الزراعة المائية ودورها في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي

المهندس محمد مصطفى نايف المعايعة

الملخص

هدفت الدراسة للتعرف على الزراعة المائية ودورها في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي واظهرت النتائج ان الزراعة المائية من أهم الوسائل العلمية للبحوث في تغذية النبات بالطريقة التي تجعل جذورها مغمورة في المحلول المغذي ومثبتة بواسطة دعامات التحكم في تهوية المحلول، بتوفير الأكسجين اللازم لتنفس الجذور. نستطيع التحكم في جميع العناصر المغذية والضوء، درجة الحرارة المناسبة ويعتبر المحلول المغذي شبيه بالتربة الخصبة تسمح هذه الطريقة بمعرفة العناصر المعدنية التي يحتاجها النبات في الوسط الطبيعي والضرورية لنموه. للزراعة المائية عدة محاسن بالمقارنة مع الزراعة التقليدية وتتمثل في غياب التقنيات الزراعية والتسميد ونظافة الزراعة أي غياب الأعشاب الضارة وبالتالي تجنب أعمال قطع الأعشاب والاكتفاء بتطهير الأحواض ومنه سهولة إعادة الزراعة ونقص اليد العاملة، يمكن أيضا معرفة كمية المواد المعدنية المستهلكة من طرف النبات، كما نتحصل على منتوج زراعي مبكر، وأوصت الدراسة على إعداد دراسات فنية واقتصادية تفصيلية على المستوي القومي لمشروعات الزراعة المائية، لبحث إمكانات تطبيق تلك التقنية على المستوي القومي، بحيث تعتمد تلك الدراسات في بياناتها علي نتائج التطبيق الفعلي لتلك النظم علي نطاق أوسع من خلال المزارع و محطات الأبحاث الزراعية التابعة لكليات الزراعة و مراكز البحوث الزراعية.، وإعداد دراسات اقتصادية لدراسة العوائد المتحققة من التوسع في الزراعة المائية والمتمثلة في الوفر المتوقع في موارد الانتاج الاقتصادية الزراعية كالأرض والمياه فضلاً عن مستلزمات الإنتاج الأخرى والتي من أهمها الأسمدة، بالإضافة إلى دراسة مخاطر وتكاليف تطبيق تلك التقنية ومقارنته بالعوائد سالفة الذكر.

الكلمات المفتاحية: الزراعة المائية، الاكتفاء الذاتي.

Abstract

The study aimed to identify hydroponics and its role in improving the self-sufficiency rate, and the results showed that hydroponics is one of the most important scientific means for research in plant nutrition in a way that makes its roots immersed in the nutrient solution and fixed by supports controlling the aeration of the solution, by providing the oxygen necessary for the roots to breathe. We can control all the nutrients and light, the appropriate temperature, and the nutrient solution is similar to fertile soil. This method allows us to know the mineral elements that the plant needs in the natural environment and that are necessary for its growth. Hydroponics has several advantages compared to traditional farming, which is represented in the absence of agricultural techniques, fertilization, and the cleanliness of agriculture, i.e. the absence of weeds, and thus avoiding the work of cutting weeds and only cleansing the ponds, including the ease of replanting and the lack of labor. It is also possible to know the amount of mineral substances consumed by the plant, as we get An early agricultural product, and the study recommended the preparation of detailed technical and economic studies at the national level for aquaculture projects, to examine the possibilities of applying this technology at the national level, so that these studies depend in their data on the results of the actual application of these systems on a larger scale through farms and agricultural research stations. Affiliated to the faculties of agriculture and agricultural research centers, and preparing economic studies to study the returns achieved from the expansion of aquaculture, represented in the expected savings in agricultural economic production resources such as land and water, as well as other production requirements, the most important of which are fertilizers, in addition to studying the risks and costs of applying this technology and comparing it. the aforementioned returns.

Keywords: hydroponics, self-sufficiency.

المقدمة:

تعد الزراعة المائية إحدى تقنيات الزراعة الحديثة والمطبقة في كثير من الدول الأوروبية وبعض الدول العربية وبالأخص دول الخليج العربي، وفي ظل الظروف التي تعانيها الزراعة والتي تتمثل في تزايد الضغط علي الموارد الاقتصادية الزراعية بشكل ملحوظ نتيجة التزايد السكاني المستمر، وهو الأمر الذي يؤدي بالتبعية إلي تزايد الطلب علي الغذاء لي تزايد العجز في إنتاج العديد من المحاصيل الغذائية الاستراتيجية، فإن الزراعة المائية تأتي كأحد البدائل المقترحة لعلاج تلك المشكلة من خلال تحسين نسب الاكتفاء الذاتي من أهم المحاصيل الاستراتيجية، وذلك من خلال اقتراح تعديل التركيب المحصولي بالأراضي القديمة والتوسع في مساحات لتحل محل المساحات المنزرعة بأهم محاصيل الخضر والتي يمكن نقلها إلي الأراضي الجديدة وزراعتها من خلال تطبيق تقنية الزراعة المائية. وتعد محاصيل الطماطم و الخيار والفلفل والفراولة من أهم محاصيل الخضر التي يمكن زراعتها زراعة مائية (بدون تربة) علاوة علي غيرها من محاصيل الخضر الأخرى، بحيث يوجه الوفر الحاصل في الموارد الزراعية كالأرض والعمل والمياه ومستلزمات الإنتاج الأخرى والتي من أهمها الأسمدة لزراعة المحاصيل الاستراتيجية سالفة الذكر بالأراضي القديمة وتحقيق نوع من الكتفاء الذاتي في إنتاجها، علاوة علي حزمة من المميزات الأخرى من أهمها خفض العجز في ميزان المدفوعات و توفير قدر لا بأس به من العملة الصعبة لخزينة الدولة من خلال تقليص حجم الواردات من أهم المحاصيل الاستراتيجية محل الدراسة.

مشكلة الدراسة:

يؤدي التزايد السكاني المستمر إلي تزايد الطلب علي الغذاء، وتزايد الضغط علي الموارد الاقتصادية الزراعية وخاصة في الأراضي القديمة،، الأمر الذي يؤدي إلي عجز تلك الموارد بدورها عن إنتاج الغذاء اللازم لتلبية الاحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان، وفي ظل تزايد العجز في إنتاج العديد من المحاصيل الغذائية الاستراتيجية خاصةً محاصيل الحبوب كالقمح، فإن الاستمرار في تطبيق طرق الزراعة التقليدية وبالأخص في

زراعة المحاصيل التي يمكن إنتاجها بتقنيات إنتاجية حديثة ومتطورة مثل العديد من محاصيل الخضر فضلاً عن استمرار انتاجها في الأراضي القديمة بذات التركيب المحصولي سيؤدي إلي تزايد الضغط علي الموارد الاقتصادية الزراعية بتلك المناطق، الأمر الذي يؤدي بشكل مباشر إلي ارتفاع أسعارها وزيادة تكلفة الإنتاج من ناحية، كما يؤدي إلي تزايد العجز في إنتاج تلك المحاصيل الغذائية الاستراتيجية من ناحية أخري، وهو ما يترتب عليه ارتفاع فاتورة واردات تلك المحاصيل وتفاقم العجز في ميزان المدفوعات.

أسئلة الدراسة:

ما دور الزراعة المائية في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي؟

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة للتعرف على الزراعة المائية ودورها في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أنها تقوم على تشخيص أهمية الزراعة المائية ودورها في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي، وعليه تتمثل أهمية الدراسة في شقين:

أولاً: الأهمية العلمية:

- جاءت أهمية هذه الدراسة من أهمية الزراعة المائية ودورها في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي، نظراً لندرة الدراسات التي تبحث في دور الزراعة المائية في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي على حد علم الباحث.
- كما وأن تناول تأثير الزراعة المائية على تحسين الاكتفاء الذاتي سيساهم في تقديم العديد من التوصيات والمقترحات التي تساعد في سهولة اتخاذ القرارات عند الجهات المختصة.

ثانياً: الأهمية العملية:

- ان نتائج الدراسة ستوفر لمتخذي القرار الباحثين والمهتمين بالدراسات معلومات مهمة على الزراعة المالية ودورها في تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي،

كما وستقدم مساعدة للمسؤولين والمعنيين وصناع القرارات والقسم المسؤول للتعرف على الزراعة المائية، وبالتالي تساعدهم في اتخاذ الإجراءات المناسبة من اجل تحسين نسبة الاكتفاء الذاتي.

- كما ويؤمل ان يستفاد من نتائج الدراسة في بعض الدراسات والأبحاث اللاحقة والتي من الممكن أن تتناول نفس الموضوع في أبعاد وأماكن مختلفة، وأن نتائج هذه الدراسة سوف تساعد في الخروج بتوصيات تبين أهمية الزراعة المالية وتحسين الاكتفاء الذاتي.

الإطار النظري:

تعد الزراعة المائية من أكثر طرق الزراعة فعالية في الإنتاج النباتي، ومقارنة بطرق الزراعة الأخرى، فهي أسهل بكثير، حيث يمكن أن تستغل مساحات أصغر، ويمكن استخدامها داخل المنازل أو الحدائق، فهي تعتمد على استخدام الماء الغني بالمغذيات الضرورية لنمو النبات، التي تعد بديلاً للتربة في طرق الزراعة التقليدية، كما أن أهميتها تكمن في استخدامها لزراعة مجموعة كبيرة ومتنوعة من الخضروات، والفواكه، والأعشاب، كما أن الزراعة المائية تساعد على نمو النبات بشكل أسرع وأقل جهداً من استخدام طرق الزراعة في التربة؛ لهذا يزداد الإقبال بشكل كبير على استخدام طرق الزراعة المائية.

الزراعة بدون تربة أو الزراعة في الماء هي مجموعة نظم لإنتاج المحاصيل بواسطة محاليل معدنية مغذية فقط عوضاً عن التربة التي تحتوي على طمي وطين، حيث اكتشف باحثوا فسيولوجيا النبات أثناء القرن الثامن عشر أن النباتات تمتص المغذيات المعدنية الأساسية في صورة أيونات العضوية ذائبة في الماء، وفي العادة تعمل التربة في الظروف الطبيعية كمستودع للمغذيات المعدنية، ولكن التربة نفسها غير ضرورية لنمو النبات، كما تستطيع جذور النباتات أن تمتص المغذيات المعدنية الموجودة في التربة عندما تضاف مياه تقوم بإذابتها، ولذلك لا تكون التربة هامة لنجاح نمو النبات إذا تمت إضافة هذه المغذيات إلى المياه التي يحتاجها النبات بطريقة اصطناعية. ويمكن تنمية

النباتات الأرضية وجذورها منغمسة في محلول معدني مغذى فقط أو في وسط خامل مثل البريت، الفيرموكيوليت، أو الصوف المعدني، والجدير بالذكر أن معظم المحاصيل تنجح زراعتها بنظام الزراعة المائية في حين تتفاوت نسب النجاح من محصول إلى آخر، كما تعد الزراعة بدون تربة إحدى التقنيات الزراعية والتي تم تجربتها وتطبيقها في العديد من الدول الأوروبية والأسترالية والأمريكية بالإضافة للدول العربية.

مميزات الزراعة المائية

يمكن تلخيص أهم مميزات تقنية الزراعة المائية علي النحو التالي:

1- الوفر الحادث في مورد الأرض الزراعية، فالزراعة المائية لا تحتاج إلى تربه كما أنها تصلح للاستخدام في أي مكان حتى داخل المدن فوق أسطح المنازل وفي البلكونات وعلى أسطح المباني الحكومية.

2- تزايد إنتاجية وحدة المساحة في الزراعة المائية عنه في حالة الزراعة التقليدية.

3- الوفر في التسميد من حيث الكمية و التكاليف خاصةً الشديد في أسعار الأسمدة، في ظل الارتفاع حيث يتم توفير ما يقارب من 80 % من تكلفة التسميد بالمقارنة بالزراعة التقليدية نتيجة للاستغلال الأمثل لكل قطرة ماء وإعادة استخدام الماء مرات ومرات وبالتالي يتم تعويض القدر من الأسمدة الذى أمتص بواسطة الجذور فال توجد مشكلة غسيل الأسمدة والتي تحدث نتيجة الري الزائد، بالإضافة إلي عدم وجود مشكلة تثبيت العناصر السماديه بالتفاعل مع مكونات التربة) (نظراً لعدم وجود تربة) وتحويلها الى عناصر غير قابله للامتصاص بواسطة جذور النباتات.

4- المحافظة على البيئة من خلال الإقلال من استخدام الأسمدة الكيماوية، حيث أن زيادة إضافة الأسمدة وهي بالأساس أمالح يؤدي إلى ارتفاع نسبة ملوحة التربة

والإضرار بخواصها وإنتاجيتها على المدي البعيد، بالإضافة إلي أنها قد تتسرب وتختلط بالمياه الجوفية و تلوثها.

5- تزايد الأرباح في حال تطبيق الزراعة المائية عنه في الزراعة المفتوحة، حيث تتم عملية الزراعة المائية داخل بيوت زجاجيه مكيفة الهواء و متحكم في نسبة الرطوبة و الحرارة داخلها بواسطة أجهزة تحكم و بالتالي يمكن الإنتاج في أي وقت من السنة بصرف النظر عن موعد الزراعة في الحقول المفتوحة، و بالتالي فإنه يمكن إنتاج الخضروات في الوقت الذي يكون فيه سعرها مرتفعاً في الأسواق وهذا فضلاً عن ما تتسم به الزراعة المائية في البيوت المحمية من تجنب للمخاطر الجوية المصاحبة للزراعة المفتوحة من أمطار ورياح وعواصف والتي قد تهلك المحصول بالكامل.

أهمية استخدام الزراعة المائية

تساعد الزراعة المائية على تقليل المساحة المستخدمة للزراعة، فهي تحتاج إلى مساحة أقل بكثير مقارنة بالأراضي الزراعية، كما أنها تجعل حجم جذر النبات أصغر؛ لأن البيئة المستخدمة تحتوي على كل العناصر الغذائية الضرورية، لذا لن ينمو جذر النبات للبحث عن العناصر الغذائية، كما هو الحال في التربة، ويوفر ذلك فرصة لزراعة المزيد من النبات في مساحة أصغر. وتساعد الزراعة المائية على تقليل وتجنب العديد من المشاكل التي تحدث أثناء الزراعة التقليدية، مثل الآفات الزراعية، والأعشاب الضارة التي تنمو في التربة، وبالتالي لا تستدعي إلى ضرورة استخدام المبيدات الحشرية، والمواد الكيميائية، وهذا ما يجعل ظروف الزراعة المائية أفضل، ويمكن التحكم بها بسهولة، كما أن ذلك يؤكد على مساهمة الزراعة المائية في الحفاظ على البيئة، وتساهم الزراعة المائية في نمو العديد من المحاصيل الزراعية بسرعة أكبر من الزراعة التقليدية؛ لأن الزراعة المائية توفر الظروف والعناصر الغذائية المناسبة، ويمكن التحكم بها ومراعاة كميتها بشكل أفضل، وتنمو بعض النباتات بشكل أسرع بنسبة 30% أو 50% لبعض المحاصيل، مثل محاصيل الطماطم والخس، فهي تنمو بشكل أسرع باستخدام الزراعة

المائية، وتوفر الزراعة المائية جهداً أقل بكثير من ذلك المبذول في الزراعة التقليدية، حيث لا تحتاج الزراعة المائية إلى حراثة الأرض، ولا تتطلب أدوات وعمالة كثيرة لزراعة الأراضي ذات المساحات الواسعة، ولن يحتاج المزارع للتعامل مع المشاكل التي تعيق البدء بالزراعة، مثل تدهور أو تصحر التربة، وتساهم الزراعة المائية في الحصول على منتجات ذات جودة وقيمة غذائية أعلى بكثير، كما يمكن توفير ظروف بيئية وغذاء مناسب من خلالها لزراعة المحاصيل الموسمية طوال العام، وتحتاج الزراعة المائية كميات مائية أقل بكثير مقارنة بتلك التي تستخدم على مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، حيث أن الماء سيكون متوفرًا للنبات طوال الوقت، كما تعتبر هذه الطريقة حلاً للزراعة في المناطق التي تعاني نقصاً شديداً في المياه.

أنواع الزراعة المائية

فيما يلي توضيح لأهم أنواع الزراعية المائية:

نظام استزراع المياه العميقة

تعتبر واحدة من أسهل وأكثر طرق الزراعة المائية انتشاراً، حيث تستخدم أواني شبكية تحتوي على النبات، وتوضع في خزان عميق يحتوي على المغذيات المشبعة بالأوكسجين، ويتميز هذا النظام بالقدرة على زراعة النباتات مختلفة الأحجام ونمو النباتات بسرعة كبيرة فيه، ولكن قد تواجه هذه الطريقة مشكلة واحدة، وهي أن بعض أنواع النباتات قد تصاب بأمراض جذور النبات، لذا يجب الانتباه لنقاوة ونظافة المياه المستخدمة باستمرار.

نظام تقنية الأغشية المغذية

تعمل أنظمة تقنية الأغشية المغذية عن طريق وضع النبات فوق تيار مائي يحتوي على المواد اللازمة لتغذية النبات دون انقطاع، حيث تصل المواد إلى النبات طوال اليوم، ويتم تثبيت النباتات بواسطة طوق دعم أو سلة نمو، ولا يتم استخدام وسط نمو معيّن لكل نوع من النبات، مما يوفر تكلفة استبدال وسط النمو بعد كل محصول، حيث توضع النباتات في سلة بلاستكية تتدلى منها جذور النبات حتى يصل لها المحلول المغذي،

ولكن ما يعيب هذا النظام هو أنه في حالة انقطاع المحلول بشكل مفاجئ، تجف جذور النبات بسرعة، كما أنه قد يسبب وجود وسط للتغذية حدوث بعض المشاكل أثناء زراعة أنواع معينة من المحاصيل.

نظام الجزر والمد المائي

يستخدم هذا النظام عادةً في الحدائق والبساتين، حيث يتم وضع النبات في وعاء يحتوي على ما يُعرف بالصوف الصخري، أو على البيرلايت، وبمجرد زراعة النبات في الأوعية يصل المحلول المائي إلى ارتفاع أقل من ارتفاع الطبقة العليا لوسط النمو بقليل، وتُستخدم مضخة لها مؤقت (جهاز ضبط الوقت) لضخ المحاليل في أوقات معينة، وبعدد مرات مناسب، كما يُستخدم هذا النظام مع العديد من أنواع النبات خصوصاً النباتات الجذرية، مثل الجزر، ولا ينصح باستخدام هذا النظام مع النباتات ذات الجذور الكبيرة التي قد يكون حجمها أكبر من الوعاء التي وضعت فيه.

نظام التنقيط

يعد هذا النظام من أفضل أنظمة الزراعة المائية، حيث يُستخدم المحلول المائي عبر شبكة من الأنابيب من داخل خزان يحتوي على المحاليل الغذائية، ويقطر هذا المحلول ببطء من الأنابيب إلى وعاء يحتوي على النباتات، ويتميز تصميم هذا النظام بالقدرة على تقديم الكمية التي تحتاجها النباتات من الماء والمغذيات بدقة عالية، ويمكن زراعة العديد من النباتات باستخدام هذا النظام على مساحات واسعة.

نظام أيروبونيكس

يعمل هذا النظام على تعليق النباتات في الهواء، بحيث تكون جذورها مكشوفة ومعرّضة لضباب يخرج من مضخات من الجانبين، ويكون هذا الضباب مشبعاً بالمواد الغذائية المهمة لنمو النبات، ويستخدم هذا النظام كميات أقل من الماء، وتنمو النباتات فيه بسرعة أكبر، ولكن لا يستخدم هذا النظام بشكل واسع، ويتوقع أن يصبح هذا النظام بديلاً سهلاً مناسباً للكثير من أنظمة الزراعة، كما يحتوي النظام على مؤقت يضخ الغازات من بضع ثوان إلى دقيقتين في كل مرة.

نظام الفتيل

يعتبر هذا النظام من أبسط وأقل الأنظمة تكلفة بين الأنواع الأخرى، ولا يتطلب إجراء تصليحات مكلفة في كل مرة، حيث يتم نقل المواد الغذائية من الخزان إلى وعاء يحتوي على النبات، عن طريق الفتائل التي تمتد من المحلول إلى جذر النبات، حيث يتم وضع فتائل مصنوعة من الحبال أو الصوف الصخري، والتي بدورها تمتص المواد، وتقوم بنقلها إلى جذر النبات.

الخاتمة:

النتائج:

الزراعة المائية من أهم الوسائل العلمية للبحوث في تغذية النبات بالطريقة التي تجعل جذورها مغمورة في المحلول المغذي ومثبتة بواسطة دعامات التحكم في تهوية المحلول، بتوفير الأكسجين اللازم لتنفس الجذور. نستطيع التحكم في جميع العناصر المغذية والضوء، درجة الحرارة المناسبة ويعتبر المحلول المغذي شبيه بالتربة الخصبة يعجز تسمح هذه الطريقة بمعرفة العناصر المعدنية التي يحتاجها النبات في الوسط الطبيعي والضرورية لنموه.

للزراعة المائية عدة محاسن بالمقارنة مع الزراعة التقليدية وتتمثل في غياب التقنيات الزراعية والتسميد ونظافة الزراعة أي غياب الأعشاب الضارة وبالتالي تجنب أعمال قطع الأعشاب والاكتفاء بتطهير الأحواض ومنه سهولة إعادة الزراعة ونقص اليد العاملة، يمكن أيضا معرفة كمية المواد المعدنية المستهلكة من طرف النبات، كما نتحصل على منتوج زراعي مبكر. بالرغم من كل هذه المحاسن إلا أنها لا تخلو من مساوئ مثل مصاريف المنشئات المركبة المرتفعة وصعوبة التحكم في التقنيات. الزراعة المائية مكلفة من الناحية الاقتصادية وتحتاج إلى خبرة فنية

التوصيات:

- **إعداد دراسات فنية واقتصادية تفصيلية على المستوي القومي لمشروعات الزراعة المائية، لبحث إمكانات تطبيق تلك التقنية على المستوي القومي، بحيث تعتمد تلك الدراسات في بياناتها علي نتائج التطبيق الفعلي لتلك النظم علي نطاق أوسع من خلال المزارع و محطات الأبحاث الزراعية التابعة لكليات الزراعة و مراكز البحوث الزراعية .**
- **إعداد دراسات اقتصادية لدراسة العوائد المتحققة من التوسع في الزراعة المائية والمتمثلة في الوفر المتوقع في موارد الانتاج الاقتصادية الزراعية كالأرض والمياه فضلاً عن مستلزمات الإنتاج الأخرى والتي من أهمها الأسمدة، بالإضافة إلى دراسة مخاطر وتكاليف تطبيق تلك التقنية ومقارنته بالعوائد سالفة الذكر.**
- **إعداد دراسات فنية واقتصادية تفصيلية لبحث إمكانية تبني تراكيب محصوليه جديدة تقوم علي أساس تلبية احتياجات الدولة من محاصيل الخضر من خلال مشروعات الصوب المحمية والتي تزرع بنظام الزراعة المائية**

المراجع

اسامة البحيري، 2008. مشروع تحويل أسطح المباني الي حدائق مثمرة، الناشر: مؤسسة هانس زايدل، القاهرة.

سمير محمد اسماعيل، 2002. تصميم وادارة نظم الري الحقلية، منشأة المعارف بالإسكندرية، الطبعة الأولى، ص ص 174-187.

صباح اسطيفان كجة جي، 2008، اعداد دراسات الجدوى الاقتصادية لمشاريع التنمية، بغداد.

فادي نعيم الطويل، 2012. استخدام تقنية الهايدروبنيك (الزراعة المائية) في قطاع غزة وأثرها في الحد من مشكلة البطالة، الجامعة الإسلامية–كلية التجارة.

مؤثر بن صالح الرواحي، فاطمة بنت شامريد الرئيسي و وليد بن سالم العبري، 2013. الزراعة بدون تربة لمحاصيل الخضر في البيوت المحمية، وزارة الزراعة والثروة السمكية، المديرية العامة للبحوث الزراعية والحيوانية، مركز بحوث الانتاج النباتي، سلطنة عمان، ص ص 5-38.

Aubrey, O., Hilary, R., Elizabeth, S. and George, V.R. 2009. Hydroponic Farming Mahasarakham: Integrating Hydroponics into the Agricultural Curriculum While Promoting Entrepreneurial Skills, Mahasarakham University, March 5.

Diab, Y.A.A., Magdi, A.A. Mousa and Hassan S. Abbas, 2016. "Greenhouse- grown Cucumber as an alternative to Field Production and Its Economic Feasibility in Aswan Governorate, Egypt", Assiut J. Agric. Sci., 47(1), 127.

Peat, M.M. and Welles, G. 2005. "Greenhouse Tomato Production, © CAB International, pp. 260-300