مقدمة

إن الدعوة إلى زراعة أسطح المنازل والمدارس والجامعات والمؤسسات الحكومية ودور العبادة وأي أرض يصعب زراعتها لأمر يستحق الاهتمام لما يحققه من أهداف بيئية، وأهداف صحية، وأهداف زراعية، وأهداف اجتماعية تنموية، وأهداف ونتائج اقتصادية.

فالأهداف البيئية تتمثل في الاستفادة من بعض المخلفات الزراعية مثل: قش الأرز، وأوراق الموز، وغيرها من البقايا النباتية، وكذلك المخلفات الصناعية مثل: نشارة الخشب، وصوف خبث المعادن، والفوم، ومصاصة القصب وطينة مرشحات مصانع السكر، وغيرها في الزراعة وتجنب حرقها. كما أن تنظيف أسطح البنايات المختلفة من المهملات المتنوعة يؤدي إلى التخلص من الفئران والحشرات الضارة. وفي حالة الزراعة على الأرض فإن أنظمة الزراعة بدون تربة تؤدي إلى عدم تلوث التربة والمياه من خلال الاستخدام الأمثل للأسمدة الكيماوية وعدم وصول أي بقايا منها إلى الماء الأرضي.

إن زراعة أسطح المنازل والمدارس والمباني الحكومية تقلل من ظاهرة الاحتباس الحراري الذي يحيط بكوكب الأرض ومنها المدن التي نعيش فيها، وهو ما جعل دولاً كثيرة تنعم في الخضرة والنماء لكثرة الأمطار المتساقطة عليها مثل ألمانيا وفرنسا تقوم بزراعة أسطح مبانيها لتعظيم الاستفادة منها وتحويلها إلى أماكن خضراء تسهم في التقليل من خطر الاحتباس الحراري. ففي ألمانيا تم زراعة مساحات كبيرة من أسطح مبانيها الحكومية بلغ حوالي ١٤ مليون متر مربع عام ٢٠٠٧ أي ما يعادل حوالي ٣٣٣٣ فداناً أضيفت إلى المساحة المزروعة هناك. وتقوم بلدية باريس في فرنسا بوضع خطة للوصول إلى زراعة مليون متر مربع على أسطح مبانيها الحكومية حتى عام ٢٠١٢، حققت منها حتى الآن ٦٥ ألف متر مربع بعد الانتهاء من زراعة أسطح وزارة المالية. وهناك دول أخرى تعمل في هذا المجال لتخفيف حدة الاحتباس الحراري [١].

والأهداف الصحية تأتي من زيادة المساحة الخضراء في المدن وإضافة رئة طبيعية لتنقية

(١) ملحق رقم (١).

الهواء من ملوثات الجو حيث يمكن لكل ٢٠ متراً مربعاً مزروعة من السطح أن تزيل حوالي ١٠٠ جم من الملوثات الموجودة في الهواء الجوي سنوياً، مما ينقي هواء المدن ويقلل الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي، كما تؤدي زراعة الأسطح إلي زيادة نسبة الأكسجين وتقليل نسبة ثاني أكسيد الكربون، حيث إن زراعة متر ونصف مربع من السطح تؤدي إلي إنتاج كمية أكسجين تكفي لتغطية الاحتياجات التنفسية لشخص واحد لمدة عام كامل، هذا بالإضافة إلى الحصول على غذاء صحي آمن.

والأهداف الزراعية تتحقق من استغلال أماكن غير مستغلة وغير ذات قيمة من الناحية الزراعية والاستفادة منها في الإنتاج الزراعي، إنتاج بعض الاحتياجات الغذائية من الخضر ونباتات الزينة التصديرية في قلب المدن المكتظة بالسكان، زيادة مساحة الأراضي التي يمكن استغلالها زراعياً وذلك بتوفير المساحات التي تزرع بالخضر ونباتات الزينة وزراعتها بالمحاصيل الاستراتيجية مثل القمح والذرة والمحاصيل الزيتية.

أما الأهداف الاجتماعية والتنموية فتتمثل في إيجاد فرص عمل للشباب وربات البيوت كمشروعات زراعية صغيرة حيث يمكن دخول بعض أصحاب الحرف في تصنيع بعض النماذج الجديدة والمبتكرة التي تستخدم في الزراعة بدون تربة على أسطح المنازل والمؤسسات التعليمية وفي الشرفات إلى جانب ظهور صناعة جديدة خاصة بأسمدة المزارع اللاأرضية. ومن ضمن هذه الأهداف توطيد العلاقات بين السكان والترابط بين سكان العمارات المتجاورة من خلال التعاون والتشاور في كيفية استغلال الأسطح في الزراعة، وكذلك التبادل السلعي والتجاري التكاملي فيما بينهم لما ينتجونه من محاصيل. كما أن موضوع زراعة أسطح المنازل يهيئ عمل وتصميم ما يمكن تسميته حدائق الأسطح، حيث يمكن عمل برجولات تمتد عليها نباتات الزينة لتجميل الأسطح وجذب السكان إلى الأسطح وتحويلها إلي منتديات يمكن أن تكون مكاناً للتعارف بين سكان العمارات وبعضهم، وكذلك تعمل للحفاظ علي المتغيرات المناخية والأشعة فوق البنفسجية المؤثرة على سكان الطوابق العليا.

وأخيراً فإنه لا يمكن تحقيق كل هذه الأهداف بدون جدوي وأهداف اقتصادية والتي تظهر من العائد المادي الذي يمكن أن تدره هذه المشروعات على أصحابها وعلى

الدخل القومي من خلال الإنتاج المرتفع من وحدة المساحة المنزرعة [١]. كذلك التوفير في استخدام المياه المطلوبة للري والتغذية مقارنة بالزراعة التقليدية مع إمكانية استخدام مياه ذات درجة ملوحة لا تصلح للزراعة التقليدية. هذا بالإضافة إلى توفير في كميات الأسمدة المستخدمة في إنتاج نفس وحدة المحصول مما يقلل من التكاليف الاقتصادية للإنتاج.

إن الزراعة بدون تربة على أسطح المنازل والمدارس والجامعات والمؤسسات الحكومية ودور العبادة تحتاج إلى دعم فني في مجال أدوات الزراعة ومحاليل التغذية وطريقة الزراعة والعناية بالنباتات ، ولذا فإن الأمر يحتاج إلى:

- توفير نماذج وأدوات الزراعة بدون تربة سهلة الفك والتركيب ونقلها من مكان إلى آخر.
- تجهيز الأسمدة المعدنية والعضوية المناسبة ليستخدمها من يرغب بدون عناء.
- عمل كتيبات صغيرة ونشرات فنية للشرح والتبسيط لطرق الزراعة وعمليات الخدمة لكل محصول.

إن نجاح الفكرة وانتشارها مرتبط بتوفير مقومات نجاحها من الأدوات ومحاليل التغذية والنشرات الفنية، وهو ما سوف نبذل فيه كل الجهد ونأمل أن يتحقق بإذن الله. وفي هذا الإطار فإن للدكتور أيمن فريد أبو حديد رئيس مركز البحوث الزراعية ، والدكتور أسامة أحمد البحيري ومعاونوه بالمعمل المركزي للمناخ جهوداً ملموسة في نشر فكر وثقافة زراعة أسطح المنازل بطرق الزراعة بدون تربة وأنظمة الهيدروبونكس.

إننا نبدأ بهذا الكتاب ليكون دليلاً ومعلماً ومساعداً للمبتدئين الراغبين في استثمار الوقت والجهد في زراعة ما هو متاح من مساحات في الشرفات وعلى أسطح المنازل والمدارس والجامعات وغيرها من الأماكن التي يمكن أن نحولها إلى حدائق وارفة ومزارع مثمرة ونتحول نحن إلى سواعد عاملة وأسر منتجة.

إن هذا الكتاب هو تبسيط واختصار لكتابنا "الزراعة وإنتاج الغذاء بدون تربة" ، وهذا التبسيط والاختصار يقدم المعلومات الأساسية التي يحتاجها غير المتخصصين من

(١) ملحق رقم (٢) .

ربات البيوت وتلاميذ المدارس والجامعات والشباب الباحث عن فرصة عمل، ونتمنى أن يحقق الكتاب طموحات كل من يرغب في الدخول في هذا المجال.

إن الزراعة بدون تربة لكل شبرٍ على أرض مصر يمكن أن يزرع لهو حلم يراودنا ونتمنى أن نراه واقعاً ملموساً بفضل العاملين المخلصين من أبناء هذا الوطن.

فهيا معاً

نزرع أسطح المنازل والمدارس والمباني الحكومية ، نزرع لنُنتج غذاءً صحياً آمناً ، نزرع أي مكان يمكن زراعته ولا يُزرع ، نزرع لنكتفي ذاتيا من الغذاء إن شاء الله

تحريراً في ٢٩ ربيع الأول ١٤٢٩هـ

الموافق ٦ إبريـــــل ٢٠٠٨ م

المؤلفان

أ.د. سمير عبدالوهاب أبوالروس

أ.د. محمد أحمد شـــــــريف

محتويات الكتاب

مقدمة ٥
محتويات الكتاب ٩
الفصل الأول- مدخل إلى علم الزراعة اللاأرضية
- نبذة تاريخية ١٥
- أنواع المزارع اللاأرضية ١٦
- لماذا الزراعة اللاأرضية أو الهيدروبونكس؟ ١٨
- ماذا عن الزراعة في مصر؟ ٢٠
- المزارع اللاأرضية في مصر ٢٢
- تطبيقات على الزراعة اللاأرضية ٢٣
- لماذا الزراعة على أسطح المنازل والمدارس والجامعات والمباني الحكومية؟.. ٢٣
الفصل الثانى- عناصر التغذية الضرورية لحياة النبات
- مقدمة ٢٩
- عناصر التغذية الأساسية وأهميتها للنبات ٢٩
- التشخيص المبدئي لحالة نقص العنصر الغذائي في النبات..... ٣٤
الفصل الثالث- الأسمدة ومحاليل التغذية
- مقدمة ٤١
- المحلول المغذى ٤١
- الشروط الواجب توافرها في المحلول المغذى ٤٢
- تركيز العناصر في المحلول المغذى ٤٢
- كيف يمكنك تحضير المحلول المغذى؟ ٤٣
- المحلول المغذي المركز ٤٥
- خطوات تحضير المحاليل المغذية من الأسمدة التجارية ٤٦
- أمثلة لما يمكن أن يكون عليه تركيب المحاليل المغذية ٤٧
- ملاحظات مهمة على المحاليل المغذية ٥٦

- ضبط تركيز المحلول المغذي ٥٩
- ضبط رقم حموضة المحلول المغذي ٦٠

الفصل الرابع - الزراعة في المحاليل المغذية

- مقدمة ٦٥
- مزارع المحاليل المغذية الساكنة ٦٥
- مزارع المحاليل المغذية المتدفقة ٧٦
- مزراع الأغشية المغذية ٧٩
- مزارع الأنظمة المختلطة من المحاليل الساكنة والأغشية المغذية ٨٨
- المزارع الهوائية..... ٩٧
- ذوي الاحتياجات الخاصة والزراعة بأنظمة الهيدرونيكس ٩٩
- تربية الأسماك مع أنظمة الزراعة بالهيدرونيكس..... ١٠١

الفصل الخامس- الزراعة في البيئات الصلبة

- مقدمة ١٠٥
- مميزات مزارع البيئات الصلبة ١٠٥
- الشروط الواجب توافرها في مادة بيئة النمو الصلبة ١٠٥
- أهم البيئات التي يمكن استخدامها في مصر ١٠٦
- نماذج الزراعة في البيئات الصلبة ١١٠

الفصل السادس- الزراعة في بيئات الألياف

- مقدمة ١٣٣
- مزارع الصوف الصخرى..... ١٣٣
- مزارع صوف الخبث المصرى ١٤٢
- الزراعة في ألياف الفوم ١٤٥
- الزراعة المستوية..... ١٤٧
- الزراعة في بالات قش الأرز ١٤٩

الفصل السابع- اختيار النباتات وزراعتها على أسطح المنازل

- مقدمة ١٥٥

- الأوعية المستخدمة في إنتاج الشتلات ١٥٧
- البيئات المستخدمة في إنتاج الشتلات ١٥٩
- إنتاج الشتلات ١٥٩
- زراعة الشتلات في المكان المستديم للزراعة اللاأرضية ١٦٠
- **زراعة نباتات الخضر** ١٦١

الطماطم – الخيار – الشمام – الخس – البروكلي – الفلفل – الباذنجان – الكرنب – القنبيط – الخرشوف – القلقاس – البسلة – الفاصوليا – اللوبيا – السبانخ – الملوخية – الباميا – الفراولة – الجزر – البصل – الثوم – الجرجير – الكرفس – البقدونس .

- **زراعة نباتات الزينة والنباتات الطبية والعطرية** ١٨٥

الورد – القرنفل – الإقحوان – البيجونيا – الكانا – الجلاديولس – زهرة النرجس – الأوركيديا – الريحان – النعناع البلدي – حصى اللبان – الزعتر – البردقوش – داليا – دراسينا – كف الكنجرو – حنك السبع – السوسن.

- **زراعة محاصيل الفاكهة** ١٩٩

الموز – العنب – الخوخ – الجوافة – الليمون الأضاليا

- **زراعة نباتات الأعلاف الخضراء** ٢٠٠
- **إنتاج النبتات الصغيرة للخضر (أطفال الخضراوات)** ٢٠٠

الفصل الثامن – مقاومة الآفات والأمراض

- مقدمة ٢٠٥
- الآفات الشائعة في الزراعة اللاأرضية وكيفية التحكم فيها ٢٠٦
- الطرق العامة المتبعة للتحكم في الحشرات ٢١١
- الأمراض الشائعة في الزراعة اللاأرضية وكيفية التحكم فيها ٢١٢
- المشاكل الفسيولوجية التي يتعرض لها النبات وتمهد للإصابة بالأمراض . ٢١٣
- الميكروبات المسببة للأمراض ٢١٤
- التحكم في انتشار الأمراض ومقاومتها ٢١٥

- مقاومة بعض الأمراض والحشرات باختيار النباتات المناسبة للزراعة مع بعضها..... ٢١٩
الملاحق..... ٢٢٣
المراجع ٢٥٣