وتجدر الإشارة إلى أن العناصر الدقيقة (مثل الحديد والزنك والنحاس والمنجنيز) يمكن أن تتفاعل مع الأملاح التى توجد فى مياه الرى؛ وبذا.. فإنها يمكن أن تترسب فى صورة غير ذائبة لا يستفيد منها النبات، وقد تؤدى إلى انسداد النقاطات. ولكن إضافة تلك العناصر فى صورة مخلبية يمنع ترسيبها.

هذا.. ولا يكون تحرك كاتيونات العناصر الدقيقة كبيرًا فى التربة بسبب انخفاض التركيزات المستخدمة منها مع قدرة التربة على ادمصاصها (عن Rolston وآخرين ١٩٨١).

ولمزيد من التفاصيل حول التسميد مع ماء الرى .. يراجع Ben-Yosef (١٩٩٩)، كما يراجع Pennisi & Kessler (٢٠٠٣) بخصوص حاقنات الأسمدة.

تسميد الخضر فى الأراضى الصحراوية عند اتباع طريقة الرى بالغمر أو بالرش

يؤخذ فى الحسبان عند تسميد الخضر فى الأراضى الصحراوية — عند اتباع طريقتى الرى بالغمر أو بالرش — كل ما أسلفنا بيانه عن التسميد فى حالة الرى بالتنقيط، ولكن مع ملاحظة الأمور التالية:

١- زيادة التسميد السابق للزراعة من الفوسفور إلى ٤٥ كجم P_2O_5 للفدان، مع إنقاص الكمية المستخدمة منه — بعد الزراعة — إلى ١٥ كجم P_2O_5 فقط للفدان.

٢- لا يكون لمعدل ذوبان الأسمدة فى الماء أهمية تذكر عند اتباع طريقة الرى السطحى؛ ولذا .. فإن سماد سوبر فوسفات الكالسيوم يستعمل — فى هذه الحالة — بدلاً من حامض الفوسفوريك بعد الزراعة.

أما عند اتباع طريقة الرى بالرش، فإن معدل ذوبان الأسمدة يبقى أمرًا له أهميته عند اختيار الأسمدة المناسبة للاستعمال؛ ولهذا السبب فإن حامض الفوسفوريك يستعمل كمصدر للفوسفور بعد الزراعة، ولكن مع خفض الكمية المستخدمة منه إلى ما يكفى لإمداد النباتات بنحو ١٥ كجم P_2O_5 للفدان، لكى يبقى تركيز الحامض منخفضًا فى مياه الرى وفى مستوى لا يؤدى إلى تآكل الأجزاء المصنوعة من البرونز والنحاس فى جهاز الرش.

٣- تحسب الكمية اللازمة من جميع الأسمدة لكل أسبوع من موسم النمو – حسب مرحلة النمو النباتى – ثم تضاف بالكيفية التالية:

أ- فى حالة الرى السطحى:

تخلط الأسمدة معًا وتضاف تكبيشًا، أو سرًا إلى جانب النباتات، وعلى مسافة حوالى ٧ سم من قاعدتها. وتكون الإضافة بطريقة التكبيش للنباتات الصغيرة التى تكون مزروعة على مسافة لا تقل عن ٢٥ سم من بعضها. أما التسميد بطريقة السر فيكون للنباتات التى تزرع كثيفة، أو للنباتات المزروعة على مسافات واسعة بعد أن تكبر فى الحجم وتتشعب جذورها. وتكون إضافة الأسمدة على فترات أسبوعية، أو كل أسبوعين.

ب- فى حالة الرى بالرش:

تخلط الأسمدة معًا وتضاف إما نثرًا حول النباتات، وإما مع ماء الرى، ويكون ذلك بمعدل مرة واحدة أسبوعيا. ويكون التسميد مع ماء الرى بالرش بنفس الكيفية التى تتبع عند الرى بالتنقيط.

ويعيب التسميد مع ماء الرى بالرش ما يلى:

١- عدم استفادة النبات من جزء كبير من الأسمدة التى تضاف خلال النصف الأول من حياة النبات؛ نظرًا لعدم تشعب المجموع الجذرى – آنذاك – فى المسافات التى تقع بين خطوط الزراعة والتى يصل إليها السماد مع ماء الرى.

٢- فقد نسبة أخرى من السماد مع الماء المفقود بالرشح؛ نظرًا لزيادة كمية ماء الرى بالرش – عادة – عما يكفى لوصول الماء الأرضى إلى السعة الحقلية فى منطقة نمو الجذور.

ولذا .. يوصى – فى حالة الرغبة فى التسميد مع ماء الرى بالرش – أن يكون ذلك فى النصف الثانى من حياة النبات، وأن يتم إدخال السماد فى نظام الرى بالرش، بطريقة تسمح بتشغيل جهاز الرى بالرش أولاً بدون سماد لمدة تكفى لبل سطح التربة، وبلّ أوراق النبات، وإلا فُقِدَ السماد بتعمقه فى التربة مع ماء الرى. يلى ذلك إدخال السماد مع ماء

الرى لمدة تكفى لتوزيعه بطريقة متجانسة فى الحقل، ويعقب ذلك الرى بالرش دون تسميد لمدة ١٥ دقيقة؛ والغرض من ذلك هو غسل السماد من على الأوراق، والتخلص من آثاره فى كل جهاز الرى بالرش، كما يساعد هذا الإجراء على تحريك السماد فى التربة.

٤- يمكن استخدام سماد نترات الجير (عبود) كمصدر رئيسى للتسميد بالكالسيوم والنيتروجين. يضاف السماد عن طريق التربة – تكبيشًا – إلى جانب النباتات على ٤ دفعات نصف شهرية، تبدأ عند بداية الإزهار، بمعدل ٢٥ كجم للفدان فى كل مرة. وقد يفيد الرش بنترات الكالسيوم النقية (وهى سريعة الذوبان فى الماء) فى سد حاجة النبات السريعة إلى عنصر الكالسيوم، وهى تستخدم بمعدل ٢,٥ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

٥- يمكن – كذلك استخدام رائق السوبر فوسفات العادى للإضافة رشا على النباتات (وليس مع ماء الرى بالرش) بتركيز ٠,٥ – ٢,٠ جم/ لتر حسب حاجة النبات، مع تكرار الرش كل أسبوعين حسب الحاجة. كما يمكن استخدام السوبر فوسفات الثلاثى بدلاً من السوبر فوسفات العادى، ولكن بنحو ثُلث التركيز المستخدم من السوبر فوسفات العادى.

٦- كما يمكن استخدام رائق سلفات البوتاسيوم بتركيز ١,٥- ٢,٥ جم/ لتر رشا على الأوراق خلال مرحلة نضج الثمار.

التسميد مع ماء الرى بالرش

من مزايا التسميد مع ماء الرى بالرش ما يلى:

١- إضافة الأسمدة بسرعة وسهولة، وبفعالية أكبر، وبتكلفة أقل مما فى طرق التسميد الأخرى.

٢- يمكن جعل الأسمدة تتخلل التربة إلى العمق المطلوب؛ وذلك بالتحكم فى مدة الرى.

٣- تتوزع الأسمدة بصورة أكثر تجانسًا.

٤- تكون الأسمدة ميسرة لامتصاص النبات بدرجة أكبر مما لو أُضيفت إلى التربة فى صورة جافة.

٥- يمكن إضافة الأسمدة بسرعة فى الأوقات الحرجة التى تظهر فيها أعراض نقص العناصر.

هذا .. ويمكن أن تضاف معظم الأسمدة إلى ماء الرى بالرش إذا توفرت الشروط التالية:

١- ألا يُفْقَد العنصر السمادى بسهولة بالتبخر؛ كما هى الحال فى الأمونيا ومحاليل النيتروجين المحتوية على أمونيا حرة.

٢- أن تكون سريعة الذوبان فى الماء.

٣- ألا يتفاعل السماد مع جهاز الرى بالرش؛ كما فى حالة حامض الفوسفوريك، ونترات الأمونيوم.

ويعنى ذلك إمكانية التسميد بهذه الطريقة بمعظم الأسمدة الآزوتية؛ مثل اليوريا، وكبريتات الأمونيوم، ونترات الصوديوم، ونترات الكالسيوم. وكذلك يمكن إضافة كبريتات البوتاسيوم بهذه الطريقة، ولكن يفضل قَصْرُ ذلك على الأوقات التى تظهر فيها أعراض نقص البوتاسيوم فجأة. كما يمكن إضافة معظم العناصر الأخرى التى يحتاج إليها النبات بكميات قليلة بهذه الطريقة.

أما الأسمدة الفوسفاتية، فتفضل إضافتها عن طريق التربة، بدلاً من إضافتها مع ماء الرى بالرش؛ وذلك للأسباب الآتية:

١- يثبت الفوسفور — عند إضافته مع ماء الرى بالرش — بدرجة أكبر منها عند إضافته فى خنادق إلى جانب النباتات.

٢- معظم الأسمدة الفوسفاتية ضعيفة الذوبان فى الماء؛ مما يسبب انسداد بشابير الرش.

٣- تؤدى الأسمدة الفوسفاتية إلى تآكل الأجزاء المصنوعة من البرونز والنحاس فى جهاز الرش.

وعند اتباع هذه الطريقة فى التسميد يجب السماح بتشغيل جهاز الرى بالرش أولاً بدون سماد لمدة تكفى لبل سطح التربة وبل أوراق النبات، وإلا فُقد السماد بتعمقه كثيرًا فى التربة مع ماء الرى. يلى ذلك إدخال السماد مع ماء الرى لمدة تكفى لتوزيعه بطريقة متجانسة فى الحقل، ويستغرق ذلك فترة تتراوح بين ٣٠ و ٦٠ دقيقة. ويعقب ذلك استمرار الرى بالرش بدون تسميد لمدة ١٥ — ٣٠ دقيقة. والغرض من ذلك هو غسل السماد من على الأوراق، والتخلص من آثار السماد فى المضخة والأنابيب والرشاشات، كما أن ذلك يساعد على تحريك السماد فى التربة (Israelsen & Hansen ١٩٦٢).

العوامل المؤثرة على طريقة وموعد تسميد محاصيل الخضر

يتأثر اختيار الطريقة والموعد المناسبين لتسميد محاصيل الخضر بالعوامل التالية:

عوامل خاصة بالنبات وطريقة الزراعة

أهم هذه العوامل ما يلى:

١- عمر النبات

فلا تستفيد النباتات من الأسمدة المضافة بطريقة النثر أو مع ماء الرى بالرش إلا بعد أن ينمو لها مجموع جذرى كثيف متشعب.

ورغم أن بعض الخضراوات — كالخس، والبطاطس، والفلفل، والطماطم — يكون أعلى معدل لامتصاصها لعناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم خلال الشهر الثالث من الزراعة أو الشتل، إلا أنه تجب إضافة كميات مناسبة من هذه العناصر قريبة نسبيا من النباتات الصغيرة؛ حتى يتمكن المجموع الجذرى المحدود من امتصاص ما يلزم النبات من عناصر تكفى للنمو الجيد.

وفى حالة زراعة البذور آليًا، فإن الأسمدة غالبًا ما تضاف أيضًا فى نفس وقت