

تأثير المحسنات (المادة العضوية والبنتونايت) على الاستهلاك المائي للبطاطا وإنتاجيتها في تربة جبسية صحراوية تحت نظام الري بالتنقيط

م. حذيفة جاسم محمد النجم**

أ.م.د. عبد صالح الدليمي**

أ.د. عصام خضير الحديثي*

* رئاسة جامعة الانبار

** جامعة الانبار - مركز دراسات الصحراء

*** جامعة الانبار - كلية الزراعة

E-mail: abedfaiyad2004@yahoo.com

الكلمات المفتاحية: الاستهلاك المائي، المحسنات، الترب الجبسية، الري بالتنقيط.

تاريخ القبول: ٢٠٠٩/٨/٨

تاريخ الاستلام: ٢٠٠٨/٤/١٢

المستخلص:

نفذت تجربته حقلية في قرية زكوره الواقعه على بعد ١٥ كيلومتر شمال غرب قضاء الرمادي/ محافظه الانبار للموسم الخريفي ٢٠٠٣ لدراسه تأثير المحسنات على الاستهلاك المائي للبطاطا وانتاجيتها في تربه جبسيه صحراويه تحت نظام الري بالتنقيط ، قدرت نسبه الجبس فيها بـ ٥٥% ومصنفه الى Gypsiorthids ، زرعت درنات البطاطا صنف دزري بتاريخ ٢٠٠٣/٩/٧ . نفذت التجربه وفق نظام القطع المنشق - المنشق بتصميم القطاعات الاعشوائيه الكامله R.C.B.D ، وبواقع خمس مكررات . اضيفت المحسنات للتربه (ماده العضويه بنسب ٠% و ٢% والبنتونايت بنسب ٠% و ١% و ٢%) على اساس الوزن الجاف للتربه في موقع زراعة الدرنات بعمل حفرة اسطوانيه لعمق ٤٠ سم و قطر ٤٠ سم . عدلت نسبة الجبس باضافه تربه مزيجة الى تربه الحقل بمستويات هي ٠% و ٢٥% و ٥٠% و ٧٥% و ١٠٠% ، واصبحت نسبة الجبس في التربه هي ٥٥% و ٤٣% و ٣٢% و ٢١% و ١٢% . استخدمت منظومة الري بالتنقيط في الحقل واعتمادا على بيانات التبخر من حوض التبخر، تم تقدير الاستهلاك المائي وحاصل البطاطا ، اذ تم جني الحاصل بتاريخ ٢٠٠٣/١٢/٣٠ . لقد تحقق اعلى ارتفاع للنبات البالغ ٦٠ سم واعلى حاصل بلغ ٦٧.٦٥ ميكاغرام.هكتار^{-١} في المعامله التي تحتوي على ١٢% جبس و ٢% ماده عضويه و ٢% بنتونايت اما المعامله التي تحتوي على جبس ٥٥% و ٠% ماده عضويه و ٠% بنتونايت فاعطت اقل حاصل بلغ ٦.٦٠ ميكاغرام.هكتار^{-١} .

THE EFFECT OF IMPROVEMENT (ORGANIC MATTER-BENTONITE) ON WATER CONSUMPTION USE AND YIELD OF POTATO IN GYPSIFERIOUS DESERT SOIL UNDER DRIP IRRIGATION

Isam K. Hamzah*

Abed S. Al-Dulaimy*

Huthaifa M. Al-Najem***

*University of Anbar- Headquarter

**University of Anbar- Center of Desert Studies

***University of Anbar- College of Agriculture

Keywords: Soil Conditioner, Water Consumption, Gypsiferous Soil, Irrigation System.

Received: 12/4/2008

Accepted: 8/8/2009

Abstract:

The experiment had done in a field 15Km east north of Ramadi City during Autumn Season 2003 to study the effect of soil conditioners on water consumption use of potato and yield under drip Irrigation system for gypsiferous soil , (55% gypsum).

The experiment had planned according to split-split plot to R.C.B.D design . the treatments were distributed in to five blocks with five replicates. Soil conditioners (Organic matter 0% and 2%, Bentonite 0%, 1% and 2%) were added on the base of dry soil weight in the site of tubers by making cylindrical hole for a depth of 40cm and diameter 40cm . percentage of Gypsum was changed by adding a loam soil to the field in a levels 0%,25%,50%,75% and 100%, so percentage of Gypsum in soil became 55%,43%,32%,21% and 12%.

Water consumption use was estimated according to evaporation data from evaporation Pan .where drip irrigation system was used Potatoes yield was estimated and harvesting yield on Dec.30/2003.

المقدمة:

٧٠٠-٥٠٠ ملم يعد تحسين بناء التربة او المحافظة على بناء جيد لها أحد الأهداف الأساسية لاستخدام محسنات التربة soil conditioners للأغراض الزراعية وان إضافة المحسنات إلى التربة رديئة البناء تزيد من تكوين تجمعات التربة وثباتيتها وتهينة ظروف مناسبة لنمو النبات ، كما تضاف المحسنات إلى التربة الجيدة البناء للمحافظة على بنائها من تأثير التعرية الريحية والمائية . اكدت العديد من الدراسات التي قام بها كل من (القيسي، ٢٠٠١)، (Kay، 1990) على الدور الذي تلعبه المادة العضوية في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية وبالتالي انتاجيتها .

بين (Mishrd&Srivaslava، 1990) ان اضافته المادة العضوية الى التربة والتي تعتبر من المواد الكارهه للماء تؤدي الى تقليل التبخر ورفع درجة حرارة التربة وزيادة معدل الغيض نتيجة لاعطاء سطح التربة صفة كارهه للماء وبالتالي زيادة كميته الماء المخزون والجاهز للنبات . كما يمكن استخدام مواد اخرى كمحسنات للتربة كمعادن اطيان مثل البنتوناييت ، فلقد اوضح صالح (٢٠٠٠) ان اضافته البنتوناييت الى تربة الزبير الرملية قد حسن بعض صفاتها .

تهدف هذه الدراسة إلى :-

تحديد قيمة الاستهلاك المائي للبطاطا تحت الري بالتنقيط في تربة جيبسية صحراوية .
تأثير محسنات التربة على (المادة العضوية و البنتوناييت) انتاجية البطاطا تحت نظام الري بالتنقيط في تربة جيبسية صحراوية .

المواد وطرق العمل:

نفذت تجربة حقلية في مزارع قرية زنكورة ١٥ كيلومتر شمال غرب قضاء الرمادي / محافظه الانبار للموسم الخريفي ٢٠٠٣ لحساب الاستهلاك المائي للبطاطا والانتاجية تحت نظام الري بالتنقيط في تربة صنفتها بانها Gypsiorthid ، ويوضح (جدول-١) بعض خصائص تربة الدراسة. تمت عمليات الري باستخدام مياه نهر الفرات (1.3 Ds/m) استخدمت في الزراعة البطاطا صنف دزري درجة A. نفذت التجربة باستخدام نظام القطع المنشقه - المنشقه وفقا لتصميم R.C.B.D وبواقع خمسة مكررات حيث احتلت نسب الجبس الرئيسي واحتلت مستويات المادة العضوية القطع الثانويه فيما شغلت مستويات البنتوناييت القطع تحت الثانويه وكانت عوامل الدراسة هي :-

أولا :- نسبة الجبس :- استخدمت خمس نسب للجبس بتعديل نسبة الجبس الأصلية للتربة البالغة ٥٥ % بإضافة نسب مختلفة من تربة مزيجة والموضحة خصائصها في جدول (١) ورمز للجبس بالرمز G وكما يلي :-

(G0، 55%) ، (G1، 43%) ، (G2، 32%) ، (G3، 21%) ، (G4 ، 12%)

ثانيا :- المادة العضوية :- استعملت مادة عضوية من اصل حيواني (مخلفات أغنام) وبمستويين الأول 0% (O0) والثاني 2% (O1) وفي ما يلي بعض خصائصها (PH) 7.68: و Ece 15: O.M وDs/m ٦٤٧: و N 18.3: و C 375: غم\كغم و C/N : 20.49.

تشكل الترب الجيبسية ٨٨ الف كيلومتر مربع من مساحة العراق وهي تعاني من مشاكل عديدة تحدد من طبيعة استغلالها للأغراض الزراعية تحت انظمه الري السحي نظرا لمحدودية الموارد المائية وعدم كفايتها نتيجة التوسع الأفقي في الأراضي المرويه لذا يصبح من الضرورة التفكير جديا في ترشيد استهلاك المياه واستخدام أنظمة ري حديثة كالري بالتنقيط . وعلى الرغم من التوسع الكبير في استخدام نظام الري بالتنقيط في جميع أنحاء العالم غير أن استعماله في ظروف العراق مازال محدودا .

يعتمد نظام الري بالتنقيط في تجهيز الماء والعناصر الغذائية للنبات قرب المنطقة الجذرية وبمعدل منخفض بحيث يمكن المحافظة على مستوى رطوبة في المنطقة الجذرية ضمن حدود السعة الحقلية والتي تلائم النبات دون حصول جريان سطحي للمياه (Run off) أو التخلل العميق تحت المنطقة الجذرية (deep percolation) .

إن نظام الري بالتنقيط هو من أكفأ أنظمة الري وخاصة في الترب الجيبسيه إذ تتراوح كفاءة هذا النظام بين (85 % - 95 %) ، ويوفر الري بالتنقيط كمية من المياه تقدر بأكثر من 40 % مقارنة مع أنظمة الري الأخرى (النجم 1980 ، وايدام 2001) .

أكد (Green et al، 2001) أن نظام الري بالتنقيط يوفر إمكانية استغلال الترب الجيبسية التي يتعذر استخدام طرق الري السحي بسبب ذوبانية الجبس العالية والتي تؤدي إلى تكوين تخسفات أثناء الري تؤدي إلى هدر في المياه وانجراف التربة .

أن تحديد كمية الماء التي يحتاجها المحصول مهمة جدا لتصميم أي مشروع للري في ظروف المناخات الجافة وشبه الجافة مثل مناخ العراق . لذت يلزم استغلال المياه المتوفرة استغلالا فعالا وكفوءا . يعرف الاستهلاك المائي بأنة كمية الماء التي يستهلكها نظام النبات وتشمل كمية الماء المستهلكة بالنتح (transpiration) بواسطة النبات وكمية الماء المفقودة بالتبخر (evaporation) من سطح التربة وكمية الماء المستعملة في بناء أنسجة النبات نفسه ويمكن القول أن الاستهلاك المائي (CU) يساوي ما يسمى بالتبخر- نتح (evapotranspiration,ET) (الطيف و الحديثي، 1988) .

ان تحديد الاحتياجات المائيه للمحاصيل الاقتصاديه ومنها البطاطا تحت انظمه الري الحديثه لم يول الاهتمام المطلوب في العراق ، اذ كان التركيز على بعض المحاصيل كالحنطة والشعير والذره الصفراء . وبما ان التبخر من سطح التربه تحت الري بالتنقيط يختلف عن الري السحي مما يتطلب ادخال عامل اختزال في حسابات الاستهلاك المائي تاخذ بنظر الاعتبار نسبة الجزء المغطى من سطح التربة بالنبات فقد بات من الضروري دراسه الاحتياجات المائيه لبعض المحاصيل تحت الري بالتنقيط في ظروف الترب الجيبسيه . وجد (Diana eta، 1996) ان الاستهلاك المائي للبطاطا كان بحدود ٧٥ سم . اشار (الراوي، ١٩٨٠) الى ان عمق الماء المضاف خلال العروه الربيعيه ١٤٤٠ ملم حيث ابتدا من ١/١٢/١٩٧٨ - ٧/٧/١٩٧٩ حيث أضيف ٠.٦ من قيمة التبخر من حوض التبخر باعتماد نظام الري بالتنقيط .

كما أشار (Wright و Stark، 1990) إن الاستهلاك المائي للبطاطا كان بحدود ٧٠٠-٤٥٠ ملم .

وجد (Kassam & Doorenbos ، 1979) ان الاستهلاك المائي الموسمي للبطاطا للمدة من ١٢٠-١٥٠ يوم كان بحدود

reduction coefficient) يأخذ بنظر الاعتبار نسبة الجزء المغطى من سطح التربة بالنبات.
واستخرج معامل الاختزال (Kr) بالاعتماد على المعادلة التأليه التي اقترحت من قبل (Karmel و Keller، 1974) حسب المعادلة التالية:-

$$Kr = Gc / 0.85 \text{-----} 3$$

حيث أن :-

Kr = معامل الاختزال للاستهلاك المائي .
Gc = نسبة ما يغطي من سطح التربة نسبة إلى المساحة الكلية.

$$ET_{crop localized} = ETC * Kr \text{-----} 4$$

واستحصلت قيم معامل المحصول (Kc) من جداول خاصة عن (Michael، 1978) واستحصلت قيمة معامل حوض التبخر Kp عن (Doorenbos and Pruitt، 1975).

كما قيس معدل ارتفاع الفروع الوسطية للنبات لثلاث مرات اثنين منها في مرحلة النمو الخضري والثالث في مرحلة التزهير كما تم جني المحصول في ٢٠٠٣/١٢/٣٠ وحسب الانتاج لكل معاملة .

النتائج والمناقشة

١- الاستهلاك المائي للبطاطا

يوضح (جدول-٢) حساب الاستهلاك المائي للبطاطا لمراحل مختلفة من النمو كما يشير الشكل (٢) إلى الاستهلاك المائي للبطاطا إذ إن كمية الماء التي يستهلكها النبات كانت في بداية موسم النمو قليلة ثم تستمر بالازدياد وبعدها تنخفض ، وقد كانت في بداية موسم النمو ٢.٤٨ ، ٢.٦ ، ٣ ملم (معدل لعشره ايام) أما لمنتصف ونهاية موسم النمو فهي كما يلي ٣.١ ، ٣.١ ، ٢.٩ ملم و ٣ ، ٢.٥ ، ٢.٢ ملم. يمكن أن يعزى سبب الزيادة والنقصان في الاستهلاك المائي إلى أن الزيادة تحصل بسبب زيادة نمو النبات إضافة إلى التغيير الحاصل في المناخ من شهر إلى آخر إذ أن الاستهلاك المائي غير ثابت على طول موسم النمو كما أشار (Wright&Stark، ١٩٩٠) أن الاستهلاك المائي للبطاطا كان بحدود ٤٥٠-٧٠٠ ملم .

ثالثاً :- البنتونايت :- أضيف البنتونايت (B) بثلاثة مستويات وهي :-

(B0، 0%) و (B1، 1%) و (B2 ، 2%) وفي ما يلي بعض خصائص البنتونايت (Ds/m 7.7: Ec و 7.12: PH و 59.13: CEC والجبس ٣.٦: غم.كغم^{-١} والكلس: ١٤٩.١ غم.كغم^{-١}) وزعت المعاملات (٣٠ معاملة) في خمسة خطوط (كل خط عبارته عن قطاع) بحيث يحتوي الخط الواحد على ثلاثون منقط وكل منقط يمثل معاملة. أما بالنسبة للخطات فقد هبئت بالاعتماد على وزن التربة الجافة بأبعاد ٤٠*٤٠ سم حيث حسبت كمية المحسنات اعتماداً على وزن التربة الجافة وتم اقتطاع جزء مساوي إلى مستوى الإضافة من أي محسن من وزن التربة الجافة ثم حفرت ٣٠ حفرة دائرية في كل قطاع لعمق ٤٠ سم وبقطر ٤٠ سم ثم وضعت خلطات التربة حسب المعاملات في هذه الحفرة بعد مزج تربة الحقل والتربة المزيجة مع البنتونايت والمخلفات الحيوانية وحسب النسب الواردة سابقاً و (شكل-١) يوضح ذلك .

تمت زراعة الدرنات بتاريخ ٢٠٠٣/٩/٧ ، بمعدل درنة محفزه في كل حفرة ، وكان وزن الدرنات متجانساً، يتراوح وزن الدرنة الواحدة بين ٤٥ - ٥٥ غم.

تمت جدولة عمليات الارواء اعتماداً على تحديد قيمة التبخر - نتح من حوض التبخر الأمريكي صنف (A) المعتمد من قبل مكتب الأنواء الجوية في الولايات المتحدة الأمريكية ويتكون من وعاء من الحديد المغلون مستدير الشكل قطرة ١٢٠ سم وعمقه ٢٥ سم يوضع على مشبك خشبي يسمح للهواء بالحركة ويملاء بالماء إلى عمق ٢٠ سم ويتم قياس مستوى الماء فيه بواسطة مقياس موضوع في بئر تهدة مرتبط به ويحسب التبخر من فرق المناسيب . اعطيت ريه الانبات بعد عمليه الزراعه بصوره مباشره وبواقع ١٥ ملم في موقع زراعه الدرنة بالاعتماد على قيمه التبخر والتي كانت بحدود ١٩ ملم بافتراض ان قيمه Kc تساوي صفر . تم حساب الاستهلاك المائي بالاعتماد على المعادلة التالية:-

$$Eto = Kp * Epan \text{-----} 1$$

حيث أن :-

Eto = التبخر- نتح المرجعي (ملم/يوم) .

Kp = معامل الحوض .

Epan = التبخر من الحوض (ملم/يوم) .

كما يمكن تحديد قيمة التبخر- نتح المحصولي بالمعادلة التالية:-

$$Etc = Kc * Eto \text{-----} 2$$

حيث أن :-

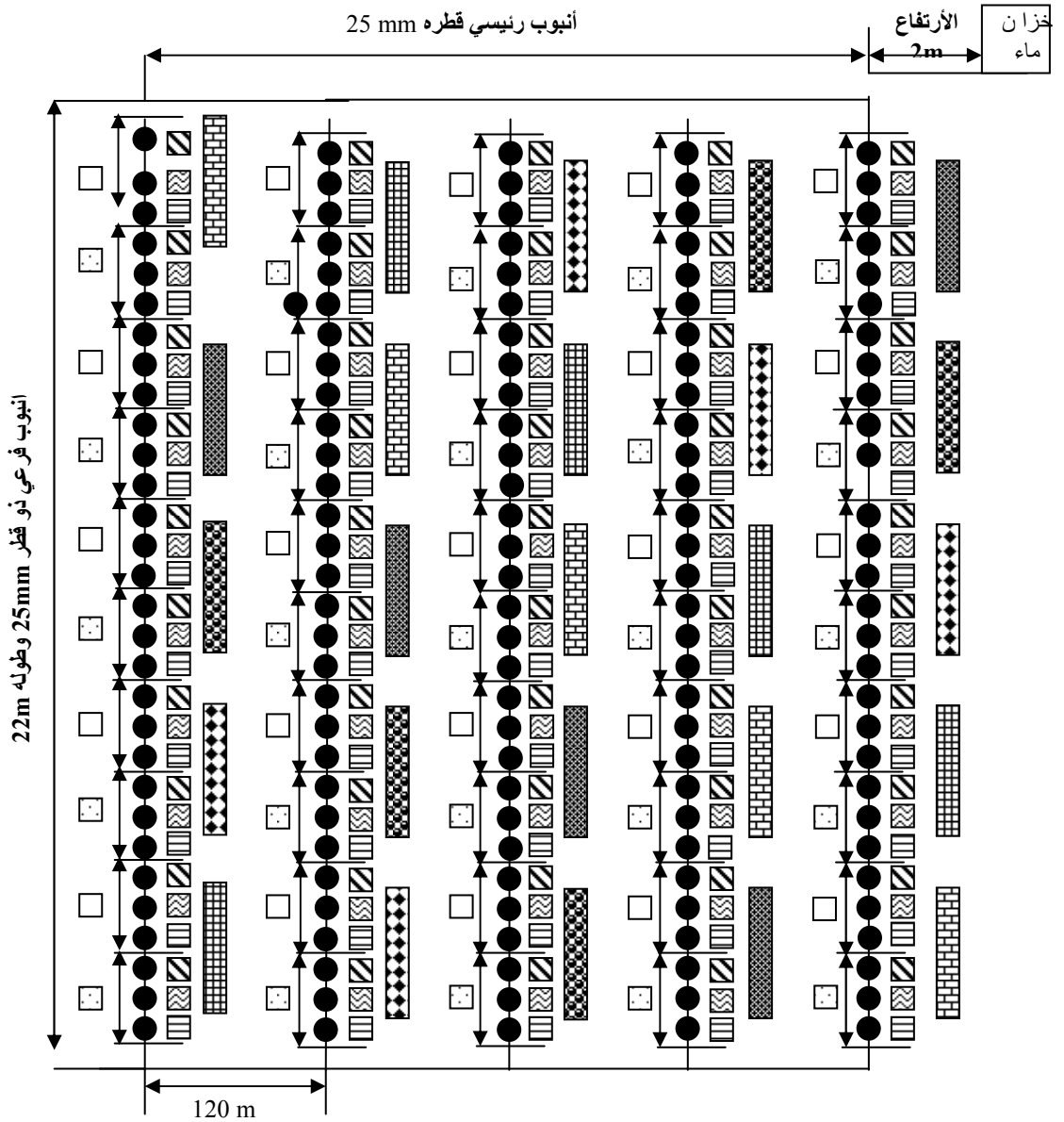
Etc = التبخر- نتح (ملم/يوم) .










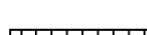
Kc = معامل المحصول .

وتحت ظروف الري بالتنقيط يتم تعديل الاستهلاك المائي المحسوب بالمعادلة (٢) وباستخدام معامل الاختزال

جدول-١: بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل الاصلية وتربة الخلط المزيجية

تربة الخلط	تربة الحقل الاصلية		التربة
7.4	7.6		pH
1.04	3.9		ECe Ds/m
0.260	0.128		CEC ملي مكافئ \ 100 غم تربة
2.30	2.85		O.M غم. كغم-1
120	550		الجبس غم. كغم-1
90	30		الكلس غم. كغم-1
71.6	10	Ca ++	الايونات الموجبة الذائبة - ملي مكافئ / لتر
19.2	21.2	Mg ++	
3.06	1.3	K +	
13	39	Na+	
4.1	9.4	CL-	
120	20.9	SO4=	الايونات السالبة الذائبة - ملي مكافئ / لتر
02	4.6	HCO3=	
----	----	CO3 =	
433.1	709.1	الرمل	
411.1	24.7	الغرين	التوزيع الوزني لدقائق التربة (غم.كغم-1)
10.1	170.0	الطين	
مزيجية	مزيجية رملية	نسجة التربة	



مخلفات الاغنام		نسبة الجبس 55%	
مخلفات الاغنام ٧٥%		نسبة الجبس 43%	
البتونايت 0%		نسبة الجبس 32%	
البتونايت 1%		نسبة الجبس ١١٠%	
البتونايت 2%		نسبة الجبس 12%	

شكل-١: توزيع المعاملات وتصميم منظومة الري بالتنقيط

(Pereira et al 1995) من ان الاستهلاك المائي الموسمي للبطاطا خلال الشتاء كان بحدود ٢٨٣ ملم .

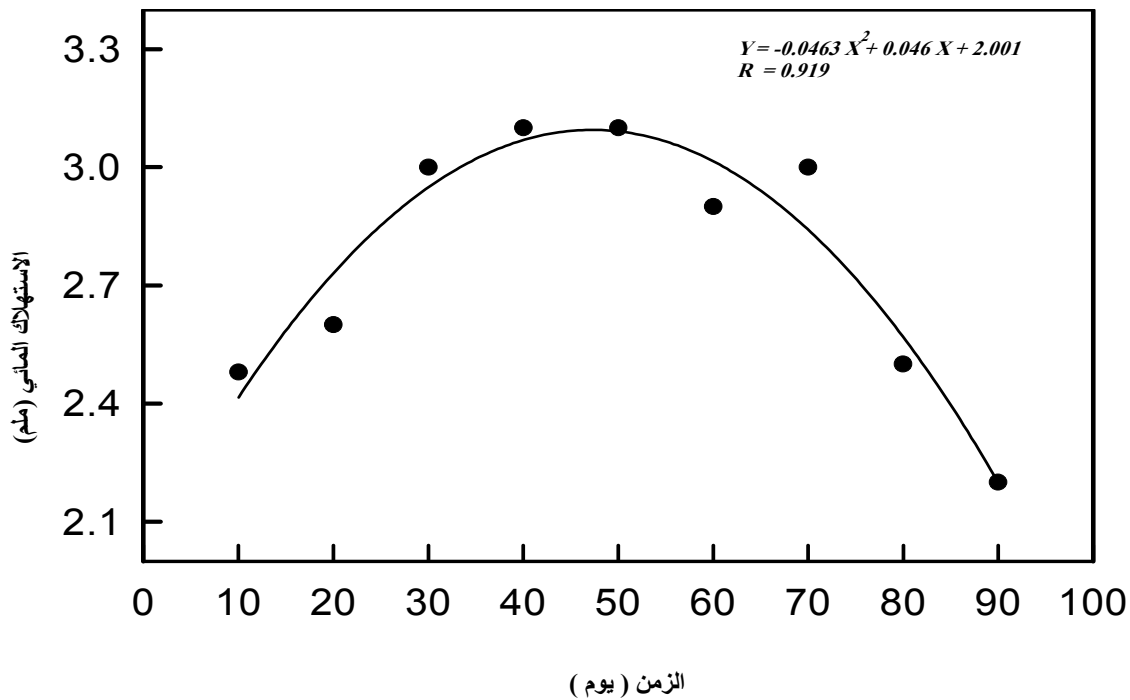
وقد كان الاستهلاك المائي للبطاطا في هذه الدراسة بحدود ٢٥ سم خلال الموسم الخريفي وهي قيمة منخفضة جدا مقارنة بالاستهلاك المائي للبطاطا تحت ظروف الري السحي وتوفر كميته من المياه قد تصل بين ٤٠-٦٠ % .

وهذا يتفق مع نتائج الدراسة التي تمت من قبل (Salazr،2001)) امتدت من ١٩٨٤-٢٠٠١ لدراسة الاستهلاك المائي لعدد من المحاصيل (الحنطة ، البرسيم و البطاطا) حيث وجد ان الاستهلاك المائي للبطاطا كان يتراوح بين ١٥-٢٠ انج تحت نظام الري بالتنقيط .ومع ما توصل اليه (Tanner ،1981) في دراسته اجريت في ولايه وسكونسن امتدت ثلاث سنوات وخلال شهري حزيران و اب وجد ان الاستهلاك المائي للبطاطا كان يتراوح بين ٢٩٣-٤٠٥ ملم ومع ما وجده

جدول-٢: حساب الاستهلاك المائي للمحصول تحت الري بالتنقيط

	Oct.			Nov.			Dec.		
Epan, mm/day	10.78	11.30	13.04	9.62	9.62	9	10	8.33	7.33
Kp				٠.٨					
ET _o , mm/day	8.62	9.04	10.43	7.7	7.7	7.2	8	6.66	5.86
Kc, #	1.15			1.15			0.75		
ETcrop# mm/day	9.92	10.4	12	8.85	8.85	8.26	6	5	4.4
Kr *	0.25			0.35			0.50		
ETcrop loc.	2.48	2.6	3	3.1	3.1	2.9	3	2.5	2.2

* القيم الواردة في الجدول تمثل معدل عشرة أيام



شكل-٢: الاستهلاك المائي للبطاطا

بالترب غير المعاملة وانخفضت نفاذيتها للماء كما تحسن نمو البصل نتيجة لتحسن صفات التربة .

تأثير التداخل بين الجبس والمادة العضوية والبنتونايت على انتاجه البطاطا:

يشير (شكل-٤) الى التداخل بين العناصر الثلاثة وتأثيرها على الانتاجيه ، اذ يتضح ان للتداخل تأثيرا معنويا على الانتاجيه ، كانت اعلى قيمه للانتاجيه عند معاملة G4O2B2 بحدود ٦٧.٦٥ طن / هكتار اما اقل مستوى للانتاجيه بلغ ٦.٦٠ طن / هكتار عند المعاملة G0O0B0 و G0O0B1 ، اذ يلاحظ انه بزيادة مستوى الجبس بالتربة ينخفض الانتاج بسبب انخفاض قابليه التربة على الاحتفاظ بالماء وهذا يتفق مع ما وجد الحديثي واخرون (٢٠٠٥) من ان نسبة الجبس ٢٦% هي الحد الفاصل بين الانتاجيه العاليه والواطنه حيث انخفضت الانتاجيه بحدود ٥٠% عندما تجاوزت نسبة الجبس هذا الحد وقد يعزى سبب زيادة الانتاجيه الى اضافته المادة العضوية اذ تعمل على تحسين بناء التربة وزيادة قابليه التربة على حفظ الماء وهذا يعكس بصوره ايجابيه على نمو النبات وانتاجيته .

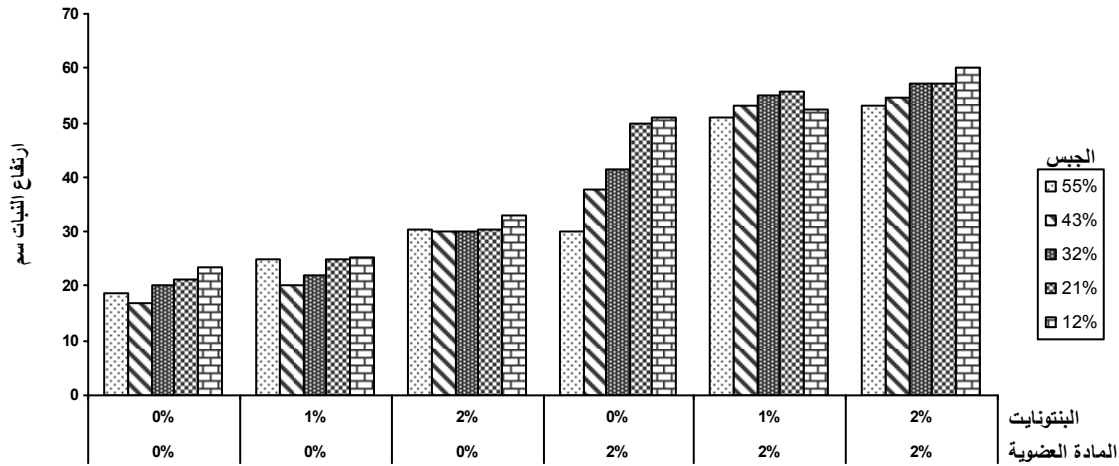
يعمل البنتونايت على ربط دقائق التربة مع بعضها ويؤدي الى تحسين البناء كما يعمل على اختزال التوصيل المائي للتربة ويزيد من قابليه التربة على حفظ الماء وبالتالي زيادة الانتاجيه وتعد اطيان البنتونايت احد وسائل رفع محتوى التربة من الغرويات المعدنيه (Lotfy and EL-Hady, 1984) .

٢- تأثير التداخل بين الجبس والماده العضويه والبنتونايت في ارتفاع النبات:

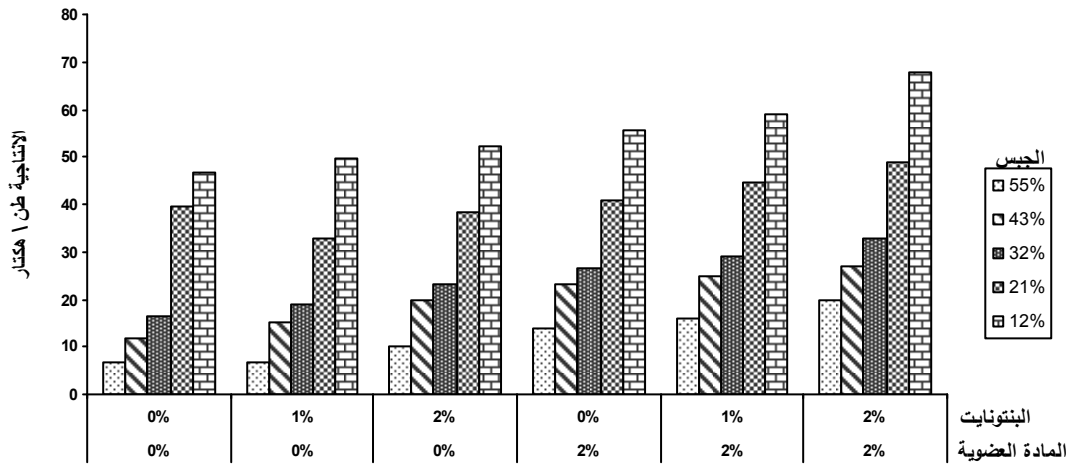
(شكل-٣) يشير الى زيادة في ارتفاع النبات مع انخفاض في نسبة الجبس وزيادة مستوى الاضافة من المادة العضوية والبنتونايت ، حيث بلغت اعلى قيمة عند G4O1B2 وهي ٦٠.٠ سم اما اقل قيمة فبلغت ١٧.٠ سم عند المعاملة G0O0B0 . يمكن ان يعزى سبب انخفاض ارتفاع النبات مع زيادة نسبة الجبس في التربة الى ان الترب الجبسية تكون ذات قابليه واطنه على حفظ الماء والذي يعكس على النبات كما ان تواجد الجبس في المنطقة الجذرية بكميات كبيرة يؤدي الى بطء نمو الجذور وبالتالي يؤثر على نمو النبات .

ان الترب الجبسية في العراق ذات قابليه ضعيفة للاحتفاظ بالماء وتقل بزيادة نسبة الجبس (البرزنجي واخرون ، ١٩٨٦) و (Mashali ، 1996) . ويعزى ايضا سبب الزيادة في الارتفاع الى ان المادة العضوية تعمل على تحسين بناء التربة من خلال ربط دقائق التربة مع بعضها البعض كما تعمل على زيادة قابليه التربة على حفظ الماء وخفض الكثافه الظاهريه للتربة وهذا يعود بالنفع على النبات بصوره مباشره او غير مباشره .

يعمل البنتونايت على خفض التوصيل المائي للتربة وزيادة الرطوبه في التربة من خلال سد مسامات التربة الكبيره مما يوفر رطوبه مناسبة لنمو النبات في المنطقة الجذرية وهذا يتفق مع ما توصل اليه صالح (٢٠٠٠) الى ان اضافته البنتونايت قد حسنت بعض صفات ترب الزبير الرمليه اذ زادت نسبة الرطوبه فيها مقارنة



شكل-٣: تأثير التداخل بين الجبس والماده العضويه والبنتونايت في ارتفاع النبات (سم)



شكل-٤: تأثير التداخل بين الجبس والمادة العضوية والبنتونايت في الانتاجية طن/هكتار

- 3-Green, B.; L . E . Smith.; and D.E . Nill .2001. Soil irrigating by sprinkler , University of Utah .USA.
- 4-Kay, B.D .1990. Rates of change of soil structure under different cropping system. Advance in ternal in structure -growth and Microorganism interrelation in soil. Soil Science 1993 .
- 5-Keller, J.; and D. Karmel .1974. Trickle irrigation design parameters .Transaction of the ASAE 17 (4): 678-684 .
- 6-Leroy Salazr;P.E.2001. Farm Level Strategies. Agricultural Engineer / Rancher/Farmer.
- 7-Lotfy, A . A.; and O.A EL-Hady, .1984. Effect of Bentonite on some characteristics. Yield and water use efficiency of kidney bean in sandy soil under trickle irrigation .Egypt. J. Soil Sci . 24 (3) : 225-235.
- 8-Mashali, A. M.1996. Soil Management practices for Gypsiferous soil .In Poch , R. M. (Ed) proceeding of the international symposium on soils with Gypsum-Lieida 15-21 September. 1996, Catlona, Spain. pp. 34-52.
- 9-Micheal, A.M (1978). Irrigation Theory and practice. Vikes publishing gouse Pvt-Ltd., New Delhi, India.
- 10-Mishrd, B.; and L.L .Srivastava .1990. Physical and chemical characteristics of humic substance of major soil association of Bihar (India). Plant and Soil . 122 (2) : 85-191.
- 11-Pereira, A.B., J.F. Pedras, N.A. Villa Nova, and D.M. Cury. 1995a. Water consumption and crop coefficient of potato (Solanum tuberosum L.) during the winter season in municipality of Botucatu-SP. Rev. Bras. Agrometeorol. 3:59-62.
- 12-Tanner, C.B. 1981. Transpiration efficiency of potato. Agron. J. 73:59-64.
- 13-Wright, J.L. & Stark J.C. 1990. Potato. In: B.A. Stewart and D.R. Neilsen, eds. Irrigation of Agricultural Crops - Agronomy. Monograph No. 30, Madison, Wisconsin, United States of America, ASA-CSSA-SSSA.

المصادر العربية:

- ١- ايدام ، جواد كاظم .2001. تأثير شكل المرز وميله الجانبي في نمط توزيع الاملاح في تربة ملحية بطرائق ري مختلفة . اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- ٢- لبرزنجي ، عبد العزيز، وسليم ، قاسم احمد ، ومنصور ، بثينة وديع .1986. الصفات الكيميائية والفيزيائية والمعدنية للتربة الجبسية . موجز بحوث ندوة التربة الجبسية وتأثيرها على المنشآت الزراعية 4-6 تشرين الثاني . وزارة الري - بغداد - العراق .
- ٣- الحديثي؛ عصام خضير؛ وعبد ، وادهام علي ؛ و خليفة، حمود غربي وحمدي، ياسين ؛ ياسين ؛ وحسن ،شكر محمود ؛ وفريح ؛ علي.٢٠٠٥. تأثير المحتوى الجبسي في افاق التربة السطحية في انتاجية الحنطة تحت نظام الري بالرش المحوري . بحث مقبول للنشر . مجله الانبار للعلوم الزراعية .
- ٤- الراوي ،مقداد نافع .1980. تأثير فترات الري على توزيع الماء والاملاح في التربة تحت نظام الري بالتنقيط في الظروف الصحراوية . رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- ٥- الطيف ، نبيل ابراهيم ؛ والحديثي ، عصام خضير.1988. الري اساسيات وتطبيقات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد .
- ٦- القيسي ، سعادة خليل .2001. تأثير السكريات المتعددة والاحماض الدبالية لمواد عضوية مختلفة في بناء التربة . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- ٧- النجم ، محمد عبد الله .١٩٨٠. الري . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة البصرة .
- ٨- صالح ، رعد عمر .2000. تأثير اضافة البنتونايت على بعض صفات تربة الزبير الرملية ونمو نبات البصل . مجلة العلوم الزراعية العراقية .٣١ (١) : ٥٦٦-٥٦٦ .

المصادر الانكليزية:

- 1-Diana Liverman;Robert Merideth; and Andrew Holdsworth .1996 .Climate Variability and Social Vulnerability in the U.S.-Mexico Border Region: An Integrated Assessment of the Water Resources of the San Pedro River and Santa CruzRiverBasins. [The University of Arizona](http://www.arizona.edu/)
- 2-Doorenbos, J.and W.Opruitt.1975.Guidelines for predicting Crop water requirements . Irrigation and Drainage paper 24.FAO.Rome.