دراسة تأثير طرق الري (السيحي ، التنقيط) على الكثافة الظاهرية للتربة الطينية وإنتاجية محصول الحنطة إباء ٩٩ وبعض صفاتها الكيميائية.

محمد جبر حسن باسم عزيز جبر

وزارة الزراعة/ مديرية زراعة ميسان

الخلاصة:

أجريت هذه التجربة في الحقل الزراعي لمشروع تقانات الري بالتنقيط التابع لمديرية زراعة ميسان الواقع على طريق عماره – كحلاء جنوب مدينة العمارة خلال الموسم الزراعي 2014 م ،على التربة ذات نسجه طينية. لدراسة تأثير طرق الري (السيحي ، التنقيط) عند مستوى ري 100% EP مع أضاقه20 % كمتطلبات غسل ، على الكثافة الظاهرية للتربة وإنتاجية محصول حبوب الحنطة وبعض صفاتها الكيمائية .

أظهرت النتائج بان اقل القيم للكثافة الظاهرية ولجميع الأعماق كانت باستعمال طريقة الري بالتنقيط فقط(DDD) مقارنته بطريقة الري بالتناوب(DDS) وطريقة الري السيحي(SSS)وكانت القيم بمعدل ($1.311\ Mg\ m^{-1}$) ، ($1.320\ Mg\ m^{-1}$) و ($1.334\ Mg\ m^{-1}$) لطرق الري (DDD) ، (DDS) و (SSS) على التوالي ، أظهرت النتائج الحصول على اعلى إنتاجية لمحصول الحنطة بطريقة الري المختلط (٨٣٠كغم/ دونم) تلتها طريقة الري بالتنقيط (٨٠٠كغم/ دونم) واقل إنتاجية والتي بلغت (٧٣٠كغم/دونم) بطريقة الري السيحي،كما أظهرت النتائج بان نسبة الرطوبة في حبوب الحنطة قد انخفضت بفارق معنوي اذ بلغت(10.2%) بطريقة الري DDD وارتفعت الى (11.1% و11.9%)بطرق الري SSD,SSS على التوالي، و أظهرت النتائج ان نسبة البروتين في حبوب الحنطة قد اختلفت بفارق معنوي اذ بلغت أعلى قيمة(13.9%) بطريقة الري DDDبينما انخفضت قيمتها الى (11.8%و12.9%)بطرق الري DDS,SSS على التوالي، وأوضحت النتائج إن نسبة الدهن قد انخفضت (1.9%)بطريقة الري DDD وارتفعت الى (2.4% و2.1%) بطرق الري DDS,SSS على التوالي، كما وجد ان نسبة الرماد في حبوب الحنطة هي (1.7%) بطريقة الري DDD وارتفعت الى (2.2% و2.0%)بطرق الري DDS,SSS على التوالي.

الكلمات المفتاحية : طرق الري ، الكثافة الظاهرية للتربة ، إنتاجية الحنطة ، الصفات الكيميائية للحنطة.

Study the effect of irrigation methods(surface , drip) on bulk density for soil and productivity, chemical content of wheat \Aeba 99.

Mohammed J. Hassan **Bassem A, Jaber**

Ministry of Agriculture / directorate of agriculture Missan .

Abstract

The study has been conducted in the field of agriculture for drip irrigation system project – directorate of agriculture Missan – southern amara – 2014 . on clay soil . for study the effect of irrigation methods(surface , drip) and the irrigation level in this study is 100% from EP with added 20% as leaching requirement , on bulk density of soil and productivity , chemical content of wheat .The results showed , that less bulk density values were using drip irrigation method (DDD) , compared with alternately(DDS) and surface irrigation method(SSS), the values were (1.311 Mg m^{-1}) , (1.320 Mg m^{-1}) and (1.334 Mg m^{-1}) for (DDD) , (DDS) and (SSS) respectively ,the results get higher productivity of wheat crop by irrigation mixed method (830 kg / acre), followed by drip irrigation method (800 kg / acre) and less productivety, which amounted to (730 kg / acre) by irrigation surface method, also the results showed that moisture percentage in wheat grain decrease of significant (10.2%) in DDD methods and increase (11.1% and 11.9%) in SSS and DDS methods respectively. The results showed that protein percentage in wheat grain increase of significant (13.9%) in DDD methods and decrease (11.8% and 11.9%) in SSS and DDS methods respectively, while the results showed that fat and ash percentage in wheat grain decrease of significant (1.9% ,1.7%) in DDD , SSS methods respectively and increase its percentage (2.4% ,2.1%) and (2.2%,2.0%) in SSS , DDS methods respectively.

Key words : irrigation methods, bulk density of soil, productivity of wheat, wheat chemical properties

المقدمة Introduction

إن اختيار نظام الري المناسب من أول أهداف إدارة التربة والمياه للحصول على أعلى كفاءة لاستخدام المياه وزيادة الإنتاجية.ذكر Isrealsien and Hansen (1962) عند مقارنتهم لكفاءة الإضافة لطرق ري مختلفة ، إن كفاءة الإضافة تصل إلى 60% في الري السطحي و75% في الري بالرش بينما تصل الى 95% في الري بالتنقيط ، كما أكد Goldberg and Shmeulli (1970) إن للري بالتنقيط أهمية بارزة في نمو النباتات التي لا تستطيع النمو تحت أنظمة الري الأخرى كالري بالغمر والمروز، بسبب مشاكل ملوحة التربة والمياه ، وانه يكون ملائماً تماماً في المناطق الصحراوية والجافة وقليلة المياه. ذكر Myers and Locascio (1972) إن استخدام الري بالتنقيط يمنع تطور أي شد رطوبي عالٍ بالتربة ويحافظ على مستوى رطوبي عند حدود السعة الحقلية ، وباستمرار، ويستخدم نصف كمية المياه المستخدمة بطريقة الري بالمروز. وأشار Dawood (1985) الى ان كفاءتي الري والتوزيع في الري بالتنقيط أعلى مما في الري بالرش والمروز وعلى الرغم من إن نظام الري بالمروز أقل كلفة ولكن كفاءة استعمال الماء فيه منخفضة مقارنة بنظام الري بالرش والتنقيط .

ذكر Hillel (1960) إن الري بالغمر(السطحي) أدى إلى تكوين طبقة متصلبة على سطح التربة نتيجة لتحطيم تجمعات التربة، وأشار أن لطرق الري تأثيراً مباشراً في سرعة تكوين القشرة السطحية. و أشار Kemper *et al* .1975 إلى إن الري بالغمر يؤدي إلى تهدم بناء التربة مكوناً قشرة متصلبة على السطح وفي حالة الري بكميات كبيرة بعد الجفاف تؤدي إلى توحل السطح مما يؤدي الى تكوين طبقة متصلبة على السطح تؤثر على غيض الماء . ذكر Amer (1997) إن التصاريف العالية تسبب زيادة مفقودات السيح السطحي بالمقارنة مع التصاريف الواطئة وذلك جراء سرع التقدم العالية.تؤكد الدراسات أن الري السيحي والإمطار والجريان السطحي للماء تعمل على التأثير السلبي على خصائص التربة إذ تعمل على تعرية التربة فضلا عن ذلك فإنها تعمل على انضغاط ورص التربة (Shock *et al.*,1997).

تعتبر الكثافة الظاهرية دالة لمسامية التربة ولها علاقة بحركة الماء فيها وتهويتها وانتشار الجذور وتتأثر بعمليات ادارة التربة كالحراثة والري، فقد لوحظ زيادة الكثافة الظاهرية للترب بعد عمليات الري وتوالي سقوط الأمطار وبالأخص للطبقة السطحية(0-15) سم(1972)Mallick and Nagarajarao.ووجد Bolton *et al.* (1982) إن الانخفاض في الكثافة الظاهرية جراء الحراثة يكون مؤقتاً ويتلاشى بتوالي سقوط الأمطار أو الري . ووجد المعروف (2001) ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية عند نهاية الموسم لجميع المعاملات مقارنةً بما يناظرها قبل الزراعة وعزى ذلك إلى تحطم وانهيار الكتل الترابية أثناء الري وما ينتج عن ذلك ترسب الأطيان في المسامات وتقليل المسامية الكلية ثم زيادة الكثافة الظاهرية. ووجد العطب (2001) ان الكثافة الظاهرية قد ازدادت لجميع الاعماق للترب (رملية مزيجيه، طينية) وكان التأثير أكثر وضوحاً في معاملة الري السطحي ببعض العوامل ،وتتأثر بعض الصفات الكيميائية لحبوب الحنطة ومنها نسبة البروتين والدهن والرماد ببعض العوامل كالظروف كالبيئية والصنف ومعدل البذار وطرق الري (Otteson et al.,2008). ولغرض زيادة كفاءة طريق الري(السيحي ، التنقيط)وكذلك لقلة او ندرة الدراسات المتعلقة باستخدام طريقة الري بالتنقيط على محصول الحنطة اجريت هذه الدراسة والتي تهدف الى ايجاد طريقة الري الاكثر كفاءة في التأثير على الكثافة الظاهرية للتربة وانتاجية حبوب الحنطة والصفات الكيميائية لها ، وكذلك دراسة التداخل بين طريقتي الري بالتنفيط والسيحي على كثافة التربة الظاهرية وإنتاجية حبوب الحنطة والصفات الكيميائية لها .

المواد وطرائق العمل Material and Methods

أجريت هذه التجربة في الحقل الزراعي لمشروع تقانات الري بالتنفيط التابع لمديرية زراعة ميسان الواقع على طريق عماره – كحلاء جنوب مدينة العمارة وكانت التربة ذات نسجه طينيه.

قبل البدء بالتجربة تم حفر مقد للتربة في منطقة التجربة وجمعت منها نماذج لثلاثة أعماق مختلفة ، والجدول رقم(1) يبين بعض الخصائص الفيزيائية والكيمائية للتربة ومياه الري ، تم استخدام الطرق القياسية الموصوفة في Black (1965) لتقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة، والكثافة الظاهرية بطريقة Core method ، واعتمدت الطرق الموصوفة في Jackson(1958) في تقدير الكاربونات الكلية في التربة وايونات الكالسيوم والمغنسيوم والكلور والكاربونات والبيكاربونات والصوديوم والبوتاسيوم الذائبة، وتم تقدير الكبريتات الذائبة وقياس التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة حسب الطرق المذكورة في Page *et al.*,(1982).

جدول(1)الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة بعد الغسل وقبل الزراعة وبعض الخواص الكيميائية لمياه الري المستخدمة

الخصـــائص		أعمـــاق التربـــة (سم)		
		15-0	30-15	45-30
Sand	g kg^{-1}	76.30	65.30	61.40
Silt		335.20	314.50	325.50
Clay		588.50	630.20	633.10
النسجة		Clay	Clay	Clay
(**ρb**)الكثافة الظاهرية Mg m^{-1}		1.245	1.282	1.330
الكثافة الحقيقية Mg m^{-3}		2.652	2.660	2.674
المسامية الكلية %		49.30	48.10	47.00
PH		7.60	7.30	7.50
الكاربونات الكلية g kg^{-1}		337.20	329.10	289.80
المادة العضوية g kg^{-1}		4.60	3.70	1.20

5.30	5.10	5.70	EC dSm^{-1}		
20.25	22.15	21.40	m Mole l^{-1}	Ca^{++}	الايونات الذائبة
12.81	13.12	13.50		Mg^{++}	
44.10	53.82	62.10		Na^{+}	
2.39	2.62	2.00		K^{+}	
2.97	3.43	3.62		HCO_3^{-1}	
23.74	24.40	22.80		SO_4^{-2}	
82.90	87.50	94.15		Cl^{-}	
٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠		CO_3^{-2}	
		3.3 – 2.9	EC	مياه الري	
		7.3 – 7.4	PH		

تضمنت التجربة استخدام اسلوب التناوب في طرق الري في دورة ثلاثية وعلى النحو الاتي:

أ- **معاملـة تنقـيط- تنقـيط – تنقـيط (DDD)**

ب- **معاملـة سيحي – سيحي – سيحي (SSS)**

ت- **معاملة تنقيط – تنقيط – سيحي (DDS)**

حيث تجري عمليات الري بالتناوب بجعل المنظومة ثنائية الغرض استناداً لجدول ري تم اعتماده لأكمال دورة ثلاثية.

تضمنت الدراسة العوامل التالية :-

١- طرق الري (السيحي ، التنقيط)

٢- عامل عمق التربة تتضمن تحديد الأعماق التالية :- (0-15) و(15-30) و30-45) سم .

نظمت المعاملات في تجربه عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Rondomized Completely Block Design (R.C.B.D) بثلاث مكررات ، وزعت المعاملات وعددها (3) ثلاثة معاملات عشوائياً على الوحدات التجريبية وبواقع (3) وحدة تجريبية وبثلاث مكررات ليصبح عدد الوحدات التجريبية الكلي (9) وحدة تجريبية (عدد المعاملات 3 ×عدد المكررات 3).

تم تحديد كمية المياه اللازمه للري اعتماداً على حوض التبخرالامريكي صنف -Evaporation pan class) (A والذي تم وضعه في الحقل من خلال أخذ معدل القراءات لسبعة ايام للحصول على معدل التبخر لليوم الواحد ثم يضاف ذلك المقدار الى المعاملات في كل رية خلال الأيام السبعه اللاحقة مع اضافة معامل غسل

Leaching requirement قدره 20% من كمية مياه الري . ولحساب كمية المياه المضافة (م^{3}) إلى الوحده التجريبية اعتمدت المعادله التالية :-

$$\text{كمية مياه الري (م}^{3}\text{)} = \frac{\text{الحوض من التبخر (مل م)}}{1000} \times \text{مساحة اللوح(م}^{2}\text{)}$$

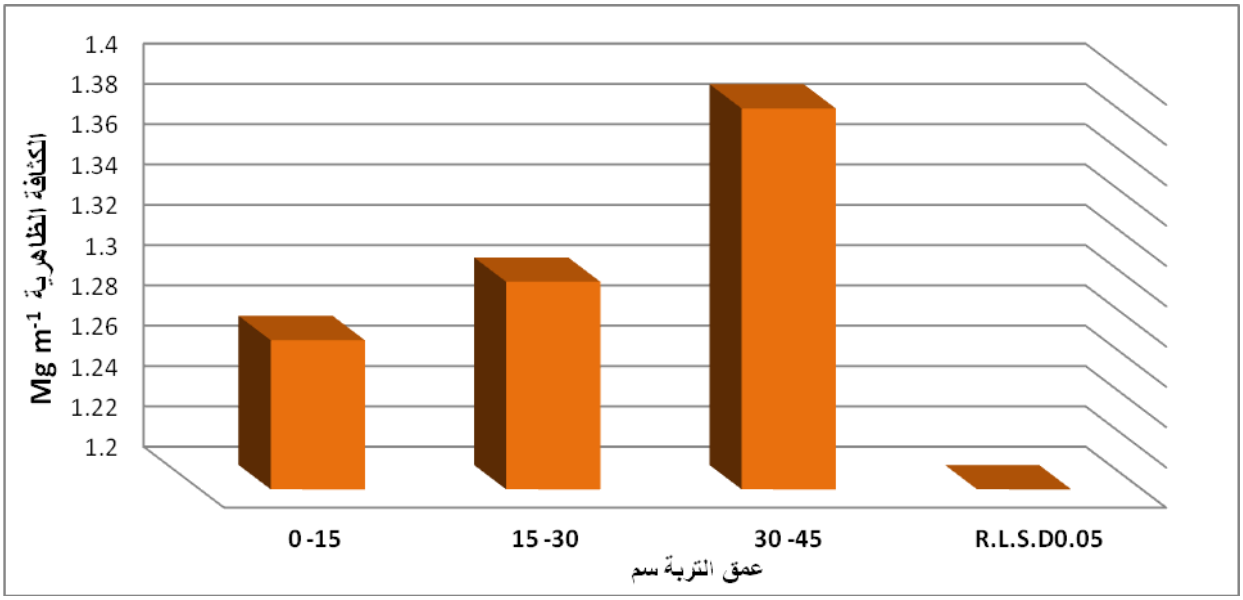
مساحة اللوح = طول اللوح(م) × عرض اللوح (م)

أخذت نماذج تربة (بواسطة المثقاب) ولكافة المعاملات من الأعماق (0-15) ، (15-30)، (30-45) سم بعد شهر من الزراعه وكذلك عند نهاية موسم الزراعه. تم تقديرالكثافة الظاهرية باخذ نماذج تربة للأعماق (0-15) ، (15-30) و(30-45) سم بواسطة اسطوانة معلومة الحجم (Core sample) وجففت بالفرن على درجة حراره (105) م°لمدة (24) ساعه وهذه الطريقة معروفة باسم طريقة Russell التي ذكرها Black *et al.*,(1965) . تم حساب الانتاج عن طريق جمع حاصل الحبوب لجميع نباتات المعاملة ووزنت بالكغم مرز$^{-1}$ ثم حسب بالطن هكتار$^{-1}$ كما تم تقدير بعض الكيميائية لحاصل حبوب الحنطة والتي شملت تقدير المحتوى الرطوبي بطريقة (11-44)AACC (1976)، وتم تقدير البروتين من خلال نسبة النتروجين في الحبوب بطريقة مايكروكلدال وفقاً لما ذكرفي طريقة (11-46) AACC(1976)ثم ضرب الناتج في 5.7لاستخراج نسبة البروتين، كما قدرت نسبة الرماد استناداً الى الطريقة (10-08) AACC (1976)،وتم تقدير نسبة الدهن باستخدام الطريقة (7.048) A.O.A.C (1984) باستخدام جهاز Soxhlet باستعمال مذيب بترروليوم ايثر.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

يلاحظ من الشكل رقم (1) والذي يبين تاثيرمعاملات التجربة على الكثافة الظاهرية للتربة اختلاف عمق التربة وبعد شهر واحد من الزراعة بان الكثافة الظاهرية ازدادت ولجميع اعماق التربة المدروسه عما هي علية قبل اجراء التجربة ،ويعزى السبب في ذلك الى تاثير عمليات الري المختلفة والتي ادت الى ترطيب تجمعات التربة مما يودي الى تمدد الاجزاء المختلفة لهذه التجمعات وانحصار الهواء داخل المسمات وحصول ما يسمى

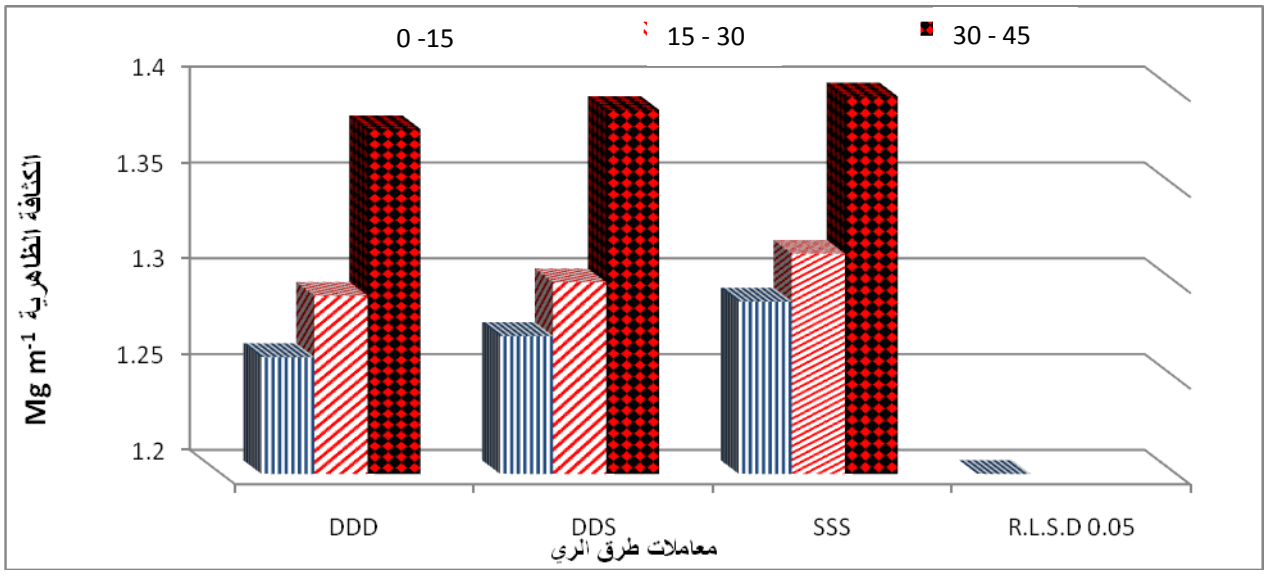
بالانفجارات الهوائية التي سببت تحطم تجمعات التربة وتشتت دقائق التربة وحركتها الى داخل المسامات الصغيرة للتربة مما يودي الى اعادة تنظيم دقائق التربة المختلفة وبالتالي زيادة الكثافة الظاهرية(Al-Sheikhly and Al-Duri.,1998). كذلك يلاحظ بان الزيادة كانت اعلى ما يمكن عند العمق (45 – 30) سم وقد يعود السبب في ذلك الى زيادة حركة الدقائق الصغيرة للتربة نحو الاسفل وبالتالي زيادة تراصف هذه الدقائق داخل المسامات مما يسبب زيادة اكبر في الكثافة الظاهرية في العمق (45 – 30) سم مقارنة بالعمقين الاخرين (0 – 15) و (30 – 15) سم .



شكل(١) يبين تأثير اختلاف العمق على الكثافة الظاهرية في بعد شهر من اجراء التجربة.

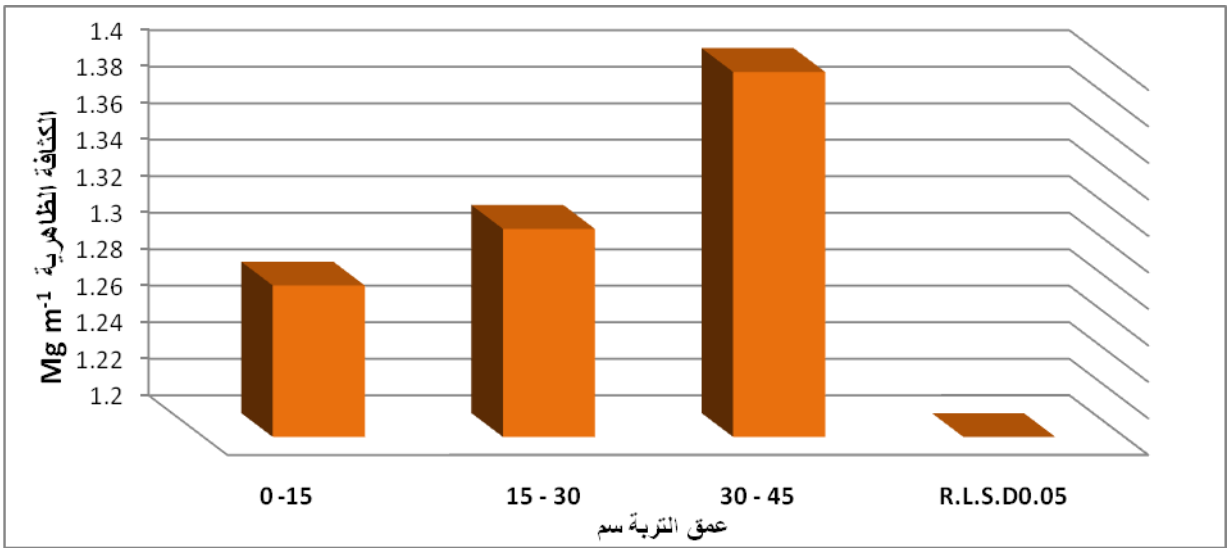
أما تأثير اختلاف طرق الري على الكثافة الظاهرية لتربة التجربة فيلاحظ من الشكل رقم (2) بان اقل القيم للكثافة الظاهرية كانت باستعمال طريقة الري بالتنقيط(DDD) ولجميع الاعماق وبمعدل ($1.311\ Mg\ m^{-1}$)، في حين كانت اعلى ما يمكن باستعمال طريقة الري السيحي(SSS) ولجميع الاعماق وبمعدل ($1.334\ Mg\ m^{-1}$)اما قيم الكثافة الظاهرية باستعمال التناوب بطرق الري (DDS) ولجميع الاعماق فكانت محصورة بين قيم الري بالتنقيط (DDD) والري السيحي(SSS) وبمعدل ($1.320\ Mg\ m^{-1}$)، يعزى سبب ذلك الى أن الري السيحي أدى الى إعادة تنظيم دقائق التربة بين الفراغات المسامية وزيادة الكثافة الظاهرية وكان للرية الأولى

الاثر الأكبر في ذلك(الحمد،2007). فقد لاحظ الدليمي (1988) ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية نتيجة عمليات الري السيحي وحركة بعض الدقائق التربة الناعمة مما أدى الى زيادة الرص وتقليل المسامية.



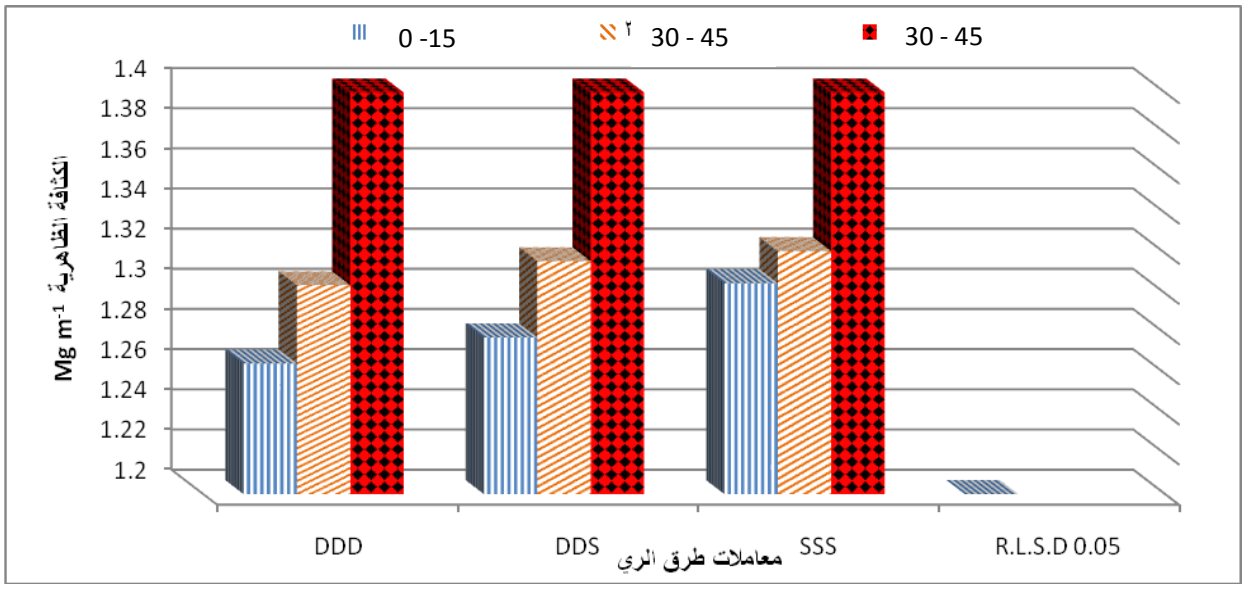
شكل(2)يبين تاثير طرق الريالمختلفةعلى الكثافة الظاهرية للتربة ($Mg\ m^{-1}$)بعد شهر من الزراعة

يوضح الشكل (3) التغير بالكثافة الظاهرية مع العمق في نهاية الموسم بتأثير معاملات التجربة إذ لوحظ أن القيم تزداد معنوياً بزيادة العمق وكانت كمعدل عام (1.283)، (1.314)، (1.415) $Mg\ m^{-1}$للأعماق (0-15)، (15-30)، (30-45) سم على التوالي وعند مقارنة هذه القيم مع القيم قبل الزراعة وعند الاعماق نفسها جدول(1) نلاحظ ان هناك ارتفاعا للقيم وهذا يرجع الى اثر الري في حركة الدقائق الناعمة وترسبها داخل مسامات التربة وخفض المسامية الكلية وزيادة الكثافة الظاهرية.



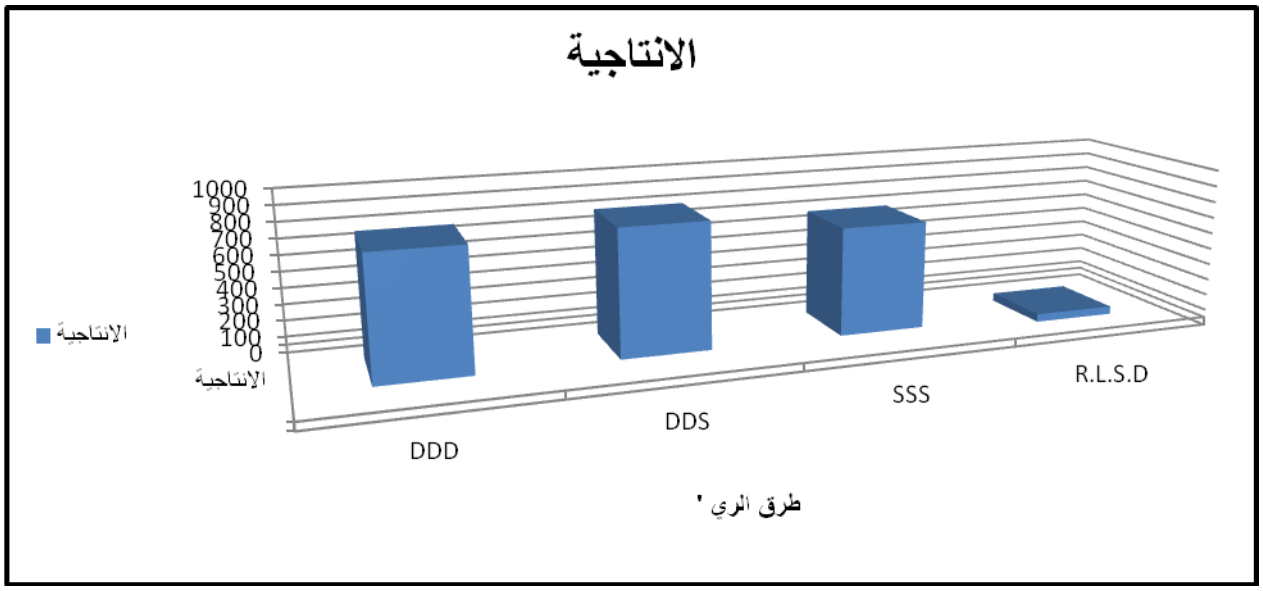
شكل(3) يبين اختلاف العمق على الكثافة الظاهرية في نهاية الموسم بتأثير معاملات التجربة.

يلاحظ من الشكل (4) والذي يبين تاثير الري على الكثافة الظاهرية للتربة في نهاية الموسم وباختلاف عمق التربة بان المعاملة (SSS) اعطت اعلى القيم عند جميع الاعماق وبفروق معنوية باستثناء العمق (30 – 45) سم ، في حين كانت اقل القيم لمعاملة (DDD) ، ويعزى سبب ذلك الى أثر الري السيحي في رص وتدهور بناء التربة وزيادة الكثافة الظاهرية بفعل الغمر المفاجئ مقارنةً مع الترطيب البطيء للري بالتنقيط (Bolton *et al.* 1982). وبينت النتائج أن قيم الكثافة الظاهرية عند العمق (30– 45) سم كانت متقاربة ولم تلاحظ فروقات معنوية فيما بينها وهذا يرجع الى أن فعل الماء المضاف يكون أكثر تأثيراً في الأعماق العليا في إعادة ترتيب وترسيب مجاميع التربة مقارنةً بالأعماق السفلى.



شكل(٤)يبين تاثير طرق الري(التنقيط ،السيحي)على الكثافة الظاهرية للتربة ($Mg\ m^{-1}$)في نهاية الموسم

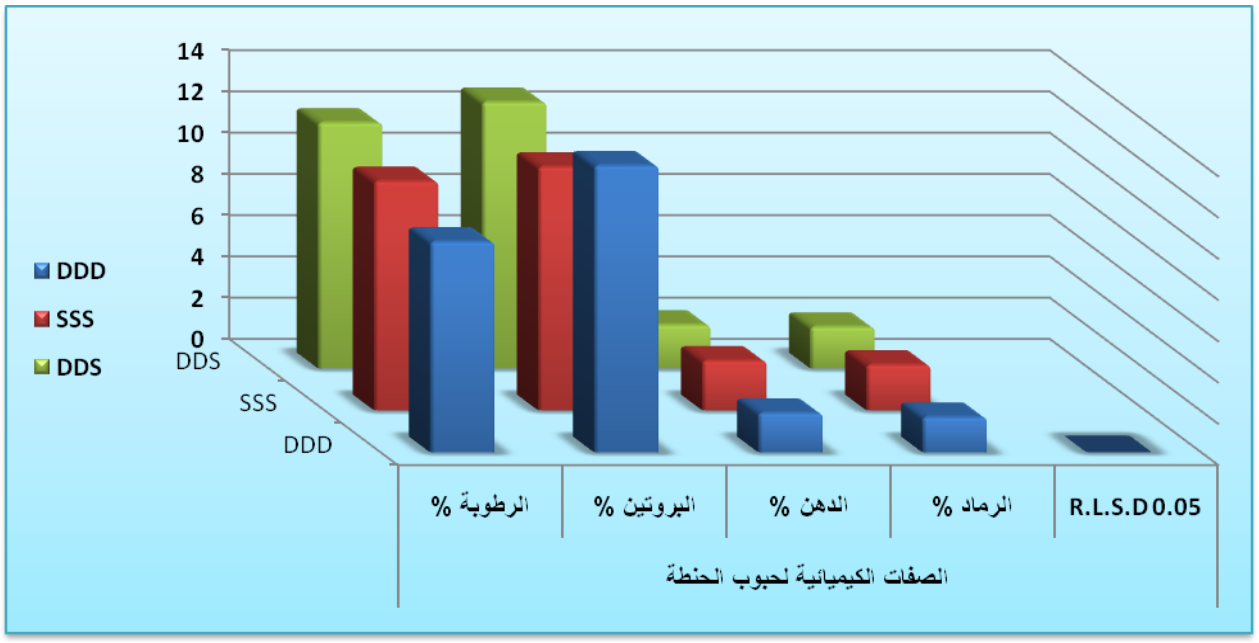
وجد من خلال النتائج المثبتة بالشكل رقم (٥) ان انتاجية محصول حبوب الحنطة اباء التي استخدمت في الدراسة قد اختلفت بفارق معنوي تحت مستوى احتمالي 0.05 اد لوحظ ان مقدار الانتاجية عند استخدام طريقة الري بالتنقيط DDD بلغت 800 كغم /دونم في حين ارتفعت الانتاجية الى830كغم /دونم عند استخدام طريقة الري المختلط SSD بينما انخفضت الى 730 كغم /دونم عند استخدام طريقة الري السيحيSSSودلك بسبب تحسن بعض صفات التربة الفيزيائية بطريقة الري المختلط فضلا عن ذلك ان الري المختلط يؤدي الى قلة تراكم الاملاح في المنطقة الجذرية وذلك نتيجة باستعمال طريقة الري السيحي بعد الري بالتنقيط ولمرتين (الحمد، ٢٠٠٧).



شكل رقم (٥) تأثير طرق الري المختلفة على انتاجية محصول حبوب الحنطة

وجد من خلال نتائج التحليلات الكيميائية لمحصول حبوب الحنطة بانها تختلف باختلاف طرق الري التي استخدمت في الدراسة ، اذ لوحظ من الشكل رقم (5) ان نسبة الرطوبة في حبوب الحنطة قد اختلفت بفارق معنوي تحت مستوى احتمالي 0.05،اذ بلغت 10.2%و11.1% و11.9%لطرق الري DDS,SSS,DDD على التوالي،وهدا يدل على ان لزيادة مياه الري تأثير معنوي على نسبة الرطوبة في الحبوب، حيث ان المحتوى الرطوبي يؤثر بشكل معنوي عل جودة حفظ القمح، ويمكن ان يستعمل في التمييز بين الحنطة المصابة بالحشرات والسليمة ويكون هدا العامل له علاقة بصلابة الحبة حيث تتميز الحبوب الطرية بارتفاع نسبة رطوبتها مقارنة بحبوب الحنطة الصلبة(AL-Dryhim and Alyousif,1992).

لوحظ من النتائج المبينة في الشكل رقم (5) ان نسبة البروتين في حبوب الحنطة قد اختلفت بفارق معنوي اد بلغت نسبته 13.9%و11.8%و12.9%لطرق الري DDS,SSS,DDD على التوالي، اذ ان لمعملات الري المختلفة تاثير على محتوى البروتيني في حبوب الحنطة وهذا ملاحظه Guttieri et al.,(2000). حيث يعد المحتوى البروتيني للحبوب صفة نوعية تتأثر بظروف بيئية كما يعتبر احد المقاييس الاساسية في حبوب الحنطة المعتمدة بشكل اساسي على العوامل الوراثية الخاصة بالصنف والنوع والظروف البيئية والزراعية السائدة خلال مرحلة نمو القمح(Wrigley and Bietz ,1988).



شكل رقم(5) تأثير طرق الري المختلفة على بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لحبوب الحنطة

لوحظ من الشكل نفسة ان نسبة الدهن تغيرت بفارق معنوي باختلاف طرق الري المستخدمة حيث بلغت نسبته 1.9% و2.4% و2.1% لطرق الري DDS,SSS,DDD على التوالي، اد اتفقت هدة النتائج مع ما حصل عليها Guler et al.,(2002) بان عند زيادة مياه الري السيحي تؤدي الى زيادة في نسبة الدهن ونسبة البروتين الكلي (الكلايدين والكلوتنين) وتنخفض نسبتهما بالتقنين بمياه الري .

يعد محتوى الرماد مقياس مهم وربطة بجودة الطحن ويعتبر مؤشر قوي للطحين ودرجه نقاوته ويوجد في طبقة النخاله ويشكل نسبة 0.4- 2.0% والمحسوبة على اساس 14% (Halverson and Zeleny,1988)، فقد لوحظ من الشكل (5)ان نسبة الرماد في حبوب الحنطة بانها تأثرت بطرق الري المستخدمة في الدراسة ادا بلغت 1.7% و2.2% و2.0%لطرق الري DDS,SSS,DDD على التوالي .

المصادر References

الحمد ، عبد الرحمن داود صالح(2007) . تأثير التناوب في استخدام الري بالتنقيط والري السيحي في بعض خصائص التربة وكفاءة الري بالترب الطينية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة .

الدليمي، حامد عجيل حبيب (1988). تأثير الحراثة والزراعة على غيض الماء في التربة وبعض الصفات الفيزيائية وحاصل الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

العطب، صلاح مهدي (2001). تأثير أحجام تجمعات التربة على صفات التربة الفيزيائية وحركة الماء ونمو نبات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

المعروف، عبد الكريم فاضل (2001). تأثير عمق الحراثة وطول اللوح على كفاءة نظام الري الشريطي. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

A.O.A.C (1984).Official methods of analysis 'association of official analytical chemists'.

Al-Dryhim,Y.N., and Alyousif, A. (1992) Inspection of wheat grain sample Delivered to the grain silos and flour mills organization in 1988-1989 with emphasis on insect infestation. Arab Gulf J. of Sci. Res., 10(1): 65-75.

Al-Sheikhly , A.H. and N.T. Al-Duri (1998). The effect of moisture content and time of wetting on the dispersion of micro – aggregation of an alluvial soil. The Iraqi J. Agric. Sci. 29 (1): 499-506.

Amer, M. H. (1997). Study and evaluation of some imitations involved in long furrow irrigation system design. Menofiya J. Agric. Rec. 22(4): 1209-1225.

American Association of Cereal Chemists.(AACC)(19٧٦).Approved methods of the American Association of Cereal Chemists.St.Pual,Minnesota,U.S.A.

Black, C. A. D. D. Evans; J. L. Whit; L. E. Ensminger and F. E. Clark, (1965). Methods Of Soil Analysis. Part 1, No.9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, USA.

Bolton, E. F.; V. A. Driks and M. M. Donnel(1982). Effects of depth and spring plowing at three depths on soil bulk densiyu, porosity and moisture in Brookston clay. Can. Agric. Eng. 23: 71-76.

Dawood , S.N. (1985). Comparing on farm irrigation systems on basis of irrigation efficiency and distribution uniformity. M.Sc. Thesis , College of Engineering , University of Baghdad.

Goldberg , D. and M. Shameulli. (1970). Irrigation method used under arid and desert conditions of high water and soil salinity. Trans. ASAE. 13 : 38-41.

Guderia, M., P.J. Mc Clustery, F.Mac Ritchie and panlsen.(2000). Composition and quality of what grown under maturation .cereal chem.,79:397-403.

Guttieri MJ, Ahmad R, Stark JC, Suza E. 2000. End-use quality of six hard spring wheat cultivars at different irrigation levels. Crop Sci. 40: 631-635

Halverson,J.,and Zeleny ,J.(1988). Criteria of what quality page of 15-45in:wheat chemistry and technology Vol.,3edition Y. pomeranz,ed. Am. Assoc. cereal .vhem.,st .poul, MN.

Hillel, D. L. (1960). Crust formation on Loessialsoils. Trans. Interp. Congr-soil Sci. 7th (Madison) 1: 330-339.

Israelsen , O.W. and V.E. Hansen. (1962). Irrigation Principles And Practice. John Wiley and sons Inc. New York.

Jackson, M. L.(1958). Soil Chemical Analysis. hall,Inc.Engle Wood Cliffs,N.J. USA.

Kemper, W. D.; J. S. Olsen and A. Hodgdon (1975). Irrigation methods as a determinant of large persistence and crust strength of cultivated soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 39: 519-523.

Mallick, S. and Y. Nagarajarao (1972). Effect of tillage on stricture and plant growth under rain-fed conditions. Indian. J. Agric: Sci. 42(2): 827-831.

Mary, J.G., J.C. Stark, K.O. Brien and E. Souza. 2001. Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters of moisture deficit. Crop Sci., 41: 327-335.

Myers, J. M. and S. J. Locascio (1972). Efficiency of irrigation methods for strawberry. Proc. f/a. state Hort. Soc. 85: 114-117.

Otteson, B.N., M. Mergoum and J.K. Ransom.2008. Seeding rate and nitrogen management on milling and baking quality of hard red spring wheat genotypes. Crop Sci., 48: 749-755 .

Page , A. L. R. H. Miller and D. R. Keeney(1982) . Methods of Soil Analysis .Part (2) 2nd Agronomy 9 .

Shock, C.C; J.H Hodson; M. Seddigh; B.M. Shock; T.D stieber and L.D saunders (1997). Mechanical straw mulching of irrigation furrows. Soil Erosion and Nutrient . Losses. Agron. J. 89.887-893.

Williams, P., El-Hramein, F. J., Nakkoul, H and Rittawi. S. (1988): Crop quality evaluation methods and guidelines international center for agriculture research in the dry areas (ICARD). Syria

Wrigley, C. W., and Bietz, J. A. (1988): Protein and amino acids. In wheat chemistry and technology vol. I (ed. Y. Pomeranz American Association Cereal Chemists inc.st. Paul, Minnesota, USA. Pp. 159.