الفصل الأول

القرعيات وتكنولوجيا إنتاجها

تعريف بالعائلة القرعية

تعرف العائلة القرعية علميًّا باسم Cucurbitaceae، وتسمى فى اللغة الإنجليزية باسم Gourd Family، ويطلق على محاصيل الخضر التابعة لها اسم القرعيات Cucurbits وأغلبها من المحاصيل الحولية التى تزرع لأجل ثمارها، وتتشابه كلها تقريبًا فى احتياجاتها الزراعية، وتصاب غالبًا بنفس الآفات.

وتحتوى العائلة القرعية على نحو ٩٦ جنسًا، وحوالى ٧٥٠ نوع تنتشر زراعتها فى المناطق الدافئة من العالم.

ويتبع العائلة القرعية عديد من محاصيل الخضر الأخرى التى تعد ثانوية الأهمية فى الدول العربية بوجه عام، وإن كانت لها أهمية كبيرة فى المناطق الاستوائية من العالم، خاصة فى الهند. ويعتبر البطيخ، والشمام والكنتالوب (القاوون) والخيار، وقرع الكوسة من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية فى المنطقة العربية.

المحاصيل القرعية

تنتمى إلى العائلة القرعية عديد من الأنواع المحصولية التى تزرع إما كغذاء (خضر)، وإما للأغراض الطبية، وإما لأغراض الزينة، وإما للاستعمال فى أمور متنوعة، ومن أهم تلك الأنواع ما يلى (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧):

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

الاسم العلمى	الأنواع المحصولية التابعة له
Acanthosicyos horridus	Jnara
Actinostemma tenerum	He-zi-cao
Benincasa hispida	Wax gourd, winter melon
Bolbostemma paniculatum	Pseudo-fritillary
Bryonia spp.	Bryony
Citrullus colocynthis	Colocybth. egusi
Citrullus lanatus	Watermelon
Citrullus lanatus var. *citroides*	Citron, egusi, preserving melon
Coccinia grandis	Ivy gourd
Cucumeropsis mannii	White-seeded, melon, egusi
Cucumis anguria	Bur gherkin
Cucumis dipsaceus	Teasel gourd
Cucumis melo	Melon
Cucumis metuliferus	African horned cucumber
Cucumis sativus	Cucumber
Cucumis sativus var. *xishuangbannesis*	Xishuangbanna gourd
Cucurbita argyrosperma	Squash, pumpkin
Cucurbita ficifolia	Malabar gourd, Fig leaf gourd
Cucurbita foetidissima	Buffalo gourd
Cucurbita maxima	Squash, pumpkin
Cucurbita moschata	Squash, pumpkin
Cucurbita pepo	Squash, pumpkin, gourd
Cyclanthera pedata	Stuffing cucumber
Diplocyclos palmatus	Lollipop climber
Ecballium elaterium	Squirting cucumber
Echinocystis lobata	Wild cucumber
Fevillea cordifolia	Antidote vine
Gynostemma pentaphyllum	Jiao-gu-lan
Hemsleya amabilis	Luo-guo-di

يتبع

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

تابع :

الاسم العلمى	الأنواع المحصولية التابعة له
Hodgsonia macrocarpa	Lard plant
Lagenaria siceraria	Bottle gourd
Luffa acutangula	Angled loofah
Luffa cylindrica	Smooth loofah
Luffa spp.	Loofah
Momordica angustisepala	Sponge plant
Momordica balsamina	Balsam apple
Momordica charantia	Bitter melon
Momordica cochinchinensis	Cochinchin gourd
Momordica dioica	Kaksa
Praecitrullus fistulosus	Round melon, tinda
Sechium edule	Chayote
Sicana odorifera	Casabanana
Siraitia grosvenorii	Luo-han-guo
Telfairia occidentalis	Fluted pumpkin
Telfairia pedata	Oyster nut
Thladiantha dubia	Red hail stone
Trichosanthes cucumerina	Snake gourd
Trichosanthes dioica	Pointed gourd
Trichosanthes kirikowii	Chinese snake gourd
Trichosanthes lepiniana	Indreni
Trichosanthes ovigera	Japanese snake gourd
Trichosanthes villosa	mi-mao-gua-lou

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

التقسيم النباتى للقرعيات

تتكون العائلة القرعية Cucurbitaceae من تحت عائلتين subfamilies، وثمانى قبائل tribes، وحوالى ١١٨ جنسًا genera، و ٨٢٥ نوعًا species. وتنتمى القرعيات الرئيسية والثانوية المنزرعة لتحت العائلة Cucurbitoideae. ويُعطى Robinson &

Decker-Walters (١٩٩٧) بيانًا تفصيليًّا بالوضع التقسيمى لجميع نباتات العائلة القرعية المنزرعة، وأسمائها العلمية الكاملة — متضمنة أسماء مؤلفى الأسماء العلمية — ومدى انتشار زراعتها واستعمالاتها.

الوضع التقسيمى لمحاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية

تحتوى العائلة القرعية على نحو ٩٦ جنسًا، وحوالى ٧٥٠ نوع تنتشر زراعتها فى المناطق الدافئة من العالم، ومن أجناس هذه العائلة ومحاصيل الخضر التى تنتمى إليها ما يلى:

١- الجنس *Citrullus* يتبعه البطيخ *C. lanatus*.

٢- الجنس *Cucumis*: يتبعه الشمام، والقاوون (الكنتالوب)، والقثاء *C. melo*، والخيار *C. sativus*، والجركن *C. anguria*.

٣- الجنس *Cucurbita*: يتبعه أربعة أنواع هامة، هى: *C. pepo*، و *C. maxima*، و *C. moschata*، و *C. mixta* (= *C. argyrosperma*). وبينما تنتمى قرع الكوسة *Summer squash* إلى النوع *C. pepo* فقط، فإن أصناف القرع العسلى، وقرع الشتاء Winter squash تنتمى إلى الأنواع الأربعة السابقة الذكر.

٤- الجنس *Sechium*: يتبعه الشايوت *S. edule*.

٥- الجنس *Luffa*: يتبعه اللوف *L. cylindrica*.

٦- الجنس *Lagenaria*: يتبعه اليقطين *L. siceraria* الذى يعرف فى الإنجليزية باسم Bottle gourd.

٧- الجنس *Momordica*: يتبعه الشمام المُر *M. charantia* الذى يعرف فى الإنجليزية باسم Bitter melon.

التمييز بين مختلف القرعيات

التمييز بين الأجناس القرعية التى تنتمى إليها الخضر الرئيسية

يميز بين الأجناس القرعية التى تنتمى إليها الخضر الرئيسية، وهى أجناس *Citrullus*

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

(البطيخ)، و *Cucumis* (الشمام، والخيار، والقاوون، والقثاء)، و *Cucurbita* (الكوسة والقرع بأنواعه) على النحو التالى:

١- بتلات الزهرة منفصلة حتى منتصف التويج فقط: الجنس *Cucurbita*.

٢- بتلات الزهرة منفصلة حتى قرب قاعدة التويج.

أ- المحاليق متفرعة، والأوراق ريشية التفصيص pinnated: الجنس *Citrullus*.

ب- المحاليق غير متفرعة، والأوراق غير مفصصة، أو مفصصة تفصيصًا راحيًّا يتراوح من سطحيًّا إلى عميقًا Palmately-lobed: الجنس *Cucumis*.

التمييز بين محاصيل الخضر التابعة للجنس *Cucumis*

يتبع الجنس *Cucumis* نحو ٤٠ نوعًا، وتميز محاصيل الخضر التى يضمها هذا الجنس على النحو التالى:

١- الأوراق غير مفصصة، أو الفصوص غير ظاهرة.

أ- الأوراق مغطاة بشعيرات كثيفة ناعمة قطيفية: "العجور" أو عبداللاوى *C. melo* var. *chate* (يعرف فى الإنجليزية باسم orange melon، أو Chate of Egypt).

ب- الأوراق مغطاة بشعيرات خشنة الملمس: الشمام، والقثاء.. ويصعب التمييز بينهما على أساس شكل الورقة إلا فى حالة الأصناف التى تشذ عن هذه المواصفات العامة.

٢- الأوراق مفصصة إلى ٣-٥ فصوص واضحة:

أ- الفصوص ذات حافة دائرية متموجة، وغير غائرة: القاوون (الكنتالوب). *C. melo* L.

ب- الفص العلوى يأخذ شكل زاوية حادة فى قمته، ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين الجانبيين: الخيار *C. sativus* L.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د/ أحمد عبدالمنعم حسن

أنواع الخضر التى تنتمى إلى الجنس *Cucurbita* والتعريف بها

ينتمى إلى الجنس *Cucurbita* ٢٧ نوعًا نباتيًّا، أهمها ما يلى:

C. pepo L.

C. maxima Duch.

C. moschata (Duch.) Duch. Ex Poir.

C. argyrosperma Huber (*C. mixta* Pang: الاسم السابق)

وتتوزع على هذه الأنواع الأربعة جميع الأصناف المعروفة من الكوسة والقرع على النحو التالى:

١- جميع أصناف الكوسة squash، والجورد gourd ذات الأزهار الصفراء تتبع النوع *C. pepo*.

٢- جميع أصناف الـ cushaws تتبع النوع *C. argyrosperma*.

٣- تتوزع أصناف الـ marrow على النوعين *C. pepo*، و *C. maxima*.

٤- تتوزع أصناف قرع الشتاء Winter squash، والقرع العسلى Pumpkin على الأنواع الأربعة الرئيسية للجنس.

ويوجد نوع خامس منزرع هو *C. ficifolia*، يتبعه محصول الجورد ذو الأوراق الشبيهة بأوراق التين fig-leaf gourd، ويزرع فى هضاب المكسيك، وفى أمريكا الوسطى، وشمال أمريكا الجنوبية، وهو معمر. أما باقى أنواع الجنس *Cucurbita* فجميعها برية، وثمارها ذات لُب صلب قوى شديد المرارة.

وتشتق كلمة كوسة squash من الكلمة الأمريكية القديمة – فى لغة الهنود الحمر – askutasquash بمعنى: "يؤكل طازجًا أو غير مطبوخ"، وتقسم الأصناف إلى مجموعتين رئيسيتين، هما: الكوسة الصيفى summer squash (والتى يطلق عليها أحيانًا الاسم

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

vegetable marrow)، والكوسة الشتوى winter squash، والفرق بينهما أن الأولى تؤكل قبل اكتمال تكوينها ونضجها، بينما تؤكل الثانية بعد اكتمال نضجها، حيث تتحمل التخزين حتى فصل الشتاء (فى المناطق الباردة). وبصورة عامة تنتمى الكوسة الصيفى للنوع *C. pepo*، بينما قد تنتمى الكوسة الشتوى لأى من الأنواع *C. pepo* (كما فى الأكورن Acorn)، أو *C. maxima* (كما فى الهبّارد Hubbard)، أو *C. moschata* (كما فى البترنط Butternut)، أو *C. argyrosperma* (كما فى جرين استرايبد كاشو Green Striped Cashaw). وفى النوع *C. pepo* تُميز صفة النمو المحدود (غير المدّاد) معظم أصناف الكوسة الصيفى عن الكوسة الشتوى.

أما كلمة قرع عسلى pumpkin فإنها تشتق من الكلمة الإنجليزية القديمة pompion، والكلمة اليونانية pepon، والكلمة اللاتينية pepo؛ بمعنى جورد أو قاوون كبير وكروى مكتمل النمو. وتستخدم كلمة pumkin حاليًا لوصف أى كوسة تستخدم فى عمل الفطائر، أو لتغذية الماشية، ولم يعد لها معنى نباتيًا. وبينما يطلق اسم كوسة شتوى winter squash على بعض أصناف النوعين *C. maxima*، و *C. moschata* فى الولايات المتحدة، فإنها تسمى pumpkin فى الهند ودول أخرى.

وأما الكوشو cushaw فيعنى به طراز خاص من الكوسة الشتوى يكون ذا رقبة ملتوية، وهو لا يقتصر على نوع معين من الجنس *Cucurbita*؛ فمثلاً ينتمى الصنف Green Striped Cushaw للنوع *C. argyrosparma*، بينما ينتمى الصنف Golden Cushaw للنوع *C. moschata*.

ويتضمن الجورد Gourd الطرز التى لا تستعمل كغذاء للإنسان؛ فهى طرز برية، ومنها ما يستعمل لأغراض الزينة لما يتميز به من أشكال وألوان شتّى. وجميعها ذات قشرة صلدة جدًّا (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧).

التمييز بين الأنواع النباتية الرئيسية التى تتبع الجنس *Cucurbita*

تميز الأنواع الرئيسية التابعة للجنس *Cucurbita* على الأسس التالية:

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبدالمنعم حسن

١- التمييز على أساس صفات الورقة والساق:

أ- الأوراق خشنة الملمس (شوكية Speculate)، وتوجد تجاويف عميقة بين فصوصها، والساق صلبة، ومضلعة: *C. pepo*.

ب- الأوراق غير خشنة (غير شوكية Non-Speculate)، ولا توجد تجاويف بين فصوصها.

(١) الأوراق ناعمة، وفصوصها مدببة:

(أ) الساق متوسطة الصلابة، ومتوسطة التضليع: *C. moschata*.

(ب) الساق صلبة، ومضلعة: *C. argyrosperma*.

(٢) الأوراق زغبية الملمس (moderately speculate)، وكلوية الشكل:

(أ) الساق غير صلبة، وغير مضلعة (دائرية): *C. maxima*.

(ب) الساق صلبة متوسطة التضليع *C. ficifolia*.

٢- التمييز على أساس شكل طلع الزهرة:

أ- الطلع قصير وسميك:

(١) الطلع قمعى مخروطى الشكل: *C. pepo*.

(٢) الطلع اسطوانى: *C. maxima*، و *C. ficifolia*.

ب- الطلع طويل، ورفيع، واسطوانى: *C. moschata*، و *C. argyrosperma*.

٣- التمييز على أساس صفات عنق الثمرة (شكل ١-١).

أ- العنق ناعم الملمس، إسفنجى القوام، متضخم اسطوانى الشكل، ولا ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة: *C. maxima*.

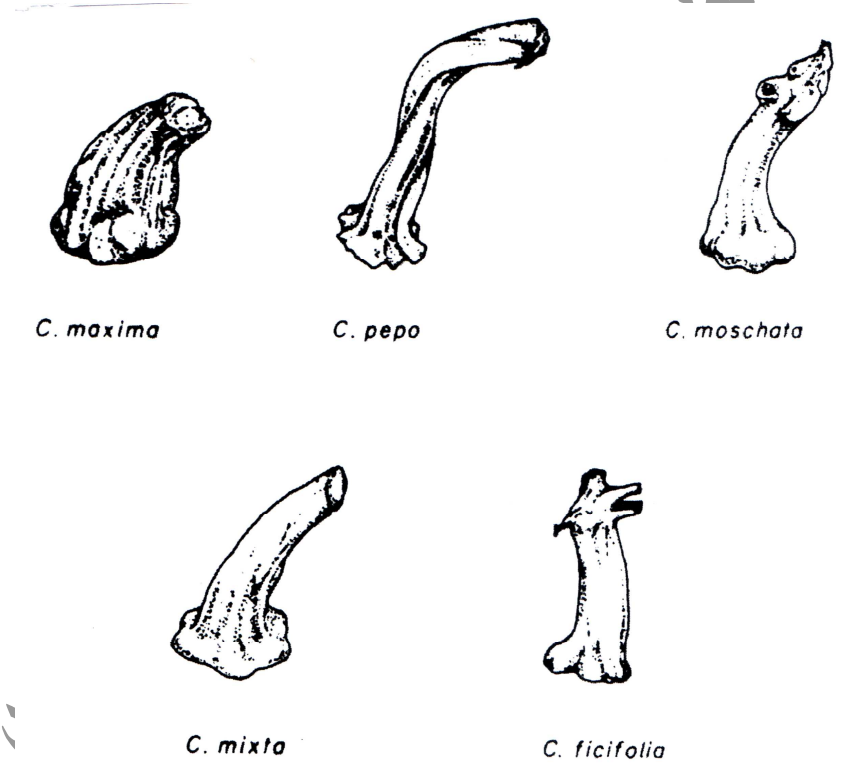
ب- العنق متخشب، وله ٥-٨ أضلاع مقعرة ذات حواف حادة، وقد يحتوى على أشواك: *C. pepo*.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

ج- العنق متخشب، وله ٥-٨ أضلاع مقعرة واضحة الحافة ولكنها ناعمة، وقد ينبعج بوضوح عند اتصاله بالثمرة فى بعض الأصناف: *C. moschata*.

د- العنق صلب، وله ٥ أضلاع مستديرة الحافة، وقد ينبعج قليلاً أو كثيرًا عند اتصاله بالثمرة: *C. argyrosperma*.

هـ- أما *C. ficifolia* فعنق الثمرة فيه صغير، وصلب، وحواف أضلاعه ناعمة ومستديرة، وينبعج قليلاً عند اتصاله بالثمرة.



شكل (١-١): شكل عنق الثمرة فى الأنواع المزروعة من الجنس *Cucurbita* (عن Yamaguchi ١٩٨٣).

٤- التمييز على أساس قوام لب الثمرة:

أ- قوام اللب خشن، وصلب، وليفى: *C. ficifolia*.

ب- قوام اللب خشن: *C. pepo*، و *C. argyrosperma*.

ج- قوام اللب ناعم: *C. moschata*، و *C. maxima*.

٥- التمييز على أساس صفات البذرة:

أ- البذرة متناظرة الجوانب، وطرفها السرى مدوَّر (غير مستدق)، وحافتها ناعمة، ولونها أبيض، أو أصفر برتقالى، أو بنى، وتتماثل الحافة فى اللون مع بقية البذرة: *C. pepo*.

ب- البذرة ليست كاملة التناظر، وطرفها السرى مدوَّر (غير مستدق)، وحافتها سميكة، ولونها أشد قتامة من لون بقية البذرة، وليست ناعمة، ولونها أبيض، أو أصفر برتقالى، أو بنى: *C. moschata*.

ج- البذرة ليست كاملة التناظر، وحافتها حادة، ولونها أبيض، أو أصفر برتقالى، أو بنى: *C. argyrosperma*.

د- البذرة غير متناظرة الجوانب، وحافتها ناعمة، ولونها أبيض أو أصفر برتقالى، أو بنى، وتتماثل مع لون بقية البذرة، وسرة البذرة مائلة: *C. maxima*.

هـ- أما *C. ficifolia* فبذوره ليست كاملة التناظر، وحافتها ناعمة، ولونها أسود، أو أسود ضارب إلى الصفرة، ويعتبر لون البذور الأسود من أبرز الصفات التى تميز هذا النوع.

الموطن وتاريخ الزراعة

تُعد القرعيات من أقدم محاصيل الخضر استئناسًا فى الزراعة؛ فمثلاً.. ربما ترجع زراعة اليقطين bottle gourd (أو *Lagenaria siceraria*) إلى أكثر من عشرة آلاف عام فى آسيا، وأفريقيا، والعالم الجديد. كما اكتشفت بذور من *C. pepo* يرجع تاريخها إلى

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د/ احمد عبد المنعم حسن

نحو ١٠٠٠٠–٣٠٠٠٠ سنة قبل الميلاد فى فلوريدا، وإلى ٧٠٠٠–٩٠٠٠ سنة قبل الميلاد فى المكسيك، وإلى ٥٠٠٠ سنة قبل الميلاد فى إلينوى بالولايات المتحدة.وقد زرع الخيار فى الهند منذ لا يقل عن ٣٠٠٠ سنة، كما زرع قدماء المصريين كلاً من الخيار، والقاوون (الكنتالوب) وعرفهما اليونانيون والرومان. وكان القاوون أحد أهم الخضر المزروعة فى الصين منذ أكثر من ٣٠٠٠ عام. وباعتبار أن القاوون محصول أفريقى فى الأصل – حيث كانت نشأته فى وسط أفريقيا – فإن بداية استئناسه ربما كانت قبل زراعته فى الصين بآلاف السنين. كذلك فإن البطيخ – الذى يُعتقد بأن نشأته كانت فى المناطق الجافة من جنوب أفريقيا – قد عُرفت زراعته فى شمال أفريقيا وجنوب شرق آسيا منذ نحو ٤٠٠٠ سنة قبل الميلاد، وتعتبر منطقة جنوب شرق آسيا مركزًا ثانويًا للاختلافات الوراثية فى هذا المحصول (عن Robinson & Decker-Walters ١٩٩٧).

محتوى القرعيات من المركبات الكيميائية الهامة

تتضمن قائمة المركبات السامة والمركبات التى قد تفيد فى علاج بعض الحالات المرضية – والتى توجد فى القرعيات – المركبات الـ oxygenated tetracyclic triterpenoids – وهى التى تعرف باسم الكيوكربتسينات cucucurbitacins– والسابونينات saponins (مثل: الكيوكربيتوسترين cucurbitocitrin فى بذور البطيخ)، وجلوكوسيدات أخرى (مثل: الستروللول citrullol والكولوسنث colocynth فى الحنظل البرى *Citrullus colocynthis*)، والألكالويدات alkaloids (مثل الموموردیسین momordicin فى الـ bitter melon)، والبروتينات المثبطة للريبوسومات ribosome-inactivating proteins (مثل: اللوفاسيولين luffaculin فى نوع اللوف *Luffa operculata*، والترايكوسانثين trichocanthin فى *Trichosanthes*)، والأحماض الأمينية الحرة (مثل الكيوكربتين cucurbitin فى الكوسة)، والزانثوفيلاّت (مثل: الليوتين lutein فى *Cucurbita maxima*)، ومركبات أخرى متنوعة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

ومن المركبات الأخرى الهامة الجلوكوسيد مورجول ١-٤ morgol I-IV الذى وجد فى ثمار النبات الصينى لو –هان– جو luo-han-guo، والذى يعد أحلى من سكر السكروز بمقدار ١٥٠ ضعفًا، ويُبحث فى إمكانيات استعماله كبديل للسكر لمرضى السكر.

الوصف النباتى العام للعائلة القرعية

معظم نباتات العائلة القرعية حولية، والقليل منها معمر، مثل: *Cucurbita ficifolia*، وجميعها حساسة للصقيع. وتزرع القرعيات غالبًا لأجل ثمارها، إلا أن بعض القرعيات الثانوية تزرع لأجل سيقانها الغضة، وأزهارها.

المجموع الجذرى

المجموع الجذرى كثير الانتشار، ويتعمق فى التربة بدرجة تتوقف على النوع النباتى.

النمو الخضرى

معظم النباتات زاحفة (مدادة)، أو متسلقة. والسيقان متفرعة عند العقد، ويصل طول النمو الخضرى فى بعض أنواع الجنس *Cucurbita* إلى ١٢-١٥ مترًا. وتحتوى سيقان معظم الأنواع على محاليق، وتكون مجوفة أو مصمتة، ومغطاة بشعيرات غالبًا. وتحمل المحاليق فى آباط الأوراق.

الأزهار

الأزهار مميزة لونها أصفر، أو أبيض. يتكون الكأس من خمس سيلات ملتحمة عادة، ويتكون التويج من خمس بتلات ملتحمة بشكل ناقوسى، ويتكون الطلع من ثلاث أسدية، والمتاع من مبيض واحد ويحتوى على ثلاثة مساكن. ويحمل المبيض أسفل مستوى التويج. وقد تكون الأزهار مذكرة staminate، أو مؤنثة pistillate، أو خنثى hermaphrodite.

وتحمل معظم القرعيات أزهارًا مذكرة وأخرى مؤنثة على نفس النبات، أى أنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

ولكن تتباين الأنواع المحصولية والأصناف التجارية داخل النوع الواحد فى طبيعة الإزهار، كما يلى:

١- الخيار:

إن الغالبية العظمى من أصناف الخيار القديمة وسلالاته البرية تعتبر وحيدة الجنس وحيدة المسكن، ولكن معظم أصناف الخيار الحديثة أنثوية gynoecious، وهى إن كانت أصيلة homozygous فى تلك الصفة فإنها لاتنتج سوى أزهارًا مؤنثة فقط، أو مع نسبة ضئيلة للغاية من الأزهار المذكرة، أما إن كانت خليطة heterozygous فإنها تعرف بالاسم "مؤنثة غالبًا Predominantly female"، وهى تنتج – غالبًا – بعض الأزهار المذكرة عند بعض العقد، وخاصة فى الظروف البيئية التى تحفز تكوين الأزهار المذكرة، وهى الحرارة العالية والفترة الضوئية الطويلة. كذلك أنتجت فى الخيار أصنافًا تعطى أزهارًا كاملة فقط hermaphroditic، وأصنافًا تعطى أزهارًا مذكرة وأخرى كاملة على نفس النبات andromonoecious ولكنها لم تنتشر كثيرًا فى الزراعة. وبالإضافة إلى الطرز الزهرية التى تقدم بيانها فقد أنتج مُربّى الخيار سلالات مذكرة androecious لا تنتج سوى أزهارًا مذكرة فقط.

٢- القاوون (الكنتالوب):

تحمل الغالبية العظمى من أصناف الكنتالوب – القديمة منها والحديثة – أزهارًا مذكرة وأخرى كاملة على نفس النبات؛ أى أنها تكون andromonoecious، هذا إلا أنه تعرف فى هذا المحصول طرزًا أخرى وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious وأنثوية gynoecious، وذكرية androecious وخنثى hermaphroditic.

٣- الكوسة:

تحمل غالبية أصناف الكوسة أزهارًا مذكرة وأخرى مؤنثة على نفس النبات، ولكن تختلف الأصناف فى نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبدالمنعم حسن

٤- البطيخ:

يتشابه البطيخ مع الكوسة فى أن غالبية أصنافه تحمل أزهارًا مذكرة وأخرى مؤنثة على نفس النبات، ولكن مع اختلاف فى نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة باختلاف الأصناف، كذلك يتوفر عديد من أصناف البطيخ التى تحمل أزهارًا مذكرة وأخرى كاملة على نفس النبات، أى أنها تكون andromonoecious.

وتتكون الأزهار مبكرًا فى طور البادرة فى كل من الخيار والقاوون، ويمكن ملاحظتها على العقد السفلى بالساق الرئيسى للنبات. وقد أوضحت الدراسات المورفولوجية أن الأزهار المذكرة، والمؤنثة، والخنثى تنشأ من نسيج ميرستيمى واحد يتميز تدريجيًّا إلى أى من تلك الطرز الزهرية، وهو ما يتحدد بكل من العوامل الوراثية، والبيئية، والهرمونية.

وعندما يكون النبات وحيد الجنس وحيد المسكن فإنه يبدأ بتكوين أزهار مذكرة فقط، ثم تبدأ الأزهار المؤنثة فى الظهور على جزء من ساق النبات تتداخل فيه العقد التى تحمل أزهارًا مؤنثة مع عقد أخرى تتكون عندها أزهارًا مذكرة، ولكن مع زيادة تدريجية فى نسبة الأزهار المؤنثة المتداخلة مع الأزهار المذكرة، إلى أن نصل إلى الجزء العلوى من الساق الرئيسى حيث قد لا يكوّن النبات سوى أزهارًا مؤنثة فقط فى بعض العقد (عن Wien ١٩٩٧).

تفتح الأزهار، والتلقيح، والإخصاب

تفتح الأزهار

تؤثر درجة الحرارة السائدة على معدل النمو النباتى، وبذا.. فهى تؤثر على موعد بداية الإزهار. كما تعتبر درجة الحرارة هى العامل الرئيسى المحدد لموعد تفتح الأزهار ومدة بقائها متفتحة، وذلك بالنسبة لكل زهرة على حدة. فمثلاً.. وجد فى الجنس *Cucurbita* أن الأزهار ومتوكها تتطلب حدًّا أدنى من الحرارة قدره ١٠ °م لكى تتفتح، ففى الحرارة الأعلى من ١٠ °م تتفتح الأزهار عند طلوع النهار وتبقى متفتحة حتى

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبد المنعم حسن

منتصف النهار تقريبًا، بينما يتأخر تفتح الأزهار والمتوك لمدة يوم كامل فى الحرارة الأقل من ذلك. ومع ارتفاع الحرارة إلى ٣٠°م يكون تفتح الأزهار أكثر تبكيرًا، ويستمر تفتحها حتى منتصف فترة الصباح أو حتى منتصف نهار اليوم ذاته. كما وجد أن الحد الأدنى الذى لزم لتفتح أزهار الخيار والبطيخ كان ١٥°م، بينما تراوحت الحرارة الدنيا التى لزمت لتفتح أزهار القاوون بين ١٨، و٢١°م. ويستمر تفتح أزهار الخيار، والبطيخ، والقاوون طوال نهار اليوم الذى تتفتح فى صباحه.

وتبقى مياسم الأزهار المؤنثة أو الخنثى فى الخيار مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح لمدة يومين قبل تفتح الزهرة، ويومين آخرين بعد تفتحها تحت ظروف حجرات النمو، بينما تنخفض تلك الفترة إلى صباح اليوم التالى لتفتح الزهرة تحت ظروف البيوت المحمية، وحتى بعد ظهر نفس اليوم الذى تتفتح فيه الزهرة تحت ظروف الحقل فى المناطق الباردة.

التلقيح والإخصاب

إن التلقيح فى القرعيات خلطى، وهو يتم بواسطة الحشرات؛ نظرًا لأن حبوب اللقاح لزجة ولا تنقلها الرياح.

وإذا سقطت حبوب اللقاح على مياسم أزهار نفس النبات، أو على مياسم أزهار نباتات أخرى من نفس النوع النباتى فإنها تباشر فى الإنبات فى خلال ٣٠ دقيقة فى الظروف العادية. وتنبت حبوب لقاح الخيار فى مدى حرارى واسع، ولكن ينخفض معدل نمو أنابيبها اللقاحية فى درجات الحرارة المتطرفة ارتفاعًا وانخفاضًا. فمثلاً.. تزداد سرعة نمو الأنابيب اللقاحية فى الخيار بارتفاع الحرارة من ١٠ إلى ٢١°م فقط، فى الوقت الذى تستمر فيه الزيادة فى نمو الأنابيب اللقاحية فى القثاء مع ارتفاع الحرارة حتى ٣٢°م. كذلك يكون معدل نمو الأنابيب اللقاحية أسرع فى النباتات النامية تحت ظروف إضاءة قوية وحرارة معتدلة فى النباتات النامية تحت ظروف إضاءة ضعيفة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

وعلى الرغم من وجود اختلافات وراثية بين القرعيات فى سرعة نمو أنابيبها اللقاحية – حيث تزداد السرعة فى الأنواع ذات المبايض الزهرية الكبيرة، والتى تصل ثمارها إلى أحجام نهائية كبيرة؛ الأمر الذى قد يكون مرتبطًا بحجم حبوب لقاحها – إلا أن نمو الأنابيب اللقاحية يكون سريعًا فى جميع الأنواع القرعية بالدرجة التى تجعلها تصل إلى أقرب جزء من المبيض فى خلال ساعات قليلة. وقد قدرت تلك الفترة – فى بعض الدراسات – بنحو ثلاث ساعات فى البطيخ، وخمس ساعات فى القاوون، ولكن غالبية الدراسات تقدرها بنحو ٢٤–٣٦ ساعة.

وفى بعض أصناف الخيار قد لا تكون سرعة نمو الأنابيب اللقاحية بالدرجة التى تسمح بإخصاب البويضات التى توجد فى الطرف البعيد عنها من المبيض. فمع نمو الأنابيب اللقاحية يزداد المبيض كذلك طولاً إلى درجة أن الأنابيب اللقاحية قد لا يمكنها الوصول أبدًا إلى البويضات فى وسط الثمرة وطرفها البعيد فى الأصناف ذات الثمار الطويلة. ونتيجة لذلك فإن الثمار تزاد فى القطر عند طرفها الزهرى الذى تصل الأنابيب اللقاحية إلى بويضاته، بينما تبقى الأجزاء الأخرى من الثمرة أقل انتفاخًا.

الثمار والبذور

الثمار عنبة (لبيّة) berry أو pepo، وتعد من أكبر الثمار فى المملكة النباتية.

وتحتوى بذور القرعيات على جزء داخلى Kernel صالح للاستهلاك تتراوح نسبته بين ٥٢,٨٪ و٦٦,٧٪ من وزن البذرة؛ حيث تتراوح نسبة هذا الجزء الداخلى إلى غلاف البذرة بين ٢ : ١ فى القاوون، و١,١ : ١ فى البطيخ، ويكون محتوى هذا الجزء من مختلف العناصر الغذائية، كما يلى: البروتين ٢٨,١–٣٣,٢٪، والرماد ٣,٢–٤,٧٪، والألياف ١,٦–٢,٤٪، والمواد الكربوهيدراتية ٥,٥–١٠,٩٪ (Sharma & Kaur ١٩٩٥).

العوامل المؤثرة فى جودة البذور

تصل بذور الخيار والكنتالوب والبطيخ إلى أعلى درجة من القدرة على الإنبات بعد ٣٥ يومًا من تفتح الأزهار، بينما تتطلب بذور الكوسة فترة أطول قليلاً. ولقد كان التخمر

والتجفيف ضروريان لتحسين إنبات البذور غير المكتملة النمو من كل من الخيار والكنتالوب والبطيخ، بينما كان للتخمر تأثيرًا ضارًّا على بذور الكوسة غير المكتملة النمو، إلاّ أن الغسيل والتجفيف حسَّن إنبات بذور الكوسة. كذلك أدى غسيل بذور الخيار والكنتالوب والبطيخ إلى تحسين سرعة إنباتها، دون التأثير على نسبته. ولقد كان لتخزين الثمار – بعد قطفها وقبل استخلاص بذورها – لمدة ١٠ أو ٢٠ يومًا تأثيرًا إيجابيًّا على إنبات بذورها، لكن هذا التأثير كان أقل من ترك الثمار دون قطف لمدة مماثلة. وفى هذه القرعيات أكمل الغلاف البذرى نموه مبكرًا عن الجنين، وربما كان لذلك دورًا هامًّا فى منع إنبات البذور غير المكتملة التكوين (Nerson ١٩٩١).

ونجد فى الكنتالوب أن البذور لا تتعرض للإنبات المبكر فى الثمار لأن إنباتها يُمنع أسموزيًّا، بسبب انخفاض الجهد المائى فى النسيج الثمرى المحيط بها. وتُظهر بذور الكنتالوب سكونًا ابتدائيًّا يؤثر على حيويتها فى مرحلة مبكرة جدًّا من تكوينها، ويتم التخلص منه بالتخزين الجاف التالى للاستخلاص (afterripening).

يتعين حصاد ثمار القرعيات – التى تُستخلص بذورها – قبل بداية شيخوختها لمنع شيخوخة البذور بداخلها. ونظرًا لأن ثمار القرعيات مفتوحة التلقيح، فإنها تُحصد – غالبًا – آليًّا مرة واحدة؛ الأمر الذى يعنى الجمع بين بذور فى مراحل متباينة من التكوين فى لوط بذرى واحد؛ مما يؤثر سلبًا على الجودة، ويزيد من تباين حيوية البذور. ويفيد الحصاد اليدوى للثمار فى الطور المناسب للحصاد فى الحد من ظاهرة تباين حيوية البذور (Welbaum ١٩٩٩).

ولمزيد من التفاصيل المتعلقة بالوصف المورفولوجى والتشريحى للقرعيات.. يُراجع Robinson & Decker-Walters (١٩٩٧).

النسبة الجنسية Sex Ratio والتعبير الجنسى Sex Expression

تعريف بالنسبة الجنسية

يعتبر عدد العقد على الساق حتى ظهور أول زهرة مؤنثة، أو خنثى من الصفات

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبدالمنعم حسن

الوراثية الثابتة لكل صنف، وكلما قربت أول عقدة تحمل زهرة مؤنثة أو خنثى من قاعدة الساق دل ذلك على ارتفاع نسبة الأزهار المؤنثة، أو نسبة الأزهار الخنثى إلى الأزهار المذكرة. وكل العوامل التى تزيد نسبة الأزهار المؤنثة تؤدى بطبيعة الحال إلى ظهور أول زهرة مؤنثة على عقدة أقرب لقاعدة الساق. وعلى العكس من ذلك... فإن كل العوامل التى تزيد نسبة الأزهار المذكرة تؤدى إلى ظهور أول زهرة مؤنثة على عقدة بعيدة عن قاعدة الساق. وترجع أهمية النسبة الجنسية إلى أن الأزهار المؤنثة هى التى تنتج الثمار، وهى تتأثر بكل من حالة النبات، والظروف البيئية، ومعاملات منظمات النمو.

فكلما كثر عدد الثمار التى يحملها النبات فى وقت واحد، اتجه النبات نحو تكوين أزهار مذكرة. ونجد بصفة عامة أن ظروف الحرارة المنخفضة، والإضاءة الضعيفة، والنهار القصير تؤدى إلى زيادة نسبة الأزهار المؤنثة، بينما تؤدى ظروف الحرارة المرتفعة، والإضاءة العالية، والنهار الطويل إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة.

وتتحدد النسبة الجنسية لمختلف القرعيات عند مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية؛ ولذا.. فإن العوامل البيئية التى تسود خلال الأسبوعين الأول والثانى بعد الزراعة تكون – غالبًا – مؤثرة على النسبة الجنسية فى مراحل النمو الأولى (عن NeSmith & Hoogenboom ١٩٩٤).

العوامل المؤثرة فى النسبة الجنسية

تتأثر النسبة الجنسية فى القرعيات بالعوامل التالية:

أولا: العوامل البيئية والزراعية

إن أهم العوامل البيئية والزراعية المؤثرة فى النسبة الجنسية فى القرعيات ما يلى:

١- درجة الحرارة:

يزداد إنتاج الأزهار المؤنثة، ومن ثم تضيق نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة بانخفاض درجة الحرارة. وعلى الرغم من أن متوسط درجة الحرارة اليومى هو العامل

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. احمد عبدالمنعم حسن

الأساسى المؤثر فى النسبة الجنسية، إلا أن درجة حرارة الليل تلعب دورًا جوهريًّا فى هذا الشأن، حيث تناسب حرارة الليل العالية تكوين الأزهار المذكرة عند تساوى متوسط درجة الحرارة اليومى. ويحدث التأثير الحرارى على النسبة الجنسية إما خلال فترة تميز مبادئ الأزهار كما فى الخيار، وإما أثناء تطوير الزهرة – حتى نضجها – كما فى الكوسة، حيث قد تمنع الحرارة المنخفضة استمرار تطور وتكوين الأزهار المذكرة بعد تميزها، مما يؤدى إلى حدوث ظاهرة الإزهار الأنثوى غير العادى precocious female flowering.

٢- شدة الإضاءة:

تناسب الإضاءة الشديدة إنتاج الأزهار المؤنثة، بينما يؤخر التظليل أو الإضاءة الضعيفة بداية تكوين الأزهار المؤنثة، ويتفق ذلك مع الزيادة الكبيرة التى تلاحظ فى نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة فى قرع الكوسة صيفًا، حيث ترتفع كثيرًا كلا من درجة الحرارة والفترة الضوئية.

٣- الفترة الضوئية:

لا يكون تأثير الفترة الضوئية على النسبة الجنسية بنفس قوة تأثير درجة الحرارة وشدة الإضاءة فى غالبية الأصناف. وعمومًا فإن فترة الإضاءة القصيرة تناسب إنتاج الأزهار المؤنثة.

ولاشك أن العوامل البيئية الثلاثة – درجة الحرارة، وشدة الإضاءة، والفترة الضوئية – تتفاعل معًا فى التأثير على النسبة الجنسية، وعندما يحدث ذلك فإن شدة الإضاءة يكون لها الدور الأكبر أهمية. وبسبب هذه التأثيرات للعوامل البيئية الثلاثة فإن النسبة الجنسية تختلف فى الصنف الواحد باختلاف مواقع الزراعة، ومواعيد الزراعة.

٤- التسميد الآزوتى:

تؤدى زيادة مستويات التسميد الآزوتى – فى الخيار – إلى تأخير إنتاج الأزهار المؤنثة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

٥- كثافة الزراعة:

تؤدى زيادة كثافة الزراعة إلى زيادة أعداد ونسب الأزهار المذكرة، وربما يُحدث هذا العامل تأثيره من خلال نقص مستويات الإضاءة التى تتيسر لكل نبات على حدة عندما تكون متزاحمة.

ويمكن القول إجمالاً أن العوامل البيئية التى تحفز تكوين الغذاء المجهز وتراكم المواد الكربوهيدراتية فى النبات، والتى تحد من النمو الخضرى تناسب تكوين الأزهار المؤنثة، بينما تؤدى العوامل التى تحفز النمو الخضرى وتقلل من مخزون المواد الكربوهيدراتية فى النبات (مثل: الحرارة العالية، والإضاءة الضعيفة، وكثرة الآزوت المتوفر للنبات، وزيادة كثافة الزراعة) .. تؤدى إلى زيادة الاتجاه نحو تكوين الأزهار المذكرة.

ثانيًا: الهرمونات ومنظمات النمو

تلعب منظمات النمو دورًا أساسيًّا فى تحديد النسبة الجنسية فى القرعيات، وتتوفر الأدلة على ذلك من كل الدراسات التى وجد فيها ارتباط بين مستويات منظمات النمو الطبيعية فى النبات وبين حالته الجنسية، وتلك التى قورن فيها تأثير معاملات منظمات النمو على النسبة الجنسية. وإلى جانب مساعدتنا فى تفهم ظاهرة التعبير الجنسى فى القرعيات، فإن معاملات منظمات النمو أسهمت فى تطوير إنتاج الأصناف الهجين.

١- الجبريللينات:

تؤدى المعاملة بحامض الجبريلليك GA_3 إلى دفع الخيار، والكوسة، والقاوون إلى تكوين أزهار مذكرة فى العقد التى تتكون عندها – عادة – أزهارًا مؤنثة، ويكون الجبريللين الخليط GA_{4+7} أكثر تأثيرًا فى هذا الشأن من حامض الجبريلليك GA_3.

كذلك وجد أن مستويات الجبريللين الطبيعية كانت أعلى فى أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن، وفى تلك التى تحمل أزهارًا مذكرة وأزهارًا خنثى (الـ

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

andromonoecious) عما فى الأصناف الأنثوية. كما أدت العوامل البيئية التى تحفز إنتاج الأزهار المذكرة – مثل الحرارة العالية والفترة الضوئية الطويلة – إلى زيادة مستوى الجبريللين الطبيعى فى القمم النامية للنبات. وعلى الرغم من أن مستوى الجبريللينات فى نباتات الكنتالوب لم يكن مرتبطًا بالتعبير الجنسى بنفس القوة التى وجد عليها الارتباط فى الخيار، إلا أن زيادة الاتجاه نحو تكوين الأزهار الخنثى فى الكنتالوب الـ andromonoecious لدى معاملة النباتات بالدامينوزايد daminozide (أو SADH) كان مصاحبًا بنقص فى مستوى الجبريللين الطبيعى فى النبات.

٣- الأوكسين:

أدت معاملة نباتات الخيار الصغيرة بالأوكسين الطبيعى أو بالأوكسينات المخلقة – مثل نفثالين حامض الخليك – إلى تحفيز تكوين الأزهار المؤنثة. ووجد مثلاً أن زراعة برعم زهرى مذكر فى بيئة صناعية تحتوى على الأوكسين تؤدى إلى تحفيز البرعم إلى تكوين مبيض.

وقد وجد فى بعض الدراسات أن مستوى الأوكسين الطبيعى ازداد فى الظروف التى حفزت إنتاج الأزهار المؤنثة، هذا.. بينما انخفض مستوى الأوكسين فى دراسات أخرى. كما وجد أن معاملة قرع الكوسة بالإثيفون أدت إلى زيادة أعداد الأزهار المؤنثة وكان ذلك مصاحبًا بنقص فى نشاط الأوكسين الطبيعى. ولذا.. فإن دور الأوكسين فى هذا الشأن غير واضح تمامًا، وخاصة أن التركيزات العالية من الأوكسين تؤدى إلى زيادة انطلاق الإثيلين فى الأنسجة النباتية. كما أنه من المعروف أن الإثيلين يثبط انتقال الأوكسين فى النبات، ويسهم فى شلّ فاعلية الأوكسين بتجريده من مجموعة الكربوكسيل. هذا فضلاً عن صعوبة تقدير تركيز الأوكسين الطبيعى فى النباتات بدقة.

٤- حامض الأبسيسيك:

لا يعرف على وجه التحديد الدور الذى يلعبه حامض الأبسيسيك فى التأثير على التعبير الجنسى فى القرعيات فقد أدت معاملة نباتات الخيار الأنثوية بالحامض إلى

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د/ أحمد عبد المنعم حسن

زيادة ميلها نحو الأنثوية، بينما أدت معاملة نباتات الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن إلى تحفيز إنتاجها للأزهار المذكرة. كما أن تركيز الحامض فى النباتات لم يكن مرتبطًا بحالة التعبير الجنسى فيها حيث اختلفت نتائج الدراسات التى أجريت فى هذا الشأن (عن Wien ١٩٩٧).

وعمومًا .. فإن معاملة نباتات القرعيات فى طور مبكر من النمو بالماليك هيدرازيد بتركيز ٢٥٠–٥٠٠ جزء فى المليون، أو بالأوكسينات مثل نفثالين حامض الخليك NAA بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون، و٢، ٣، ٥ — ثلاثى يوديد حامض البنزويك 2,3,5- triiodobenzoic acid بتركيز ٢٥ جزءًا فى المليون تؤدى إلى زيادة نسبة الأزهار المؤنثة، إلا أن أكثر منظمات النمو تأثيرًا فى هذا الشأن هو الإيثيفون Ethephon، حيث تؤدى رشة واحدة أو عدة رشات منه بتركيز ١٢٥–٢٥٠ جزء فى المليون فى مراحل نمو وتكوين الورقة الحقيقية الأولى حتى الخامسة إلى إحداث زيادة جوهرية فى نسبة الأزهار المؤنثة أو الكاملة، بينما يقل أو ينعدم ظهور الأزهار المذكرة على الخمسة عشرة عقدة الأولى، ثم تعود النباتات إلى حالتها الطبيعية بعد ذلك. وتؤدى هذه المعاملة إلى زيادة المحصول المبكر، والمحصول الكلى فى القرعيات، وخاصة فى المحاصيل التى تقطف ثمارها وهى صغيرة مثل الكوسة والخيار، كما يمكن الاستفادة من التأثير الذى تحدثه هذه المعاملة عند إنتاج هجن القرعيات، حيث تعامل نباتات خطوط الأمهات، وتؤخذ البذور من الثمار التى تعقد أولاً (de Wilde ١٩٧١).

وعلى العكس من التأثير الذى تحدثه منظمات النمو التى سبق ذكرها، فإن معاملة القرعيات بحامض الجبريلليك GA_3، وبعض الجبريللينات الأخرى تؤدى إلى إحداث زيادة كبيرة فى نسبة الأزهار المذكرة. وتفيد هذه المعاملة عند إكثار بذور الأصناف المؤنثة gynoecious، حيث تؤدى إلى جعل هذه الأصناف وحيدة المسكن فى مراحل نموها الأولى، وبذلك يمكن أن تعقد الثمار ، وتتكون فيها بذورًا تحمل أجنتها الصفة الوراثية للنباتات المؤنثة لزراعتها تجاريًّا. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الأصناف إما أنها تعقد بكريًّا فلا تحتاج إلى ملقحات فى الحقول التجارية، أو أن بذورها تخلط بنسبة ١٠–١٢٪ ببذور

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

سلالة أخرى من نفس الصنف، ولكنها تكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن لتوفير حبوب اللقاح اللازمة للتلقيح.

ويمكن التعميم بأن القرعيات تتجه نحو تكوين الأزهار المؤنثة أو الخنثى عند معاملتها بأى من المركبات التالية:

acetylene
ethylene
carbon monoxide
allyltrimethylammonium bromide
2,4-D
Maleic hydrazide
Indoleacetic acid
Napthaleneacetic acid
N- (p-chlorophenyl) phthalamic acid
2,3,5-triiodobenzoix acid
N,N-dimethlaminosuccinamic acid (Alar)

وبالمقارنة.. يحدث التأثير العكسى – بزيادة الاتجاه نحو تكوين الأزهار المذكرة – عند معاملة القرعيات بأى من المركبات التالية (عن Wittwer ١٩٨٣).

Gibberellins
1-(1-cyclohexene-1,2-dicarboximido)-cyclohexanecarboxamide (phthalimides)
aminoethoxyvinylglycire (AVG)
5-methyl-7-chloro-4-ephoxycarbonylnethoxy-2, 1,3-benzothiadiazole (MCEB)
silver nitrate.

ولمزيد من التفاصيل حول التعبير الجنسى فى القرعيات والعوامل المؤثرة فيه.. يراجع More & Seshadri (١٩٩٨).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

العقد البكرى

تنتشر ظاهرة العقد البكرى Parthenocarpy فى القرعيات، وخاصة فى الخيار والنوع *Cucurbita pepo*. ويزداد الميل إلى عقد ثمار بكرية خالية من البذور فى الجو البارد، وفى ظروف الفترات الضوئية القصيرة. كذلك يزداد الميل إلى هذه الظاهرة فى أصناف الخيار الأنثوية بدرجة عالية. وحتى فى أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن.. فإن ظاهرة العقد البكرى تحدث مع تقدم النبات فى العمر فى الوقت الذى يزداد فيه تكوين الأزهار المؤنثة.

وكذلك يتوفر عديد من أصناف الخيار التى توجد فيها ظاهرة العقد البكرى الوراثى، ولا يلزم تلقيح أزهارها لكى تعقد.

ولا تعرف ظاهرة العقد البكرى الطبيعى فى البطيخ، ولكن يمكن تكوين ثمار خالية من البذور الطبيعية بتلقيح أزهار النباتات الثلاثية التضاعف triploid بحبوب لقاح نباتات ثنائية التضاعف diploid طبيعية، الأمر الذى يحدث عند الإنتاج التجارى للبطيخ اللابذرى.

الاحتياجات البيئية

تحتاج القرعيات إلى جو دافئ لنموها، ويتراوح المدى الحرارى الملائم لها بين ١٨ و ٣٠°م، ولا يمكنها تحمل حرارة تقل عند ١٠°م لفترة طويلة، ولكنها تختلف فى طول موسم النمو، فقد يكون قصيرًا كما فى الخيار، أو طويلاً كما فى البطيخ.

تنبت بذور القرعيات سريعًا فى الجو الدافئ، حيث لا يستغرق إنباتها أكثر من ثلاثة إلى أربعة أيام فى حرارة ٢٥–٣٥°م، ترتفع إلى ٣٠–٣٥°م فى الكوسة. هذا إلا أن القرعيات تتفاوت فى درجة الحرارة الدنيا للإنبات، فهمى تنخفض إلى ٥–١٠°م فى الكوسة، وتبلغ ١١,٥°م فى الخيار، وترتفع إلى ١٦°م فى القاوون (الكنتالوب).

وتعتبر بادرات القرعيات من أكثر نباتات الخضر سرعة فى النمو، ويرجع ذلك إلى حجم بذورها الكبير، ومحتواها العالى من الغذاء المخزن — والذى يبلغ حوالى ٤٩٪

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

زيوت، و٣٥٪ بروتين – والذى يعطى دفعة سريعة لنمو البادرة، خاصة فى الجو الدافئ، أما فى الجو البارد فإن بادرات القرعيات تكون بطيئة النمو وأكثر حساسية للإصابات المرضية.

تعتبر الحرارة المنخفضة غير مناسبة لجميع القرعيات، حيث تؤدى إلى تقزم النباتات وتكوين ثمار مشوهة، ويعد البطيخ والقاوون أكثر القرعيات حساسية للحرارة المنخفضة.

ويمكن أن تؤدى الحرارة العالية إلى ذبول القرعيات ذبولاً مؤقتًا، ولكن استمرار الحرارة العالية لفترة طويلة يؤدى إلى احتراق حواف الأوراق السفلى للنباتات.

وتُحدث الرياح المحملة بالرمال أضرارًا كبيرة فى أوراق جميع القرعيات، حيث تجف الأوراق وتتمزق وتزداد شدة الإصابة مع زيادة سرعة الرياح؛ ولذا فإن رياح الخماسين القوية يمكن أن تسبب أضرارًا كبيرة بحقول القرعيات إن لم تكن محمية جيدًا بواسطة مصدات الرياح.

ومعظم القرعيات محايدة بالنسبة للفترة الضوئية (day neutral)، إلا أن بعضها يجود فى فترة ضوئية طولها ١٢ ساعة، كما فى المناطق الاستوائية. ويشذ الشايوت عن هذه القاعدة، حيث يعتبر من نباتات النهار القصير، ويزهر عندما تكون الفترة الضوئية أقل قليلاً من ١٢ ١/٢ ساعة.

التكاثر وطرق الزراعة

تتكاثر القرعيات بالبذور التى تزرع غالبًا فى الحقل الدائم مباشرة، أو قد تستعمل فى إنتاج الشتلات التى تزرع فى الحقل الدائم بعد ذلك.

يمكن إنتاج شتلات القرعيات بزراعة البذور فى أصص البيت peat pots، أو غيرها من أوعية نمو النباتات التى تملأ بمخلوط زراعة يكون أساسه البيت موس، ثم تشتل البادرات بعد ذلك فى الصوبة، أو فى الحقل بجذورها كاملة. ويُتَّبع هذا النظام فى الجو البارد عندما تكون الزراعات المبكرة مربحة، حيث تزرع البذور فى مكان مُدفأ.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف أ.د أحمد عبد المنعم حسن

ويلجأ بعض منتجى الكنتالوب إلى إكثاره بالشتلات فى العروات الدافئة والحارة كذلك؛ نظرًا لأن النباتات المكثرة بالبذرة مباشرة تكون أكثر اتجاهًا نحو النمو الخضرى عن تلك المزروعة بالشتلات. ويجب أن تكون الشتلات المستعملة مؤقلمة جيدًا، وألا يزيد عمرها عند الشتل عن ثلاثة أسابيع، ويفضل شتلها قبل ذلك فى الجو الدافئ.

تتميز شتلات القرعيات الجيدة بأنها تكون قصيرة وقوية النمو، وذات سيقان سميكة وسلاميات قصيرة. وقد قارن Latimer & Beverly (١٩٩٤) تأثير ملامسة بادرات الخيار والكوسة والبطيخ – برفق – بقائم خشبى (شدّ ميكانيكى)، أو تعريضها لشدٍّ رطوبى على نموها، أجريت معاملة الشدِّ الميكانيكى بترتيب وضع أحواض الشتلة على ألواح خشبية بحيث تتلامس الـ ٥–١٠ سم العليا من نمواتها الخضرية مع عمود خشبى يمر فوقها ٤٠ مرة خلال فترة دقيقة ونصف – مرتان يوميًّا. أما معاملة الشدِّ الرطوبى فقد أجريت بمنع الرى، إلى أن تظهر أعراض الذبول على النباتات لمدة ساعتين يوميًّا، واستمرت هذه المعاملات إلى حين الشتل. أدت معاملة الشدِّ الميكانيكى إلى نقص نمو بادرات الخيار والكوسة، بينما أدت معاملة الشد الرطوبى إلى نقص نمو جميع الأنواع المعاملة. وقد أدت المعاملتان إلى التحكم فى النمو النباتى دون أن يكون لها تأثيرات سلبية على النباتات البالغة بعد ذلك.

استعمال الشتلات المطعومة فى الزراعة

تنتشر زراعة القرعيات المطعومة – وخاصة البطيخ والكنتالوب – منذ أكثر من ٥٠ عامًا فى عديد من دول العالم، وبالأخص فى اليابان، وكوريا، وتايوان، وفرنسا، وإسبانيا، وإيطاليا، واليونان، وهندوراس، وجواتيمالا، وكذلك فى المغرب، والمكسيك، وكوبا، والولايات المتحدة، والصين (عن Davis وآخرين ٢٠٠٨).

ويُستفاد من استعمال أصول معينة فى زيادة مقاومة النباتات لبعض الأمراض التى تحدث الإصابة فيها من خلال الجذور، وزيادة المقاومة للحرارة المنخفضة، وزيادة قدرة النباتات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة؛ الأمر الذى يحفز نموها، ويزيد فترة حصادها.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

كذلك يمكن عند استعمال أصول خاصة زيادة أحجام ثمار البطيخ، ولكن لون ثمار الخيار يمكن أن يتأثر سلبيًّا بسبب التأثير الكيميائى الحيوى لبعض الأصول.

طرق التطعيم

إن من أهم الطرق المتبعة فى تطعيم القرعيات، ما يلى:

١- طريقة الإيلاج فى حفرة Hole Insertion:

تتبع طريقة الإيلاج فى حفرة مع البطيخ، لأن بادرات البطيخ تكون صغيرة الحجم مقارنة بحجم بادرات الجورد أو القرع التى تستخدم كأصل. يتم فى هذه طريقة قص القمة النامية للأصل، وقص بادرة البطيخ أعلى مستوى الجذور مباشرة، ثم تولج بادرة البطيخ فى الفراغ الذى بين فلقتى الأصل.

٢- طريقة التطعيم اللسانى Tongue Approach Grafting:

تتبع طريقة التطعيم اللسانى مع الخيار لأن بادرات كل من الأصل والطعم تكون كبيرة الحجم بما فى ذلك طول وقطر السويقة الجنينية السفلى. يتم عمل قطع يتجه إلى أسفل فى السويقة الجنينية السفلى للأصل، وقطع مماثل يتجه إلى أعلى فى السويقة الجنينية السفلى للطعم، ثم يوضع لسان الطعم فى لسان الأصل، ويربط على منطقة التطعيم بمشبك خاص (Grafting clip). وبعد حوالى أسبوع من إجراء هذه العملية تقطع السويقة الجنينية السفلى للطعم تحت منطقة اتحاد الأصل مع الطعم.

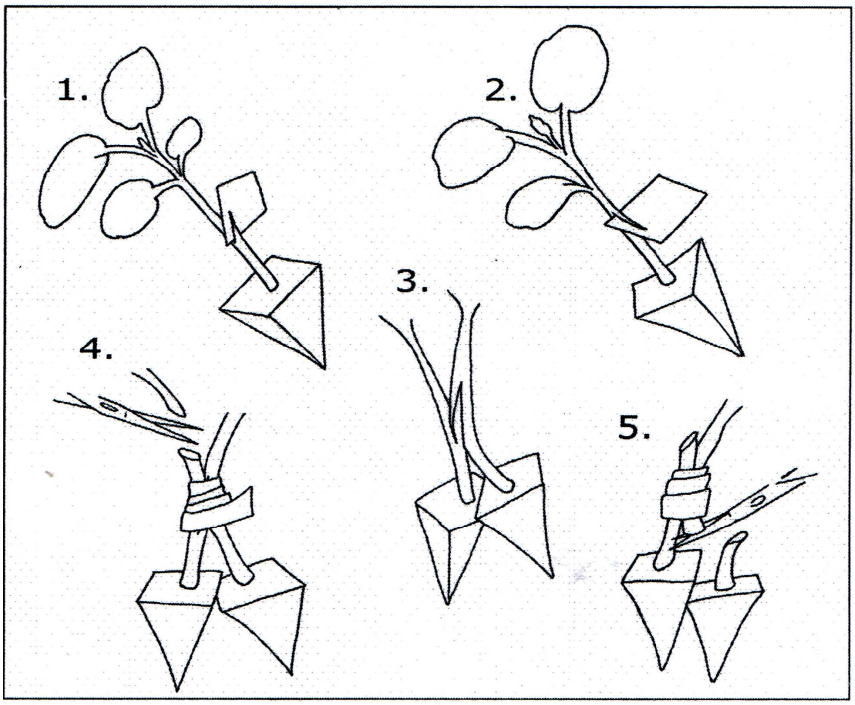
٣- التطعيم بالشق Cleft Grafting:

تستعمل فى طريقة التطعيم بالشق شتلات أكبر عمرًا تكون قد كونت أوراقًا، ويتم فى هذه الطريقة قطع ساق الأصل فوق مستوى الورقة الأولى، ثم يُزال جزء مخروطى صغير من جانب ساق الأصل عند قمته المقطوعة بينما يقص الطعم فوق مستوى الجذور، ثم يولج فى الشق المخروطى الذى تم عمله فى الأصل، ويربط على منطقة التطعيم بمشبك خاص (عن Lee ١٩٩٤).

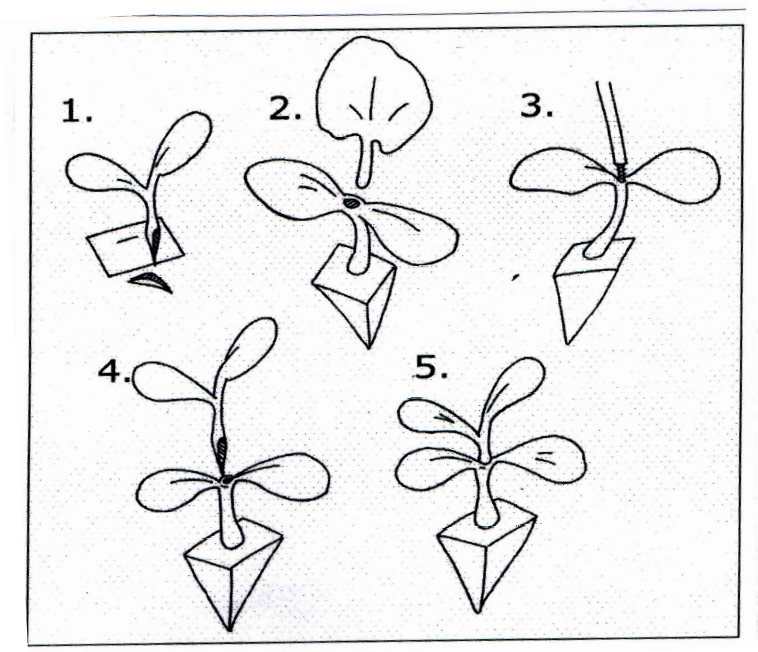
حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أسماء عبدالمنعم حسن

ومن طرق التطعيم الأخرى التى تستعمل فى القرعيات كلاً من: التطعيم بورقة فلقية، والتطعيم بالدبوس، والتطعيم الجانبى side grafting (Hassell وآخرون ٢٠٠٨).

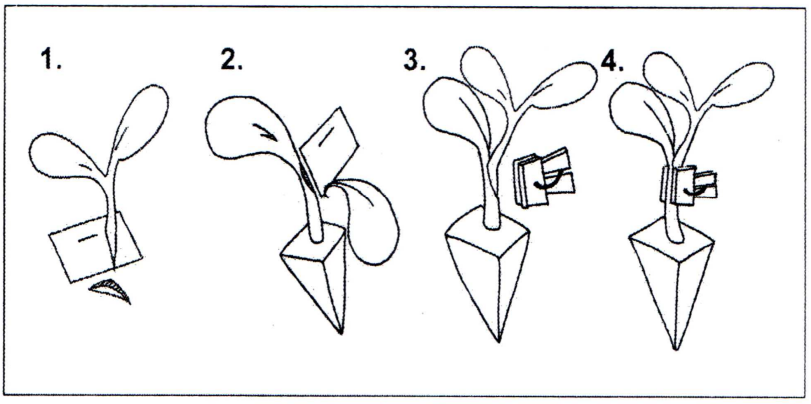
وتظهر الطرق المختلفة لتطعيم القرعيات فى رسوم توضيحية (أشكال ١-٢ إلى ١-٦) (عن Davis وآخرين ٢٠٠٨)، كما يلى:



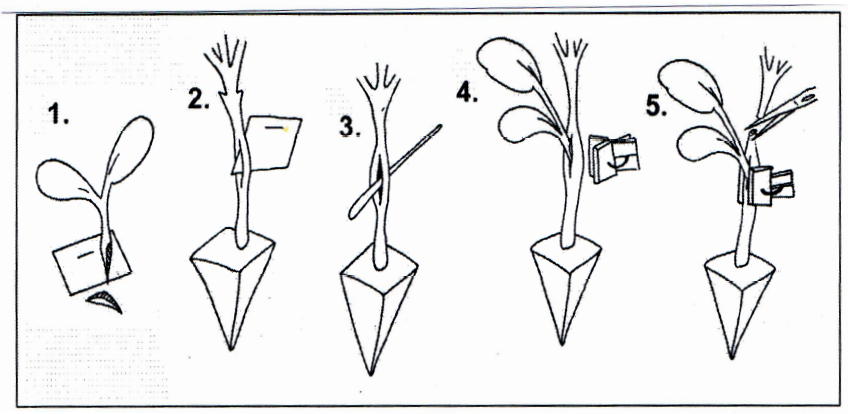
شكل (١-٢): طريقة التطعيم اللسانى tongue approach grafting. (١) تجهيز الأصل، و(٢) تجهيز الطعم، و(٣) ضم الطعم للأصل، و(٤) تأمين الالتصاق بين الأصل والطعم بشريط مقوى، و(٥) التخلص من جذور الطعم.



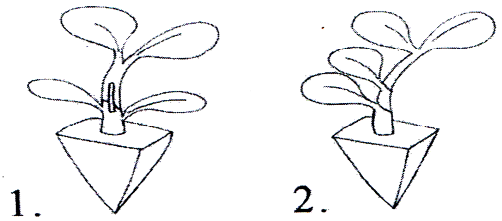
شكل (١-٣): طريقة التطعيم بالإيلاج فى حفرة **hole insertion grafting method**. (١) تجهيز الطعم، و(٢) التخلص من القمة النامية للأصل، و(٣) عمل حفرة فى مكان القمة النامية بالأصل لوضع الطعم فيها، و(٤) ضم الطعم فى حفرة الأصل، و(٥) النبات المطعوم.



شكل (١-٤): طريقة التطعيم بورقة فلقية **one cotyledon grafting method**: (١) تجهيز الطعم، و(٢) تجهيز الأصل، و(٣) ضم الطعم إلى الأصل، و(٤) تأمين منطقة التماس بين الأصل والطعم بمشبك تطعيم.



شكل (١–٥): طريقة التطعيم بالشق **cleft grafting method**. (١) تجهيز الطعم، و(٢) تجهيز الأصل، و(٣) فتح الشق فى السويقة الجنينية السفلى للأصل، و(٤) إيلاج الطعم فى شق السويقة الجنينية السفلى بالأصل، و(٥) تأمين الاتصال بين الأصل والطعم باستعمال مشبك تطعيم.



شكل (١–٦): (١) التطعيم بالدبوس **pin grafting**، و(٢) التطعيم المزدوج **double grafting**.

هذا.. ويجب وضع الشتلات المطعومة فى مكان رطب معتدل الحرارة لمدة ٧–١٠ أيام بعد إجراء عملية التطعيم.

الأصول المستخدمة للقرعيات الرئيسية (البطيخ والخيار والكنتالوب)

إن من أهم الأصول المستخدمة فى تطعيم مختلف القرعيات، ما يلى:

أصول البطيخ

١- اليقطين bottle gourd (وهو *Lagenaria siceraria*): من أهم أصنافه FR Dantos، و Partner، و Renshi، و FR Combi، و Tan Tan. يتميز بنموه الجذرى القوى، ومقاومة الذبول الفيوزارى، وتحمل شدِّ البرودة. من عيوبه عدم مقاومته لسلالة جديدة ظهرت من فطر الذبول الفيوزارى وقابليته للإصابة بالأنثراكنوز.

٢- الكوسة من *Cucurbita moschata*: من أهم أصنافها Chinkyo، و No. 8، و Keumkang. يتميز بنموه الجذرى القوى ومقاومته للذبول الفيوزارى، وتحمل شدِّ البرودة، ويعيبه تأثيره السئ على شكل الثمار وجودتها.

٣- الهجين النوعى *Cucurbita maxima* × *C. moschata*: من أهم أصنافه Shintozwa، و Shintozwa # 1، و Shintozwa # 2، و Chulgap. يتميز بنموه الجذرى القوى، وبمقاومته للذبول الفيوزارى، وتحمله للحرارة المنخفضة يلزم معه خفض معدل التسميد، ويعيبه تأثيره السلبى على صفات الجودة.

٤- القرع العسلى من *Cucurbita pepo*: من أهم أصنافه Keumsakwa، و Unyong، و Super Unyong. يتميز بنموه الجذرى القوى، ومقاومته للفيوزاريم، وتحمله للحرارة المنخفضة. يُعيبه تأثيره السئ على شكل الثمار وجودتها.

٥- كنتالوب الشتاء wintermelon (وهو *Benincasa hispida*): من أهم أصنافه Lion ، و Best، و Dong. يتميز بمقاومته الجيدة للأمراض، ويعيبه ضعف توافقه مع البطيخ.

٦- البطيخ *Citrullus lanatus*: من أهم أصنافه Kanggang، و Res. # 1،

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف. أحمد عبد المنعم حسن

و Tuffiness، و Kyohgoh. يتميز بتحمله – وليس مقاومته – للفيوزاريم، ويعيبه عدم كفاية قوة نموه وقلة مقاومته للأمراض.

٧- الجركن African horned cucumber (وهو *Cucumis metuliferus*): من أهم أصنافه NHRI-1. يتميز بمقاومته العالية للفيوزاريم وبتحمله للنيماتودا، ويعيبه أن توافقه مع البطيخ ضعيف إلى متوسط.

أصول الخيار

١- جورد ورقة التين figleaf gourd (وهو *Cucurbita ficifolia*): من أهم أصنافه Heukjong، و Black Seeded، و Figleaf gourd. يتميز بتحمله الجيد للحرارة المنخفضة ومقاومته للأمراض، ولكن يعيبه تأثيره السلبى على صفات جودة الثمار.

٢- الكوسة من *Cucurbita moschata*: من أهم أصنافها Butternut، و Unyong # 1، و Super Unyong. يتميز الأصل بمقاومته الجيدة للفيوزاريم وبخلو جلد ثماره من المظهر الشمعى (bloomless)، ويعيبه تأثره بالـ *Phytophthora*.

٣- هجن الكوسة النوعية *Cucurbita maxima* × *C. moschata*: من أهم أصنافها Shintozwa، و Keumtozwa، و Ferro RZ، و RZ 64-05، و Gangryuk، و Shinwha، و Chulgap. تتميز تلك الأصول بتحملها الجيد للفيوزاريم وللحرارة المنخفضة، ويعيبها تأثيرها السلبى قليلاً على جودة الثمار.

٤- الـ bur cucumber (وهو *Sicyos angulatus*): من أهم أصنافه Andong. يتميز الأصل بتحمله الجيد للفيوزاريم والنيماتودا ولكل من الانخفاض فى رطوبة التربة وزيادتها، ويعيبه انخفاض المحصول.

٥- الجركن African horned cucumber (وهو: *Cucumis metuliferus*): من أهم أصنافه NARI-1. يتميز الأصل بمقاومته العالية للفيوزاريم وبتحمله الجيد للنيماتودا، ولكن يعيبه ضعف تحمله للحرارة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

أصول الكنتالوب

١- الكوسة من *Cucurbita moschata*: من أهم أصنافها Baekukzwa، و No.8، و Keumkang، و Hongtozwa: يتميز الأصل بمقاومته الجيدة للفيوزاريم وبتحمله للحرارة المنخفضة ويعيبه إصابته بالفيتوفثورا *Phytophthora*.

٢- هجين الكوسة النوعى *Cucurbita maxima* × *C. moschata*: من أهم أصنافه Shintozwa، و1 # Shintozwa، و2 # Shintozwa. يتميز الأصل بمقاومته الجيدة للفيوزاريم وبتحمله لحرارة التربة المنخفضة والمرتفعة، ولزيادة رطوبة التربة. ويعيبه الإصابة بالفيتوفثورا ورداءة صفات الثمار.

٣- القرع العسلى من *Cucurbita pepo*: من أهم أصنافه Keumsakwa، و Unyong، و Super Unyong. يتميز بمقاومته الجيدة للفيوزاريم وبتحمله لحرارة التربة المنخفضة والمرتفعة ولرطوبة التربة العالية.

٤- الكنتالوب *Cucumis melo*: من أهم أصنافه Rootstock # 1، و Kangyoung، وKeonkak، و Keumgang. تتميز هذه الأصول بتحملها للفيوزاريم وجودة الثمار، ويعيبها إصابتها بالفيتوفثورا.

٥- الجركن African horned cucumber (وهو *Cucumis metuliferus*): من أهم أصنافه NHRI-1. يتميز الأصل بمقاومته الجيدة للفيوزاريم وبتحمله للنيماتودا ولكل من انخفاض وزيادة رطوبة التربة (عن Davis وآخرين ٢٠٠٨).

ويوضح جدول (١-١): تلخيصًا لأهم الأصول المستعملة فى تطعيم البطيخ، والخيار، والكنتالوب، وطرق التطعيم المناسبة، ومزايا كل أصل منها.

كما يبين جدول (١-٢) تلخيصًا لأهم الأصناف المستعملة من مختلف أصول القرعيات، وصفات تلك الأصول، وعيوبها المحتملة.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

جدول (١-١): الأصول المستعملة فى تطعيم البطيخ، والخيار، والكنتالوب، والطرق المناسبة ومزايا استعمال كل أصل منها (عن Lee ١٩٩٤).

المحصول	الأصول الهامة	طرق التطعيم (أ)	مزايا الأصل المستعمل (ب)
البطيخ	اليقطين bottle gourd	١	١ و ٢
	هجن نوعية (ج)	١ و ٢	١ و ٢ و ٣
	الجورد الشمعى wax gourd	١ و ٣	١ و ٢
	Cucurbita pepo	٢ و ٣	١ و ٢ و ٣
	Cucurbita moschata	١ و ٢	١ و ٢ و ٣
	Sicyos anglulatus	٢	٥
الخيار	Malabar gourd	٢	١ و ٢ و ٣
	هجن نوعية (ج)	١ و ٢	١ و ٢ و ٣
	Curbita maxima × *C. moschata*	٢	١ و ٢ و ٤
	الخيار	٢	١ و ٢
	Sicyos angulatus	٢	٢ و ٥
الكنتالوب	هجن نوعية (ج)	٢	١ و ٢ و ٣
	Cucurbita moschata	٢	١ و ٢ و ٣
	القاوون	٢ و ٣	١ و ٣ و ٤

(أ) طرق التطعيم: ١- الإيلاج فى حفرة، و ٢- التطعيم اللسانى، و٣- التطعيم بالشق.

(ب) مزايا الأصل المستعمل: ١- مقاومة الذبول الفيوزارى، و٢- تحفيز النمو، و٣- تحمل البرودة، و٤- زيادة فترة النمو، و٥- مقاومة النيماتودا.

(ج) يستعمل عديد من الهجن النوعية، ويتحصل عليها من مزارع البويضات المخصبة.

توافقات التطعيم ومشاكله

تؤثر توافقات الأصل والطعم على عديد من صفات جودة الثمار، مثل: الـ pH ، والطعم، ومحتوى السكر، واللون، والمحتوى الكاروتينى، والقوام. وكان قد أوصى منذ عام ١٩٤٩ باستعمال *Cucurbita moschata* كأصل نظرًا لمقاومته للذبول الفيوزارى، وتحسينه لقوة النمو. إلاّ إنه لوحظ وجود تأثير سئ لذلك الأصل على قوام وطعم ثمار نباتات شهد العسل المطعومة عليه. وبعض توافقات الأصل والطعم تؤدى إلى تحسين فى كل من صلابة اللب، ومحتواه من السكر والليكوبين فى البطيخ. ويعنى ذلك إمكان تحسين صفات الجودة بالاختيار المناسب للأصل لكل طعم.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

جدول (١-٢): أصول محاصيل القرعيات الشائعة الاستخدام ومواصفاتها (عن Lee ٢٠١٠).

القرعيات وأصولها	أصناف الأصل[أ]	الصفات الرئيسية [ب]	العيوب المحتملة
البطيخ			
Bottle gourd (*Lagenaria siceraria* L.)	Dongjanggoon, Bulrojangsaeng, Sinhwachanglo (Korea), FR Dantos, Renshi, Friend, Super FR Power (Japan)	VRS, FT, LTT	قابل للإصابة بالأنثراكنوز
Squash (*Cucurbita moschata* Duch.)	Chinkyo, No.8, Keumkang (Korea)	VRS, FT, LTT	رداءة شكل وجودة الثمرة
Interseeific hybrid squash (*Cucurbita maxima* × *C. moschata*)	Shintozwa, Shintozwa#1, Shintozwa#2, Chulgap, (Japan, China, Taiwan, Korea)	VRS, FT, LTT, HTT, SV	ضرورة خفض معدلات التسميد مع احتمال انخفاض جودة الثمار
Pumpkins (*Cucurbita pepo* L.)	Keumsakwa, Unyong, Super Unyong	VRS, FT, LTT	
Wintermelon (*Benincasa hispida* Thunb.)	Lion, Best, Donga	GDR	عدم التوافق
Wintermelon (*Citrullus lanutus* (Thunb.) Matsum. El Nakai)	Kanggang, Res.#1, Tuffnes (Japan), Ojakkyo (Syugenta)	FT	عدم كفاية قوة النمو والمقاومة للأمراض
African Horned (AH) cucumber (*Cucumis metuliferus* E. Mey. Ex Naud)	NHRI-1	FT, NMT	ضعف التوافق
الخيار			
Figleaf gourd (*Cucurbita ficifolia* Bouche)	Heuljong (black seeded figleaf gourd)	LTT, GDT	ضعف التوافق

يتبع

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

تابع: جدول (١-٢).

القرعيات وأصولها	أصناف الأصل(أ)	الصفات الرئيسية (ب)	العيوب المحتملة
Squash (*Cucurbita moschata* Duch.)	Butternut, Unyong#1, Super Unyong	FT, FQ	يتأثر بالفيتوفثورا
Interspecific hybrid squash (*Cucurbita maxima* Duch. × *C. moschata* Duch.)	Shintozwa, Keumtozwa, Ferro RZ. 64-05 RZ, Gangryuk Shinwha	FT, LTT	انخفاض قليل فى جودة الثمار
AH cucumber (*Cucumis metuliferus* E. Mey. Ex Naud) الكنتالوب	NHRI-1	FT, NMT	ضعف تحمل الحرارة
Squash (*Cucurbita moschata* Duch.)	Baekkukzwa, No. 8, Keumkang, Hongtozwa	FT, LTT	الإصابة بفيتوفثورا
Interspecific hybrid squash (*Cucurbita maxima* Duch. × *C. moschata* Duch.	Shintozwa, Shintozwa#1, Shintozwa#2	FT, LTT, HTT, SMT	الإصابة بفيتوفثورا وضعف جودة الثمار
Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.)	Keumsakwa, Unyong, Super Unyong	FT, LTT, HTT, SMT	الإصابة بفيتوفثورا
Melon (*Cucumis melo* L.)	Rootstock#1, Kangyoung, Keonkak, Keumgang	FT, FQ	مشكلة الفيتوفثورا
AH cucumber (E. Mey. Ex Naud)	NHRI-1	FT, LTT, SMT, NMT	ضعف تحمل الحرارة

(أ) تتباين أصناف الأصول كثيرًا باختلاف الظروف البيئية وطرق التطعيم.

(ب) VRS: vigorous root system; FT: Fusarium tolerance; LTT: low temperature tolerance; ST: strong vigor; HTT: high temperature tolerance; GDT: good disease tolerance; GDR: good disease resistance; NMT: nematode tolerance; SMT: high soil moisture tolerance.

ومرد تلك التأثيرات الكبيرة للأصل على الطعم إلى أنه يمكن أن يحفز قوة النمو النباتى، إضافة إلى تحسين المقاومة للأمراض، وتحسين القدرة على تحمل حرارة التربة المنخفضة وشد الملوحة، وتحسين قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية. وإلى جانب ذلك..

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

فقد وُجد أن جزيئات من الرنا RNA، والبروتين، وجزيئات صغيرة أخرى– يُحدث بعضها تغيرات وراثية بالـ transduction — يمكن أن تنتقل من الأصل إلى الطعم، لتؤثر مباشرة فى فسيولوجيا الطعم.

وإن من أهم المشاكل التى تتعلق بالتطعيم الوقت والعمالة التى تلزم لإجرائه، وتكلفة ذلك، كما أن الأصول قد تُصبح غير فعّالة إذا ما انتقلت مسببات مرضية جديدة لمناطق الإنتاج، وما قد تُحدثه الأصول من تغيرات فى صفات جودة الثمار. إن الشتلات المطعومة تكون أكثر تكلفة من غير المطعومة. ويتطلب إنتاج الشتلات المطعومة إنشاءات خاصة بإنتاج الشتلات ورعايتها بعد التطعيم، وعمالة مدربة؛ وهى أمور قد لا تتوفر لدى المزارع العادى.

وترجع زيادة تكلفة الشتلات المطعومة — كذلك — إلى تكلفة بذور الأصول، وهى غالبًا ما تكون هجنًا، كما أن عملية التطعيم تقلل من فرصة نجاح الشتل فى ظروف الرياح القوية؛ مما قد يستدعى إعادة الزراعة فى تلك الظروف (عن Davis وآخرين ٢٠٠٨).

الزراعة فى الحقل الدائم وعمليات الخدمة

تتوقف مسافة الزراعة على النوع، والصنف. وتزرع القرعيات على مصاطب يتراوح عرضها من متر إلى مترين ونصف، وتتراوح المسافة بين النباتات فى المصطبة الواحدة من ٣٠ –١٢٠ سم. وتحتاج النباتات إلى الرى والتسميد الجيدين وتوفير الملقحات لتعطى محصولاً جيدًا.

التسميد

نقدم تفاصيل عملية تسميد مختلف القرعيات تحت كل محصول منها فى الفصول التالية، ونكتفى فى هذا المقام فى بيان أعراض نقص مختلف العناصر المغذية.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

أعراض نقص العناصر المغذية

النيتروجين

يُحدث نقص النيتروجين اصفرارًا عامًّا فى النبات يبدأ فى الأوراق السفلى، ثم يزداد اصفرار الأوراق المتأثرة بنقص العنصر وتجف، كما تسقط الأزهار بدون عقد. ومن أعراض نقص العنصر التى تظهر على الثمار نحافة ثمار الخيار، وصغر حجم ثمار القاوون.

الفوسفور

يؤدى نقص الفوسفور إلى قصر السلاميات وتقزم النباتات، مع اكتساب عروق الأوراق وأعناقها لونًا قرمزيًّا، وخاصة عند قواعد الأوراق.

البوتاسيوم

يؤدى نقص البوتاسيوم إلى اكتساب الأوراق الصغيرة شكلاً فنجانيًّا، مع ظهور احتراق فى حواف الأوراق المسنة يمتد تدريجيًّا فى المسافات بين عروق الورقة، وتتقزم النباتات وتكون ثمار النباتات التى تعانى من نقص العنصر مشوهة ومرة الطعم.

المغنيسيوم

تظهر أعراض نقص المغنيسيوم فى الأوراق الكبيرة على صورة اصفرار بين العروق، يتبعه ظهور تبرقش خفيف. وبينما تستمر عروق الورقة خضراء اللون فإن باقى نصل الورقة يكتسب لونًا أصفرًا. أما الأوراق الصغيرة فإنها تلتف، وتصبح سهلة التقصف، وتجف.

الكالسيوم

يؤدى نقص الكالسيوم إلى توقف نمو البرعم القمى، وبطء النمو، وقصر السلاميات، مع التفاف حواف الأوراق الصغيرة نحو الداخل واصفرارها، وقد تصبح الأوراق الكبيرة ملتفة. وتكون ثمار الخيار صغيرة الحجم ومجعدة ورديئة الطعم.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

الحديد

تبدو أعراض نقص الحديد على صورة اصفرار بين العروق فى الأوراق الصغيرة، بينما تبقى الأوراق الكبيرة خضراء اللون، وقد تكتسب الأوراق الصغيرة لونًا أصفرًا ليمونيًّا إلى أبيض ضارب إلى الصفرة، ثم تظهر بها بقع متحللة.

المنجنيز

يؤدى نقص المنجنيز إلى تبرقش الأوراق الصغيرة، واصفرار ما بين عروقها، مع ظهور بعض التحلل الموضعى فى أنسجتها.

الزنك

يؤدى نقص الزنك إلى قصر السلاميات، وتقزم النباتات، مع بهتان لون نصل الأوراق الكبيرة بين العروق.

النحاس

يؤدى نقص النحاس إلى بطء النمو النباتى، وصغر حجم الأوراق الصغيرة، واصفرار ما بين العروق فى الأوراق الكبيرة، ثم ظهور بقع متحللة فى المساحات الصفراء.

البورون

يتحول لون القمة النامية فى النباتات التى تعانى من نقص البورون إلى اللون الأصفر، فالبنى، ثم تموت وتظهر بالأوراق مساحات متحللة غير منتظمة الشكل. أما الأوراق المسنة فإنها تلتف نحو الداخل.

الموليبدنم

يظهر عند نقص الموليبدنم اصفرارًا بين العروق فى الأوراق الكبيرة، ثم تتحلل حواف الأوراق، وتكون النباتات متقزمة والأزهار أصغر من حجمها العادى.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

مكافحة الأعشاب الضارة بالمبيدات

المبيدات الشائعة الاستعمال

من أهم مبيدات الأعشاب الضارة التى تستخدم بنجاح فى حقول القرعيات ما يلى:

١- بنزيوليد Bensulide (أو بريفار Prefar):

يعتبر البنزيوليد من المبيدات الاختيارية الجيدة فى كل القرعيات، حيث يستخدم بمعدل ٢-٣ كجم من المادة الفعالة للفدان، ويفيد فى مكافحة الكثير من الحشائش الحولية الصيفية ذات الأوراق الضيقة وكذلك الرجلة. ويضاف عادة قبل الزراعة؛ إذ يبقى المبيد فى التربة لعدة شهور، ويجب أن يؤخذ ذلك فى الاعتبار بالنسبة للمحاصيل التى تأتى بعد القرعيات فى الدورة.

٢- نابتالام Naptalam (أو ألاناب Alanap):

يعتبر من المبيدات الاختيارية الجيدة، ويفيد فى مكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة، وعند استعماله مع البنزيوليد فإنهما يعطيان معًا مكافحة جيدة لعدد كبير من الأعشاب الضارة. ويستعمل بمعدل ٢ كجم للفدان مع الشمام والبطيخ والخيار، ويضاف للتربة قبل الزراعة. ونظرًا لأنه سريع الفقد من التربة مع ماء الرى؛ لذا يفضل عدم استعماله فى الأراضى الرملية.

٣- دى سى بى أى DCPA (أو داكثال Dacthal):

يستعمل DCPA بعد الإنبات فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الرابعة إلى الخامسة. ويفيد فى مكافحة معظم الحشائش ذات الأوراق الضيقة وبعض الحشائش العريضة الأوراق. وهو لا يفيد إلا قبل إنبات الحشائش؛ لذا يجب استعماله بعد العزيق. وهو يستعمل مع كل القرعيات بمعدل ٢,٢٥ — ٥,٢٥ كجم من المادة الفعالة للفدان.

٤- ترفليورالين Trifluralin (أو ترفلان Treflan):

يكافح الترفليورالين الحشائش الحولية ذات الأوراق الضيقة، وبعض الحشائش العريضة الأوراق. يستعمل المبيد فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ويجب

حقوق الطبعة محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

خلطة بالتربة، ويضاف بمعدل ١/٤–١/٢ كجم للفدان، ويفيد خاصة مع الشمام والبطيخ والخيار، ويبقى أثره فى التربة لمدة ١٢ شهرًا؛ لذا يجب ألا يتبعه فى الدورة أى من المحاصيل الحساسة له مثل بنجر السكر والذرة. ويجب ملامسة المبيد للأجزاء الخضرية من المحصول خاصة القمة النامية.

٥– كلورامبن Chloramben (أو أميبن Amiben):

يستعمل الكلورامبن قبل الزراعة أو قبل الإنبات لأجل مكافحة الحشائش الحولية ذات الأوراق الضيقة، وعديد من الحشائش العريضة الأوراق فى حقول الكوسة والقرع العسلى. ويضاف المبيد بمعدل ١,٥–٢ كجم من المادة الفعالة للفدان ويخلط بالتربة.

٦– باراكوات Paraquat (يحمل التحضير التجارى نفس الاسم):

يستعمل قبل زراعة الشمام لقتل الحشائش الحولية النباتية، وتثبيط نمو الحشائش المعمرة بمعدل ١/٤–١/٢ كجم من المادة الفعالة للفدان (Univ. Calif. ١٩٨٤).

أضرار التعرض لمبيدات الحشائش على النمو النباتى

يمكن أن يُحدث التعرض لمبيدات الحشائش أضرارًا كبيرة بالخضر القرعية، ويعد القاوون بصورة خاصة من أشدّ القرعيات حساسية لمبيدات الحشائش. وتحدث الأضرار إما نتيجة لحمل الرياح لرذاذ المبيدات من الحقول المجاورة المعاملة بها، وإما بسبب زراعة القرعيات فى حقول يوجد فيها متبقيات كبيرة من مبيدات سبق أن استعملت مع المحاصيل السابقة فى الدورة.

ومن أبرز أعراض أضرار مبيدات الحشائش، ما يلى:

١– مبيد ٢، ٤ — د 2.4-D:

تتشوه الأوراق وقد تلتف إلى أسفل، وقد تتفلطح الساق وأعناق الأوراق. وغالبًا ما تصبح الأوراق مروحية الشكل، مع تشعب جميع عروق الورقة من عند قاعدتها.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

٢- الأترازين Atrazine:

قد تتقزم النباتات، مع موت الأوراق وجفافها.

٣- الترفلان Treflan:

يتضخم الجزء القاعدى من ساق النبات، ويضعف النمو الجذرى، ويتقزم النبات ويضعف نموه، وقد ينهار ويموت.

توفير خلايا النحل لتحسين عقد الثمار

يعتمد عقد الثمار الجيدة التكوين على انتقال نحو ٥٠٠-١٠٠٠ حبة لقاح كبيرة لزجة من المتوك إلى ميسم كل زهرة، ولا يتم ذلك إلا بالحشرات، وذلك حتى إذا كانت الزهرة خنثى. وأفضل الحشرات الملقحة هى النحل الذى يزور أزهار القرعيات لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح. وينتهى النحل من جمع حبوب اللقاح قبل منتصف النهار عادة، إلا أنه يستمر فى جمع الرحيق حتى وقت متأخر بعد الظهر. ويبلغ نشاط النحل ذورته فى نفس الوقت الذى تكون فيه الأزهار فى أوج استعدادها للتلقيح والإخصاب. ويزور النحل الأزهار الكاملة والأزهار المؤنثة أكثر، ولفترات أطول من زيارته للأزهار المذكرة.

وتتشابه جميع القرعيات فى احتياجاتها من خلايا النحل باستثناء ما يلى:

١- لا يلزم النحل لعقد ثمار الخيار من الأصناف البكرية العقد.

٢- يلزم زيادة كثافة النحل عند إجراء الحصاد آليًّا مرة واحدة، نظرًا لضرورة تكثيف النشاط الحشرى خلال فترة وجيزة فى بداية مرحلة الإزهار، وخاصة أن إجراء الحصاد بهذه الطريقة يتطلب استعمال أصناف مؤنثة gynoecious، مع زيادة كثافة الزراعة.

ويجب وضع خلايا النحل فى حقول القرعيات، أو على جوانبها مع بداية ظهور الأزهار الكاملة أو المؤنثة، لأن ذلك يساعد على التلقيح الجيد للأزهار الأولى (أزهار التاج crown flowers) فتعطى – فى الشمام والكنتالوب – ثمارًا حلوة وكبيرة ومتجانسة الحجم، كما يؤدى ذلك إلى تقليل عدد مرات جمع الثمار. وعلى الرغم من أن تأخير

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبد المنعم حسن

إدخال خلايا النحل فى حقول القرعيات لمدة أسبوعين قد لا يؤدى إلى نقص المحصول الكلى، إلا أنه يؤخر موعد ذروة الحصاد، ويؤدى بالتالى إلى عدم الاستفادة من الأسعار المرتفعة فى بداية الموسم.

ويتوقف عدد خلايا النحل اللازمة للتلقيح الجيد على مدى انجذاب الحشرة إلى المحاصيل الأخرى القريبة، وإلى الحشائش المزهرة. وعلى الرغم من أن النحل يفضل أزهار القرعيات لوفرة الرحيق بها، إلا أن قلة عدد الأزهار المنتجة تعنى قلة الكمية الكلية من الرحيق الذى يمكن جمعه من وحدة المساحة؛ مما يجعل النحل يبحث عن مصادر أخرى أكثر وفرة فى الرحيق. ويمكن تقليل منافسة المصادر الأخرى للرحيق بوضع خلايا النحل فى وسط حقل القرعيات. ومع أن خلية نحل واحدة قد تكفى لكل فدان، إلا أن زيادة عدد الخلايا إلى خليتين أو ثلاث للفدان يؤدى إلى تقصير فترة عقد الأزهار بنحو أسبوع أو أكثر، وتحسين نوعية الثمار، وتبكير الحصاد بنحو أسبوع أو أكثر، وتقصير مدته بنحو أسبوع، وبالتالى خفض عدد مرات الحصاد بمقدار الثلث، وفى ذلك توفير فى النفقات. ومن الطبيعى أن زيادة عدد خلايا النحل فى الفدان يعنى نقص كمية الرحيق، ونقص حبوب اللقاح المتوفرة لكل خلية، ويجب أن يؤخذ ذلك فى الاعتبار عند تأجير خلايا النحل.

توضع خلايا النحل فى الحقل مع بداية ظهور الأزهار المؤنثة، وتترك فيه لمدة أربعة أسابيع كاملة بعد ذلك. هذا مع العلم بأن خلية النحل الكاملة يجب أن تحتوى على مالا يقل عن سبعة إطارات، ويفضل أن تحتوى على عشرة إطارات.

ويجب وضع خلايا النحل فى جانب الحقل الذى تهب منه الرياح، على ألا تزيد المسافة بينها وبين أبعد نقطة فى الحقل عن ٢٠٠–٢٥٠ مترًا. ويفضل دائمًا وضع الخلايا فى داخل الحقل لزيادة كفاءة النحل وتقليل مسافة طيرانه. ويجب تجنب وضع الخلايا فى صف واحد طويل نظرًا لأن النحل يميل إلى التسرب إلى أقرب الخلايا، ومن ثم فإنه يهجر – تدريجيًّا – الخلايا الواقعة فى الطرف البعيد من الحقل، وخاصة إذا كانت رحلة عودة

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف: أحمد عبدالمنعم حسن

النحل إلى الخلايا فى عكس اتجاه الرياح السائدة. وإذا كانت مساحة الحقل أقل من ٤٠ فدانًا فإنه يمكن تحسين التلقيح بوضع الخلايا فى مجاميع تضم كل منها من ١٠–٢٠ خلية فى الخط الوسطى للحقل. أما الحقول التى تزيد مساحتها عن ٤٠ فدانًا فإن الخلايا يجب أن توضع فى عدة مواقع داخل الحقل على ألا تزيد المسافة بين مجاميع الخلايا عن ١٨٠ مترًا.

كما يجب عدم وضع الخلايا داخل الحقل – أو حتى قريبًا منه – قبل الإزهار، ذلك لأن النحل سوف يقوم – فى غياب الأزهار – بالبحث عنها خارج الحقل، وسوف يستمر فى هذا الاتجاه حتى بعد ظهور الأزهار فى الحقل. كذلك فإن النحل قد يفضل زيارة أزهار بعض النباتات الأخرى – كالفراولة والموالح – على القرعيات؛ الأمر الذى يجب أخذه الحسبان عند تخطيط زراعات القرعيات. ويمكن التغلب على هذه المشكلة بوضع خلايا النحل فى وسط حقل القرعيات بعيدًا عن حقل الفراولة أو بستان الموالح.

ولا يجوز نقل خلايا النحل من حقل إلى آخر قريب منه؛ فأقل مسافة يمكن معها نقل خلايا النحل هى ١٠ كيلومترات، وبغير ذلك سوف يعود النحل إلى الحقل الذى كان متواجدًا فيه من قبل؛ الأمر الذى يترتب عليه فقد نسبة كبيرة من أفراد الخلية. وأفضل وقت لنقل خلايا النحل هو أثناء الليل.

ونظرًا لأن النحل لا يطير إذا زادت سرعة الرياح عن ٢٤ كيلومترًا فى الساعة؛ لذا فإن وجود مصدات الرياح يعمل على زيادة كفاءة الخلايا. كذلك لا يطير النحل فى ظروف المطر، والضباب، وعندما تنخفض حرارة الهواء عن ١٣ °م، ويقل طيران النحل ونشاطه فى جمع الرحيق وحبوب اللقاح عند ارتفاع حرارة الهواء عن ٣٠ °م.

ويتطلب التلقيح الجيد للأزهار زيارة النحل عدة مرات للزهرة الواحدة، علمًا بأن الزهرة لا تبقى متفتحة إلا لمدة ٢٤ ساعة فقط.

ويعيش النحل على أربعة مواد، هى: الرحيق، وحبوب اللقاح ويحصل عليهما من الأزهار، والبروبولس propolis – وهى مادة صمغية يقوم النحل بجمعها من البراعم والأجزاء المجروحة من الأشجار، ويستعملها فى سدّ شقوق الخلية وجعلها منيعة ضد الماء. ويصنع النحل العسل من الرحيق، بينما يصنع من حبوب اللقاح غذاء لصغاره. ويقوم النحل بتخفيف

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن

العسل بالماء قبل استعماله فى الغذاء، كما يستعمل الماء فى تبريد الخلايا؛ ولذا يتعين توفير مصدر جيد من الماء العذب فى الحقل — ومن قبل نقل الخلايا إليه — يكون خاليًا من آثار المبيدات؛ من أجل زيادة أعداد الأفراد النشطة فى التلقيح بدلاً من إضاعها جهدها فى البحث عن مصدر للماء الجيد. ويمكن توفير الماء فى براميل بلاستيكية تثقب من أعلى — فوق مستوى الماء بها — مع تركها مغطاة، ومع وضع أجسام صغيرة عائمة على سطح الماء فيها ليقف عليها النحل أثناء جمعه للماء حتى لا يغرق.

وقد قارن Stanghellini وآخرون (١٩٩٧) كفاءة كلاً من نحل العسل *Apis mellifera*، والنحل الطّنان *Bombus impatiens* فى تلقيح أزهار الخيار والبطيخ، ووجدوا تناسبًا عكسيًّا بين عدد زيارات أى من نوعى النحل للأزهار، ونسبة الثمار التى تفشل فى العقد فى كلا المحصولين. وبينما لم تظهر اختلافات بين نوعى النحل فيما يتعلق بتلقيح أزهار البطيخ، فإن النحل الطنّان كان أكفأ من نحل العسل فى خفض نسبة الفشل فى عقد ثمار الخيار عندما تساوى كلا النوعين فى عدد الزيارات للأزهار، علمًا بأن نسبة فشل عقد الثمار كانت ١٠٠٪ فى كلا المحصولين عندما حجبت أزهارها عن الحشرات.

ونجد فى الظروف التى تسودها حرارة منخفضة أن الكوسة قد تكوّن أزهارًا مؤنثة قبل تكوينها للأزهار المذكرة، وهذه الأزهار المؤنثة لا تعقد بصورة طبيعية لأن ذلك يتطلب زيارة النحل للأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة فى وقت واحد.

وتعرف طفرة فى الكنتالوب لا تنتج أزهارها رحيقًا، وهى طفرة لا تعقد ثمارها بشكل جيد وطبيعى نظرًا لأن النحل لا ينجذب إليها؛ الأمر الذى يفيد — كذلك — أن النحل يزور أزهار — القاوون من أجل جمع الرحيق بصورة أساسية (عن Wien ١٩٩٧).

ولتجنب أضرار المبيدات على النحل .. فإنه يجب ألا تبقى الخلايا بالحقل لأكثر من المدة التى تلزم للعقد الجيد، والتى تتراوح عادة من ٣–٤ أسابيع، كما يجب عدم استعمال المبيدات السامة للنحل خلال تلك الفترة إلا متأخرًا فى المساء، أو أثناء الليل حينما يكون النحل داخل خلاياه. كما يمكن وضع أغطية بلاستيكية على الخلايا مباشرة أثناء رش المبيدات.

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبد المنعم حسن

ويمكن رش المبيدات غير السامة للنحل أثناء النهار، لكن يجب عدم رش المبيدات على خلايا النحل ذاتها، كما يجب كذلك عدم استعمال مساحيق التعفير فى المكافحة (Atkins وآخرون ١٩٧٩).

الحصاد، والتداول، والتخزين

تحصد ثمار الكوسة والخيار وهى مازالت صغيرة، ولا يتعدى عمرها أيامًا قليلة من وقت تفتح الزهرة. ويتوقف الوقت المناسب للحصاد على الصنف، والغرض من الزراعة، ودرجة الحرارة، وذوق المستهلك. هذا.. بينما تحصد ثمار البطيخ، والشمام، والقاوون بعد وصولها إلى مرحلة النضج النباتى لضمان جودتها. ويفضل فى حالة شحن القاوون الشبكى لعدة أيام قبل استهلاكه أن تحصد الثمار وهى قريبة من مرحلة اكتمال نضجها لتصل إلى المستهلك وهى ناضجة. وتفيد المعاملة بغاز الإيثيلين فى تجانس نضج ثمار أصناف شهد العسل (*C. melo* var. *inidorus*)، إلا أنها يجب أن تحصد بعد اكتمال نضجها النباتى حتى تكتسب صفاتها التجارية الممتازة بمعاملة الإيثيلين، فلا تتحسن فيها نسبة السكر والمذاق، والنكهة، والقوام إلا إن كانت مكتملة النضج قبل الحصاد.

يجب تداول ثمار جميع القرعيات بحرص حتى لا تصاب بالخدوش، كما يجب التخلص من حرارة الحقل سريعًا بعد الحصاد، وخفض حرارة الثمار إلى حوالى ١٠ °م.

ويمكن تخزين ثمار الخيار والكوسة لمدة ٧–١٤ يومًا فى حرارة ٧–١٠ °م، ورطوبة نسبية ٩٠٪–٩٥٪. وتخزين ثمار القاوون الشبكى الأمريكى لنفس المدة فى حرارة ٤ °م، مع رطوبة نسبية ٨٥٪–٩٠٪. وتطول فترة تخزين ثمار البطيخ وباقى أنواع القاوون قليلاً عن ذلك، فيمكن تخزين ثمار البطيخ لمدة ٢–٣ أسابيع فى حرارة ٤–٧ °م، ورطوبة نسبية ٨٠٪–٨٥٪. وتخزن أصناف القاوون الفارسى لمدة أسبوعين فى حرارة ٧–١٠ °م، ورطوبة نسبية ٨٥٪–٩٠٪. وتصلح نفس هذه الظروف الأخيرة من الحرارة والرطوبة النسبية لتخزين أصناف شهد العسل لمدة ٣–٤ أسابيع، وأصناف القاوون الكاسابا Casaba لمدة ٤–٦ أسابيع. وتجدر ملاحظة أن ثمار جميع القرعيات تتعرض للإصابة بأضرار البرودة إذا خزنت فى حرارة تقل عن ١٠ °م لفترة طويلة (Yamaguchi ١٩٨٣).

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف د. أحمد عبدالمنعم حسن