عيوب ذلك مايلى :

أ – نقص المحصول ؛ نتيجة لاتفارع درجة الحرارة ، زيادة معدل التنفس .

ب – صغر حجم الدرنات .

جـ – التعرض للإصابة بعديد من الكائنات التى تؤدى إلى تعفن الدرنات .

د – تزيد الحاجة إلى الرى ؛ بسبب إرتفاع درجة الحرارة . وتؤدى هذه الظروف مجتمعة (أى ارتفاع درجة الحرارة مع توفر الرطوبة الأرضية) إلى إحداث تفلقات ونموات ثانوية فى بعض الدرنات .

عمليات الخدمة الزراعية

من أهم عمليات الخدمة الزراعية مايلى :

الترقيع

تعد عملية الترقيع أولى عمليات الخدمة الزراعية ، ويقصد بها إعادة زراعة الجور الغائبة ؛ أى التى لم تنبت فيها قطعة التقاوى ، ويتم ذلك بحفر الجور الغائبة وإزالة قطعة التقاوى غير النابتة ، ثم وضع قطعة تقاوٍ أخرى سبق تنبيتها فى مكانها .

العزق

تجرى عملية العزق فى البطاطس لهدفين رئيسيين ؛ هما : التخلص من الحشائش ، والردم حول النباتات .

وأهم ما تجب مراعاته عند إجراء العزق هو أن يكون سطحياً – قدر الإمكان – حتى لاتتقطع جذور النباتات ، وأن يكون سن الفأس أو العازقات الآلية بعيدة عن النباتات ، وأن تزداد هذه المسافة مع تقدم النباتات فى العمر .

يُكتفى عادة بعزقتين أو ثلاث عزقات ؛ لأن كثرة العزق تساعد على زيادة انتشار الإصابات الفيروسية فى الحقل . ويجب أن يتوقف العزق عند خلو الأرض من الحشائش ، أو عند كبر حجم النباتات ؛ حتى لا تضار الجذور والنموات الخضرية .

الرى

تعد البطاطس من الخضر الحساسة للرطوبة الأرضية ؛ حيث يؤدى الجفاف – أو زيادة الرطوبة ، أو عدم انتظامها – إلى إحداث أضرار كبيرة بالنباتات . ويعد الرى الخفيف على فترات متقاربة أفضل من الرى الغزير على فترات متباعدة ؛ فيفضل دائماً رى حقول البطاطس كلما وصلت الرطوبة فى الخمسة عشر سنتيمتراً العلوية من التربة إلى ٥٠ ٪ من السعة الحقلية . ويكون نبات البطاطس أحوج ما يكون إلى توفر الرطوبة الأرضية خلال مرحلة تكوين المدادات (السيقان الأرضية) وبداية تكوين الدرنات .

ويؤدى تعرض نباتات البطاطس لنقص شديد فى الرطوبة الأرضية إلى ضعف نموها ، وتصبح الوريقات صغيرة ، ضيقة ، ملعقية الشكل ، وتتلون باللون الأخضر القاتم ، ويقل المحصول .

ولا تتحمل البطاطس زيادة الرطوبة الأرضية بعد زراعة التقاوى مباشرة ، وخاصة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة ؛ لأن ذلك يؤدى إلى تعفن التقاوى . وتزداد قدرة الدرنات على تحمل تشبع التربة بالرطوبة بانخفاض درجة الحرارة . كذلك فإن زيادة الرطوبة الأرضية أثناء نمو وتكوين الدرنات تؤدى إلى نقص الكثافة النوعية للدرنات ، وظهور نسيج أبيض غير مرغوب فى موقع العديسات ؛ لذا .. فمن الضرورى تجنب الرى الغزير فى نهاية موسم النمو ، إلا إذا كان الغرض من ذلك هو خفض درجة حرارة التربة فى الجو الحار .

ويؤدى عدم انتظام الرطوبة الأرضية – وقت تكوين الدرنات – إلى إحداث تشوهات كثيرة فيها فى صورة تشققات نمو ، ونموات ثانوية ، كما يلى :

١ – يقل نمو الدرنات بدرجة كبيرة فى الفترات التى تنخفض فيها الرطوبة الأرضية ، وتبدأ خلاياها فى النضج ؛ فإذا ما ارتفعت الرطوبة الأرضية فجأة .. فإن تشققات النمو growth cracks تتكون نتيجة لعدم قدرة الخلايا الخارجية – التى بدأت فى النضج – على النمو لاستيعاب الزيادة التى تطرأ على حجم الدرنة ؛ نتيجة لسرعة نمو خلايا الأنسجة الداخلية التى تنشط فجأة مع ارتفاع الرطوبة الأرضية .

٢ – قد يؤدى جفاف التربة – مع ارتفاع درجة الحرارة – إلى كسر سكون الدرنات المتكونة ؛ فتبدأ فى التزريع فى التربة ؛ فإذا ما ارتفعت الرطوبة الأرضية فجأة .. فإن هذه

الدرنات تعطى نموات ثانوية Secondary Growth فتصبح الدرنات متدرنة Knobby .

وكما سبق أن أوضحنا – تحت موضوع طرق الزراعة – فإن البطاطس يمكن إنتاجها فى الأراضى الرملية تحت أى من نظم الرى الثلاثة (بالغمر ، أو بالرش ، أو بالتنقيط) . ولكن أنسب نظام للرى هو الرى بالتنقيط ؛ حيث تعطى البطاطس محصولاً عالياً يمكن أن يصل إلى ٢٠ – ٢٢ طناً للفدان . كذلك تزرع البطاطس بنجاح تحت نظام الرى بالرش ، إلا أنها تعطى محصولاً أقل مما فى حالة الرى بالتنقيط .

ويحتاج تنظيم رى حقول البطاطس (وغيرها من محاصيل الخضر) إلى مراقبة دقيقة للحقل ، ومرحلة النمو النباتى ؛ والظروف البيئية السائدة . ومن القواعد العامة التى يمكن الاسترشاد بها في هذا الشأن مايلى :

١ – فى حالة اتباع الرى بالغمر :

يجرى الرى بعد الزراعة مباشرة ، ولا يكرر الرى – قبل الإنبات – إلا كلما انخفضت الرطوبة الأرضية كثيراً ، ولكن لا يترك الحقل دون رى لحين جفاف التربة تماماً . والأفضل تكرار الرى كلما وصلت الرطوبة فى الخمسة عشر سنتيمتراً العلوية من التربة إلى ٢٥ ٪ من السعة الحقلية . أما بعد الإنبات .. فيتراوح معدل الرى من مرتين أسبوعيا فى الجو الحار صيفاً إلى مرة واحدة أسبوعياً فى الجو البارد شتاء .

٢ – فى حالة اتباع نظام الرى بالرش :

يفضل رى الحقل أولا ، ثم الانتظار لحين وصول الرطوبة الأرضية إلى نحو ٢٥ ٪ من السعة الحقلية – أى الانتظار لحين قرب جفاف التربة – ثم تجرى الزراعة ، ويروى الحقل بعد ذلك مباشرة ، ولا يكرر الرى – قبل الإنبات – إلا كلما انخفضت الرطوبة فى الخمسة عشر سنتيمترا العلوية من التربة إلى ٢٥ ٪ من السعة الحقلية . أما بعد الإنبات .. فيتراوح معدل الرى من مرة كل يومين فى الجو الحار صيفاً إلى مرة كل ٥ – ٧ أيام فى الجو البارد شتاء .

٣ – فى حالة اتباع نظام الرى بالتنقيط :

يتم تشغيل شبكة الرى عدة ساعات فى اليوم السابق للزراعة ، ثم يروى الحقل بعد

الزراعة . وإلى أن يتم إنبات الدرنات .. يكون الرى خفيفاً جداً كلما دعت الضرورة ، مع عدم السماح بجفاف الطبقة السطحية من التربة أو زيادة رطوبتها بصفة دائمة . أما بعد الإنبات .. فإن معدل الرى يتراوح من مرة أو مرتين يوميا فى الجو الحار إلى مرة كل يومين فى الجو البارد . ويفضل أن تكون الرية الرئيسية - التى تضاف معها الأسمدة - فى الصباح الباكر ، بينما تعطى الرية الثانية فى المساء . يتراوح معدل الرى عادة من ٢٠ - ٢٥م٣ يوميا (فى الجو الحار) إلى نحو نصف هذه الكمية (فى الجو البارد) . ويفضل أن يكون توزيع مياه الرى بين ريتى الصباح والمساء بنسبة ٢ - ٥ر٢ : ١ على التوالى ، على ألاّ تزيد مدة رية الصباح على ساعة ونصف الساعة ؛ حتى لا تغسل الأسمدة المضافة بعيداً عن منطقة الجذور .

التسميد

تعد البطاطس من محاصيل الخضر التى تسمد تسميداً غزيراً ؛ لأنها تستجيب للتسميد، وتعطى عائداً اقتصادياً مجزياً ، لأنها من المحاصيل المجهدة للتربة . وتتطلب الأصناف المتأخرة كميات من الأسمدة أكبر من تلك التى تتطلبها الأصناف المبكرة ؛ نظراً لزيادة فترة نموها وزيادة محصولها .

العناصر الأولية وأهميتها

١ - النيتروجين :

يعد التسميد الآزوتى المعتدل ضرورياً للحصول على أفضل نمو وأعلى محصول . وتزداد الحاجة إلى التسميد الآزوتى فى الأصناف المبكرة عنه فى الأصناف المتأخرة ؛ لتشجيع النمو الخضرى فى الأصناف المبكرة قبل أن تبدأ فى تكوين الدرنات . ويؤدى الإفراط فى التسميد الآزوتى إلى مايلى :

أ - تأخير النضج .

ب - زيادة حساسية الدرنات للتسلخ وللأضرار الميكانيكية عند الحصاد .

جـ - زيادة نسبة الدرنات ذات القلب الأجوف .

د - نقص نسبة النشا فى الدرنات ونقص كثافتها النوعية .

٢ – الفوسفور :

يعمل الفوسفور على تشجيع نمو الجذور ، ، وإسراع النضج . ويزيد معدل امتصاصه خلال المراحل المبكرة للنمو الخضرى . ويعد التسميد الفوسفاتى المعتدل ضرورياً للحصول على نمو جيد ، ومحصول جيد ، إلا أن المغالاة فى ذلك تؤدى إلى :

أ – ظهور أعراض نقص الزنك .

ب – نقص الكثافة النوعية للدرنات عندما تكون الزيادة فى التسميد الفوسفاتى أكبر بكثير مما ينبغى .

٣ – البوتاسيوم :

يعد التسميد البوتاسى المعتدل ضرورياً للنمو الجيد والمحصول الجيد ؛ فهو عنصر ضرورى لزيادة حجم الدرنات . وأكثر الأصناف حساسية لنقص البوتاسيوم المبكرة النمو السريعة النمو ، إلاّ أن المغالاة فى التسميد البوتاسى تؤدى إلى :

أ – زيادة امتصاص عنصر البوتاسيوم ، ويكون ذلك على حساب امتصاص النبات لعنصرى الكالسيوم والمغنيسيوم ؛ مما يؤدى إلى نقص المحصول .

ب – نقص نسبة المادة الجافة فى الدرنات ، ونقص كثافتها النوعية . وقد لوحظ ازدياد معدل النقص فى الكثافة النوعية بزيادة معدلات التسميد بكلوريدالبوتاسيوم عما هو فى حالة زيادة معدلات التسميد بكبريتات البوتاسيوم (Burton ١٩٤٨ ، و Smith ١٩٦٨) .

مستويات العناصر بالنبات

يفيد تحليل نبات البطاطس فى تحديد مدى حاجته إلى التسميد . ويعد التحليل المكبر أكثر فائدة فى هذا الشأن . وأكثر الأجزاء النباتية حساسية لمستوى التسميد هى أعناق الأوراق . ويعد عنق الورقة الرابعة من القمة النامية للنبات هو أفضل دليل على مستوى العنصر فى النبات . وإذا أجرى التحليل عند تكوين الدرنات .. فإن النباتات تستجيب إلى التسميد – فى هذه المرحلة – إذا كان مستوى العناصر فيها أقل من الحدود التالية :

العنصر	المستوى الحرج
النيتروجين النتراتى	٦٠٠٠ جزء من المليون
الفوسفور	٨٠٠ جزء من المليون
البوتاسيوم	٧ ٪ على أساس الوزن الجاف

تجدر الإشارة إلى أن مستوى النترات فى النبات يقل تدريجياً مع تقدم النبات فى العمر، فقد يصل المستوى إلى ١٤٠٠ جزء فى المليون فى بداية النمو ، ثم ينخفض – تدريجياً – إلى أقل من ٣٠٠ جزء فى المليون قرب الحصاد .

ويوضح جدول (١–١) تركيز النتيروجين فى مراحل النمو المختلفة عند اختلاف مستوى التسميد . هذا .. وتكون العلاقة بين مستوى النيتروجين فى أعناق الأوراق والمحصول الكلى أقوىٌ ما يمكن فى مرحلة الإزهار (عند وضع الدرنات) ، وتقل هذه العلاقة – تدريجياً – مع تقدم النباتات فى العمر ؛ لدرجة أن النيتروجين النتراتى قد يختفى كلية فى نهاية موسم النمو ، دون أن تكون لذلك أية علاقة بالمحصول .

جدول (١–١) : مستوى التسميد النيتروجينى فى نبات البطاطس فى مراحل النمو المختلفة عند اختلاف مستوى التسميد .

مستوى التسميد	تركيز النيتروجين فى مراحل النمو المختلفة (كنسبة مئوية على أساس الوزن الجاف)			المحصول المتوقع
	بداية النمو	مرحلة الإزهار	قرب الحصاد	
منخفض	٨٠٠٠	٦٠٠٠	٣٠٠٠	منخفض
جيد	١٢٠٠٠	٩٠٠٠	٥٠٠٠	مرتفع

وبالمثل .. فإن تركيز الفوسفور ينخفض فى النبات مع تقدمه فى العمر ، كما هو مبين فى جدول (١–٢) .

جدول (١-٢) : مستوى الفوسفور فى نبات البطاطس فى مراحل النمو المختلفة عند اختلاف مستوى التسميد .

مستوى التسميد	تركيز الفوسفور فى مراحل النمو المختلفة (كنسبة مئوية على أساس الوزن الجاف)			المحصول المتوقع
	بداية النمو	مرحلة الإزهار	قرب الحصاد	
منخفض	١٢٠٠	٨٠٠	٥٠٠	منخفض
جيد	٢٠٠٠	١٦٠٠	١٠٠٠	مرتفع

وبالنسبة للبوتاسيوم .. فإن أفضل الأوراق للتحليل هى الورقة الثانية من القمة النامية " المسطحة " flat top ، وهى التى تتكون من عدد من الأوراق غير تامة النمو ، وتتساوى أطرافها فى الطول .

وقد وجد أن التركيز الحرج الذى يصاحبه نقص فى المحصول قدره ١٠ ٪ هو ٣ر٢ ٪ بوتاسيوم على أساس الوزن الجاف فى أنسجة عنق الورقة ، و ١ر١ ٪ فى أنسجة نصل الورقة . وينخفض تركيز البوتاسيوم فى النبات مع تقدمه فى العمر كما هو مبين فى جدول (١-٣) .

جدول (١-٣) : مستوى البوتاسيوم فى نبات البطاطس فى مراحل النمو المختلفة عند اختلاف مستوى التسميد .

مستوى التسميد	تركيز البوتاسيوم فى مراحل النمو المختلفة (كنسبة مئوية على أساس الوزن الجاف)			المحصول المتوقع
	بداية النمو	مرحلة الإزهار	قرب الحصاد	
منخفض	٩	٧	٤	منخفض
جيد	١١	٩	٦	مرتفع

برنامج التسميد

تختلف برامج تسميد البطاطس فى الأراضى الرملية كثيراً باختلاف الباحثين ،

وباختلاف المنتجين وإمكاناتهم ، ولا يتوفر حالياً ما يمكن اعتباره برنامجاً نموذجياً للتسميد فى الأراضى الرملية .. لا للبطاطس ، ولا لأى من محاصيل الخضر الأخرى . ويعد البرنامج الذى نقدمه فى هذا الكتاب وسطاً بين التوصيات المتحفظة ، وبين مستويات التسميد المغالى فيها من قبل بعض منتجى البطاطس . وتبعاً لهذا البرنامج .. فإنه يوصى بتسميد البطاطس – فى الأراضى الرملية – على النحو التالى :

أولاً : أسمدة تضاف قبل الزراعة وتخلط بالسماد العضوى :

سبقت مناقشة هذا الأمر (التسميد بعد السابق للزراعة) ضمن موضوع : إعداد الحقل للزراعة ، وأوضحنا كميات تلك الأسمدة ، وطرق إضافتها . وحيث إن هذا التسميد السابق للزراعة يعد جزءاً أساسياً من برنامج التسميد ؛ لذا .. نعيد إيجاز الكميات الموصى بها للفدان فيما يلى:

٣٠ – ٦٠م^3 من السماد البلدى (سماد الماشية) ، أو نحو ١٥ – ٣٠م^3 من السماد البلدى مع ٥ – ١٠م^3 من سماد الكتكوت (زرق الدواجن) .

٢٠ كجم نيروجيناً (١٠٠ كجم سلفات نشادر) ، و٤٥ كجم P_2O_5 (٣٠٠ كجم سوبر فوسفات عادياً) ، و٢٠ كجم K_2O (٤٠ كجم سلفات بوتاسيوم) .

٥ كجم MgO (٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم) ، و ٥٠ كجم كبريت زراعى (لخفض pH التربة) .

ثانياً : أسمدة عناصر أولية تضاف عن طريق التربة ، أو مع ماء الرى بعد الزراعة :

لا تُعْطَى حقول البطاطس أية أسمدة قبل إنبات التقاوى ، ثم توالى البطاطس بعد الإنبات بالتسميد بالعناصر الأولية بمعدل حوالى ١٠٠ كجم نيتروجيناً (N) ، و ١٥ كجم فوسفوراً (P_2O_5) ، و ١٠٠ كجم بوتاسيوم (K_2O) للفدان على النحو التالى :

١ – تستخدم اليوريا وسلفات الأمونيوم (بنسبة ١ : ١ من النيتروجين المضاف) كمصدر للنيتروجين خلال الأسابيع الثلاثة الأولى بعد الإنبات ، ثم تستخدم سلفات النشادر – منفردة – أو مع نترات الأمونيوم بعد ذلك . وتتوقف النسبة المستخدمة من النيتروجين

النتراتى على درجة الحرارة السائدة ؛ حيث تنتقى الحاجة إليه فى الجو الدافىء (لتحول الأمونيوم إلى نترات بسرعة فى هذه الظروف) ، بينما تزيد الحاجة إليه (فى حدود ٢٥ – ٥٠ ٪ من كمية النيتروجين الكلى المضافة) فى الجو البارد (Hochmuth ١٩٩٢) .

هذا .. وتحصل نباتات البطاطس على كميات إضافية من النيتروجين تقدر بنحو ٢٠ كجم للفدان من حامض النيتريك الذى يستخدم فى إذابة الأملاح التى تسد النقاطات (بنسبة ٢ فى الألف كلما دعت الضرورة) ، وإذابة سلفات البوتاسيوم (كما سيأتى بيانه) .

٢ – يستخدم سوبر فوسفات الكالسيوم العادى ، أو التربل سوبر فوسفات كمصدر للفسفور فى حالة التسميد الأرضى ، بينما يستخدم حامض الفوسفوريك فى حالة التسميد مع ماء الرى؛ حيث تقل فرصة تثبيت الفوسفور المضاف ؛ لأن حامض الفوسفوريك يعمل على خفض pH ماء الرى ؛ الأمر الذى يمنع ترسيب الفوسفور ، حتى مع وجود الكالسيوم فى ماء الرى .

٣ – تستخدم سلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم ، ويلزم – فى حالة إضافتها مع ماء الرى – عمل عجينة من السماد مع حامض النيتريك بنسبة ٤ :١ ، وتركها يوماً كاملاً قبل إذابتها فى الماء ، وأخذ الرائق للتسميد به .

كذلك يمكن استخدام أحد الأسمدة السائلة كمصدر للبوتاسيوم . وبالنظر إلى أن ما يوجد فى هذه الأسمدة من عنصر البوتاسيوم يكون جاهزاً لامتصاص النبات ، ولا يفقد منه شىء ؛ لذا .. يمكن – عند استخدامها – خفض كمية البوتاسيوم (K_2O) الموصى بها إلى النصف ؛ فيستعمل منها ما يكفى لإضافة ٥٠ كجم K_2O للفدان مع ماء الرى ، بالإضافة إلى الـ ٢٠ كجم الأخرى التى تضاف فى باطن الخط قبل الزراعة .

٤ – توزع كميات عناصر النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم المخصصة للمحصول على النحو التالى :

أ – يزداد معدل التسميد بالنيتروجين – تدريجيا – إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد الإنبات بنحو ستة أسابيع ، ثم تتناقص الكمية التى يسمد بها تدريجيا إلى أن يتوقف التسميد نهائياً قبل الحصاد بنحو أسبوعين .

ب – يزداد معدل التسميد بالفسفور – سريعا – بعد الإنبات ، إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد نحو ثلاثة أسابيع من الإنبات ، ثم تتناقص الكمية المضافة – تدريجياً – إلى أن يتوقف التسميد بالفوسفور نهائيا قبل الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع .

جـ – يزداد معدل التسميد بالبوتاسسيوم – ببطء – إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد نحو ٩ – ١١ أسبوعا من الإنبات – حسب التبكير فى نضج الصنف المزروع – ثم تتناقص الكمية المضافة منه – تدريجياً – إلى أن يتوقف التسميد بالبوتاسيوم تماماً قبل الحصاد بنحو أسبوع واحد أو أسبوعين .

٥ – 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 معاً وتضاف على فترات أسبوعية – تكبيشا – إلى جانب النباتات ، وعلى مسافة ٧ سم من قاعدتها . ويمكن إضافة الأسمدة سراً إلى جانب النباتات عندما يكبر حجمها وتتشعب جذورها .

ب – فى حالة الرى بالرش :

تخلط الأسمدة معاً . وتضاف نثراً حول قاعدة النباتات على فترات أسبوعية . كذلك يمكن التسميد بالآزوت مع ماء الرى بالرش خلال النصف الثانى من حياة النبات ، حينما تكون جذوره قد تشعبت فى الحقل إلى درجة تسمح بأكبر استفادة ممكنة من الأسمدة المضافة التى تتوزع مع ماء الرى فى كل الحقل . ويلزم فى هذه الحالة تشغيل جهاز الرى بالرش أولاً بدون سماد ، لمدة تكفى لبلّ سطح التربة ، وبل أوراق النبات ، وإلا فقد السماد بتعمقة فى التربة مع ماء الرى . يلى ذلك إدخال السماد مع ماء الرى لمدة تكفى لتوزيعه بطريقة متجانسة فى الحقل ، ويعقب ذلك الرى بالرش بدون تسميد لمدة ١٠ – ١٥ دقيقة ، بغرض غسل السماد من على الأوراق ، وتحريكه فى التربة ، والتخلص من آثاره فى جهاز الرى بالرش .

جـ – فى حالة الرى بالتنقيط :

يتم التسميد مع ماء الرى بالتنقيط – عادة – ست مرات أسبوعياً ، ويخصص اليوم السابع للرى بدون تسميد .. وتوزع الأسمدة المخصصة لكل أسبوع على أيام التسميد الستة بأحد النظم التالية :

(١) تخلط جميع الأسمدة المخصصة لليوم الواحد ، ويسمد بها معاً ، وهذا هو النظام المفضل .

(٢) يخصص يومان للتسميد الآزوتى ، ثم يوم للتسميد الفوسفاتى والبوتاسى ... وهكذا .

(٣) تخصص ثلاثة أيام منفصلة للتسميد الآزوتى ، والفوسفاتى ، والبوتاسى ، ثم تعاد الدورة ... وهكذا .

ويمكن – فى حالة التسميد مع ماء الرى بالتنقيط – استبدال الأسمدة التقليدية بالأسمدة المركبة السائلة ، أو السريعة الذوبان إذا كان استخدامها اقتصادياً ، ويتوقف تحليل السماد المستخدم على مرحلة النمو النباتى ؛ حيث يمكن استعمال سماد تحليله ١٩ – ٦ – ٦ لمدة أربعة أسابيع بعد الإنبات ، يحل محله سماد تركيبه ٢٠ – ٥ – ١٥ إلى نهاية الأسبوع الثامن ، ثم يحل محله سماد تركيبه ١٥ – ٥ – ٣٠ إلى ما قبل الحصاد بنحو أسبوعين .

يكون استخدام هذه الأسمدة بكميات تفى بحاجة النباتات من عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم . وكما سبق أن أوضحنا .. فإن العناصر الغذائية فى تلك الأسمدة تكون جاهزة لأن تمتصها النباتات مباشرة ، ولا يفقد منها شىء ؛ لذا .. يمكن عند استخدامها خفض كمية عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم الموصى بها إلى ٥٠ كجم N ، و ٥٠ كجم K_2O للفدان . أما الفوسفور .. فتبقى الكمية الموصى بها بعد الزراعة – وهى ١٥ كجم P_2O_5 للفدان – كما هى ؛ نظراً لأن التسميد المنفرد بالفوسفور يكون بحامض الفوسفوريك الجاهز للامتصاص السريع على أية حال .

ويكفى – عادة – نحو ٥ر١ كجم (أو ٥ر١ لتراً) من تلك الأسمدة للفدان يومياً بعد إنبات التقاوى ، ثم تزداد الكمية – تدريجيا – إلى أن تصل إلى نحو ٣ – ٤ كجم يوميا فى

منتصف موسم النمو ، ثم تتناقص – تدريجياً – إلى أن تصل إلى ٥ر١ كجم للفدان يوميا – مرة أخرى – قبيل انتهاء موسم الحصاد .

وكما فى حالة التسميد بالأسمدة التقليدية .. يلزم تخصيص يوم واحد ، أو يومين أسبوعياً للرى بدون تسميد ؛ بهدف خفض تركيز الأملاح فى منطقة نمو الجذور .

هذا .. ويتعين عدم التسميد – مع ماء الرى – بالأسمدة التى تحتوى على أيونى الفوسفات (مثل حامض الفوسفوريك) ، أو الكبريتات (مثل : سلفات الأمونيوم وسلفات البوتاسيوم) عند احتواء ماء الرى على تركيزات عالية من الكالسيوم ؛ لكى لا يترسبا بتفاعلهما مع الكالسيوم .

ثالثاً : أسمدة عناصر كبرى أخرى تضاف بعد الزراعة :

إن أهم العناصر الكبرى الأخرى – بخلاف عناصر : النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم – هى عناصر : الكبريت ، والمغنيسيوم ، والكالسيوم .

يحصل النبات على حاجته من عنصر الكبريت – بصفة أساسية – من كبريتات الأمونيوم وكبريتات البوتاسيوم ، وسوبر فوسفات الكالسيوم ، والجبس الزراعى (الذى يستخدم لإصلاح الأراضى الشديدة القلوية – مع الغمر – كل سنتين) ، والكبريت الزراعى (الذى قد يستعمل بغرض خفض pH التربة) ، بالإضافة إلى ما يوجد من كبريت بالأسمدة الورقية ، وبعض المبيدات . ولا توجد حاجة إلى أية إضافات أخرى من هذا العنصر .

كذلك يحصل النبات على حاجته من المغنيسيوم من سلفات المغنيسيوم التى تضاف قبل الزراعة ، بالإضافة إلى ما يتوفر من العنصر فى الأسمدة المركبة ، سواء تلك التى تستخدم فى مد النبات بحاجته من العناصر الأولية (النيتروجين ، والفوسفور ، والبوتاسيوم) أم الأسمدة الورقية ؛ لذا .. لا يحتاج الأمر إلى مزيد من التسميد بالمغنيسيوم ، إلا إذا ظهرت أعراض نقص العنصر؛ حيث يسمد – حينئذ – بكبريتات المغنيسيوم بمعدل ٥ كجم للفدان؛ إما رشا ، وإما مع ماء الرى بالتنقيط ، مع تكرار المعاملة أسبوعياً إلى أن تختفى أعراض نقص العنصر .

أما الكالسيوم .. فيحصل النبات على معظم حاجته منه من سوبر فوسفات الكالسيوم ،

ومن الجبس الزراعى الذى قد تعامل به التربة ، بالإضافة إلى ما يتوفر من العنصر فى الأسمدة المركبة بنوعيها . ويراعى – دائماً – عدم إضافة الأسمدة المحتوية على الكالسيوم – إلى ماء الرى – مع الأسمدة التى تحتوى على أيونى الفوسفات ، أو الكبريتات ؛ لكى لا يترسبا بتفاعلهما مع الكالسيوم .

رابعاً : أسمدة العناصر الصغرى :

تستجيب البطاطس – وغيرها من محاصيل الخضر – إلى التسميد بالعناصر الصغرى : (الحديد ، والزنك ، والمنجنيز ، والنحاس) ، ولكنها تتعرض للتثبيت إذا كانت إضافتها عن طريق التربة ، أو مع ماء الرى ؛ لأن هذه العناصر تثبت فى الأراضى القلوية ، فى حين أن جميع الأراضى الصحراوية قلوية ؛ لذا لا تفضل إضافة هذه العناصر عن طريق التربة إلا فى صورة مخلبية .

ويمكن إضافة ملح الكبريتات إلى هذه العناصر بطريقة الرش بمعدل ١ – ٥ر١ كجم مع ٤٠٠ لتر ماء للفدان . وإذا استخدمت الصورة المخلبية لهذه العناصر رشاً على الأوراق .. فإنها تستعمل بمعدل ٢٥ر٠ – ٥٠ ر٠ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان .

أما عنصر البورون .. فإنه يضاف دائماً فى صورة معدنية على صورة بوراكس ؛ إما عن طريق التربة بمعدل ٥ – ١٠ كجم للفدان ، وإما رشاً على الأوراق بمعدل ١ – ٢ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان .

أما عنصر البورون .. فإنه يضاف دائماً فى صورة معدنية على صور بوراكس ؛ إما عن طريق التربة بمعدل ٥ – ١٠كجم للفدان ، وإما رشاً على الأوراق بمعدل ١ – ٢ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان .

ويمكن استبدال الأسمدة المفردة – التى سبق ذكرها – بالأسمدة المركبة وهى كثيرة جداً. تعطى أربع رشات من هذه الأسمدة ؛ تكون أولاها بعد إنبات التقاوى بنحو ثلاثة أسابيع ، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك .