التى تزيد فيها – بشدة – حاجة النباتات إلى هذا العنصر ؛ وهى الفترة التى تمتد من بداية الإزهار حتى الحصاد ، مع تركيز التسميد البوتاسى ابتداءً من بعد الإزهار بنحو أسبوعين إلى ما قبل الحصاد بنحو أسبوعين آخرين. ويمكن استعمال الأسمدة البوتاسية السائلة ، أو سماد سلفات البوتاسيوم ، لكن يجب تجنب استعمال سماد كلوريد البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم (عن Van der Zaag ١٩٩١).

ولمزيد من التفاصيل المتقدمة عن أهمية العناصر للبطاطس واحتياجاتها السمادية منها .. يراجع Harris (١٩٧٨) .

استعمالات منظمات النمو

تثبيط نمو البراعم

يكون الغرض من معاملة النباتات فى الحقل قبل الحصاد بمثبطات التبرعم Sprout inhibitors هو وقف تبرعم درنات المحصول المزمع تخزينه لفترة قبل استهلاكه؛ وذلك حتى لا تصل إلى المستهلك وهى نابتة. وتجرى هذه المعاملة فى الحقل بأحد المركبين التاليين :

١ – الماليك هيدرازيد Maleic hydrazide :

الماليك هيدرازيد هو ملح البوتاسيوم لـ 1,2,dihydro-3,6-pyridazinedione ويستخدم هذا المركب بتركيز ١٠٠٠–٦٠٠٠ جزء فى المليون عندما تبدأ الأوراق السفلى للنبات فى الاصفرار ، ويكون ذلك عادةً قبل الحصاد بنحو ٤–٦ أسابيع. وتكفى هذه المعاملة لمنع تزريع الدرنات المنتجة لمدة ستة أشهر عند تخزينها فى درجة حرارة تتراوح من ٤–٢٠°م، دون أن يكون للمعاملة أية تأثيرات جانبية على المحصول، أو الكثافة النوعية للدرنات. ومن الضرورى الالتزام بالتوقيت الصحيح للمعاملة ، لأن إجراءها باكرًا عند وضع الدرنات يؤدى إلى نقص المحصول ، وزيادة نسبة الدرنات المشوهة ، بينما لا تكون المعاملة مجدية إذا أجريت بعد تمام تكوين الدرنات ؛ لأن المادة يجب أن تمتص عن طريق الأوراق الخضراء ، وتسرى مع الغذاء المجهز إلى الدرنات ؛ التى يكون قطرها عند المعاملة ٢,٥ سم ، حتى تحدث تأثيرها .

٢ – ميثيل إسترنفثالين حامض الخليك methyl ester of naphthalene-acetic acid :

هذا المركب قليل الاستعمال فى الحقل ، وقد كان مستعملاً بكثرة فى معاملة الدرنات أثناء التخزين ، وسيأتى شرحه فى الفصل الخاص بالتداول والتخزين .

كسر سكون درنات التقاوى

يستعمل حامض الجيريلليك فى كسر سكون الدرنات المستعملة كتقاو وتحفيز نمو براعمها؛ وذلك بغمر الدرنات فى محلول من منظم النمو بتركيز جزء واحد فى المليون قبل زراعتها. وتسمح هذه المعاملة بزراعة التقاوى مباشرة، وتفيد - بصورة خاصة - مع الأصناف التى تمر بفترة سكون طويلة قبل أن تصبح قادرة على الإنبات؛ مثل الأصناف ذات الدرنات الحمراء.

زيادة دكنة اللون الأحمر للدرنات الحمراء

يفيد التغفير بالـ ٢،٤-د 2,4-D كمسحوق بتركيز ١٪ بمعدل ٨٠ جرامًا للهكتار (٣٣ جم/فدان) قبل مرحلة تكوين البراعم الزهرية، ثم مرة أخرى بعد ١٠-١٥ يوما .. تفيد هذه المعاملة فى زيادة دكنة اللون الأحمر فى الأصناف ذات الجلد الأحمر، ولكن هذه المعاملة ليست شائعة، ولا يوصى بها (عن Read ١٩٨٢).

إنتاج درنات صغيرة الحجم

أفادت معاملة النموات الخضرية للبطاطس بالإثيفون بمعدل ٣٠٠ جم من المادة الفعالة للهكتار (١٢٥ جم/فدان) فى زيادة عدد الدرنات المتكونة مع نقص فى حجمها، مقارنة بمعاملة الشاهد. وقد صاحب هذه المعاملة نقص فى الكثافة النوعية للدرنات، وزيادة فى نسبة الدرنات المشوهة، مع نقص فى الإصابة بالقلب الأجوف، ولكن لم يتأثر لون البطاطس عند تحميرها (Rex ١٩٩٢). وربما تفيد هذه المعاملة فى حقول إنتاج التقاوى.

كذلك وجد Bandara & Tanino (١٩٩٥) أن رش نباتات البطاطس بالبكلوبترازول Paclobutrazol بتركيز ٤٥٠ جزءًا فى المليون - خلال المرحلة الأولى لتكوين الدرنات - أدى إلى مضاعفة عدد الدرنات المتكونة/نبات - تقريبا - دون التأثير على المحصول الكلى. كذلك أدت المعاملة إلى زيادة فترة سكون الدرنات بنحو ثلاثة أسابيع؛ وبذا .. فإن هذه المعاملة تفيد فى إنتاج درنات صغيرة الحجم.

التخلص من الثمار

لاشك أن أزهار وثمار البطاطس تستهلك جزءًا من طاقة النبات يمكن توجيهها إلى الدرنات. كما أن سقوط الثمار بما فيها من بذور على الأرض يحفز استمرار تواجد وتكاثر

مسببات الأمراض والآفات المرضية التى تصيب البطاطس. وعلى الرغم من أن موضوع إثمار البطاطس لا يعد مشكلةً فى مصر ..إلا أنه قد يكون مشكلةً فى بلدانٍ عربيةٍ أخرى .

وقد تمكن Veerman & Loon (١٩٩٣) من منع عقد ثمار البطاطس كليةً فى صنف البطاطس فان جوخ برش النباتات فى المراحل المبكرة لتكوين البراعم الزهرية بمركب MCPA بمعدل ٥٠٠-٧٥٠ جرامًا من المادة الفعالة للهكتار (٢١٠ إلى ٣١٥ جم/فدان)، أو بالإثيفون بمعدل ١٤٤-١٩٢ جرامًا من المادة الفعالة للهكتار (٦٠-٨٠ جم/فدان) . وبينما لم تكن لمعاملة MCPA أية تأثيرات على كمية المحصول أو نوعية الدرنات، فإن معاملة الإثيفون أنقصت نسبة الدرنات التى يزيد قطرها على ٥ سم .

التخلص من النموات الخضرية

يفيد التخلص من النموات الخضرية فى تسهيل عملية الحصاد ، ويعتبر هارفيد Harvade من أكثر منظمات النمو استخدامًا لهذا الغرض. وهو يستعمل بمعدل ٠,٣-١,١ كيلوجراما للهكتار (حوالى ٠,١٢٥-٠,٤٦٠ كجم/فدان) قبل الموعد المتوقع للحصاد بنحو ١٤-٢٠ يومًا (عن Read ١٩٨٢) .

تطبيقات مختلف مجموعات منظمات النمو

١ – الكينينات :

وجد أن الكينينات Kinins (مثل الكينتين Kinetin ، والزياتين Zeatin ، والبنزيل أدنين Benzyladenine) تؤدى إلى كسر سكون درنات البطاطس ، وقد كان نقع الدرنات فى البنزيل أدنين Benzyladenine بتركيز ٢٠ جزءًا-١٠٠ جزء فى المليون أكثر فاعليةً فى كسر سكون الدرنات من المعاملة بأىٍ من الكينتين أو حامض الجيريلليك . كذلك تؤدى المعاملة بالكينينات إلى إضعاف السيادة القمية .

وقد أدت معاملة نباتات البطاطس فى الحقل بالبنزيل أدنين إلى زيادة أعداد السيقان وأطوالها . كما أدى الرش بمعدل ٢,٨ جم من الكينتين المستخلص من الأعشاب البحرية/هكتار إلى إحداث زيادة جوهريةٍ فى محصول الدرنات مع زيادة تجانسها فى الحجم . هذا .. إلا أن فاعلية المعاملة بالكينينات – فى هذا الشأن – تختلف باختلاف الأصناف .

ومن المركبات الجديدة ذات التأثيرات المشابهة لتأثير السيتوكينيات – وإن كان يمثل عائلة جديدة من الهرمونات النباتية – مركب 1-(m)-methoxybenzyl-3-nitroguandine ؛ الذى يأخذ الرمز الكودى AC 243,654 . وقد أدت معاملة نباتات البطاطس بهذا المركب بعد أسبوعين من الإنبات بمعدل كيلو جرام واحد أو أربعة كيلو جرامات للهكتار (٠,٤٢–١,٦٧ كجم/فدان) إلى التبكير فى وضع الدرنات بنحو أسبوع ، وتأخير شيخوخة النبات، وزيادة المحصول الكلى ، ومحصول الدرنات الكبيرة الحجم، مع نقص عدد الدرنات/نبات ومحصول الدرنات الصغيرة الحجم (Pavlista ١٩٩٣) .

٢ – حامض الجبريلليك :

بينما تؤدى معاملة الدرنات الساكنة بحامض الجبريلليك إلى سرعة إنباتها عن الدرنات الساكنة غير المعاملة، فإنها تؤدى – كذلك – إلى زيادة عدد الدرنات ونقص حجمها؛ الأمر الذى لا يناسب الإنتاج التجارى للبطاطس ؛ الذى يفضل فيه أن تكون الدرنات كبيرة الحجم ، ولكن هذا التأثير قد يكون مرغوبا فيه فى حقول إنتاج التقاوى ، وكبديل لزيادة كثافة الزراعة عند ارتفاع ثمن التقاوى .

كذلك أدى رش نباتات البطاطس بالجبريللين بتركيز ١٠ أجزاء فى المليون قبل الحصاد بنحو أسبوعين إلى تحفيز تبرعم الدرنات بعد حصادها. وأدى استعمال تركيزات من منظم النمو أعلى من ١٠ أجزاء فى المليون إلى إنتاج درنات ثانوية على الدرنات الأولية .

وقد أفادت معاملة درنات محصول العروة الصيفية بالجبريللين – بتركيز جزء واحد فى– المليون – فى كسر سكون الدرنات لأجل استعمالها كتقاو للعروة الخريفية، وكان محصول العروة الخريفية أعلى عندما عوملت تقاويها بكلٍ من الجبريللين والرايندیت مغا.

كذلك استفاد مربو البطاطس من المعاملة بالجبريللين فى زيادة أعداد الأزهار التى يمكن استعمالها فى إجراء التلقيحات .

ولما كانت المعاملة بالجبريللين تحفز نمو البراعم ، فقد أمكن الاستفادة منها فى الكشف عن إصابة الدرنات بالفيروسات .

٣ – منظم النمو ومبيد الحشائش ٢ ، ٤–د :

إلى جانب تأثير منظم النمو ٢،٤–د فى زيادة دكنة اللون الأحمر لدرنات البطاطس

ذات الجلدة الحمراء – والذى أسلفنا بيانه – فإن المعاملة بهذا المركب تؤدى إلى زيادة الكثافة النوعية للدرنات ، وزيادة أعدادها ، وزيادة نسبة الدرنات المتوسطة الحجم . ولكن لا يوصى بإجراء هذه المعاملة .

٤ – الألار Alar (أو B-9) :

أدت المعاملة بالألار N-Dimethyl Amino Succinamic Acid فى الحقل إلى تثبيط نمو السيقان ، وزيادة محصول الدرنات وعددها ، وكذلك زيادة نسبة الدرنات متوسطة الحجم. وتزداد فاعلية المعاملة عندما تجرى مبكرًا خلال موسم النمو ؛ وتفيد هذه المعاملة فى حقول إنتاج تقاوى البطاطس ، ولكن لا يوصى باتباعها .

٥ – الكلورمكوات Chlormequat (أو CCC) :

أدت المعاملة بالكلورمكوات 2-Chloroethyl Trimethylammonium Chloride إلى تثبيط استطالة السيقان ، وزيادة محصول الدرنات ، وخاصة عندما أجريت بعد ٦٤ يومًا من الزراعة بمعدل ١ كجم/هكتار (حوالى ٠,٤٢ كجم/فدان) (Stallknecht ١٩٨٣) ، ولكن لا يوصى بإجراء هذه المعاملة .

٦ – الترايا كونتانول :

أدت معاملة نباتات البطاطس ثلاث مرات بالترايا كونتانول بتركيز ٥ ميكروجرام/لتر ابتداءً من بعد زراعتها بمدة ٤٥ يومًا .. أدت إلى زيادة محصول الدرنات بنسبة ٢٩٪ (Kapitsimadi ١٩٩٥) .