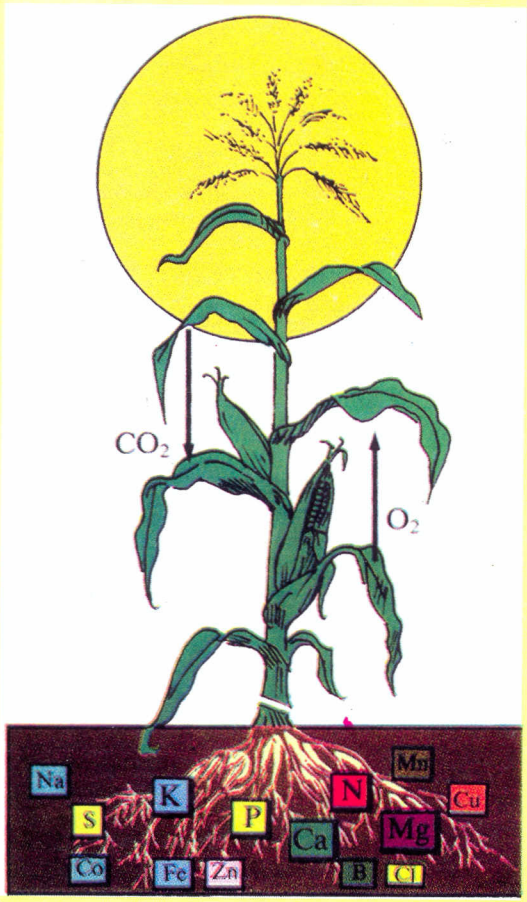
المملكة الاردنية الهاشمية

وزارة الزراعة

المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا

مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب



خلط الاسمدة على الصور الصلبة

اعداد

المهندس : محمد زهدي شعبان

الدكتور : وليـد القواسمـي

الدكتور : منيـر الـروسـان

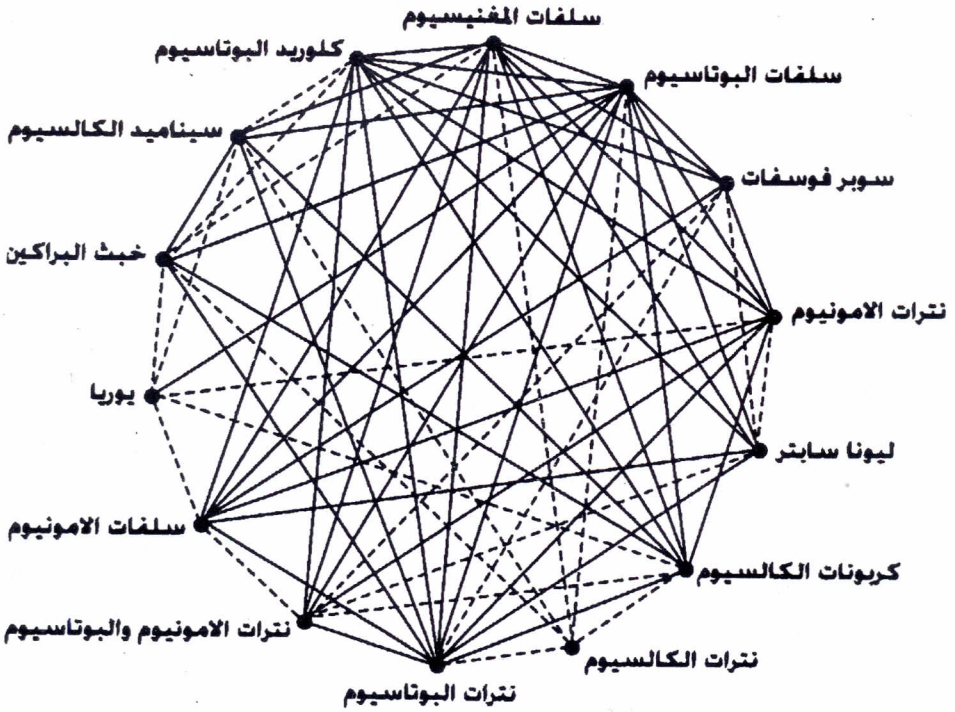
١٩٩٨

المملكة الاردنية الهاشمية
وزارة الزراعة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب

خلط الاسمدة
على الصور الصلبة

اعداد
المهندس : محمد زهدي شعبان
الدكتور : وليد القواسمي
الدكتور : منير الروسان

١٩٩٨



———— الأسمده التي يمكن خلطها وتخزينها

- - - - - - الأسمده التي يمكن خلطها للاستعمال مباشرة

لا يوجد خط يصل بينها الأسمده التي لا يفضل خلطها

خلط الأسمدة على الصورة الصلبة

نتيجة للتوسع الكبير الذي طرأ على قطاع الزراعة سواء كان أفقياً أو عامودياً، ازداد الاستخدام المكثف للأسمدة وانتشرت تبعاً لذلك انواع عديدة للأسمدة وتقنيات جديدة ومختلفة على صعيد المزرعة أوالمصنع لتحضير أنواع عديدة من الأسمدة تتناسب مع الاحتياجات المختلفة للمزارعين.

هناك عدة أنواع من الأسمدة الموجودة في السوق المحلي منها ما هو بسيط مثل الأسمدة الاحادية – التي تحتوي على عنصر غذائي واحد – ومنها ما يحتوي على أكثر من عنصر غذائي وتسمى أسمدة مركبة أو أسمدة كاملة – بحسب عدد العناصر الغذائية الموجودة فيها، وخصوصاً العناصر الغذائية الرئيسية الثلاثة وهي النيتروجين والفوسفور والبوتاس (N, P, K,) .

تختلف طرق إضافة السماد الى المحاصيل الزراعية فإما ان تضاف إلى التربة مباشرة على صورتها الصلبة، وإما ان تضاف عن طريق حقنها إلى نظام الري بعد إذابتها، وإما ان تضاف رشاً على الأوراق.

تهدف هذه النشرة الى التعرض لعملية خلط الأسمدة على الصورة الصلبة التي قد يلجأ اليها المزارع لتأمين الاحتياجات السمادية لمحصوله عن طريق إضافة الأسمدة الى التربة مباشرة. وغالباً ما يلجأ مزارعوا الأشجار والمحاصيل الحقلية الى إضافة الأسمدة بهذه الطريقة.

معظم الأسمدة المركبة الموجودة في السوق المحلي تتكون من مصادر سمادية بسيطة معروفة لدى المزارع. والسؤال الذي يطرح هنا: لماذا لا يقوم المزارع بخلط الأسمدة الأحادية البسيطة في مزرعته للحصول على سماد مركب؟

إن خلط الأسمدة من قبل المزارع يؤدي الى زيادة تقديره لأهمية العناصر الغذائية المختلفة بالنسبة للنبات. وتزيد معرفته بمصادر هذه العناصر، وطبيعة الأسمدة

المستعملة، والقيمة الغذائية لها، مما يؤدي الى الاستخدام الامثل لمثل هذه الأسمدة. هذا بالإضافة الى زيادة معرفة المزارع باهمية تحليل التربة قبل التسميد وذلك لمعرفة الكمية الفعلية التي يحتاجها من السماد لمحصوله.

بالإضافة إلى ما ذكر، يعتبر قيام المزارع بخلط الأسمدة البسيطة للحصول على سماد مركب في مزرعته من الأمور الهامة للأسباب التالية :

١ – تقليل الكلفة المالية، حيث ان السماد المركب المتحصل عليه من خلط الأسمدة البسيطة أقل كلفة من الأسمدة المركبة الجاهزة.

٢ – توفير الجهد اللازم لتوزيع الاسمدة البسيطة كل على حده. ولا سيما عند قلة توفر الأيدي العاملة في المزرعة.

٣ – تحفيز المزارع على التجريب للبحث عن التركيبة السمادية الاكثر ملائمة لتربة مزرعته ولمحاصيله حسب مراحل نموها.

٤ – توفير إمكانية إضافة أسمدة العناصر الصغرى التي يتم إضافتها عادة بكميات قليلة جداً يتعذر معها توزيعها في التربة بصورة متجانسة.

الأسمدة البسيطة والمركبة الموجود في السوق المحلي

يبين الجدول التالي بعض الأسمدة الموجودة في السوق المحلي ونسبة احتوائها على العناصر الغذائية الرئيسية وهي النيتروجين على صورة N والفوسفور على صورة P_2O_5 والبوتاس على صورة K_2O.

السماد	الصيغة الجزيئية	نسبة العنصر الغذائي (٪) $N:P_2O_5:K_2O$
الأسمدة النيتروجينية		
– نترات الامونيوم	NH_4NO_3	34-0-0
– سلفات الامونيوم	$(NH_4)SO_4$	21-0-0
– نترات الكالسيوم	$Ca(NO_3)_2$	15.5-0-0
– يوريا	$CO(NH_2)_2$	46-0-0
الاسمدة الفوسفاتية		
– فوسفات الأمونيوم	$NH_4H_2PO_4$	8-24-0
– سوبر فوسفات ثلاثي	$Ca(H_2PO_4)_2$	0-45-0
– فوسفات ثنائي الأمونيوم	$(NH_4)_2HPO_4$	18-46-0
– فوسفات أحادي الامونيوم	$NH_4H_2PO_4$	11-48-0
– حامض الفوسفوريك	H_3PO_4	0-54-0
الأسمدة البوتاسية		
– كلوريد البوتاسيوم	KCL	0-0-60
– نترات البوتاسيوم	KNO_3	13-0-44
– سلفات البوتاسيوم	K_2SO_4	0-0-50

الأمور الواجب مراعاتها عند خلط الأسمدة

هناك بعض الأمور الضرورية التي يجب مراعاتها عند خلط الأسمدة من قبل المزارع في مزرعته، حيث أنه ليس بالضرورة ان جميع الأسمدة الموجودة في السوق المحلي يمكن أن تخلط مع بعضها البعض دون أي محددات. فبعض الأسمدة لا يجوز خلطها مطلقا، وبعضها يمكن ان تخلط على ان يتم استعمالها خلال بضعة ايام بعد الخلط ويفضل إضافتها مباشرة إلى التربة، وبعضها يخلط دون أي محددات ويمكن ان تخزن لمدد طويلة.

فمثلاً :

- سماد نترات الأمونيوم يميل إلى امتصاص الرطوبة فيصبح لزجا، لذا فان عدم أخذ الحيطة والحذر عند استعماله او تخزينه ينتج عنه نشوب حرائق. وما ينطبق على نترات الأمونيوم ينطبق على نترات الصوديوم ولكن بخطورة أقل. لذلك فمثل هذه الأسمدة إذا ما أردنا استعمالها في الخلطة فيجب ان تكون بنسب قليلة لا تتجاوز ١٠٪ من السماد، على ان تستعمل مباشرة ولا تخزن.

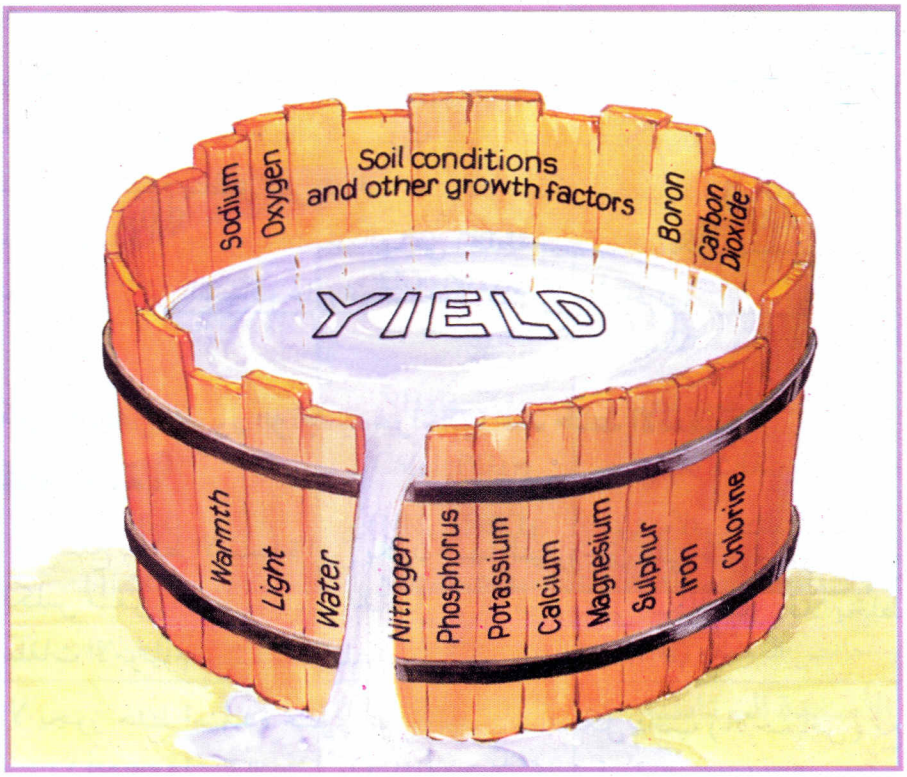
يمكن تلخيص الأمور الواجب مراعاتها عند خلط الأسمدة بالنقاط التالية :

١ . لا ينصح بخلط الأسمدة التي يكون فيها النيتروجين على صورة أمونيوم مع الكلس منفردا، وذلك للفقد الحاصل في الأمونيا على شكل غاز. فلا يخلط سلفات الامونيوم أو السماد البلدي مع الكلس المطفأ.

٢ . لا يجوز خلط أسمدة تحتوي على فوسفات بشكل ذائب (الأحماض) مع أسمدة تحتوي على كالسيوم قابل للذوبان لإمكانية تحول الفوسفات إلى شكل غير ذائب وغير قابل للإفادة. فلا يجوز خلط حامض الفسفوريك مع نترات الكالسيوم مثلاً.

٣ . لا يفضل خلط أسمدة ينتج عن خلطها أحماض، لما يسبب ذلك من تلف الاكياس التي يحفظ فيها السماد ويؤدي الى فقد العناصر السمادية. إن خلط السوبر فوسفات مع نترات الكالسيوم ينتج عنه تحرر حامض النتريك الذي يؤدي الى تلف اكياس السماد وتحرر الامونيا.

٤ . لا يفضل خلط الأسمدة التي لها قابلية لامتصاص الرطوبة مع أسمدة أخرى، وذلك لتميعها ، مما يؤدي الى تكوين كتل صلبة عند خلطها، مثل الاسمدة النتراتية واليوريا . ويمكن خلط هذه الاسمدة قبل اضافتها للتربة مباشرة اذا دعت الحاجة لذلك.



الجدول التالي يبين الأسمدة القابلة للخلط والتخزين، والأسمدة التي تخلط للإستعمال مباشرة، والأسمدة التي لا يفضل خلطها معاً.

	يوريا	سلفات الأمونيوم	نترات الكالسيوم	سلفات الكالسيوم	كلوريد البوتاسيوم	سوبر فوسفات احادي	سوبر فوسفات ثلاثي	فوسفات احادي الامنيوم	فوسفات ثنائي الامونيوم	المادة العضوية
يوريا	Δ	∅	⊗	Δ	⊗	⊗	⊗	∅	∅	Δ
سلفات الأمونيوم	∅	Δ	Δ	Δ	∅	∅	∅	∅	∅	Δ
نترات الكالسيوم	⊗	Δ	Δ	Δ	⊗	⊗	⊗	∅	∅	Δ
سلفات الكالسيوم	Δ	Δ	Δ	Δ	∅	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
كلوريد البوتاسيوم	⊗	∅	⊗	∅	Δ	∅	∅	∅	∅	∅
سوبر فوسفات احادي	⊗	∅	⊗	Δ	∅	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
سوبر فوسفات ثلاثي	⊗	∅	⊗	Δ	∅	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
فوسفات احادي الامنيوم	∅	∅	∅	Δ	Δ	∅	∅	Δ	Δ	Δ
فوسفات ثنائي الامونيوم	∅	∅	∅	Δ	Δ	∅	∅	Δ	Δ	Δ
المادة العضوية	Δ	Δ	Δ	Δ	∅	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

Δ **الأسمدة القابلة للخلط والتخزين.**

∅ **الأسمدة التي يمكن خلطها للاستعمال مباشرة.**

⊗ **الأسمدة التي لايفضل خلطها.**

كيفية إجراء عملية خلط الأسمدة

إن المقصود بخلط الأسمدة هو الخلط الميكانيكي وليس الكيميائي للمواد التي تحتوي على العناصر السمادية الرئيسية كالنيتروجين و الفوسفور والبوتاسيوم. وتتم عملية الخلط عادة بواسطة اجهزة خلط ميكانيكية متخصصة للحصول على خليط متجانس يحتوي على النسب والكميات المناسبة والمطلوبة. وبالإمكان أيضاً ان يقوم المزارع باستعمال أدوات بسيطة من أجل إجراء عملية خلط السماد في مزرعته.

يمكن اجراء عملية خلط الأسمدة في المزرعة باستخدام أدوات بسيطة تضمن تجانس توزيع العناصر الغذائية في المخلوط. حيث أن عدم تجانس الخليط يؤدي الى ضعف في توزيع العناصر الغذائية، فقد تحصل بعض النباتات على كمية من احد العناصر اقل مما هو مقرر، بينما تحصل على كمية أكبر مما هو مقرر من عنصر آخر.

ولضمان تجانس خلط الأسمدة ينصح بإتباع الإرشادات التالية :

١- جميع الأسمدة البسيطة المستخدمة، يجب أن تكون بشكل حبيبي، خالية من الكتل الكبيرة الناتجة عن تجمع الحبيبات نتيجة تعرض السماد الى رطوبة زائدة. لذلك يجب تكسير جميع الكتل الكبيرة، إن وجدت، والقيام بتنخيل السماد بواسطة منخل شبكي مناسب قبل إضافته إلى الخلطة.

٢- إذا كان حجم الخلطة المراد تحضيره كبير، فيجب تجزئة الكمية الى خلطات أصغر وبنفس نسبة العناصر المطلوبة، وذلك حتى يسهل التحكم في عملية الخلط.

٣- يجب إجراء عملية الخلط في مكان نظيف وعلى ارض صلبه، حيث نبدأ بنشر السماد المطلوب بكمية كبيرة، على الأرض أولاً، ثم تتم إضافة الأسمدة الأخرى وتوضع فوق السماد الأول. بعد ذلك يصار إلى نقل هذه الأسمدة الى كومة جديدة في مكان مجاور بواسطة المجرفة (الكريك) مع إجراء عملية

التقليب اثناء النقل. بعد الإنتهاء من نقل السماد الى الكومة الجديدة، يعاد نقل الكومة الجديدة بواسطة المجرفة ايضاً إلى المكان السابق. وهكذا تستمر العملية حتى نضمن ان السماد قد خلط بشكل جيد، وذلك عندما يتجانس توزيع لون وحجم حبيبات الأسمدة البسيطة المستعملة في الخليط.

٤- بعد الانتهاء من عملية الخلط يعبأ السماد الجديد في عبوات مناسبة الى ان يتم استعماله . ويجب تنظيف المكان والادوات المستعملة في العملية بعد الانتهاء من الخلط مباشرة.

* يجب ان تتجانس حبيبات الأسمدة المراد خلطها من حيث الحجم والكثافة والشكل لأن عدم تجانس مكونات المخلوط من حيث حجم الحبيبات السمادية وكثافتها وشكلها يؤدي الى الحصول على مخلوط غير متجانس نتيجة ظاهرة انفصال وتجميع الحبيبات المتماثلة في الحجم والشكل والكثافة مع بعضها البعض وبالتالي يؤدي الى توزيع غير متجانس في التربة.

مواصفات السماد المخلوط الجيد التحضير :

ومن مواصفات المخلوط الجيد التحضير ما يلي :

١ – ان يكون المخلوط على شكل حبيبات متجانسة، وينساب عند عملية التعبئة والإضافة بصورة سهلة ومتجانسة.

٢ – ان تكون محتويات المخلوط من العناصر الغذائية متطابق مع التراكيز المشار إليها على العبوات الجاهزة للإستعمال.

٣ – عدم حدوث الانفصال الفيزيائي لحبيبات المخلوط حسب حجمها وكثافتها وأشكالها. وضمان بقائها متجانسة عند نقلها وتوزيعها في التربة.

٤ – ان يكون المخلوط خالياً من حبيبات دقيقة قد تثير الغبار اثناء النقل والتوزيع.

٥ – ان لا يكون المخلوط قابلاً لإمتصاص الماء من الرطوبة الجوية.

العمليات الحسابية لتحضير خليط من أسمدة مختلفة :

لقد تم الاتفاق عالمياً على ان تكون التركيبة من العناصر الغذائية الكبرى والمثبتة على العبوات السمادية معبرة عن نسبة احتواء هذا السماد من النيتروجين على صورة N، ومن الفوسفور على صورة P_2O_5 ومن البوتاس على صورة K_2O وبنفس الترتيب.

فمثلاً : سماد مركب يحتوي على التركيبة التالية :

15-10-20، يحتوي على ١٥٪ من وزنه نيتروجين على صورة N

وعلى ١٠٪ من وزنه فوسفور على صورة P_2O_5

و ٢٠٪ من وزنه بوتاسيوم على صورة K_2O.

سنحاول توضيح كيفية إجراء الحسابات عن طريق مثال :

– حقل يحتوي على ١٠٠٠ شجرة منتجة.

– هناك توصية بأن يتم إضافة ما يلي :

٥٠٠ غم N لكل شجرة.

٢٥٠ غم P_2O_5 لكل شجرة.

٢٥٠ غم K_2O لكل شجرة.

اذا أردنا تحضير خلطة سمادية تلبي حاجة النبات من الأسمدة المتوفرة التالية :

سماد فوسفات ثنائي الأمونيوم (DAP) 0 - 46 - 18.

سماد سلفات الأمونيوم (أمونياك) 0 - 0 - 21.

سماد سلفات البوتاسيوم 50 - 0 - 0.

كيفية اجراء الحسابات :

بما ان عدد الأشجار ١٠٠٠ شجرة، إذاً فنحن بحاجة الى ٥٠٠ كغم N، و ٢٥٠ كغم P_2O_5 و٢٥٠ كغم K_2O

يتم حساب الكميات المطلوبة من الأسمدة المختلفة حسب المعادلة التالية :

$$\text{وزن السماد المطلوب} = \frac{\text{وزن العنصر المطلوب}}{\text{نسبة العنصر في السماد}}$$

عادة تجرى حساباتنا انطلاقا من الأسمدة المتوفرة لدينا وهي هنا داب (DAP)، سلفات الأمونياك، سلفات البوتاسيوم، ونبدأ بالسماد الذي يحتوي على أكبر عدد من العناصر وهو في هذه الحالة داب (DAP)، وأول عنصر نحسب الكمية المطلوبة منه هو الذي يوجد له مصدر سمادي واحد فقط، وهو في هذه الحالة الفوسفور الموجود في سماد داب (DAP). وبناءاً على المعادلة أعلاه فان كمية سماد داب (DAP) التي يجب إضافتها لتأمين ٢٥٠ كغم (P_2O_5) هي

$$\text{وزن السماد المطلوب} = \frac{٢٥٠ \times ١٠٠}{٤٦} = ٥٤٣,٥ \text{ كغم.}$$

عند إضافة هذه الكمية من سماد داب (DAP) فإننا نكون قد أضفنا كمية

$$\text{النيتروجين التالية} = \frac{٥٤٣,٥ \times ١٨}{١٠٠} = ٩٧,٨ \text{ كغم}$$

اذاً فكمية النيتروجين التي يجب ان نضيفها من مصدر اخر

$$= ٥٠٠ - ٩٧,٨ = ٤٠٢,٢ \text{ كغم.}$$

وسنجد أن مركب سلفات الامونيوم هو الأنسب للحصول على هذه الكمية، وبذا يكون المطلوب منها ما يلي :

$$\text{وزن السماد المطلوب} = \frac{٤٠٢,٢ \times ١٠٠}{٢١} = ١٩١٥ \text{ كغم سلفات الأمونيوم.}$$

ويبقى عنصر البوتاسيوم والذي سنحصل عليه من سماد سلفات البوتاسيوم وفق المعادلة التالية :

$$\frac{٢٥٠ \times ١٠٠}{٥٠} = ٥٠٠ \text{ كغم سلفات البوتاسيوم يلزم إضافتها للخلطة المطلوبة.}$$

وبذا يكون وزن خلطة السماد التي تم تحضيرها = ٢٩٥٨,٥ كغم،

وبقسمة هذه الكمية على عدد الأشجار فان كمية السماد الخليط الذي يجب إضافتها لكل شجرة يساوي ٢,٩٦ كغم.

* وما ينطبق على حساب احتياجات الشجرة ينطبق على حساب احتياجات البيت البلاستيكي واحتياجات الدونم.

نشرة رقم ١٢٧
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
من برنامج بحوث الزراعة المروية
تلفون: ٤٧٢٥٠٧١ فاكس: ٤٧٢٦٠٩٩
١٩٩٨

المطابع العسكرية