مقدمـــة

تلعب الزراعة دوراً هاماً وحيوياً فى حياة الأفراد والمجتمعات والدول، حيث يعتمد الأفراد فى غذائهم وكسائهم على ماتنتجه الزراعة من منتجات زراعية، كما أن الإنتاج الزراعى يعتبر ركيزةً من ركائز الدخل القومى وأساسًا للاستقرار والأمن والأمان والسيادة للمجتمعات والدول، حيث من الثابت على مر العصور أن من لايملك قوته لايملك حريته ولا إرادته.

ومصر من الدول الزراعية التى حباها الله بشريان للحياة يشق أرضها من أقصى الجنوب إلى أقصى الشمال منتجا الغذاء لها ولجيرانها عبر قرون مضت، وكان ذلك من أسباب طمع الغزاة والمستعمرين لاحتلال مصر، والآن- وللأسف الشديد- نجد أن هذا الوضع الزراعى المتميز لمصر قد تغير وأصبح الإنتاج الزراعى لايفى بالاحتياجات المحلية إلا فى عدد قليل من المحاصيل مثل الأرز والقطن، ولا يفى بالاحتياجات فى عدد غير قليل منها، مثل الذرة أحد محاصيل الحبوب الاستراتيجية، الذى يصل عدم الإكتفاء الذاتى فيه إلى حوالى ٢٠ ٪ بينما يصل العجز إلى أكثر من ٧٠ ٪ لمحصول آخر أكثر استراتيجية مثل القمح ونفس الوضع بالنسبة لمحصول آخر مثل العدس، ويرجع هذا الخلل فى الوضع الزراعى ونقص الناتج المحلى من الغذاء إلى عدم التوازن بين الأرض المنتجة للغذاء والسكان الذين يعيشون عليها ويقتاتون منها، والسبب فى ذلك يعود إلى أن معدل استصلاح واضافة أراضى زراعية جديدة منتجة لايتمشى مع معدل الزيادة فى السكان، فمعدل زيادة السكان- مثلا- فى الفترة من ١٩٦٠- ١٩٧٠ كان فى حدود ٢٧ ٪ قابلها ١,٧ ٪ زيادة فى مساحة الأراضى الزراعية، وهو نفس المعدل تقريبا فى الفترة من سنة ١٩٧٠- ١٩٨٠، بينما تحسن الوضع قليلا فى الفترة من سنة ١٩٨٠- ١٩٩٠ حيث كانت الزيادة فى عدد السكان حوالى ٣٠,٦ ٪ فى مقابل ١٨ ٪ زيادة فى مساحة الأراضى الزراعية، وعدم التوازن هذا مرجعه التكاليف المرتفعة لعمليات الاستصلاح، مع قلة الاستثمارات الموجهة إلى قطاع الزراعة بشكل عام وعمليات الاستصلاح بشكل خاص، بالإضافة إلى محدودية الموارد المائية المتاحة، ومع كل

ذلك فإنه قد تم إضافة حوالى ٢مليون فدان من الأراضى الجديدة المستصلحة منذ قيام ثورة يوليو ١٩٥٢إلى مساحة الأراضى الزراعية وأصبح جملة هذه المساحة يتأرجح حول رقم ٧,٥ مليون فدان ومطلوب منها أن تفى باحتياجات ٦٠ مليون نسمة، أى أن نصيب الفرد لايتعدى ٠,١٣ من الفدان فى حين أن الفرد يلزمه فى حدود ٠,٢٥ من الفدان «٠,٥ فدان مساحة محصولية» حتى يتحقق له الاكتفاء الذاتى، أى أننا فى حاجة إلى ضعف مساحة الأرض الزراعية المتاحة حاليا «لتصبح فى حدود ١٥ مليون فدان» حتى يتحقق لنا هذا الاكتفاء الذاتى، فكيف لنا بهذا الآن ؟ ليس من حيث الأرض المستصلحة فحسب، لكن أيضا من حيث الموارد المائية ،التى لاتكفى، بل وتتناقص بزيادة الطلب عليها عاماً بعد عام، ويتضح ذلك من معرفة نصيب الفرد من المياه من ٢٥ عاماً والذى كان حوالى ١٧٠٠م٣ سنة ١٩٧٠ فأصبح ١٠٠٠م٣ سنة ١٩٩٠، والمتوقع أن يصل إلى ٧٥٠م٣ سنة ٢٠٠٠

إن دولاً كثيرةً من العالم تعانى من نفس مشكلة نقص الغذاء نتيجة لنقص الأراضى الصالحة للزراعة، وتحاول جاهدة الخروج من أزمتها باتباع تكنولوجيا الزراعة الحديثة واستنباط الأصناف عالية الإنتاج «وتساعد الهندسة الوراثية وزراعة الأنسجة على تحقيق هذا الهدف بشكل كبير» وهذا يتطلب زيادة المدخلات من الأسمدة والمبيدات والمياه والطاقة وهو مايسمى بالتوسع الرأسى أو التكثيف الزراعى للحصول على أعلى إنتاج ممكن من وحدة المساحة، ومصرتسير أيضا فى هذا الاتجاه، إلا أن للتكثيف الزراعى حداً أو سقفاً يسمى حد الإنتاج الحرج Critical Production وهذا الحد يجب ألاّ نتعداه «وأحيانا يكون من المفضل عدم محاولة الوصول إليه» ، حيث يؤدى الإنتاج حول هذا الحد إلى آثار سلبية تتمثل فى نقص التنوع البيولوجى وتدهور البناء الأرضى وزيادة معدل التلوث للأراضى والمياه والأغذية مما يؤدى إلى أن نحرم أنفسنا ونحرم الأجيال القادمة من أهم موارد الحياة، الأرض والمياه.

إن وجود المشكلة بهذه الصورة المعقدة يستوجب إيجاد طرق بديلة للزراعة تحقق

بعض الأهداف المفتقدة والعلاقات المتضاربة بين عناصر الإنتاج من الأرض والماء والأسمدة والمبيدات والإنتاج نفسه، ولقد وجد العالم نفسه أمام خيار مأمون للزراعة دون الحاجة إلى الأرض الخصبة، بل يسير جنباً إلى جنب معها بكفاءة عالية لاستخدام المياه والأسمدة والمبيدات، وتقليل حدوث التلوث للتربة والمياه، ومع كل هذا إنتاج أعلى محصول ممكن من أنواع النباتات المنزرعة، وهذا الخيار يعرف بالزراعة اللاأرضية، أو الزراعة بدون تربة.

والزراعة اللاأرضية أو الزراعة بدون تربة تعتبر علمًا وفنًا من علوم وفنون الزراعة الحديثة، فهى علم من حيث أنها تتخذ من أساسيات الأراضى بشكل عام وعلم تغذية النبات بشكل خاص أساسًا لها، وفنًا لأنها تتميز بمرونة كبيرة فى التصميم والابتكار لنماذج الزراعة التى يمكن استخدامها، والزراعة اللاأرضية أو الزراعة بدون تربة يعنيان شيئاً واحداً، ويشملهما مصطلح واحد بالانجليزية Soilless Culture وذلك اختصاراً للترجمة الأساسية وهى Soilless Agriculture وتنقسم الزراعة بدون تربة إلى قسمين أساسين من طرق زراعة .

القسم الأول : هو الزراعة في المحاليل المغذية Solution culture والذى يعرف بالهيدروبنكس Hydroponics .

القسم الثانى : هو الزراعة فى البيئات الصلبة التى تقوم مقام التربة وتعرف بـ Solid Aggregates culture وداخل كل قسم من هذه الأقسام العديد من الأنظمة التى تتفاوت فى قدرتها وكفاءتها على إعطاء أعلى محصول ممكن، فمثلا نباتات الطماطم التى تعطى ١١٣ طناً/ إيكر «الإيكر= ٠,٩٦ من الفدان» عند زراعتها فى البيت موس Peat-bag تعطى ١٤٢ طناً / إيكر عند زراعتها بنظام الأغشية المغذية Nutrient Film Technique ويصل هذا المحصول إلى ٢٦٠ طناً/ إيكر عند زراعتها فى الصوف الصخرى Rockwool .

لماذا هذا الكتاب ؟

كان اللافت للنظر- لأول وهلة- عند استعراض أهم الدول التى تتبنى استخدام طرق الزراعة اللاأرضية كوسيلة للإنتاج الزراعى لنباتات الخضر وزهور القطف

بصفة أساسية، أن تكون هولندا هى تلك الدولة التى لم تكن تعرف هذا النوع من الزراعة قبل ٢٠ عاماً مضت، ففى سنة ١٩٧٥ كانت المساحة المنزرعة بها لاتزيد عن ٢,٥ إيكر، ارتفعت إلى ٧٥٠ إيكر سنة ١٩٨١ ثم إلى ٢٤٠٠ ايكر سنة ١٩٨٣ ثم قفزت هذه المساحة إلى ٥٣٠٠ إيكر سنة ١٩٨٧ لتصل إلى مايزيد عن ١٥٠٠٠٠ إيكر الآن ولتحتل الصدارة بين دول العالم فى استخدام طرق الزراعة اللاأرضية، وفى فرنسا كانت المساحة المنزرعة بطرق الزراعة اللاأرضية سنة ١٩٧٠ تتراوح مابين ١,٢ – ٢,٤ إيكر وصلت إلى أكثر من ١٠٠٠ إيكر سنة ١٩٨٥، هذا إلى جانب أن هناك دولاً أخرى كثيرة تستخدم هذه النظم وإن كانت لا تتوافر الآن أحدث إحصائيات المساحات المنزرعة بها، ومع ذلك ففى إحصاء لهذه المساحات سنة ١٩٨٤ كانت هذه المساحات حوالى ١٥٠٠ إيكر فى اليابان، ٢٠٠ إيكر فى إنجلترا، ١٠٠ إيكر فى استراليا، ١٠٠ إيكر فى إسرائيل، ٧٥ إيكر فى كندا، ٥٠٠ إيكر فى دول مختلفة من العالم من بينها الكويت وأبوظبى والسعودية «بأيد وخبرات أجنبية» لكن بالتأكيد ليس من بينها مصر، بالرغم من أننا أحوج ما نكون إلى الحصول على الغذاء بأى وسيلة غير القروض والمعونات، ولربما تكون الزراعة بدون تربة هى إحدى الطرق التى يمكن اتباعها لإنتاج الغذاء فى أى مكان فى مصر، حيث يمكن أن توجد هذه الزراعات اللاأرضية حيث لاتوجد الأرض الخصبة ، وبالتالى تستخدم فى الصحراء، على أى أرض غير صالحة للزراعة أو الاستصلاح ، ليس هذ فحسب، بل إن إنتاج المحاصيل بها يستهلك كميات من المياه أقل بحوالى ٢٠– ٥٠٪ مما يستهلك فى الزراعات التقليدية، وبنوعية من المياه أقل جودة مثل التى يتم الحصول عليها من معظم الآبار الارتوازية فى مصر، فإذا أضفنا إلى ذلك الكفاءة العالية لاستخدام الأسمدة والحصول على محصول مرتفع لوجدنا أنفسنا مضطرين إلى حمل هذه التكنولوجيا إلى حيز التطبيق دون تأخير، فهل نبدأ من الآن مثلما بدأت هولندا منذ ٢٠ عاماً.

بالاضافة إلى استخدام المزارع اللأرضية على الأراضى غير الصالحة للزراعة، فإن استخدامها فى المنازل يكاد يكون من الأهداف الأولى أيضاً لتقديم هذا الكتاب، حيث يمكن أن نحول منازلنا فى الريف والحضر إلى مصانع للإنتاج

الزراعى باستخدام الزراعة بدون تربة من خلال الزراعة فى الحدائق المنزلية وفى الشرفات وعلى أسطح العمارات، وحتى داخل الشقق التى بها حيز يسمح بالزراعة، وليس الهدف من هذه الدعوة لزراعة المنازل هو زراعة بعض نباتات الزينة لإضفاء الشكل الجمالى والجو الصحى عليها، وإن كان ذلك هدفا مشروعاً- إلا أن الأمر يجب أن يتعدى ذلك إلى زراعة نباتات الخضر بجانب نباتات الزينة والحصول منها على محصول يستخدم فى الاستهلاك المنزلى وما زاد عن ذلك يتم تسويقه ليضيف عائداً اقتصادياً للأسرة، هذا بالإضافة إلى أنه من الممكن إستغلال هذه الطرق كمشاريع للإنتاج الزراعى للشباب الذى ينتظر عدة سنوات حتى الحصول على فرصة عمل، بل إن هذا النوع من الزراعة يمكن أن نطلق عليه الزراعة النظيفة، التى تناسب طبيعة الشباب فى هذه الأيام فلا هى تحتاج إلى فأس أو محراث ولا هو يخوض فى الطين والأوحال بل يمكن أن يجدوا فيها أنفسهم ويطوروا فيها ويبتكروا طرقاً أفضل مما هو معروف وقائم منها الآن مما يعد مساهمة فى تقليص عبء مشكلة البطالة فى البلاد واستغلال أمثل لطاقات الشباب.

إن الإنتاج العالى الذى يمكن الحصول عليه من استخدام أنظمة الزراعة بدون تربة بأقل قدر من الماء والأسمدة وتجنب التلوث للتربة والمياه وحاجتنا الماسة للغذاء والاستغلال الأمثل لطاقات الشباب وربات البيوت هو الذى جعلنا نفكر فى تقديم هذا العلم الجديد إلى كل المهتمين بالزراعة فى مصر والوطن العربى أساتذةً وطلاباً ومزارعين وهواة لفتح آفاق جديدة للزراعة الحديثة والمساهمة فى إنتاج الغذاء والاعتماد على الذات، ويهدف الكتاب فى صورته الحالية إلى أن يكون مرجعًا ومرشداً لكل من يرغب فى اقتحام هذا المجال من كل المستويات لاستخدام هذه النظم فى الزراعة فى المساحات الصغيرة والكبيرة على حد سواء.

من أجل ذلك تم تقسيم محتويات الكتاب إلى ثمانية فصول، يشمل الفصل الأول مدخلاً إلى علم الزراعة اللاأرضية وأنواع المزارع اللاأرضية ومزاياها وعيوبها، وملامح الزراعة فى مصر. أما الفصل الثانى فخصص للتعريف بعناصر التغذية الأساسية والصورة التى يمتص عليها كل عنصر وأعراض النقص والسمية التى تظهر

على النباتات نتيجة نقص التغذية بها أو زيادتها وكيفية العلاج السريع لأعراض النقص بإضافة الكيماويات والأسمدة التى تحتوى على العنصر المسبب للنقص. والفصل الثالث يوضح باختصار كيفية امتصاص وانتقال العناصر من بيئة النمو إلى الجذر ومنه إلى الأوراق. والفصل الرابع خصص للتعريف بالمحاليل المغذية وكيفية تحضيرها من الأسمدة التجارية المتوافرة فى الأسواق والتى تعتبر محور نجاح الزراعة اللاأرضية. والفصل الخامس يشرح بإيجاز طرق الزراعة المختلفة فى المحاليل المغذية والتحويرات المفيدة فى هذا المجال. والفصل السادس يوضح طرق الزراعة فى البيئات الصلبة مثل مزارع الرمل ومزارع الحصى ومزارع لبيئات صلبة أخرى متنوعة منتشرة فى دول كثيرة من العالم، وطرق الرى والتغذية المختلفة بهذه المزارع. بينما يركز الفصل السابع على الزراعة فى بيئات الألياف مثل الزراعة فى بيئات الصوف الصخرى وصوف الخبث المصرى والصوف الزجاجى وألياف الفوم وألياف الأنسجة المحبة للماء. والفصل الثامن خصص للتطبيقات العملية التى يمكن استخدامها فى المنازل وفى الحقول بالإضافة إلى إبراز كيفية دخول المعوقين مجال الزراعة من خلال بعض النماذج المناسبة لإعاقتهم، ولا يقتصر الأمر على ذلك بل يتعداه إلى استخدام هذه المزارع فى تنقية مياه المجارى بطريقة علمية آمنة وإعادة استخدام المياه المنقاه فى الزراعة مرة أخرى.

ونأمل أن يكون هذا الجهد المتواضع إضافةً إلى المكتبة العربية وبابًا من أبوب المعرفة والتطبيق لتكنولوجيا الزراعة وإنتاج الغذاء بدون تربة فى مصر وعالمنا العربى من أجل غد أفضل ومستقبل مشرق إن شاء الله.

والله نسأل التوفيق .....

رمضان ١٤١٥هـ - فبراير ١٩٩٥م

المؤلفـان