الفصل الثالث

تكنولوجيا إنتاج البطيخ

تعريف بالمحصول وأهميته

يعتبر البطيخ من أهم محاصيل العائلة القرعية Cucurbutaceae، ويعرف علميًّا باسم *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai (وسابقًا بالاسم *C. vulgaris*)، واسمه بالإنجليزية Watermelon. والبطيخ هو الخريز فى العربية، ويعرف باسم حبحب فى السعودية، ودلاع فى المغرب، ورقى فى العراق، وجحَّ فى الإمارات، وزبس فى حلب.

الأنواع البرية القريبة من البطيخ

يعرف إلى جانب نوع البطيخ *C. lanatus* ثلاثة أنواع أخرى من الجنس *Citrulls*، هى:

C. ecirrhosus

C. colocynthis

C. rehmii

وبينما تنتمى جميع أصناف البطيخ المزروعة إلى الصنف النباتى *C. lanatus* var. *lanatus*، فإن عشائره البرية توضع تحت الصنف النباتى *C. lanatus* var. *citroides*. وجميع أنواع الجنس *Citrullus* يمكن أن تتلقح مع بعضها البعض بدرجات متباينة من السهولة. ويعد النوع *C. ecirrhosus* أقرب إلى *C. lanatus* بدرجة أكبر عن قرابة أى منهما إلى النوع *C. colocynthsis* (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

الموطن وتاريخ الزراعة

لا ينمو البطيخ بريًّا إلا فى المناطق الرملية الجافة من جنوب أفريقيا خاصة فى صحراء كالاهارى Kalahari التى ينمو فيها طرازان من البطيخ يوجد بأحدهما مادة الكيوكربتسين Cucurbitacin المرة، بينما تخلو ثمار الطراز الآخر منها، ويعتبر الطرازان مصدرًا للغذاء والماء لمستوطنى هذه المنطقة. ويرى Whitaker & Bemis (١٩٧٦) أن السترون Citron ذا القشرة الصلبة القوية، واللب الأخضر اللون الكثير البذور (والذى يعرف باسم *C. vulgaris* var. *citroides* تبعًا لـ Thompson & Kelly ١٩٥٧) يعتبر من سلالات البطيخ البرية، وليس أحد أصوله.

وكما أسلفنا.. فقد نشأت أنواع الجنس *Citrullus* فى أفريقيا، ولكن النوع *C. colocynthis* ينمو – كذلك – بريًّا فى الهند. وتنتشر العشائر البرية من البطيخ البرى (الحنظل) *C. lanatus* var. *citroides* فى وسط أفريقيا، وفى الساحل الشمالى الغربى بمصر.

وقد وُجد البطيخ مرسومًا على بعض الآثار المصرية القديمة، وعرفه بنو إسرائيل، وأطلقوا عليه أباتيكوم التى اشتق منها لفظه البطيخ، كما يُقال إن كلمة البطيخ مشتقة من لفظة بتوك القبطية، وهذه الكلمة مشتقة من اللفظة المصرية القديمة بتوكا. وقد اشتق الاسم الفرنسى باستيك من كلمة بطيخ. وقد نقله الأوروبيون إلى أمريكا (عن سرور وآخرين ١٩٣٦).

الأهمية الغذائية والطبية

يحتوى كل ١٠٠ جم من الجزء الصالح للاستعمال من ثمار البطيخ على المكونات الغذائية التالية:

٩٢ جم رطوبة، و٢٦ سعرًا حراريًّا، و٠,٥ جم بروتين، و٠,٢ جم دهون، و ٦,٤ جم مواد كربوهيدراتية، و ٠,٣ جم ألياف، و ٠,٣ جم رماد، و ٧ ملليجرام كالسيوم، و ١٠ ملليجرام فوسفور، و٠,٥ ملليجرام حديد، وملليجرام واحد صوديوم، و١٠٠ ملليجرام

بوتاسيوم، و ٠,٠٩ ملليجرام زنك، و٠,٠٢ ملليجرام نحاس، و ٨ ملليجرام مغنيسيوم، و٥٩٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,٠٣ ملليجرام ثيامين، و٠,٠٣ ملليجرام ريبوفلافين، و٠,٢ ملليجرام نياسين، و٠,٣ ملليجرام حامض البانتوثنك، و٠,٠٧ ملليجرام بيريدوكسين (فيتامين ب٦)، و ٨,٠ ملليجرام حامض الفوليك، و ٣,٦ ملليجرام بيوتين، و ٧,٠ ملليجرام حامض اسكوربيك (عن Watt & Merrill ١٩٦٣، و Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧).

وبقياس نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فى أجزاء مختلفة من ثمار ثمانى سلالات من البطيخ، وُجد ما يلى:

١- كانت أعلى نسبة فى مركز الثمرة (٨,٨٦٪)، مقارنة بالأجزاء الأخرى من الثمرة.

٢- كان متوسط النسبة ٧,٤٨٪ فى طرف العنق، و ٧,٢٠٪ فى الجانب المواجه للشمس، و٦,٩٩٪ فى الجانب الملاصق للتربة.

٣- كانت النسبة فى الجانب الملاصق للتربة أقل جوهريًّا مما فى الجانب المواجه للشمس (Cheng وآخرون ٢٠٠٢).

هذا.. وتحتوى ثمار البطيخ على كميات كبيرة من الحامض الأمينى سترولّين citrulline، وهو يعد من الـ radical scavengers الأيدروكسيلية عالية الكفاءة. ويفيد السترولّين فى إنتاج أكسيد النيتريك فى الغشاء المبطن للأوعية الدموية endothelium فى الإنسان، وله وظائف مفيدة للجسم متضمنة توسيع الأوعية الدموية vasodilatation وكمضاد للأكسدة.

وقد تبين أن أعلى تركيز للسترولّين فى الثمار الناضجة يوجد فى القشرة الخارجية، ثم فى الجزء المركزى من اللحم، بينما كان التركيز أقل فى الجزء المحيطى من اللحم. كذلك كان السترولّين منخفضًا – بصفة عامة – فى الثمار غير المكتملة التكوين (Akashi وآخرون ٢٠١٧).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

وتزرع أصناف خاصة من البطيخ لأجل بذورها فى مناطق مختلفة من العالم، ومن هذه الأصناف البطيخ الجورمة فى مصر، والسلالات SW-1، و SW-2، و SW-3 فى الصين، وهى سلالات قام Ma وآخرون (١٩٩٠) بتحليل محتواها من البروتين والدهون، وما تتكون منه من أحماض أمينية وأحماض دهنية، حيث تراوحت فيها نسبة البروتين بين ٢٦,٨ و ٢٨,٢٪ والدهون بين ٣٨,٧ ٪ و٤٧,٩٪، كما كانت البروتينات غنية فى الأحماض الأمينية الضرورية.

الوصف النباتى

البطيخ نبات عشبى حولى.

الجذور

جذور البطيخ كثيرة الانتشار، ويوجد معظمها فى الخمسة والأربعين سنتيمتر العلوية من سطح التربة. ويعطى النبات الواحد نحو ٢٤ جذرًا رئيسيًّا تتفرع بدورها بكثرة، ويمتد بعضها لمسافة ٦,٥ أمتار من قاعدة النبات. ويتعمق الجذر الرئيسى لمسافة ١٢٠سم، بينما يتعمق عديد من الجذور الجانبية الرئيسية لمسافة ٦٠–٩٠ سم.

الساق والأوراق

ساق البطيخ مدادة مغطاة بشعيرات كثيفة، وعليها محاليق متفرعة، ومقطعها العرضى مضلع، وتمتد أفرعها لمسافة ٣,٥–٤,٥م. والورقة مفصصة ريشيًّا إلى ٣–٤ أزواج من الفصوص، وتفصص الفصوص بدورها، إلا أن بعض الأصناف تكون أوراقها عريضة بيضاوية غير مفصصة تقريبًا.

وتتوفر سلالات قزمية dwarf لا يتعدى انتشارها دائرة قطرها ٦٠ سم، وفيها تكون السلاميات قصيرة جدًّا، وتتكون الفروع فى وقت واحد من منطقة تاج البنات، بخلاف الحال فى الأصناف العادية التى يسود فيها نمو الساق الرئيسية لفترة قبل أن يتكون أول الفروع، وتستمر سيادة الساق الرئيسية لفترة أخرى قبل أن يتكون عديد من الفروع (عن Mohr ١٩٨٦).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

الأزهار والتلقيح

توجد بنباتات البطيخ من صنفى جيزة ١، وشليان بلاك أزهار مذكرة، وأزهار خنثى على نفس النبات؛ أى أنها gynomonoecious، بينما يوجد بنباتات معظم الأصناف الأمريكية أزهار مذكرة، وأزهار مؤنثة على نفس النبات؛ أى أنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious. وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة أو الخنثى من صنف لآخر، ولكنها تكون غالبًا فى حدود ١ : ٧، حيث تظهر الأزهار المؤنثة أو الخنثى — عادة — فى إبط كل سابع ورقة.

تحمل الأزهار فردية فى آباط الأوراق، والزهرة صغيرة نسبيًّا. ويتكون الكأس من خمس سبلات، والتويج من خمس بتلات، لونها أصفر شاحب ضارب إلى الخضرة، والأسدية قصيرة، والمبيض سفلى يحتوى على ثلاثة مساكن، والقلم قصير، ويتكون الميسم من ثلاثة فصوص.

تتفتح أزهار البطيخ بعد شروق الشمس بنحو ساعة إلى ساعتين، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح طول اليوم، وتغلق الزهرة وتذوى قبل المساء. يزور النحل أزهار البطيخ أثناء تفتح الأزهار بغرض امتصاص الرحيق، وجمع حبوب اللقاح، ويتم التلقيح أساسًا بواسطة النحل، وهو تلقيح خلطى بطبيعته. ونادرًا ما يحدث تلقيح ذاتى فى الأزهار الخنثى، وذلك لأن حبوب اللقاح لزجة ولا تنتقل إلى المياسم إلا بمساعدة الحشرات الملقحة. ويجب أن يصل إلى فصوص الميسم نحو ١٠٠٠ حبة لقاح على الأقل حتى يكون العقد جيدًا، ولا تكون الثمار مشوهة. ويمكن تحقيق ذلك بتوفير خلية نحل لكل فدان (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤، و McGregor ١٩٧٦).

وتساعد الرطوبة الجوية العالية على العقد الجيد للثمار.

النسبة الجنسية

ينتج نبات البطيخ نحو ٤٠ زهرة مؤنثة، لكن لا يزيد عدد الثمار الجيدة التى يكونها النبات عادة عن ٦ ثمار. وعلى الرغم من هذا العدد الكبير من الأزهار المؤنثة، إلا أن نسبة الأزهار المذكرة تكون أعلى بكثير من نسبة الأزهار المؤنثة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبدالمنعم حسن

وتتأثر النسبة الجنسية فى البطيخ بمعاملات منظمات النمو، فتزداد نسبة الأزهار المؤنثة بأى من المعاملات التالية مرتبًا ترتيبًا تنازليًّا حسب تأثيرها: إندول حمض الخليك IAA بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون، وإثيفون Ethephon بتركيز ٢٥٠ جزء فى المليون، وكاينتين Kinetin بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون، وسيكوسل CCC بتركيز ٢٥٠ جزء فى المليون. وتؤدى المعاملة بمنظم النمو B9 بتركيز ٢٥٠ جزء فى المليون أو حامض الجبريلليك GA_3 بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون، أو المورفاكتين morphactin بتركيز ٢٠ جزءًا فى المليون إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة، إلا أن المعاملة الأخيرة تؤدى أيضًا إلى سقوط الأزهار المتكونة (Bhandari & Sen ١٩٧٣).

كذلك تزداد نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة فى البطيخ فى فترة ضوئية مقدارها ٨ ساعات، مقارنة بفترة ١٦ ساعة، وبالتعرض أثناء النهار لحرارة ٢٧ °م مقارنة بالتعرض لحرارة ٢٢ أو ٣٢ °م (Rudich & Peles ١٩٧٦). كما وجد Sugiyama وآخرون (١٩٩٤) أن تعريض بادرات البطيخ بداية من طور انفراج الفلقتين أو تكون الورقة الحقيقية الأولى لحرارة ١٥ °م وفترة ضوئية مقدارها ثمانى ساعات يوميًّا لمدة أسبوعين أدى إلى زيادة تكون الأزهار المؤنثة، مقارنة بتعريضها — للمدة ذاتها — لحرارة ٢٥ °م، وفترة ضوئية مقدارها ١٦ ساعة يوميًّا. وعندما بدأت المعاملة فى مرحلة الأوراق الفلقية فإن تأثيرها فى زيادة معدل ظهور الأزهار المؤنثة استمر حتى العقدة العاشرة للنبات.

الثمار والبذور

تختلف أصناف البطيخ فى شكل الثمار فمنها: الكروى، والبيضاوى، والمستطيل، وتختلف كذلك فى لون لب الثمرة الناضجة فمنها: الأحمر، والوردى، والبرتقالى، والأصفر، وفى لونها الخارجى فمنها: الأخضر المبرقش بالأبيض، والأخضر بخطوط طولية خضراء قاتمة، والأخضر القاتم المتجانس. ويتراوح وزن الثمرة — حسب الصنف — ما بين ٣ كيلوجرامات، و٥٠ كيلوجرامًا.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

ويتكون معظم لُب الثمرة من نسيج المشيمة. والثمرة عبارة عن عنبة ذات قشرة صلبة (Pepo). وتحتوى الثمرة على نحو ٢٠٠–٢٥٠ بذرة، والبذور مبططة، وناعمة يختلف لونها حسب الصنف فمنها: الأسود، والرمادى، والبنى، والأحمر، والأسود الضارب إلى الصفرة، والمبرقش، والأبيض.

وبالمقارنة نجد أن ثمار البطيخ الجورمة، والذى يستخرج منه حب (لب) التسالى كروية، أو بيضية الشكل، ولونها الخارجى أخضر فاتح، ولبها متماسك ويحتوى على نسبة عالية من البكتين، وتكثر بها البذور.

عقد الثمار ونموها والمحصول

يتأثر عقد ثمار البطيخ بكل من عدد أوراق النبات، والعقد السابق على نفس النبات. فقد وجد أن إزالة نسب مختلفة من أوراق النبات تؤثر على نسبة العقد. ويعطى البطيخ ثماره فى دورات، ويؤدى عقد إحدى الثمار على الفرع إلى وقف نموه، ووقف عقد أى ثمار أخرى عليه لمدة أسبوع، ثم يستمر النمو الطبيعى بعد ذلك (عن Hawthorn & Pollard ١٩٥٤).

وتنخفض نسبة عقد الثمار فى الحرارة المنخفضة؛ بسبب ضعف تفتح المتوك وقلة نشاط الحشرات الملقحة فى هذه الظروف.

وتزداد نسبة عقد ثمار البطيخ بمعاملة الأزهار بالسيتوكينين بنزيل أدنين. وتؤدى المعاملة بإندول حامض الخليك، ونفثالين حامض الخليك إلى عقد ثمار بكرية إلا أنه يكون لهما تأثيرات سلبية على عقد الثمار وسرعة نموها.

ويعد السيتوكينين 1-(2-chloro-4-pyridyl)-3-phenylurea (اختصارًا: CPPU) من منظمات النمو المحضَّرة صناعيًّا، والتى استخدمت فى زيادة معدل نمو العنب ومنع سقوطها، وزيادة حجم ثمار الكمثرى، والكيوى، وزيادة عقد ثمار الكنتالوب. وقد أوضحت دراسات Hayata وآخرون (١٩٩٥) أن هذا السيتوكينين يزيد عقد ثمار

البطيخ من الأزهار الملقحة، ويؤدى إلى تكوين ثمار بكرية من الأزهار غير الملقحة دون أن يؤثر سلبيًّا على نمو الثمرة أو جودتها وكان أفضل تركيز للمعاملة بمنظم النمو هو ٢٠٠ جزءًا فى المليون.

كما وُجِدَ أن معاملة تربة مشاتل البطيخ بالحامض الأمينى L-tryptophan (وهو من المنشطات الحيوية، ويعد من الأحماض الأمينية الضرورية لكل من الإنسان، والحيوان، وبعض الأنواع البكتيرية) بتركيز ٦ × ١٠$^{-٥}$ إلى ٦٠ مجم/كجم من التربة قبل الشتل بأسبوعين أدت إلى زيادة المحصول بنسبة ٤٢٪–٨٠٪، وزيادة متوسط وزن الثمرة بنسبة ٣٦٪ إلى ٤٣٪ (Frankenberger & Arshad ١٩٩١).

الأصناف

تقسيم الأصناف

تقسم أصناف البطيخ حسب المواصفات التالية:

١– شكل الثمرة:

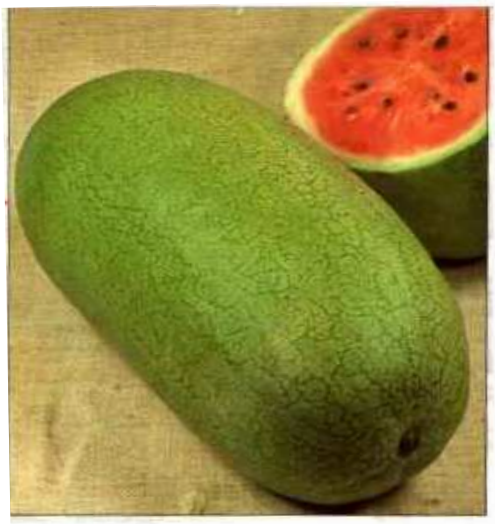
تقسم الأصناف إلى المجموعات التالية:

أ– الثمار كروية الشكل كما فى جيزة ١، وشليان بلاك Chilean Black، وشوجر بيبى Sugar Baby، ودكسى لى Dixilee، ودكسى كوين Dixie Queen.

ب–الثمار بيضاوية الشكل Oval كما فى كلوندايك Klondike، وستون ماونتين Stone Mountain.

ج– الثمار طويلة (نمس) Oblong كما فى كونجو Congo، وتشارلستون جراى ١٣٣ Charleston Gray، وجوبلى Jubilee، وبرنس تشارلس Prince Charles (شكل ٣–١).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن



شكل (٣-١): صنف البطيخ برنس تشارلس Prince Charles.

٢- لون الثمرة الخارجى:

تقسم الأصناف إلى المجموعات التالية:

أ- اللون أخضر فاتح متجانس كما فى برنس تشارلس.

ب- اللون أخضر فاتح به عروق خضراء قاتمة كما فى شارلستون جراى ١٣٣، وتوب ييلد Top Yield، وصن بوى Sun Boy.

ج- اللون أخضر مصفر به خطوط طولية خضراء قاتمة كما فى كرمسون سويت، وكنج آندكوين King and Queen.

د- اللون أخضر فاتح به خطوط طولية خضراء قاتمة كما فى دكسى لى، وجوبلى.

ه- اللون أخضر متوسط إلى قاتم به خطوط طولية أشد قتامة فى اللون كما فى شليان بلاك، وكونجو.

و- اللون أخضر قاتم به عروق لونها أفتح كما فى شوجر بيبى، وتوم واطسون.

ز- اللون أخضر قاتم متجانس كما فى بلاك دايموند Black Diamond وفلوريدا جاينت Florida Giant، وبيكوك Peacock، وأودم Odem.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبدالمنعم حسن

٣- اللون الداخلى:

تقسم الأصناف إلى المجموعات التالية:

أ- اللون الداخلى أحمر زاهٍ كما فى جيزة ١، وشليان بلاك، ودكسى كوين، وجوبلى.

ب- اللون الداخلى قرمزى كما فى ستون ماونتن.

ج- اللون الداخلى وردى كما فى كونجو، وتشارلستون جراى ١٣٣، وسويت برنسس Sweet Preincess.

د- اللون الداخلى أصفر كما فى جولدن هنى Golden Honey، وتندر سويت Tendersweet، ويلو بيبى Yellow Baby، وكوداما إمبروفد Kodama Improved، ويلو دول Yellow Doll شكل (٣-٢)، وبيتيه يلو Petite Yellow.

شكل (٣-٢): صنف البطيخ يلو دول Yellow Doll.

٤- سمك القشرة:

تقسم الأصناف حسب سمك قشرة الثمرة إلى سميكة كما فى كونجو، وتشارلستون جراى، ومتوسطة كما فى جيزة ١، ورقيقة كما فى فيرفاكس Fairfax.

٥- موعد النضج:

تقسم الأصناف إلى مبكرة، مثل: شوجر بيبى، ومتوسطة، مثل: شليان بلاك، ومتأخرة، مثل: كونجو، وجوبلى.

٦- طبيعة الصنف:

توجد أصناف مفتوحة التلقيح open-pollinated تُكثر بذورها بزراعتها فى معزل عن الأصناف الأخرى، مثل جميع الأصناف التى سبق ذكرها فى هذا التقسيم، وأصناف هجين hybrids لا تُنتج بذورها إلا بالتلقيح بين الآباء المستخدمة فى إنتاجها، مثل: بلو بللى Blue Belle، ومادىرا Madera، وميراج Mirage، وبرنس تشارلس Prince Charles، ويلو دُل Yellow Doll، وأسوان Aswan.

٧- محتوى الثمار من البذور:

توجد أصناف بذرية، وأخرى لا بذرية Seedless. ولا تزرع الأصناف اللابذرية فى مصر إلا على نطاق ضيق، وذلك لأن تقاويها مرتفعة الثمن، ولا تنبت جيدًّا إلا فيما بين ٢٩-٣٢ ْم. ولهذين السببين فإن المحصول يشتل عادة، الأمر الذى يزيد من تكاليف الإنتاج.

والأصناف اللابذرية عبارة عن هجن ثلاثية عقيمة تنتج ثمارًا خالية من البذور إلا أنه يتكون بالثمار بعض البذور الصغيرة الفارغة البيضاء. ولا تعقد الثمار إلا إذا لقحت النباتات الثلاثية بحبوب لقاح من أى صنف ثنائى عادى، ويجب أن تكون النباتات الثنائية والثلاثية فى الحقل بنسبة ١ : ٢ وأن توزع النباتات الثنائية جيدًّا فى الحقل كملقحات، كما يجب أن تكون ثمار الصنف الثنائى مميزة بوضوح عن ثمار الصنف اللابذرى (Johnson وآخرون ١٩٨٤).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

المواصفات المرغوبة فى أصناف البطيخ

يجب أن يكون صنف البطيخ متأقلمًا على الظروف البيئية السائدة فى منطقة الإنتاج، وأن يكون مقاومًا للأمراض الهامة، وذا نوعية جيدة. ومن أهم صفات النوعية التجانس فى الشكل والحجم، وأن يكون جلد الثمرة أملس، وخاليًا من التضليع، وأن يكون لبها (لحم الثمرة) أحمر اللون، حلو المذاق، قليل الألياف والبذور، وخاليًا من الفجوات. ويضاف إلى ما سبق فى أصناف الشحن (أى التى تسوّق فى أماكن بعيدة عن مكان إنتاجها) أن تكون قشرتها صلبة، ولبها متماسك.

مواصفات الأصناف الهامة البذرية

١- جيزة ١:

يعتبر هذا الصنف من أكثر الأصناف انتشارًا فى الزراعة فى مصر. وقد نتج من التهجين بين الصنف المحلى فرسكا المقاوم للذبول، والصنف شليان بلاك. وفيه الثمار كروية الشكل، متوسطة إلى كبيرة الحجم، يبلغ متوسط وزنها من ٥-٧ كجم. لونها الخارجى أخضر قاتم به تعريق أخضر داكن، القشرة صلبة رقيقة تتحمل النقل والتداول. ولون اللحم أحمر قاتم، تصل نسبة السكر إلى ١٠٪. البذور كبيرة الحجم لونها بنى ضارب إلى السواد، وهو صنف مقاوم لمرض الذبول الفيوزارى، وينضج بعد نحو ١١٠ أيام إلى ١٤٠ يومًا من الزراعة. ويقدر متوسط المحصول بنحو ١٠ أطنان إلى ١٢ طنًّا للفدان.

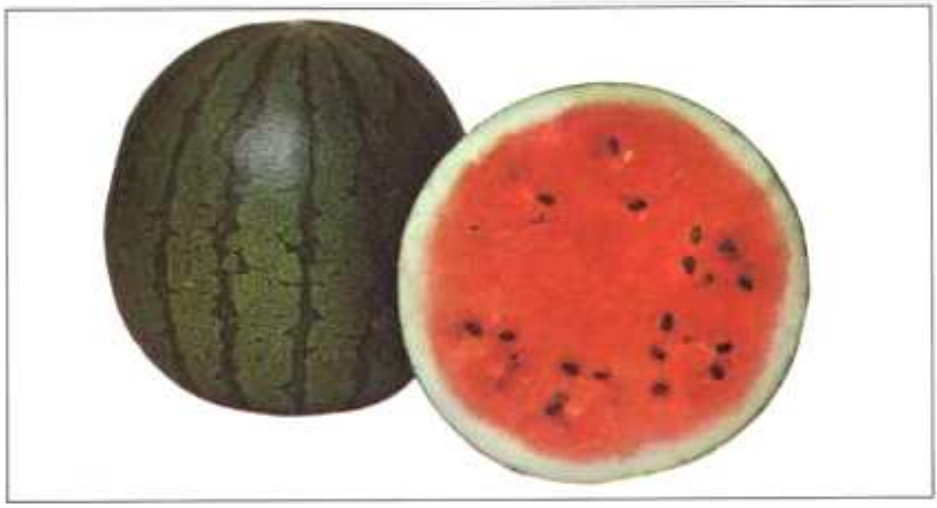
٢- جيزة ٢١:

انتخب هذا الصنف من الصنف جيزة ١، ويتميز بأن نباتاته أكثر تجانسًا وتزداد فيها نسبة العقد عما فى الصنف جيزة ١، كذلك يعد أكثر مقاومة للذبول الفيوزارى عن جيزة ١. النمو الخضرى قوى ويغطى الثمار بصورة جيدة؛ فلا تتعرض للإصابة بلفحة الشمس. يقدر متوسط المحصول بنحو ١٣ طنًّا للفدان. وفيما عدا ذلك، فإنه يتشابه مع الصنف جيزة ١ فى صفاته الأخرى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

٣- شليان بلاك Chilean Black (أو Chilean Black Seeded):

يتشابه هذا الصنف إلى حد كبير مع الصنف السابق فى الصفات العامة إلا أنه غير مقاوم للذبول، لون الثمرة الخارجى أخضر قاتم، وبها خطوط أشد قتامة فى اللون، وقشرة الثمرة رقيقة، ولكنها صلبة، والبذور سوداء اللون، وهو صنف مرغوب محليًّا (شكل ٣-٣).



شكل (٣-٣): صنف البطيخ شليان بلاك **Chilean Black**.

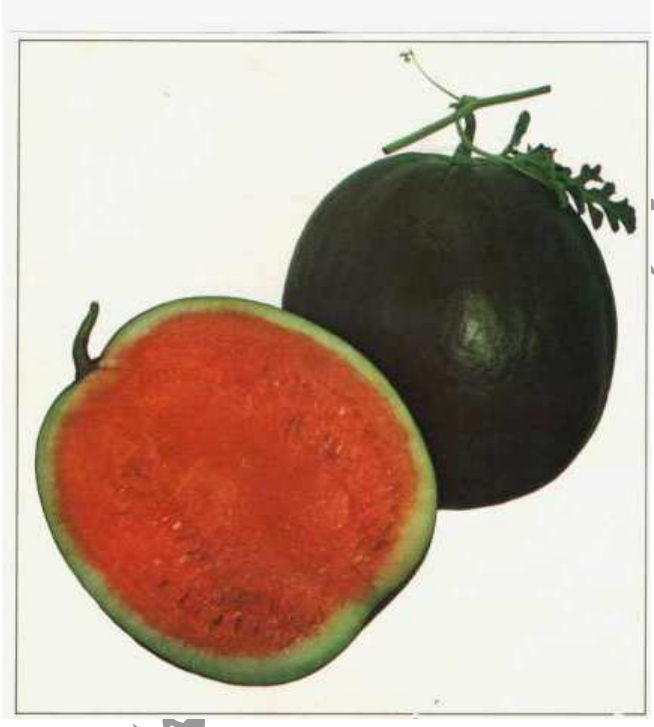
٤- ديكسى لى Dixielee:

الثمار كروية يتراوح متوسط وزنها بين ٨ و١٢ كجم. لونها الخارجى أخضر فاتح به خطوط طولية خضراء قاتمة، وقشرة الثمرة متوسطة السمك. اللب أحمر قاتم، ومتماسك، وقليل الألياف، وجيد الطعم، والبذور متوسطة الحجم وسوداء اللون، ينضج بعد نحو ١٠٠ يوم من الزراعة، وثبت نجاحه محليًّا ويوصى بزراعته.

٥- شوجر بيبيى:

الثمار كروية صغيرة الحجم لونها أخضر داكن بها عروق أقتم لونًا، القشرة رقيقة

وصلبة. اللب أحمر اللون حلو المذاق. البذور صغيرة جدًّا، ولونها رمادى قاتم، وهو صنف مبكر النضج، ومرغوب للتصدير، وتنجح زراعته محليًّا (شكل ٣-٤).



شكل (٣-٤): صنف البطيخ شوجر بيبى **Sugar Baby**.

٦- كرمسون سويت Crimson Sweet:

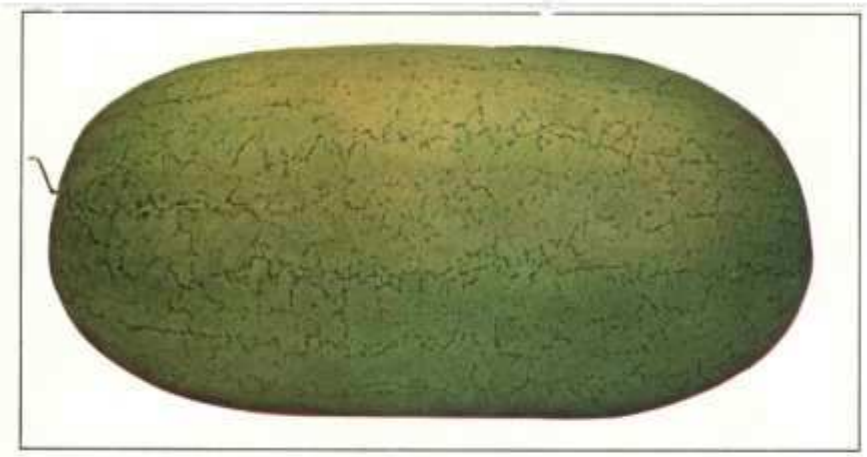
الثمار متوسطة الحجم تميل إلى الاستطالة قليلاً لونها أخضر مصفر، أو فاتح به خطوط طولية خضراء قاتمة. واللون الداخلى أحمر زاهٍ وردى. والبذور صغيرة بنية اللون. ثبت نجاحه محليًّا،ويوصى بزراعته (شكل ٣-٥).

٧- تشارلستون جراى ١٣٣ Charleston Gray 133:

الثمار كبيرة مستطيلة يبلغ متوسط وزنها حوالى ١٠ كجم. لونها أخضر فاتح به عروق خضراء قاتمة. واللُب أحمر زاهٍ حلو تتراوح فيه نسبة السكر بين ٨٪ و٩٪، البذور

بنية وبها عروق أشد قتامة فى اللون. تنتشر زراعته فى المنطقة العربية. يتحمل الشحن، حيث يصل سمك القشرة إلى ١,٥ سم، ويتراوح المحصول من ١٠ أطنان إلى ١٢ طنًّا للفدان. يصاب بتعفن الطرف الزهرى (شكل ٣-٦؛ يوجد فى آخر الكتاب).

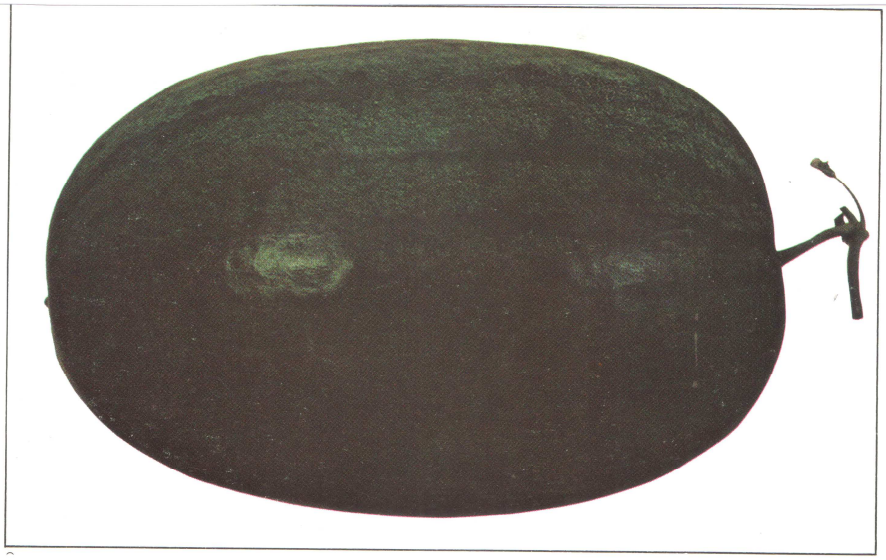
شكل (٣-٥): صنف البطيخ كرمسون سويت Crimson Sweet.



شكل (٣-٦): صنف البطيخ تشارلستون جراى ١٣٣ Charleston Gray 133.

٨- كونجو Congo:

الثمار مستطيلة يبلغ متوسط وزنها ١٢ كجم، ولونها الخارجى أخضر قاتم مع خطوط طولية أشد قتامة فى اللون، واللب أحمر زاهٍ حلو. البذور كبيرة لونها سمنى، ولها حافة بنية. الصنف متأخر النضج ويزرع متأخرًا، وتنتشر زراعته فى مصر (شكل ٣-٧).



شكل (٣-٧): صنف البطيخ كونجو Congo.

٩- بيكوك دبليو آر ٦٠ Peacock WR 60:

الثمار بيضاوية متوسطة الحجم، والقشرة رقيقة لونها أخضر قاتم، واللب لونه أحمر قاتم تصل فيه نسبة السكر إلى ١١٪. البذور صغيرة ولونها بنى فاتح. يتراوح وزن الثمرة بين ٨ و ١٠ كجم، وهو مقاوم لمرض تعفن الطرف الزهرى، ونجحت زراعته محليًّا.

١٠- أسوان Aswan:

صنف هجين ذات نمو خضرى قوى، ثماره كروية لونها الخارجى أخضر قاتم، ولون اللحم أحمر وردى قاتم، ويتراوح متوسط وزن الثمرة بين ٦ و٨ كجم. البذور

متوسطة الحجم سوداء اللون. وهو صنف مبكر ينضج بعد ٨٥ إلى ٩٠ يومًا من الزراعة، ويصلح للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية. يتراوح المحصول بين ٢٠ و ٢٥ طنًّا للفدان، وهو مقاوم للأنثراكنوز، ولبعض سلالات الفيوزاريم.

١١- جيزة ١٧ هجين:

يناسب الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية من منتصف يناير إلى منتصف فبراير. مبكر جدًّا ويكون حصاده بعد ٩٠-١١٠ أيام من زراعة البذرة تحت الأنفاق، وبعد ٨٥-١٠٠ يوم من زراعة البذرة أو بعد ٧٠ يوم من الشتل فى العروة الصيفية المبكرة التى تُزرع من منتصف فبراير حتى نهاية شهر مارس. الثمار تميل إلى البيضاوية قليلاً، ولونها أخضر داكن. مقاوم للسلالتين ١، و ٢ من فطر الذبول الفيوزارى، ولفطر الأنثراكنوز.

١٢- أودم Odem:

الثمرة كروية تميل إلى البيضاوية لونها أخضر داكن. مبكر جدًّا، حيث يكون حصاده بعد ٧٥-٨٥ يومًا من الزراعة ويناسب الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية وفى الحقل المفتوح، ويناسب الشحن (شكل ٣-٨).

شكل (٣-٨): صنف البطيخ أودم Odem.

١٣- شوجر بيل هجين Sugar Belle:

يناسب الزراعات الشتوية والربيعية المبكرة (زراعة الأنفاق)، والصيفية، والصيفية المتأخرة. مبكر النضج. الثمار كبيرة يبلغ متوسط وزنها ٨ كجم، ولونها الخارجى أخضر داكن. يحتوى على ١٢٪ سكر واللحم أحمر داكن متماسك. والقشرة صلبة وليست سميكة. تتحمل التخزين والشحن. النمو الخضرى قوى. مقاوم للذبول.

١٤- إمبراطور Imperator:

صنف هجين ذو ثمار كروية من طراز شوجر بيبى، متوسط إلى متأخر فى موعد النضج. النمو الخضرى قوى. البذور سوداء اللون. يتحمل الفيوزاريم والأنثراكنوز.

١٥- ماديرا Madera:

هذا الهجين من طراز كرمسون سويت، ومبكر، وثماره كبيرة، لبها قرمزى اللون. يقاوم النبات مرض الذبول الفيوزارى والأنثراكنوز سلالة ١.

وللمزيد من التفاصيل عن أصناف البطيخ الأجنبية ومواصفاتها يرجع Whitaker & Jagger (١٩٣٧) بالنسبة للأصناف التى أنتجت قبل عام ١٩٣٧، و Minges (١٩٧٢) بالنسبة للأصناف التى أنتجت فيما بين عامى ١٩٣٧، و١٩٧٢، و Tigchelaar (١٩٨٠ و ١٩٨٦) بالنسبة للأصناف التى أنتجت بعد ذلك حتى عام ١٩٨٦، وكتالوجات شركات البذور العالمية.

مواصفات الأصناف المحلية غير المحسنة

من أهم أصناف البطيخ المحلية التى تزرع فى مناطق محدودة من الدولة، ولكنها لا تعد من الأصناف المحسنة، ما يلى:

١- الصلحاوى أو المحيسنى:

الثمار كروية متوسطة الحجم إلى كبيرة، ملساء أو مضلعة، لونها الخارجى أخضر زاهٍ. القشرة رقيقة ولون اللُب أحمر فاتح وبه ألياف. البذور سمنية اللون، وذات حواف سوداء. يزرع على نطاق ضيق فى بعض المناطق.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

٢- فرسكا:

الثمار كروية متوسطة الحجم خضراء وملساء، القشرة سميكة، واللُب أحمر متوسط الحلاوة. البذور سمنية اللون مبرقشة، وهو متأخر النضج، ويتحمل التخزين، ومقاوم للذبول.

٣- البرلسى:

الثمار متوسطة الحجم تميل إلى الاستطالة قليلاً، خضراء فاتحة، مخططة بخطوط خضراء قاتمة، متوسطة الحلاوة، والبذور سوداء، وهو يزرع على نطاق ضيق فى بعض المناطق.

أصناف البطيخ اللابذرى (الثلاثى)

تعريف بالبطيخ اللابذرى

تعد جميع أصناف البطيخ اللابذرية Seedless من الهجن الثلاثة المجموعة الكروموسومية triploid (x٣)، تنتج من تهجين أمهات رباعية (x٤) بآباء ثنائية (x٢) المجموعة الكروموسومية، وهى – أى النباتات الثلاثية – تنتج ثمارًا خالية من البذور المكتملة النمو، ولكن يلزم تنشيط نمو مبايض أزهارها – التى تنتج الثمار – بتلقيح مياسمها بحبوب لقاح من أحد الأصناف العادية الثنائية المجموعة الكروموسومية.

تعد ثمار البطيخ اللابذرى أعلى سعرًا من ثمار البطيخ البذرى، وهى مطلوبة بكثرة فى الأسواق الأوربية خلال موسم التصدير الذى يمتد من أواخر أكتوبر إلى أوائل شهر مايو.

وتجدر الإشارة إلى أن جميع أصناف البطيخ اللابذرى تحتوى ثمارها على بذور غير مكتملة التكوين تشبه بذور الخيار التى تظهر وهى فى مرحلة النضج الاستهلاكى، كما تحتوى ثمار بعضها على عدد محدود من البذور ذات الغطاء البذرى الصلد التى لا

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د/ أحمد عبدالمنعم حسن

تختلف عن بذور البطيخ العادية إلا من حيث كونها خالية من الأجنة. وتزداد أعداد هذه البذور أحيانًا فى أول الثمار العاقدة على النبات، وخاصة عند تعرض النباتات لشدّ حرارى أو لنقص فى الرطوبة الأرضية. ولهذه الأسباب فإن ثمار هذه الأصناف لا تكون دائمًا لابذرية؛ الأمر الذى يجب توعية المستهلك بشأنه.

الأصناف الهامة

إن أصناف البطيخ اللابذرى كثيرة وجميعها من الهجن بحكم تكوينها، ومنها ما يلى:

١- مليونير:

النمو الخضرى قوى – الثمار كروية لونها الخارجى مخطط بخطوط خضراء داكنة بالتبادل مع خطوط خضراء فاتحة ويبلغ وزنها ٥-٦ كجم – اللحم أحمر زاه يبلغ محتواه من المواد الصلبة الذائبة الكلية ١١٪-١٢٪.

٢- شيفون:

النمو الخضرى متوسط القوة – الثمار كروية قشرتها بلون أخضر فاتح بها خطوط خضراء داكنة، ويبلغ وزنها ٣-٤ كجم – اللحم برتقالى يبلغ محتواه من المواد الصلبة الذائبة الكلية ١٠٪-١١٪.

٣- أورانج سويت:

النمو الخضرى متوسط القوة – الثمار كروية بلون أخضر فاتح مع خطوط خضراء داكنة، ويبلغ وزنها ٤ كجم- اللحم برتقالى يحتوى على ١٠٪-١١٪ مواد صلبة ذائبة.

٤- أورانج صن شاين:

النمو الخضرى قوى – الثمار كروية بلون خارجى أخضر مع خطوط بلون أصفر كريمى، ويبلغ وزنها ٣-٤ كجم – اللحم برتقالى يحتوى على ١٠٪-١١٪ مواد صلبة ذائبة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

٥- جوبتر Jupiter:

يتميز الصنف بخلو ثماره من أى تجاويف داخلية، ومن البذور ذات الغطاء البذرى الصلد، وهو يشبه الصنف شوجر بيبى من حيث كون ثماره كروية خضراء قاتمة اللون، وصغيرة الحجم. يصلح للشحن.

٦- جيول Jewel:

يتميز بلون ثماره الداخلى المرغوب (Motsenbocker & Picha ١٩٩٦).

٧- إميرالد ٥٠٦ Emerald 506:

من الأصناف التى بدأت تنتشر زراعتها فى مصر. ثماره كروية إلى بيضاوية قليلاً، لونها الخارجى أخضر قاتم والداخلى أحمر زاهٍ، يتراوح وزنها بين ٦ و ١٠ كجم. يستعمل فى تلقيحه الصنف كومسون سويت، ودكسى لى، وهو مبكر ينضج بعد نحو ٨٠ إلى ٩٠ يومًا من الزراعة، ويصلح لزراعات الأنفاق البلاستيكية.

٨- إميرالد ٣٢ Emerald 32 (ديسكو Disko):

الثمار كروية إلى بيضاوية قليلاً، ولونها الخارجى مخطط باللونين الأخضر الفاتح والأخضر القاتم، والداخلى أحمر داكن، ويتراوح وزنها بين ٦ و١٠كجم. يصلح لتلقيحه الصنفين شوجر بيبى، وأودم.

٩- إميرالد ٢٧ Emerald 27(إميرالد):

ثماره بيضاوية الشكل، تظهر على قشرتها خطوط خضراء قاتمة على خلفية خضراء فاتحة كثيرًا. اللُب أحمر اللون. يصلح لتلقيحه الصنفين شوجر بيبى وأودم.

ويبين جدول ٣-١ أهم أصناف البطيخ اللابذرى من سلسلة Tri-X.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

جدول (٣–١): أهم أصناف البطيخ من سلسلة **Tri-X**.

الصنف	عدد الأيام إلى الحصاد	وزن الثمرة	الشكل	لون القشرة	لون اللحم	خصائص الصنف
Tri-X Carousel	٨٥	٨–٩	بيضاوى	خطوط عريضة خضراء على خلفية خضراء فاتحة	أحمر	يُماثل Tri-X313 مع ثمار أكبر حجمًا
Tri-X Chiffon	٩٠	٥–٦	كروى	أخضر مع خطوط خضراء فاتحة	أصفر	قوى النمو – عالى المحصول — جودة عالية
Tri-X Palomar	٨٦	٨–٩	كروى	خطوط خضراء داكنة على خلفية خضراء متوسطة الدكنة	أحمر	محصول جيد — لُب صلب — يشحن ويخزن جيدًا
Tri-X Shadow	متأخر نوعًا ما	٧–٨	كروى إلى بيضاوى	أخضر مع تخطيط أخضر داكن	أحمر	لُب متماسك حلو — يُشحن جيدًا
Tri-X 626	مبكر نوعًا ما	٧–٨	كروى	أخضر داكن	أحمر	اللب صلب — النمو الخضرى قوى
Tri-X Sunrise	وسط	٩–١٠	كروى إلى بيضاوى	مخطط مثل جوبولى	أحمر	محصول جيد – لب متماسك — جيد للشحن– طعم جيد
Tri-X 313	٨٥	٧–٩	بيضاوى	تخطيط عريض أخضر على خلفية خضراء فاتحة	أحمر	محصول جيد – لُب متماسك — قِصم وحلو — جيد للشحن والتخزين
Tri-X Triple Sweet	٨٥	٨–٩	كروى	تخطيط مُبرقش	أحمر	قوى النمو — اللب قِصم ومتماسك

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

التربة المناسبة

إن أفضل الأراضى لزراعة البطيخ هى الأراضى الطميية الخصبة الجيدة الصرف، حيث يكون النبات فيها أسرع نموًا مما فى الأراضى الثقيلة. كما ينمو البطيخ جيدًا، ويعطى نوعية ممتازة من الثمار فى الأراضى الرملية والخفيفة بوجه عام. وتعتبر الأراضى الخفيفة ضرورية لزراعة البطيخ عندما يكون موسم النمو قصيرًا، وذلك لأن درجة حرارتها

تكون مرتفعة فى الربيع؛ مما يساعد على سرعة نمو النباتات فيها. ويمكن زراعة البطيخ بنجاح فى الأراضى الثقيلة بشرط أن تكون جيدة الصرف وخالية من الأملاح.

ينمو البطيخ فى مدى واسع من pH التربة، ويعتبر من محاصيل الخضر القليلة التى تتحمل النمو فى الأراضى الحامضية التى ينخفض فيها رقم الـ pH إلى ٥,٠ دونما حاجة إلى إضافة الجير إليها.

كذلك تنجح زراعة البطيخ فى الأراضى الجيرية شريطة الاهتمام بالتسميد العضوى والمعدنى، وخاصة بالفوسفور والحديد، والزنك، وهى العناصر التى تثبت بكثرة فى تلك الأراضى.

تأثير العوامل الجوية

يعتبر البطيخ من الخضراوات الحساسة للبرودة، وهو يتطلب موسم نمو طويل دافئ لا يقل فيه متوسط درجة الحرارة الشهرى عن ٢٠ °م لمدة أربعة أشهر. وتنبت البذور أسرع ما يمكن فى درجة حرارة ٣٥ °م، ويتراوح المجال المناسب لإنباتها بين ٢١ و ٣٥ °م، ولا يحدث أى إنبات عند انخفاض الحرارة عن ١٥ °م، أو ارتفاعها عن ٤٠ °م (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

ولقد وُجد أن أفضل حرارة لإنبات بذور البطيخ كانت ٢٩,٤ °م للبطيخ الثلاثى، و٢٩,٤ — ٣٢,٢ °م لسلالات مختلفة من البطيخ الثنائى (Hassell وآخرون ٢٠٠١).

وتنمو النباتات بعد الإنبات بصورة جيدة فى حرارة ٢٨ °م، وتقل سرعة النمو بانخفاض الحرارة عن ذلك.

ويؤدى تعرض بادرات البطيخ لحرارة أقل من ٢٠ °م إلى فشل الأوراق الفلقية والأوراق الأولى للنبات فى تكوين الكلوروفيل بطريقة طبيعية، فتبدو الأوراق الفلقية خضراء باهتة، ويظهر بالأوراق الأولى تبرقش موزايكى على صورة بقع صغيرة متناثرة تفتقر إلى الكلوروفيل. وإذا استمر الانخفاض فى درجة الحرارة فإن النباتات الصغيرة يمكن أن تتأثر بصورة دائمة؛ فيكون نموها مشوهًا ومتأخرًا. وتتباين هذه الأعراض بين

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

أصناف وسلالات البطيخ، ففى حرارة تتراوح بين ٥ و ٢٠°م يظهر على بعض الأصناف اصفرار عام، بينما يبدو على بعضها الآخر درجات مختلفة من التبرقشات البيضاء اللون. ومع ارتفاع درجة الحرارة تبدأ هذه الأعراض فى الاختفاء تدريجيًّا، إلا ان النمو الأولى البطئ يمكن أن يؤخر الحصاد لعدة أسابيع.

وقد وجد Provvidenti (١٩٩٤) سلالة من البطيخ – حُصل عليها من زيمبابوى – كانت متحملة للحرارة المنخفضة، ولم تظهر عليها أعراض نقص الكلوروفيل عندما تعرضت لحرارة تقل عن ٢٠°، ووجد أن صفة التحمل للحرارة المنخفضة فى هذه السلالة كانت بسيطة وسائدة.

ويعتبر البطيخ أقل تأثرًا بالرطوبة الجوية من الشمام، والقاوون،إذ يمكن إنتاجه بصورة جيدة فى كل من المناطق الجافة، وشبه الجافة، والرطبة على حد سواء، إلا أنه يكون أكثر تعرضًا للإصابة بأمراض المجموع الخضرى كلما ارتفعت الرطوبة النسبية.

التكاثر وطرق الزراعة

يتكاثر البطيخ بالبذور التى تزرع عادة فى الحقل مباشرة، أو قد تزرع فى أوعية نمو النباتات، ثم تنقل البادرات بأوعيتها إلى الحقل، وتبدأ الزراعة فى هذه الحالة فى صوبة مدفأة قبل نقل النباتات إلى الحقل بنحو ثلاثة أسابيع. وتعتبر الطريقة الأخيرة هى الطريقة الوحيدة المناسبة لزراعة البطيخ اللابذرى.

كمية التقاوى

تحتاج زراعة الفدان إلى نحو ١–١,٢٥ كجم من البذور، وتزداد الكمية اللازمة إلى ٢,٠ كجم فى الزراعات المبكرة (أى فى الجو البارد) وإلى ٤–٨ كجم عند الزراعة بطريقة الخنادق، كما تقل كمية التقاوى اللازمة إلى نحو ٥٠٠–٧٥٠ جم للفدان فى حال زراعة البذور مفردة فى أوعية النباتات قبل نقلها إلى الحقل الدائم. وتنخفض كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان إلى نحو ١٥٠ جرام فقط عند زراعة الأصناف الهجين، مثل أسوان، ومياديرا، وفيفوريت، وغيرهم.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. إسماعيل عبد المنعم حسن

معاملات التقاوى

يمكن زيادة قوة إنبات البذور بنقعها قبل استنباتها فى محلول من حامض الجبريلك. أدت هذه المعاملة إلى تعزيز قوة إنبات البذور ونمو البادرات، وإلى إسراع بدء العمليات الأيضية بزيادة نشاط التنفس، وإلى زيادة نشاط الإنزيم isocitrate lyase وهو أحد الإنزيمات المفتاحية فى دورة الـ glyoxylate، وفى نشاط بعض الإنزيمات الهامة الأخرى، وفى تنظيم أيض العناصر النشطة فى الأكسدة ROS (He وآخرون ٢٠١٩).

الزراعة بالشتلات وإنتاج الشتلات

يستعمل فى إنتاج شتلات البطيخ – والقرعيات الأخرى – فى مصر صوانى الاستيروفوم التى تحتوى على ٨٤ عينًا، وذلك لاتساع عيونها بالقدر الذى يسمح بإنتاج شتلات قرعيات ذات حجم مناسب. ويؤدى إنتاج الشتلات فى صوانى ذات عيون صغيرة إلى إنتاج شتلات صغيرة ضعيفة النمو، قد يترتب على استعمالها تأخر نمو النباتات ونقص المحصول، مقارنة باستعمال الشتلات القوية النمو. وتملأ عيون الشتالات بيئية الزراعة التى تتكون غالبًا من البيت موس والفيرميكيوليت (يراجع لذلك حسن ٢٠١٥).

وقد وجد Hall (١٩٨٩) أن الوزن الجاف لشتلات البطيخ المنتجة فى شتّالات يبلغ اتساع عيونها ٣٩,٥ سم^{٣} كان ثلاثة أضعاف نظيرتها المنتجة فى شتّالات يبلغ اتساع عيونها ١٨,٨ سم^{٣}. وكان النمو الأولى لنباتات البطيخ أسرع، والمحصول أعلى عندما استعملت شتلات كبيرة الحجم مقارنة بما كان عليه الحال عندما استعملت شتلات صغيرة الحجم أو كانت الزراعة مباشرة. هذا ولم يؤثر حجم عيون الشتالات على عدد الثمار المنتجة/نبات، ولكن أعطى الشتل عددًا أكبر من الثمار/نبات مقارنة بالزراعة بالبذرة مباشرة فى الحقل الدائم.

وبدراسة تأثير إنتاج شتلات البطيخ الثنائى والثلاثى التضاعف فى عيون شتّالات بحجم ٢٥، و٥٦، و١٣٠ سم^{٣} مع بقائها فى المشتل حتى عمر ٤ أو ٦ أو ٨ أسابيع،

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبدالمنعم حسن

وُجد أن بقاءها (عدم موتها) بعد الشتل تأثر أحيانًا بحجم عيون الشتّالات وفى أحيان أخرى بعمر الشتلات، إلا أن الحجم الكبير للعيون والعمر الأكبر للشتلات أعطت أطول نمو خضرى بعد الشتل، وكان المحصول المبكر لشتلات صنف Genesis الثلاثى أعلى عندما كانت الشتلات بعمر ٦ أسابيع عما كان عليه الحال وهى بعمر ٤ أو ٨ أسابيع. ولم تحتج شتلات صنف Genesis الثلاثى معاملة مختلفة لإنتاجها عن معاملات شتلات صنف Ferrari الثنائى (Duval & NeSmith ١٩٩٩).

كما أدت زيادة حجم العين بصوانى إنتاج شتلات البطيخ (صنف Jubilee) إلى تقصير المدة من الشتل إلى حين إنتاج الأزهار المذكرة والمؤنثة، وزيادة عدد الثمار المبكرة ومتوسط وزن الثمرة، والمحصول المبكر والكلى (Graham وآخرون ٢٠٠٠).

وأمكن إنتاج أفضل شتلات من البطيخ (من حيث الارتفاع وعدد الأوراق وسمك الساق وكتلة النمو الخضرى والنمو الجذرى) عندما كانت عيون الشتّالات بحجم ١٠٠ مل (٤٠ عين بالشتالة)، مقارنة بحجم عيون ٨٠ مل (٦٠ عين بالشتالة)، و ٦٠ مل (٨٤ عين بالشتالة)، ولم يكن هناك فرق جوهرى بين الشتلات التى أُنتجت فى عيون بحجم ٦٠، و٨٠ مل. وأدى تلقيح خلطة إنتاج الشتلات بفطر الميكوريزا *Glomus mosseae* إلى إنتاج شتلات أفضل عما كانت عليه بدون الميكوريزا (Ban وآخرون ٢٠٠٧).

ويتراوح العمر المناسب للشتلات عند الشتل بين ١٥، و ٢٥ يومًا – حسب درجة الحرارة السائدة – حيث تزداد المدة فى الجو البارد. ويتعين الحدّ من النمو السريع للبادرات فى المشتل.

إن خفض كميات العناصر السمادية المتاحة لامتصاص النباتات فى المشاتل يعد – حاليًا – أكثر الطرق شيوعًا للحد من النمو النباتى؛ بهدف زيادة قدرة النباتات على تحمل الشتل، وخاصة بعد حظر استخدام آلار ٨٥ لهذا الغرض، بعد اكتشاف تأثيره فى الإصابة بالسرطان. هذا إلا أن الشتلات التى تتعرض لتلك المعاملة يكون استعادتها لنموها بطيئًا بعد الشتل– حتى لو توفر لها النيتروجين بكميات كافية بعد الشتل مباشرة – الأمر الذى يترتب عليه نقص المحصول المبكر.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف - أحمد عبدالمنعم حسن

وقد شاع منذ منتصف الثمانينات إخضاع الشتلات لما جرى العرف على تسميته بالتكيف الغذائى للبادرات قبل الشتل Pretransplant Nutritional Conditioning، حيث تُعطَى المشاتل مستويات عالية – لكنها متوازنة – من كل من النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم.

وقد وجد Schultheis & Dufault (١٩٩٤) أن صدمة الشتل تزداد بزيادة التسميد الآزوتى فى المشتل، ولكن هذا التأثير يقل مع تقدم النمو النباتى فى الحقل؛ حيث لم يكن لمستوى التسميد بالآزوت فى المشتل أية تأثيرات على المحصول المبكر أو الكلى أو صفات الجودة فى الثمار؛ ولذا.. أوْصَى الباحثان بتسميد مشاتل البطيخ بمستوى منخفض من النيتروجين (٢٥ مجم/لتر) والفوسفور (٥ مجم/لتر)؛ حيث يؤدى ذلك إلى التحكم فى النمو النباتى وإنتاج نباتات قوية تتحمل التداول، دون أن يؤثر ذلك على المحصول أو نوعية الثمار.

وكان الخلط بين النيتروجين الأمونيومى NH_4^+ والنتراتى NO_3^-عند التسميد أفضل لنمو شتلات البطيخ الخضرى والجذرى ولكتلتها الحيوية ولتراكم العناصر فيها عن التسميد بأى من الأمونيوم أو النترات فقط (Liu وآخرون ٢٠١٤).

إنتاج الشتلات المطعومة

قدَّمنا فى الفصل الأول للطرق المستخدمة فى تطعيم القرعيات بصورة عامة ومزايا التطعيم ومشاكله وأهم الأصول المستعملة، ونلقى الآن مزيدًا من الضوء على إنتاج شتلات البطيخ المطعومة بشكل خاص.

أصول البطيخ ومزاياها وعيوبها

من الأصول المستعملة مع البطيخ ما يلى:

أ- هُجن القرع: Tetsukabuto، و Patron، و Kirameki، و Just.

ب- هجن الجورد: Friend، و Round Fruited.

ج- هجين البطيخ: Toughness.

وجميعها مقاومة لمرض الذبول الفيوزارى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

يُعد *Lagenaria siceraria* أكثر أصول البطيخ شيوعًا يليه *Cucurbita* spp.، ثم *Benincasa hispida*، ثم أصناف البطيخ المقاومة للذبول الفيوزارى.

يتميز *L. siceraria* بتوافقه الكبير مع البطيخ، وبمقاومته العالية لفطريات الذبول الفيوزارى لمختلف القرعيات فيما عدا المقاومة للفطر الذى يصيبه ذاته. كذلك يؤدى تطعيم البطيخ عليه إلى تحسين نموه فى الحرارة المنخفضة وتحسين تطوره دون حدوث أى تأثيرات سلبية على صفات جودة الثمار. وتستخدم الأصناف الهندية من *C. siceraria*، أو الهجن بينها وبين الأصناف اليابانية كأصول للبطيخ.

ويتباين توافق الـ *Cucurbita* spp. مع البطيخ باختلاف الصنف. وبصورة عامة.. يوجد توافيق عال بين البطيخ وكل من *C. moschata*، و *C. pepo* والهجين النوعى *C. maxima* × *C. moschata*. بينما يكون التوافق ضعيفًا بين البطيخ و *C. maxima*. هذا.. إلا أن التوافق يختلف بين الأصناف حتى فى النوع الواحد. وتتميز الـ *Cucurbita* spp. بأعلى مقاومة للذبول الفيوزارى، وأعلى قدرة على تحمل الحرارة المنخفضة بين أصول البطيخ. ينمو البطيخ المطعوم على *Cucurbita* spp. بغزارة شديدة، مما يجعل حمله الثمار غير مستقرًا أو ثابتًا، مع زيادة فى نوعية الثمار. لهذا السبب فإن *C. moschata* والهجن النوعية لـ *Cucurbita* spp. – الأقل تحفيزًا للنمو الخضرى للبطيخ – هى الأكثر شيوعًا كأصول للبطيخ بين أصول الـ *Cucurbita*.

يتميز *Benincasa hispida* – كذلك – بتوافقه العالى مع البطيخ وبمقاومته للذبول الفيوزارى، كما أنه يحفز البطيخ على النمو الجيد دون أن يؤثر فى صفات جودة الثمار. هذا.. إلاّ إنه لا ينمو جيدًا فى الحرارة المنخفضة؛ ولذا.. فإنه لا يصلح كأصل للبطيخ فى الفترات الباردة.

أما أصناف البطيخ المقاومة للذبول الفيوزارى فإنها تكون – بطبيعة الحال – متوافقة مع طعوم البطيخ، وتكون صفات ثمار البطيخ المطعوم على البطيخ أفضل، لكن يصعب إجراء التطعيم عليه نظرًا لدقة (عدم سماكة) السويقة الجنينية السفلى لبادراته (Kawaide ١٩٨٥).

وبسبب مشاكل الجودة المصاحبة للتطعيم على هجن الجنس *Cucurbita*، فإن اليقطين أصبح هو الأصل المفضل للبطيخ. هذا.. إلاّ إنه مع استمرار استعمال اليقطين كأصل للبطيخ لسنوات عديدة بدأت تظهر أعراض الإصابة بالذبول الفيوزارى، وهو الذى كان مرده إلى إصابة الأصل بالفطر *F. oxysporum* f. sp. *lagenariae*. كذلك فإن النمو الجذرى لليقطين برغم غزارته فإنه سطحى، ولا يتناسب ذلك مع استعمال الغطاء البلاستيكى للتربة، وهو الذى يرفع كثيرًا من حرارتها.

وبالمقارنة فإن المجموع الجذرى لهجن الجنس *Cucurbita* النوعية يتعمق كثيرًا فى التربة؛ الأمر الذى تجعله لا يتعرض للإصابة بفطر الذبول. كما أن تلك الهجن تتحمل الحرارة العالية والجفاف، وتلك مزايا جعلت تلك الهجن – مؤخرًا – مفضلة عن اليقطين كأصل للبطيخ.

وجدير بالذكر أن كلا الأصلين – اليقطين وهجن الجنس *Cucurbita* النوعية – قابلان للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور، إلاّ أنهما يوفران بعض الحماية من الإصابة ويجعلانه أكثر تحملاً للنيماتودا؛ بسبب كثافة نموهما الجذرى (King وآخرون ٢٠١٠).

وبدراسة مدى تشعب النمو الجذرى لتسعة أصول تجارية من القرعيات، تمثل أربعة أنواع، هى: القرع العسلى (*C.maxima*)، والكوسة (*C. pepo*)، واليقطين (*Lagenaria siceraria*)، والهجين النوعى *C. maxima* × *C. moschata* .. وُجدت اختلافات هائلة فى مورفولوجى نموها الجذرى خلال الأسابيع الثلاثة الأولى التالية للشتل (Bertucci وآخرون ٢٠١٨).

وجدير بالذكر إنه فى الظروف المثلى للإنتاج مع تبخير التربة، فإن التطعيم قد لا يكون مجديًّا من الناحية الاقتصادية. ويُستدل على ذلك من دراسة طُعِّم فيها صنفين من البطيخ أحدهما تقليدى والآخر ذات ثمار صغيرة mini (هما: Exclamation و Extazy) على ٢٠ أصل تجارى من القرعيات؛ حيث لم تُلاحظ أى فائدة للتطعيم فيما يتعلق بالنمو المبكر أو المحصول أو القيمة الغذائية (Bertucci وآخرون ٢٠١٨).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

طرق وإجراءات التطعيم

كانت طريقة التطعيم اللسانى tongue approach grafting هى الأفضل لتطعيم هجين البطيخ Aswan على أى من الهجن النوعية Nun 6001، و Strongtosa، و Tetsukabuto (وهى هجن قرع نوعية: *C. maxima* × *C. moschata*)، وذلك مقارنة بطريقتى التطعيم بالحفرة hole insertion grafting، والتطعيم الجانبى side grafting، وذلك بالنسبة للنمو النباتى والمحصول (Mohamed وآخرون ٢٠١٤).

ويُفيد بقاء نباتات البطيخ المطعومة على اليقطين فى حرارة ليل مقدارها ١٨ °م فى سرعة التحام الأصل مع الطعم. ففى تلك الحرارة يتم اتصال الحزم الوعائية للأصل مع حزم الطعم فى خلال خمسة أيام، وتزداد تلك المدة التى تلزم للاتصال إلى ٧، و١٠ أيام فى حرارة ليل ١٥، و١٢ °م، على التوالى؛ ذلك أن الحرارة المنخفضة تؤخر تميز الحزم الوعائية واتصالها معًا (Yang وآخرون ٢٠١٦).

يكون تطعيم البطيخ بطريقة الاقتران أو التراكب splice method، وهى طريقة يستمر معها تواجد أنسجة ميرستيمية فى الأصل، وهى التى يؤدى نموها إلى منافسة الطعم وفشل التطعيم. وللتغلب على تلك المشكلة يلزم إزالة الأوراق الفلقية للأصل لاستبعاد النسيج الميرستيمى، إلاّ أن ذلك يُضعفه. وقد وجد أن الرى بمحلول سكروز بتركيز ٢٪ أو ٣٪ فى التطعيمات الـ splice — التى فصلت من أصولها الأوراق الفلقية — بلغت فيها نسبة النجاح بعد ٢١ يومًا من التطعيم ٨٩٪، و٨٢٪، على التوالى، مقارنة بنسبة ٧٨٪ عند الرى بمحلول ١٪ سكروز، وبنسبة ٥٨٪ عند الرى بالماء فقط، وكانت تلك الاختلافات عالية الجوهرية ($P < ٠,٠٠٠١$)، ولقد بلغ تراكم النشا فى تلك المعاملات — بعد نفس الفترة — ٥٢٪، و٧١٪، و٢٩٪، و٦٪، على التوالى. وفى تلك الدراسة كان متوسط الحرارة اليومى ٢٣ °م والرطوبة النسبية ٦٤٪–٦٧٪، ومتوسط الإضاءة ٢٢٤–٢٤٣ ميكرمول/م^{٢} فى الثانية (Dubirian & Miles ٢٠١٧).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

وتُعد طريقة التطعيم بالـ splice هى المفضلة للبطيخ – كما أسلفنا– لأنها سريعة ويقل معها حدوث نموات من الأصل عما فى طرق التطعيم الأخرى، إلاّ أن النباتات تعتمد على الهواء للحصول على الرطوبة خلال الأيام الأربعة التالية للتطعيم.

وقد وجد أن بقاء TriX Palomer المطعوم على Tesukabuto (وهو هجين نوعى: *Cucurbita maxima* × *C. moschata*) كان أعلى عند المعاملة بمغلفات الثغور stomata-coating مع مضادات النتح المغلفة للثغور (٩٢٪ إلى ١٠٠٪)، وأفاد استعمال كل منهما منفردًا – أو حتى المعاملة برذاذ الماء – ولكن بدرجة أقل (Dabirian & Miles ٢٠١٧).

ولقد وُجد أن المعاملة بالكحول الدهنى fatty alcohol تؤدى إلى التخلص من ميرستيم أصول القرعيات، ومن ثم منعها من معاودة النمو بعد إجراء التطعيم. وتبين عند إجراء هذه المعاملة (بمستحلب كحول دهنى بتركيز ٦,٢٥٪) لأصلين من أصول البطيخ (هما: صنف اليقطين Emphasis، وهجين القرع النوعى Carnivor، (الذى هو من الهجين *Cucurbita maxima* × *C. moschata*) أحدثت زيادة جوهرية فى حجم الأوراق الفلقية والسويقة الجنينية بالأصلين على مدى ٢١ يومًا بعد المعاملة، كما أحدثت المعاملة زيادة جوهرية فى محتوى السكر الكلى (الجلوكوز والفراكتوز والسكروز)، والنشا بكل من الأوراق الفلقية والسويقة الجنينية السفلى ويمكن لتلك الزيادة فى الطاقة المخزنة – خاصة فى السويقة الجنينية السفلى – المساهمة فى زيادة نجاح التطعيم وعدم الحاجة إلى إبقاء الأوراق الفلقية سليمة (Daley وآخرون ٢٠١٤أ)؛ الأمر الذى يكون له أهميته فى حالة التخلص من الأوراق الفلقية للأصل عند إجراء التطعيم (Daley وآخرون ٢٠١٤ ب).

كذلك وُجد أن معاملة المنطقة الميرستيمية لأى من الأصلين: اليقطين أو الهجين النوعى *Cucurbita maxima* × *C. moschata* cv. Carnivor بأى من المركبين الدهنيين الكحولين fatty alcohol compounds: Off-Shoot T بتركيز ٥٪، أو Fair 85 بتركيز

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف/ احمد عبد المنعم حسن

٦,٢٥٪ منعت معاودة النمو regrowth فى الأصلين، دون أن يكون لهما تأثيرات سلبية على الطُعم (Daley & Hassell ٢٠١٤ جـ).

معاملات استنبات البذور وزراعتها

تجرى معاملات استنبات البذور إما بهدف إسراع الإنبات فى الجو البارد، وإما بهدف الحماية من الإصابة ببعض الأمراض — أيًّا كانت درجة الحرارة السائدة عند الزراعة — مثل مرض لفحة الساق الصمغية وأمراض أخرى تعيش مسبباتها فى التربة.

تنقع البذور المراد زراعتها فى محلول البنليت بتركيز ٠,٢٪ (٢جم/لتر). أو أى مطهر فطرى آخر مناسب لمدة ٢٤ ساعة قبل زراعتها وهى بداخل أكياس قماشية صغيرة، مع تجديد الماء بعد ١٢ ساعة، ثم تكمر البذور بعد ذلك فى خيش مبلل بالمحلول السابق لمدة ٤٨ ساعة أخرى حيث تبدأ البذور فى "التلسين"، وهى بداية عملية التنبيت. والهدف من هذه العملية إسراع الإنبات، وخاصة فى الجو البارد، وفى الوقاية من الإصابة بلفحة الساق الصمغية، وأمراض التربة فى طور البادرة. ويجب ألا يزيد طول النبت عن ½ سم حتى لا ينكسر؛ ولذا.. يوصى عند نقع البذور فى الجو الدافئ — بهدف الوقاية من الإصابات المرضية — أن يكون نقعها لمدة ١٢ ساعة فقط، وأن يكون كمرها لمدة مماثلة.

ومن المبيدات الأخرى – غير البنليت — التى يمكن استعمالها فى محاليل نقع البذور: الثيرام بتركيز ٠,٢٪، والبنوميل بتركيز ٠,٣٪، والفيتافاكس ٢٠٠ (فيتافاكس/ثيرام) بتركيز ٠,١٪، والفيتافاكس ٣٠٠ (فيتافاكس/كابتان) بتركيز ٠,١٪، والتوبسن بتركيز ٠,١٪.

كما وجد أن نقع بذور البطيخ فى ماء مهوى (بدفع فقاقيع من الهواء خلاله) على حرارة ٢٢ إلى ٢٤ °م أدى إلى بزوغ الجذير بطول ملليمترين فى خلال ٧٢ ساعة. وقد أدت زراعة البذور المستنبتة إلى تبكير الإنبات عندما تراوحت حرارة التربة بين أقل قليلاً من الحرارة الدنيا اللازمة للإنبات وهى ١٥,٧ °م إلى أقل من المدى الحرارى الأمثل للإنبات، وهو من ٢١,٣ إلى ٣٥,٣ °م (Hall وآخرون ١٩٨٩).

كذلك أمكن تحسين إنبات بذور البطيخ بكمرها فى فيرميكيوليت مرطب لمدة ٢٤ ساعة على حرارة ٢٥ °م، ثم إعادة رطوبتها إلى ما كانت عليه (٤,٧٪) بتجفيفها على

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبدالمنعم حسن

حرارة ٢٥°م لمدة ٣٦ ساعة (Sung & Chiu ١٩٩٥)، وتلك طريقة لا يوصى بها إلا إذا اضطر المزارع إلى تأخير الزراعة بعد كمر البذور.

وعند زراعة البذور المستنبتة فى الحقل الدائم، فإنه تفيد إضافة ٥ مل(سم^{3}) من جل اللابونيت Laponite gel (شركة Laporte North America بولاية نيوجرسى الأمريكية) — الذى يُحضَّر بإضافة مسحوق اللابونيت إلى الماء بنسبة ١,٥ : ١٠٠ وزنًا بوزن — تفيد إضافة هذه الكمية إلى البذور المستنبتة فى كل جورة مثلما يحدث عند زراعة البذور وهى محملة فى سوائل Fluid drilling.

ويشاهد أحيانًا التصاق غلاف البذرة بالأوراق الفلقية فى البادرات الصغيرة بعد بزوغها من التربة عند الإنبات، وهى ظاهرة لا تقتصر على البطيخ فقط، وإنما تشاهد فى بعض القرعيات الأخرى، مثل: الكنتالوب، والكوسة، ولكن يزداد ظهورها فى البطيخ اللابذرى. وتبطئ هذه الظاهرة من عملية الإنبات، وتؤدى إلى زيادة نسبة البادرات غير الطبيعية. وقد أمكن التغلب عليها فى البطيخ بزراعة البذور بحيث يكون طرفها المدبب (طرف الجذير radicle end) إلى أعلى (عن Nascimento & West ١٩٩٨).

طرق الزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم

يزرع البطيخ بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم — حسب طبيعة التربة ونظام الرى — بإحدى الطرق التالية:

أولا: الزراعة البعلية (أو طريقة الخنادق الكبيرة)

تُقام الخنادق فى أواخر شهر يناير حتى بداية فبراير، وتكون فى اتجاه شرقى — غربى ، ويكون حفرها بعمق يتحدد بمستوى الماء الأرضى، حيث يصل حفر الخندق حتى ٤٠ سم أعلى مستوى الماء الأرضى. ويبلغ عرض الخندق متر واحد.

يتم عمل حفرة للزراعة بامتداد قاع الخندق وبعمق ٣٠ سم؛ أى إنها تكون فوق مستوى الماء الأرضى بنحو ١٠ سم.

توضع نصف كمية السماد العضوى المقررة للزراعة مع سوبرفوسفات وسلفات نشادر فى الحفرة التى بقاع الخندق؛ مما يجعل السماد العضوى ملامسًا للماء الأرضى الذى يصل إليه بالخاصية الشعرية؛ الأمر الذى يساعد على سرعة تحلله.

وبعد ذلك بنحو أسبوع تزرع البذور المستنبتة فى جور بقاع الخندق فوق السماد العضوى بعمق ٥ سم، وعلى مسافة ٧٥ سم بين الجورة والأخرى، وبكل جورة ثلاث بذور، وعندما يحدث الإنبات وتظهر الورقة الحقيقية الأولى للبادرات، فإنها تخف على نباتين بكل جورة، ثم يجرى خف آخر على نبات واحد بالجورة بعد ١٥ يومًا (بعد ظهور الورقة الحقيقية الثالثة).

وبعد ٤٥ يومًا من الزراعة تُضاف باقى كمية السماد العضوى المقررة ومعها سوبر فوسفات وسلفات بوتاسيوم ويردَّم عليها.

ثانيًا: الزراعة المسقاوى

يُعنى بطريقة الزراعة "المسقاوى" أن المحصول يتم ريّه بصورة منتظمة، على خلاف الزراعة البعلية التى أسلفنا الإشارة إليها، والتى لا يروى فيها المحصول عادة. وتكون الزراعة المسقاوى إما بالطريقة "الحراثى"، أى تزرع البذور المستنبتة فى أرض "مستحرثة" (أى تحتوى على نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية)، وإما بالطريقة "العفير"، أى تزرع البذور الجافة — التى لم يسبق استنباتها — فى أرض جافة، والرى بعد الزراعة، وتكرار الرى — إذا لزم الأمر — إلى أن تظهر البادرات فوق سطح التربة.

وعند اتباع هذه الطريقة فى أرض الوادى والدلتا (الأراضى السوداء)، فإنها تجهز بالحرث مرتين مع التزحيف، ثم تقسم الأرض إلى أحواض مساحتها ١٧٥–٣٥٠ مترًا مربعًا (من ١–٢ قيراط)، ثم تروى رية غزيرة، وتترك حتى تستحرث (أى حتى يصبح بها نحو ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية)، ثم تخطط إلى مصاطب بعرض ١٧٥ سم (أى بمعدل ٤ مصاطب فى القصبتين). ويلى ذلك إضافة الأسمدة العضوية والكيميائية السابقة للزراعة بالكميات ذاتها التى سبق بيانها تحت الزراعة البعلية، وتكون إضافتها

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

مرة واحدة فى خندق بعمق ٣٠ سم يتم عمله فى باطن قناة الرى، وذلك حتى يكون السماد قريبًا من جذور النباتات، ثم يغطى على السماد بالتربة، ويروى الحقل مرة أخرى ويترك حتى يستحرث. يلى ذلك زراعة البذور المستنبتة على الريشة الشمالية فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٧٥–١٠٠ سم، بمعدل ٤–٥ بذور فى كل جورة حسب درجة الحرارة، حيث يزيد العدد عند الزراعة فى الجو المائل إلى البرودة. تغطى البذور بالتراب الرطب، ثم بالتربة الجافة، ولا تروى الأرض إلا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة.

وعند الزراعة بهذه الطريقة فى الأراضى الرملية التى تروى بالغمر، فإنها تحرث، وتزحف إذا لزم الأمر، ثم تقطع إلى مصاطب بعرض مترين، ويعمق بطن المصطبة (قناة الرى) إلى خندق بعمق ٥٠ سم، يوضع فيه السماد البلدى إلى ارتفاع حوالى ٢٠ سم فى بطن الخط، ثم الأسمدة الكيميائية السابقة للزراعة، ويردم عليها بالتراب إلى ارتفاع ١٠ سم. يلى ذلك رى الخنادق ريًّا غزيرًا، ثم تترك حتى تستحرث.

تزرع البذور المستنبتة فى منتصف ميل الخندق بالجانب المواجه للشمس فى الزراعات التى يسودها جو مائل إلى البرودة فى بداية حياة النبات، وفى الجانب الآخر فى الزراعات التى يسودها جو دافئ أو حار منذ البداية. وتكون الزراعة بالطريقة ذاتها التى تتبع فى الأراضى السوداء، والتى أسلفنا بيانها، ولكن مع مراعاة إعطاء الحقل رية سريعة إذا جفت الطبقة السطحية من التربة قبل الإنبات.

تعتبر هذه الطريقة لزراعة البطيخ تطويرًا لطريقة التهوير الواسعة الانتشار، والغرض منها هو تركيز السماد العضوى فى المنطقة التى يوجد فيها معظم النمو الجذرى.

أما طريقة التهوير.. فهى أيضًا إحدى طرق الزراعة المسقاوى، وتتبع كذلك فى الأراضى الرملية، وتجرى بحراثة الأرض مرتين، مع تزحيفها ثم تخطط من الشرق للغرب إلى مصاطب بعرض مترين، ثم تجرى عملية التهوير بحفر جور على الريشة الشمالية على مسافة ١٠٠ سم من بعضها البعض، وبحيث تكون كل جورة بأبعاد ٤٠ ×

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د/ احمد عبد المنعم حسن

٥٠ سم، وبعمق ٤٠ سم، ثم يضاف السماد البلدى فى هذه الجور، ثم تردم، ويُعلّم مكانها، ثم تروى الأرض ريًّا غزيرًا، ثم تترك حتى تستحرث، ثم تزرع البذور المستنبتة إما فوق الجور مباشرة، أو على جانبها فى حُفر صغيرة بعمق ٢–٣ سم، مع وضع ٣–٤ بذور فى كل جورة، ويردم عليها بالتراب الرطب، ثم بالترب الجاف، ولا تروى الأرض إلا بعد ظهور النباتات فوق سطح التربة.

يكون خف الجور تدريجيًّا بعد اكتمال الإنبات إلى أن يصبح بالجورة نباتًا واحدًا، ويجرى الخف بقطع النباتات عند سطح التربة، وليس بجذبها بجذورها حتى لا تخلخل التربة حول جذور النبات أو النباتات المتبقية.

تكون أول رية بعد الزراعة – وهى التى تعرف باسم رية المحاياة – بعد حوالى ٣٠ يومًا، ويجب عدم التبكير بها لإعطاء الفرصة لتعمق المجموع الجذرى فى التربة.

ثالثا: الزراعة فى الأراضى الرملية تحت نظام الرى بالرش أو بالتنقيط

لا يروى البطيخ فى الأراضى الصحراوية بطريقة الغمر السطحى من خلال قنوات المصاطب – كما فى الطريقة "المسقاوى" – إلا نادرًا عند توفر مياه الرى، مع عدم توفر مستلزمات طرق الرى الحديثة، أنسب طرق الرى فى الأراضى الصحراوية، هى الرى بالرش والرى بالتنقيط.

١- فى حالة الرى بالرش:

نظرًا لأن الرى بالرش يساعد على انتشار الإصابات المرضية؛ لذا.. يوصى بعدم اتباع هذه الطريقة فى رى البطيخ إلا فى المناطق التى تزداد فيها سرعة البخر (وهى التى تكون فيها الحرارة عالية والرطوبة النسبية منخفضة) حتى لا تظل النموات الخضرية مبتلة لفترة طويلة بعد الرى، كما يجب أن تكون المياه المستعملة فى الرى قليلة الأملاح، لأنها يمكن أن تسبب أضرارًا كبيرة بأوراق البطيخ، وخاصة تحت ظروف سرعة البخر التى أشرنا إليها، والتى تؤدى إلى سرعة تركيز الأملاح المتبقية على سطح الأوراق.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

وعندما تسمح الظروف بالرى بطريقة الرش، فإن الأرض تُقطَّع إلى مصاطب بعرض مترين كما سبق، ثم تعمق قنوات المصاطب قليلاً، ويضاف فيها السماد البلدى والأسمدة الكيميائية السابقة للزراعة، ثم يعاد تقطيع الأرض من منتصف المصاطب للترديم على الأسمدة التى تصبح فى منتصف مصاطب جديدة مرتفعة قليلاً. تزرع البذور فى منتصف هذه المصاطب؛ أى فوق خنادق الأسمدة، وبحيث تكون البذور على مسافة حوالى ١٠–٢٠ سم من الأسمدة.

تكون زراعة البذور فى جور تبعد عن بعضها بنحو ٥٠–٧٥ سم – حسب الصنف، وعلى عمق ٣–٤ سم، وبمعدل ٣–٤ بذور فى الجورة، أو بذرة واحدة فى الجورة عد زراعة الأصناف الهجين.

٢– فى حالة الرى بالتنقيط:

يعتبر الرى بالتنقيط أنسب الطرق لرى البطيخ فى الأراضى الصحراوية. توضع الأسمدة، وتقام المصاطب بنفس الطريقة السابق بيانها فى حالة الزراعة تحت نظام الرى بالرش، ثم تمد أنابيب (خراطيم) الرى بالتنقيط فى منتصف المصاطب فوق خنادق الأسمدة مباشرة. تكون زراعة البذور فى جور تبعد عن بعضها بنحو ٥٠–١٠٠ سم، على مسافة نحو ١٠ سم من المنقطات، وعلى عمق ٣–٤ سم، وبمعدل ٣–٤ بذور فى الجورة، أو بذرة واحدة فى الجورة عند زراعة الأصناف الهجين.

وعند الزراعة بالشتلات ذات الصلايا (المنتجة فى الشتالات)، فإن الشتل يكون فى حفر يتم عملها بالعمق المناسب على نفس الأبعاد السابقة، مع مراعاة تغطية الصلية تمامًا بالتربة، والضغط عليها (على الصلية، وليس على ساق النبات) بأصابع اليدين، لتجنب وجود أية فراغات هوائية كبيرة فى التربة حولها.

مقارنة زراعة البطيخ بالبذرة مباشرة وبالشتلات

كانت كثافة الجذور فى الثلاثين سنتيمترًا العلوية من التربة أعلى فى البطيخ المشتول عما فى البطيخ الذى زُرع بالبذرة مباشرة، وذلك بعد ٤–٧ أسابيع من الزراعة،

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبد المنعم حسن

إلاّ إنه بعد ١١–١٢ أسبوع من الزراعة كان انتشار الجذور متماثلاً فى كل بروفيل الـ ٧٥ سنتيمترًا العلوية من التربة فى طريقتى الزراعة. وكان المحصول الكلى الصالح للتسويق متماثلاً كذلك – غالبًا – إلاّ أن المحصول المبكر الصالح للتسويق (محصول القطفة الأولى) مثَّل ٩٠٪–١٠٠٪ من المحصول الكلى الصالح للتسويق فى حالة الشتل، بينما مثَّل صفر٪–٥٥٪ – فقط– فى حالة الزراعة بالبذور مباشرة. وربما كان النمو السريع لجذور البطيخ المشتول عاملاً هامًّا فى توطيد النمو النباتى وزيادة المحصول المبكر، مقارنة بالزراعة بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم (NeSmith ١٩٩٩).

كذلك أعطت زراعة البطيخ بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم نموًّا خضريًّا أقوى، ومحصولاً أعلى عما أعطته الزراعة بالشتل؛ الأمر الذى ربما حدث بسبب انتشار النمو الجذرى فى التربة عند الزراعة بالبذور مباشرة خلال الوقت الذى قضته الشتلات فى عيون الشتّالات بالمشتل. كذلك أظهرت النباتات التى نتجت من الزراعة بالبذور مباشرة سيادة أكبر لنمو الجذر الوتدى الرئيسى عما كان عليه الحال فى البطيخ المشتول. وفى كلتا طريقتى الزراعة أظهر المجموع الجذرى انتشارًا أكبر عندما استُعمل غطاء بلاستيكى للتربة عما لو كانت التربة بدون غطاء (Egel وآخرون ٢٠٠٨).

مواعيد الزراعة

يزرع البطيخ فى مصر فى العروات التالية:

١– العروة الشتوية:

تزرع بذورها من أواخر نوفمبر حتى شهر ديسمبر فى المناطق الدافئة من محافظتى المنيا والإسماعيلية. وتكون زراعة البطيخ فى هذه العروة فى المنيا بعليًّا، ويكون حصادها فى أواخر مارس وأبريل.

٢– عروة الأنفاق:

تزرع بذورها فى ديسمبر حتى منتصف شهر يناير، وتنتشر زراعتها فى محافظات الشرقية والإسماعيلية، ويكون حصادها فى أواخر أبريل ومايو.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبدالمنعم حسن

٣- العروة الصيفية المبكرة:

تزرع بذورها من منتصف يناير إلى منتصف فبراير؛ إما بالحقل مباشرة فى المناطق الدافئة، وإما فى الشتّالات داخل الصوبات فى المناطق الأقل دفئًا، مع مراعاة أن الشتل يكون بعد نحو ١٥-٢٥ يومًا من زراعة البذور. ويجب توقيت موعد الزراعة فى الحالة الأخيرة بحيث يتم الشتل بعد تحسن الأحوال الجوية؛ لأن شتلات البطيخ تكون كبيرة الحجم بعد ٢٥ يومًا من زراعة البذور، وتقل فرصة نجاح شتلها، أو قد يتوقف نموها لفترة طويلة بعد الشتل، كما لا يمكن وقف نموها فى المشاتل، بغرض تأخير شتلها إلى أن تتحسن الأحوال الجوية. تنتشر فى محافظات الإسماعيلية والشرقية والبحيرة وكفر الشيخ (بلطيم). وتسود فى هذه العروة الزراعة البعلية فى خنادق. يكون الحصاد فى شهر يونيو.

٤- العروة الصيفية:

تزرع بذورها خلال شهرى مارس وأبريل، وهى العروة الرئيسية فى مصر فى معظم مناطق الإنتاج فى الوجه البحرى ومرسى مطروح ومصر الوسطى، ويكون حصادها خلال شهرى يوليو وأغسطس.

٥- العروة الصيفية المتأخرة:

تزرع بذورها خلال شهرى مايو، ويونيو بعد حصاد وتقليع الفول، وتنتشر زراعتها فى الوجه القبلى بصفة خاصة.

٦- العروة الخريفية:

تزرع بذورها من منتصف أغسطس حتى النصف الأول من سبتمبر فى محافظات قنا وسوهاج وأسوان، ويكون حصادها خلال الفترة من ديسمبر إلى مارس.

عمليات الخدمة الزراعية

سبقت مناقشة عمليات الخدمة الرئيسية التى تجرى للزراعات البعلية بطريقة الخنادق الكبيرة. أما عمليات الخدمة التى تجرى للزراعات المسقاوية، فإنها تكون على النحو التالى:

حقوق الطبعة محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

الترقيع

يجب أن تجرى عملية الترقيع فى وجود رطوبة مناسبة، وفى أقرب وقت ممكن بعد الزراعة، وببذور مستنبتة، أو بشتلات نامية فى أصص البيت، أو فى مكعبات التربة.

الخـف

تخف حقول البطيخ على مرحلتين تكون أولاهما بعد حوالى ٣ أسابيع من الإنبات، ويترك فيها ٢–٣ نباتات بكل جورة، وتكون الثانية بعد أسبوع آخر بحيث يتبقى نبات واحد أو نباتان بكل جورة، ويتوقف العدد على خصوبة التربة، والمسافة بين الجور. وتجرى الخفة الأولى عادة قبل الرى فى الزراعة المسقاوى. أما الخفة الثانية فتؤجل لحين ظهور نحو أربع أوراق حقيقية بالنبات على ألا يتأخر إجراؤها عن شهر ونصف الشهر من زراعة البذور. ويراعى عند الخف خلخلة الجذور حول النباتات المتبقية فى الجورة.

العزق ومكافحة الأعشاب الضارة

تعزق حقول البطيخ بغرض التخلص من الحشائش، ويكون العزق سطحيًّا حتى لا يؤدى إلى الإضرار بجذور النباتات. ويتوقف العزق عندما يزداد النمو الخضرى، وتتم حينئذ نقاوة الحشائش يدويًّا.

وتكافح الحشائش النجيلية فى حقول البطيخ (والقرعيات عمومًا) بالرش بمبيد فيوزيليد ٢٥٪ بتركيز ١٪، وبمعدل ٢٠٠ لتر للفدان. ويكون الرش على النباتات والحشائش معًا عندما تكون الحشائش فى مرحلة تكوين ٣–٤ أوراق. وتكفى هذه المعاملة للتخلص من الحشائش النجيلية الحولية، وتلزم زيادة تركيز المبيد إلى ٢٪ للتخلص من النجيل المعمر.

الـرى

يعتبر البطيخ من أكثر محاصيل العائلة القرعية تحملاً للعطش نظرًا لأن له مجموعًا جذريًّا متعمقًا فى التربة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

هذا إلاّ إنه يتعين توفير الرطوبة الأرضية للبطيخ فى جميع مراحل نموه للحصول على أعلى محصول من الثمار، وتُعد مرحلة الإزهار هى أكثر مراحل نمو البطيخ حساسية لشدِّ الجفاف (Erdem & Yuksel ٢٠٠٣)

ومع ذلك.. فإن البطيخ يتحمل نقص الرطوبة فى التربة بدرجة أكبر من عديد من محاصيل الخضر الأخرى، ولذا.. تنجح زراعته فى ظروف متباينة؛ فهو يُزرع بعليًّا على مياه الأمطار فى محافظة مرسى مطروح، كما يُزرع بعليًّا بالاعتماد على الماء الأرضى القريب من سطح التربة فى محافظات شمال سيناء والشرقية والإسماعيلية وكفر الشيخ والبحيرة، كذلك يزرع البطيخ مسقاويًّا فى المناطق التى تتوفر فيها مياه النيل، ويزرع بنظم الرى الحديثة — خاصة الرى بالتنقيط — فى الأراضى الصحراوية. ويراعى — دائًما — الانتظام فى الرى فى كل من الزراعات المسقاوى وعند الرى بالتنقيط، وذلك بداية من مرحلة عقد الثمار وحتى تمام نضجها.

ومن مساوئ تعطيش النباتات خلال فترة عقد الثمار فشل التلقيح وعدم حدوث العقد بصورة جيدة.

ومن مساوئ التعطيش ثم الرى سقوط الثمار الحديثة العقد، وتشقق الثمار الكبيرة الحجم، وخاصة عند ارتفاع درجة الحرارة.

ومن مساوئ زيادة الرى فى المراحل المتأخرة من نضج الثمار نقص حلاوة الثمار وزيادة رطوبتها؛ مما يجعلها رديئة الطعم وأقل صلاحية للتخزين.

وينصح فى الزراعات المسقاوى بوقف الرى قبل الحصاد بأسبوعين لأجل زيادة نسبة السكر بالثمار وزيادة صلاحيتها للتخزين والشحن، لكن لا يُنصح بذلك الإجراء فى حالة الرى بالتنقيط حيث يكون معظم المجموع الجذرى سطحيًّا، ولا يمكن للنباتات الحصول على احتياجاتها من الماء — خاصة فى الأيام الحارة — مما ينعكس سلبيًّا على المحصول (عن عبدالسلام وآخرين ٢٠٠٨).

وعمومًا.. تكون الريّة الأولى فى الزراعات المسقاوى بعد الإنبات،ثم يؤخر الرى حتى يتعمق النمو الجذرى، وتستمر إطالة فترات الرى حتى الإزهار، ثم تروى النباتات

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

ريًّا خفيفًا منتظمًا بعد ذلك. أما البطيخ البعلى، فلا يروى حيث تعتمد النباتات فى نموها على الماء الأرضى. وإذا ظهرت أعراض العطش على النباتات أثناء اشتداد درجة الحرارة.. فإنه يحسن إمرار الماء فى قنوات الرى المتعامدة مع الخنادق.

وقد وجد أن الشدّ الرطوبى الأرضى المناسب Optimum Soil Water Tension الذى يجب المحافظة عليه عند رى البطيخ بالتنقيط فى تربة طميية رملية هو ٧ كيلو باسكال kPa؛ حيث يمكن عند مراعاة ذلك تجنب فقد النيتروجين مع ماء الصرف. ويفيد استعمال أجهزة قياس شدّ التربة الرطوبى Soil Moisture Tensiometers فى إحكام عملية الرى والمحافظة على المستوى الرطوبى المطلوب فى التربة (Pier & Doerge ١٩٩٥).

وتجدر الإشارة إلى أن لدرجة حرارة التربة تأثير كبير على امتصاص جذور البطيخ للرطوبة منها؛ فقد وجد أن كمية الماء المتصة كانت فى حرارة ١٠، و١٥ ْم – على التوالى – نحو ٢٠٪، و٥٠٪ مما تمتصه الجذور – عادة – فى حرارة ٢٥ ْم. ويرجع النقص فى امتصاص الماء فى الحرارة المنخفضة إلى أنها تؤدى – كذلك – إلى ضعف نمو الجذور، ونقص معدل التنفس، وزيادة لزوجة الماء، أو ضعف نفاذية الأغشية الخلوية فى الجذور. وفى البطيخ تقل نفاذية الجذور للماء عند انخفاض الحرارة عن ٢٢ ْم، ويكون النقص فى امتصاص الماء واضحًا بانخفاض الحرارة إلى ١٨ إلى ١٦ ْم (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧).

تسميد البطيخ

يعتبر البطيخ من محاصيل الخضر التى تستجيب للتسميد الجيد، وخاصة التسميد العضوى. ويفيد تحليل التربة فى وضع برنامج متوازن للتسميد، كما يفيد تحليل النبات خلال مختلف مراحل نموه فى التعرف على مدى حاجته لمختلف العناصر السمادية. ويستفاد من اختبار تقدير النترات والبوتاسيوم فى العصير الخلوى لأعناق الأوراق فى الحصول على تقييم سريع لمدى الحاجة إلى التسميد بالنيتروجين أو بالبوتاسيوم من

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

عدمه، حيث ترتبط نتائج التقدير السريع للنترات والبوتاسيوم فى أعناق الأوراق مع نتائج تحليل عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم بالطرق التقليدية فى الأوراق، كما هو مبين فى جدول (٣–٢) (عن Hartz & Hochmuth ١٩٩٦).

جدول (٣–٢): مستوى النيتروجين والبوتاسيوم المناسبين للنمو الجيد فى البطيخ عند إجراء التقدير بطريقتى التقدير السريع فى العصير الخلوى لأعناق الأوراق، والتحليل الكمى للأوراق.

مرحلة النمو	محتوى عصير أعناق الأوراق (مجم/لتر) من		محتوى الأوراق على أساس الوزن الجاف (جم/كجم) من	
	النيتروجين النتراتى	البوتاسيوم	النيتروجين	البوتاسيوم
عندما يكون النمو الخضرى بطول ١٥ سم	١٥٠٠–١٠٠٠	٥٠٠٠–٤٠٠٠	٦٠–٥٠	٦٠–٥٠
عندما يكون طول الثمرة الأولى ٥ سم	١٢٠٠–١٠٠٠	٥٠٠٠–٤٠٠٠	٥٠–٤٠	٤٠–٣٥
عندما تكمل الثمرة الأولى نصف نموها	١٠٠٠–٨٠٠	٤٠٠٠–٣٥٠٠	٤٠–٣٥	٣٥–٢٥
عند بداية الحصاد	٨٠٠–٦٠٠	٣٥٠٠–٣٠٠٠	٣٠–٤٠	٣٠–٢٠

أما مستوى الكفاية من عنصر الفوسفور فإنه يبلغ ٢٥٠٠ جزءًا فى المليون من P_2O_5 فى الأوراق خلال المراحل المبكرة أثناء عقد الثمار، بينما يبلغ مستوى النقص ١٥٠٠ جزءًا فى المليون.

يُجرى التحليل – عادة – على عنق الورقة السادسة من القمة النامية للساق الرئيسية أو الفروع، حسب مرحلة النمو.

وتفضل إضافة الآزوت خلال المراحل الأولى للنمو النباتى فى صورة سلفات نشادر عند ارتفاع درجة الحرارة عن ٢٥ °م، وفى صور يوريا عند انخفاضها عن ذلك، أو استعمال مخلوط من السمادين، أو استعمالهما بالتبادل فى حالة إضافة الأسمدة مع مياه الرى بالتنقيط أما خلال مراحل الإزهار، والعقد، ونمو الثمار فتفضل إضافة النيتروجين فى صورة نترات نشادر، كما يوصى خلال مراحل نمو الثمار بإضافة جزء من النيتروجين فى صورة نترات كالسيوم، وذلك للوقاية من إصابة الثمار (المستطيلة) بتعفن الطرف الزهرى، ولما للكالسيوم من أهمية فى زيادة صلابة قشرة الثمرة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

وتتباين كميات الأسمدة التى تستعمل فى إنتاج البطيخ باختلاف أماكن الزراعة، ويستعمل المزارعون – عادة – كميات من الأسمدة أكبر من تلك الموصى بها، ففى ولاية فلوريدا الأمريكية – على سبيل المثال – يقوم منتجى البطيخ بتسميد المحصول بنحو ١١٠ كجم من النيتروجين، و٦٥ كجم من الفوسفور، و١٩٥ كجم من البوتاسيوم للهكتار، إلا أن جامعة فلوريدا توصى بمعدلات تسميد أقل من ذلك بكثير؛ حيث حصلوا على أكبر محصول عند التسميد بنحو ٢٥ كجم من الفوسفور للهكتار، علمًا بأن محتوى أحدث الأوراق المكتملة النمو من الفوسفور فى بداية مرحلة عقد الثمار بلغ ٠,٠٢٨٪ عند عدم التسميد بالفوسفور، مقارنة بنحو ٠,٠٤٨٪ عند التسميد بـ ٢٥ كجم من الفوسفور للهكتار (Hochmuth وآخرين ١٩٩٣).

توصى وزارة الزراعة (عبدالسلام وآخرون ٢٠٠٨) بتسميد البطيخ بنحو ٢٠–٣٠ م^{٣} من السماد العضوى، ويُفضل أن يكون نصفها من زرق الدواجن والنصف الآخر من السماد البلدى القديم المتحلل، وذلك بالإضافة إلى ٢٠٠–٣٠٠ كجم من السوبر فوسفات الأحادى، و٢٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم، و١٠٠كجم من سلفات النشادر، و١٠٠ كجم من الكبريت الزراعى للفدان.

وفى حالة الزراعة المسقاوى تُضاف كل تلك الكميات عند تجهيز الأرض للزراعة، أما فى حالة الزراعة البعلية فيضاف نصفها عند تجهيز الأرض، والنصف الآخر بعد نحو ٤٥ يومًا من الزراعة، أو عند ظهور الورقة الحقيقية الثالثة.

أما أثناء النمو النباتى فإن تسميد البطيخ يكون على النحو التالى:

أولاً: فى حالة التسميد اليدوى (بالكيلوجرام للفدان):

مرحلة النمو	سلفات النشادر	اليوريا	نترات النشادر	سلفات البوتاسيوم
النمو الخضرى	٧٥	٥٠	–	٧٥
التزهير والعقد	-	–	٧٥	٥٠
النمو الثمرى	-	–	١٠٠	١٠٠
نضج الثمار	-	–	٢٥	٥٠

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

ثانيًا: فى حالة التسميد مع ماء الرى بالتنقيط:

يكون التسميد ٤ مرات أسبوعيًّا بالمعدلات التالية (بالكيلوجرام للفدان):

مرحلة النمو	سلفات النشادر	اليوريا	نترات النشادر	سلفات البوتاسيوم	حامض الفوسفوريك
النمو الخضرى	٢	٢	–	٤	٠,٥
التزهير والعقد	-	–	٢	٤	٠,٥
النمو الثمرى	١,٥	–	٥	٨	٠,٥
نضج الثمار	-	–	٢	٤	–

ونتناول – فيما يلى– موضوع التسميد بمزيد من التفصيل

أولا: التسميد فى حالة الزراعة البعلية

إن زراعة البطيخ على الطريقة البعلية هى طريقة خاصة فى إنتاج المحصول تختلف جذريًّا عن طرق الزراعة العادية؛ ولذا.. فإننا نتناولها بالتفصيل ومن كافة الجوانب التى تختلف فيها عما يتبع فى طرق الزراعة الأخرى.

تتبع طريقة الخنادق الكبيرة فى أراضى الجزائر، وفى الأراضى الرملية فى مناطق الصالحية، والبرلس، وكفر البطيخ، ويبدأ فيها إعداد الأرض للزراعة فى شهر سبتمبر، فتحفر خنادق فى اتجاه شرقى – غربى بعرض متر من أسفل و ٣–٥ م من أعلى، وبميل قدره ١: ٢. ويتوقف عمق الخندق على بعد مستوى الماء الأرضى، ويجب ألا يرتفع مستوى القاع عن مستوى الماء الأرضى لأكثر من ٥٠ سم. أما طول الخندق فيتراوح بين ٣٥ و٧٠ م.

تملأ الخنادق بالماء إلى ارتفاع ١/٢ م، بدءًا من شهر أكتوبر حتى منتصف ديسمبر، ثم يمنع عنها الماء، ويصرف الماء الزائد، ويزرع الشعير على مواضع ميل الخنادق وظهورها. وعند نضج الشعير تحصد السنابل فقط، وتترك السيقان لتمنع انهيار الرمل، ولمساعدة عروش البطيخ على تسلق جوانب الخندق. ولا يزرع الشعير فى الأراضى المرتفعة، وإنما يستبدل بضفائر من قش الأرز توضع فى خطوط على طول الخندق على مواضع ميله الجنوبية والشمالية، وعلى مسافة ٢٠ سم من بعضها البعض.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

يُسمّد الحقل قبل الزراعة بأربعة أيام، ويتم التسميد بحفر خندق صغير فى قاع الخندق الكبير. ويكون الخندق الصغير بعرض ٢٠–٢٥ سم، وبعمق ٢٥–٤٠ سم (أى حتى مسافة ١٠–١٥ سم من الماء الأرضى)، ويوضع فيه زرق الحمام، أو سماد الكتكوت، أو السماد البلدى القديم المتحلل، أو مخلوط من زرق الحمام أو سماد الكتكوت مع السماد البلدى، والأسمدة الكيميائية. وبعد وضع الأسمدة يردم عليها وتكبس بالأرجل.

يحتاج الفدان إلى نحو ٢٥ م^{٣} من مخلوط السماد العضوى، أو حوالى زكيبة من زرق الحمام أو سماد الكتكوت لكل ٣٥ مترًا طوليًّا من الخندق؛ بالإضافة إلى ٣ كجم من السوبر فوسفات العادى، و٥٠ كجم من سلفات النشادر، و١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم، و٥٠–١٠٠ كجم من الكبريت الزراعى للفدان.

ومن المفضل تحضير خلطة السماد العضوى مع الأسمدة الكيميائية ورشها بالماء، مع تغطيتها بالبلاستيك قبل الزراعة بأسبوعين، ثم إضافتها على دفعتين. الأولى أثناء التجهيز مع وضعها فى الجانب الشمالى (البحرى) من قاع الخندق، والثانية بعد حوالى ٤٥ يومًا من الزراعة، وهى التى يطلق عليها المزارعون اسم "الردّة"، وتكون إضافة الأسمدة آنذاك فى مجرى آخر بعد ١٠–١٥ سم من المجرى الأول ومن الجهة الجنوبية.

تكون الزراعة – عادة – اعتبارًا من منتصف شهر ديسمبر إلى منتصف شهر فبراير حسب منطقة الزراعة، حيث يبكر بها كلما كانت درجات الحرارة السائدة أكثر ملاءمة للمحصول خلال شهر يناير.

وتتم الزراعة بعد إضافة الأسمدة السابقة للزراعة بنحو ٤ أيام، وتجرى بزراعة بذور مستنبتة فى الجزء العلوى من المجرى السابق ذكره فى جور تبعد عن بعضها بمسافة ٧٥–١٠٠ سم، مع وضع من ٨–١٠ بذور فى كل جورة على عمق ٣–٤ سم، وتغطى بالتراب الرطب ثم بالترب الجاف.

تخف الجور بعد شهر من الزراعة، وتترك بكل جورة ٤ نباتات، ثم تجرى عملية خف ثانية بعد ٢٠ يومًا أخرى، ويترك بكل جورة نباتان مع توجيه أحدهما نحو الميل الشمالى، وتوجيه الآخر نحو بطن الخندق ثم نحو الميل الجنوبى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف أحمد عبد المنعم حسن

توالى النباتات بالتسميد، فإلى جانب مخلوط السماد العضوى مع الأسمدة الكيميائية تضاف كميات أخرى من الأسمدة الكيميائية بعد عمل حُفَر بالوتد تصل إلى مستوى الجذور، مع غمر هذه الحفر بالماء، وتكون إضافة الأسمدة على ثلاث دفعات، كما يلى:

١- بعد ٤٥ يومًا من الزراعة أثناء الردّة، ويضاف فيها ٥٠ كجم سلفات نشادر و٥٠ كجم يوريا، و٦٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان.

٢- بعد ٢ إلى ٣ أسابيع من الأولى ويضاف فيها ١٠٠ كجم نترات نشادر، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم للفدان.

٣- بعد نحو أسبوعين من الدفعة الثانية، ويضاف فيها ٥٠ كجم نترات نشادر، و١٠٠ كجم سفات بوتاسيوم للفدان.

لا تخف الثمار عند الزراعة بهذه الطريقة، وينتج كل نبات من ٣-٦ ثمار. وتمهد التربة أسفل كل ثمرة بعد تكوينها.. بحيث تظل فى مكانها، ولا تنزلق على ميل الخندق فتسحب معه العروش. ويتم الحصاد عادة خلال فترة من منتصف شهر مايو إلى أواخر شهر يوليو.

تستخدم هذه الخنادق لمدة أربع سنوات، ولكنها تنقل سنويًا قبل الزراعة إلى الناحية الشمالية بمقدار ٦٠ سم، وتعرف هذه العملية باسم "شيل الرواتب"، وتجرى بغرض تغيير مكان الزراعة القديمة، وتتم فى شهر سبتمبر بعد صرف المياه من الخندق. أما بعد ٤ سنوات فإنه يتم عمل الخنادق فى أرض بكر جديدة.

لا تروى الأرض عند الزراعة بهذه الطريقة سوى مرة واحدة قبل الزراعة. ويكون ذلك من خلال خنادق مماثلة لخنادق الزراعة، ولكن متعامدة عليها، وتكون على مسافة ٣٥-٥٥ م من بعضها البعض. ويمكن فى حالة ظهور أعراض العطش إعادة ملء خنادق الرى بالماء.

يصل طول الخنادق فى هذه الطريقة إلى ٥٣٠ متر للفدان فى الأراضى المرتفعة، وإلى نحو ٧٠٠ متر فى الأراضى المنخفضة. ونظرًا لتكاليفها الباهظة.. فإنه لا ينصح باتباعها.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

ويمكن استبدالها فى المناطق التى لا تتوافر فيها مياه الرى بالغمر باتباع طريقة الرى بالتنقيط، مع استخدام الأقبية البلاستيكية المنخفضة للإنتاج المبكر.

ثانيًا: التسميد فى حالة الزراعة المسقاوى مع الرى بالغمر

تتوقف طريقة التسميد التى تتبع فى حالة الزراعة المسقاوى مع الرى بالغمر على نوع التربة، كما يلى:

١- فى حالة أراضى الوادى والدلتا (الأراضى السوداء)

تضاف الأسمدة السابقة للزراعة مرة واحدة فى خندق بعمق ٣٠ سم يتم عمله فى باطن قنوات رى المصاطب، وذلك حتى يكون السماد قريبًا من جذور النباتات، ثم يغطى السماد بالتربة، ويروى الحقل، ثم يترك حتى يستحرث قبل زراعة البذور. ويتكون السماد السابق للزراعة — عادة — من نحو ٢٥ كجم من السماد البلدى التام التحلل أو نحو ١٥ م^{٣} من سماد الكتكوت، أو مخلوط منهما، مع ٣٠ كجم من سماد السوبر فوسفات العادى (٤٥ وحدة فوسفور)، و٥٠ كجم من سلفات النشادر (١٠ وحدات نيتروجين)، و٥٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (٢٥ وحدة بوتاسيوم)، و٥٠-١٠٠ كجم من الكبريت الزراعى.

وإلى جانب تلك الكميات من الأسمدة الكيميائية التى تضاف مع السماد العضوى قبل الزراعة، فإن حقول البطيخ تسمد كذلك أثناء نمو النباتات، كما يلى:

أ- الموعد الأول بعد الخف، ويضاف فيه ١٠٠ كجم سلفات نشادر (٢٠ وحدة نيتروجين)، و١٠٠ كجم سوبر فوسفات الكالسيوم العادى (١٥ وحدة فوسفور) للفدان.

ب- الموعد الثانى عند الإزهار، ويضاف فيه ١٠٠ كجم نترات نشادر (٣٣ وحدة نيتروجين)، و١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم (٥٠ وحدة بوتاسيوم) للفدان.

ج- الموعد الثالث أثناء نمو الثمار، ويضاف فيه ١٠٠ كجم نترات كالسيوم (١٥ وحدة نيتروجين)، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (٢٥ وحدة بوتاسيوم) للفدان.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبد المنعم حسن

وبذا يكون إجمالى الكميات المضافة من عناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم – قبل وبعد الزراعة – كما يلى: ٧٨ وحدة نيتروجين، و٦٠ وحدة فوسفور، و ١٠٠ وحدة بوتاسيوم للفدان.

وتضاف الأسمدة الكيميائية: "تكبيشًا" إلى جانب النباتات فى كل مواعيد التسميد نظرًا لاتساع المسافة بين الجور، ويردم عليها أثناء العزيق.

٢– فى حالة الأراضى الرملية

يسمد البطيخ فى الأراضى الرملية التى تروى بطريقة الغمر – عبر قنوات المصاطب – كما فى أراضى الوادى والدلتا، ولكن مع إضافة حوالى ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم إلى الأسمدة الكيميائية السابقة للزراعة، وتوزيع كميات الأسمدة المقررة أثناء النمو النباتى على ستة مواعيد بدلاً من ثلاث، تكون بعد الخف، وبعد ذلك بأسبوعين، وعند الإزهار، وبعد ذلك بأسبوعين، وعند تكون ثمار صغيرة، وبعد ذلك بأسبوعين.

ثالثا: التسميد فى الأراضى الرملية مع اتباع طرق الرى الحديثة

توضع الأسمدة العضوية والكيميائية السابقة للزراعة فى خنادق يتم عملها فى منتصف مصاطب الزراعة، وبالكميات ذاتها التى أوضحناها أعلاه تحت الزراعة المسقاوى فى الأراضى الرملية، وهى: ٣٠ م^{٣} من سماد الماشية التام التحلل، أو ١٥ م^{٣} من سماد الكتكوت، أو مخلوط منهما، مع ٣٠٠ كجم من سماد السوبر فوسفات العادى (٤٥ وحدة فوسفور)، و٥٠ كجم من سلفات النشادر (١٠ وحدات نيتروجين)، و٥٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (٢٥ وحدة بوتاسيوم)، و٥٠ كجم من سلفات المغنيسيوم (٥ وحدات مغنيسيوم)، و٥٠–١٠٠ كجم من الكبريت الزراعى للفدان.

أما تفاصيل عملية التسميد أثناء النمو النباتى فإنها تتوقف على طريقة الرى المحصول، كما يلى:

١– فى حالة الرى بالرش

تفضل عند اتباع طريقة الرى بالرش زيادة كمية سماد السوبر فوسفات المستعملة قبل الزراعة إلى ٤٠٠ كجم للفدان، مع إضافة كميات إضافية من الأسمدة الكيميائية أثناء النمو النباتى، كما يلى:

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

مرحلة النمو	السماد المستعمل	كمية السماد للفدان (كجم)	وحدات السماد للفدان
بعد الخف	اليوريا	٥٠	٢٢,٥
بعد أسبوعين من الخف	سلفات النشادر	٧٥	١٥
عند الإزهار	نترات النشادر	٧٥	٢٥
	سلفات البوتاسيوم	٧٥	٣٧,٥
بعد الإزهار بأسبوعين	نترات النشادر	٧٥	٢٥
	سلفات البوتاسيوم	٧٥	٣٧,٥
عند تكوين ثمار صغيرة	نترات الكالسيوم	١٠٠	١٥
	سلفات البوتاسيوم	٥٠	٢٥
بعد ذلك بنحو أسبوعين	نترات الكالسيوم	٥٠	٧,٥
	سلفات البوتاسيوم	٥٠	٢٥

وبذا.. تكون الكميات الإجمالية المضافة من عناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم — قبل الزراعة وبعدها — كما يلى: ١٢٠ وحدة نيتروجين، و٦٠ وحدة فوسفور، و١٥٠ وحدة بوتاسيوم. تخلط الأسمدة معًا وتضاف نثرًا حول قاعدة النباتات. كذلك يمكن التسميد مع ماء الرى بالرش خلال النصف الثانى من حياة النبات، حينما تكون جذوره قد تشعبت فى التربة إلى درجة تسمح بأكبر استفادة من الأسمدة المضافة التى تتوزع مع ماء الرى فى كل الحقل. ويلزم فى هذه الحالة تشغيل جهاز الرى بالرش أولاً بدون سماد، لمدة تكفى لبل سطح التربة، وبل أوراق النبات، وإلا فقد 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 بدون تسميد لمدة ٥ دقائق بغرض غسل السماد من على الأوراق، وتحريكه فى التربة، والتخلص من آثاره فى جهاز الرى بالرش.

وتلاحظ زيادة كميات عناصر النيتروجين والبوتاسيوم التى تسمد بها نباتات البطيخ بعد الزراعة عند اتباع طريقة الرى بالرش فى الأراضى الرملية عما يكون عليه الحال عند الرى بأى من طريقتى الغمر والتنقيط، وذلك بسبب فقد كميات كبيرة نسبيًّا من الأسمدة المضافة مع مياه الرى بالرش فى أماكن من الحقل لا تصل إليها جذور

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

النباتات. كما أن الأسمدة التى تضاف نثرًا بالقرب من قواعد النباتات لا تستفيد منها النباتات كذلك بصورة كاملة نظرًا لوجود الأسمدة على سطح التربة بعيدة عن الجذور، حيث يتعين ذوبانها بصورة كاملة وانتقالها مع مياه الرى إلى مكان نمو الجذور.

٢- فى حالة الرى بالتنقيط

تسمد نباتات البطيخ أثناء نموها – عند اتباع طريقة الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية – بكميات العناصر التالية للفدان:

٨٠ وحدة نيتروجين، و٣٥ وحدة فوسفور (P_2O_5)، و١٢٠ وحدة بوتاسيوم (K_2O)، وذلك على النحو التالى:

أ- تستخدم اليوريا وسلفات الأمونيوم (بنسبة ١: ١ من النيتروجين المضاف) كمصدر للنيتروجين خلال الشهر الأول بعد الزراعة، ثم تستخدم سلفات الأمونيوم – منفردة – أو بالتبادل مع نترات الأمونيوم بعد ذلك. وتتوقف النسبة المستخدمة من النيتروجين النتراتى على درجة الحرارة السائدة؛ حيث تنتفى الحاجة إليه فى الجو الدافئ (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 أ). ومع ذلك.. فقد أوضحت معظم الدراسات – التى أجريت على تسميد عدد من محاصيل الخضر فى أرض رملية بولاية فلوريدا الأمريكية – عدم وجود فروق يعتد بها بين استخدام مصادر النيتروجين النتراتية والأمونيومية فى التسميد (Hochmuth ١٩٩٢ ب). ونظرًا لحاجة الثمار إلى الكالسيوم – وخاصة فى مراحل ازديادها السريع فى الحجم – لذا.. يفضل استعمال نترات الكالسيوم كمصدر رئيسى للنيتروجين خلال تلك المرحلة.

ب- يستخدم حامض الفوسفوريك التجارى (٨٠٪ نقاوة، و٥٠٪ P_2O_5) كمصدر للفوسفور، علمًا بأن الحامض يعمل على خفض pH ماء الرى؛ الأمر الذى يمنع ترسيب الفوسفور، حتى مع وجود الكالسيوم فى ماء الرى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

ج- يستعمل رائق سلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم.

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

أ- يزداد معدل التسميد بالنيتروجين – تدريجيًّا – إلى أن يصل إلى أقصى معدل له عند الإزهار وبداية مرحلة الإثمار، ثم تتناقص الكمية التى يسمد بها تدريجيًّا إلى أن يتوقف التسميد نهائيًّا قبل الحصاد بنحو أسبوعين.

ب- يزداد معدل التسميد بالفوسفور سريعًا بعد الزراعة إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد انقضاء نحو ربع موسم النمو (خلال مرحلة الإزهار)، ثم تتناقص الكمية المضافة تدريجيًّا إلى أن يتوقف التسميد بالفوسفور نهائيًّا قبل انتهاء الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع.

ج- يزداد معدل التسميد بالبوتاسيوم ببطء إلى أن يصل إلى أقصى معدل له عندما يصبح قطر أوّل الثمار العاقدة على النبات – حوالى ١٥ سم، ثم تتناقص الكمية المضافة منه تدريجيًّا إلى أن يتوقف التسميد بالبوتاسيوم تمامًا قبل انتهاء الحصاد بنحو أسبوع واحد أو أسبوعين.

يتم التسميد مع ماء الرى بالتنقيط – عادة – ست مرات أسبوعيًّا، ويخصص اليوم السابع للرى بدون تسميد.

وتوزع الأسمدة المخصصة لكل أسبوع على أيام التسميد الستة بأحد النظم التالية:

أ- تخلط جميع الأسمدة المخصصة لليوم الواحد، ويسمد بها، وهذا هو النظام المفضل، مع ملاحظة عدم خلط الأسمدة التى تحتوى على الكالسيوم مع الأسمدة التى تحتوى على أيون الفوسفات أو الكبريتات حتى لا يترسبا بتفاعلهما مع الكالسيوم.

ب- يخصص يومان للتسميد الآزوتى، ثم يوم للتسميد الفوسفاتى والبوتاسى.. وهكذا.

ج- تخصص ثلاثة أيام منفصلة للتسميد الآزوتى، والفوسفاتى، والبوتاسى، ثم تعاد الدورة.. وهكذا.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

ويمكن — فى حالة التسميد مع الرى بالتنقيط — أن تحل الأسمدة المركبة السائلة أو السريعة الذوبان محل الأسمدة التقليدية، إذا كان استخدامها اقتصاديًّا، ويتوقف تركيب السماد المستخدم على مرحلة النمو النباتى؛ حيث يمكن استعمال سماد تركيبه ١٩-٦-٦ خلال الربع الأول من حياة النبات، يحلّ محله سماد تركيبه ٢٠-٥-١٥ فى مرحلة الإزهار وبداية الإثمار، ثم بسماد تركيبه ١٥-٥-٣٠ عندما يصبح قطر الثمار الأولى حوالى ١٠ سم، وإلى ما قبل انتهاء الحصاد بنحو أسبوعين.

يكون استخدام هذه الأسمدة بكميات تفى بحاجة النباتات من عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. ونظرًا لأن العناصر الغذائية فى تلك الأسمدة تكون جاهزة لامتصاص النبات مباشرة، ولا يفقد منها شئ؛ لذا.. يمكن عند استخدامها خفض كمية عنصرى النيتروجين والبوتاسيوم الموصى بهما إلى نحو ٦٠ كجم نيتروجين، و٩٠ كجم K_2O_5 للفدان. أما الفوسفور فتبقى الكمية الموصى بها بعد الزراعة — وهى ٣٥ كجم P_2O_5 للفدان — كما هى؛ نظرًا لأن التسميد المنفرد بالفوسفور يكون بحامض الفوسفوريك الجاهز للامتصاص السريع على أية حالة.

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 مياه الرى على تركيزات عالية من الكالسيوم، لكى لا يترسبا بتفاعلهما مع الكالسيوم.

وإلى جانب عناصر النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم.. فإن النباتات تحتاج كذلك إلى بقية العناصر الكبرى، وهى: الكبريت، والمغنيسيوم، والكالسيوم.

يحصل النبات على حاجته من عنصر الكبريت — أساسًا — من كبريتات الأمونيوم، وكبريتات البوتاسيوم، وسوبر فوسفات الكالسيوم، والجبس الزراعى (الذى يستخدم لإصلاح الأراضى الشديدة القلوية — مع الغمر — كل سنتين)، والكبريت الزراعى (الذى 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.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

كذلك يحصل النبات على حاجته من المغنيسيوم من سلفات المغنيسيوم التى تضاف قبل الزراعة، بالإضافة إلى ما يتوفر من العنصر فى الأسمدة الورقية؛ ولذا.. لا يحتاج الأمر إلى مزيد من التسميد بالمغنيسيوم إلا إذا ظهرت أعراض نقص العنصر، ويسمد — بكبريتات المغنيسيوم بمعدل ٥ كجم للفدان؛ إما رشًّا، وإما مع ماء الرى بالتنقيط، مع تكرار المعاملة أسبوعيًّا إلى أن تختفى أعراض نقص العنصر.

أما الكالسيوم.. فيحصل النبات على معظم حاجته منه من سوبر فوسفات الكالسيوم، ومن نترات الكالسيوم، ومن الجبس الزراعى الذى قد تعامل به التربة، بالإضافة إلى ما يتوفر من العنصر فى الأسمدة المركبة.

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. ويستخدم بعض المزارعين رائق سماد نترات الجير (عبود) مع ماء الرى بالتنقيط؛ لسد حاجة النباتات من عنصر الكالسيوم.

ويستجيب البطيخ — كذلك– للتسميد 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 القاحلة قلوية، لذا.. لا يفضل إضافة هذه العناصر عن طريق التربة إلا فى صورة مخلبية.

ويمكن إضافة ملح الكبريتات لهذه العناصر بطريقة الرش بمعدل ١–١,٥ كجم مع ٤٠٠ لتر ماء للفدان. وإذا استخدمت الصور المخلبية لهذه العناصر رشًا على الأوراق.. فإنها تستعمل بمعدل ٠,٢٥–٠,٥٠ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

أما عنصر البورون فإنه يضاف دائمًا فى صورة معدنية على صورة بوراكس؛ إما عن طريق التربة بمعدل ٥–١٠ كجم للفدان، وإما رشًّا على الأوراق بمعدل ١–٢,٢٥ كجم فى ٤٠٠ لتر ماء للفدان.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبدالمنعم حسن

ويمكن استبدال الأسمدة المفردة – التى سبق ذكرها – بالأسمدة المركبة وهى كثيرة جدًّا. تعطى رشة واحدة من أى من هذه الأسمدة فى المشتل قبل تقليع الشتلات بنحو أسبوع. أما فى الحقل الدائم فتعطى أربع رشات؛ تكون أولاها بعد الشتل بنحو ثلاثة أسابيع، ثم كل ثلاثة أسابيع بعد ذلك. أما عند الزراعة بالبذرة مباشرة فإن أول رشة تعطى فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الخامسة.

التعفير بالكبريت

يعتبر التعفير الدورى بالكبريت إحدى طرق الوقاية من الآفات، وبالأخص من الأمراض الفطرية مثل الأنثراكنوز. ويستعمل لذلك الكبريت الناعم الذى تُعفّر به النباتات فى الصباح الباكر قبل زوال الندى حتى يلتصق بالأسطح الورقية. ويبدأ التعفير بعد نحو شهر من الإنبات، ثم يكرر أسبوعيًّا بعد ذلك. ويجب الحرص أثناء التعفير حتى لا يقع الكبريت على الثمار فيلسعها، ويغير لونها إلى لون أبيض مصفر.. هذا.. ولم يعد التعفير بالكبريت متبعًا على نطاق واسع نظرًا للتوسع فى استخدام المبيدات فى مكافحة آفات البطيخ، ولكن تفضل العودة إلى استعماله أو الرش الدورى المنتظم بالكبريت الميكرونى بهدف الحد من استعمال المبيدات.

الوقاية من العوامل الجوية غير المناسبة

تتم وقاية البطيخ من العوامل الجوية غير المناسبة بطرق شتى، كما يلى:

١- يمكن إنتاج الشتلات مبكرًا فى شهرى يناير وفبراير فى البيوت المحمية (الصوبات).

٢- الزراعة تحت الأنفاق واستعمال الأغطية النباتية:

يؤدى انخفاض درجة حرارة الهواء والتربة خلال شهرى يناير وفبراير وأوائل شهر مارس، وخاصة أثناء الليل إلى ضعف نمو النباتات، وتأخير النضج، ونقص المحصول- وتفيد الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية، أو أنفاق البوليسترين أو البولى بروبلين، أو تغطية النباتات مباشرة بأغطية البوليسترين أو البولى بروبلين فى التغلب على تلك المشاكل.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أ.د. أحمد عبد المنعم حسن

يُستعمل فى عمل الأنفاق سلك مجلفن بقطر ٥ مم، وبطول ٢,٥ م يتم تشكيله على صورة نصف دائرة، مع عمل حلقات صغيرة على جانبى القوس وعلى بعد ٢٠ سم من نهايته. يستعمل – كذلك – غشاء من البولى إيثلين الشفاف منخفض الكثافة بسمك ٦٠–٨٠ ميكرون، وعرض ٢–٢,٥ م.

تثبت الأنفاق فى التربة حتى عمق ٢٠ سم (حتى الحلقات)، وعلى مسافة ١,٥–٢ م بين كل نفقين؛ حيث تكون المسافة الأقل فى المناطق التى تزداد فيها شدة الرياح.يكون اتجاه النفق شمالى – جنوبى، وارتفاعه حوالى ٥٠–٦٠ سم، ويفضل أن تكون بطول لا يزيد عن ٣٠–٥٠ م لتسهيل عملية التهوية. ويراعى تثبيت القوسين الأول والأخير من كل نفق بزاوية مقدارها ٥٠° نحو الخارج؛ ليكون أكثر مقاومة للرياح. يلى ذلك ربط الأقواس بعضها ببعض من أعلى بخيط من البولى بروبلين.

يكون فرد الأغشية البلاستيكية على الأنفاق فى وقت اعتدال الحرارة من النهار وفى غياب الرياح، مع لف النهايتين وربطهما، وربط كل منها بخيط فى وتد مثبت فى الأرض. وبذا.. يكون من السهل فتح وغلق الأنفاق لأجل تهويتها.

ويثبت الغطاء البلاستيكى فى مكانه على القوس بخيط من البولى بروبلين يمرر من حلقات الأقواس (التى يكون مكانها عند سطح التربة) بالتبادل بين الأقواس المتجاورة مع شد الخيط جيدًا. وبذا.. يسهل فتح وغلق النفق بانزلاق الغطاء بين الخيط والهيكل. ويتم الترديم الجيد على جوانب البلاستيك بامتداد طول النفق حتى يكون محكم الغلق.

ويراعى عند فتح الأنفاق لإجراء التهوية (شكل ٣–٩) أن يُجرى ذلك نهارًا وفى الأيام التى ترتفع فيها درجة الحرارة. وتفيد التهوية فى منع تراكم الرطوبة داخل النفق، ويساعد فتح الأنفاق فى دخول النحل الضرورى لإتمام عملية التلقيح خلال فترة التزهير. ويمكن إجراء التهوية برفع البلاستيك لعمل فتحات على شكل مثلثات قاعدتها عند سطح التربة كل عدة أمتار، مع تثبيت قمة المثلثات بأى وسيلة تمنع انزلاق البلاستيك نحو الأرض.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبد المنعم حسن

شكل (٣-٩): تهوية الأنفاق البلاستيكية فى البطيخ.

ويتعين عدم إجراء التهوية عند احتمال سقوط الأمطار أو فى حالة هبوب رياح شديدة. كما يلزم التأكد من إحكام غلق النفق قبل الغروب بساعتين.

ولمزيد من التفاصيل حول الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة يراجع حسن (٢٠١٥).

وقد وجد Soltani وآخرون (١٩٩٥) أن استعمال أغطية من البوليسترين أو من البوليثلين (البلاستيك) المثقب أدت إلى زيادة كل من معدل النمو النسبى Relative Growth Rate، ومعدل نمو المحصول Crop Growth Rate عند استعمال أغطية البولى بروبلين أو أغطية التربة البلاستيكية الشفافة أو السوداء منفردة. كما أدى استعمال الغطاء النباتى مع غطاء التربة إلى زيادة كل من معدل النمو النسبى، والكفاءة التمثيلية Net Assimilation Rate، والمساحة الورقية Specific Leaf Area، مقارنة بالنباتات النامية بدون غطاء للتربة. وحصل الباحثون على أعلى محصول مبكر ومحصول كلى من البطيخ عندما استعمل غطاء نباتى من البوليسترين أو البوليثلين، مقارنة باستعمال غطاء

البولى بروبلين. وقد ارتبطت النتائج جيدًا بتراكم عدد معين من الوحدات الحرارية Heat Units لحين وصول النباتات إلى كل مرحلة من مراحل نموها وتطورها.

هذا إلا أن استعمال أغطية النباتات من البوليسترين أو البولى بروبلين لا لزوم له فى مواعيد الزراعة التى يسودها جو دافئ، حيث لم يؤثر استعمالها على المحصول فى تلك الظروف (Barker وآخرون ١٩٩٨).

ولمزيد من التفاصيل حول استعمال الأغطية النباتية.. يُراجع حسن (٢٠١٥).

٣- يمكن الزراعة مبكرًا فى شهر يناير مع استعمال الأغطية الحارة hot caps لإسراع إنبات البذور فى الجو البارد.

٤- رش غطاء أسفلتى رقيق فوق خط الزراعة بعرض ١٥-٢٠ سم؛ إذ يؤدى ذلك إلى تدفئة التربة، وإسراع إنبات البذور فى الجو البارد علمًا بأن البادرات لا تجد صعوبة فى شق طريقها من خلال طبقة الأسفلت الرقيقة.

٥- التزريب بحطب الذرة، أو بالغاب للحماية من الرياح الشديدة والرمال، وخاصة فى المناطق الصحراوية، وفى الزراعات البعلية، كما تجرى فى الزراعات المبكرة جدًا لوقايتها من الصقيع خلال شهرى يناير، وفبراير. ويفضل استبدال طرق التزريب التقليدية بسواتر من الشباك البلاستيكية التى تتراوح نفاذيتها بين ٤٠٪ و٥٠٪.

٦- تغطية الثمار لوقايتها من الإصابة بلفحة الشمس، ويكون ذلك إما بعروش النباتات — أى بنمواتها الخضرية -، وإما بقش الأرز فى حالة ضعف النمو الخضرى.

استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة

يستفيد البطيخ من استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة، وخاصة عند اتباع طريقة الرى بالتنقيط ففى ولاية إنديانا الأمريكية أدى استعمال البوليثلين الأسود كغطاء للتربة إلى إحداث زيادة جوهرية فى كل من طول الساق والمحصول المبكر والكلى، وكانت الزيادة أكبر عندما كان الرى بطريقة التنقيط مع استعمال الغطاء البلاستيكى للتربة، حيث كان النمو الجذرى للنباتات سطحيًا (Bhella ١٩٨٨)، وبذا فإنها استفادت من

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

خصوبة الطبقة السطحية للتربة، ومن الأكسجين المتوفر فيها، مقارنة بالطبقات الأكثر عمقًا من التربة. كذلك ثبتت أهمية استعمال غطاء التربة البلاستيكى فى زيادة محصول البطيخ اللابذرى (Barker وآخرون ١٩٩٨). ولمزيد من التفاصيل عن الأغطية البلاستيكية للتربة، ومزاياها، وكيفية استعمالها.. يراجع حسن (٢٠١٥).

تعديل النباتات

يلزم توجيه الفروع فوق المصاطب أثناء نموها، ويعرف ذلك باسم عملية التعديل، ويجب أن تتم بحيث يكون النمو النباتى فى اتجاه الرياح السائدة فى منطقة الزراعة، ومن الطبيعى أن ذلك الأمر يتحدد عند إقامة المصاطب والزراعة، فتكون المصاطب متعامدة على اتجاه الرياح السائدة، وتكون الزراعة على الريشة المواجهة للرياح. إلا أن ذلك لا يؤخذ فى الاعتبار إلا فى المناطق التى تهب فيها رياح قوية فى اتجاه معين يخشى منها على النباتات. توجه الفروع من قمتها النامية فقط، ولا يُنصح بتطويش (قطع) القمم النامية للفروع.

توفير الحشرات الملقّحة

يفيد كلا من نحل العسل honey bees (أو *Apis mellifera*)، والنحل الطنَّان bumble bees (أو *Bombus impatiens*) فى تلقيح البطيخ تحت ظروف الحقل، علمًا بأن الزهرة المؤنثة التى لا تلقَّح تسقط بدون عقد. وقد وجد Stanghellini وآخرون (١٩٩٨) أنه عند تساوى عدد زيارات النحل للحقل فإن الأزهار التى زارها النحل الطنَّان أعطت ثمارًا بها عددًا أكبر من البذور عن تلك التى زارها نحل العسل. هذا مع العلم بأن النحل الطنَّان يستعمل بنجاح على نطاق تجارى لتلقيح الطماطم فى الزراعات المحمية فى بعض دول العالم.

تعتبر أزهار البطيخ – وكذلك الخيار– قليلة الجاذبية للنحل، مقارنة بكثير من النباتات الأخرى التى قد تكون فى الحقول المجاورة لها؛ ولذا.. يتعين وضع خلايا النحل فى وسط الحقل. وتزداد حدة المشكلة فى حقول البطيخ اللابذرى نظرًا لقلة محتوى أزهارها من حبوب اللقاح كثيرًا عن أزهار النباتات الثنائية العدد الكروموسومى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

وعلى الرغم من أن رش النباتات ببعض التحضيرات التجارية الجاذبة للنحل – مثل بى سنت Bee-Scent، وبى لاين Beeline– أدت إلى زيادة العقد فى بعض النباتات كالتفاح، والكمثرى، والبرقوق، والكريز، إلا أن استعمالها كان عديم الجدوى فى البطيخ (Schultheis وآخرون ١٩٩٤).

وقد سبقت مناقشة استعمال نحل العسل فى التلقيح بشئ من التفصيل فى الفصل الأول. وعمومًا يلزم توفير خلايا النحل بمعدل ٢–٤ خلايا للفدان، وبحيث لا تزيد المسافة بين الخلايا وأى جزء من الحقل عن ٧٥ مترًا.

وتجدر الإشارة إلى أن تزويد الحقل بخلايا نحل العسل فى الوقت المناسب يمكن أن يبكر الحصاد بنحو أسبوع، ويؤدى إلى تقصير فترة الحصاد بنحو أسبوع آخر، مما يقلل من الجهد المبذول فى عملية الحصاد بمقدار الثلث.

وقد تبين أن النحل البرى المتوطن فى جزيرة كريت – الذى ينتمى معظمة للجنس *Lasioglossum* spp. – يمكن أن يقوم بتلقيح أزهار البطيخ بنفس كفاءة نحل العسل (Garantonakis وآخرون ٢٠١٦).

إنتاج البطيخ اللابذرى

الأصناف

سبقت الإشارة إلى أصناف البطيخ اللابذرى الهامة تحت موضوع الأصناف. وتجدر الإشارة إلى أنه يتوفر حاليًا أصنافًا مقاومة للذبول الفيوزارى من البطيخ اللابذرى.

إنتاج البذور وإنتاج الشتلات

يعتبر استنبات البذور أهم مشكلة فى إنتاج البطيخ اللابذرى؛ ولذا.. فإنه لا يوصى مطلقًا بزراعة البذور فى الحقل الدائم مباشرة – خاصة وأن أسعارها تكون مرتفعة بصورة ملحوظة – وإنما يكون ذلك فى الشتّالات؛ لإعطاء عناية خاصة لها لحين إنباتها.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

ومن أهم الأمور التى تجب مراعاتها للحصول على نسبة إنبات عالية من بذور البطيخ اللابذرى المحتفظة بحيويتها، وإنتاج شتلات جيدة، ما يلى:

١- أفاد إحداث شق طولى فى بذور البطيخ الثلاثى من صنف ألينا Alena فى تحسين نسبة إنباتها معنويًّا. كما أدى وضع بذور البطيخ الثلاثى من صنف جينيسيس Genesis فى أسطوانة مع ١٠٠ جم من رمل خشن جدًّا (بقطر ١-٢ مم)، وتعريضها لاهتزاز دورانى فى جهاز هزاز لمدة ٤٨ ساعة إلى تحسين إنبات البذور، مما يدل على أن غلاف البذرة السميك أو الصلد يُسهم فى ضعف نسبة الإنبات فى بذور البطيخ الثلاثى (Duval & Nesmith ١٩٩٩). هذا إلا أن هذه الطريقة لم تطبق على نطاق تجارى بعد.

٢- زراعة البذور بحيث يكون جانبها المدبب إلى أعلى؛ لأن ذلك يعطى أعلى نسبة إنبات، ويقلل كثيرًا من ظاهرة التصاق الغلاف البذرى بالأوراق الفلقية. هذا علمًا بأن التصاق غلاف البذرة بالأوراق الفلقية يضعف كثيرًا من نمو البادرات الصغيرة.

٣- التحكم فى الرطوبة فى مخلوط بيئة الزراعة، لأن معظم مشاكل إنبات البذور تحدث نتيجة لملامسة البذور لماء "حر"؛ ذلك لأن البذرة يوجد بها تجويف داخلى وفى قمتها ثقب دقيق، ويؤدى الماء الزائد إلى سرعة دخول الماء فى البذرة؛ مما يؤدى إلى فشل الإنبات. ويمكن تجنب هذه المشكلة بترطيب مخلوط الزراعة قبل الزراعة بنحو ١٢-٢٤ ساعة لصرف الماء الزائد منه. وتكون الرطوبة مناسبة فى مخلوط الزراعة عندما تتكون كرة متماسكة من المخلوط عند الضغط عليه فى راحة اليد، ولكن دون أن يتسرب منها قطرات من الماء، وإذا حدث ذلك فإن رطوبة المخلوط تكون زائدة.

٤- تجب زراعة البذور على عمق ١٢-١٥ مم، حيث يساعد هذا العمق على أن تكون النباتات ثابتة فى بيئة الزراعة بعد إنباتها، ويوفر درجة أكبر من التجانس فى الرطوبة حول البذور حتى إنباتها.

٥- يجب أن تتراوح حرارة مخلوط الزراعة بين ٣٠ و ٣٢ °م، وأن تبقى صوانى الزراعة فى مكان مدفأ على هذه الدرجة لمدة ٤٨ إلى ٧٢ ساعة، أو إلى أن تباشر البذور

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبد المنعم حسن

بالإنبات، مع ضرورة المحافظة على رطوبة جوية عالية قدر الإمكان (بين ٩٠٪ و١٠٠٪) فى المكان المحيط بالبذور. وبمجرد بدء الإنبات يتعين نقل صوانى الزراعة إلى مكانها فى الصوبة مع المحافظة على حرارة تتراوح بين ٢٧ و ٣٠°م إلى حين اكتمال الإنبات.

٦- لا تروى صوانى الزراعة خلال الأسبوع الأول من نقلها إلى الصوبة إلا عند الضرورة، علمًا بأن إنبات البادرات لا يكون متجانسًا، حيث لا تبزغ كلها فى وقت واحد، وقد تؤدى زيادة الرى خلال تلك المرحلة إلى أن تفقد البذور التى لم تنبت بعد حيويتها. ويكفى خلال تلك الفترة مجرد بلّ سطح بيئة الزراعة بالرذاذ الخفيف. وبمجرد اكتمال الإنبات، فإن البادرات تروى بعد ذلك بصورة طبيعية — مثل البطيخ البذرى العادى — مع خفض الحرارة إلى ١٨-٢٠°م لإنتاج شتلات قوية ومؤقلمة جيدًّا.

٧- يجب أن تكون الشتلات بعمر ٣-٥ أسابيع وتحتوى على ٣-٤ أوراق حقيقية عند الشتل.

٨- إنتاج الشتلات المطعومة:

نظرًا لعدم توفر المقاومة للذبول الفيوزارى فى غالبية الأصناف التجارية من البطيخ الثلاثى؛ لذا.. يفيد تطعيم البطيخ اللابذرى على أصول مقاومة. وفى إسبانيا يطعم البطيخ الثلاثى على أصل من الهجين النوعى *Cucurbita maxima* × *C. moschata*.

الزراعة

تفضل زراعة البطيخ اللابذرى على مصاطب عريضة يتراوح عرضها (من مركز المصطبة إلى مركز المصطبة المجارة لها) بين ١٨٠ و٢٠٠ سم، كما تتراوح المسافة بين النباتات فى الخط بين ١٠٠ و ١٢٠ سم، بحيث يخصص لكل نبات مساحة قدرها مترين مربعين من الحقل. ويعنى ذلك أن إجمالى عدد النباتات فى الحقل لا يتجاوز ٢١٠٠/فدان، يكون منها حوالى ٧٠٠ نبات من الصنف الملقِّح، و١٤٠٠ نبات من الصنف اللابذرى، أى بنسبة ١ : ٢.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

ويمكن التحكم فى حجم الثمار المنتجة بالتحكم فى مسافة الزراعة، حيث من المؤكد أن نقص مسافة الزراعة بين النباتات فى الخط عن ٨٠ سم قد يترتب عليه نقص جوهرى فى حجم الثمار، كما قد يقل المحصول تبعًا لذلك.

ولقد دُرس تأثير مسافات زراعة تراوحت بين ٠,٣، و ٢,٤ م بين النباتات فى المصطبة فى البطيخ اللابذرى، ووُجد أن المسافات الضيقة أعطت أكبر عدد من الثمار بالهكتار، لكن مع زيادة واضحة فى أعداد الثمار الصغيرة جدًّا والصغيرة. وعمومًا فإنه يُستدل من الدراسة على إمكانية التحكم فى محصول الثمار ووزن الثمرة وحجمها بالتحكم فى المسافة بين النباتات فى الخط؛ حيث تزداد أعداد الثمار المتوسطة والكبيرة الحجم فى المسافات الكبيرة (Motsenbocker & Arancibia ٢٠٠٢).

كما دُرس تأثير زيادة كثافة زراعة البطيخ الثلاثى Queen of Hearts من ٠,٢٥ نبات/م^{٢} إلى نبات واحد/م^{٢} عن طريق التربية الرأسية على دعائم، مع رش الأزهار المؤنثة (التى يتم اختيارها والتعرف عليها بسهولة بسبب التربية الرأسية) بمنظم النمو CPPU بتركيز ١٥٠– ٢٠٠ مجم/لتر، ووجد أن ذلك يؤدى إلى زيادة المحصول المبكر من وحدة المسافة، مع عدم التأثير على صلابة اللب أو محتواه من المواد الصلبة الذائبة الكلية (Nunez وآخرون ٢٠٠٨).

توفير الصنف البذرى الملقّح

يتعين توفير صنف بذرى (ثنائى العدد الكروموسومى) من البطيخ فى حقل الزراعة ليكون ملقحًا للبطيخ اللابذرى. وأفضل ملقح يمكن استعماله هو صنف البطيخ الذى تنجح زراعته تحت نفس الظروف، ويكون مقبولاً لدى المستهلكين، مع ضرورة اختلاف ثماره عن ثمار الصنف اللابذرى، ليسهل التمييز بينهما عند الحصاد.

ولما كان الهدف من زراعة الملقح هو توفير حبوب اللقاح للصنف اللابذرى، لذا.. يجب أن يتوافق موعد إزهاره مع موعد إزهار الصنف اللابذرى. وتجدر الإشارة إلى أن معظم أصناف البطيخ اللابذرى تزهر وتنضج ثمارها فى موعد متوسط؛ فلا هى بمبكرة،أو متأخرة؛ ولذا.. لا تناسبها الملقحات المبكرة أو المتأخرة التى لا تنتج أزهارًا بكثافة عالية خلال الفترة الوسطية التى تزهر فيها الأصناف اللابذرية.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف ٠ أحمد عبد المنعم حسن

وبعد اختيار الصنف الملقح فإنه تفضل زراعة بذوره قبل بذور الصنف اللابذرى بحوالى أسبوع، لضمان إنتاجه لأزهار مذكرة بوفرة عندما يبدأ الصنف اللابذرى فى إنتاج الأزهار المؤنثة.

يزرع الصنف الملقح فى الحقل فى خطوط بالتبادل مع الصنف اللابذرى بنسبة خط من الملقح إلى خطين من اللابذرى... وهكذا.

وتُعطى زراعة الملقحات متداخلة مع الصنف الثلاثى محصولاً أعلى دائمًا عن زراعتها فى مجاميع hill system (Dittmar وآخرون ٢٠١٠).

إن من أهم الصفات التى يجب توافرها فى السلالات أو الأصناف التى تستخدم كملقحات للبطيخ الثلاثى فى حقول الإنتاج التجارى للبطيخ عديم البذور، ما يلى:

١- إنتاج تلك الأصناف لأكبر عدد ممكن من الأزهار المذكرة طوال الموسم، مثل: Sidekick، و SP1.

٢- أن تكون صفات ثمارها – وخاصة نظام تلوين القشرة – مختلفة بوضوح عن مواصفات ثمار الصنف الثلاثى المنتج؛ ليمكن التمييز بينهما عند الحصاد.

ومن أكثر الأصناف استخدامًا كملقحات – اعتمادًا على صفات جودة ثمارها وكفاءتها كملقحات – كل من: Mickylee، و SF800، و Minipol، و Jenny، و Pinnacle (Dittmar وآخرون ٢٠٠٩).

٣- إن الملقح المناسب للبطيخ الثلاثى هو الذى يُنتج أزهارًا مذكرة بوفرة مع بدء ظهور الأزهار المؤنثة فى البطيخ الثلاثى، ويتحقق ذلك بالاختيار الدقيق للصنف الملقح وبالتحكم فى موعد زراعته (McGregor &Waters ٢٠١٤).

٤- وعند اختيار الصنف الملقح للبطيخ اللابذرى يجب أن تؤخذ طبيعة نمو هذا الصنف فى الاعتبار حتى لا يكون منافسًا للصنف اللابذرى على المساحة المتاحة لهما من مسطح الأرض؛ الأمر الذى قد يعود بالسلب على محصول الصنف اللابذرى وحجم ثماره (Freeman وآخرون ٢٠٠٧).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف/ احمد عبدالمنعم حسن

ولقد كان محصول ثمار البطيخ اللابذرى أعلى ما يمكن عندما زُرع الملقح بنسبة ٢٠٪ من النباتات فى حقل إنتاج البذور، علمًا بأن مصاطب الزراعة كانت بعرض ١,٥ م (NeSmith & Duval ٢٠٠١).

وازدادت أعداد الثمار الكبيرة الحجم (< ٧,٢ كجم) من صنف البطيخ اللابذرى Millionaire عندما استُخدم الصنف الثنائى التضاعف البذرى Crimson Sweet كملقح، مقارنة بالوضع عندما استخدم الصنف Fiesta. وأعطى تواجد الملقح بنسبة ٢٠٪ أو ٣٣٪ محصولاً أعلى عما أعطته معاملة تواجد الملقح بنسبة ١١٪ ولم تتأثر نسبة المواد الصلبة الذائبة فى ثمار الصنف Millionaire بنسبة تواجد الملقح. وفى المقابل كانت حالات الإصابة بالقلب الأجوف أقل ما يمكن عندما تواجد الملقح بنسبة ٣٣٪، وأعلى ما يمكن عندما كان تواجد الملقح بنسبة ١١٪ (Fiacchino & Walters ٢٠٠٣).

ولم تكن للنسب ١: ١، و ١: ٢، و١: ٣، و١: ٤ (الملقح: الثلاثى) أى تأثير جوهرى على وزن أو عدد الثمار/نبات ثلاثى، وذلك مع زراعة الملقح فى خطوط زراعة البطيخ الثلاثى وعلى مسافات متساوية منه، بما يعنى عدم وجود أى تأثير تنافسى للملقح على البطيخ الثلاثى (Adkins وآخرون ٢٠١٢).

التسميد والرى

يستعمل فى تسميد البطيخ اللابذرى فى إسبانيا برنامجًا للتسميد مع مياه الرى بالتنقيط تكون فيه النسبة السمادية فى مرحلة النمو الخضرى الأولى — التى تسبق الإزهار — ١,٠ : ١,٥ : ٠,٥، ثم تعدل من بداية الإزهار حتى انتهاء المحصول إلى ١–٢–٣؛ علمًا بأن الكميات الكلية التى تستعمل فى التسميد خلال الموسم كله تبلغ ١٠٠ كجم نيتروجينًا، و ١٠٠–٢٠٠ كجم P_2O_5، و ٢٠٠–٣٥٠ كجم K_2O للهكتار، أى نحو ٤٢ كجم نيتروجينًا، و٤٢–٨٤ كجم P_2O_5، و ٨٤–١٤٧ كجم K_2O للفدان.

وعمومًا.. فإن البطيخ اللابذرى لا يختلف — عادة — عن البطيخ البذرى فى احتياجاته من العناصر السمادية ومياه الرى.

حقوق الطبعة محفوظة للمؤلف د/ أحمد عبد المنعم حسن

توفير الحشرات الملقحة

تنقل خلايا النحل إلى حقول البطيخ اللابذرى عند بداية مرحلة الإزهار، ويكون ذلك – فى الجو المناسب المعتدل الحرارة – بعد نحو ٤٠ إلى ٤٥ يومًا من الشتل.

ويستدل من دراسات Rhodes وآخرون (١٩٩٧) أن نحل العسل يقضى – فى المتوسط – ١٦١ ثانية على الزهرة المذكرة فى النباتات الثلاثية، مقارنة بنحو ٢٣ ثانية فقط على الزهرة المؤنثة، وذلك أمر لا يفيد النحل، كما لا يفيد فى زيادة إنتاج البطيخ اللابذرى، وربما كان فى إنتاج أصناف لابذرية أنثوية gynoecious حلاً لهذه المشكلة.

ويكفى عادة خلية واحدة إلى خليتين قويتين من نحل العسل لكل فدان من البطيخ اللابذرى.

ولتجنب ظاهرة كثرة تواجد البذور ذات الغطاء البذرى الصلد فى أولى الثمار عقدًا على النباتات فى ظروف الشدّ الرطوبى أو الحرارى، فإنه يمكن إما تأخير نقل خلايا النحل إلى الحقل لمدة أسبوع أو أسبوعين، أو إزالة هذه الثمار وهى صغيرة جدًّا، وهو الإجراء الأفضل.

المحصول

يتراوح متوسط وزن الثمرة لمعظم أصناف البطيخ اللابذرى بين ٥,٥ و ١١,٥كجم. ويتراوح محصول الفدان من البطيخ اللابذرى بين ١٥ طن فى الزراعات العادية إلى ٤٠ طنًّا عند اتباع نظام الرى بالتنقيط مع استعمال غطاء بلاستيكى للتربة.

النضج والحصاد والتداول والتخزين

يبدأ إزهار البطيخ بعد نحو ٤٠–٥٠ يومًا من الزراعة، ويبدأ نضج الثمار بعد ذلك بنحو شهر ونصف إلى شهرين؛ أى بعد ٣–٤ شهور من الزراعة. وتحتاج الثمرة لنحو ٤٥–٦٠ يومًا من عقدها إلى تمام نضجها حسب الصنف. ويستمر الحصاد لمدة تتراوح من شهر إلى شهر ونصف فى الحقل الواحد.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

علامات النضج

لا تصل ثمرة البطيخ إلى أفضل نوعية لها إلا بعد اكتمال تكوينها، لذا فإنه من الأهمية بمكان ألا تقطف ثمار البطيخ قبل بلوغها تلك المرحلة. ونظرًا لأن ثمار البطيخ لا تحدث بها تغيرات ظاهرية أثناء النضج (لا تعتبر الزيادة فى الحجم دليلاً على النضج)، ولا تنفصل انفصالاً طبيعيًّا عن العنق؛ لذا.. فإن تقدير الوقت المناسب للحصاد يعد أمرًا صعبًا.

ويعتمد تقدير الوقت المناسب للحصاد على الخبرة مع الاستعانة بعلامات النضج التالية:

١- ذبول وبدء جفاف أقرب محلاق لعنق الثمرة (دون أن يجف تمامًا)، واكتسابه لونًا بنيًّا. ومع أن المحلاق قد يجف لأسباب أخرى لا علاقة لها بالنضج، إلا أن عدم جفافه وبقائه أخضر اللون يُعد دليلاً مؤكدًا على عدم نضج الثمرة.

٢- تغير لون جلد الثمرة فى الجزء الملامس للأرض من اللون الأبيض الشاحب أو الضارب إلى الخضرة، إلى اللون الأصفر الفاتح، أو الأصفر الكريمى.

٣- قد يفقد جلد الثمرة جزءًا من نعومته، كما يفقد بريقه ولمعانه.

٤- يُحدث الطرق على الثمرة صوتًا معدنيًّا رنانًا إذا كانت غير ناضجة، وصوتًا مكتومًا إذا كانت ناضجة، وأفضل وقت لإجراء هذا الاختبار هو الصباح الباكر، إلا أن هذا الاختبار لا يُعتمد عليه كذلك؛ إذ أن الأصناف ذات اللحم المتماسك تعطى صوتًا معدنيًّا رنانًا حتى وهى ناضجة، كما أن معظم الثمار غير الناضجة تعطى صوتًا مكتومًا إذا أجرى الاختبار بعد الظهر، أو بعد فترة من الحصاد. ويعنى ذلك أن هذا الاختبار فائدته محدودة بالنسبة للعامل الذى يقوم بقطف الثمرة، وقليلة جدًّا بالنسبة للمستهلك عند شرائه لثمار البطيخ.

٥- صعوبة خدش قشرة الثمرة الناضجة بالأظافر فى الجزء الملامس للأرض.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

٦- يُسمع صوت تمزق الأنسجة الداخلية فى الثمار الناضجة عند الضغط عليها بين راحتى اليدين إلا أن هذا الاختبار يتلف الثمرة.

٧- اختفاء الغلاف الجيلاتينى المحيط بالبذرة وتصلب الغلاف البذرى.

٨- وصول محتوى المواد الصلبة الذائبة إلى ما لا يقل عن ١٠٪ فى اللب القريب من مركز الثمرة.

٩- تختفى الشعيرات الدقيقة من على ساق النبات لمسافة ٣ سم على جانبى عنق الثمرة الناضجة.

وتظل ثمار البطيخ متصلة بالنبات حتى بعد اكتمال نضجها.

ويتعين الربط بين علامات النضج الخارجية وتلك الداخلية بعد اختبار عدد من الثمار التى تُختار عشوائيًّا من كل حقل إنتاجى من الصنف الواحد (Rushing ٢٠٠٤، و Suslow ٢٠٠٧).

ومن بين أهم الدلائل على اكتمال تكوين ثمار البطيخ ذات الثمار الصغيرة – mini watermelon (للصنفين: Valdoria و Vanessa) اكتمال جفاف محلاقين، وبلوغ محيط الثمرة ٥٣ سم، ووزنها ٣ كجم (Vinson وآخرون ٢٠١٠).

التغيرات المصاحبة لنضج الثمار

تزداد السكريات المختزلة مبكرًا خلال نمو ثمرة البطيخ بدرجة أكبر عن زيادة السكروز. وعند اكتمال النمو تحتوى الثمرة على سكريات كلية بنسبة حوالى ١٠٪، يكوّن السكروز ٣٥٪ منها. وإذا سمح للثمرة بأن تصبح زائدة النضج وهى متصلة بالنبات، أو أثناء تخزينها فى حرارة الغرفة فإن نسبة السكروز تزداد إلى حوالى ٦٥٪ من السكريات الكلية. هذا وتزداد السكريات الكلية والمواد الذائبة فى ثمرة البطيخ حتى اكتمال نموها، علمًا بأن السكريات الكلية تشكلّ حوالى ٨٥٪ من المواد الصلبة الذائبة الكلية فى الثمار الناضجة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

الحصاد

تقطف الثمار الناضجة بما لا يقل عن ٣ سم من عنق الثمرة، ويفضل قطع العنق بسكين أو مقص. ويعطى العنق حماية للثمرة من الإصابة بمرض تعفن الساق الذى يسببه الفطر *Physalospora rohodina* لأطول فترة ممكنة. وتحسن إعادة قطع الجزء الطرفى من العنق فيما بعد، ومعاملة السطح المقطوع بأحد المطهرات الفطرية لمكافحة هذا الفطر.

يراعى عدم ترك الثمار فى الحقل لمدة طويلة بعد الحصاد، مع حمايتها من الشمس والأمطار، وعدم وضعها على طرفها الزهرى، وعدم تكويمها فى كومات كبيرة لأن ذلك كله يؤدى إلى زيادة نسبة الثمار التالفة.

ويجب تفريغ الثمار يدويًا.

الفرز

تُستبعد عند الفرز الثمار المصابة بالأمراض والحشرات والمشوهة وتلك التى توجد بها عيوب فسيولوجية مثل التشقق، وتعفن الطرف الزهرى، وعدم انتظام الشكل، وكذلك تستبعد الثمار التى توجد بها إصابات ميكانيكية.

التدريج

يتم تدريج الثمار حسب الحجم قبل تعبئتها، فلا يجب أن تحتوى الكرتونة الواحدة على ثمار تتفاوت فى أحجامها. ويجرى التدريج آليًّا فى محطات التعبئة المجهزة لذلك.

التبريد الأوّلى

يجب تبريد ثمار البطيخ تبريدًا أوليًّا إلى ١٠ْم فى خلال ٢٤ ساعة من حصادها إذا رُغِبَ فى تخزينها لفترة طويلة. كما يجب خفض حرارة الحقل التى قد تصل إلى ٢٨–٣٥ْم إلى ١٥ْم بأقصى سرعة ممكنة، وذلك لتجنب النضج السريع للثمار الذى يحدث فى الحرارة العالية.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

وعلى الرغم من إمكانية تبريد البطيخ أوليًّا فى الحجرات المبردة، إلا أن ذلك يكون بطيئًا، ويفضل التبريد بطريقة الدفع الجبرى للهواء.

وتجب المحافظة على الرطوبة النسبية بين ٩٠٪، و ٩٥٪ أثناء عملية التبريد الأوّلى.

التخزين

تتراوح الحرارة المثلى لتخزين ثمار البطيخ بين ١٠، و١٢ °م. ويؤدى تعرض الثمار لدرجات حرارة أقل من ذلك إلى إصابتها بأضرار البرودة، وبهتان لون لُب الثمرة؛ فيصبح أحمر فاتحاً أو برتقاليًّا. وتتجمد ثمار البطيخ إذا تعرضت لحرارة تقل عن – ٠,٤ °م.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن