الفصل الاول

إنشاء البيوت المحمية (الصوبات)

١ – ١ : اقتصاديات الزراعة المحمية

يحقق إنتاج الخضر فى الزراعات المحمية عائدًا اقتصاديًا مجزيًا للمستثمرين فيها ، برغم أن تكلفة إنتاج الخضر فى الصوبات تزيد عن تكلفة إنتاجها فى الحقول المكشوفة . وترجع هذه الزيادة بالدرجة الأولى إلى ضخامة رأس المال المستثمر فى إنشاء الصوبات ، بالإضافة إلى مصاريف تشغيلها وصيانتها . ويتوقف مقدار الزيادة فى تكلفة الإنتاج والعائد الذى يمكن أن يتحقق من الزراعات المحمية على العوامل التالية .

١ – عدد الصوبات التى يتم تشغيلها فى الوقت الواحد ، أى مساحة البيوت المحمية .

٢ – حجم الصوبات المستخدمة .

٣ – نوع الهيكل الذى تصنع منه الصوبات (الخشب – الحديد – الألومنيوم – مواسير المياه المجلفنة) .

٤ – نوع الغطاء المستخدم (الزجاج – الألياف الزجاجية Fiber glass – رقائق البلاستيك) .

٥ – مدى توفر أجهزة التبريد والتدفئة ، ومدى الحاجة إليهما .

٦ – درجة التحكم الآلى فى الأجهزة المختلفة بالصوبات .

٧ – المحاصيل والأصناف المزروعة .

٨ – موسم الإنتاج ، ومقدار المنافسة التى يتعرض لها المحصول المنتج من الزراعات المكشوفة .

٩ – مدى الطلب على المحصول المنتج فى الأسواق الخارجية للتصدير .

وبرغم كل هذه العوامل ، فإن الزراعات المحمية تكون ضرورة لا غنى عنها تحت الظروف التالية :

١ – فى المناطق الباردة (شمال خط عرض ٣٥ شمالًا ، وجنوب خط عرض ٣٥ جنوبًا) خلال فصل الشتاء بهذه المناطق ، حيث يستفاد من التدفئة الصناعية بالبيوت المحمية فى إنتاج الخضر فى فترة يستحيل خلالها إنتاج الخضر فى الزراعات المكشوفة .

٢ – فى المناطق الشديدة الحرارة صيفًا ، كما فى دول الخليج العربى ، حيث تستخدم البيوت المُبرّدة فى إنتاج بعض محاصيل الخضر التى يستحيل إنتاجها خلال نفس الفترة فى الزراعات المكشوفة .

أما فى المناطق المعتدلة ، كمصر والدول ذات الظروف الجوية المشابهة ، فإنه يمكن الاستفادة من الغلة العالية لوحدة المساحة من الزراعات المحمية فى تحقيق عائد أكبر بزيد كثيرًا عما يمكن تحقيقه فى الزراعات المكشوفة إذا ما أخذت العوامل السابقة جميعها فى الاعتبار .

١ – ١ – ١ : تأثير عدد الصوبات التى يتم تشغيلها فى آن واحد (مساحة البيوت المحمية) على تكلفة الإنتاج

قام باسيلى (١٩٨٦) بحساب تكاليف إنشاء وتشغيل وصيانة الصوبات البلاستيكية فى مصر على أساس أسعار ١٩٨٦ ، وعلى أساس أن الصوبة الواحدة التى تبلغ مساحتها ٥٠٠ متر مربع (حوالى ٩ × ٦٠ م) تتطلب المكونات المبينة فى جدول (١ – ١) ، ثم شرع فى حساب التكلفة السنوية للمتر المربع الواحد من الصوبة ، آخذًا فى الاعتبار تكاليف الإنشاءات ، وفائدة رأس المال والزراعة والتشغيل والصيانة ، وعلى أساس أن سعر المكونات المتبقية بعد انتهاء عمرها الافتراضى هو ١٠٪ من سعر شرائها ، فوجد أن تكلفة المتر المربع الواحد تتناقص من ١٥,١٥ جنيهًا عند تشغيل صوبة واحدة إلى ٧,٥١ جنيهًا عند تشغيل ١٦ صوبة فى آن واحد ، كما هو مبين فى جدول (١ – ٢) . ويرجع هذا التناقص إلى أن العديد من مكونات التكلفة ، سواء فى الإنشاءات أم فى الزراعة أم التشغيل أم الصيانة تبقى ثابتة ، أو تزيد قليلًا مع زيادة أعداد الصوبات .

جدول (١ – ١) : المكونات اللازمة للصوبة البلاستيكية الواحدة وتكلفتها (حسب أسعار ١٩٨٦) وعمرها الافتراضى .

المكونات	التكلفة (جنيه مصرى)	العمر الافتراضى (سنة)
الهيكل الحديدى المجلفن (قطر المواسير ١,٥-٢ بوصة)	٣٥٠٠	٧
الأبواب والشبابيك	٧٠٠	٥
الغطاء البلاستيكى ($\frac{1}{4}$ طن)	٧٥٠	٣-٢
الرى الداخلى (مواسير ونقاطات)	٢٥٠	٥
معدات الرى (مرشحات، خزانات، طلمبات ... إلخ)	٦٠٠	٦
منشآت (مخزن ومأوى)	٥٠٠٠	٢٠

جدول (١ – ٢) : تأثير عدد الصوبات التى يتم تشغيلها فى آن واحد على التكلفة السنوية للمتر المربع .

عدد الصوبات التى يتم تشغيلها فى آن واحد (مساحة ٥٠٠ متر مربع لكل منها)	التكلفة السنوية للمتر المربع (جنيه مصرى)
١	١٥,١٥
٢	١٠,٠٤
٨	٨,٥٤
١٦	٧,٥١

ويرى نصار (١٩٨٩) أن تكلفة الإنتاج للمتر المربع الواحد من الصوبات البلاستيكية تصل إلى ٧٠ جنيهًا مصريًا عند تشغيل صوبة واحدة فقط ، وتنخفض هذه القيمة تدريجيًا بزيادة المساحة المزروعة لتصل إلى ٤ جنيهات للمتر المربع الواحد عند تشغيل ٤٠ صوبة في آن واحد ؛ أي عند زراعة حوالي خمسة أفدنة (أي ٢,١ هكتار) من البيوت الفمية وبذلك .. فإن أقل مساحة يمكن زراعتها بأكبر عائد ممكن هي خمسة أفدنة من الصوبات ، على أن يكون ذلك مصاحبًا بمساحة إضافية مزودة بنظام الري بالتنقيط لزراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة في الجو البارد ، وعلى أن تكون المساحة المخصصة للأنواع المختلفة من الصوبات والأنفاق على الوجه التالي :

١ – تنشأ الصوبات المفردة single tunnels الكبيرة (أبعاد ٩ × ٥٠ متر ، وبارتفاع ٣,٢ مترًا) على ثلث المساحة المخصصة للصوبات .

٢ – تنشأ الصوبات الاقتصادية economic tunnels ، أو walking tunnels الصغيرة (أبعاد ٤ × ٤٠ مترًا ، وبارتفاع ٢ متر) على ثلثي المساحة المخصصة للصوبات .

٣ – تخصص ١ – ٢ صوبة من الصوبات الاقتصادية لاستعمالها كمشاتل ، وهذه تغطى صيفًا بشباك التظليل .

٤ – تبلغ المساحة الإضافية المزودة بنظام الري بالتنقيط لزراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة نحو ثلثي المساحة الإجمالية المخصصة للصوبات .

١ – ١ – ٢ : تأثير نوع الصوبات وطريقة إدارتها وتشغيلها على تكلفة الإنتاج

يلخص نصار (١٩٨٩) العوامل التي تنبغي مراعاتها عند إنشاء وتشغيل الصوبات البلاستيكية للحصول على أكبر عائد من الاستثمار فيما يلي :

١ – تكلفة نظام الري : يكون الري في الزراعات الفمية عادة بطريقة التنقيط ، بالإضافة إلى الحاجة لنظام الري بالضباب من أعلى النباتات في ظروف خاصة . وبينما تبلغ تكلفة المتر المربع لنظام الري بالتنقيط نحو ٦٠ قرشًا (أسعار ١٩٨٩) عند إقامة نظام الري على مساحة فدان واحد ، فإنها تنخفض إلى ٣٥ قرشًا فقط عند إقامة شبكة الري على مساحة خمسة أفدنة .

٢ – تكلفة هيكل الصوبات والبلاستيك ، بما في ذلك التهوية الميكانيكية ، مع مراعاة أهمية إنشاء أنواع مختلفة من الصوبات ، نظرًا لضرورة تنويع المحاصيل المزروعة من ناحية ، ولأن بعض المحاصيل لا تكون زراعتها اقتصادية في أنواع معينة من الصوبات من ناحية أخرى .

٣ – تكلفة المعدات ، مثل : الجرار ، والمحاريث ، وخزان (تانك) المبيدات .

٤ – تكلفة مبنى الإدارة والمخازن وخزان المياه (تؤخذ تكلفة خزان المياه في الاعتبار عند الاعتماد على ماء النيل ، نظرًا لضرورة تخزين المياه قبل السدة الشتوية . أما عند الاعتماد على المياه الجوفية ، فلا حاجة لخزان المياه) .

٥ – ضرورة تنويع المحاصيل المزروعة (٣ – ٤ محاصيل) بغرض توزيع تكاليف الزراعة على أكثر من محصول ، وكذلك تنويع مصادر الدخل ، وفي ذلك نوع من الضمان والأمان في حالة فشل الزراعة لأحد المحاصيل . ويتطلب ذلك زراعة أكثر من صوبة ، كما يتطلب إنشاء أكثر من نوع من

الصوبات لمناسب كل محصول ، فتقام الأنفاق الاقتصادية (٤ × ٤٠ مترًا بارتفاع ٢ متر) لإنتاج الفلفل ، والطماطم ، والشمام ، والأنفاق المفردة الكبيرة (٩ × ٥٠ مترًا بارتفاع ٣,٢٠ مترًا) لإنتاج الخيار ، والشمام . فلا يجوز مثلاً إنتاج الفلفل فى الأنفاق المفردة الكبيرة ، لأن تكلفة المتر المربع بها تكون أعلى مما يمكن معه استغلالها اقتصاديًا بالفلفل . وينطبق نفس الشيء على الطماطم ، لأن أسعارها تكون عادة منخفضة ، وعلى المحاصيل ذات النمو المنخفض مثل الخس ، أما الشمام ، فيمكن إنتاجه بصورة اقتصادية فى كل من الأنفاق الكبيرة والأنفاق الاقتصادية . ومن جهة أخرى .. فإن الخيار لا يمكن زراعته إلا فى الأنفاق المفردة الكبيرة .

٦ – يجب – كما سبق الذكر – توفير مساحة إضافية مزودة بنظام الرى بالتنقيط لتغطيتها بالأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، وزراعتها بالطماطم أو غيرها من المحاصيل .

٧ – يجب تزويد المساحات بين الصوبات بخطوط الرى بالتنقيط ، حيث تتوفر بهذه المساحات حماية جزئية ، ويمكن زراعتها بالطماطم التى يكون إنتاجها داخل الصوبات غير اقتصادى ، حتى لو وصل الإنتاج إلى ٧٠ – ٨٠ طنًا للفدان ، وذلك بسبب انخفاض سعر الطماطم .

٨ – أما التدفئة ، فإنها غير ضرورية تحت الظروف المصرية ، نظرًا لأن الجو لا يكون شديد البرودة ، ولأنها مكلفة للغاية ، فالمتر المربع الواحد من الصوبات المفردة الكبيرة يتكلف ستة جنيهات للتدفئة فقط . وهذه الزيادة الكبيرة فى تكلفة الإنتاج لا تغطيها الزيادة التى تحدث فى المحصول – والتى تكون فى حدود ١٦٪ فى الخيار ، ونحو ١٠٪ فى الشمام – إلّا إذا كانت هناك تعاقدات مسبقة لتوريد محصول مرتفع الثمن فى وقت معين من السنة يقل فيه الإنتاج بسبب انخفاض درجة الحرارة ، كما هو الحال خلال الفترة من ديسمبر إلى فبراير .

٩ – كذلك فإن التبريد غير ضرورى تحت الظروف المصرية ، نظرًا لاعتدال درجة الحرارة صيفًا ، لكن يتطلب الأمر توفير نظام جيد للتهوية يمنع الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة داخل الصوبات .

ولقد أظهرت دراسة اقتصادية أجرتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية على الزراعة المحمية بدولة الكويت ارتفاع العائد من إنتاج الخيار فى ظل كافة أنواع البيوت ، فى حين لم يتحقق ذلك بالنسبة للطماطم إلا فى البيوت البلاستيكية غير المدفأة وغير المبردة حتى أن فترة استرداد رأس المال تراوحت من ٢,١ – ٣,١ سنة بالنسبة للخيار فى الوقت الذى تراوحت فيه هذه الفترة بالنسبة للطماطم من ٨,٥ إلى ١٦ سنة . كما أثبتت الدراسة إمكانية إنتاج الشليك دون دعم ، أما الباذنجان والفلفل فقد احتاجا إلى الدعم الحكومى لتصبح زراعتهما ذات جدوى اقتصادية للمزارعين (سالم ١٩٨٥) .

٢ – ١ – ٣ : تأثير الأصناف المزروعة وإنتاجيتها على تكلفة الإنتاج

لا تزرع بالصوبات عادة إلّا أصناف خاصة من الخضروات ، معظمها من الهجن ذات الإنتاجية العالية . وبرغم أن هذه الهجن تكون مرتفعة الثمن بدرجة كبيرة ، إلا أنه يشيع استخدامها فى الزراعات المحمية للأسباب الآتية :

١ – يزيد إنتاج هذه الأصناف داخل البيوت المحمية ، عنه خارجها .

٢ – تؤدى الإنتاجية العالية لهذه الأصناف إلى خفض نسبى فى تكاليف إنتاج الطن الواحد من المحصول ، نظرًا لتوزيع تكاليف زراعة المتر المربع الواحد من الصوبة على كمية أكبر من المحصول .

٣ – لا يشكل الثمن المرتفع لتقاوى هذه الأصناف نسبة كبيرة من تكلفة تشغيل المتر المربع من الصوبة ، نظرًا لارتفاع هذه التكلفة أصلًا .

وبالمقارنة .. فإن هذه الأصناف يقل استخدامها فى الزراعات المكشوفة ، نظرًا لأن ثمن تقاويها يشكل نسبة كبيرة من تكاليف الإنتاج تحت هذه الظروف ، ولأن محصولها – فى الزراعات المكشوفة – لا يزيد كثيرًا عن محصول بعض الأصناف الأخرى الأقل تكلفة .

هذا .. وتتضاعف إنتاجية وحدة المساحة من محاصيل الخضر المختلفة عدة مرات فى الزراعات المحمية ، بالمقارنة بالإنتاجية فى الحقول المكشوفة . ويتوقف ذلك على المحصول المزروع ، وعدد مرات زراعته فى نفس المساحة تحت نظامى الزراعة المحمية والمكشوفة . ويوضح جدول (١ – ٣) مقارنة بين إنتاجية عدد من الخضروات فى الصوبات بإنتاجيتها فى الزراعات المكشوفة وبرغم أن الأرقام الخاصة بالزراعات المحمية فى الجدول هى متوسطات لعدد من المزارع المالية داخل الصوبات بأريزونا ، إلا أنها لا تختلف كثيرًا عن إنتاجية الخضر المحمية المزروعة فى الأرض مباشرة .

جدول (١ – ٣) : إنتاجية عدد من الخضروات فى الزراعات المحمية بالمقارنة بإنتاجيتها فى الزراعات المكشوفة .

الخضر	المحصول الكلى فى الحقول المكشوفة[1] (طن /هكتار /سنة)	الانتاج فى الزراعات المحمية		
		المحصول فى الزرعة الواحدة (طن/ هكتار)	عدد الزرعات فى السنة	المحصول الكلى (طن / هكتار /سنة)
البروكولى	١٠,٥	٣٢,٥	٣	٩٧,٥
الفاصوليا	٦,٠	١١,٥	٤	٤٦,٠
الكرنب	٣٠,٠	٥٧,٥	٣	١٧٢,٥
الكرنب الصينى	-	٥٠,٠	٤	٢٠٠,٠
الخيار	٣٠,٠	٢٥٠,٠	٣	٧٥٠,٠
الباذنجان	٢٠,٠	٢٨,٠	٢	٥٦,٠
الخس[2]	٥٢,٠	٣١,٣	١٠	٣١٣,٠
الفلفل	١٦,٠	٣٢,٠	٣	٩٦,٠
الطماطم	١٠٠,٠	١٨٧,٥	٢	٣٧٥,٠

(١) الأرقام المبينة هى متوسط إنتاجية هذه المحاصيل فى الحقول المكشوفة بالولايات المتحدة الأمريكية
الهكتار = ١٠٠٠٠ متر مربع = ٢,٣٨ فدان .
(٢) الخس المشار إليه هو من الأصناف الورقية الصغيرة الحجم التى تحصد بعد حوالى خمسة أسابيع من الشتل فى الزراعات المحمية .

وللمقارنة .. أوردنا جدول (١ – ٤) الذى يُبيّن متوسط إنتاجية الخيار والطماطم فى الزراعات المحمية بدولة الإمارات العربية المتحدة ، والذى يبقى فيها المحصول بالأرض مدة أربعة أو خمسة أشهر للخيار والطماطم على التوالى . ويتضح من هذا الجدول أن متوسط إنتاجية الفدان الواحد فى الزراعات المحمية يتراوح من ٥٠ – ٧١ طنًا فى الخيار ، ومن ٤٤ – ٥٢ طنًا فى الطماطم ، وهو بلا شك يزيد كثيرًا عن متوسط إنتاجية هذه المحاصيل فى الحقول المكشوفة ، والذى قدر فى مصر عام ١٩٨٨ بنحو ٧,٠٣ ، و ١٠,٤٩ أطنان للفدان من المحصولين – على التوالى (الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، وزارة الزراعة ، جمهورية مصر العربية ١٩٨٩) . وقد تعمدنا وضع خط تحت كلمة متوسط حتى تكون المقارنة سليمة ، فلا تبغى مقارنة متوسطات الإنتاج فى أى من طريقتى الزراعة بأرقام الإنتاج القياسية فى الطريقة الأخرى .

جدول (١ – ٤) : إنتاجية الخيار والطماطم فى الزراعات المحمية بدولة الإمارات العربية المتحدة (طن/هكتار) .

المحصول	شركة العين لانتاج الخضراوات(أ)		مركز مزيد التجريبى(ب)	
	الموسم الشتوى(جـ)	الموسم الصيفى(د)	الموسم الشتوى(جـ)	الموسم الصيفى(د)
الخيار : الأصناف ذات الثمار الطويلة :	١٧٠	١٥٠	١٥٠(هـ)	أقل قليلا(هـ)
الأصناف ذات الثمار القصيرة من طرز بيت ألفا :	١٤٠	١٢٠		
الطماطم	١٢٥	١٠٥	١١٠	أقل قليلا

(أ) المصدر : إبراهيم (١٩٨٦) .
(ب) المصدر : عواد (١٩٨٦) .
(جـ) يبدأ الموسم الشتوى فى يناير وينتهى فى يونيو .
(د) يبدأ الموسم الصيفى فى يوليو وينتهى فى ديسمبر .
(هـ) متوسط عام للأصناف الطويلة والقصيرة الثمار .

١ – ١ – ٤ : أهمية الزراعة المحمية كوسيلة للتوسع الرأسى فى إنتاج الخضر

قدّر Collins & Jensen (١٩٨٣) المساحة الإجمالية للزراعات المحمية فى الصوبات المجهزة بوسائل التحكم الكامل فى العوامل البيئية على مستوى العالم كله عام ١٩٨٣ بنحو ١٦٠ ألف إيكر (الإيكر يساوى فدانًا تقريبًا) وقد كان معظم هذه المساحة فى اليابان ، وهولندا ، والاتحاد السوفيتى ، ودول أوروبا الشرقية ، وإيطاليا . وعنى عن البيان أن إنتاج الزهور ونباتات الزينة يشغل نسبة جوهرية من هذه المساحة . ويتضح من ذلك التقدير مدى ضآلة مساحات الزراعات المحمية على مستوى العالم . وحتى لو أضيف لذلك التقدير ضعف ذلك الرقم – أى نحو ٣٢٠ ألف فدان – من الزراعات المحمية فى الصوبات البلاستيكية غير المجهزة أو المجهزة جزئيًا – بوسائل التحكم فى العوامل البيئية ، فإن الرقم الإجمالى يبقى أقل من نصف مليون فدان ، وهو لا يشكل سوى نسبة ضئيلة للغاية من إجمالى المساحة المخصصة لإنتاج الخضروات على مستوى العالم . وبذلك .. فإن الزراعات المحمية لم

يكن لها حتى الآن دور بارز فى مجال التوسع الأفقى فى إنتاج الخضر على مستوى العالم ، ولا شك أن ذلك يرجع إلى العاملين التاليين :

١ – عدم مناسبة نظام الزراعة المحمية لإنتاج العديد من الخضروات الهامة ، مثل : الخضر الجذرية ، والدرنية ، والبصلية وغيرها .

٢ – توفر المناخ المناسب والأرض الصالحة لزراعة الخضر فى الحقول المكشوفة فى عدد كبير من دول العالم .

فإذا ما أخذنا هذين العاملين فى الاعتبار ، فإنه يمكن القول بأن الزراعة المحمية يمكن أن تلعب دورًا بارزًا فى مجال التوسع الرأسى فى بعض الخضروات فى بعض الدول . ومن أهم الخضروات التى تحقق نجاحًا كبيرًا فى الزراعات المحمية : الخيار ، والفلفل ، والفاصوليا ، والطماطم ، وعيش الغراب . وهى الخضروات التى يمكن القول بأنها تشغل حاليًا الغالبية العظمى من المساحات المزروعة داخل الصوبات . أما أنسب المناطق للتوسع فى الزراعات المحمية ، فهى بلا شك تلك التى لا يتوفر فيها المناخ المناسب أو التربة الصالحة للزراعة ، حيث تقل إنتاجية الخضر فيها كثيرًا فى الزراعات المكشوفة .

أما على مستوى الأفراد أو الشركات ، فإن الزراعة المحمية يمكن أن تحقق عائدًا مجزيًا حتى فى المناطق التى تتوفر فيها الظروف البيئية المناسبة لإنتاج الخضر . فقد رأينا كيف أن إنتاجية الخضر فى الزراعات المحمية تزيد عدة أضعاف عن إنتاجيتها فى الزراعات المكشوفة ، وبذلك يمكن أن تساهم الزراعة المحمية فى مجال التوسع الرأسى فى مجال إنتاج الخضر على مستوى الدولة ، كما يمكن أن تحقق عائدًا اقتصاديًا مجزيًا للمشتغلين بها إذا توفرت لديهم الخبرة اللازمة ، وإذا ما أخذت العوامل التى سبق ذكرها فى الاعتبار . ولا شك أن من أهم الخبرات التى ينبغى توفرها لذلك تلك التى تكون فى مجال التعرف على الآفات ومكافحتها ؛ لأن بعض الآفات يزيد انتشارها كثيرًا داخل البيوت ، عن الزراعات المكشوفة بسبب ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة النسبية بها أكثر مما فى الجو الخارجى ، لكن ذلك يمكن التغلب عليه بوضع برنامج محكم للوقاية من الآفات قبل إنتشار الإصابة بها . أما القول بأن الزراعات المحمية يمكن أن تتسبب فى انتشار آفات لم تكن معروفة فى الدولة ، فهو قول مردود عليه ، لأن هذه الآفات لا يمكنها الانتشار أصلًا فى الحقول المكشوفة لعدم ملاءمة الظروف البيئية بها ، فضلًا عن أنه ليس ثمة أسهل من رفع غطاء الصوبة لتصبح الظروف البيئة بها جزءًا من البيئة الخلية التى لا تناسب انتشار هذه الآفات .

هذا . ومن الخطأ الحكم بعدم جدوى الزراعات المحمية فى المناطق ذات الجو المعتدل لمجرد أن الظروف الجوية بها تسمح بالزراعات المكشوفة ، لأن إنتاجية الخضروات فى الصوبات تزيد عدة أضعاف عن إنتاجيتها فى الحقول المكشوفة حتى فى مثل هذه المناطق . ولا يرجع ذلك فقط إلى التربية الرأسية لنباتات الخضر فى الزراعات المحمية ، بل يتعداه إلى توفر ظروف مثلى بالبيئة المحيطة بالنبات تجعل النمو النباتى أنشط وأغزر ، والمحصول أكبر ، وهو الأمر الذى لا يتحقق فى الزراعات المكشوفة تحت أفضل الظروف للنمو . ويكفى لتوضيح ذلك الفرق مقارنة حجم أوراق نباتات الخيار أو الطماطم فى الزراعات المحمية بتلك التى تكون تحت أفضل الظروف للنمو فى الزراعات المكشوفة . أما على مستوى الدولة ، فإن الزراعة المحمية يمكن أن تساهم فى مجال التوسع الرأسى فى إنتاج

الخضروات ، بشرط أن يكون التوسع فى إنشاء البيوت المحمية فى مناطق الاستصلاح الجديدة ذات الغلة المنخفضة أصلًا ، والتى يمكن مضاعفة إنتاجيتها عدة مرات عن طريق الزراعات المحمية .

١ - ٢ : أنواع البيوت المحمية

يطلق اسم البيوت المحمية أو الصوبات green houses على المنشآت المستخدمة فى زراعة النباتات لحمايتها من الظروف البيئية غير المناسبة ويشترط فى هذه المنشآت أن تكون أسقفها مرتفعة بما يكفى للسير داخلها، وبذلك فإنها تميز عن الأحواض المدفأة والباردة . وتختلف البيوت المحمية فى أشكالها وفى المواد التى يصنع منها هيكلها والأغطية التى تستخدم فيها ، وقد تكون مدفأة أو غير مدفأة ، كما قد تكون مزودة أو غير مزودة بأجهزة التبريد ووسائل التحكم فى نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى جو البيت . هذا هو التعريف المعروف للبيوت المحمية فى الولايات المتحدة ، وهو نفسه التعريف المستخدم فى هذا الكتاب . أما فى أوروبا ، فيطلق اسم glass house على المنشآت التى تدفأ صناعيًا ، واسم green house على المنشآت التى لا تدفأ صناعيًا وتلك التى تدفأ قليلًا .

هذا .. وقد تكون البيوت المحمية مستقلة أو مفردة single ، أى غير متصلة detached ، وقد تكون متصلة connected ببعضها البعض . ويطلق على أى مجموعة من البيوت المحمية المتجاورة ، سواء أكانت متصلة ، أم غير متصلة اسم مجمع بيوت محمية green house range .

١ - ٢ - ١ : الأشكال الهندسية للبيوت المحمية المفردة

تتعدد الأشكال الهندسية المعروفة للبيوت المحمية بدرجة كبيرة . ويتوقف اختيار الشكل الهندسى المناسب على عدد من العوامل ، منها موقع البيت بالنسبة للمبانى المجاورة ، ومدى استواء أو انحدار الأرض المقام عليها البيت ، وشدة الإضاءة فى الجو الخارجى . هذا .. ويؤثر الشكل الهندسى على نوع الهيكل الذى يصنع منه البيت والأغطية التى تستخدم فيه . ومن أهم الأشكال الهندسية المعروفة للبيوت المحمية ـ مرتبة ترتيبًا تنازليًا حسب درجة نفاذيتها لطاقة الإشعاع الشمسى ـ ما يلى (شكل ١ - ١) :

١ - القبة الكروية spherical dome : وهذا النوع من البيوت المحمية لا يستخدم إلّا فى المناطق التى يسودها جو مليد بالغيوم مع إضاءة شمسية ضعيفة فى معظم أيام السنة ، حيث يسمح هذا التصميم الهندسى بنفاذ أكبر قدر من أشعة الشمس . وهو لا يصلح إلا للبيوت المفردة .

٢ - الشكل المكافئ الدورانى الزائدى المقطع Hyperbolic paraboloid : وهو كالسابق يسمح بنفاذ نسبة عالية من أشعة الشمس طوال ساعات النهار ، ويستخدم بصفة خاصة فى المناطق البعيدة عن خط الاستواء ، حيث تقل شدة الإضاءة كثيرًا ، كما لا يستخدم إلا فى البيوت المفردة .

٣ - الشكل النصف أسطوانى Quonset : يستخدم كسابقيه فى البيوت المفردة فقط ، وهو منفذ لقسط كبير من أشعة الشمس خلال معظم ساعات النهار . ويعد هذا الشكل أكثر الأشكال شيوعًا فى البيوت البلاستيكية المفردة .