح بذور النبتة - التي تنمو بشكل أفضل تحت أشعة الشمس المباشرة و المشرقة - في وضع غير ملائم/سيئ عندما تنبت في ظل النباتات الأخرى، إن بعض النباتات المحبة للشمس تنتج بذور لا يمكن أن تنبت في ظل هذه الظروف الغير مرغوب بها (أي أن تنبت في ظل نبتة أخرى)، و بدلا من ذلك تستجيب للإضاءة الضوء الأحمر فقط. يتكون ضوء الشمس من ألوان مختلفة (أطوال الموجة) نراها منفصلة في شريط قوس قزح، فعندما يمر ضوء الشمس من خلال ورقة، يلتقط الكلوروفيل في الورقة طول الموجة الحمراء.

في غابة من الأشجار ذات الأوراق العريضة في فصل الصيف و أسفل مظلة من الأوراق الكثيفة، على سبيل المثال، يكون الضوء المفلتر باللون الأحمر قصيراً، أما في غابة من الأشجار المتساقطة الأوراق (التي تفقد أوراقها في الشتاء)، و عندما لا تتشكل مظلة من الأوراق فإن البذور الحساسة للضوء تظل في حالة سبات حتى أوائل فصل الربيع الى أن تصبح درجات الحرارة و حالة المياه في التربة ملائمة لنمو الشتلة، أما في الغابات الماطرة الاستوائية دائمة الخضرة، قد يتأخر الإنبات لسنوات حتى يؤدي انهيار شجرة كبيرة قديمة إلى حدوث فتحات تضمن لأشعة الشمس الكاملة أن تصل إلى الأرض و التي تجت البذور التي تنتظر حدوث ذلك.

ضرورة أخرى غير اعتيادية لإنبات بعض البذور هي الحاجة للخدش عن طريق التعرض للنار، فمن الواضح أن هذه الوسائل المنطرفة لا تنطبق إلا على البذور ذات الغلاف السميك للغاية وهي الأكثر شيوعاً بين أنواع البذور حيث تكون في هذه المناطق حرائق البرق الدورية جزءاً من التوازن الطبيعي، و في المناخات المتوسطة، بما في ذلك جنوب غرب الولايات المتحدة، تصنف مجموعة من النباتات تحت اسم غابة حرشية/أرض البلوط، هذه الشجيرات ذات النمو المنخفض تحمل أوراق صغيرة(ملمسها جلدي) غنية بمادة صمغية شديدة الاشتعال، إن الفضلات الورقية والفروع الجافة لهذه الشجيرات تشكل مادة سريعة الاشتعال للحرائق المتحركة خاصة على المنحدرات الشديدة حيث تنمو عادةً، إن بذور هذه النباتات تنجوا من الحرائق ليس بكثير من حرق سطحي، ولكن هذا الحرق كافي لتهيئتها لامتناس المياه خلال الأمطار القادمة، تتحول أجزاء من النباتات الأم المذكورة أعلاه إلى الرماد، والتي بدورها تعيد تدوير العناصر الغذائية للتربة، العناصر الغذائية الكامنة بلا فائدة في الفروع الميتة لسنوات، و بهذا تتم إعادة نمو شجيرات الغابة الحرشية من التيجان الجذرية من تحت الأرض. إن هذا النمو يكون أكثر نشاطاً و قوة من ذلك الذي حل محله، وأكثر قبولا للحيوانات التي فرت من الحرائق ولكنها سرعان ما تعود لتبدأ حياة جديدة. يكون نمو الشتلات سريعاً في التربة المفيدة و السوداء وخصوصاً مع سقوط أوراق الشجر، حيث تحلل العديد من أنواع النباتات المحبة للشمس مواقع غير ملائمة، وخصوصاً النباتات السنوية، لكن على الأقل يكون هذا بشكل مؤقت. عند محاولة زراعة العديد من أنواع الزهور البرية الصحراوية، وجدت أن بذورها الطازجة قد نبتت بشكل أفضل عند تسخينها في فرن على حرارة 120 فهرنهايت (49 درجة مئوية) لمدة أسبوع قبل الزراعة، ويعتقد أن مثل هذه المعاملة القاسية تعكس الحاجة إلى المعالجة المسبقة بالحرارة من أجل الإنبات في البرية، حيث يتم إنجازه هذه المعالجة طبيعياً/برياً خلال أشهر الصيف عندما تصل حرارة تربة الصحراء وبذورها المدفونة بشكل سطحي إلى درجات الحرارة هذه، و بهذا يتم ضمان الإنبات ونمو النباتات في أشهر الشتاء عندما تهطل الأمطار السنوية وتسود درجات الحرارة المنخفضة. إن النباتات المفضلة للاستخدام الزراعي و البستاني تشترك في العديد من الخصائص؛ من بينها سهولة وموثوقية إنبات بذورها. إن الأنواع النباتية الأصلية التي تحتاج لمتطلبات إنبات غير اعتيادية مثل تلك الموصوفة أعلاه، يتم إعطائها اهتماماً ضئيلاً من قِبل علماء النبات و عشاق الحدائق، وبالنسبة إليهم تعتبر ذات أهمية عامة فقط، لكن روعة وجمال الزهور البرية يجعل عناية زراعتها في الحديقة جدير بالاهتمام. بالنسبة لأولئك المهتمين، يمكن للجمعيات النباتية الأصلية في منطقتك توفير معلومات مفيدة عن طرق انتشار/تكاثر الأزهار البرية.