إنتاج الخيار باستخدام الأوساط الرملية والتغذية الصناعية

فلاح حسن الخزعلي إبراهيم شعبان السعداوي إخلاص عبد الكريم الكعبي أياد وجيه رؤوف الشهواني
دائرة البحوث الزراعية والبيولوجية
وزارة العلوم والتكنولوجيا
كلية العلوم– جامعة بغداد

المستخلص

تم تصميم وإنشاء منظومة للزراعة بدون تربة استخدمت فيها ثلاثة نماذج من الرمال المتوفرة في القطر ومقارنتها مع الزراعة التقليدية في البيوت المحمية، واختبرت كفائتها لانتاج الخيار *Cucumis sativus* L. صنف لهلوبة.

أظهرت نتائج الدراسة ان منظومة الزراعة الرملية قد حققت نسبة بزوغ عالية وصلت الى 100% وذلك بعد 7 أيام من الزراعة كما ان افضل الأوساط الرملية للنمو والإنتاج هو الرمل الأسود المأخوذ من قاع الأنهار حيث تفوق معنويا على بقية الأوساط اذ بلغ 5.44 كغم /نبات ويليه الرمل الأحمر (رمل الأخيضر) ثم الرمل الأبيض المصفر (رمل كربلاء) ثم سماسلة المقارنة وحددت التوليفة الغذائية المناسبة لنمو النباتات باستخدام أملاح محلية الصنع. بالإضافة الى ان هذه الطريقة من الزراعة حققت ترشيدا باستخدام الأسمدة الكيميائية والاستهلاك المائي بالمقارنة مع الزراعة التقليدية بنسبة بلغت (16:1 و 12:1) على التوالي. من خلال البحث يمكن الاستفادة من الرمال المحلية بعد غسلها والاستفادة منها في تنفيذ مشاريع استثمارية كبيرة وفي أي بقعة من الأرض باستخدام تقنيات الزراعة بدون تربة لانتاج محاصيل الخضر، وبذلك يمكن تجاوز مشاكل الملوحة، وقلة المياه الصالحة، تقليل مشكلة الاصابة الأمراض والحشرات إضافة الى الاقتصاد بالعمليات الزراعية الأخرى.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 36(3) : 53-56, 2005 Al-Khuzaaly *et al.*

PRODUCTION OF CUCUMBERS BY USING SAND CULTURE TECHNIQUE AND NUTRIENT COMPOSITION

F. H. Al-Khuzaaly I. S .Al-Saadawi E. A. Al-Kabby A.W .Al-Shahwany
Agricultural and Biological Research Center, Ministry of Sciences & Technology
College of Sciences
University of Baghdad

Abstract

Soilless culture system has been constructed in greenhouse using three types of sands compared with conventional cultivation in greenhouse and its efficiency for production of lahloba cucumber cultivar.

Rate of emergence was increased in all kinds of sands and reached 100% at 7 days after sowing. Growth and production in black, red and white were sand superior than conventional method of cultivation. The nutrient composition was determined using locally produced salts. Moreover, this method proved low economic cost by using chemical fertilizer and water consumption as compared with conventional method and it reached (1:16,1:12), respectively. From all above the research conducted to use the local sand on wide spread by using soilless culture technique for crop production by this method we can overcome many problems such as the salinity and reduce the agronomic management cost.

المقدمة

يعد الخيار من الخضروات الصيفية المهمة في العراق وموطنه الأصلي في الهند وأفريقيا كما ان هناك دلائل تشير الى ان نبات الخيار كان يزرع في غرب آسيا قبل حوالي 3000 سنة (3) وبسبب أهميته الاقتصادية فقد انصبت الدراسات الحديثة في رفع كفاءة الإنتاج داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية عن طريق استخدام طرق الزراعة الحديثة.

•تاريخ استلام البحث 2004/10/20 ، تاريخ قبول البحث 2005/3/29

وأحد هذه الطرق هي الزراعة بالأوساط الخاملة soilless واهم مميزاتها هي تقنين المياه، حيث تعد مشكلة المياه من أهم المشاكل التي تواجه المناطق الجافة وشبه الجافة في العالم ومنها منطقة الوطن العربي (5).وفي العراق أصبحت هذه المشكلة اكثر خطورة في الوقت الحاضر لما يعانيه من شحة كبيرة في المياه لاسباب مختلفة. وقد تصدى العالم لهذه المشكلة بهدف التخفيف من آثارها باستخدام ممارسات وتقنيات زراعية مختلفة من شأنها تجنب الفقد الكبير للمياه والحصول على إنتاجية عالية مقارنة بالزراعة التقليدية، ومن هذه التقنيات تقنية الزراعة بدون تربة التي أدخلت الى النطاق التجاري في مطلع الأربعينات من القرن الماضي (10) وتركز العديد من الدول المتقدمة على هذا النمط من الزراعة لما يتمتع به من مميزات أخرى (6)، بحيث أصبحت هذه التقنية تسد جزءا مهما من احتياجات عدد من دول العالم من محاصيل الخضر، وفي البلدان العربية لا زالت هذه التقنية تستخدم على المستوى البحثي والريادي على الرغم من توفر الإمكانات الفنية والمادية التي تحتاجها هذه التقنية (7).

تهدف الدراسة الحالية الى إنشاء منظومة للزراعة الرملية لانتاج محصول الخيار ورفع كفاءة إنتاجه داخل البيوت الزجاجية والبلاستيكية وتقنين المياه والأسمدة المستعملة واختزال العمليات الزراعية الأخرى.

المواد وطرائق العمل

اولا: تصميم وإنشاء المنظومة

تم إنشاء منظومة الزراعة بدون تربة في البيت الزجاجي في منطقة التويثة وكالاتي:

بناء أحواض الزراعة:

تم بناء (6) أحواض للزراعة أبعاد الواحد منها 13 م طول x 1.3 م عرض x 0.5 م ارتفاع مبنية بالطابوق ومبطنة من الداخل والخارج بالأسمنت. وتم صب قاعدة الأحواض بالأسمنت وبانحدار 1% الى أحد الجانبين. وضع في القاعدة المنخفضة أنبوب مثقب على طول الحوض ثم غطي بطبقات من الحصى الخشن ثم الناعم لعمل مرشح لتصريف الماء الزائد عن الحاجة، ملئت الأحواض بمزيج من الحصى الناعم المدرج مع ثلاثة أنواع من الرمال السائدة في القطر وهي الرمل الأسود (رمل قاع الأنهار) والرمل الأحمر (رمل الاخيضر) والرمل الأبيض المصفر (رمل كربلاء) بعد غسلها بالماء الجاري لعدة مرات لتخليصها من الأملاح العالقة بها ثم قيست درجة حموضة (pH) والتوصيل الكهربائي E.C للماء الناتج من الغسل فكان 7.1 و 1.01 نسي سيمنز على التوالي .

إنشاء منظومة الري بالتنقيط:

زودت الأحواض بمنظومة تنقيط لسقي النباتات، إذ مد أنبوب رئيسي قطره 1.5 انج ليصل الى بداية كل حوض من الاحواض، ومن هذا الأنبوب تم مد أنبوب قطره 1 انج على طول كل حوض من الأحواض. وقد ثقب كل أنبوب بثلاثة ثقوب لربط أنابيب التنقيط. كانت المسافة بين أنبوب وأخر 20 سم ،وهذه تمثل المسافة بين الخطوط المزروعة حيث كانت النباتات بشكل متناوب على الخطوط زودت الأنابيب بمنقطات المسافة بينهما 30سم، وتم زراعة بذرة خيار واحدة عند كل منقطة. والأنبوب الرئيسي مرتبط من الجهة الأخرى بمنظومة ضخ مكونة من مضختين وخزانين لتحضير المحاليل المغذية ومرشحة محلية الصنع لترشيح المحلول الذاهب الى الأحواض. واستخدم تحليل القطاعات العشوائية الكاملة (R.R.C.B.D) بواقع 4 مكررات وكل مكرر يحتوي على 15 نبات وقورنت المعدلات باستخدام اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (1). وقد قورنت مع نباتات نامية في بيت بلاستيكي على بعد 700 م مزروعة بالزراعة التقليدية وقيست على أساس كمية الحاصل والمياه المستخدمة للري .

ثانيا: التوليفات السمادية

استخدمت أملاح محلية الصنع في تحضير المحاليل المغذية لمحصول الخيار وهذه الأملاح هي نترات الكالسيوم وكبريتات المغنيسيوم وفوسفات البوتاسيوم ونترات البوتاسيوم والحديد المخلبي وبعض العناصر النادرة المستخدمة بكميات قليلة جدا (جدول 1). واستخدمت هذه الأملاح بنسب موصى بها لمحصول الخيار المستحصله من شركة ابن سينا للمواد الكيمائية . وعدلت حموضة المحلول الى 5.7 باستخدام مزيج من حامض النتريك والفسفوريك بنسبة 1:1 بعد تخفيف الحامضين الى عشرة أضعاف (4).

جدول 1. المواد الكيميائية وكمياتها المستخدمة في تحضير المحلول المغذي المستخدم لتغذية النباتات

ت	المادة الكيميائية	التركيب الكيميائي	الكمية المستخدمة غم/م^3
1	نترات الكالسيوم	$Ca(NO3)2 . 4H2O$	1180
2	نترات البوتاسيوم	$KNO3$	622
3	فوسفات البوتاسيوم ثنائي الهيدروجين	$KH2PO4$	136
4	كبريتات المغنيسيوم	$MgSO4 . 7H2O$	425
5	حديد مخلبي	Fe . EDTA	50
6	كبريتات المنغنيز	$MnSO4 . 4H2O$	2.5
7	حامض البوريك	$H3 BO4$	3.0
8	كبريتات النحاس	$CuSO4 . 5H2O$	0.25
9	كبريتات الخارصين	$ZnSO4 . 7H2O$	3.0

ثالثا: الزراعة

زرعت بذور محصول الخيار من الصنف الهلوبة في أحواض الزراعة مباشرة على مسافة (30) سم بين بذرة وأخرى، تم سقيها بالماء الاعتيادي لحين البزوغ، وبعد البزوغ تمت عملية تسليق عند وصول أطوال النباتات (30-40)سم على خيوط مرتبطة بشبكة التسليق ، وجرى تربية النباتات على ساق واحدة وفق الأسلوب المتبع في تربية الخيار في الزراعة المحمية (طريقة Harina) ، وتم حساب كمية الحاصل ومعدل وزن الثمرة في كل نوع من الرمال.

النتائج والمناقشة

بدأت البذور بالبزوغ بعد (7-12) يوما من الزراعة وكانت نسبة البزوغ 100% لجميع أنواع الرمل ولكن بسرع متفاوتة، حيث كان أسرعها الرمل الأسود ثم الرمل الأحمر وبعدها الرمل الأصفر. كما بدا ظهور الحوالق بعد (15) يوما من الزراعة في العقدة الرابعة وتكونت الأزهار الأنثوية بعد (23) يوما من الزراعة وابتدأ الإنتاج الفعلي في هذا النمط بعد (35) يوما من الزراعة في حين يبدأ الإنتاج في الزراعة المحمية التقليدية بعد (45-60) يوما من الزراعة(3) بسبب التغذية المثالية التي كانت تعطى للنبات والظروف المثلى المسيطر عليها من قبل الـ pH و E.C المثالية لجاهزية العناصر ولنمو النبات .

وكانت تعطى في بداية نمو النباتات دفعات من الأسمدة النيتروجينية والبوتاسية الفوسفاتية والعناصر الكبرى والصغرى. وخلال ظهور الأزهار الأنثوية تم التقليل من الأسمدة النيتروجينية وزيادة الأسمدة البوتاسية والفوسفاتية لزيادة حجم الثمار. والجدول(2) يبين التغييرات الحاصلة في مستويات عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم خلال مراحل نمو النبات.

جدول 2. تراكيز عناصر النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم (ppm) التي تجهز لمحصول الخيار خلال مراحل نموه المختلفة

ت	مراحل نمو النبات	N	P	K
1	النمو الخضري	180	31.5	189
2	التزهير	126	45	270
3	الحاصل	160	40	240

ومن الأمور التي تمت ملاحظتها خلال مراحل النمو هو زيادة النمو الخضري من خلال زيادة طول الساق بسرعة بالإضافة الى كثرة التفرعات الجانبية وهذا نتيجة لدور عنصر النيتروجين في زيادة إنتاج الجبريلينات داخل أنسجة النبات والذي يعمل على زيادة عدد الخلايا واستطالتها مما يؤدي الى زيادة طول الساق الرئيسي(9). بالإضافة الى زيادة عدد الأفرع للنبات بزيادة مستوى الاوكسينات داخل النبات مما شجع البراعم الجانبية على النمو لتقليل السيادة القمية متزامنة مع زيادة إنتاج السايتوكاينينات نتيجة زيادة جاهزية الفسفور في المحلول المغذي المعطى للنبات (2). وكذلك لوحظ جودة الثمار وتجانس نموها وعدم ظهور تشوهات، وفي حالات نادرة ظهرت على بعض الثمار تشوهات من خلال عدم انتظام أحجام نهاياتها بسبب تغير التوازن الغذائي بين تراكيز النيتروجين والبوتاسيوم وتمت معالجتها بسرعة. إذ يستجيب هذا النمط من الزراعة الى المغذيات المضافة بسرعة مقارنة مما هو ملاحظ في الزراعة التقليدية.

وكانت الأمراض المسجلة قليلة جدا وتكاد تكون معدومة ، إذ لم تسجل أية إصابة طوال موسم النمو في البياض الزغبي او في فطريات التربة، وهي الأمراض الشائعة في الزراعة المحمية التقليدية، واقتصرت المكافحة على رشات وقائية قليلة بين فترة وأخرى بمبيدات فطرية وبكتيرية وحشرية. وخلال موسم النمو ظهرت فقط إصابة بالبياض الدقيقي وتمت معالجتها بمبيد البنايت بتركيز 0.5 غم/لتر.

وبالنسبة للحاصل فيلاحظ ان الحاصل الإجمالي في هذا النمط بلغ 99 طن/هـ، بينما لا يتجاوز المعدل في الزراعة التقليدية في البيوت المحمية 82.4 طن/هـ، أما افضل وسط للحصول على نمو جيد

وإنتاجية عالية هو مزيج الرمل الأسود والحصى الناعم المدرج يأتي بعده مزيج الرمل الأحمر والحصى المدرج ثم الرمل الأبيض المصفر والحصى المدرج، ويعزى ذلك الى صغر حجم حبيبات الرمل الأسود والأحمر بالمقارنة مع الرمل الأبيض المصفر مما يزيد من قابلية الاحتفاظ بجزيئات الماء وما تحتويه من عناصر غذائية مذابة بالإضافة الى إعطاء فرصة اكبر للاستفادة من الرطوبة (جدول 4).

وقد بلغت كمية المياه المستخدمة في هذا النمط من الزراعة (160) لتر /م^3 على طول موسم النمو وهي كمية قليلة جدا إذا ما قورنت بالزراعة التقليدية والبالغة 360 لتر/م^3 ، وهذه بحد ذاتها قفزة نوعية في مجال تقنين المياه الصالحة للزراعة وترشيد استخدامها والاستفادة منها في توسيع الرقعة الزراعية.

كما حققت هذه الطريقة من الزراعة إنجازا كبيراً في ترشيد استخدام الأسمدة الكيميائية واستخدام الأسمدة المحلية (جدول4) والتخلي عن استخدام المواد الكيميائية المستوردة التي تستخدم كمغذيات، حيث بلغ مجموع الأسمدة المستخدمة لموسم واحد 408 كغم/هـ ، بينما يصل في الزراعة التقليدية الى 6.8 طن/هـ ، وهذا له أهمية اقتصادية كبيرة في تقنين استخدام الأسمدة وتقليل التلوث البيئي للمياه الجوفية عند استخدام هذا النمط من الزراعة.

جدول 3. حاصل الخيار في ثلاثة أنواع من الرمل المستخدم في منظومة الزراعة بدون تربة

ت	الوسط	كمية الحاصل كغم/نبات	عدد الثمار/نبات
1	الرمل الأسود	5.44	43.52
2	الرمل الأحمر	4.98	41.68
3	الرمل الأبيض	4.36	34.06
4	المعدل	4.93	39.75
أ. ف . م عند مستوى احتمال 5%		0.41	6.15

جدول 4. مقارنة بين الزراعة بدون تربة مع الزراعة المحمية التقليدية من ناحية الحاصل والاستهلاك المائي والأسمدة المستخدمة

ت		الحاصل (طن/هـ)	الاسمدة (طن/هـ)	الاستهلاك المائي
1	الزراعة بدون تربة	99	0.4	160 لتر/م2
2	الزراعة التقليدية	82.4	6.8	360لتر/م2
أ. ف . م عند مستوى احتمال 5%		1.6	90.3	70.4

بالإضافة الى ان الاحتياج المائي لمحاصيل الخضر لا تتجاوز 40 % من كميات المياه المستخدمة لنفس المساحة في الزراعة التقليدية.

في ضوء الحسابات للاحتياجات المائية للنبات الواحد في الزراعة التقليدية في البيوت المحمية والزراعة بالأوساط الخاملة (الأوساط الرملية) يتضح ان نتائج هذه الدراسة كانت إيجابية جداً في تقنين كمية المياه والأسمدة ويمكن إجرائها لزراعة محاصيل الخضر دون التقيد بإيجاد الأرض الصالحة للزراعة والتي تعتبر عقبة مهمة في عملية إنتاج محاصيل الخضر.

المصادر

1.الراوي، خاشع حمود وعبد العزيز محمد خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي – كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل، العراق

2.عبد القادر، فيصل، فهيمة عبد اللطيف، احمد شواني، عباس ابو طبيخ وغسان الخطيب. 1982. علم فسيولوجيا النبات.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.العراق.

3.مطلوب، عدنان ناصر .1983. إنتاج الخضر وات في البيئة المكيفة . جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

4.Cooper, A. 1979.The A B C of N F T. Grower Book, London.

5.F.A.O. 1992. The use of saline waters for crop production. Irrigation and drainage. Paper # 48, Rome.

6. F A O. 1990. Soilless culture for horticultural crop production. Paper # 101, Rome

7.John Mason .1990. Commercial Hydroponics. Kangaroo press.

8.Mcintyre, C. I . 1971. Water stress and apical dominance in *Pisum sativum* . Nature New Biology. 230:87-88.

9.Rajagapal, V. and I. M. Rao. 1974. Changes in the endogenous level of auxins and gibberellin like substance in the shoot apices of nitrogen deficient tomato plants. Soil and Fert. Abst. 38:2578.

10.Sholto Douglas, J. 1972.Beginner to hydroponics. Oxford, University press , London