تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في محتوى نبات الحنطة من العناصر الغذائية الـــ N و P و K.

سلام اسماعيل إبراهيم* أيمن عزام محمد* عبير عادل عبد الكريم**

الملخص

أجريت تجربة أصص لدراسة تأثير التداخل بين نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تقدير النسبة المئوية لتراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في قش وحبوب نبات الحنطة، نفذت التجربة في مدينة الخالدية (جزيرة غزوان) للموسم الزراعي 2008 – 2009 في سنادين بلاستيكية ارتفاعها 70 سم وقطرها 42 سم، أستخدم التصميم العشوائي الكامل C.R.D أذ اشتملت التجربة على ثلاثة عوامل، الاول هو نسبة الجبس (P) بمستويين، الاول 98 غم . كغم$^{-1}$ تربة والثاني194 غم . كغم$^{-1}$ تربة أما العامل الثاني فكان عمق التربة (D) والذي تضمن عمقين، الاول 15 سم والثاني 30 سم والعامل الثالث نوعية مياه الري (W) وبثلاثة مستويات 1.13و2.65 و 3.80 ديسي سيمينز$^{-1}$. رويت المعاملات عند استنزاف 50 % من الماء الجاهز وبعدها يعاد الري مرة ثانية وتم أخذ عينات نباتية لتقدير تراكيز الـ N و P و K في القش و الحبوب. . وأظهرت النتائج ما يأتي:

1-أثرت نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري والتداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري الى تأثير معنوي في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في القش ووفق العلاقة الرياضية التالية

$$Y= 1.220- 0.019P + 0.0393D +0.142W – 0.005 PD – 0.003PW$$

2- أثرت نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري معنويا في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في القش وتم الحصول على العلاقة الرياضية التالية:

$$Y= 0.064 -0.001 P + 0.005 D – 0.003 W$$

3-أثرت نسبة الجبس ونوعية مياه الري والتداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري الى تأثير معنوي في النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في القش ووفق العلاقة الرياضية التالية:

$$Y=0.0972 -0.057P -0.561W -0.0001PW$$

4- أثرت نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري والتداخل بين نسبة الجبس وعمق التربة والتداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري الى تأثير معنوي في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الحبوب، وقد تم تقدير العلاقة رياضيا بين هذه الصفة والعوامل التي أثرت فيها معنويا

$$Y=1.554 +0.002P +0.023D +0.157W – 0.001PD -0.002PW$$

5- أدت نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري والتداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري الى تأثير معنوي في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في الحبوب ووفق العلاقة الرياضية الآتية:

$$Y=0.539 -0.012P +0.001D -0.03W +0.001PW$$

6- أدت نسبة الجبس ونوعية مياه الري والتداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري الى تأثير معنوي في النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في الحبوب، وقد تم تقدير العلاقة رياضيا بين هذه الصفة والعوامل التي أثرت فيها معنويا

$$Y=1.119 -0.015P +0.094W +0.001PW$$

---

*مديرية الزراعة في محافظة الانبار– وزارة الزراعة – الانبار ، العراق.

** مديرية التربية في محافظة الانبار– وزارة التربية – الانبار ، العراق.

المقدمة

تعد محدودية مساحة الأراضي الزراعية التي لا تزيد عن 22 % من مساحة اليابسة من العوامل المحددة لزيادة الإنتاج الزراعي لذا تبرز أهمية التوسع في استغلال أراضي جديدة لتوفير أمن غذائي يتماشى مع الزيادة السكانية (15). فأن بعض مناطق التوسع الزراعي هي أراضي جبسية ح تش، اذ تشغل مساحات واسعة من العالم وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة والعراق من ضمنها حيث تشغل الترب الجبسية فيه نسبة لاتقل عن 20 % (2). إن لنسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري عملا فعالا في خصائص التربة، اذ ان وجود الجبس بنسب تزيد عن 10 % يبدأ التأثير السلبي للجبس في صفات التربة وتبدأ المشاكل بالظهور على نمو المحاصيل الزراعية (11) كما ان للجبس عملا مهما في نمو الجذور وتوزيعها اعتمادا على نسبة الجبس. أما عمق التربة فوق الأفق الجبسي فيعد احد معايير صلاحية التربة الجبسية للزراعة المروية لان النمو يتحدد في الأعماق الضحلة لانخفاض جاهزية الماء والعناصر الغذائية (6)، فيما يخص الماء فيعد العامل الأساس المحدد في التوسع الزراعي اذ يبلغ إجمالي الموارد المائية العذبة تقريبا 263 مليار م^3 وان زيادة السكان ترافقها حاجة الى الماء بمقدار 413 مليار م^3 عام 2030 (12) وان الأمن المائي العربي رديف الستراتيجي للأمن الغذائي العربي .لقد أوضحت الموازنات المائية العربية بان هناك توقع عجز مائي كبير ما بين سنة 2000 إلى سنة 2030 بحدود 150مليارم^3 / سنة (9) وعليه فانه سيحصل عجز في الاحتياجات المائية مما يتحتم الى إيجاد موارد مائية بديلة ومنها استعمال المياه المالحة كمياه الابار والمبازل والتي تعد احد البدائل لتلبية الاحتياجات الزراعية، فقد أشارت الكثير من الدراسات الى أمكان استعمالها في الزراعة شرط توفر ضروف خاصة ومنها ترب خشنة النسجة ومحاصيل متحملة للملوحة (5) ومن هنا جاءت هذه الدراسة لمعرفة التأثير المتداخل بين نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تقدير النسبة المئوية لتراكيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في قش وحبوب نبات الحنطة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة بأصص بلاستيكية ذات قطر 42 سم وارتفاع 70 سم في مدينة الخالدية (قرية جزيرة غزوان) التي تبعد شرق مدينة الرمادي 18 كم اثناء الموسم الزراعي 2008-2009 جلبت تربتان مختلفتان في المحتوى الجبسي ، الأولى تربة ذات نسجة مزيجة طينية ذات محتوى جبسي 98 غم.كغم$^{-1}$ (P1)، والثانية :تربة ذات نسجه مزيجه طينية رملية ذات محتوى جبسي 194 غم.كغم$^{-1}$ (P2). أما عمق التربة فتضمن عمقين الاول (15 سم) والثاني (30 سم) جففت الترب ثم طحنت وخلطت كل تربة على حدة بصورة جيدة ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم لإجراء بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية، والجدول (1) يبين بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربتي الدراسة قبل الزراعة ، و بتاريخ 29 / 11 / 2008 زرعت الوحدات التجريبية بمحصول الحنطة صنف أباء 95 (*Triticum aestivum* L.) وبمقدار 120 كغم. هكتار$^{-1}$ السماد النايتروجيني بواقع 200 كغم N . هـ$^{-1}$ على شكل يوريا بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 40 يوما من عملية الإنبات، والسماد الفوسفاتي بواقع 120 كغمP. هـ$^{-1}$ على شكل سوبر فوسفات ثلاثي 46 % P دفعه واحدة قبل الزراعة والسماد البوتاسي 80 كغمK. هـ$^{-1}$ على شكل كبريتات البوتاسيوم (41.7 % K) بدفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 60 يوما من الزراعة (1) أذ اعتمدت مساحة السندالة في تقدير حسابات البذور والتسميد ، نفذت تجربه عاملية ضمن التصميم التام التعشية (Randomized Complete Design) وبواقع ثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة، وشملت التجربة دراسة ثلاثة عوامل هي:

العامل الاول : نسبة الجبس gypsum percent (P)

1- تربة قليلة نسبة الجبس 98 غم.كغم$^{-1}$ تربة (P_1) 2- تربة متوسطة نسبة الجبس 195غم.كغم$^{-1}$ تربة (P_2)

العامل الثاني: عمق التربة Soil Depth (D)

1- تربة بعمق 15 سم (D1) .2- تربة بعمق 30 سم (D2)

العامل الثالث: نوعية ماء الري Irrigation Water quality (W)

1- مياه ذات نوعية 1.13 ديسي سيمينز$^{-1}$ (مياه نهر الفرات W1)

2- مياه ذات نوعية 2.65 ديسي سيمينز$^{-1}$ (مياه مخلوطة W2)

3- مياه ذات نوعية 3.8 ديسي سيمينز$^{-1}$ (مياه بزل W3) والموضحة في جدول (2).

جدول :1 يبين بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربتي الدراسة قبل الزراعة

الصفة	القيمة P1	القيمة P2
EC ديسي سيمينز$^{-1}$	2.48	5.85
pH	8.10	8.35
المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$ تربة	9.80	7.90
الجبس غم . كغم$^{-1}$ تربة	98.0	194
الكلس غم . كغم$^{-1}$ تربة	103	260
مفصولات التربة بـ غم . كغم$^{-1}$ تربة		
الرمل	287	503
الغرين	338	279
الطين	375	218
النسجة	مزيجة طينية	مزيجة طينية رملية
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة (ملي مول. لتر$^{-1}$) في مستخلص 1:1		
الكالسيوم	6.65	13.80
المغنسيوم	3.40	9.18
الصوديوم	4.65	12.81
الكبريتات	5.3	12.75
الكلوريدات	11.98	24.70
البيكاربونات	2.10	6.83
الكاربونات	Nil	0.21
النتروجين الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$ تربة N	18.7	15.4
الفسفور الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$ تربة P	9.7	8.2
البوتاسيوم الجاهز ملغم.كغم$^{-1}$ تربة K	132	118
الكثافة الظاهرية ميكا غرام . م^{3}	1.32	1.34
الرطوبة عند السعة الحقلية %	33.21	29.05
الرطوبة عند نقطة الذبول الدائم %	20.75	17.43

وتم ري التجربة بالمياه ذات المستويات الملحية 1.13 و 2.65 و3.80 ديسي سيمينز$^{-1}$ ، اذ أضيفت المياه في الرية الأولى حسب الفرق بين محتوى التربة من الرطوبة ومحتوى التربة من السعة الحقلية وفي الريات اللاحقة حسب مقدار

الماء الجاهز عن طريق الفرق بين مقدار الرطوبة عند 33 كيلو باسكال، و 1500كيلو باسكال وبعد استنزاف 50 % من الماء الجاهز يعاد الري مرة أخرى. أما متى نروي فحسب معرفة كمية المياه المتبخرة يوميا من حوض التبخر، حصدت النباتات بتاريخ 15 / 5 / 2009

جدول 2 : يبين التحليل الكيميائي لمياه الري المستخدمة

الخاصية والوحدة		نوعية مياه الري		
		W1	W2	W3
EC (ديسي سيمنز م$^{-1}$)		1.13	2.65	3.80
Ph		8.1	7.9	7.7
الايونات الذائبة (ملي مول. لتر$^{-1}$)	الكالسيوم	2.09	2.53	3.97
	المغنسيوم	1.42	2.53	3.37
	الصوديوم	4.32	14.40	24.11
	البوتاسيوم	0.14	0.3	0.4
	الكاربونات	0.13	–	–
	البيكاربونات	2.11	4.67	6.80
	الكبريتات	1.27	2.34	3.07
	الكلوريدات	6.38	17.64	26.93
(ملي مول. لتر$^{-1}$)$^{1/2}$	نسبة امتزاز الصوديوم	3.08	9.00	12.62
ملي غرام. لتر$^{-1}$	N-NO3	3.4	4.2	5.1

النتائج والمناقشة

تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز النتروجين في القش.

يبين جدول (3) تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في القش، فقد اظهرت النتائج ان لزيادة نسبة الجبس تأثيرا معنويا في خفض تركيز النتروجين في القش اذ أعطت المعاملة P1 اعلى معدلا اذ بلغ 1.325% مقارنة مع المعاملة P2 التي أعطت معدلا بلغ 1.083% ويرجع السبب في ذلك الى وجود ايون الكالسيوم بنسبة اعلى من بقية الايونات الأخرى وترجع عائدية هذه الزيادة بسبب زيادة نسبة الجبس.

أما تأثير نوعية مياه الري في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في القش، فقد وجد أن لزيادة ملوحة ماء الري تأثير معنوي في زيادة تركيز النتروجين في القش فقد بلغ تركيز النتروجين في قش النباتات المروية بمياه البزل W3 قياسا مع قش النباتات المروية بالمياه المخلوطة W2 وقش النباتات المروية بمياه نهر الفرات W1 1.345 و1.201و1.057% على التوالي.ويعزى سبب ذلك الى زيادة محتوى النترات في مياه البزل مقارنة مع مياه البئر ومياه النهر والتي بعملها تساهم في تجهيز التربة بالنتروجين مما سبب زيادة في تركيز النتروجين في قش نبات الحنطة وهذا يتفق مع ما حصل عليه الجوذري (4).

أما تأثير التداخل بين نسبة الجبس وعمق التربة فقد اظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لهذا التداخل في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في القش وسجلت اعلى قيمة عند المعاملة P1D2 ، اذ بلغت 1.391 % في حين بلغ اقل معدل عند المعاملة P2D2 اذ بلغت 1.033 % ، ويعزى سبب ذلك الى أرتفاع نسبة الجبس الموجودة في التربة والتي سببت في خفض جاهزية النتروجين في التربة وهذا أنعكس على امتصاص النتروجين في النبات.

جدول 3: تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية المياه في تركيز النتروجين في القش (%)

نسبة الجبس		عمق التربة		نوعية مياه الري		معدل P*D		معدل D*W		معدل P*W		معدل P*D*W	
P1	1.325	D1	1.196	W1	1.057	P1 D1	1.260	D1W1	1.046	P1W1	1.135	P1D1W2	1.083
												P1D1W2	1.240
								D1W2	1.193	P1 W2	1.315	P1D1W3	1.456
				W2	1.2011	P1 D2	1.391	D1W3	1.350	P1 W3	1.526	P1D2W1	1.390
												P1D2W2	1.596
												P1D2W3	1.010
P2	1.083	D2	1.212	W3	1.354	P2 D1	1.033	D2W1	1.068	P2 W1	0.980	P2D1W1	1.146
												P2D1W2	1.146
								D2W2	1.210	P2 W2	1.088	P2D1W3	1.243
												P2D2W1	0.950
						P2 D2	1.260	D2W3	1.358	P2 W3	1.1817	P2D2W2	1.030
												P2D2W3	1.120
LSD 0..05	0.032		N.S		0.040		0.046		N.S		0.056		N.S

أمـــا تأثير التداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري في تركيز النتروجين في قش نبات الحنطة فقد اظهـــرت النتائج وجود فروق معنوية لهذا التداخل في هذه الصفة اذ أعطت المعاملة P1W3 اعلى معدلا اذ بلغ 1.526 بينمـــا سجل اقل معدلا عند المعاملة P2W1 التي بلغت 0.98 ، ويعزى سبب الزيادة عند تداخل P1W3 الى دور الميـــاه المالحة في زيادة جاهزية النتروجين في التربة مما شجع النبات على امتصاصه.

فيما يخص التأثيرات المتداخلة بين العوامل المدروسة فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فـــروق معنويـــة لتلك العوامل في هذه الصفة ، وتم تقدير العلاقة رياضيا اذ أخذت معادلة الانحدار الخطـــي المتعـــدد Multi liner regression بين هذه الصفة والعوامل التي أثبتت معنويتها في التأثير فيها من اجل تحديد تأثير كل من تلك العوامل المثبتة في أدناه التي استوفت الاختبارات الإحصائية الخاصة بمعنوية الدالة من خلال قيمة F والبالغـــة 39.793 والـــتي تشير الى التأثير المعنوي لتلك العوامل في هذه الصفة.

$$y = 1.220 - 0.019\ P + 0.142w - 0.005pd - 0.003pw$$

وتشير قيمة الـــ R^2 للانموذج المذكورآنفا والتي بلغت 0.837 بأن نحو 83.7 % من التغـــيرات الحاصـــلة في تركيز النتروجين في قش نبات الحنطة تعود الى التغييرات في العوامل التوضيحية التي تضمنها الانموذج ،

تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز الفسفور في القش

يبين جدول(4) تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز الفسفور في القش ، فقد اظهـــرت نتائج التحليل الإحصائي هناك تأثيرات معنوية لنسبة الجبس في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في القش فـــأن زيـــادة نسبة الجبس في التربة أدت الى خفض معنوي في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في القش، اذ أعطت المعاملة P1 أعلـــى معدل اذ بلغ 0.051 % مقارنة مع المعاملة P2 التي أعطت معدلا بلغ 0.043 %، ويرجع سبب ذلك الى أنخفـــاض جاهزية الفسفور في التربة بزيادة نسبة الجبس مما انعكس هذا الانخفاض على الكمية الممتصة من الفـــسفور في القـــش ، أمـــا تأثير عمق التربة في تركيز الفسفور في القش فقد اظهرت النتائج فروق معنوية لعمق التربة في النـــسبة المئويـــة لتركيز الفسفور في القش وان زيادة عمق التربة أدت الى زيادة معنوية في النسبة المئوية لتركيز الفـــسفور في القـــش اذ أعطى العمق D2 اعلى تركيزا للفسفور، اذ بلغ 0.047 % مقارنة مع العمق D1 الذي أعطى اقل تركيزا والبـــالغ 0.046 % ، وقد يرجع السبب في ذلك الى زيادة كمية الفسفور الجاهزة بزيادة وزن التربة وعمقها الذي يسهل من حركة الجذور وامتدادها في التربة.

أمـــا تأثير نوعية مياه الري في هذه الصفة فقد أظهرت النتائج أن زيادة ملوحة ماء الري أثرت معنويا بخفض تركيزا الفسفور في قش نبات الحنطة اذ أنخفض تركيز الفسفور في قش النباتات المروية بمياه البزل W3 قياسا مع قش النباتات المروية بالمياه المخلوطة W2 وقش النباتات المروية بمياه نهر الفرات W1 اذ بلغت 0.043 و0.047 و0.050 % على التوالي، ويرجع سبب هذا الانخفاض الى ارتفاع ملوحة التربة عند الري بميـــاه البـــزل ذات التركيـــز العـــالي للكالسيوم والمغنسيوم قياسا بالمياه المخلوطة ومياه النهر مما أدى الى زيادة تراكيز ايونات الكالـــسيوم والمغنـــسيوم في محلول التربة والتي تسبب تثبيت الفسفور وتقليل جاهزيته وهذا يتفق مع ما حصل عليه الجوذري (4) والـــذي أكـــد انخفاض تركيز الفسفور في المادة الجافة مع زيادة مستويات ملوحة مياه الري المستخدمة.

اما التأثيرات المتداخلة بين العوامل المدروسة فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتلك العوامل في هذه الصفة . وتم تقدير العلاقة رياضيا حيث أخذت معادلة الانحدار الخطي المتعدد Multi liner regression بين هذه الصفة والعوامل التي أثبتت معنويتها في التأثير عليها من اجل تحديد تأثير كل من تلك العوامل المثبتة أدناه والتي استوفت الاختبارات الإحصائية المتعلقة بمعنوية الدالة من خلال قيمة F والتي بلغت 98.092 والـــتي تشير الى التأثير المعنوي لتلك العوامل على النسبة المئوية لتركيز الفسفور في القش.

جدول 4: تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز الفسفور في القش (%).

نسبة الجبس		عمق التربة		نوعية مياه الري		معدل P*D		معدل D*W		معدل P*W		معدل P*D*W	
0.051	P1	0.046	D1	0.050	W1	0.049	P1 D1	0.050	D1W1	0.055	P1W1	0.053	P1D1W2
												0.049	P1D1W2
								0.046	D1W2	0.050	P1 W2	0.047	P1D1W3
						0.052	P1 D2	0.042	D1W3	0.047	P1 W3	0.057	P1D2W1
				0.047	W2							0.051	P1D2W2
												0.048	P1D2W3
0.043	P2	0.047	D2	0.043	W3	0.042	P2 D1	0.051	D2W1	0.046	P2 W1	0.046	P2D1W1
												0.045	P2D1W2
								0.047	D2W2	0.047	P2 W2	0.038	P2D1W3
												0.046	P2D2W1
						0.043	P2 D2	0.043	D2W3	0.043	P2 W3	1.030	P2D2W2
												0.038	P2D2W3
0.0011	LSD 0..05	N.S		0.0013		N.S		N.S		N.S		N.S	

$$y = 0.064 - 0.001p + 0.005d - 0.003w$$

وتشير قيمة الـ R^2 للنموذج اعلاه والتي بلغت 0.902 بأن نحو 90 %من التغيرات الحاصلة في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في القش تعود الى التغيرات في العوامل التوضيحية التي تضمنها النموذج.

تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز البوتاسيوم في القش

يبين الجدول (5) تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز البوتاسيوم في قش نبات الحنطة ، فقد أظهرت النتائج ان لزيادة نسبة الجبس تأثيرا معنويا في خفض تركيز البوتاسيوم في القش اذ أعطت المعاملة P1 أعلى معدل اذ بلغ 4.009 % مقارنه مع المعاملة P2 التي أعطت معدلا بلغ3.469 % وذلك بسبب أنخفاض جاهزية البوتاسيوم عند أرتفاع نسبة الجبس بسبب زيادة جاهزية ايونات الكالسيوم (13). أما تأثير نوعية مياه الري في تركيز البوتاسيوم في القش ، فقد وجد تأثير معنوي لنوعية مياه الري في خفض تركيز البوتاسيوم في قش نبات الحنطة بزيادة مستويات ملوحة ماء الري، اذ أنخفض تركيز البوتاسيوم في النباتات المروية بمياه البزل قياسا مع النباتات المروية بالمياه المخلوطة ومياه نهر الفرات اذ بلغت التراكيز 2.946 و 3.822 و 4.451 % على التوالي، وقد يرجع السبب الى التأثير التنافسي بين الصوديوم والبوتاسيوم من خلال منافسة ايونات الصوديوم في محلول التربة لايونات البوتاسيوم على مواقع امتصاص الجذور، وانعكس على امتصاص النبات، وهذا يتفق، ما حصلا عليه (13) اللذان أكدا انخفاض تركيز أما تأثيرالتداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري في هذه الصفة فقد أظهرت النتائج وجود فروق معنوية لهذا التداخل اذ أعطت المعاملة P1W1 اعلى معدلا إذ بلغ 4.912 % بينما سجل اقل معدلا عند المعاملة P2W3 التي بلغت 2.818 %، ويعزى سبب ذلك الى أنخفاض جاهزية البوتاسيوم عند المعاملة P2W3 مقارنة بجاهزية البوتاسيوم عند المعاملة P1W1 وبالتالي انعكس هذا على الكمية الممتصة من قبل النبات.

في مايخص التأثيرات المتداخلة بين العوامل المدروسة فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتلك العوامل في هذه الصفة. وتم تقدير العلاقة رياضيا، اذ أخذت معادلة الانحدار الخطي المتعدد Multi liner regression بين هذه الصفة والعوامل التي أثبتت معنويتها في التأثير فيها من اجل تحديد تأثير كل من تلك العوامل المثبتة أدناه التي استوفت الاختبارات الإحصائية الخاصة بمعنوية الدالة من خلال قيمة F والبالغة 60.547 التي تشير الى التأثير المعنوي لتلك العوامل في هذه الصفة.

$$y = 5.972 - 0.057P - 0.561w - 0.000pw$$

وتشير قيمة الـ R^2 للانموذج المذكور آنفا التي بلغت 0.850 بأن نحو 85 % من التغيرات الحاصلة في النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في القش تعود الى التغيرات في العوامل التوضيحية التي تضمنها النموذج

تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز النتروجين في الحبوب

يبين الجدول (6) تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري المضافة في تركيز النتروجين في الحبوب فقد اظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن زيادة نسبة الجبس أدت الى خفض معنوي في محتوى النتروجين في الحبوب اذ أعطت المعاملة P1 اعلى معدلا اذ بلغ 2.189% مقارنة مع المعاملة P2 التي أعطت معدلا بلغ 1.914%، ويرجع سبب ذلك الى أنخفاض جاهزية النتروجين بزيادة نسبة الجبس مما أنعكس سلبيا على الكمية الممتصة من قبل النبات في القش والحبوب ، أما تأثير عمق التربة في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الحبوب فقد اظهرت النتائج أن زيادة عمق التربة فوق الطبقة الجبسية أدى الى زيادة معنوية في محتوى الحبوب من النتروجين اذ أعطى العمق D2 اعلى معدلا اذ بلغ 2.093 % مقارنة مع العمقD1 الذي بلغ 2.010 % .

جدول 5: تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية المياه في تركيز البوتاسيوم في القش (%)

معدل P*D*W		معدل P*W		معدل D*W		معدل P*D		نوعية مياه الري		عمق التربة		نسبة الجبس	
4.900	P1D1W2	4.912	P1W1	4.482	D1W1	3.976	P1 D1	4.451	W1	3.769	D1	4.009	P1
4.020	P1D1W2												
3.007	P1D1W3	4.043	P1 W2	3.890	D1W2								
4.923	P1D2W1	3.073	P1 W3	2.935	D1W3	4.043	P1 D2	3.822	W2				
4.067	P1D2W2												
4.063	P1D2W3												
3.760	P2D1W1	3.990	P2 W1	4.420	D2W1								
5.590	P2D1W2												
4.900	P2D1W3	3.600	P2 W2	3.753	D2W2	3.562	P2 D1	2.946	W3	3.710	D2	3.469	P2
5.110	P2D2W1												
6.640	P2D2W2	2.818	P2 W3	2.957	D2W3	3.377	P2 D2						
5.420	P2D2W3												
N.S		0.293		N.S		N.S		0.207		N.S		0.167	LSD 0.05

جدول 6: تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية المياه في تركيز النتروجين في الحبوب (%)

نسبة الجبس		عمق التربة		نوعية مياه الري		معدل P*D		معدل D*W		معدل P*W		معدل P*D*W	
2.189	P1	2.010	D1	1.887	W1	2.101	P1 D1	1.871	D1W1	1.945	P1W1	1.903	P1D1W2
												2.023	P1D1W2
									D1W2	2.133	P1 W2	2.376	P1D1W3
				2.020	W2	2.277	P1 D2	2.195	D1W3	2.490	P1 W3	1.986	P1D2W1
												2.243	P1D2W2
												2.603	P1D2W3
1.914	P2	2.093	D2	2.247	W3	1.918	P2 D1	1.903	D2W1	1.830	P2 W1	1.840	P2D1W1
												1.903	P2D1W2
								2.078	D2W2	1.908	P2 W2	2.013	P2D1W3
												1.820	P2D2W1
						1.910	P2 D2	2.300	D2W3	2.005	P2 W3	1.913	P2D2W2
												1.996	P2D2W3
0.035	LSD 0.05	0.035		0.0429		0.0495		N.S		0.0607		N.S	

أما تأثير نوعية مياه الري في النسبة المئوية لتركيز النتروجين في حبوب نبات الحنطة فقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان محتوى الحبوب من النتروجين ازداد في النباتات المروية بمياه البزل W3 قياسا بالنباتات المروية بالمياه المخلوطة W2 و النباتات المروية بمياه نهر الفرات W1 اذ بلغت معدلاتها 2.247 و 2.020 و1.887% على التوالي، ويعود سبب ذلك الى زيادة جاهزية النتروجين عند زيادة ملوحة ماء الري وبالتالي زيادة امتصاصه وزيادة تركيزه في الحبوب وهذا يتفق ما حصل عليه كل من الحديثي (7) ، Al – Uqaili وجماعته (14).

أما تأثيرالتداخل بين نسبة الجبس وعمق التربة فقد أظهرت النتائج وجود فروق معنوية لهذا التداخل في تركيز النتروجين في الحبوب فقد سجل اعلى معدل عند المعاملة P1D2 أذ بلغت 2.277 % في حين سجل اقل معدل عند P2D2 التي بلغت 1.910% ويرجع السبب الى زيادة نسبة الجبس التي أدت الى خفض جاهزية تركيز النتروجين في التربة مما قل امتصاص النبات وبالتالي أنخفاض النسبة المئوية لتركيز النتروجين في الحبوب.

أما تأثير التداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري في تركيز النتروجين في حبوب نبات الحنطة فقد اظهرت النتائج وجود فروق معنوية لهذا التداخل اذ أعطت المعاملة P1W3 اعلى معدلا اذ بلغ 2.490 % بينما سجل اقل معدل عند المعاملة P2W1 التي بلغت 1.830% وذلك بسبب أنخفاض مستوى ملوحة ماء الري وزيادة نسبة الجبس.

أما بالنسبة الى التأثيرات المتداخلة بين العوامل المدروسة فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتلك العوامل في هذه الصفة ،وتم تقدير العلاقة رياضيا اذ أخذت معادلة الانحدار الخطي المتعدد Multi liner regression بين هذه الصفة والعوامل التي أثبتت معنويتها في التأثير فيها من اجل تحديد تأثير كل من تلك العوامل المثبتة أدناه والتي استوفت الاختبارات الإحصائية المتعلقة بمعنوية الدالة من خلال قيمة F والتي بلغت 40.972 والتي تشير الى التأثير المعنوي لتلك العوامل في الكمية الممتصة من النتروجين في الحبوب.

$$y = 1.554 + 0.002P + 0.023d + 0.157w - 0.001pd - 0.002pw$$

وتشير قيمة الـ R^2 للانموذج المذكو آنفا التي بلغت 0.824 بأن تقريبا 82 %من التغييرات الحاصلة في تركيز النتروجين في الحبوب تعود الى التغييرات في العوامل التوضيحية التي تضمنها الانموذج.

تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز الفسفور في الحبوب.

يبين جدول (7) تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز الفسفور في حبوب نبات الحنطة فقد أظهرت النتائج أن لزيادة نسبة الجبس تأثيرا معنويا في خفض تركيز الفسفور في حبوب نبات الحنطة اذ أعطت المعاملة P1 أعلى معدل اذ بلغ 0.384 % مقارنة مع المعاملة P2 التي أعطت معدلا بلغ 0.281 % وبنسبة أنخفاض بلغت 36.65 % ويرجع سبب ذلك الى انخفاض جاهزية الفسفور بزيادة نسبة الجبس مما انعكس على الكمية الممتصة من قبل النبات في القش والحبوب، أما تأثير عمق التربة في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في الحبوب فقد اظهرت نتائج التحليل الإحصائي ان لزيادة عمق التربة أدى الى زيادة معنوية في تركيز الفسفور في حبوب نبات الحنطة اذ أعطى العمق D2 اعلى معدلا اذ بلغ 0.341 % مقارنة مع العمق D1 الذي بلغ 0.324 %.

أما تأثير نوعية مياه الري المضافة في تركيز الفسفور في الحبوب فقد اظهرت النتائج ان زيادة ملوحة مياه الري أدت الى خفض معنوي لتركيز الفسفور في حبوب نبات الحنطة حيث أنخفض تركيز الفسفور في النباتات المروية بمياه البزل W3 قياسا مع النباتات المروية بالمياه المخلوطة W2 والنباتات المروية بمياه النهر W1 أذ بلغت قيم النسبة المئوية لتركيز الفسفور في الحبوب 0.299 و0.340و 0.359 % على التوالي، يعزى سبب ذلك الى زيادة محتوى المياه المالحة ومحتوى محلول التربة من أيونات الكالسيوم التي تسبب في تثبيت ايونات الفوسفات وتقليل جاهزيتة مما يؤدي الى تقليل امتصاص النبات للفسفور وانخفاض نسبته في القش والحبوب(9)

جدول 7: تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية المياه في تركيز الفسفور في الحبوب (%)

نسبة الجبس		عمق التربة		نوعية مياه الري		معدل P*D		معدل D*W		معدل P*W		معدل P*D*W	
P1	0.384	D1	0.324	W1	0.324	P1 D1	0.377	D1W1	0.350	P1W1	0.422	P1D1W2	0.409
												P1D1W2	0.394
								D1W2	0.332	P1 W2	0.400	P1D1W3	0.328
				W2	0.340	P1 D2	0.391	D1W3	0.290	P1 W3	0.331	P1D2W1	0.435
												P1D2W2	0.405
												P1D2W3	0.333
P2	0.281	D2	0.341	W3	0.299	P2 D1	0.271	D2W1	0.368	P2 W1	0.297	P2D1W1	0.291
												P2D1W2	0.269
								D2W2	0.348	P2 W2	0.280	P2D1W3	0.252
												P2D2W1	0.302
						P2 D2	0.291	D2W3	0.307	P2 W3	0.267	P2D2W2	0.291
												P2D2W3	0.281
LSD 0.05	0.0153		0.0153		0.0187		N.S		N.S		0.0265		N.S

فيما يخص تأثير التداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري في تركيز الفسفور في الحبوب فقد اظهرت النتائج وجود فروق معنوية لهذا التداخل اذ أعطت المعاملة P1W1 اعلى معدلا اذ بلغ 0.442 % بينما سجل اقل معدلا عند المعاملة P2W3 التي بلغت 0.2670 % ، وذلك بسبب زيادة أرتفاع ملوحة ماء الري وزيادة نسبة الجبس الغنية بأيونات الكالسيوم مما يقلل الجاهزية ونتيجة لذلك يقل امتصاص النبات لايون الفسفور.

اما التأثيرات المتداخلة بين العوامل المدروسة فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتلك العوامل في هذه الصفة، وتم تقدير العلاقة رياضيا اذ أخذت معادلة الانحدار الخطي المتعدد Multi liner regression بين هذه الصفة والعوامل التي أثبتت معنويتها في التأثير فيها من اجل تحديد تأثير كل من تلك العوامل المثبتة أدناه والتي استوفت الاختبارات الإحصائية المتعلقة بمعنوية الدالة من خلال قيمة F والتي بلغت 40.972 والتي تشير الى التأثير المعنوي لتلك العوامل في الكمية الممتصة من الفسفور في الحبوب.

$$y = 0.539 - 0.012P + 0.001d - 0.030 w + 0.001pw$$

وتشير قيمة الـ R^2 للانموذج انفا التي بلغت 0.863 بأن تقريبا 86 % من التغيرات الحاصلة في تركيز الفسفور في الحبوب تعود الى التغيرات في العوامل التوضيحية التي تضمنها الانموذج.

تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في تركيز البوتاسيوم في الحبوب

يبين جدول(8) تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية مياه الري في النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في حبوب نبات الحنطة فقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي ان زيادة نسبة الجبس في التربة أدت الى انخفاض معنوي في النسبة المئوية لتركيز الفسفور في حبوب نبات الحنطة اذ أعطت المعاملة P1 اعلى معدلا اذ بلغ 0.762 % مقارنه مع المعاملة P2 التي أعطت معدلا بلغ 0.642 %، أما تأثير نوعية مياه الري في النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في الحبوب

فقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أن زيادة ملوحة مياه الري أدت الى أنخفاض معنوي في النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في الحبوب فقد بلغ تركيز البوتاسيوم في النباتات المروية بمياه النهر W1 قياسا مع النباتات المروية بالمياه المخلوطة W2 ومياه البزل W3 اذ بلغت المعدلات 0.813 و0.696 و 0.595 % وقد يرجع السبب الى التنافس بين البوتاسيوم والايونات الأخرى مثل الصوديوم والكالسيوم او زيادة الصوديوم نتيجة زيادة الملوحة تعمل على خفض قابلية النبات على امتصاص البوتاسيوم وهذا يتفق مع Jafarzadeh و Zinck (15) ، أما تأثير التداخل بين نسبة الجبس ونوعية مياه الري في تركيز البوتاسيوم في الحبوب فقد اظهرت النتائج الى وجود فروق معنوية لهذا التداخل اذ أعطت المعاملة P1W1 اعلى معدلا اذ بلغ 0.918% بينما سجل اقل معدلا عند المعاملة P2W3 التي بلغت 0.610 %، ويعزى السبب في ذلك الى زيادة نسبة الجبس وزيادة ملوحة مياه الري ومحتواها من الايونات المنافسة مثل الصوديوم Na^+ التي تنافس ايونات البوتاسيوم. اما بالنسبة الى التأثيرات المتداخلة بين العوامل المدروسة فقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية لتلك العوامل في هذه الصفة ، وقد تم تقدير العلاقة رياضيا اذ أخذت معادلة الانحدار الخطي المتعدد Multi liner regression بين النسبة المئوية لتركيز البوتاسيوم في حبوب نبات الحنطة والعوامل التي أثبتت معنويتها في التأثير عليها من اجل تحديد تأثير لكل من تلك العوامل المثبتة أدناه والتي استوفت الاختبارات الإحصائية المتعلقة بمعنوية الدالة من خلال قيمة F والتي بلغت 29.240 والتي تشير الى التأثير المعنوي لتلك العوامل على تركيز البوتاسيوم في الحبوب.

$$y = 1.119 - 0.015P - 0.094 + 0.001$$

وتشير قيمة الـ R^2 للنموذج اعلاه والتي بلغت 0.733 بأن نحو 73 %من التغيرات الحاصلة في تركيز البوتاسيوم في الحبوب تعود الى التغيرات في العوامل التوضيحية التي تضمنها النموذج.

جدول 8: تأثير نسبة الجبس وعمق التربة ونوعية المياه في تركيز البوتاسيوم في الحبوب (%)

نسبة الجبس		عمق التربة		نوعية مياه الري		معدل P*D		معدل D*W		معدل P*W		معدل P*D*W	
P1	0.762	D1	0.697	W1	0.813	P1 D1	0.752	D1W1	0.820	P1W1	0.918	P1D1W2	0.920
												P1D1W2	0.727
								D1W2	0.692	P1 W2	0.738	P1D1W3	0.610
				W2	0.696	P1 D2	0.772	D1W3	0.580	P1 W3	0.630	P1D2W1	0.917
												P1D2W2	0.750
												P1D2W3	0.650
P2	0.641	D2	0.706	W3	0.595	P2 D1	0.642	D2W1	0.807	P2 W1	0.708	P2D1W1	0.720
												P2D1W2	0.657
								D2W2	0.700	P2 W2	0.653	P2D1W3	0.550
												P2D2W1	0.697
						P2 D2	0.639	D2W3	0.610	P2 W3	0.560	P2D2W2	0.650
												P2D2W3	0.570
LSD 0.05	0.0482		N.S		0.0590		N.S		N.S		0.0835		N.S

المصادر

1- أبو العيس، رجاء محي الدين (2005). تكنولوجيا زراعة الحنطة، الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي نشرة إرشادية (9).

2- البرزنجي، عبد العزيز فاتح ؛ قاسم احمد سليم وبثينة وديع المنصور (1986). الصفات الكيميائية والفيزيائية والمعدنية للترب الجبسية. موجز بحوث ندوة الترب الجبسية وتأثيرها على المنشات والزراعة. 4-6 تشرين الثاني. وزارة الري/ بغداد- العراق.

3- الجنابي، عبد سراب (1980). اثر التداخل بين النوعية والتسميد النتروجيني والفوسفاتي على نمو وبعض مكونات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد، العراق.

4- الجوذري، حياوي ويوه عطية (2006). تأثير نوعيه مياه الري ومغنطتها ومستويات السماد البوتاسي في بعض صفات التربة الكيميائية ونمو وحاصل الذرة الصفراء . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد، العراق.

5- الجيلاني، عبد الرحمن غيبة وفاضل قدوري (1997). الري المتناوب بين المياه المالحة وشبه المالحة والمياه العذبة على إنتاجية القمح صنف أكساد67 للموسم الزراعي 1995-1996 في اللبيزومترية في محطة المركز العربي بدير الزور، الدورة التدريبية حول استعمال المياه المالحة وشبة المالحة في الزراعة للمهندسين الزراعيين العراقيين 26 - 2 - ولغاية 3-3 - 1997 بغداد- جمهورية العراق.

6- الحديثي، جابر إسماعيل خلف (1998). تأثير عمق التربة ومحتوى الجبس والكثافة الظاهرية في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو الذرة الصفراء .أطروحة دكتوراه -كلية الزراعة -جامعة بغداد، العراق.

7- الحديثي، ياس خضر حمزة (1982). تأثير الملوحة والرطوبة والسماد النتروجيني على نمو نباتي الذرة الصفراء وفول الصويا . رسالة ماجستير-كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل، العراق.

8- العاني، شهاب الدين احمد عبد الرحيم (1995). التداخل بين ملوحة ماء الري والتسميد بالحديد وتأثير ذلك على نمو نبات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد، العراق.

9- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1999) . الموارد المائية العذبة المتجددة واستخداماتها في العالم ٠ مجلة الزراعة والتنمية ، مجلد 11.

10- سليم، قاسم احمد (2000). محتوى الملوحة والنترات في المياه الجوفية المستعملة في ري الترب الجبسية في محافظة صلاح الدين ، مجلة الزراعة العراقية ، 5 (2) : 109 - 116 .

11- علاء، صالح؛ معتصم داود أغا وهاشم محمود حسن (1989). الخصائص الفيزيائية لبعض الترب الجبسية في العراق. وقائع بحوث المؤتمر العلمي الخامس لمجلس البحث العلمي علوم التربة/ القسم الاول/ الجزء الأول/ 7 -11 تشرين الاول - بغداد - العراق

12- فهد، علي عبد (2001).الموارد المائية في الوطن العربي والخيارات المطروحة لتجاوز العجز المائي .المؤتمر التكنولوجي العراقي السابع. الجامعة التكنولوجية . بغداد، العراق.

13- مردود، طارق (1990). استصلاح الأراضي الجبسية . مداولات الدورة التدريبية في استصلاح وإدارة الاراضي الجبسية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد/ سوريا.

14- Al- Uqaili, J.Y.K.; A.K.A. Jarallah; B.H.A. Al- Ameri and F.A. Kredi (2002). Effect of saline drainage water on wheat growth and soil salinity٠ Iraqi J. Agric. (Special issue), 7 (2) Jan.

15- Jafarzadeh, A.A. and J.A. Zinck (2004). worldwide distribution and sustainable management of soils with gypsum . University of Tabriz, Faculty of Agriculture, Soil Science department, Tabriz, I.R. Iran.

THE EFFECT OF GYPSUM PERCENT, SOIL DEPTH, AND IRRIGATION WATER QUALITY ON WHEAT PLANT CONTANT OF N, P , K NUTRIENTS.

S.I. Ibrahem* A.A. Mohamad * A .A. Abd-alkerem**

ABSTRACT

Plastic pots experiment was conducted to study the effect of gypsum percent, soil depth and irrigation Water quality on wheat plant content of N, P, K, The experiment was conducted at Khaldiyah city-Ghazwan during the season 2008/2009 in plastic pots (70cm high,42 cm diameter) using the complete randomized design. The experiment included three factors, first was soil content of gypsum with two levels 98 and 194 gm.kg^{-1} soil, the second was soil depth with two depths 15 and 30cm , the third was irrigation water salinity with three levels 1.13,2.65,3.80 dS.m^{-1} . The treatment were irrigated after losing 50% of available water, plant samples were taken to estimate N, P, K in hay and seeds. Results showed that :

1- Gypsum percent, irrigation water quality and interference between gypsum percent and soil depth and interference between gypsum percent and irrigation water quality affected in (% N in Hay) significanty and estimated the following mathematical relationship:

$$Y= 1.220- 0.019P + +0.142W - 0.005 PD - 0.003PW$$

2- Gypsum percent, soil depth and irrigation water quality affected (% P in Hay) and estimated the following mathematical relationship: significanty

$$Y= 0.064 -0.001 P + 0.005 D - 0.003 W$$

3- Gypsum percent, irrigation water quality and interference between gypsum percent and irrigation water quality affected (% K in Hay) significanty and estimated the following mathematical relationship:

$$Y=0.0972 -0.057P -0.561W -0.0001PW$$

4- Gypsum percent, soil depth, irrigation water quality and interference between gypsum percent and soil depth and interference between gypsum percent and irrigation water quality affected (% N in Seeds) significanty and estimated the following mathematical relationship:

$$Y=1.554 +0.002P +0.023D +0.157W - 0.001PD -0.002PW$$

5- Gypsum percent, soil depth, irrigation water quality and interference between gypsum percent and irrigation water quality affected (% P in Seeds) significanty and estimated the following mathematical relationship:

$$Y=0.539 -0.012P +0.001D -0.03W +0.001PW$$

6- Gypsum percent, soil depth, irrigation water quality and interference between gypsum percent and irrigation water quality affected % K in seed and estimated the following relationship.

$$Y=1.119-0.015P+0.094W+0.001PW$$

* Directorate of Al-Anbar Agric.- Ministry of Agric. – Al-Anbar, Iraq.
** Directorate of Al-Anbar Education - Ministry of Education – Al-Anbar, Iraq.