بحيث يسهل استعمالها رشًّا على النموات الخضرية، كما يمكن استعمالها أرضًا، وخاصة بعد إذابتها فى مياه الرى بالتنقيط.

خصائص الأسمدة الكيميائية

يتم التفضيل بين الأسمدة على أساس خصائصها: من حيث محتواها من العناصر الغذائية، وسرعة تيسرها للنبات، ودرجة ذوبان الأسمدة فى الماء، وتأثيرها فى ملوحة وحموضة التربة.

ذوبان الأسمدة فى الماء

تتوقف فاعلية السماد على درجة ذوبانه فى الماء. وتزداد أهمية خاصية الذوبان هذه عند التسميد رشًّا، أو عند تحضير المحاليل البادئة؛ حيث قد يتطلب الأمر تسخين الماء أولاً للمساعدة على إذابة الأسمدة البطيئة الذوبان. وتختلف الأسمدة البسيطة كثيرًا فى مقدرتها على الذوبان فى الماء، كما يتضح من جدول (٢-١٠) كالتالى:

١- لا يذوب أكسيد النحاس فى الماء.

٢- يتحلل كل من سينواميد الكالسيوم، وموليبدات الأمونيوم فى الماء.

٣- أقل الأسمدة قابلية للذوبان فى الماء هى: البوراكس(١٪)، والسوبر فوسفات العادى (٢٪)، والسوبر فوسفات الثلاثى (٤٪).

٤- أكثر الأسمدة قابلية للذوبان فى الماء هى: نترات الأمونيوم (١١٨٪)، وكبريتات المنجنيز (١٠٥٪)، ونترات الكالسيوم (١٠٢٪).

٥- تعتبر باقى الأسمدة عالية نسبيا فى قابليتها للذوبان فى الماء، وتتراوح بين ١٣٪ فى نترات البوتاسيوم و٧٨٪ فى اليوريا.

جدول (٢-١٠): درجة ذوبان الأسمدة البسيطة فى الماء.

السماد	عدد أجزاء السماد التى يمكن إذابتها فى ١٠٠ جزء ماء
نترات الأمونيوم	١١٨
سلفات الأمونيوم	٧١
سيناميد الكالسيوم	يتحلل
نترات الكالسيوم	١٠٢
فوسفات الأمونيوم الأحادية	٢٣
فوسفات الأمونيوم الثنائية	٤٣
نترات الصوديوم	٧٣
نترات البوتاسيوم	١٣
السوبر فوسفات العادى	٢
السوبر فوسفات المركز (الثلاثى)	٤
اليوريا	٧٨
موليبدات الأمونيوم	يتحلل
البوراكس	١
كلوريد الكالسيوم	٦٠
أكسيد النحاس	صفر (غير قابل للذوبان)
كبريتات النحاس	٢٢
كبريتات الحديد	٢٩
كبريتات المغنيسيوم	٧١
كبريتات المنجنيز	١٠٥
كلوريد الصوديوم	٣٦
موليبدات الصوديوم	٥٦
كبريتات الزنك	٧٥
كلوريد البوتاسيوم	٣٥
كبريتات البوتاسيوم	٧

تأثير الأسمدة على ملوحة التربة

يؤدى استخدام الأسمدة إلى زيادة تركيز الأملاح فى المحلول الأرضى. ويعبر عن هذه الزيادة بدليل الملوحة Salt Index. ويقدر دليل الملوحة بإضافة السماد إلى التربة، وقياس الزيادة التى تحدث فى الضغط الأسموزى للمحلول الأرضى، بالمقارنة بتلك التى تحدث عند إضافة وزن مماثل من نترات الصوديوم. وعلى ذلك.. فدليل الملوحة لسمادٍ ما هو النسبة المئوية للزيادة فى الضغط الأسموزى الناتج من استعمال هذا السماد، بالمقارنة بتلك التى تحدث عند إضافة وزن مماثل من نترات الصوديوم.

وتختلف الأسمدة كثيرًا فى خاصية دليل الملوحة؛ بما فى ذلك الأسمدة المركبة المتماثلة التحليل. وعمومًا .. فكلما ازداد تحليل السماد، انخفض دليل الملوحة لكل وحدة من السماد، كذلك فإن أملاح النيتروجين والبوتاسيوم ذات دليل ملوحة أعلى مما لأملاح الفوسفور.

هذا .. ويجب أن يؤخذ دليل الملوحة فى الحسبان عند إضافة الأسمدة قريبًا من البذور، وعندما تكون الملوحة مرتفعة أصلاً فى التربة أو فى ماء الرى (Tisdale & Nelson ١٩٧٥).

وعند مقارنة الأسمدة بعضها ببعض يجب أن يكون أساس المفاضلة بينها هو دليل الملوحة لكل وحدة سمادية.. فبعض الأسمدة — كنترات الأمونيوم، وكلوريد البوتاسيوم — ذات دليل ملوحة أعلى من نترات الصوديوم، ولكن كليهما أقل من نترات الصوديوم فى دليل الملوحة لكل وحدة من السماد. ويعتبر سماد نترات الصوديوم أعلى الأسمدة فى دليل الملوحة الجزئى (أى لكل وحدة من السماد)؛ ولذلك فإنه يتخذ أساسًا للمقارنة. ويوضح جدول (٢–١١) دليل الملوحة لأهم الأسمدة الشائعة الاستعمال.

(Balba ١٩٩٥).

الجزئى لكل وحدة
ن العنصر السمادى

جدول (٢–١٥): مقارنة الأسمدة ذات التأثير الحامضى على أساس الوحدة السمادية.

السماد	كمية كربونات الكالسيوم (كجم) اللازمة لمعادلة التأثير الحامضى الذى يحدثه ١٠ كجم من النيتروجين
نترات الأمونيوم	١٨
فوسفات أحادى الأمونيوم	٥٣,٥
كبريتات الأمونيوم	٥٣,٥
اليوريا	١٨

الأسمدة العضوية وأهميتها

أنواع الأسمدة العضوية ومحتواها من العناصر المعدنية

تتضمن الأسمدة العضوية كل مصادر العناصر المغذية التى يُحصل عليها من مصادر عضوية، سواء أكانت نباتية، أم حيوانية، أم ميكروبية. ويبين جدولا (٢–١٦)، و(٢–١٧) محتوى الأسمدة العضوية الرئيسية من عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم أما جدول (٢–١٨) فيبين كميات العناصر الصغرى التى يوفرها إضافة ٤٥ طن من سبلة الماشية للهكتار، مقارنة بما تمتصه أربع زرعات محصولية متتابعة منها (White ١٩٩٧). ولإجراء الحسابات للفدان (عند التسميد بـ ٢٠ طن سبلة ماشية) تُقسم جميع الأرقام فى جدول (٢–١٨) على ٢,٣٨.

جدول (٢–١٦): مدى محتوى الأسمدة العضوية الرئيسية من عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم، وكذلك النسبة الأكثر تكرارًا فى التحاليل (الـ **median**، وهى التى تظهر بين قوسين)، وذلك على أساس الوزن الرطب (**White ١٩٩٧**).

السماد	المادة الجافة	N	P	K
سبلة الماشية	١١– ٩٢	٠,٢– ٣,٥	٠,٠٤– ٣,٥	٠,٠٨– ٣,٦
	(٢٣)	(٠,٦)	(٠,٦)	(٠,٦)
سبلة الدواجن	٥– ٩٦	٠,١– ٦,٨	٠,٠٤– ٣,٤	٠,٠٣– ٣,٦
	(٢٩)	(١,٧)	(٠,٦)	(٠,٦)
بول الحيوانات	١–٦٠	٠,٠٠٥– ٤,٨	٠,٠٠٠٢– ١,١	٠,٠٠٠٨– ٣,٥
	(٤)	(٠,٣)	(٠,٤)	(٠,٢٥)

يتبع