الفصل الحادى عشر

البامية

تعريف بالمحصول وأهميته

تعتبر البامية أحد محاصيل الخضر المحببة لدى المستهلك العربى، والتى تنتشر زراعتها فى معظم أرجاء الوطن العربى. وهى تعد أهم محاصيل الخضر التى تتبع العائلة الخبازية Malvaceae.

تضم العائلة الخبازية نحو ٥٠ جنسًا، و ١٠٠٠ نوع، وتتميز بأن نباتاتها عشبية، وشجيرية، أو شجرية، وتحتوى سيقانها على ألياف غالبًا، وأوراقها بسيطة، وذات أذينات، وراحية التعريق. والأزهار كبيرة عادة، ومميزة، وظاهرة، ومنتظمة. يتكون التويج من خمس بتلات، والكأس من خمس سبلات ملتحمة عند القاعدة. الأسدية عديدة، وملتحمة من خيوطها على شكل أنبوبة تحيط بالقلم، ويتكون المتك من فص واحد، والمبيض علوى. التلقيح خلطى بالحشرات إلاّ أن بعض الأنواع ذاتية التلقيح. والثمرة علبة عديدة الغرف، والبذور إندوسبرمية. والفلقات مطوية غالبًا (Purseglove ١٩٧٤).

تعرف البامية فى الإنجليزية بالأسماء: okra، و lady's finger. وبينما تعرف البامية فى الولايات المتحدة باسم gumbo، فإن ذلك الاسم تكنى به غالبًا الأطباق التى تدخل فيها البامية. هذا بينما تعرف البامية فى الفرنسية باسم gombo، وفى اللغة الهندية Hindu باسم bhendi. وتعرف البامية علميًّا باسم *Abelmoschus esculentus* (L.) Moenth.، وكانت تعرف سابقًا باسم *Hibiscus esculentus* L.

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن البامية كان فى أفريقيا الاستوائية فى المنطقة التى تضم الآن الحبشة والسودان. وقد انتشرت زراعة البامية من الحبشة إلى شمال أفريقيا، ومنطقة شرق

البحر المتوسط، وشبه الجزيرة العربية، والهند، وقد زرعت البامية فى هذه المناطق منذ مئات السنين، حيث ذكرت زراعتها فى مصر منذ عام ١٢١٦ الميلادى. كما أدخلت زراعتها فى أوروبا فى القرن الثالث عشر، ثم إلى أمريكا حوالى منتصف القرن السابع عشر (Asgrow Seed Company ١٩٧٧). وللمزيد من التفاصيل عن موطن وتاريخ زراعة البامية يراجع Hedrick (١٩١٩)، و Boshi & Hardas (١٩٧٦).

الاستعمالات والقيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من ثمار البامية الطازجة على ٨٨,٩ جم رطوبة، و ٣٦ سعرا حراريًا، و ٢,٤ جم بروتينًا، و ٠,٣ جم دهونًا، و ٧,٦ جم كربوهيدرات كلية، وجرام واحد ألياف، و ٠,٨ جم رمادًا، و ٩٢ ملليجرام كالسيوم، و ٥١ ملليجرام فوسفورًا، و ٠,٦ ملليجرام حديدًا، و ٣ ملليجرام صوديوم، و ٢٤٩ ملليجرام بوتاسيوم، و ٤١ ملليجرام مغنيسيوم، و ٥٢٠ وحدة دولية من فيتامين أ، و ٠,١٧ ملليجرام ثيامين، و ٢١ ملليجرام ريبوفلافين، و ملليجرام واحد نياسين، و ٣١ ملليجرام حامض أسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣). ويعنى ذلك أن البامية تعد من الخضر الغنية جدًا بالريبوفلافين، والنياسين، وتعتبر غنية نسبيًا بالكالسيوم، ومتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية، والفوسفور، وفيتامين أ، وحامض الأسكوربيك.

وتبعًا لـ Lamont (١٩٩٩) .. فإن البامية تؤكل منها – إلى جانب الثمار – الأوراق والنموات القمية الصغيرة الغضة (تستعمل مطهية فى غرب أفريقيا وجنوب شرق آسيا)، كما أن بذورها الناضجة تحمص وتطحن وتستعمل كبديل للبن أو تضاف إليه (كما فى السلفادور ودول أمريكا الوسطى، وأفريقيا، وماليزيا)، كذلك تعد البذور مصدرًا لكل من الزيوت (تبلغ نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة وخاصة حامضى اللينوليّك linoleic والأوليّك oleic – فيها ٧٠٪) والبروتين (الذى تتراوح نسبته بين ١٨٪، و ٢٠٪). وتستعمل البذور فى عمل خثرة curd تكون كريمية أو صفراء اللون. وللبامية استعمالات صناعية كذلك، تتضمن: صناعة لب الورق من سيليلوز النبات، واستخراج الهلام النباتى mucilage من الثمار، وهو الذى يستعمل كمادة ناشرة فى صناعة الورق.

الأهمية الاقتصادية

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالبامية على مستوى العالم فى عام ١٩٩٨ حوالى ١,٧٩ مليون فدانًا، وكانت أكبر الدول من حيث المساحة المنزرعة، هى: الهند (٩١٢ ألف فدان)، ثم نيجيريا (٦١٩ ألف فدان)، ثم غانا (٦٧ ألف فدان)، ثم العراق (٤٤ ألف فدان)، فالباكستان (٣٠ ألف فدان)، فالمملكة العربية السعودية (٢٣ ألف فدان)، فالمكسيك (١٦ ألف فدان)، فتركيا (١٥ ألف فدان)، فمصر (١٣ ألف فدان). وكانت أكثر الدول العربية الأخرى زراعة للبامية، هى اليمن (٧ آلاف فدان)، ولبنان (٤ آلاف فدان)، والأردن (ألفا فدان)، بينما شغلت الولايات المتحدة المركز الحادى والعشرين على مستوى العالم من حيث المساحة المنزرعة (٢٢٦ فدان). هذا إلاّ أن الولايات المتحدة كانت الأولى على مستوى العالم من حيث متوسط إنتاج الفدان (٩,٢٩ أطنان)، وتلاها فى الترتيب – من الدول التى أسلفنا الإشارة إليها – مصر (٥,٧٣ أطنان)، فالباكستان (٣,٦٨ أطنان)، فالعراق (٣,٤١ أطنان)، فلبنان (٣,١٥ أطنان)، فالهند (٢,٦٩ طن) (موقع منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة على الإنترنت – عام ١٩٩٩).

وبلغ إجمالى المساحة المزروعة بالبامية فى مصر عام ٢٠٠٠ حوالى ١٤٢٧٨ فدان، وكان متوسط الإنتاج ٦,٤ أطنان. وكانت الغالبية العظمى من المساحة المزروعة فى العروة الصيفية، حيث لم يزرع فى العروة الخريفية سوى حوالى ٤,٤٪ من إجمالى مساحة البامية. كما كان إنتاج الفدان منخفضًا فى العروة الخريفية، حيث بلغ ٤,٧ أطنان مقابل ٦,٥ أطنان فى العروة الصيفية (الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعة – وزارة الزراعة – جمهورية مصر العربية ٢٠٠٠).

الوصف النباتى

البامية نبات عشبى حوالى، إلاّ أنه قد يستمر ناميًا لمدة سنتين فى المناطق الحارة. ويبين شكل (١١–١) الأجزاء المختلفة لنبات البامية.

الجذور

يتكون المجموع الجذرى للبامية من جذر أولى، وعدد من الجذور الجانبية الرئيسية التى تنمو أفقيًا، ولا تقل أهمية عن الجذر الأولى. يصل عدد هذه الجذور الجانبية إلى

نحو ٢٥ جذرًا، وتنتشر بتفرعاتها الكثيفة لتشغل العشرين سنتيمتر العلوية من التربة. يصل الانتشار الأفقى للجذور الجانبية عند بدء تكوين البراعم الزهرية إلى مسافة ١٥-٧٥ سم من قاعدة النبات، ويصل تعمقها حينئذ لمسافة ٢٠ سم، بينما يكون الجذر الأولى قد تعمق لمسافة ٦٠ سم. وعند اكتمال النمو النباتى .. يصل تعمق الجذر الأولى لمسافة ١٣٥ سم، ويبلغ سمكه بالقرب من سطح التربة نحو ٥ سم كما تنتشر الجذور الجانبية أفقيًا لمسافة ١٨٠ سم، وينمو بعضها رأسيًا بعد ذلك إلاّ أنها لا تتعمق كثيرًا فى التربة كما تنمو بعض الأفرع الجذرية على الجذر الأولى على عمق أكثر من ٢٠ سم. وتنمو هذه الأفرع أفقيًا أيضًا لمسافات كبيرة، ثم تتعمق كثيرًا فى التربة بعد ذلك (Weaver & Bruner ١٩٢٧)

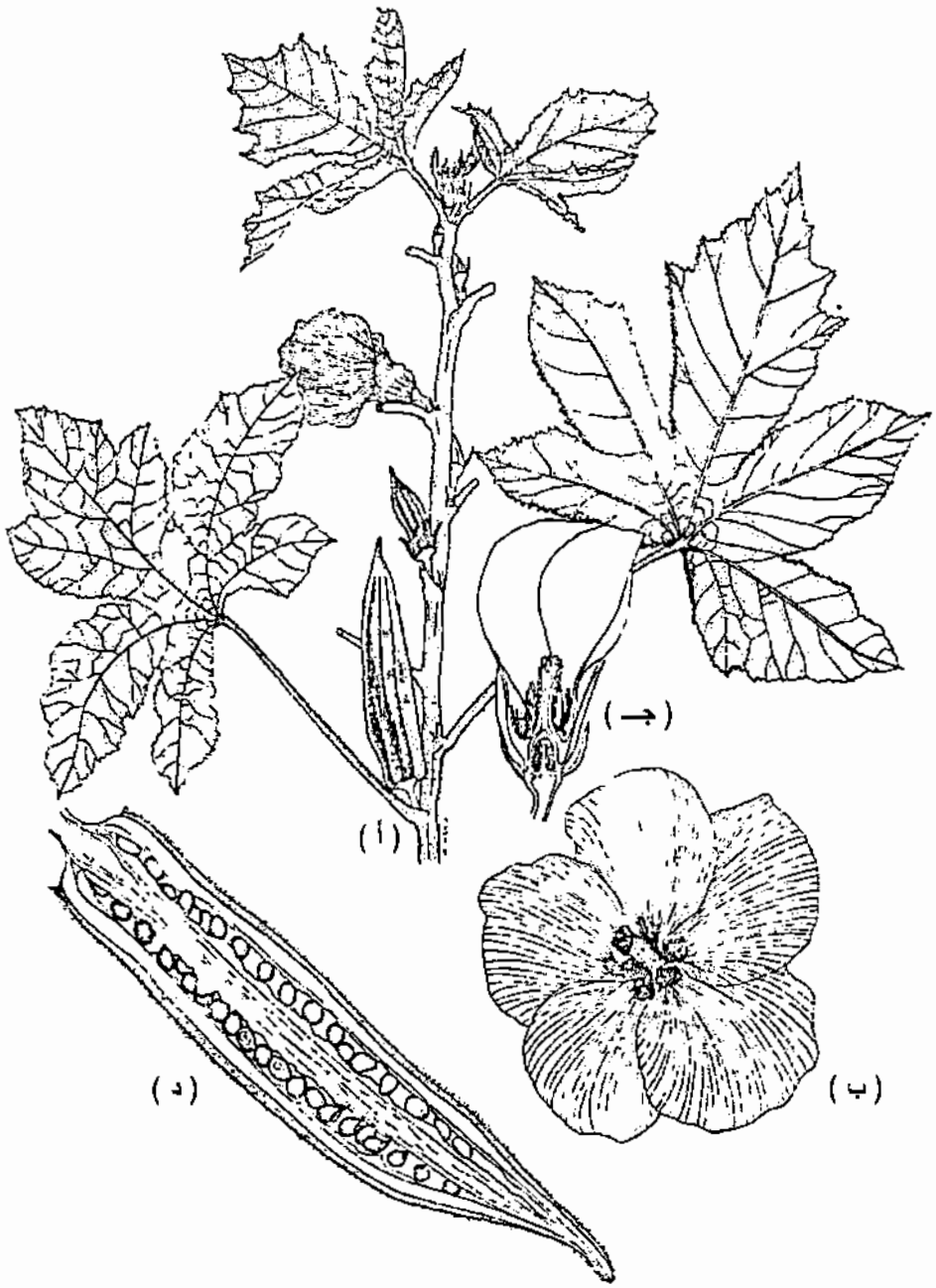
الساق والأوراق

ساق نبات البامية قائمة يصل طولها إلى ٤٥-١٨٠ سم أو أكثر حسب الأصناف تتخشب الساق بكبر النبات فى السن، وتوجد عليها شعيرات خشنة. وتتفرع الساق إلى عدة أفرع بالقرب من قاعدة النبات، وتنمو هذه الأفرع رأسيًا.

يبلغ قطر الأوراق الكبيرة نحو ٢٠ سم، وهى مفصصة إلى ٣-٥ فصوص أو أكثر. يختلف عمق التفصيص باختلاف الأصناف من طفيف جدًا إلى عميق جدًا. تعريق الورقة راحى، وعنقها طويل، وتوجد شعيرات حادة على سطح الأوراق وأعناقها

الأزهار والتلقيح

تحمل أزهار البامية فردية فى آباط الأوراق. وتظهر أولاً بأول من قاعدة النبات نحو قمته على الساق الرئيسية وجميع الأفرع. والزهرة خنثى ولها وريقات كثيرة تحت الكأس، والذى يتكون من خمس سبلات، والتويج من خمس بتلات. والأسدية ملتحمة من خيوطها، وتكوّن أنبوبة سدائية تحمل المتوك كزوائد صغيرة على امتداد طولها. ويتكون المبيض من خمس غرف أو أكثر، يوجد بكل منها عدد كبير من البويضات. يوجد القلم داخل الأنبوبة السدائية. والميسم مقسم إلى عدة فصوص (استينو وآخرون ١٩٦٤).



شكل (١١-١): الأجزاء المختلفة لنبات البامية. (أ) الأوراق وجزء من ساق نبات مثمـــر، و (ب) الزهرة، و (جـ) قطاع طولى فى الزهرة، و (د) قطاع طولى فى الثمرة.

تتفتح أزهار البامية بعد الشروق بفترة قصيرة، وتظل متفتحة حتى الظهيرة تقريبًا. تذبل البتلات بعد الظهر، وتسقط فى اليوم التالى عادة، وتتفتح المتوك بعد تفتح الأزهار بنحو ١٥-٢٠ دقيقة.

التلقيح الذاتى هو السائد، ولكن النبات يعتبر خلطى التلقيح جزئيًّا نظرًا لحدوث نسبة من التلقيح الخلطى بالحشرات، تختلف باختلاف الأصناف، وموسم الزراعة، والمنطقة الجغرافية، وشدة النشاط الحشرى، وتتراوح غالبًا بين ٤٪، و ١٨٪، إلاّ أن المدى يمكن أن يتراوح بين صفر ٪، و ٦٠٪ (McGregor ١٩٧٦، و Hamon & Sloten ١٩٨٩). وتزور حشرة النحل أزهار البامية بحرية تامة. وفى إحدى الدراسات تراوحت نسبة التلقيح الخلطى يبين نباتات الخطوط المتجاورة بين ٨٪، و ٩٪، ولكنها انخفضت بشدة بزيادة المسافة، ووصلت إلى ٢٣ ١٪ عندما كانت المسافة بين الأمهات ومصدر حبوب اللقاح الغريبة عنها ٧ أمتار (Gill وآخرون ١٩٩١). وفى البرازيل - حيث تزداد شدة النشاط الحشرى - قدرت نسبة التلقيح الخلطى فى إحدى الدراسات بنحو ٤٢٪ (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

الثمار والبذور

ثمرة البامية علبة مقسمة من الخارج ببروزات طولية إلى خمسة أقسام أو أكثر. وتوجد هذه البروزات فى المسافات - بين الحواجز - التى تفصل المساكن عن بعضها البعض وتغطى الثمرة من الخارج بشعيرات تختلف فى خشونتها باختلاف الأصناف، ويتراوح طول الثمرة الناضجة من ١٠-٣٠ سم، وتتخشب الثمرة عند النضج عند البروزات الطولية الخارجية، وتنتثر منها البذور.

البذور كروية صغيرة يبلغ قطرها نحو ٠,٥ سم، ولونها أخضر قاتم إلى بنى قاتم، ويبقى الحبل السرى متصلاً بها.

الأصناف

تقسيم النبات

تقسم أصناف البامية حسب الصفات التالية:

١ – طول النبات، حيث توجد أصناف قصيرة يتراوح طولها بين ٩٠ و ١٢٠ سم، وأصناف طويلة يتراوح طولها بين ١٨٠ و ٢٤٠ سم.

٢ – ملمس القرون، حيث توجد أصناف بها أشواك spiney، وأصناف ناعمة وخالية من الأشواك spineless. وقد ظهرت طفرة بامية خالية من الأشواك فى ثمانينيات القرن التاسع عشر، وتم منذ ذلك الحين إدخالها فى عديد من الأصناف التجارية.

٣ – تضليع القرون، حيث توجد أصناف مضلعة بوضوح. وأخرى ملساء تمامًا smooth ومستديرة المقطع.

٤ – لون القرون، حيث يختلف اللون من الأبيض الكريمى إلى الأخضر القاتم والأحمر.

المواصفات المطلوبة فى أصناف البامية

إن من أهم الصفات التى يهتم بها المربى فى أصناف البامية الحديثة – وغالبيتها من الهجن – ما يلى:

١ – النبات القصير (النصف متقزم semidwarf).

٢ – قلة التفريع.

٣ – التفصيص المتوسط للأوراق ليمكن رؤية الثمار بوضوح عند الحصاد.

٤ – النضج المبكر.

٥ – لون القرون الأخضر القاتم.

٦ – بطء تكوين الألياف بالقرون.

٧ – خلو القرون من الأشواك.

ويفضل فى أصناف التصنيع بالتجفيف أن تكن قرونها قصيرة، ذات لون أخضر قاتم، بينما يفضل فى أصناف التصنيع بالتعليب أن تحتفظ قرونها بلونها الأخضر، وأن يقل محتواها من كل من الهلام النباتى والألياف، كما يفضل فى أصناف التصنيع أن تكون أعناق ثمارها سهلة القصف، بحيث يمكن فصل الثمار بسهولة عن أعناقها التى تترك على النبات عند الحصاد. ومن أصناف التصنيع الهامة Emerald، و Louisana Green Velvet، و White Velvet (عن Lamont ١٩٩٩).

الأصناف الهامة ومواصفاتها

إن أهم أصناف البامية التى تنتشر فى الزراعة محليًا وعالميًا، ما يلى:

١ - الإسكندرانى أو الرومى:

الثمار ملساء لونها أخضر فاتح، والزغب الموجود عليها ناعم.

٢ البلدى:

توجد منه سلالة قصيرة، وأخرى طويلة. والثمار مضلعة، لونها أخضر قاتم، وعليها زغب شوكى خشن تتليف الثمار بسرعة إن لم تجمع وهى صغيرة

٣ - البلدى الأملس:

سلالة ظهرت كطفرة من الصنف البلدى وانتخبت فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة. وهى تتشابه مع الصنف البلدى فى المحصول وصفات النبات، وتتميز عنه بثمارها الملساء الخالية من الأشواك، ونباتاتها الطويلة بشكل ملحوظ.

٤ - البلدى الأحمر

سلالة منتخبة من الصنف البلدى فى كلية الزراعة - جامعة القاهرة وتتميز عنه بارتفاع محصولها. يعم اللون الأحمر جميع أجزاء النبات بعد أن تتعدى الأجزاء النباتية المختلفة الأطوار المبكرة من نموها. وتحصد القرون فى مرحلة مبكرة من النمو قبل أن يظهر عليها اللون الأحمر. ويتميز هذا الصنف كذلك بارتفاع محصوله من القرون المجففة هوائيًا.

٥ - جولدن كوست Golden Coast:

يتشابه هذا الصنف فى المحصول مع الصنف البلدى، ويتميز عنه بقرونه الملساء الخالية من الأشواك (Abdel-Hafez & Said ١٩٧٧).

٦ - كليمسون سباينلس Clemson Spineless:

يتراوح طول النبات من ١٢٠-١٥٠ سم. ويبلغ طول القرن عند الحصاد حوالى ١٥ سم، وهى مضلعة قليلاً، وخضراء اللون (شكل ١١-٢، يوجد فى آخر الكتاب).

٧ - دوارف جرين لونج بض Dwarf Green Long Pod:

يبلغ طول النبات حوالى ٩٠ سم، وطول القرون عند الحصاد ١٨-٢٠ سم، وهى مضلعة قليلاً، وخضراء اللون.

٨ – بيركنز سباينلس Perkins Spineless:

يبلغ طول النبات حوالى ٩٠ سم، وطول القرون عند الحصاد ١٨ سم، وهى مضلعة، وخضراء اللون.

٩ – لويزيانا جرين فيلفت Louisiana Green Velvet:

يتراوح طول النبات من ١٥٠–١٨٠ سم، ويبلغ طول القرون عند الحصاد ١٨ سم، وهى رفيعة ومضلعة قليلاً، وخضراء اللون.

١٠ – هوايت فيلفت White Velvet:

يتراوح طول النبات من ١٥٠–١٨٠ سم، ويبلغ طول الثمار عند الحصاد ١٥–١٨ سم، وهى ملساء مستديرة المقطع مستدقة ناعمة، لونها أبيض كريمى (Schweers & Sims ١٩٧٦).

١١ – آنى أوكلى ٢ Annie Oakley II:

صنف هجين مبكر، وذو قرون غضة، مضلعة، ومتوسطة الاخضرار. يناسب الاستهلاك الطازج والتصنيع. السلاميات قصيرة؛ مما يزيد من قدرة النبات على إنتاج القرون (شكل ١١–٣، يوجد فى آخر الكتاب).

١٢ – فارشا أبهار Varsha Uphar:

صنف هندى أنتج بالتعاون مع المركز الآسيوى لبحوث وتنمية الخضر AVRDC، يتميز بقرونه الملساء قليلة التضليع التى يبلغ طولها ١٨ سم (شكل ١١–٤، يوجد فى آخر الكتاب)، وبمقاومته لفيرس الموزايك والعروق الصفراء Yellow Vein Mosaic Virus الذى تنقله إلى النباتات حشرة الذبابة البيضاء. تبدأ النباتات فى الإزهار بعد ٣٧ يومًا من الزراعة (النشرة الإخبارية TVIS News Letter، للـ AVRDC – المجلد الأول – العدد الثانى – يوليو/ديسمبر ١٩٩٦).

١٣ – بلوندى Blondy:

النباتات قصيرة، والقرون مضلعة، ملساء، وذات لون أخضر باهت.

١٤ – إميرالد Emerald:

النباتات طويلة، والقرون طويلة جدًا (يصل طولها إلى ٢٠ سم)، ورفيعة، وهو من أصناف التصنيع الهامة.

١٥ – بيركنز ماوث لونج بض Perkins Mammoth Long Pod :
صنف متأخر، والنباتات طويلة، والقرون طويلة جدًا (يصل طولها إلى ٢٠ سم)، وذات لون أخضر قاتم (شكل ١١–٥، يوجد فى آخر الكتاب).

ومن أصنافه البامية الهامة الأخرى – ومعظمها من الصين – ما يلى:

Dwarf Green	Dwarf Prolific
Gold Coast	Green Star
Louisiana Market	Better Five
Sun Star	Penta-Green
Green Best	Cajun Delight
Clemson Spineless 80	Oakley
North & South	Annie Okley I
Lee	Prelude

ومن أهم أصنافه البامية ذات القرون الحمراء، ما يلى:

Red Okra (شكل ١١–٦، يوجد فى آخر الكتاب)	Red Velvet
Burgundy	Red Wonder
Artist	

ولمزيد من التفاصيل عن أصناف البامية .. يراجع Wehner (١٩٩٩، و ٢٠٠٢)

التربة المناسبة

تعتبر الأراضى الطميية الجيدة الصرف أنسب الأراضى لزراعة البامية وتنجح زراعتها فى الأراضى الأثقل بشرط أن تكون جيدة الصرف. وبرغم أنها تزرع فى الأراضى الرملية، إلاّ أنها غير مفضلة، وذلك لأنها تجف بسرعة، الأمر الذى يزيد من سرعة نضج الثمار فى محصول يحتاج بطبيعته إلى الحصاد يوميًا فى الجو الحار. وتجود زراعة البامية فى الأراضى المتعادلة وتلك التى تميل قليلاً إلى القلوية

الاحتياجات البيئية

تعتبر البامية محصولاً صيفيًا يحتاج إلى موسم نمو طويل ودافئ، فلا تنبت البذور فى حرارة تقل عن ١٥°م. ويتراوح المجال الحرارى الملائم لإنبات البذور بين ٢٤، و ٣٢°م، ويكون أسرع إنبات فى حرارة ٣٥°م، ثم تتدهور نسبة الإنبات بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك إلى أن تتوقف تمامًا فى ٤٠°م.

ويلائم نمو النبات مجال حرارى يتراوح بين ٢٥ و ٣٠°م، ويؤدى ارتفاع الحرارة عن ٣٥°م لفترة طويلة إلى زيادة طول النبات، وتأخير الإزهار، وزيادة معدل التنفس، ونقص المحصول، وسرعة تليف القرون المتكونة. ويؤدى ارتفاع الحرارة نهارًا عن ٤٢°م إلى سقوط الأزهار. ويؤدى تعرض النباتات للجو البارد – سواء أحدث ذلك ليلاً فقط، أم ليلاً ونهارًا – إلى ضعف الإزهار والإثمار، وتكوّن ثمار منبعجة، وغير منتظمة الشكل.

ويكون الإزهار أسرع فى النهار القصير فى معظم أصناف البامية. وقد تفشل البراعم الزهرية فى إكمال نموها عند زيادة طول النهار عن ١١ ساعة فى أصناف معينة. إلاّ أن بعض الأصناف غير حساسة للفترة الضوئية، ويمكن زراعتها فى المناطق الشمالية، ومن أمثلتها كليمسون سباينلس.

طرق التكاثر والزراعة

التكاثر وكمية التقاوى

تتكاثر البامية بالبذور التى تزرع فى الحقل الدائم مباشرة. وتتراوح كمية التقاوى التى تلزم لزراعة الفدان بين ٦ و ٨ كجم عند الزراعة فى الجو المناسب (العروة الصيفية المتأخرة، والخريفية)، وتزيد هذه الكمية إلى الضعف عند الزراعة فى الجو البارد (العروة الصيفية المبكرة، والشتوية)، علمًا بأن الجرام الواحد من بذور البامية يحتوى على ١٨ بذرة.

معاملات التقاوى

تعامل بذور البامية قبل زراعتها بالمبيدات الفطرية مثل الثيرام بمعدل ١,٤–١,٩ جم

مادة فعالة لكل كيلوجرام بذرة، والميتالاكسيل بمعدل ٠,٣ جم ماة فعالة لكل كيلوجرام.

ويمكن إسراع إنبات بذور البامية فى الجو البارد، وذلك بنقعها فى الماء لمدة ٨ ساعات كحد أقصى، ثم كمرها فى مكان دافئ لمدة ٢٤-٣٦ ساعة قبل زراعتها. وتساعد عملية النقع على سرعة تشرب البذور بالماء، ثم تستكمل البذور الخطوات الأولى للإنبات أثناء عملية الكمر. وتلك هى أكثر التغيرات الحيوية تأثرًا بالحرارة المنخفضة. ويلاحظ أن زيادة فترة النقع فى الماء عن ذلك قد تؤدى إلى تكسر البذور عند الزراعة.

كما يفيد كمر البذور فى بيئة صلبة مرطبة solid matrix priming مع سبق معاملتها بالمبيدات الفطرية (مثل الثيرام thiram مع الكربوكسين carboxin) فى سرعة إنبات البذور وزيادة تجانس الإنبات وقوته، مع تقليل الإصابة بالفطر *Pythium ultimum* (Conway وآخرون ٢٠٠١).

وأدت زيادة نسبة الرطوبة فى بذور البامية إلى ٥٢٪ (بكمر البذور فى الفيرميكيوليت المرطب بنسبة محسوبة لمدة ٣ أيام على ٢٢°م) إلى إسراع إنبات البذور فى أحد أصناف البامية (الصنف MN13)، وعدم التأثير على إنبات بذور صنف آخر (هو Pinkeye Purple Hull)، وتأخير الإنبات فى صنف ثالث (هو Clemson Spineless) (Marsh ١٩٩٣).

ويذكر أن بذور بعض أصناف البامية لها قصرة صلدة تعوق إنباتها بصورة جيدة. وقد عولجت هذه المشكلة بنقع البذور فى حامض الكبريتيك المركز لمدة ٢-٣ ساعات قبل الزراعة. إلاّ أن المُشاهد أن جميع أصناف البامية التجارية المستخدمة - فى الزراعة - فى مصر تنبت بسهولة دونما حاجة لهذه المعاملة.

الزراعة

تعد الأرض للزراعة بحرثها مع إضافة السماد البلدى، ثم تخطط إلى خطوط بعرض ٦٠-٩٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ١٢، و ٨ خطوط فى القصبتين على التوالى)،

ويتوقف عرض الخط على الصنف المستعمل. تزرع البذور فى جور على مسافة ٣٠ سم من بعضها البعض.

وتكون الزراعة إما بالطريقة العفير (أى زراعة البذور فى أرض جافة)، أو الحراثى (أى زراعة البذور المنقوعة فى أرض سبق ريها، ثم تركت حتى وصلت إلى درجة الجفاف المناسبة - أى حتى أصبحت مستحرثة). تفضل الطريقة العفير فى الأراضى الرملية وفى الجو الحار، وتكون الزراعة فيها على عمق ٣ سم، وبمعدل ٣ بذور فى الجورة. وتفضل الطريقة الحراثى فى الأرض الثقيلة وفى الجو البارد، وتكون الزراعة فيها على عمق ٥ سم، وبمعدل ٥ بذور فى الجورة، ومع ملاحظة تغطية البذور عند الزراعة بالثرى الرطب ثم بالتربة الجافة.

وتكون الزراعة على الريشة الشمالية للخطوط عند الزراعة فى الجو الدافئ، وعلى الريشة الجنوبية عند الزراعة فى الجو البارد.

وعندما تكون الزراعة آليًا تزرع ١٣-٢٠ بذرة فى كل متر طولى من الخط على أن تخف النباتات على المسافة المطلوبة، والتى تكون فى حدود ٢٠-٣٠ سم بين النباتات فى الخط. وتتطلب الزراعة بهذه الطريقة (التى تكون فيها الخطوط على مسافة ٧٠-١٠٠ سم من بعضها البعض) حوالى ٥-١٠ كجم من البذور للفدان.

وقد أدى تقليل المسافة بين النباتات فى الخط من ٤٠ سم إلى ١٠ سم إلى زيادة المحصول من ٢,٦ طن إلى ٤,٧ أطنان للفدان، بينما لم يتأثر المحصول جوهريًا بزيادة المسافة بين الخطوط من ٣٠ سم إلى ٦٠ سم (عن Lamont ١٩٩٩).

ويستفاد من دراسات Whitehead & Singh (٢٠٠٠) أن معدل تبادل غاز ثانى أكسيد الكربون يكون أعلى ما يمكن، ويصل دليل المساحة الورقية leaf area index إلى أعلى مستوى له مبكرًا فى مسافات الزراعة الضيقة (٨، و ١٦ سم) عما فى المسافات الواسعة (٤٠، و ٤٨ سم) بين النباتات فى الخط.

مواعيد الزراعة

تزرع البامية فى مصر فى أربع عروات متميزة هى كما يلى:

١ – صيفية مبكرة، حيث تزرع بذورها فى شهر يناير، وتقتصر على المناطق الدافئة فقط كبعض مناطق مصر العليا.

٢ – صيفية متأخرة .. تزرع بذورها من فبراير إلى مايو، وتنجح زراعتها فى معظم أنحاء مصر.

٣ – خريفية .. تزرع بذورها فى شهرى يوليو، وأغسطس، وتنجح زراعتها فى مصر العليا، والوسطى، وبعض مناطق الوجه البحرى.

٤ – شتوية .. تزرع بذورها فى شهر سبتمبر، وتقتصر زراعتها على جنوب مصر العليا.

عمليات الخدمة

الترقيع والخف

يجرى الترقيع قبل رية "المحاياة" مباشرة فى الزراعة العفير، وبعدها فى الزراعة الحراثى. ويكون ذلك بعد نحو أسبوع – من الزراعة – فى الجو الدافئ، وأسبوعين إلى ثلاثة أسابيع فى الجو البارد. ويجرى الخف بعد اكتمال الإنبات بأسبوعين على نبات واحد فى الجورة، ثم تروى الأرض بعد الخف مباشرة.

العزق

تجرى ثلاث عزقات بغرض التخلص من الحشائش، ونقل جزء من تراب الريشة البّطالة إلى الريشة العّمالة. ويوقف العزق بعد أن تغطى النباتات سطح الأرض.

الرى

تطول الفترة بين الريّات قليلاً فى بداية حياة النبات حتى تتعمق الجذور فى التربة، ثم تعطى النباتات بعد ذلك احتياجاتها من الرطوبة الأرضية حسب الحالة الجوية ونوع التربة. ويؤدى انتظام الرى إلى استمرار النمو الخضرى، واستمرار الإزهار والإثمار تبعًا لذلك. وتدل دراسات Singh (١٩٨٧) أن الاعتدال فى الرى (الرى بما يعادل ٦٠٪ من التبخر السطحى فى ولاية جورجيا الأمريكية) أعطى أعلى محصول، بالمقارنة بالرى الأقل، أو الأكثر من ذلك.

تعتبر الإزهار والقرون الحديثة الصغيرة هى الأكثر حساسية لنقص رطوبة الأرضية. ونظرًا لأن النبات يستمر فى الإزهار وعقد القرون بداية من الأسبوع الثامن بعد الزراعة؛ لذا يتعين استمرار انتظام الرى من ذلك الوقت وحتى انتهاء موسم الحصاد.

التسميد

يوصى بتسميد البامية فى الأراضى السوداء بنحو ١٠-٢٠م^{٣} من السماد البلدى - تضاف أثناء إعداد الأرض للزراعة، ويضاف معها ١٠٠ كجم سلفات نشادر (حوالى ٢٠ كجم N)، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى (حوالى ٣٠ كجم P_2O_5)، و٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم (حوالى ٢٥ كجم K_2O) للفدان. وتوالى النباتات أثناء نموها بثلاث دفعات متساوية من الأسمدة، تضاف الأولى منها بعد الخف، والثانية بعد ذلك بشهرين عند بداية عقد الثمار، والثالثة بعد الثانية بشهر آخر، ويستعمل فى كل منها ٥٠ كجم من نترات النشادر (حوالى ١٥ كجم N)، و ٣٠ كجم من سلفات البوتاسيوم (١٥ كجم K_2O) للفدان.

أما فى الأراضى الرملية التى تروى بالتنقيط فإن كميات الأسمدة الموصى بها قبل الزراعة، هى: ٢٠م^{٣} سماد عضوى، و ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات أحادى، و ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم، و ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم، و ٥٠ كجم كبريت زراعى للفدان. أما أثناء النمو النباتى فإن النباتات تسمد بنحو ٦٠ كجم N، و ١٥ كجم P_2O_5، و ٦٠ كجم K_2O للفدان تجزأ إلى كميات متساوية تضاف مع مياه الرى بالتنقيط بمعدل ٣-٤ مرات أسبوعيًا، مع خفض الكميات المضافة خلال الأسابيع الثلاثة الأولى بعد الإنبات - قليلاً - عما فى بقية موسم النمو. تستعمل نترات النشادر كمصدر للنيتروجين، وحامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور، وسلفات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم، أو قد يستعمل سماد مركب ذات نسبة سمادية ٤:١:٤.

الأغطية البلاستيكية للتربة

يعمل الغطاء البلاستيكى الأسود للتربة على رفع درجة حرارتها؛ مما يسمح بالزراعة المبكرة بنحو أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، كما أنه يمنع نمو الحشائش ويحفظ

رطوبة التربة. وبينما يكون الغطاء البلاستيكى الشفاف أكثر فاعلية فى رفع حرارة التربة عن الغطاء الأسود، فإنه لا يفيد فى منع نمو الحشائش. ولزيادة فاعلية الزراعة بهذه الطريقة فى التبكير فى الإنتاج تفضل الزراعة بالشتل على ألاّ يسمح بفقد "صلية" الجذور عند الشتل، لأن شتلات البامية ذات الجذور العارية لا تنجح فى الشتل، ويتطلب ذلك سبق إنتاج الشتلات فى مكان مدفأ باستعمال أوعية لا تنزع منها الشتلة عند الشتل، وإنما توضع كاملة فى التربة مع الشتلة، مثل أقراص جفى ٧، وأصص البيت موس.

ويلزم – كذلك – عند استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة إجراء الرى بطريقة التنقيط.

أغطية النباتات

يمكن استعمال أغطية النباتات غير المنسوجة المصنوعة من البوليستر أو البولى بروبلين، وكذلك تلك المصنوعة من البوليثين المثقب، لمدة ٤–٨ أسابيع بعد زراعة البذور أو شتل النباتات (فى حالة الزراعة المبكرة باستعمال شتلات ذات صلايا سبق إنتاجها فى أماكن مدفأة)، مع ضرورة رفع الغطاء بمجرد بدء النباتات فى الإزهار للسماح بالتلقيح الحشرى الجيد. ترتفع درجة الحرارة تحت هذه الأغطية بما يسمح بالنمو الجيد للنباتات وحمايتها من الصقيع الخفيف الذى قد يحدث ليلاً.

إزالة الأوراق المسنة

لا يؤثر التخلص من الأوراق المسنة القديمة أثناء الحصاد – بغرض تحسين تهوية المحصول – لا يؤثر سلبيًا على المحصول طالما أن الأوراق التى تتم إزالتها تقع تحت مستوى القرون النامية (Lamont ١٩٩٩).

الفسيولوجى: النمو الثمرى

بدراسة مراحل البامية بين اليوم الأول واليوم الثانى عشر لتفتح الزهرة، وجد أن التغيرات فى طول القرون، ووزنها الطازج، وسمكها، وقطر البذور تتبع المنحنى الزيجمويدى Sigmoidal. وباقتراب القرون من النضج يزداد محتوى الثمار والبذور من

المواد الصلبة الكلية ومحتوى الثمار من الألياف، بينما ينخفض محتوى الثمار من حامض الأسكوربيك وبكتات الكالسيوم (Ketsa & Chutichudet ١٩٩٤).

وقد صلت قرون البامية إلى حوالى ٩٠٪ من حجمها الكامل فى خلال ١٠ أيام من تفتح الأزهار. وبالمقارنة .. فإن الهلام النباتى mucilage وصل إلى أعلى مستوى له بعد حوالى ستة أيام من الإزهار، ثم انخفض إلى الصفر تقريبًا بعد ٣٠ يومًا من تفتح الأزهار (Gherbin وآخرون ٢٠٠٠).

الحصاد، والتداول، والتخزين، والتصدير

النضج والحصاد

يبدأ حصاد البامية بعد ٣٠-٤٥ يومًا من الزراعة فى العروة الخريفية، و ٦٠-٧٥ يومًا فى العروة الصيفية المتأخرة، و ٩٠-١٢٠ يومًا فى العروتين: الصيفية المبكرة، والشتوية. ويستمر الحصاد لمدة ٢-٣ أشهر حسب الحالة الجوية.

تجمع القرون - وهى مازالت صغيرة - قبل أن تتخشب وقبل أن تبلغ البذور نصف حجمها الطبيعى، ويكون ذلك بعد ٤-٦ أيام من التلقيح فى الأصناف الأمريكية التى تؤكل ثمارها وهى كبيرة، وبعد فترة أقل من ذلك فى الأصناف المصرية التى تؤكل ثمارها وهى صغيرة. وأيًا كان الصنف المزروع .. فإن تأخير حصاد الثمار عن مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك يؤدى إلى سرعة تليفها، خاصة فى الجو الحار. ولذا .. فإن الحصاد يجرى يوميًا فى الجو الحار، وكل يومين فى الجو الدافئ، وكل ٤-٥ أيام فى الجو البارد. ونظرًا لأن الأزهار تتكون يوميًا؛ لذا فإن الثمار تتفاوت فى الحجم عند الحصاد، مما يستدعى ضرورة تقسيمها إلى رتب مختلفة.

تكون صفات الجودة لقرون البامية عالية نسبيًا فى اليوم الرابع من تفتح الزهرة، وتزداد جودة الثمار حتى اليوم السادس، ثم تنخفض حتى اليوم العاشر إلى الثانى عشر، وبعد ذلك تكون القرون متليفة ولا تصلح للاستهلاك. ويكون المحصول الصالح للتسويق والقيمة الغذائية للقرون أعلى ما يمكن عند حصاد القرون بين اليوم السادس والتاسع من تفتح الأزهار. هذا مع العلم بان الثمار الصغيرة جدًا تكون عشبية الطعم grassy (عن Salunkhe & Kadam ١٩٩٨).

ويؤدى تأخير حصاد البامية عن الموعد المناسب للنضج الاستهلاكى إلى ضعف النمو والإزهار التالى. وقد تأكد ذلك من دراسات Harvey (١٩٣١) الذى قام بقطع البراعم قبل تفتحها بأربع وعشرين ساعة، وقطع الثمار بعد تفتح الأزهار بأربع وعشرين ساعة، أو ٤-٥ أيام، أو ١٠-١٢ يومًا فى معاملات مختلفة، ووجد علاقة عكسية واضحة بين نمو الثمار والنمو الخضرى. وكان التأثير المضعف للإثمار على النمو الخضرى أقوى فى مراحل النمو الثمرى الأولى عما بعد ذلك.

كما تبيّن من دراسات Perkins وآخرين (١٩٥٢) أن لنضج بذور البامية تأثيرًا مثبطًا قويًا على نمو النبات، حيث توقف تكوين ثمار جديدة إلى أن اكتمل تكوين ونضج البذور فى القرون التى تركت بدون حصاد. وتميزت هذه النباتات التى تركت فيها القرون بدون حصاد بأن إثمارها كان فى موجات، وذلك بسبب توقف النمو الخضرى لحين نضج القرون الجديدة المتكونة. هذا .. بينما استمرت النباتات التى حصدت ثمارها وهى صغيرة فى النمو، وإنتاج ثمار جديدة. ولهذا السبب يجب حصاد جميع القرون التى تتخطى مرحلة النضج المناسبة للاستهلاك والتخلص منها، وعدم تركها على النبات.

وتعرف القرون التى تخطت مرحلة النمو المناسبة للاستهلاك بأن أطرافها لا تتقصف - ولكن تلتوى - عند محاولة ثنيها بالأصابع.

وبينما تحصد الثمار لأجل التصنيع بدون أعناق، فإن ثمار محصول الاستهلاك الطازج تزال منها الأعناق يدويًا بالسكين.

ونظرًا لوجود بعض الأشواك على قرون البامية، فإن استعمال القفازات عند الحصاد قد يكون ضروريًا لمن يكون لديهم حساسية منها.

كما يفيد ارتداء القائمين بالحصاد قمصان بأكمام طويلة فى حمايتهم من الأشواك الكثيرة التى توجد بنموات البامية الخضرية، والتى قد تسبب للبعض منهم حساسية جلدية.

ويصل المحصول الجيد للبامية التى تحصد لأجل الاستهلاك الطازج حوالى ٤,٢ طنًا للفدان، بينما يصل محصول بامية التصنيع إلى حوالى ٤,٧ طنًا للفدان (Lamont ١٩٩٩).

التداول

يجب تداول البامية بعد الحصاد بحرص شديد لأن أى كدمات أو جروح تحدث بها أثناء التداول تتحول فى خلال ساعات قليلة إلى اللون الأسود. ولهذا السبب يتعين ارتداء القائمين بعمليات الحصاد والتداول قفازات قطنية ناعمة.

الغسيل

قد يمكن غسيل البامية بالرش أو بالغمر فى الماء فى أحواض، ويوصى باستعمال ماء مضاف إليه الكلورين الحر بتركيز ٧٥-١٠٠ جزء فى المليون، مع ضرورة التخلص من الماء الزائد على سطح الثمار بعد الغسيل.

التدريج

يتعين تدريب القائمين بعملية الحصاد على تدريج ثمار البامية أثناء حصادها، واستبعاد المتليفة منها (وهى التى تخطت مرحلة النمو المناسبة للحصاد) أولاً بأول.

وتدرج البامية - فى الولايات المتحدة - إلى ٣ أحجام، كما يلى:

١ - فاخرة fancy .. وهى التى لا يزيد طولها عن ٩ سم.

٢ - المختارة بعناية Choice .. وهى التى يتراوح طولها بين ٩، و ١١ سم.

٣ - الضخمة Jumbo .. وهى التى يزيد طولها عن ١١ سم، ولكنها تكون مازالت غضة.

التعبئة فى عبوات المستهلك

يفيد تعبئة القرون فى أغشية مثقبة فى خفض الفقد الرطوبى، وتجنب إصابتها بالأضرار الفيزيائية.

التبريد المبدئى

يؤدى ترك قرون البامية فى سلال كبيرة لمدة ٢٤ ساعة بعد الحصاد - دون تبريد - إلى فقدها لجزء كبير من لونها الأخضر.

ونظرًا لسرعة تدهور البامية بعد الحصاد – بسبب ارتفاع معدل تنفسها – فإنه يتعين سرعة تبريدها مبدئيًا إلى ١٥°م للتخلص من حرارة الحقل. ولا يوصى بالتبريد الأولى باستعمال الماء المثلج لأنه قد يحدث أضرارًا وتبقعات بالثمار، ويفضل بدلاً عن تلك الطريقة إجراء التبريد الأولى تحت تفريغ، علمًا بأن ذلك يتطلب بلّ الثمار بالماء قبل تعريضها للتفريغ للحد من فقدها للرطوبة (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

التخزين

تعتبر البامية من الخضروات السريعة التلف؛ ولذا فإنها لا تخزن عادة إلاّ لفترات قصيرة لحين تحسن الأسعار. وأهم مظاهر فقد الجودة فى قرون البامية بعد الحصاد، هى: الذبول، وفقد الغضاضة، وتحلل الكلورفيل.

التخزين البارد العادى

يمكن تخزين ثمار البامية لمدة ٧–١٠ أيام بحالة جيدة فى حرارة ١٢,٥°م، ورطوبة نسبية ٩٠–٩٥٪ بشرط أن تكون الثمار بحالة جيدة أصلاً قبل بداية التخزين. وتعتبر الحرارة المنخفضة ضرورية لخفض معدل تنفس الثمار، والرطوبة العالية ضرورية لمنع انكماشها.

وتتعرض قرون البامية للإصابة بأضرار البرودة إذا انخفضت حرارة التخزين إلى أقل من ١٠°م، وأعراض ذلك هى: ظهور تغيرات فى اللون، مع تحلل القرون، وتكوّن نقر سطحية بها. ويزداد ظهور النقر بدرجة كبيرة إذا تعرضت الثمار لدرجة الصفر المئوى لمدة ثلاثة أيام. ولا يجوز وضع الثلج على الثمار أو خلطة بها؛ لأن ذلك يؤدى إلى تكوّن بقع مائية بها (عن Lutz & Hardenburg ١٩٨٦).

ويجب عدم تخزين البامية مع الثمار المنتجة للإثيلين، مثل الكنتالوب، والموز، والتفاح، وذلك نظرًا لحساسيتها للغاز.

التخزين فى الهواء المعدل والمتحكم فى مكوناته

تفيد تعبئة البامية فى أغشية مثقبة – بما يسمح برفع نسبة ثانى أكسيد الكربون إلى

ما بين ٥٪، و ١٠٪ – فى زيادة فترة احتفاظها بجودتها أثناء التخزين لمدة أسبوع إضافى، إلاّ أن زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون عند تلك الحدود يؤدى إلى ظهور طعم غير مرغوب بالقرون.

وقد فقدت قرون البامية التى خزنت فى ٥٪ أكسجين + ١٠٪ ثانى أكسيد الكربون على ١٠ ±١°م قدرًا أقل من وزنها، واحتفظت بمحتواها من المواد الصلبة والكلورفيل بدرجة أكبر، وكانت لزوجة الهلام النباتى فيها أعلى، مقارنة بتلك التى خزنت فى الهواء العادى فى الحرارة ذاتها. كذلك قلّ فى الثمار المخزنة فى الهواء المتحكم فى مكوناته التغير نحو الصلابة toughness، والتليف fibrousness، والتحلل الميكروبى، وإنتاج الإثيلين (Baxter & Waters ١٩٩٠أ). كما احتفظت القرون المخزنة فى الهواء المتحكم فى مكوناته بمحتواها من السكريات، والبروتينات الذائبة، والأحماض الأمينية بدرجة أكبر، وكان فقدها لكل من حامض الستريك والماليك والأسكوربيك أقل مما فى الثمار التى خزنت فى الهواء العادى على درجة الحرارة ذاتها (Baxter & Waters ١٩٩٠ب).

التصدير

يشترط القانون أن تكون ثمار البامية الخضراء المصدرة طازجة، وسليمة، ونظيفة، ومتماثلة الصنف والحجم فى الطرد الواحد، وغير مشوهة، وخالية من أى مادة غريبة، وألاّ يتجاوز طول الثمار الملساء المستديرة أو المضلعة عن ٥ سم. أما الأصناف التى بها أشواك .. فيجب ألا يتجاوز طول ثمارها ٣ سم. ويسمح بتجاوز هذه الأطوال بنسبة لا تزيد عن ١٠٪ فى الطرد الواحد، كما يسمح بالتجاوز فى الأوزان الصافية فى الطرد الواحد بنسبة لا تزيد على ٢٪. ويحدد القانون أنواع العبوات التى يجوز استخدامها ومواصفاتها. تبطن العبوات بورق البارشمنت المثقوب للتهوية، وتعبأ الثمار بكيفية تملأ فراغ العبوة بحيث تكون ثابتة وغير مضغوطة.

الأمراض والآفات ومكافحتها

يذكر Ziedan (١٩٨٠) أن البامية تصاب فى مصر بالأمراض التالية:

المرض	المسبب
عفن الجذر الفيوزارى	*Fusarium solani*
الذبول الطرى	*Pythium spp.*
عفن الجذور	*Rhizoctonia solani*
	Sclerotium rolfsii
الذبول الفيوزارى	*Fusarium oxysporum*
نيماتودا تعقد الجذور	*Meloidogyne ssp.*

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

من الضرورى .. إعطاء عناية كبيرة لمكافحة الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور فى حقول إنتاج البذور، وأهم هذه الأمراض هى ما يلى (عن George ١٩٨٥).

المرض	المسبب
لفحة اسكوكيتا Ascochyta blight	*Ascochyta abelmoschii*
عفن الثمار Fruit rot	*Choanephora cucurbitarum*
عفن الجذور الفيوزارى Fusarium root rot	*Fusarium solani*
	Glomerella cingulata
	Rhizoctonia solani
فيرس التفاف أوراق البامية Okra leaf curl virus	
الموازيك Mosaic	

الذبول الفيوزارى

يسبب الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* مرض الذبول الفيوزراى فى كل من البامية والقطن. وتظهر الأعراض – فى البداية – على صورة اصفرار وتقزم، يتبعه ظهور أعراض الذبول والتفاف الأوراق ثم موت النبات. وتشاهد الحزم الوعائية فى القطاع الطولى لساق وجذر النبات المصاب كخيوط سوداء قاتمة. ويمتد هذا التلون فى كل الساق تقريبًا فى الإصابات الشديدة.

ويعيش الفطر المسبب للمرض فى التربة، ويصيب النبات عن طريق الجذور، وينتقل إلى أى مكان وبأى طريقة تنتقل بها التربة المصابة. ويناسب ظهور وانتشار المرض مجال حرارى يتراوح بين ٧ و ٣٨°م، ولكن الدرجة المثلى هى ٢٥°م.

هذا .. ولا توجد وسيلة فعّالة لمكافحة المرض. ويفضل عدم زراعة البامية فى الحقول التى تظهر بها الإصابة لمدة ست سنوات للحد من انتشار وتكاثر الفطر (Chupp & Sherif ١٩٦٠).

البياض الدقيقى

يسبب الفطران *Erysiphe cichoracearum*، و *Leveillula taurica* مرض البياض الدقيقى فى البامية وعدد من النباتات الأخرى. تظهر بقع دقيقية بيضاء على سطحى الورقة السفلى والعلوى، وعلى أعناق الأوراق والسيقان، تؤدى إلى اصفرار الأوراق ثم جفافها، ونقص المحصول، وضعف نمو الثمار. وتنتشر الإصابة تدريجيًا من الأوراق الكبيرة فى قاعدة النبات إلى الأوراق الصغيرة. تنتقل جراثيم الفطر بواسطة الهواء. ويناسب الجو الحار الجاف المرض، ويكافح بالرش بالمبيدات الفطرية المناسبة، مثل: ميلكورب سوبر، أو نمرود بتركيز ٠,١٥٪ لأى منهما.

أعفان الجذور والذبول الطرى

تسبب أعفان الجذور، والذبول الطرى مجموعة من الفطريات، منها: *F. solani*، و *Phytophthora* spp.، و *Pythium* spp.، و *Rhizoctonia solani*، و *Macrophomina phaseolina*. وجميعها تعيش فى التربة، وتنقل غالبيتها مع البذور (Tindall ١٩٨٣).

فيرس موزايك واصفرار العروق

يصيب فيرس موزايك واصفرار العروق Yellow Vein Mosaic Virus نباتات البامية مسببًا اصفرار عروق الورقة بدرجة ملحوظة، مع بعض الاصفرار فى النصل الذى يصبح غليظًا وصغيرًا. ينتقل الفيرس ميكانيكيًا، وبالذبابة البيضاء من النوع *Bemisia tabaci*. ويكافح بمقاومة الذبابة البيضاء الناقلة له.

نيماتودا تعقد الجذور

تعد نيماتودا تعقد الجذور بأنواعها الرئيسية *Meloidogyne incognita*، و *M. javanica*، و *M. arenaria* من أخطر الآفات التى تصيب البامية لتفضيل النيماتودا لها من جهة، ولأن المجال الحرارى المناسب لإنتاج البامية هو ذاته المجال المناسب لازدهار وتكاثر تلك الأنواع النيماتودية.

تؤدى الإصابة إلى اصفرار الأوراق السفلى ثم جفافها، مع تقزم النباتات، وظهور عقد (ثآليل) كبيرة فى جذورها.

وتكافح نيماتودا تعقد الجذور بمراعاة ما يلى:

١ – تبادل زراعة البامية والمحاصيل الأخرى الشديدة القابلية للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور – مثل الباذنجان، والطماطم، والقرعيات، والفاصوليا واللوبيا – تبادل زراعتها مع المحاصيل المقاومة لها مثل النجيليات.

٢ – بسترة التربة بالتشميس Solarization، أو تعقيمها بالتيلون Telone، أو ببروميد الميثايل.

٣ – معاملة البذور بمعلق ١٠٪ من كسب بذور الخروع caster cake مخلوطًا بجراثيم الفطر *Paecilomyces lilacinus*، وزراعتها فى تربة معاملة بالمعلق ذاته كانت تلك المعاملة أكثر فاعلية فى مقاومة النيماتودا وزيادة محصول البامية عند إضافة كسب بذور الخروع إلى التربة بمعدل طنين للهكتار (٨٤٠ كجم للفدان) أو المعاملة بالكاربوفيوران carbofuran بمعدل ٢ كجم مادة فعالة للهكتار (٨٤٠ جم للفدان) (Rao وآخرون ١٩٩٧). كذلك أفادت فى مكافحة النيماتودا معاملة التربة بأوراق الخروع مع الفطر *P. lilacinus* (Walia وآخرون ١٩٩٩).

الحشرات والعناكب

تصاب البامية بالمن، ودودة ورق القطن، والدودة القارضة، والعنكبوت الأحمر.

كما تصاب البامية بديدان اللوز (الأمريكية، والشوكية، والقرنفلية) التى تصيب القطن أيضًا، يتراوح طول الحشرة الكاملة (فراشة صغيرة الحجم) من ٨ مم فى الشوكية

إلى ١,٦ مم فى الأمريكية. تضع الفراشات بيضها على النباتات التى تتغذى على رحيق أزهارها. وتتغذى اليرقات الصغيرة بعد فقس البيض على النموات الخضرية للقمة النامية، والبراعم الزهرية، والأزهار، ثم تحفر داخل الثمار. ومن عادة اليرقة الانتقال من ثمرة إلى أخرى حتى أن اليرقة الواحدة قد تتلف من ٤-٥ ثمار. وعند اكتمال نمو اليرقة .. تخرج من أنفاقها وتزحف على النباتات لكى تصل إلى التربة حيث تعذّر بها. ونظرًا لأن هذه الحشرات تعد من أخطر آفات القطن فى مناطق مختلفة من العالم، لذا .. فإن الاهتمام يوجه نحو مقاومتها فى هذا المحصول أولا (حماد وعبد السلام ١٩٨٥). كما يمكن مكافحة ديدان اللوز فى البامية باستعمال المبيدات الحشرية المناسبة قبل الإثمار. ولكن لا يجوز استعمال هذه المبيدات بعد ذلك نظرًا لأن البامية تحصد يوميًا أو كل يومين فى الجو الحار.

ونظرًا لأن تعقير البامية يؤدى إلى تكاثر ديدان اللوز مبكرًا؛ مما يزيد من شدة إصابة نباتات القطن بها، فقد حرم القانون المصرى (رقم ٢٠ لسنة ١٩٢١) تعقير البامية، وهى عملية يلجأ إليها بعض المزارعين لإنتاج محصول مبكر فى بداية الموسم.