انتاج تقاوي الرتب العليا للبطاطا للصنفين Diamant و Desiree باستخدام الزراعة بأوساط رملية

فلاح حسن عيسى* صادق قاسم صادق** اخلاص عبد الكريم الكعبي*

الملخص

نفذت هذه الدراسة في البيوت الزجاجية والمختبرات التابعة للدائرة الزراعية– منظمة الطاقة الذرية (سابقاً) وزارة العلوم والتكنولوجيا (حالياً). زرعت الدرنات الدقيقة micro-tubers للصنفين Diamant و Desiree والمنتجة بمختبرات زراعة الانسجة النباتية للجهة المذكورة آنفا لانتاج تقاوي الرتب العليا للبطاطا للمدة من 2002/12/15 الى 2003/4/15.

هدف البحث تقييس استجابة الدرنات الدقيقة لصنفي البطاطا Diamant و Desiree للنمو والأنتاج في زراعتها بأوساط رملية محلية وهي (رمل قاع الانهار S_1، رمل الاخيضر S_2 ورمل كربلاء S_3)، ونفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات، يحتوي كل مكرر على 66 درنة دقيقة مستزرعة، قورنت المتوسطات حسب اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 5%. وكانت النتائج على النحو الاتي:

1– تفوق الصنف Desiree معنوياً على الصنف Diamant في المساحة الورقية والوزن الجاف للنمو الخضري، ومتوسط عدد الدرينات الناتجة، والحاصل الكلي للدرنات للنبات الواحد، ومتوسط وزن الدرينة وبنسب زيادة بلغت 0.30، 34.63، 16.2، 50.66 و11.49% على التوالي.

2– تفوق نباتات الوسط الزرعي S_1 (رمل قاع الانهار) في المساحة الورقية، الوزن الجاف للنمو الخضري والحاصل الكلي للنبات الواحد ليصل الى 25.47 دسم^2، 99.48 غم و427.73 غم على التوالي، ولم تظهر اختلافات معنوية بين الاوساط الزرعية في متوسط عدد الدرينات المتكونة، في حين تفوق الوسط S_3 في متوسط وزن الدرينة 29.12غم على الوسطين S_1 و S_2 اللذين أعطيا 26.84 و 27.12 غم على التوالي.

3– تفوق الصنف Desiree معنوياًعلى الصنف Diamant في النسبة المئوية لعدد الدرينات ذات الاقطار 1.5– 2 و3– 5 سم اذ بلغت 40.8 و21.8 % على التوالي، ولم يختلفا معنوياً للاقطار 2-3 سم، في حين تفوق الصنف Diamant معنوياً على الصنف Desiree في عدد الدرينات ضمن الاقطار 0.7-1.5 سم لتصل النسبة المئوية لعدد الدرينات الى 27.8 و23.8 % على التوالي.

المقدمة

يعود محصول البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) الى العائلة الباذنجانية Solanaceae، وهو من المحاصيل الستراتيجية المهمة لقيمته الغذائية، فقد بلغ الانتاج العالمي لهذا المحصول 684729 ألف طن سنويا وحصة الوطن العربي منه لاتتجاوز 1.1% (9)، وكانت المساحة المزروعة في العراق 52.57 ألف هكتار وبأنتاجية بلغت 17 طن/هكتار لعام 2002 (4).

ان انخفاض انتاجية وحدة المساحة في العراق قد يكون ناتجا من استخدام تقاوي غير جيدة ومن رتب متدنية حاملة الأمراض الفايروسية مما يؤدي الى انخفاض انتاجيتها، علما أن العراق يعتمد على استيراد تقاوي البطاطا سنويا وهذا يشكل 68.1% من تكاليف الانتاج المتغيرة (8) مما يتطلب التفكير في ايجاد وسائل وطرائق لأنتاج التقاوي محلياً.

* وزارة العلوم والتكنولوجيا– بغداد، العراق.

**كلية الزراعة – جامعة بغداد– بغداد، العراق.

استخدمت طرائق واساليب عدة لانتاج تقاوي البطاطا في العالم اعتمادا على ظروفها المناخية, وأستخدمت حديثا تقنية زراعة الانسجة لأنتاج الدرنات الدقيقة **microtubers** التي تعد مصدراً وراثياً محفوظاً لسهولة نقلها وتداولها وامكانية انتاجها مختبرياً بكميات كبيرة على مدار السنة (22)، الا انها تحتاج الى ظروف زراعية مثلى بهدف الحصول على افضل نمو لتحقيق افضل انتاج لأرتفاع تكاليف انتاج **micro-tubers** نوعاً ما، وهذه لاتتم تحت ظروف التربة الطبيعية التي تسبب اختزالا كبيراً في البزوغ والنمو بسبب مشاكل التربة الفيزيائية والكيميائية غير الملائمة لنبات البطاطا مما ينعكس سلباً على الانتاجية .

ولتحقيق مستلزمات الزراعة الجيدة والملائمة للدرنات الدقيقة تستخدم في العالم منظومات متطورة للزراعة كانظمة الزراعة بدون تربة (**Culture Soilless**)ومنها الزراعة في الاوساط الخاملة كالبيرلايت اوالقش اوالرمل اونشارة الخشب او الصخور البركانية (**19**، **21**)، فقد اجرت بعض دول العالم دراسات مستفيضة في استخدام انظمة الزراعه بدون تربة بانواعها المختلفة لتنمية التراكيب الوراثية **genotypes hybridization** وانتاج هجن للبطاطا ذات انتاجية عالية مقاومة للامراض الفايروسية **PVY** و**PVA** للأختصار بالزمن والتكاليف مما في الزراعة التقليدية (**18**) وللأنتاج التجاري **Mass production** لتقاوي الاساس للبطاطا لانتاج نباتات خالية من الاصابات الفايروسية (**23**) وهناك مزارع في دول الخليج العربي لأنتاج محاصيل الخضراوات بأنظمة الزراعة المائية بالأستفاده من المياه العذبة المتيسرة والمنتجة بأستخدام منظومات التناضح العكسي **Reverse osmosis** (**10**) وخاصة وأن محاصيل الخضراوات حساسة للملوحة، فعلى سبيل المثال عتبة التثبيط للبطاطا هي **1.7** ديسي سيمنز (**7**).

في العراق هناك دراسة أولية ناجحة أجريت على محصول البطاطا للصنفين فاموسا ونيكولا المنتجة محليا بتقنية زراعة الأنسجة **micro-tubers** وزراعتها بتقنية الزراعة بدون تربة (**6**) بعد النجاح الكبير في رفع نسبة تزريعها الى **96%** بعد أن كانت لاتتجاوز **30%** والتي كلفت الدائرة الزراعية مبالغ طائلة في حينها (**12**)، ونتيجة للطلب المتزايد على تقاوي البطاطا في العراق، ولتقليل عملية الاستيراد من خلال اقامة مشاريع محلية لانتاج تقاوي الرتب العليا محليا، لاتنحصر في مناطق بغداد والانبار ونينوى، بل تشمل باقي مناطق العراق باستعمال تقنية الزراعة بدون تربة، ومنها الاوساط الخاملة لما تتمتع به من خصائص وامتيازات وأهمها تجاوز مشاكل التربة الفيزيائية والكيميائية في بيئات محمية، ولقلة الدراسات بهذا المجال هدفت الدراسة الى انشاء منظومة للزراعة بدون تربة (الزراعة الرملية) باستعمال الرمال المحلية فضلاً عن تقويم استجابة بعض اصناف البطاطا المنتجة بتقنية زراعة الانسجة لهذا النمط من الزراعة والأكثر شيوعا لدى المستثمرين والمزارعين، ومن خلال السيطرة على الامراض والحشرات في منشات محمية لانتاج الدرينات **minitubers** ذات الرتبة العالية النقاوة الخالية من المسببات المرضية ولاسيما الامراض الفايروسية لانتاج بذور الاساس **Foundation seeds** لما لهذه الرتبة من اهمية بالغة كونها تشكل حلقة اساسية مهمة من حلقات انتاج تقاوي البطاطا في العالم.

المواد وطرائق البحث

نفذ البحث في البيوت الزجاجية التابعة لدائرة البحوث الزراعية في منظمة الطاقة الذرية سابقا في موقع التويثة العائد حالياً لوزارة العلوم والتكنلوجيا، وتمتاز هذه البيوت بوجود نوافذ على الجانبين مغطاة بقماش ململ لمنع دخول الحشرات وكذلك يساعد على التهوية الطبيعية داخل البيت لجعل درجة الحرارة مقاربة الى درجة حرارة المحيط الخارجي. وقد شيدت فيها منظومة للزراعة بدون تربة من قبل السعداوي وجماعته (**6**) والمنظومة مكونة من احواض من الطابوق بنيت بارتفاع **0.6**م وبعرض **1.25**م وبطول**12**م وبمستوى ميلان عرضي **10%**، وبطنت بالسمنت المقاوم وغلفت من

الباطن بالنايلون لعزل أوساط الزراعة (الرمال المحلية) عن جدران أحواض الزراعة مع وضع انبوب بلاستيكي (قطر 4 انج) مثقب لتصريف المياه الزائدة بعد السقي **drainage**. والاحواض مملوءه برمال محلية (كربلاء، الاخيضر وقاع الانهار).

غسلت الرمال لعدة مرات بماء الحنفية **Tap water** للتخلص من الاملاح العالقة بها والمبينة اوصافها الفيزيائية والكيميائية بعد الغسل (جدول **1**). عقمت التربة (وهو اجراء احترازي وقائي مستقبلي) بالمبيدات الفطرية والبكتيرية والحشرية وهي البنليت والاكرومايسين (**100**) والفيوريدان على التوالي وحسب ما موصى به من قبل الشركات المصنعة، ووضعت لواصق مصائد الحشرات في اجزاء مختلفة من البيت الزجاجي ليتسنى معرفة الحشرات الداخلة الى البيت الزجاجي ومن ثم مكافحتها قبل اصابتها للنباتات مع اجراء رشات وقائية بالمبيدات الفطرية والبكتيرية والحشرية اضافة الى الكشف الدوري والميداني من قبل كادر متخصص بهذا المجال.

جدول 1: التحاليل الفيزيائية والكيميائية للترب المستخدمة في التجربة

أ – تحليل النسجة لأوساط الزراعة :

الوسط	النسجة	g.kg^{-1}			مادة عضوية (%)
		clay	silt	sand	
S_1(قاع أنهار)	رملية مزيجة	30	120	850	1.40
S_2 (اخيضر)	رملية	10	40	950	0.01
S_3(كربلاء)	رملية	10	20	970	0.01

ب – التحليل الكيميائي لمحلول الغسل (بعد 6 مرات غسل للتربة):

E.c = 1.20 ديسي سيمنز/م pH = 7.05 SAR = 1.94

العناصر	تركيزها (مليمول/لتر) في الاوساط		
	S_1	S_2	S_3
Na	3.28	3.40	3.98
Ca	0.91	0.80	0.64
Mg	1.24	1.20	1.14
Cl	5.02	5.02	5.01
SO_4	2.57	2.69	2.80
HCO_3	0.44	0.48	0.61
N	0.01	0.01	0.01
P	0.33	0.29	0.29
K	0.26	0.26	0.25
SAR	2.24	2.41	2.99

*حجم الحبيبات وفق التسلسل التالي: Sand =2.00-0.05 ملم، Silt=0.002 – 0.05 ملم، Clay=اقل من 0.002 ملم (2 مايكرون).(11)

والمنظومة مزودة بنظام ري بالتنقيط **Drip irrigation** عن طريق انابيب بلاستيكيه وبواقع 3 انابيب على طول كل حوض حاوية على منقطات المسافة بينها 25 سم مع وجود مضخة كهربائية لضخ كل من المحلول المغذي من خزان سعة 7م^3 وماء الحنفيه المعدل حامضياً (pH =5) من خزان اخر وبحسب الحاجة.

استخدمت في الدراسة درنات من الرتبة (**Elite**) لصنفين من البطاطا هما **Diamant** و**Desiree** التي استوردتها الشركة العراقية لانتاج البذور التابعة لوزارة الزراعة لأنتاج الدرنات الدقيقة **microtubers** بأستخدام تقنية الزراعة النسيجية.

عفرّت الدرنات الدقيقة **micro-tubers** (المنتجة في مركز الزراعة النسيجية في أبي غريب) بالمبيدات الفطرية والبكتيرية اللازمة (**27**) وخزنت في مخزن مبرد على درجة حرارة **4مْ±1** لمدة شهرين.واعيد فحص الاليزا عليها للتاكد من سلامتها من الفيروسات.

تم اجراء المعاملات التحفيزية للدرنات الدقيقة باستخدام CaC_2 بتركيز **5** ملغم/غم درنات لمدة اسبوعين (**1**، **13**).

زرعت الدرنات الدقيقة في الاحواض الخاصة بالزراعة وبمسافة **25**سم بين النباتات و**25** سم بين خط واخر وذلك في **15** كانون الاول لعام **2002**، وقد زرعت في قطاعات، كل قطاع يحوي **3** أحواض.

جدول 2– أ: التوليفة القياسية المستخدمة في تحضير المحلول المغذي لمنظومة الزراعة الرملية

المادة الكيميائية	التركيب الكيميائي	الكمية غم/م^3	تركيز العناصر الغذائية فيها (غم/م^3)
نترات الكالسيوم (M.W. 236)	$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	1423.4	169=N 241=Ca
نترات البوتاسيوم (M.W. 101)	KNO_3	802.8	111=N 310=K
فوسفات البوتاسيوم ثنائي الهيدروجين (M.W. 136)	KH_2PO_4	175.4	50=K 40=P
كبريتات المغنيسيوم (M.W. 246)	$MgSO_4.7H_2O$	307.5	30=Mg 40=S
حديد مخلبي	Fe - EDTA	50.0	5.5=Fe
كبريتات المنغنيز (M.W. 223)	$MnSO_4.4H_2O$	2.5	0.6=Mn 0.3=S
حامض البوريك (M.W. 78)	H_3BO_4	3.0	0.4=B
كبريتات النحاس (M.W. 250)	$CuSO_4.5H_2O$	0.8	0.2=Cu 0.1=S
كبريتات الخارصين (M.W. 287)	$ZnSO_4.7H_2O$	0.4	0.1=Zn 0.04=S
موليبدات الامونيوم (M.W. 1152)	$NH_4Mo_7O_{24}.4H_2O$	0.6	0.05=Mo

ب: الحد المسموح به لتراكيز العناصر الغذائية في المحلول المغذي

العنصر الغذائي	تركيزه (ملغم / لتر)
N	400 – 70
P	100 – 30
K	400 – 100
Ca	400 – 150
Mg	75 – 25
Iron	5 – 0.5
B	1 – 0.1
Zn	0.2 – 0.02
Cu	0.5 – 0.1
Mn	2 – 0.5
Mo	0.1- 0.01
(21)	

للزراعة، كل حوض يحتوي على معاملة الوسط الزرعي (رمل قاع الانهار او رمل الاخيضر او رمل كربلاء) وبواقع **66** درنة مستزرعة في المكرر الواحد لكل صنف من صنفي البطاطا .

سقيت بعد اسبوع من الزراعة بالمحلول المغذي الحاوي على العناصر الغذائية ضمن الحد المسموح به لنبات البطاطا (جدول **2**) من خزان اخر سعة **7**م^3، مع ضرورة التناوب في السقي بالماء العادي بعد كل **3-4** سقيات بالمحلول المغذي لتجنب حالات مظاهر السميّة بالعناصر الغذائية على النبات وتأثيره السلبي في الحاصل اضافة الى التقنين

للمحلول المغذي، وبعد 20 يوما من اكتمال البزوغ الحقلي الذي كان 100% لكلا الصنفين (صورة 1). تمت تغطية سطح التربة بالنايلون الاسود Mulching (صورة 2) لتقليل فقدان الماء بعملية التبخر من سطح التربة ومن ثم زيادة كمية الرطوبة في المنطقة السطحية وزيادة قابليتها على الاحتفاظ بالماء (26).

صوره 1: توضح تجانس سرعة بزوغ ونمو نباتات البطاطا بعد 20 يوماً على زراعة الدرنات الدقيقة (microtubers).

صوره 2: عملية ال Mulching بعد اكتمال البزوغ الحقلي للبطاطا بعد أربعة أسابيع من الزراعة.

وزعت المتغيرات في تجربه عامليه وبثلاثة مكررات يحتوي كل مكرر على 22 درنة مزروعة وحسب تصميم القطاعات العشوائيه الكامله Randomized Complete Block Design (RCBD) وقورنت المتوسطات بحسب اختبار LSD عند مستوى احتمال 0.05. جني الحاصل بعد 3 أشهر من الزراعة بعد ظهور علامات النضج على المحصول من اصفرار المجموع الخضري وعلامات نضج الدرينات المتكونة minitubers.

وأخذت القياسات للمساحة الورقية على اساس الوزن الجاف (بعد **70** يوماً على الزراعة وكما هو مبين في صورة (**3**) ومعدل الوزن الجاف للنمو الخضري و معدل حاصل النبات الواحد ومعدل عدد الدرينات للنبات الواحد ومعدل وزن الدرينة. ودرّجت الدرينات بعد جنيها واعطائها فرصة للتجلد بعد معاملتها بالمبيدات البكتيرية والفطرية (أكرومايسين **500**ملغم/لتر + كابتان **1000**ملغم/لتر) لمدة **10** دقائق، الى:

1- درنات كبيرة الحجم (اقطارها بين **3-5**سم).

2- درنات متوسطة الحجم (اقطارها بين **2-3**سم).

3- درنات صغيرة الحجم (اقطارها بين **1.5-2** سم).

4- درنات دقيقة (اقطارها بين **0.7 -1.5**سم) (**5**).

صوره **3**: نباتات البطاطا النامية داخل البيت الزجاجي بعد مرور **70** يوماً على الزراعة، وتلاحظ قوة النمو للنباتات النامية.

وتم حساب عدد الدرنات لكل صنف ضمن المجموعات المذكورة انفا وبعد الانتهاء من الموسم الزراعي عقمت التربة بتغطيتها بالنايلون الشفاف في فصل الصيف وذلك للسيطرة على عدد من المسببات المرضية والحشرية (البسترة الشمسية).

النتائج والمناقشة

المساحة الورقية للنباتات

تشير نتائج الجدول (**3**) الى وجود فروق معنوية بين الصنفين اذ تفوق الصنف **Desiree** على الصنف **Diamant** بالمساحة الورقية على اساس الوزن الجاف حيث بلغت المساحة الورقية لهما **23.3**، **21.16** دسم^2 على التوالي اي بنسبة زيادة تصل الى **10.30**% ويعود ذلك الى الاختلافات الوراثية بين الصنفين فقد تكون قوة النمو الخضري ناتجه عن قابلية امتصاص الصنف للعناصر الغذائية الموجودة في التربة وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها (**13**) للصنفين المزروعين حقليا وكانت نسبة الزيادة **30.1** % .

توضح الصوره (1) ان نسبة البزوغ للدرنات الدقيقة micro-tubers المزروعة للصنفين Desiree وDiamant قد وصل الى 100% بعد اسبوعين من الزراعة لجميع الاوساط الزرعية في هذا النمط من الزراعة مما انعكس ايجاباً على النمو الخضري من خلال اعطاء مدة اطول للنمو ومن ثم زاد من المساحة الورقية للنباتات التي امتازت بقوة نموها (صورة 4) على الرغم من اعطاء الدرنات المزروعة بصفة عامة نباتات بساق واحدة, وهذا يتفق مع ماذكره Lommen و Struik (20)، Ranalli وجماعته (24) في اعطاء جميع الدرنات الصغيرة للبطاطا نباتات بساق واحدة لما تمتاز به من سيادة قمية عالية.

صوره 4: نباتات البطاطا بعد شهرين على الزراعة، يلاحظ تباين قوة النمو للنباتات باختلاف انواع الرمال، من يمين الصورة: رمل قاع الانهار ثم رمل الاخيضر ثم رمل كربلاء.

ويتضح من الجدول ذاته وجود فروق معنوية في المساحة الورقية للنباتات بين الاوساط الرملية اذ تفوق معنوياً الوسط S_1 (رمل قاع الانهار) على S_2 (رمل الاخيضر) وS_3 (رمل كربلاء) وبلغت 25,47، 16,54 و24,75 دسم^2 على التوالي، اي بنسبة زياده بلغت 2.91% على S_2 و53.9% على S_3 وقد يعود السبب الى صغر حجم حبيبات الوسط لارتفاع نسبة الطين والغرين فيه بالمقارنة مع باقي الاوساط (جدول 1) مما يساعد في زيادة المساحة النوعية لحبيبات التربة، وهي خاصية اساسية ترتبط مع ظواهر مهمة ومفيدة كالتبادل الايوني ومسك واطلاق مختلف الكيميائيات كالعناصر الغذائية، وتساعد حبيبات التربة على الانتفاخ ومسك الماء (12) ومن ثم تزيد من السعة التبادلية الكاتيونية لوحدة الكتلة وتزيد العناصر الغذائية الممتزة على اسطحها اضافة الى زيادة نسبة المادة العضوية (على الرغم من قلتها)، وما تعطيه عند تحللها سواء بالبكتريا او بالحرارة على تكوين الحوامض الدبالية Humic acid وFalvic acid والمساعدة في اعطائها للعناصر الغذائية المهمة للنبات مما ينعكس ايجاباً على نموه فضلا عن ان محتوى الكاربون العضوي الكلي في الترب المزروعة يزداد بانخفاض حجم دقائق التربة، وان دقائق الغرين الناعمة تحتوي على كاربون اقل من مفصول الطين وهذا ما اكده Caravaca وAlbaladejo (17).

وقد لوحظت فروق معنوية في التداخلات بين الصنف ونوع الوسط الزرعي حيث اعطت نباتات الصنف Desiree في الوسط S_1 اعلى مساحة ورقية 28.34 دسم^2، في حين اعطت نباتات الصنف Diamant في الوسط

S_3 اقل مساحة ورقية اذ بلغت **16.41**دسم^2، نتيجة للتأثيرات المتداخلة بين الصنف والوسط على النبات مما ينعكس ايجاباً على نموه.

جدول 3: تأثير الصنف و نوع الوسط في المساحة الورقية (د سم ^{2} /نبات) في نظام الزراعة بدون تربة

الأوساط / الأصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	22.60	24.48	16.41	21.16
Desiree	28.34	25.01	16.66	23.34
معدل الوسط	25.47	24.74	16.54	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف =0.52 للوسط = 0.63 للتداخل = 0.90

الوزن الجاف للمجموع الخضري

تشير نتائج الجدول (4) الى وجود فروق معنوية بين الصنفين في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري حيث تفوّق الصنف **Desiree** على الصنف **Diamant** (93.22 و80.24 غم/نبات) للصنفين على التوالي، اي بنسبة زيادة تصل **16.2%** .

ويشير الجدول المذكور انفا الى وجود فروق معنوية بين الاوساط في هذه الصفة، اذ تفوّقت النباتات المزروعة في الوسط S_1 معنوياً على الوسط S_3 حيث بلغ معدل الوزن الجاف للمجموع الخضري لهما **99.48** و**74.44** غم/نبات) على التوالي اي بنسبة زيادة بلغت **33.64%**. في حين لم تختلف معنوياً النباتات المزروعة في الوسط S_2.

جدول 4: تأثير الصنف ونوع الوسط في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم/نبات) في نظام الزراعة بدون تربة

الأوساط / الأصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	98.13	82.20	60.39	80.24
Desiree	100.83	90.35	88.50	93.22
معدل الوسط	99.48	86.27	74.44	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف = 12.01 للوسط = 14.70 للتداخل = 20.90

اما التداخل بين الصنف ونوعية الوسط فيشير الجدول الى تفوق معنوي لنباتات الصنف **Desiree** المزروعة في الوسط S_1 على نباتات الصنف **Diamant** المزروعة في الوسط S_3 اذ بلغ الوزن الجاف **100,83**، **60,39** غم/نبات) لمعاملتي التداخل على التوالي. وهذا يعود الى كبر المساحة الورقية التي تمتاز بها نباتات الصنف **Desiree** بالمقارنة مع الصنف **Diamant** اضافة الى تفوق نباتات الوسط S_1 في المساحة الورقية (جدول 3) مما انعكس ايجاباً على الوزن الجاف للنمو الخضري نتيجة لزيادة المساحة السطحية لحبيبات الوسط S_1 مقارنة مع الاوساط الاخرى، ومن ثم زيادة امتزاز النباتات للعناصر الغذائية الممتزة على اسطح هذه الحبيبات علاوة على احتوائها على العناصر الغذائية بشكل اكبر نسبياً نتيجة لتحلل المادة العضوية في هذا الوسط مما سيوفر امكانية نمو خضري للنباتات بشكل افضل.

معدل عدد الدرنات الناتجة (درنه/نبات)

تشير نتائج الجدول (5) الى وجود فروق معنوية بين الصنفين في صفة عدد الدرينات حيث تفوق الصنف **Desiree** معنوياً على الصنف **Diamant** في صفة عدد الدرينات اذ بلغ عددها **16.60** و**12.33**درنة/نبات اي بنسبة زيادة بلغت **34.63%**، ويعود السبب في ذلك الى سيطرة العوامل الوراثية التي تتميز بها الاصناف والمتمثلة بالتوازن الهرموني الداخلي للنبات, فضلا عن طبيعة نموه العالية المتمثلة بكبر مساحته الورقية (جدول 3) التي ستزيد من امتصاص اهم العناصر الغذائية بشكل غير مباشر عن طريق عملية **Mass flow** التي تدخل بالعمليات الايضية في تكوين الدرنات، واهمها في هذه العملية هي **K**، **B** و**Zn**.

ومن الجدول ذاته يستدل الى عدم ارتقاء التباينات بين الاوساط في هذه الصفة الى مستوى المعنوية في صفة عدد الدرنات المتكونة للنباتات المزروعة فيها في حين كانت لفروق تداخل الصنف ونوع الوسط تأثير معنوي اذ تفوقت نباتات الصنف **Desiree** المزروعة في الوسط S_1 (قاع الانهار) باعطائها اعلى معدل لعدد الدرينات بلغ **19.0** درنة/نبات متفوقة معنويا بذلك على نباتات الصنف **Diamant** في الاوساط S_1، S_2 وS_3 بينما لم تختلف معنوياً عن نباتات الصنف ذاته المزروعة في الاوساط S_2 وS_3.

جدول 5: تأثير الصنف و نوع الوسط في معدل عدد الدرينات/نبات لصنفين في نظام الزراعة بدون تربة

الأوساط / الأصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	12.5	13.5	11.0	12.33
Desiree	19.0	16.0	15.0	16.60
معدل الوسط	15.7	14.7	13.0	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف =3.3 للوسط = N.S للتداخل = 5.7

الحاصل الكلي للنبات (غم /نبات)

تشير نتائج الجدول (**6**) الى وجود اختلافات معنوية بين الصنفين في صفة الحاصل الكلي حيث تفوّق الصنف **Desiree** معنوياً على الصنف **Diamant** (**484.52** و**321.6** غم/نبات) على التوالي اي بنسبة زيادة بلغت **50.66%**، وهذا ناتج عن قوة نمو الصنف **Desiree** من خلال زيادة المساحة الورقية (جدول **3**) وبالتالي زيادة نواتج التركيب الضوئي، وكذلك الوزن الجاف للنمو الخضري (جدول **4**) والتي ستزيد المواد الكربوهيدراتية المخزونة في الدرينات المنتقلة اليها من الاوراق. وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل اليه كل من الحديدي وقصراوي (**2**) اللذين وجدا ان زيادة النمو الخضري وزيادة المساحة الورقية انعكست ايجاباً على الحاصل والانتاج في وحدة المساحة, ويتفق مع ماوجده الخزعلي وجماعته (**9**) في زيادة الحاصل الكلي للخيار صنف لهلوبه المزروع بالرمل الاسود (الزميج) مقارنة برمل الاخيضر ورمل كربلاء والمسقى بالمحاليل المغذية.

جدول 6: تأثير الصنف ونوع الوسط في الحاصل الكلي (غم/نبات) في نظام الزراعة بدون تربة

الأوساط / الأصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	316.51	337.87	310.42	321.60
Desiree	538.95	467.31	450.30	485.52
معدل الوسط	427.73	402.59	380.36	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف =13.96 للوسط = 17.10 للتداخل = 24.18

ومن الجدول ذاته يلاحظ تفوق الوسط S_1 بهذه الصفة (**427.37** غم/نبات) معنوياً على الوسط S_3 (**380.36** غم/نبات) والوسط S_2 البالغ **402.59** غم/نبات، ان سبب انخفاض الحاصل في الوسط S_3 مقارنة ببقية الاوساط هو لافتقاره الى المساحة السطحية العالية وذلك لكبر حجم حبيباته وزيادة نسبة الرمل فيها **97%** بالمقارنة مع حبيبات الطين البالغة **1%** وبالتالي خفض من المساحة الورقية والوزن الجاف للنمو الخضري (جدولي **3** و**4**) مما انعكس سلباً على الحاصل. وهذا يتفق مع الخزعلي وجماعته (**9**) في افضلية الرمل الاسود (رمل قاع الانهار) على بقية الاوساط الرملية الاخرى (رمل الاخيضر ورمل كربلاء) للنمو والانتاج لمحصول الخيار.

وكان للتداخل تأثير معنوي اذ تفوّقت نباتات الصنف **Desiree** المزروعة في الوسط S_1 على بقية النباتات اذ بلغ الحاصل فيها **538.95** غم/نبات بينما كان اقل حاصل في نباتات الصنف **Diamant** في الوسط S_3 (**310.42**غم /نبات).

متوسط وزن الدرينة (غم)

تشير النتائج في الجدول (7) الى تفوّق الصنف **Desiree** على الصنف **Diamant** في معدل وزن الدرينة (**29.20**، **26.19**غم) على التوالي، اي بنسبة زيادة **11.49%** وهذا ربما يعود الى زيادة النمو الخضري ومساحته الورقية مما ساعد على زيادة التركيب الضوئي وزيادة المواد المصنعة بالأوراق والمخزونة في الدرينات مما قلل من التأثير العكسي لكثرة عدد الدرينات الناتجة على حساب وزنها.

وكان لنوع الوسط تأثير معنوي في هذه الصفة اذ تفوقت النباتات المزروعة في الوسط S_3 (**29.12**غم) معنوياً على الوسطين S_1 وS_2 (**26.84** و**27.12**) على التوالي نتيجة لزيادة عدد الدرينات/نبات في نباتات S_1 وS_2 بالمقارنة مع نباتات S_3، وهذا يتفق مع النتائج التي توصل اليها كل من **Bandara** و**Tanino** (**16**)، **NIVAA** (**22**) حيث تمكنا من الحصول على درنات صغيرة الحجم من خلال زيادة عددها عن طريق المعاملات المختلفة كالاثيفون او **Paclabutrazol** رشاً على النموات الخضرية للنبات.

اما بالنسبة للتداخل فان الاختلاف في هذه الصفة لم يرتق الى مستوى المعنوية.

جدول **7**: تأثير الصنف و نوع الوسط في متوسط وزن الدرينة (غم) في نظام الزراعة بدون تربة

الأوساط / الأصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	**25.32**	**25.03**	**28.22**	**26.19**
Desiree	**28.36**	**29.21**	**30.02**	**29.20**
معدل الوسط	**26.84**	**27.12**	**29.12**	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف **=1.40** للوسط **=2.01** للتداخل = **N.S**

النسبة المئوية لأعداد الدرينات المنتجة **minitubers** وفقا لأحجامها

تشير نتائج جدول (**8**) الى وجود اختلافات معنوية بين الصنفين في النسبة المئوية لاعداد الدرينات ضمن التدرّيج (اقطار الدرنات **3-5** سم) اذ تفوّق الصنف **Diamant** معنوياً على الصنف **Desiree** فبلغت النسبة **21.8** و**12.1%** على التوالي.

جدول **8**: تأثير الصنف ونوع الوسط في النسبة المئوية لعدد الدرينات الناتجة ذات الاقطار (**3-5** سم) في نظام الزراعة بدون تربة

الاوساط / الاصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	**21.3**	**20.0**	**24.1**	**21.8**
Desiree	**9.9**	**12.6**	**13.9**	**12.1**
معدل الوسط	**15.6**	**16.3**	**19.0**	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف **= 1.6** للوسط **= 2.0** للتداخل **= 4.0**

وكان لنوع الوسط الزرعي تأثير معنوي حيث تفوق الوسط S_3 (رمل كربلاء) معنوياً على بقية الاوساط S_2 وS_1 فقد بلغت نسبة اعداد الدرينات ضمن هذا التدريج (**3-5**) سم (**19.0**، **16.3** و**15.6%**) على التوالي، وكان للتداخل بين الاصناف والاوساط الزرعية تأثير معنوي ايضاً في هذا المدى من التدرّيج فكانت أعلى نسبة لعدد الدرينات **24.1%** في S_3 للصنف **Diamant** في حين بلغت أقل نسبة لعدد الدرينات **9.9%** في S_1 للصنف **Desiree**.

اما الجدول (**9**) فقد بيّن عدم وجود فروق معنوية في النسبة المئوية لاعداد الدرينات المتكونة بين الصنفين **Diamant** و**Desiree** ضمن مدى التدرّيج (**2-3** سم)، بينما ظهرت فروق معنوية بين الاوساط في النسبة المئوية

لاعداد الدرينات المتكونة ضمن هذا المدى من التدرّيج اذ تفوّق الوسط S_3 معنوياً على بقية الاوساط فبلغت 25.2% وبالوقت نفسه لم يختلف الوسط S_2 عن الوسط S_3 معنوياً في هذا المدى من التدرّيج.

وكان للتداخل بين الاصناف والاوساط الزرعية تأثيرمعنوي في هذه الصفة فكانت اعلى نسبة لاعداد الدرينات المتكونة ضمن المدى (2-3 سم) في الوسط S_3 للصنف **Diamant** اذ بلغت 25.9% في حين كان اقل عدد للدرينات ضمن هذا التدرّيج في الوسط S_1 للصنف **Desiree** (19.6%).

جدول 9: تأثير الصنف ونوع الوسط في النسبة المئوية لعدد الدرينات الناتجة ذات الاقطار (2-3سم) في نظام الزراعة بدون تربة

الاوساط / الاصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	22.9	21.2	25.9	23.3
Desiree	19.6	23.3	24.5	22.5
معدل الوسط	21.2	22.2	25.2	-

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف = N.S للوسط = 1.4 للتداخل = 2.0

ويلاحظ من جدول (10) وجود فروق معنوية بين الصنفين في التدرّيج ضمن المدى (1.5-2 سم) فقد تفوّق الصنف **Desiree** على الصنف **Diamant** في هذه الصفة التي بلغت 40.8 و27.1% على التوالي، كما تفوق الوسط S_3 معنوياً في النسبة المئوية لاعداد الدرينات فبلغت 36.3% قياساً بالوسط S_1 (33.3%) وكلاهما S_3 وS_1 تفوقا معنوياً على الوسط S_2 (32.2%).

جدول 10: تأثير الصنف ونوع الوسط في النسبة المئوية لعدد الدرينات الناتجة ذات الاقطار (1.5-2سم) في نظام الزراعة بدون تربة

الاوساط / الاصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	28.6	23.4	29.3	27.1
Desiree	38.1	41.1	43.3	40.8
معدل الوسط	33.3	32.2	36.3	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف = 0.5 للوسط = 0.7 للتداخل = 1.0

وكان للتداخل بين الاصناف والاوساط اثره المعنوي ضمن هذا المدى من التدرّيج حيث ظهرت أعلى نسبة لاعداد الدرينات المتكونة في الوسط S_3 للصنف **Desiree** بلغت 43.3% بينما كانت أقل نسبة 23.4% في الوسط S_2 للصنف **Diamant**.

ويشير جدول (11) الى وجود فروق معنوية بين الاصناف ضمن مدى التدريج (0.7-1 سم) حيث تفوّق الصنف **Diamant** معنوياً على الصنف **Desiree** وبلغت النسبة 27.8 و23.8%.

ويلاحظ من الجدول ذاته وجود فروق معنوية بين الاوساط حيث انخفضت النسبة في الوسط S_3 (19.5%) معنوياً عن الوسطين S_2 وS_1 البالغين 29.2 و 28.6% على التوالي.

وكان للتداخل بين الاصناف والاوساط تأثير معنوي حيث ظهرت اعلى نسبة لعدد الدرينات المتكونة في الوسط S_2 للصنف **Diamant** بلغت 35.4% بينما كانت اقل نسبة لعدد الدرينات في الوسط S_3 للصنف **Desiree** بلغت 18.3%.

جدول 11: تأثير الصنف ونوع الوسط في النسبة المئوية لعدد الدرينات الناتجة ذات الاقطار (0.7 – 1.5سم) في نظام الزراعة بدون تربة

الاوساط / الاصناف	S_1 قاع النهر	S_2 رمل الأخيضر	S_3 رمل كربلاء	معدل الصنف
Diamant	27.2	35.4	20.7	27.8
Desiree	30.1	23.0	18.3	23.8
معدل الوسط	28.6	29.2	19.5	

أ.ف.م $_{(0.05)}$ للصنف = 0.7 للوسط = 0.9 للتداخل = 1.3

يتضح مما سبق ان هناك سيادة للدرينات الاولية المتكونة على نبات الصنف **Diamant** في سحب المواد الغذائية المصنعة من قبله وبعد وصولها الى الحجم المناسب تترك المجال للدرنات الاخرى بان تنمو مما ينعكس سلباً على احجامها على العكس من هذا نرى ان الصنف **Desiree** تكون درناته المتكونة على درجة متقاربة من التنافس لذلك تكثر اعداد الدرنات بالحجم (1.5-2 سم) وهذا ربما ناتج عن تكونها في وقت واحد او احتمال تأخر تكوّنها بالمقارنه مع الصنف **Diamant** الذي امتاز بسرعة بزوغه نتيجة لقصر طور الراحة له مقارنة بالصنف **Desiree** نتيجة للاختلافات الهرمونية الداخلية التي سنناقشتها بالتفصيل في نتائج التجربة الثانية.

المصادر

1- الحسني، خلود ابراهيم حسن (1995). تأثير بعض المعاملات التحفيزية للتقاوي في نمو وحاصل البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) رسالة ماجستير–قسم البستنة–كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

2- الحديدي، نذير عبد الحميد ومحمود عبد الرحمن قصراوي (1989). استجابة اصناف من البطاطا لحجم درنات التقاوي. مجلة دراسات–الأردن. 16 (9): 140–153.

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2002). الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية العربية المجلد 22–الخرطوم – السودان.

4- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2003). الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية العربية، 23:535، الخرطوم – السودان.

5- السعداوي، ابراهيم شعبان عبود وفلاح حسن عيسى (2001). ترشيد استخدام المياه وزيادة الانتاجية لمحاصيل الخضر باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة. تقرير داخلي. منظمة الطاقة الذرية العراقية.

6- السعداوي، ابراهيم شعبان؛ فلاح حسن؛ محمد عبد الخالق وخالد أحمد (2004). انتاج تقاوي الرتب العليا من البطاطا باستخدام تقنية الزراعة بدون تربة. مجلة العلوم الزراعية. 9(3): 106–121.

7- الشهواني، أياد وجيه رؤوف (2005). تأثير ملوحة مياه الري في النمو الخضري وحاصل البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) وسبل التقليل منه. اطروحة دكتوراه– قسم البستنة –كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

8- المشهداني، عبد الله محمد (2005). التقويم المالي لانتاج محصول البطاطا في العراق (قرية المشاهدة في اليوسفية/بغداد أنموذجاً للدراسة). مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36(3): 151–156.

9- الخزعلي، فلاح حسن؛ ابراهيم شعبان السعداوي؛ اخلاص عبد الكريم الكعبي واياد وجيه رؤوف الشهواني (2005). انتاج الخيار باستخدام الاوساط الرملية والتغذية الصناعية. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 36 (3):53–56.

10- ادارة البحوث الزراعية والمائية (1994). التقرير الفني لبحوث وتجارب البساتين والزراعة المحمية 1994/1993. دولة قطر.

11- لطفي، السعيد لطفي السيد فتحي (1986). تأثير صور النتروجين ومستويات الكالسيوم المختلفة في المحاصيل الغذائية على نمو وحاصل نبات الطماطة. رسالة ماجستير–كلية الزراعة–البستنة /الخضر– جامعة بغداد، العراق.

12- عودة، مهدي ابراهيم (1990). اساسيات فيزياء التربة. مترجم لدانيال هليل مطبعة دار الحكمة في البصرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

13- عيسى، فلاح حسن؛ فاضل حسين الصحاف ومبشر صالح عمر (2000). تاثير المعاملة بالجبريلين ومركبات الكالسيوم في تزريع ونمو وحاصل درنات البطاطا الدقيقة الناتجة من الزراعة النسيجية.مجلة العلوم الزراعية العراقية. 31 (3):139–156.

14- عمر، حسين صالح؛ ميسر مجيد جرجيس وعادل وفيق الراوي (1994). انتاج تقاوي البطاطا محلياً. مجلة اباء للابحاث الزراعية. 4 (1): 13-25.

15- A.O.A.C. (1970). Official methods of analysis. 11th Ed.Washington D.C.Association of Official Analytical Chemistry, p: 1015.

16- Bandara, P.M. and K.K. Tanino (1995). Paclobutrazol enhances minitubers production in Natherland Potatoes.Journal of Plant Growth regulation, 14(3):151-155.

17- Caravaca, A. and L. Albaladejo (1999). Organic matter, nutrient contents and cation exchange capacity in fine fractions from semiarid calcareous soils. Geoderma, 93:161-176.

18- Debra, F. (1996). Evalution of potato hybrid combianations in hydroponics. Rostlinna Vyroba UZPI, 42(5) 217-223.

19- FAO. (1990). FAO Technical papers: soilless culture of horticulture crop production. Rome, Italy.

20- Lommen, W.J. and P.C. Struik (1994). Field performance of potato minitubers with different fresh weights and convential seed tubers: crop establishment and yield formation. Potato Res., 37(3):301-313.

21- Mason, J. I. (1990). Commercial Hydroponics.Kangaro Press. Australia.

22- NIVAA, The Netherlands Potato Consultative Institute (2001). The Road to seed of potato production. Amsterdam, Netherland.

23- Pinghua, Y.; D. chaoxi and Q. Xiutan (1994). Study on selection of nutrient solution for production of Virus-free potato-minitubers in soilless cultivation. Journal of Gansu Agricultural Univiersity. China, 29 (4): 356-358.

24- Ranalli, P.; F. Bass; G. Ruaro; P. del Re; M. di candilo and G. Mondolino (1994). Microtuber and minituber production and field performance compared with normal tubers. Potato Res., 37(4):383-391.

25- Rex, B. L. (1992). Effect of two plant growth regulators on the yield And quality of Russet Burbank potatoes. Potato Res., 5(3):227-233.

26- Treder, W. and A. Mika (1996). The effect of irrigation apple trees Cv. Lobo planted in two system. J. of Fruit and Ornamental Plant Research (Poland), (3):104-116.

27- USDA. (2003). Hand book of Agriculture. p:2142-2154. Van Ittersum, M. K. and K. Scholte. 1993. Shorting dormancy of seed potatoes by ahaulm application of gibberellic acid and storage temperature regimes. Ame. Potato. J., 70:7-19.

Iraqi J. Agric. (Special Issue) Vol.14 No.6 2009

PRODUCTION OF POTATO SEED TUBERS FROM TWO CULTIVARS (DIAMANT AND DESIREE) USING SAND CULTURE

F.H. Eesa S.K. Sadik* E.A. Al-Kabby

ABSTRACT

This study was conducted in a greenhouse and the laboratories, Agriculture Section, Ministry of Science and Technology, using two cultivars, Diamant and Desiree microtubers which were produced by tissue culture technique to produce potato seed tubers during the period from 15\12\2002 to 15\4\2003. This trail amid to measure the performance of the two cultivars when they were planted on different local sand on a soilless planting method and study the response of the microtubers of both cultivars to three medium of local sand washed by tap water (river base sand S_1, Al-ekader sand S_2 and Karbala sand S_3) kept in trough with 12.5m length, 1.25m width and 0.4m depth, these troughs build of concrete and thermestone and covered with polyethylene sheet from inside and irrigated by drip irrigation system and injection pump to add the nutritional liquid which kept in tank with a capacity of $7m^3$. The experiment was setup using Randomized Complete Block Design with 3 replicates, 66 micro-tubers were planted in each replicate, the means were compared using L.S.D. at 0.05 level of significant The experimental results can be summarized as follows:

1. **The cultivar Desiree was significantly superior than Diamant in leaf area , dry weight of vegetative growth, mean number of tuber/plant, total tuber yield/ plant, average weight of tuber with a ratio of (10.37, 16.2, 50.66 and 11.49%) respectively.**
2. **The plants growing in media (S_1) were significantly superior than plants in S_2 and S_3 in producing higher leaf area, more dry weight of vegetative growth, and produced more yield/plant (25.47dcm, 99.98g and 427.37g) respectively. However no significant differences were detected among the growing medium as far as number of tube is concerned. S_3 gave the highest average tuber weight (29.12gm) as compared with S_1 (27.12gm) and S_2 (26.84gm).**
3. **The Desiree cultivar was significantly superior than Diamant in the percentage of number of tubers with the sizes (3-5 and 1.5 - 2 cm), which reached (21.8 and 40.6%) respectively while they do not differ between them in the tuber size 2 – 3cm. The Diamant variety significantly differs than Desiree on the tubers size (0.7 – 1.5cm) and the ratio was 27.8 and 23.8% respectively.**

* Ministry of Science and Tech.- Baghdad, Iraq.
** College of Agriculture- Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.