ويمكن أثناء نمو المحصول علاج نقص الزنك بالرش بمحلول ٠,٥٪ كبريتات زنك على أن يكون الرش بمعدل ١٠٠– ١٢٠ لتر للفدان.

كذلك يمكن التسميد بالزنك المخلبى لكن مع خفض الكميات المستعملة منه إلى ثُلث الكميات الموصى بها من الزنك المعدنى نظرًا لزيادة كفاءته عنه بهذا القدر.

كما يفيد التسميد العضوى فى التغلب على مشكلة نقص الزنك إذا استعمل سماد مثل سبلة الماشية بمعدل ١٥– ٢٠ طن للفدان (Follett & Westfall ٢٠٠٦).

طرق التسميد

طرق إضافة الأسمدة الجافة

تضاف الأسمدة الجافة إلى التربة بعدة طرق كما يلى:

١–نثر الأسمدة على سطح التربة قبل الحرث.

٢–نثر الأسمدة على سطح التربة بعد الحرث، ثم خلطها بالتربة بالتسوية والتزحيف.

٣–نثر الأسمدة على سطح التربة بعد الإنبات فى حالة الزراعة فى أحواض.

٤–إضافة الأسمدة (سرًّا) فى بطن خط الزراعة.

٥–إضافة الأسمدة "تكبيشًا" إلى جانب النباتات فى خط الزراعة.

٦–إضافة الأسمدة سرا فى خنادق إلى جانب خط الزراعة بنحو ٥– ٨ سم، وأسفل مستوى البذور بنحو ٥– ٨ سم، ويجرى ذلك باستخدام الآلات.

ومن الأهمية بمكان عدم إضافة السماد الجاف مختلطًا بالبذور، أو قريبًا جدًّا منها؛ لأن ذلك يؤدى إلى ضعف الإنبات، وضعف نمو البادرات، ونقص المحصول والعادة هى إضافة السماد الجاف أسفل مستوى البذور بنحو ٥– ٧,٥ سم، أو تحتها مباشرة، أو إلى أحد الجانبين بنحو ٥– ٧ سم.

التسميد بالرش

يختلف التسميد بالرش عن التسميد مع ماء الرى بالرش. ففى الحالة الأولى يكون

الهدف هو إضافة السماد إلى الأسطح الورقية، بينما يكون الهدف فى الحالة الثانية هو إيصال السماد إلى التربة مع ماء الرى بالرش.

ولا يفيد التسميد بالرش إلا فى حالة العناصر الدقيقة فقط؛ حيث يمكن للأوراق أن تحصل على حاجة النبات من العناصر الدقيقة بهذه الطريقة. هذا.. ولا يمكن للأوراق امتصاص كل حاجة النبات من العناصر الضرورية الأخرى – وخاصة النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم – لاحتياج النبات إلى كميات كبيرة من هذه العناصر، بالإضافة إلى استحالة تركيز المحلول السمادى فى محلول الرش عن حد معين، وإلاّ احترقت أوراق النبات. ويعنى ذلك توزيع الكمية المطلوبة من السماد على عدد كبير من الرشات قد يصل إلى ١٥– ٢٠ رشة؛ مما يجعل الطريقة غير اقتصادية. وفى الحالات التى ذكرت فيها استفادة النباتات من الرش باليوريا يُرجح أن تكون الاستفادة قد حدثت عن طريق الجذور بعد سقوط محلول اليوريا على التربة (Thompson & Kelly ١٩٥٧).

وعليه .. فلا ينصح بالتسميد بهذه الطريقة إلا بالنسبة للعناصر الدقيقة والعناصر المغذية الكبرى غير الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم. أما بالنسبة لهذه العناصر الأولية، فلا تتبع معها طريقة التسميد بالرش إلا لسد نقص طارئ فى أىٍّ منها، إلى أن يمكن إجراء التسميد بالطرق الأخرى. وفى هذه الحالة تعتبر اليوريا أفضل مصادر الآزوت، وفوسفات ثنائى الأمونيوم أفضل مصادر الفوسفور، وكبريتات البوتاسيوم أفضل مصادر البوتاسيوم. كما يمكن الرش بالأسمدة السائلة، أو بالأسمدة المركبة السريعة الذوبان.

العوامل المؤثرة فى فاعلية التسميد بالرش

تتأثر فاعلية التسميد بالرش بعدة عوامل كما يلى (عن المركز القومى للبحوث ١٩٩٧):

١– عوامل خاصة بالنبات نفسه، مثل:

الصنف	عمر النبات	عمر الورقة
وجود طبقة شمعية على الأوراق	وجود شعيرات على الأوراق	عدد الثغور
الحالة الغذائية	خواص سطح الورقة السفلى والعلوى	

٢- عوامل بيئية، مثل:

درجة الحرارة	شدة الإضاءة ونوعية الضوء	الفترة الضوئية
الرياح	الرطوبة النسبية	جفاف التربة
وقت الرش من اليوم	الجهد الأسموزى	الإجهاد الغذائى

٣- عوامل خاصة بمحلول الرش، مثل:

السماد المستخدم	نوعية الماء	التركيز
الـ pH	المواد الحاملة	المادة الناشرة
معدل الاستخدام	طريقة الاستخدام	

معدل امتصاص العناصر وانتقالها فى النبات عند التسميد بالرش

تتباين العناصر فى سرعة امتصاصها عند إضافتها رشًّا، كما يلى:

١- سريعة وتشمل نيتروجين اليوريا والبوتاسيوم والزنك.

٢- متوسطة وتشمل الكالسيوم والكبريتات والمنجنيز والبورون.

٣- بطئية وتشمل المغنيسيوم والنحاس والحديد والموليبدنم.

وتتباين العناصر – كذلك – فى سرعة تحركها فى النبات بعد امتصاصها، كما يلى:

١- متحركة وتشمل نيتروجين اليوريا والبوتاسيوم والفوسفور والكبريتات.

٢- متحركة جزئيًّا وتشمل الزنك والنحاس والمنجنيز والبورون والموليبدنم.

٣- غير متحركة وتشمل الحديد والكالسيوم والمغنيسيوم (Kant & Kafkafi ٢٠٠٧).

مضار الاعتماد على اليوريا كمصدر وحيد للنيتروجين عند التسميد بالرش

قد يكون تكرار الرش الورقى باليوريا سامًّا للنباتات حتى ولو كان ذلك بكميات

معتدلة. وتكون النباتات التى تعتمد على اليوريا كمصدر وحيد للنيتروجين أضعف نموًّا عن نظيراتها التى تسمد بنترات الأمونيوم. ومن الأسباب المحتملة لسمية اليوريا إطلاقها لأيون الأمونيوم NH_4^+ أثناء استفادة النبات منها. وتعد التركيزات العالية من أيون الأمونيوم سامة لأنها تشتت تدرج الـ pH عبر الأغشية البيولوجية؛ الأمر الذى يكون ضرورى للعمليات الأيضية مثل البناء الضوئى والتنفس. هذا .. إلاّ أن المعاملة بالـ phenylphosphorodiamidate – الذى يثبط نشاط إنزيم اليوريز urease – أظهرت أن السمية التى يُحدثها التسميد باليوريا – فقط – مردها إلى اليوريا – ذاتها – وليس إلى أيون الأمونيوم.

وقد أدت إضافة النيكل للمحلول المغذى للطماطم على صورة $NiCl_2$ بتركيز ١,٠ ميكرومول إلى تحسين نمو بادرات الطماطم التى اعتمدت على الرش الورقى باليوريا كمصدر رئيسى للنيتروجين، وقد صاحب ذلك زيادة انتقال اليوريا من النموات الخضرية إلى الجذور، بينما لم يكن للنيكل أى تأثير على نشاط إنزيم اليوريز urease (Nicouland & Bloom ١٩٩٨).

تحرك الكالسيوم والفوسفور فى النبات عندما تكون إضافتهما رشًا

بينما لا يتحرك الكالسيوم المضاف بطريقة الرش الورقى إلاّ إلى قمة الأوراق التى يصلها محلول الرش، ولا يخرج منها إلى أى جزء آخر من النبات، فإن الفوسفور الذى يصل لأى جزء من النبات يصل إلى كافة الأجزاء النباتية الأخرى، بما فى ذلك الجذور والقمة النامية. وفى المقابل.. يزداد امتصاص وانتقال الكالسيوم المضاف أرضًا إلى الأجزاء العليا من النبات عن امتصاص وانتقال الفوسفور المضاف رشًّا (Sato وآخرون ١٩٩٨).

ويلاحظ أن الفوسفور يمتص بسرعة عندما يكون متحدًا مع أيون الأمونيوم، وموجودًا معه. ويساعد وجود اليوريا على زيادة الامتصاص. ويتأثر امتصاص الفوسفور – بشدة – بدرجة الحرارة؛ حيث نجد أن الـ Q_{10} يزيد على ٣ فى الفوسفور، بينما لا يزيد على ٢ فى العناصر الأخرى. (Wittwer ١٩٦٩).

هـذا.. ويزيـد امتـصاص العناصـر عـن طريـق الأوراق مـع ارتفـاع درجـة الحـرارة، وانخفـاض pH محلـول الـرش عـن ٧، وفـى الأوراق الحديثـة، ومـن الـسطح الـسفلى للأوراق، ومن الأوراق غير المغطاة بطبقة شمعية سميكة.

وفى الأراضى التى يثبت فيها الفوسفور بدرجة كبيرة – سواء أكانت هذه الأراضـى حامضية (حيث يثبت الفوسـفور فـى صـورة فوسـفات الحديـد وفوسـفات الألومنيـوم) أم قلوية (حيـث يثبـت الفوسـفور فـى صـورة فوسـفات ثلاثـى الكالـسيوم) – فإنـه يوصـى (الإدارة العامة للتدريب – وزارة الزراعة ١٩٨٣) بإضافة سماد السوبر فوسفات رشا على النباتات. ويحضر محلـول الـرش بتركيـز ٤٪؛ حيـث يلـزم ٤ كجـم مـن سمـاد الـسوبر فوسفات لكل ١٠٠ لتر ماء. يترك السماد أولاً لمدة ١٢ ساعة فى كمية من الماء، ثم يُقلب بعد ذلك جيدًا، ويرشح، وينقل الراشح إلى موتور الرش، ويكمل إلى الكمية المناسبة وهى ١٠٠ لتر. وينصح بأن يكون الرش فى الصباح الباكر، أو فى آخر النهار، وأن يبـدأ بعـد شهر من إنبات البذور أو من الشتل، ويكرر كل ١٠ – ١٥ يومًا بعد ذلك حتى الحصاد.

وبالنسبة للأسمدة الورقية يكـون الـرش بتركيـز ٠,١٥٪ فـى بدايـة حيـاة النبـات، وتزداد إلى ٠,٢٪ بعد ذلك. أما بالنسبة للمحاليل المغذيـة العـضوية (التـى تحتـوى علـى مواد مخلبية)، فيكون الرش بتركيز ٠,٠٥٪ فى بدايـة حيـاة النبـات، وتـزداد إلى ٠,١٪ بعد ذلك. وفى كلتا الحالتين يكون الرش كل ٢– ٣ أسابيع.

التسميد بالحديد بطريقة الرش

قد يؤدى رش الحديد المخلبى أو المعدنى إلى الـتخلص مـن أعـراض الإصـفرار التـى يُحدثها نقص العنصر، إلاّ أن ذلك قد لا يكون مؤثرًا فـى زيـادة المحـصول، مـا لم يبـدأ الرش فى طور البادرة، ويكرر كل ١٠– ١٥ يومًا. ويستخدم فى الرش – عادة – محلول ٢٪ كبريتات حديدوز (٢٠٪ حديـد) مـع اسـتعمال ٦٠ – ١٢٠ لـتر مـن محلـول الـرش للفدان. ويفيد – كثيرًا – استخدام مادة ناشرة فى زيادة كفـاءة عمليـة التـسميد بـالرش. أمـا إذا اسـتخدم الحديـد المخلبـى فإنـه يـتعين خفـض التركيـز المـستعمل إلى ١٪ فقـط (Follett & Westfall ٢٠٠٦).

التسميد بالبورون بطريقة الرش

البورون ليس من العناصر المتحركة فى النبات؛ ولذا .. يتعين توفيره للنبات فى جميع مراحل نموه. وتفيد المعاملة بالرش فى تصحيح وضع نقص العنصر فى الأنسجة التى يصلها محلول الرش، ولكن تأثيرها يكون محدودًا على النموات الجديدة. هذا .. على الرغم من حدوث انتقال محدود لقدر قليل من البورون فى بعض الأنواع النباتية (Brown & Hu ١٩٩٨).

التسميد بالموليبدنم بطريقة الرش

تزداد الحاجة إلى التسميد بالموليبدنم فى الأراضى التى ينخفض فيها الـ pH عن ٥,٥، تلك التى يزداد محتواها من الحديد.

ويمكن مدّ النباتات بحاجتها من العنصر بالرش بموليبدات الصوديوم بمعدل ٥٦,٥ جم للفدان فى مالا يقل عن ١٢٠ لتر ماء، مع استعمال مادة ناشرة. ومع المحاصيل الحساسة لنقص العنصر يجب تكرار الرش كل أسبوعين (Warncke وآخرون ١٩٩٢).

التسميد مع ماء الرى بالغمر

يتم فى هذه الطريقة إيصال السماد إلى النباتات مع ماء الرى، وتستخدم لذلك الأسمدة السائلة أو الأسمدة القابلة للذوبان فى الماء. ويتم — عادة — تحضير محلول مركز من السماد يتم إدخاله بطرق خاصة مع ماء الرى. وفى الحالات التى لا تتطلب كميات كبيرة من ماء الرى — كما فى رى المشاتل — يمكن إذابة الكمية المطلوبة من السماد فى كمية الماء المزمع استخدامها فى الرى.

ومن أكبر عيوب التسميد بهذه الطريقة عدم تجانس توزيع السماد على المساحة التى يُراد ريها؛ حيث تصل كمية من السماد إلى التربة عند بداية قنوات الرى أكبر من الكمية التى تصل عند نهايتها. وتجب معرفة المدة التى تستغرقها عملية الرى بدقة؛ حتى يمكن توزيع السماد بصورة متجانسة خلال عملية الرى كلها. ومن مشاكل هذه الطريقة فى التسميد أيضًا اختلاف الأراضى كثيرًا فى نفاذيتها لماء الرى، واختلاف نفس الأرض فى درجة نفاذيتها فى الأوقات المختلفة.

ويمكن تنقيط محاليل السماد فى ماء الرى مباشرة. وقد تستعمل أجهزة خاصة لإضافة الكميات اللازمة من الأسمدة الصلبة إلى ماء الرى؛ حيث تذوب أثناء جريان الماء.

وتحسب كمية محلول السماد السائل التى تجب إضافتها إلى ماء الرى فى زمن محدد كالتالى:

كمية محلول السماد باللتر / ساعة =

عدد الأفدنة التى تروى / ساعة × كمية السماد المراد استعمالها بالكجم / فدان

كمية السماد فى محلول السماد بالكجم / لتر

أو تحسب كمية السماد السائل أو الصلب التى تضاف إلى ماء الرى فى زمن محدد كالتالى:

كمية السماد بالكجم أو باللتر / ساعة =

عدد الأفدنة التى تروى × كمية السماد الصلب بالكجم أو السائل باللتر / فدان

المدة التى يستغرقها رى الحقل بالساعة

ويمكن الاستعانة بجدول (٣–٢٩) فى تحديد معدل تدفق السماد السائل فى ماء الرى إذا عُلِمَ معدل التسميد اللازم باللتر فى الساعة.

أما جدول (٣–٣٠) فيُبين كميات الأسمدة المختلفة بالجرام اللازم إذابتها فى ١٠٠ لتر ماء لإعطاء محاليل سمادية يحتوى كل منها على ١٠٠ جزء فى المليون نيتروجينًا، و١٠٠ جزء فى المليون بوتاسيوم، ويمكن استخدامها فى رى الشتلات.

ويتم تحضير المحاليل المغذية بالتركيزات المطلوبة – حسب الحاجة – باستخدام المعادلات التالية:

جدول (٣-٢٩): معدل تدفق السماد السائل فى ماء الرى إذا عُلِمَ معدل التسميد اللازم باللتر فى الساعة.

معدل التسميد المطلوب (لتر / ساعة)	معدل تدفق السماد معبرًا عنه بعدد الثوانى اللازمة لملء وعاء سعته ٢٥٠ مل
٢	٤٥٠
٤	٢٢٥
٦	١٥٠
٨	١١٢
١٠	٩٠
١٢	٧٥
١٦	٥٦
٢٠	٤٥
٢٥	٣٦
٣٠	٣٠
٤٠	٢٢
٥٠	١٨
٦٠	١٥
٧٥	١٢
١٠٠	٩

تركيز العنصر المغذى بالجزء فى المليون

= (وزن السماد بالجرام × النسبة المئوية للعنصر المغذى فى السماد × ١٠) / نسبة التخفيف.

فمثلاً .. إذا خففت ١٥٠ جم من نترات الأمونيوم فى المحلول السمادى المركز (القياسى) بمقدار ١٥٠ جزءًا من الماء، فإن تركيز المحلول المغذى بالجزء فى المليون يصبح:

(١٥٠ (جم) × ٣٥ (٪) × ١٠)/ ٢٥٠ (التخفيف) = ٢١٠ أجزاء فى المليون.

جدول (٣-٣٠): كميات الأسمدة اللازمة لتحضير محاليل مغذية لرى الشتلات (يحتوى كل منها على ١٠٠ جزء فى المليون من كل من النيتروجين والبوتاسيوم).

السماد	الكمية بالجرام لكل ١٠٠ لتر ماء
١- نترات الأمونيوم	٢٠
نترات البوتاسيوم	٣٠
٢- نترات الصوديوم	٣٥
نترات البوتاسيوم	٣٠
٣- نترات الكالسيوم	٣٥
نترات البوتاسيوم	٣٠
٤- اليوريا	١٥
نترات البوتاسيوم	٣٠
٥- سماد مركب ١٢- ٤- ٨	٦٠
نترات البوتاسيوم	١٥
٦- سماد مركب ١٢-١٢-١٢	٧٥
٧- سماد مركب ١٥- صفر — ١٥	٦٠
أو اية نسب أخرى من الفوسفور	

وبالعكس.. فإن عدد جرامات السماد التى تلزم لكل لتر من المحلول السمادى القياسى.

= (تركيز العنصر السمادى بالجزء فى المليون × التخفيف) / (نسبة العنصر فى السماد × ١٠).

فمثلاً.. إذا كان تركيز النيتروجين فى المحلول المغذى ٢٥٠ جزءًا فى المليون، وكان تخفيف السماد القياسى بنسبة ١ : ٢٠٠ .. فإن كمية سلفات الأمونيوم التى تجب إضافتها لكل لتر من الماء لعمل محلول سمادى قياسى تصبح:

(٢٥٠ (جزءًا فى المليون) × ٢٠٠ (التخفيف)) / (٢١ (٪) × ١٠)

= ٢٣٨ جم / لتر من المحلول السمادى القياسى (عن Boatfield & Hamilton ١٩٩٠).

وفى المساحات الصغيرة – كما فى الزراعات المحمية والحدائق المنزلية – يمكن التأكد من وجود السماد فى مياه الرى بإضافة صبغات خاصة إلى المحلول السمادى؛ مثل الصبغة الزرقاء Fertilizer Dye التى يحضر محلولها المركز بتركيز جرام واحد منها فى اللتر، ثم يستخدم المحلول المركز مع ماء الرى بنسبة ١ : ١٠٠.

التسميد مع ماء الرى بالتنقيط

يعتبر التسميد مع ماء الرى بالتنقيط من أبسط وأنجح طرق التسميد؛ لأن كمية الماء المستخدمة فى الرى تكون قليلة نسبيًا؛ الأمر الذى يمكن معه إذابة السماد فى كل كمية الماء المستخدمة فى الرى. كما أن السماد يكون ميسرًا بالقرب من جذور النباتات، ولا يفقد منه شىء يذكر بالرشح. وتفيد هذه الطريقة فى التسميد بصفة خاصة فى الأراضى التى تناسبها طريقة الرى بالتنقيط.

وقد أدى تطوير الرى بالتنقيط فى ١٩٦١ بواسطة كلٍ من R. Chapin فى نيويورك، و V. Hansen فى الدانمرك، وB. Blass فى إسرائيل إلى فتح الطريق إلى أوسع التقدمات فى إدارة التسميد فى محاصيل الخضر. وقد شكَّلت الدراسات المبكرة فى هذا الشأن فى كل من إسرائيل وفلوريدا وكاليفورنيا خلال سبعينيات القرن العشرين أساس تكنولوجيا الرى بالتنقيط والرسمدة (عن Hochmuth ٢٠٠٣).

كيفية إدخال (حقن) الأسمدة فى مياه الرى

يتم إدخال الأسمدة مع مياه الرى؛ وذلك بحقن محلول سمادى مركز فى ماء الرى بنسبٍ معينة، أو بإذابة السماد اللازم كله فى كمية من الماء تكفى لرى المساحة المطلوبة، وتستخدم فى الرى مباشرة.

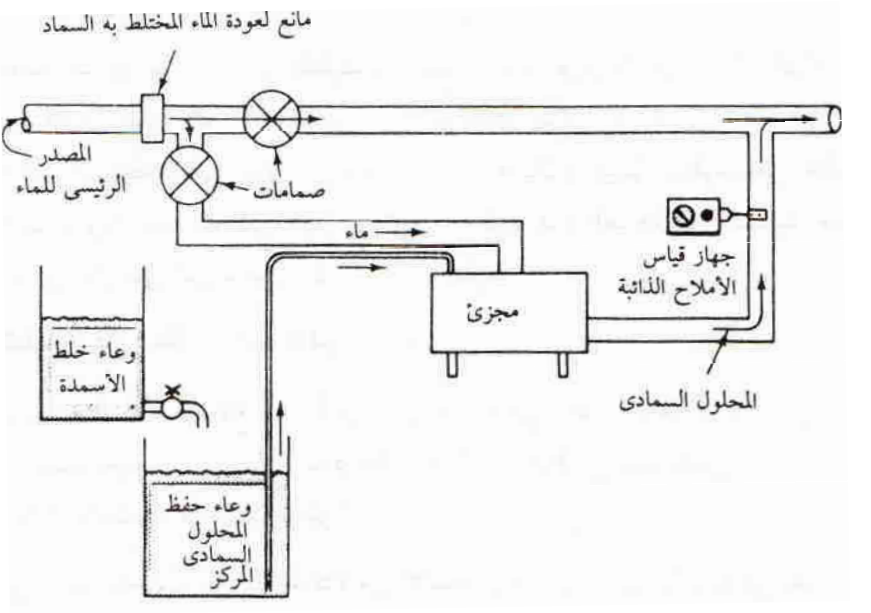
فى حالة استعمال المحاليل المركزة من الأسمدة يتم أولاً خلط الأسمدة فى خزانات خاصة، ثم ينقل منها المحلول السمادى المركز الخالى من الشوائب والرواسب إلى خزان آخر يسمى "خزان المحلول السمادى". يتصل هذا الخزان بجهاز خاص يسمى "حاقن injector" أو "مجزئ proportioner" يقوم بخلط كميات محدودة من المحلول السمادى المركز والماء معًا (شكل ٣-٦). ويمر ماء الرى المخلوط به السماد بعد ذلك على جهاز يقيس مقدار الزيادة فى درجة التوصيل الكهربائى للماء التى أحدثتها الأملاح السمادية. وتتراوح درجة التوصيل الكهربائى لماء الرى المخلوط به السماد عادة بين ١,٤ و٢,٨ مللى موز / سم فى درجة حرارة ٢٥°م.

كذلك يركب صمام بين مصدر الماء المستخدم فى الرى وأنبوب ماء الرى المخلوط به السماد؛ ليمنع عودة الماء إلى أنابيب المياه الرئيسية، وهو الأمر الذى قد يحدث فى حالة تولد ضغط سالب (شكل ٣-٧). ومن الطبيعى أن يكون اختلاط الأسمدة بمياه الشرب أمر غير مرغوب فيه؛ نظرًا لأن بعضها يعتبر سامًّا للإنسان، كأملاح النترات مثلاً (Nelson ١٩٨٥).

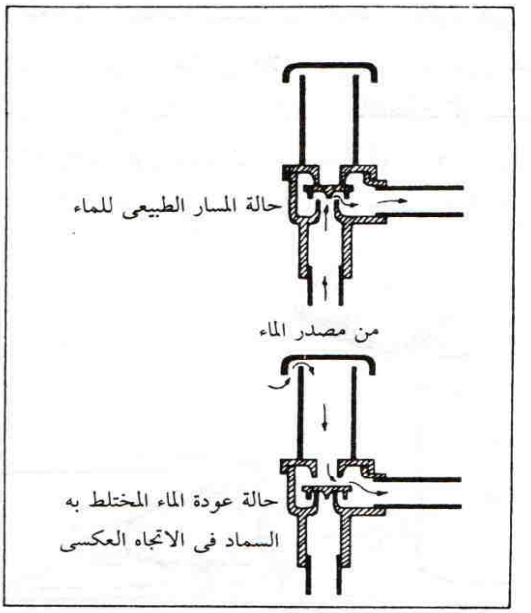
يعتمد عمل الحاقن أو المجزئ prportioner على خلط نسبة ثابتة من المحلول السمادى المركز مع ماء الرى (شكل ٣-٨)؛ فإذا خلط لتر من محلول السماد المركز مع ٩٩ لترًا من الماء لإنتاج ١٠٠ لتر من محلول السماد المخفف، فإن نسبة التخفيف تكون ١ : ١٠٠. وأكثر نسب التخفيف استخدامًا هى: ١ : ١٠٠ أو ١ : ٢٠٠، ونادرًا ما تستخدم نسبة تخفيف ١ : ١٠٠٠؛ نظرًا لأن المحلول السمادى يجب أن يكون فى هذه الحالة شديد التركيز؛ الأمر الذى قد لا يكون ممكنًا مع بعض الأسمدة. كما يجب اختيار نسبة التخفيف التى تتناسب مع كمية الماء المستخدمة فى كل رية لمساحة معينة.

ويجب اختبار نسبة التخفيف على فترات للتأكد من سلامة عمل المجزئ؛ وذلك بقياس درجة التوصيل الكهربائى، ومقارنة القراءة بقراءة محلول سمادى محضر بنفس التركيز، أو بجمع كمية من المحلول السمادى المخفف، وتحديد كمية المحلول السمادى المركز التى استنفذت فى تحضيرها، ومقارنة النسبة.

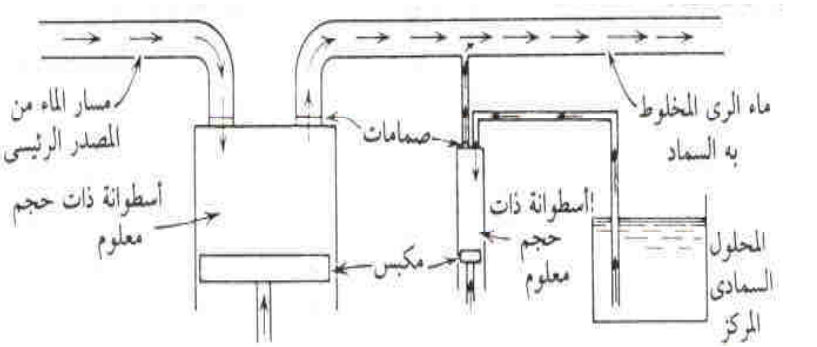
وتشتمل معظم الأسمدة القابلة للذوبان المستخدمة مع ماء الرى على كميات صغيرة من كل العناصر الصغرى، وتضاف إليها صبغة تغير لون الماء المخلوط به السماد، وهو الأمر الذى يفيد فى حالة توقف المجزئ عن العمل، أو عند نفاذ المحلول السمادى المركز.



شكل (٣-٦): طريقة إدخال الأسمدة فى ماء الرى بواسطة المجزئ.

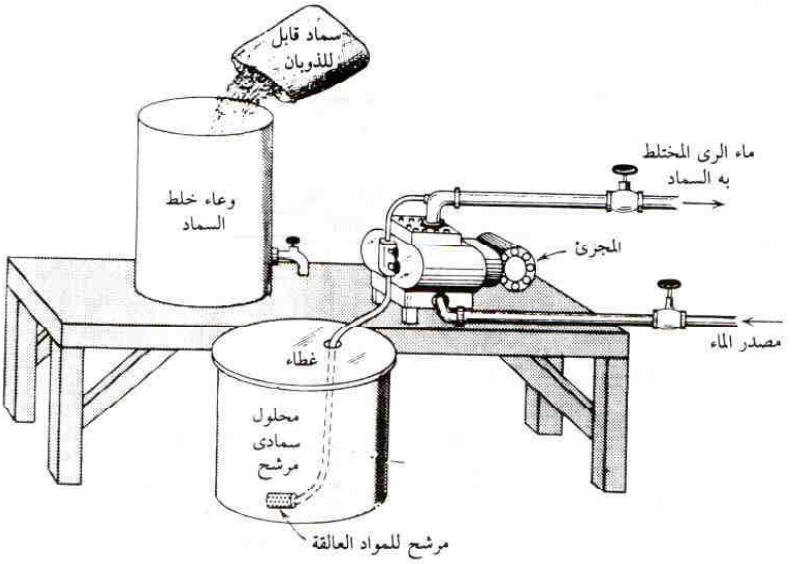


شكل (٣-٧): طريقة عمل الصمام المانع لرجوع الماء المختلط بالسماد إلى مواسير المياه الرئيسية.



شكل (٣-٨): طريقة عمل الحاقن injector أو المجزئ prportioner الذى يخلط المحلول السمادى المركز مع ماء الرى بنسبة معينة.

ويلزم لتحضير المحلول السمادى المركز وعاءان من البلاستيك؛ نظرًا لأن المحاليل السمادية تتفاعل مع المعادن. يُذاب السماد فى الوعاء الأول فى ماء دافئ حرارته ٤٠°م، ثم ينقل إلى الوعاء الثانى، إما من خلال صنبور يثبت أعلى القاع بنحو ٥ سم؛ لتجنب انتقال الرواسب التى قد تؤدى إلى انسداد المنقطات أو بشابير الرش، وإما بواسطة سيفون siphon يغمر فى المحلول السمادى أعلى قاع الإناء، وتثبت على طرفه المغمور مصفاة لزيادة الحرص على عدم انتقال الرواسب (شكل ٣-٩).

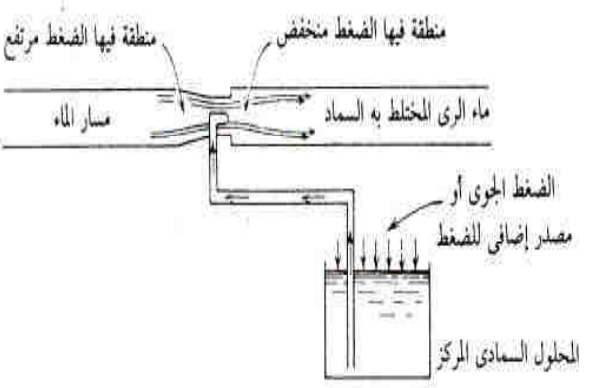


شكل (٣-٩): وعاء خلط الأسمدة، ووعاء المحلول السمادى المركز الذى يتصل بالمجزئ أو حاقن السماد فى ماء الرى.

هذا.. وقد يستعاض عن المجزئ proportioner بنظام خزان المحلول السمادى والمضخة tank and pump system، وفيه يحضر المحلول السمادى بالتخفيف اللازم مباشرة فى خزان كبير؛ حيث يضخ بعد ذلك فى نظام الرى. ويجب عند اتباع هذا النظام تأمين طريقة لِرَجِّ المحلول السمادى ومنع الترسبات. وقد يتحقق ذلك بواسطة ذراع تتحرك آليًا وتغمر فى المحلول، أو بمجرد السماح لجزء من المحلول السمادى بالعودة لخزان السماد؛ الأمر الذى يُحْدث حركة بالمحلول تكفى لمنع الترسبات السمادية.

ويجب أن يتناسب حجم الخزان مع المساحة التى يلزم تسميدها. وبرغم أن تركيز السماد يمكن زيادته بإضافة المزيد من السماد أو إنقاصه بالتخفيف بالماء، إلا أنه ينصح بتأجيل أى تغيير فى النسبة السمادية لحين استعمال كل المحلول السمادى المحضر. ويعيب طريقة التسميد هذه صعوبة تسميد محاصيل متنوعة تختلف فى احتياجاتها السمادية.

وأحيانًا قد يكفى مجرد إيصال فوهة أنبوبة رفيعة متصلة بقاع خزان المحلول السمادى بنقطة فى مسار ماء الرى يتسع عندها المسار (أنبوب ماء الرى) فجأة؛ وبالتالى يقل الضغط؛ الأمر الذى يؤدى إلى سحب المحلول السمادى واختلاطه بماء الرى (شكل ٣-١٠) (Hanan وآخرون ١٩٧٨).



شكل (٣-١٠): طريقة مبسطة لخلط المحلول السمادى المركز مع ماء الرى. وتستخدم هذه الطريقة فى تسميد المساحات الصغيرة؛ مثل المشاتل والنباتات النامية فى الأصص.