الارتقاء بالبحوث العلمية طريقنا لخدمة المجتمع

تاثير محتوى التربة من الجبس والتسميد الفوسفاتي في امتصاص العناصر الغذائية (K,P,N) لصنفين من الذرة البيضاء (*Sorghum biocolor* L.)

خلف محمود خليفة ، مروان غسان شامل

قسم علوم التربة والموارد المائية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

معلومات البحث

الكلمات المفتاحية:

الاسم: خلف محمود خليفة

البريد الاليكتروني:
Hamza.aldoury@gmail.com

رقم الهاتف:

الملخص

أجريت تجربة حقلية في حقول كلية الزراعة/جامعة تكريت للموسم الزراعي الخريفي 2017 في موقعين مختلفين في نسبة الجبس(4.8 و 14.2)% في تربة نسجتها مزيجه طينية رملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في كل موقع بثلاث مكررات ووزعت المعاملات السمادية عشوائيا لدراسة تأثير محتوى التربة من الجبس ومستويات من السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء (*Sorghum biocolor* L.) تضمنت التجربة ثلاث عوامل وهي مستوى التسميد الفوسفاتي بأربع مستويات هي (صفر، 84، 126، 168) كغمPهكتار$^{-1}$ ورمز لها P1 و P2 و P3 و P4 وموقعين مختلفين في نسبة الجبس (4.8 و 14.2)% ورمز لها G1 و G2 و صنفين من الذرة البيضاء هما صنف أنقاذ وصنف رابح ورمز لها E و R على التوالي. وأضيف السماد النتروجيني والبوتاسي بمستوى واحد(320، 120) كغمK,Nهـ$^{-1}$ لكل الوحدات التجريبية بدفعتين الاولى عند الزراعة والاخرى بعد (30) يوما وبينت النتائج ان أضافة السماد الفوسفاتي أثرت معنويا في الكمية الممتصة في الجزء الخضري لعناصر (N و P و K) وبلغت نسبة الزيادة المئوية لعنصر النتروجين 38.78% و 95.27% و 147.53% ولعنصر الفسفور 32.44% و 60.35% و 101.37% وللبوتاسيوم 33.91% و 54.33% و 85.16% عند المستويات P2 و P3 و P4 على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة P1. أدى زيادة محتوى التربة من الجبس من G1 الى G2 الى خفض الكمية الممتصة من العناصر اعلاه الى نسبة 20.45% و 16.69% و 19.54% على التتابع. تفوق الصنف أنقاذ معنويا على الصنف رابح وبزيادة مئوية مقدارها 47.05% و 53.69% و 53.30% على الترتيب. بلغت أعلى كمية ممتصة في الجزء الخضري لنبات الذرة البيضاء من عناصر النتروجين و الفسفور والبوتاسيوم (1143.87 و 183.28 و 1118.16) ملغم .نبات$^{-1}$ عند المعاملة P4 × G1 × E. وأظهرت النتائج أن أضافة مستويات السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في تركيز العناصر الغذائية (N و P و K) في الحبوب كانت أعلى المتوسطات عند المعاملة P4 وبزيادة مئوية عن معاملة المقارنة P1 بلغت 60.61% و 174.33% و 28.33% على التوالي. وأثرت زيادة نسبة الجبس في التربة تأثيرا معنويا في خفض تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الحبوب وبنسبة مئوية مقدارها 6.78% و 12.32% و 9.50% على التوالي . تفوق الصنف أنقاذ معنويا على الصنف رابح في تركيز هذه العناصر في الحبوب وبزيادة مئوية بلغت 14.53% و 9.84% و 16.92% على الترتيب، وأن أعلى تركيز في الحبوب وجد عند معاملة المستوى الفوسفاتي P4 ومحتوى التربة من الجبس G1 والصنف أنقاذ وبلغت نسبة النتروجين 2.346% والفسفور 0.786% والبوتاسيوم 0.358% .وأشارت النتائج الى أن أضافة مستويات الفسفور أدت الى زيادة معنوية في الفسفور الجاهز بالتربة بعد الحصاد وبزيادة مئوية مقدارها (39.78 و 69.17 و

104.67)% على التتابع قياسا بمعاملة المقارنة، وأثرت زيادة محتوى التربة من الجبس تأثيرا معنويا في خفض الفسفور الجاهز بالتربة وبنسبة بلغت 11.49% . كان هناك تأثيرا معنويا للصنف أذ أدى الصنف أنقاذ الى سحب أو أخذ (uptake) أكبر كمية من الفسفور الجاهز بالتربة وبنسبة زيادة مقدارها 7.37% عن الصنف رابح .وجدت أكبر كمية من الفسفور الجاهز بالتربة بعد الحصاد عند المعاملة G1RP4وبلغت قيمتها (10.35) ملغم كغم$^{-1}$تربة.

المقدمة

تعرف الترب الجبسية بأنها تلك الترب الحاوية على أكثر من 3% جبس (كبريتات الكالسيوم المائية) في طبقة الجذور الفعالة والتي لا يقل سمكها عن (15) سم [1]. تتصف هذه الترب بكونها ذات صفات خصوبية منخفضة نتيجة ذوبانية الجبس ($CaSO_4.2H_2O$) في محلول التربة الذي يؤدي الى حالة من عدم التوازن الغذائي بسبب تشبع محلول التربة بايونات الكالسيوم والكبريتات مما يؤثر في جاهزية العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات ومن ضمنها الفسفور [2]. يتعرض الفسفور في نظام التربة الى كثير من التفاعلات التي تؤدي الى تحوله من صورة جاهزه الى صورة غير جاهزه للأمتصاص من قبل النبات [3] ان مشكلة نقص الفسفور تكاد تكون عادة شائعة في كثير من مناطق العالم ولاسيما في ترب المناطق الجافة وشبه الجافة، اذ وجد أن اضافة الاسمدة الفوسفاتية ادت الى زيادة كبيرة في حاصل المادة الجافة وحاصل الحبوب لمحصول الحنطة في ترب جبسية ذات محتوى منخفض من الفسفور الجاهز (6.04) ملغمp كغم$^{-1}$ [4]. وهناك تأثير لنسب الجبس المختلفة في التربة في كمية الفسفور المضاف كسماد، وكلما زادت نسبة الجبس يجب زيادة كمية السماد المضاف للحصول على نفس الإنتاجية [5]. يحتل محصول الذرة البيضاء المركز الخامس بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء والشعير من حيث المساحة المزروعة، أن معدل انتاجيتة في العراق مازالت متدنية مقارنة بالإنتاج العالمي اذ بلغ (0.33) طن.هكتار$^{-1}$ في حين بلغ الإنتاج العالمي (1.30) طن هكتار$^{-1}$ [6]. ان هذا التدني في معدل الإنتاجية يتطلب المزيد من الدراسات العلمية لرفع إنتاجية المحصول بوحدة المساحة ومعرفة الأصناف الأكثر تحملا لمحتوى التربة من الجبس والمستوى الأمثل من السماد الفوسفاتي اذ تختلف الأصناف في تحملها للظروف البيئية وعمليات خدمة المحصول، ونظرا لقلة الدراسات المتعلقة بالتسميد الفوسفاتي في ترب ذات محتوى مختلف من الجبس في نمو وأنتاج محصول الذرة البيضاء ومدى تحملها للجبس جاءت هذه الدراسة هادفة الى معرفة تاثير محتوى التربة من الجبس والتسميد الفوسفاتي في امتصاص العناصر Nو Pو K لصنفين من الذرة والفسفور الجاهز المتبقي بعد الحصاد.

المواد وطرائق العمل

موقع إجراء التجربة: أجريت تجربة عاملية في حقول كلية الزراعة/جامعة تكريت لدراسة تأثير محتوى التربة من الجبس ومستويات من السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء (*Sorghum bioclor* **L.**) للموسم الزراعي الخريفي 2017 في موقعين مختلفين في نسبة الجبس(4.8 و14.2)% في تربة نسجتها مزيجه طينية رملية والمصنفة Typic Calcigypsids في حقول كلية الزراعة جامعة تكريت حيث تقع مدينة تكريت عند دائرة العرض 34 –°34 شمالاً وخط طول 42 –°43 شرقاً وبارتفاع (107) م عن مستوى سطح البحر، يحدها من الشرق نهر دجلة ومن الغرب الطريق العام موصل – بغداد.

تهيئة الأرض: أجريت عمليات الحراثة والتنعيم بالأمشاط القرصية للأرض وأخذت نماذج من تربة الحقل قبل الزراعة من(10) مواقع لعمق (صفر – 30) سم بوساطة مثقاب التربة (Auger) وبجدول (1) موصفات تربة الدراسة. إذ قسمت الأرض إلى ألواح (وحدات تجريبية) بأبعاد (2 × 3) م وبمساحة (6) م^2 وتركت مسافة (1) م بين لوح وآخر، و(2) م بين قطاع وآخر.

تصميم التجربة: نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) في كل موقع بثلاث مكررات ووزعت المعاملات السمادية عشوائياً على الوحدات التجريبية بعد وضع علامات الدلالة عليها واشتملت الدراسة على ثلاثة عوامل هي:-

1- موقعين مختلفين في نسبة الجبس (4.8 و 14.2)% ورمز لها G1 و G2.

2- صنفين من الذرة البيضاء هما صنف أنقاذ وصنف رابح ورمز لها E و R على التوالي.

3- التسميد الفوسفاتي بأربع مستويات هي (صفر ، 84 ، 126 ، 168) كغمP هكتار$^{-1}$ ورمز لها P1 و P2 و P3 و P4 .

أضيف السماد الفوسفاتي على صورة سوبر فوسفاتي ثلاثي TSP. وأضيف السماد النتروجيني والبوتاسي بمستوى واحد(320 و120) كغم N و K هكتار$^{-1}$ لكل منها الوحدات التجريبية بدفعتين الاولى عند الزراعة والاخرى بعد(30) يوم من الانبات على شكل خطوط بجانب خط الزراعة [7] . وضع السماد الفوسفاتي بعمق (10) سم و الى جانب البذرة بمسافة (5)سم.

الزراعة: زرعت الحبوب في 2017/7/1 في جور بمعدل (2-3) حبة في كل جورة على شكل خطوط من حبوب الذرة البيضاء المسافة بين جورة وأخرى (25) سم وبين خط وآخر (50) سم ليصبح عدد الخطوط في كل وحدة تجريبية (4) خطوط وفي كل خط (11) نبات وبكثافة نباتية مقدارها (73333) نبات.هكتار$^{-1}$ بعد خف النباتات ليصبح نباتاً واحداً في كل جورة.

تحاليل التربة: قدرت بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة قبل الزراعة والمبينة في جدول (1) وحسب الطرائق القياسية الواردة في [8]

التحليل الإحصائي: تم إجراء التحليل الإحصائي في تجربة عاملية بنظام split plot بتصميم RCBD في كل موقع على حدة ، إذ شملت القطع الرئيسة الأصناف والقطع الثانوية مستويات التسميد الفوسفاتي وتم إجراء التحليل الإحصائي التجميعي للموقعين بأستخدام برنامج [9] وقورنت المتوسطات حسب اختبار دنكن على مستوى احتمال 5% وذلك لمعرفة تأثير مستويات الجبس في الموقعين وتداخلاتهما مع العوامل المدروسة

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربتي الدراسة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة	G1	G2
الرمل	غم .كغم$^{-1}$	667	542
الغرين		75	225
الطين		258	233
النسجة		SCL	SCL
الأس الهيدروجيني		7.64	7.85
الايصالية الكهربائية	ديسي سيمنز .م$^{-1}$	2.54	2.35
الجبس	غم .كغم$^{-1}$	48	142
الكلس		225	320
المادة العضوية		10	9
CEC	سنتمول .كغم .تربة$^{-1}$	13.37	12.30
النتروجين الجاهز	ملغم .كغم$^{-1}$	18.2	17.5
الفسفور الجاهز		5.02	3.22
البوتاسيوم الجاهز		112.55	81.26
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة في مستخلص 1:1			
Na^{+}	ملليمول .لتر$^{-1}$	1.26	1.44
K^{+}		0.86	0.73
Ca^{++}		5.56	9.75
Mg^{++}		6.41	4.42
Cl^{-}		2.81	1.90
$CO_3^{=}$		Nil	Nil
HCO_3^{-}		1.31	1.65
$SO_4^{=}$		9.96	12.79

النتائج والمناقشة

تركيز النتروجين في الحبوب: يبين جدول (2) ان هناك تاثير معنوي لمحتوى التربة من الجبس اذ ادى زيادة مستوى الجبس في التربة الى خفض نسبة النتروجين في الحبوب واعطى المستوى G2 اقل متوسط وبلغ1.745% فيما بلغ متوسط المستوى G1 1.872% وكانت نسبة الانخفاض بسبب زيادة الجبس 6.784% قد يعزى السبب الى ان زيادة مستوى الجبس ادت الى سيادة ايونات الكالسيوم في محلول التربة التي زاحمت ايونات الامونيوم على مواقع الامتصاص في الجذور وقللت امتصاص النتروجين من قبل النبات وهذه النتائج تتوافق مع ما وجده [10].

كما يبين الجدول تاثير التسميد الفوسفاتي اذ اعطى المستوى P4 اعلى المتوسطات وبلغ2.186% ويليه بفارق معنوي P3 الذي اعطى 2.055% ثم معاملة المستوى P2 التي اعطت 1.631% والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة P1 التي كانت 1.361% وكانت نسب الزيادة بسبب زيادة مستويات السماد الفوسفاتي (60.61 و 50.99 و 19.83)% على التوالي قياسا بمعاملة عدم التسميد الفوسفاتي ويعزى سبب ذلك الى دور الفسفور التعاوني في زيادة أمتصاص النتروجين من التربة وبذلك تزداد كمية النتروجين الممتص في النبات وانتقاله إلى الحبوب كونها مخزن للمواد الغذائية الممثلة من الجزء الخضري للنبات وهذا يتفق مع نتائج كل من [11] و [12]

وتظهر نتائج التداخل الثنائي بين مستوى الفسفور المضاف ومحتوى التربة من الجبس بان هناك اختلافات معنوية وتفوقت معاملة التسميد بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس 4.8% وأعطت أعلى المتوسطات بلغ (2.255%) وتلتها بفارق معنوي معاملة P4 ومستوى الجبس 14.2% التي بلغت 2.118% وهي لا تختلف معنويا عن مستوى الفسفور P3 ونسبة الجبس 4.8% التي أعطت متوسطا مقداره 2.093%. واعطت اقل متوسط معاملة G2*P1 التي بلغت 1.296% ويعزى سبب ذلك الى الفسفور الذي شجع امتصاص النتروجين وعند زيادة محتوى الجبس في التربة انخفض هذا التعاون وهذه النتائج تتوافق مع [13].

اما التداخل الثنائي بين محتوى التربة من الجبس والصنف فقد اعطى اعلى متوسط صنف انقاذ ومستوى الجبس G1 وبلغ 1.996% وكذلك تفوق الصنف انقاذ في المحتوى 14.2% من الجبس وقد يعود السبب الى الاختلاف الوراثي بين الصنفين في مدى تحملها لمستوى الجبس في التربة.

جدول (2) تأثير محتوى التربة من الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها في نسبة النتروجين في الحبوب (%)

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل الجبس Xالصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	1.573 h	1.893 f	2.173 cb	2.346 a	1.996 a	1.872 a
	R	1.280 j	1.533 h	2.013 ed	2.163 cb	1.747 c	
G2	E	1.410 i	1.790 g	2.073 cd	2.190 b	1.865 b	1.745 b
	R	1.183 k	1.310 j	1.963 ef	2.046 ed	1.625 d	
التداخل الفسفور Xالجبس	G1	1.426 f	1.713 d	2.093 b	2.255 a	تأثير الصنف	
	G2	1.296 g	1.550 e	2.018 c	2.118 b		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	1.491 e	1.841 d	2.123 b	2.268 a	1.931 a	
	R	1.231 g	1.421 f	1.988 c	2.105 b	1.686 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		1.361 d	1.631 c	2.055 b	2.186 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2%

R= صنف رابح

اما تداخل الصنف ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف فيظهر الجدول تفوق مستوى الفسفور P4 وصنف انقاذ الذي اعطى اعلى متوسط 2.268% وتلتها بفارق معنوي معاملة P3 ومستوى الجبس نفسه وهي لا تختلف معنويا عن مستوى الفسفور P4 ومستوى الجبس 14.2% فيما وجد اقل متوسط عند معاملة الصنف رابح ومستوى الفسفور P1 الذي بلغ 1.231% قد يرجع السبب الى كفاءة الصنف انقاذ في الاستفادة من السماد الفوسفاتي من الصنف رابح ومدى تكيفه تحت ظروف التربة الجبسية.

أما التداخل الثلاثي بين محتوى التربة من الجبس ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف والصنف المزروع فقد تبين تفوق معاملة G1*E*P4 معنويا على جميع المعاملات واعطت متوسطا مقداره (2.346%) وتلتها بفارق معنوي معاملة G1*E*P3 التي اعطت 2.173% فيما وجد اقل متوسط عن معاملة G2*R*P1 وبلغ (1.183%) وكانت نسبة الزيادة المؤية 98.30 % قياسا بمعاملة محتوى التربة من الجبس 14.2% G2 والصنف رابح وعدم التسميد الفوسفاتي.

تركيز الفسفور في الحبوب: يبين جدول (3) ان هناك اختلاف معنوي لتاثير محتوى الجبس في التربة اذ ادت زيادة مستوى الجبس في التربة الى خفض نسبة الفسفور في الحبوب واعطى المستوى G2 اقل متوسط وبلغ0.448% فيما بلغ متوسط المستوى G1 0.511% وكانت نسبة الانخفاض بسبب زيادة الجبس 12.32% ويعود السبب الى انخفاض جاهزية الفسفور في التربة بزيادة محتوى التربة من الجبس بسبب تكوين معقدات مع ايونات الكالسيوم وترسيب الفسفور وقلة جاهزيته مما انعكس هذا الانخفاض في تركيز الفسفور في الحبوب و يتفق هذا مع [10]. كما بين الجدول تاثير السماد الفوسفاتي وكانت هناك زيادة معنوية عند زيادة مستويات السماد الفوسفاتي المضاف الى التربة اذ اعطى المستوى P4 اعلى المتوسطات وبلغ0.727% ويليه بفارق معنوي P3 الذي اعطى 0.534% ثم معاملة المستوى P2 التي اعطت 0.391% والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة P1 التي كانت 0.265% وكانت نسب الزيادة بسبب زيادة مستويات السماد الفوسفاتي (174.33 و 101.50 و 47.54)% قياسا في معاملة عدم التسميد الفوسفاتي ويعزى سبب ذلك الى ان زيادة مستويات السماد الفوسفاتي المضافة ادت الى زيادة تركيز الفسفور الجاهز وبالتالي زيادة امتصاصها من قبل الجذور وزيادة الفسفور في الحبوب. وهذا يتفق مع [14].تشير نتائج التداخل الثنائي بين مستوى الفسفور المضاف ومحتوى التربة من الجبس بان هناك اختلافات معنوية وتفوقت معاملة التسميد بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس 4.8% أعطت أعلى المتوسطات وبلغ 0.75% وتلتها بفارق معنوي معاملة P4 ومستوى الجبس 14.2% التي أعطت متوسطا مقداره 0.69% واعطت اقل متوسط معاملة G2*P1 التي بلغت0.23% ويعود السبب الى ان الترب الجبسية فقيرة وذات قابلية محدودة على تجهيز العناصر الغذائية للنبات ومن ضمنها الفسفور فانها استجابت للاضافات السمادية الفوسفاتية وشجعت اضافة الاسمدة الفوسفاتية على تكوين مجموع جذري كثيف وعميق والذي يساعد في امتصاص الماء والمغذيات [15] و يتفق هذا مع [16].

اما التداخل الثنائي بين محتوى التربة من الجبس والصنف فقد اعطى اعلى متوسط صنف انقاذ ومستوى الجبس G1 وبلغ 0.547% ويله صنف رابح والمستوى نفسه واعطى 0.475% وهو لا يختلف معنويا عن الصنف أنقاذ ومحتوى التربة من الجبس 14.2% الذي أعطى 0.457% من الجبس قد يعود السبب الى الاختلاف الوراثي بين الصنفين في مدى تحملها لمستوى الجبس في التربة ومدى كفاءتها في أمتصاص العناصر الغذائية من الترب الجبسية.

جدول (3) تأثير محتوى التربة من الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها في نسبة الفسفور في الحبوب (%)

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل الجبس Xالصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	0.322 i	0.462 g	0.618 d	0.786 a	0.547 a	0.511 a
	R	0.268 j	0.372 h	0.528 e	0.731 b	0.475 b	
G2	E	0.245 kj	0.385 h	0.513 fe	0.704 cb	0.457 cb	0.448 b
	R	0.224k	0.347 ih	0.479 fg	0.687 c	0.440 c	
التداخل الفسفور Xالجبس	G1	0.295 g	0.417 e	0.573 c	0.759 a	تأثير الصنف	
	G2	0.234 h	0.366 f	0.496 d	0.696 b		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	0.273 g	0.423 e	0.565 c	0.745 a	0.502 a	
	R	0.256 g	0.360 f	0.503 d	0.709 b	0.457 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.265 d	0.391 c	0.534 b	0.727 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2%
R= صنف رابح

اما تداخل الصنف و مستوى السماد الفوسفاتي المضاف فيظهر الجدول تفوق مستوى الفسفور P4 وصنف انقاذ الذي اعطى اعلى متوسط 0.745% ويليه بفارق معنوي صنف رابح ومستوى الفسفور نفسه الذي بلغ 0.709% ثم صنف انقاذ ومستوى الفسفور P3 الذي اعطى 0.565% فيما وجد اقل متوسط عند معاملة الصنف رابح ومستوى الفسفور P1 الذي بلغ 0.256% قد يعود السبب الى ان تفوق صنف انقاذ مع زيادة مستوى السماد الفوسفاتي المضاف الذي ادى الى زيادة جاهزية الفسفور في التربة وأمتصاصه من قبل الجذور الذي انعكس بدوره على تركيز الفسفور في الحبوب لهذه الصنف الذي كان أكثر كفاءة في أمتصاص الفسفور يقوم الفسفور بتقوية وتنشيط المجموع الجذري للنباتات وبذلك يعمل على زيادة امتصاص المغذيات الأخرى.

بينت نتائج التداخل الثلاثي بين محتوى التربة من الجبس ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف والصنف المزروع تفوق معاملة G1*E*P4 معنويا على جميع المعاملات واعطت متوسطا مقداره 0.786% وتلتها بفارق معنوي معاملة G1*R*P4 التي اعطت 0.731% فيما وجد اقل متوسط عن معاملة G2*R*P1 وبلغ 0.224% وكانت نسبة الزيادة المؤية250.89% قياسا بمعاملة محتوى التربة من الجبس 14.2% G2 والصنف رابح وعدم التسميد الفوسفاتي.

تركيز البوتاسيوم في الحبوب: يوضح جدول (4) ان هناك اختلاف معنوي لتاثير محتوى الجبس في التربة اذ ادت زيادة مستوى الجبس في التربة الى خفض نسبة البوتاسيوم في الحبوب واعطى المستوى G2 اقل متوسط وبلغ0.263% فيما بلغ متوسط المستوى G1 0.288% وكانت نسبة الانخفاض بسبب زيادة الجبس 7.69% ويعود السبب الى انخفاض جاهزية البوتاسيوم عند ارتفاع محتوى التربة من الجبس بسبب جاهزية ايونات الكالسيوم التي تنافس أيونات البوتاسيوم على مواقع الأمتصاص في الجذور وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره [16]. كما بين الجدول تاثير السماد الفوسفاتي اذ اعطى المستوى P4 اعلى المتوسطات وبلغ0.308% ويليه بفارق معنوي معاملة المستوى P3 الذي اعطى 0.290% ثم معاملة المستوى P2 التي اعطت 0.264% والتي تفوقت معنويا على معاملة المقارنة P1 التي كانت 0.240% وكانت نسب الزيادة بسبب زيادة مستويات السماد الفوسفاتي (28.33 و 20.83 و 10.0)% قياسا في معاملة عدم التسميد الفوسفاتي وهذه النتائج تنسجم مع ما اشار اليهَ [17]اللذين ذكرا ان اضافة مستويات الفسفور الى التربة ادت الى زيادة الكمية الممتصة من العناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم في محصول الحنطة.

بينت نتائج التداخل الثنائي بين مستوى الفسفور المضاف ومحتوى التربة من الجبس بان هناك اختلافات معنوية وتفوقت معاملة التسميد بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس 4.8% أعطت أعلى المتوسطات وبلغ 0.321% وتلتها بفارق معنوي معاملة P3 ومستوى الجبس نفسه التي أعطت 0.302% وهي تختلف معنويا عن مستوى الفسفور P4 ونسبة الجبس 14.2% التي أعطت 0.295 واعطت اقل متوسط معاملة G2*P1 التي بلغت 0.228% وقد يعود السبب الى خواص التربة الكيميائية والفيزيائية التي تؤثر في نمو الجذور و على السماد المضاف من حيث الترسيب والامتزاز والتحرر [5].

اما التداخل الثنائي بين محتوى التربة من الجبس والصنف فقد اعطى اعلى متوسط صنف انقاذ ومستوى الجبس G1 وبلغ 0.314% وكذلك تفوق الصنف انقاذ في المحتوى 14.2% الذي أعطى 0.279% من الجبس قد يعود السبب الى الاختلاف الوراثي والبيئي بين الصنفين في مدى استجابتها وتحملها للجبس. اما تداخل الصنف و مستوى السماد الفوسفاتي المضاف فيظهر الجدول تفوق مستوى الفسفور P4 وصنف انقاذ الذي اعطى اعلى متوسط 0.339% ويليه بفارق معنوي صنف أنقاذ ومستوى الفسفور P3 الذي بلغ 0.317% ثم صنف رابح ومستوى الفسفور P4 الذي اعطى 0.276% فيما وجد اقل متوسط عند معاملة الصنف رابح ومستوى الفسفور P1 الذي بلغ 0.233% قد يعود السبب في تفوق الصنف انقاذ الى كفاءته في أمتصاص العناصر الغذائية ومنها عنصر البوتاسيوم وزيادة تركيزه في الحبوب.

جدول (4) تأثير محتوى التربة من الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها في نسبة البوتاسيوم في الحبوب (%)

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل الجبس Xالصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	0.265 f	0.300 d	0.334 b	0.358 a	0.3147 a	0.288 a
	R	0.240 h	0.250 g	0.270 f	0.283 e	0.2613 c	
G2	E	0.231 i	0.266 f	0.300 d	0.320 c	0.2796 b	0.263 b
	R	0.226 i	0.241 h	0.255 g	0.269 f	0.2482 d	
التداخل الفسفور Xالجبس	G1	0.252 e	0.275 d	0.302 b	0.321 a	تأثير الصنف	
	G2	0.228 f	0.254 e	0.278 d	0.295 c		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	0.248 f	0.283 c	0.317 b	0.339 a	0.297 a	
	R	0.233 g	0.246 f	0.263 e	0.276 d	0.254 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		0.240 d	0.264 c	0.290 b	0.308 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2%
R= صنف رابح

أما نتائج التداخل الثلاثي بين محتوى التربة من الجبس ومستوى السماد الفوسفاتي المضاف والصنف المزروع تفوق معاملة G1*E*P4 معنويا على جميع المعاملات واعطت متوسطا مقداره 0.358% فيما وجد اقل متوسط عن معاملة G2*R*P1 وبلغ (0.226%) وكانت نسبة الزيادة المؤية 58.40% قياسا معاملة محتوى التربة من الجبس 14.2% G2 والصنف رابح وعدم التسميد الفوسفاتي.

الكمية الممتصة (K,P,N) في المجموع الخضري

كمية النتروجين الممتصة (ملغم نبات$^{-1}$)

تظهر نتائج جدول (5) الكمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري لصنفين من الذرة البيضاء والتي تأثرت بكل من اضافة الفسفور ومحتوى التربة من الجبس . أن أضافة السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من النتروجين عند جميع مستويات الأضافة مقارنة بمعاملة عدم الأضافة وكانت نسبة الزيادة 38.78% و 95.27% و 147.53% عند المستويات P2 و P3 و P4 على التوالي. هذا يوضح بأن تأثير مستويات الفسفور المضاف كان ايجابيا في زيادة الكمية الممتصة من النتروجين في الجزء الخضري لنبات الذرة البيضاء. هذه النتائج تتوافق مع ما وجده [18].

يبين الجدول ان هناك تأثير معنويا لمحتوى التربة من الجبس في الكمية الممتصة من النتروجين، وقد أعطى محتوى التربة من الجبس 4.8% أعلى معدل في الكمية الممتصة من النتروجين وبلغت (647.882) ملغم نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على مستوى الجبس 14.2% الذي أعطى متوسط مقداره (515.331) ملغم نبات$^{-1}$ وكانت نسبة الانخفاض 20.45% ويعود السبب الى ان زيادة محتوى التربة من الجبس يقلل من قابليتها للاحتفاظ بالعناصر الغذائية وهذه النتائج تنسجم مع ما توصل اليه [19] .

أما التداخل الثنائي بين مستويات الفسفور ومحتوى التربة من الجبس فيوضح الجدول ان الكمية الممتصة من النتروجين قد ازدادت معنويا بزيادة مستويات الفسفور المضاف و لكلا التربتين المختلفتين في محتواها من الجبس، واعطت معاملة التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس بنسبة 4.8% اعلى متوسط وبلغ (956.21)ملغم نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى الفوسفاتي P4 ونسبة الجبس 14.2% متوسطا مقداره (733.59)ملغم نبات$^{-1}$ وهو لا يختلف معنويا عن مستوى التسميد الفوسفاتي P3 ومحتوى التربة من الجبس فيما وجد اقل متوسط عند معاملة عدم التسميد الفوسفاتي P1 ومحتوى التربة من الجبس G2 اقل معدل وبلغ (297.37)ملغم نبات$^{-1}$ ويعزى سبب ذلك الى الفسفور الذي شجع امتصاص النتروجين، وبزيادة الجبس انخفض هذا التعاون.

أما التداخل بين التسميد الفوسفاتي والصنف فتشير النتائج الى ان التسميد الفوسفاتي اثر معنويا عند جميع مستويات الاضافة ولكلا الصنفين، ويلاحظ ان التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 أعطى اعلى المتوسطات للصنف انقاذ وبلغ (993.24)ملغم نبات$^{-1}$ على جميع مستويات الأضافة، فيما اعطى صنف رابح والمستوى الفوسفاتي P4 متوسطا مقداره (696.56)ملغم نبات$^{-1}$ ،وأقل متوسط وجد عند الصنف رابح والمستوى الفوسفاتي P1 وبلغ (274.57)ملغم نبات$^{-1}$. قد يعود السبب لى اختلاف الاصناف في قدرتها على امتصاص الفسفور من التربة.

جدول (5) تأثيرمحتوى الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها في كمية النتروجين الممتص في المجموع الخضري (ملغم نبات)لصنفين من الذرة البيضاء

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل الجبس Xالصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	447.45 h	626.52 e	873.39 b	1143.87 a	772.80 a	647.88a
	R	323.11 k	414.46 g	585.71 f	768.55 c	522.95 c	
G2	E	368.71 j	515.22 g	721.35d	842.61 b	611.97b	515.33b
	R	226.03 l	338.59 kj	485.58 g	624.57 e	418.69 d	
التداخل الفسفور Xالجبس	G1	385.28 f	520.49 d	729.55 b	956.21 a	تأثير الصنف	
	G2	297.37 g	426.91 e	603.47 c	733.59 b		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	408.08 f	570.87 d	797.37 b	993.24 a	692.38 a	
	R	274.57 h	376.53 g	535.65 e	696.56 c	470.82 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		341.32 d	473.69 c	666.50 b	844.89 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2%

R= صنف رابح

أما التداخل الثلاثي فيوضح الجدول ان هناك تاثيرا معنويا وبلغ اعلى متوسط عند معاملة التسميد الفوسفاتي للمستوى P4 ومستوى الجبس G1والصنف E وبلغ (1143.87) ملغم .نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية مقدارها 406.06%عن معاملة عدم التسميد الفوسفاتي ومستوى الجبس 14.2% والصنف رابح التي اعطت اقل المتوسطات وبلغ (226.03)ملغم.نبات$^{-1}$.

كمية الفسفور الممتصة في (ملغم نبات$^{-1}$)

تظهر نتائج جدول (6) الكمية الممتصة من الفسفور في المجموع الخضري لصنفين من الذرة البيضاء والتي تأثرت بكل من اضافة الفسفور ومحتوى التربة من الجبس. أن أضافة السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من الفسفور عند جميع مستويات الأضافة مقارنة بمعاملة عدم الأضافة وكانت نسبة الزيادة 32.44% و 60.36% و 101.39% عند المستويات P2 و P3 و P4 على التوالي قياسا بمعاملة عدم التسميد الفوسفاتي P1. هذا يوضح بأن تأثير مستويات الفسفور المضاف كان ايجابيا على زيادة الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري لنبات الذرة البيضاء. هذه النتائج تتوافق مع ما وجداه [15].

يبين الجدول ان هناك تأثير معنويا لمحتوى التربة من الجبس في الكمية الممتصة من الفسفور، وقد أعطى محتوى التربة من الجبس 4.8% أعلى معدل في الكمية الممتصة من الفسفور وبلغت (111.40) ملغم نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على مستوى الجبس 14.2% الذي أعطى متوسط مقداره (92.80) ملغم نبات$^{-1}$ وبلغت نسبة الأنخفاض تحت تأثير الجبس 16.69% . قد يعود السبب الى دور الجبس في تثبيت الفسفور في التربة وتكوين مركبات فوسفات الكالسيوم المترسبة وغير الجاهزة للأمتصاص من قبل النبات . هذه النتائج تنسجم مع ما وجده [10].

أما تاثير الصنف فيوضح الجدول ان هناك أختلافات معنوية بين الصنفين في الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري وقد أعطى الصنف انقاذ اعلى متوسط وبلغ (123.71)ملغم نبات$^{-1}$ ، في حين أعطى الصنف رابح اقل متوسط وبلغ (80.49)ملغم نبات$^{-1}$.وقد يعود السبب الى اختلاف الاصناف في قدرتها على امتصاص الفسفور من التربة ومدى تكيفها للظروف البئية.

أما التداخل الثنائي بين مستويات الفسفور ومحتوى التربة من الجبس فيوضح الجدول ان الكمية الممتصة من الفسفور قد ازدادت معنويا بزيادة مستويات الفسفور المضاف و لكلا التربتين المختلفتين في محتوها من الجبس، واعطت معاملة التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس بنسبة 4.8% اعلى متوسط وبلغ (151.94)ملغم نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى الفوسفاتي P4 ونسبة الجبس 14.2% متوسطا مقداره (124.90)ملغم نبات$^{-1}$ فيما وجد اقل متوسط عند معاملة عدم التسميد الفوسفاتي P1 ومحتوى التربة من الجبس G2 اقل معدل وبلغ (60.91) ملغم نبات$^{-1}$. قد يعود السبب الى زيادة ايونات الكالسيوم في التربة ذات المحتوى العالي من الجبس أدت الى ترسيب الفسفور في التربة وتكوين مركبات غير ذائبة وبذلك قلت الكمية الممتصة من الفسفور في الجزء الخضري من النبات.

جدول (6) تأثيرمحتوى الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها في كمية الفسفور الممتص في المجموع الخضري (ملغم نبات$^{-1}$)

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل الجبس X الصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	91.633 f	119.75 d	144.80 b	183.28 a	134.86 a	111.40 a
	R	61.477 h	76.090 g	93.573 f	120.61 d	87.939 c	
G2	E	76.167 g	105.15 e	124.54 c	144.42 b	112.56 b	92.807 b
	R	45.670 i	63.150 h	77.969 g	105.15 e	73.045 d	
التداخل الفسفور Xالجبس	G1	76.555 g	97.921 e	119.18 c	151.94a	تأثير الصنف	
	G2	60.918 h	84.150 f	101.25 d	124.90 b		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	83.900 e	112.45 c	134.67 b	163.85 a	123.71 a	
	R	53.537 g	69.620 f	85.771 d	113.00 c	80.492 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		68.736 d	91.035 c	110.22 b	138.42 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2% R= صنف رابح

أما التداخل بين التسميد الفوسفاتي والصنف فتشير النتائج الى ان التسميد الفوسفاتي اثر معنويا عند جميع مستويات الاضافة ولكلا الصنفين، ويلاحظ ان التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 أعطى اعلى المتوسطات وللصنفين. وقد تفوق معنويا وأعطى أعلى المعدلات الصنف أنقاذ والمستوى P4 وبلغ (163.85)ملغم نبات$^{-1}$ ، فيما اعطى صنف رابح والمستوى الفوسفاتي P4 متوسطا مقداره (113.00)ملغم نبات$^{-1}$ ، وأقل متوسط وجد عند الصنف رابح والمستوى الفوسفاتي P1 وبلغ (53.573) ملغم نبات$^{-1}$. قد يعود السبب لى اختلاف الاصناف في قدرتها على امتصاص الفسفور من التربة .

أما التداخل الثلاثي فيوضح الجدول ان هناك تاثيرا معنويا وبلغ اعلى متوسط عند معاملة التسميد الفوسفاتي للمستوى P4 ومستوى الجبس G1والصنف E (183.28) ملغم نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية مقدارها 301.31% عن معاملة عدم التسميد الفوسفاتي ومستوى الجبس 14.2% والصنف رابح التي اعطت اقل المتوسطات وبلغ (45.67)ملغم نبات$^{-1}$.

الكمية الممتصة للبوتاسيوم (ملغم نبات$^{-1}$)

تظهر نتائج جدول (7) الكمية الممتصة من البوتاسيوم في المجموع الخضري لصنفين من الذرة البيضاء والتي تأثرت بكل من اضافة الفسفور ومحتوى التربة من الجبس . أن أضافة السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في الكمية الممتصة من البوتاسيوم عند جميع مستويات الأضافة مقارنة بمعاملة عدم الأضافة وكانت نسبة الزيادة 33.91% و 54.33% و 85.15% عند المستويات P2 و P3 و P4 على التوالي مقارنة بعد أضافة السماد الفوسفاتي P1 . هذا يوضح بأن تأثير مستويات الفسفور المضاف كان ايجابيا على زيادة الكمية الممتصة من البوتاسيوم في الجزء الخضري لنبات الذرة البيضاء عن طريق التعاون بين أمتصاص الفسفور والبوتاسيوم . هذه النتائج تتوافق مع ما وجده [20] الذي اشار إلى الدور الكبير للفسفور في نمو وانتشار الجذور وزيادة امتصاص العناصر الغذائية ومنها البوتاسيوم وبين [21] أن للفسفور دورا مهما في تطوير البذور والثمار والنضج المبكر.

يبين الجدول ان هناك تأثير معنويا لمحتوى التربة من الجبس في الكمية الممتصة من البوتاسيوم، وقد أعطى محتوى التربة من الجبس 4.8% أعلى معدل في الكمية الممتصة من البوتاسيوم وبلغت (725.934) ملغم نبات$^{-1}$ وتفوقت معنويا على مستوى الجبس 14.2% الذي أعطى متوسط مقداره (584.021) ملغم نبات$^{-1}$ وكانت نسبة الأنخفاض بسبب زيادة الجبس 19.54% ويعزى سبب ذلك ان التركيز ألعالي للكالسيوم الذائب في الترب الجبسية الذي يؤثر في جاهزية العناصرالغذائية ومنها البوتاسيوم وهذا يتفق مع ماوجده [2].

أما التداخل الثنائي بين مستويات الفسفور ومحتوى التربة من الجبس فيوضح الجدول ان الكمية الممتصة من البوتاسيوم قد ازدادت معنويا بزيادة مستويات الفسفور المضاف و لكلا التربتين المختلفتين في محتوها من الجبس، واعطت معاملة التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس بنسبة 4.8% اعلى متوسط وبلغ (935.45)ملغم نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى الفوسفاتي P4 ونسبة الجبس 14.2% متوسطا مقداره (756.55)ملغم نبات$^{-1}$ فيما وجد اقل متوسط عند معاملة عدم التسميد الفوسفاتي P1 ومحتوى التربة من الجبس G2 اقل معدل وبلغ (396.70)ملغم نبات$^{-1}$ وذلك بسبب زياده محتوى التربه من الجبس الذي ادى بدوره الى زياده ايون الكالسيوم مما اثرسلبيا على الكميه الممتصه من البوتاسيوم في الجزء الخضري.

جدول (7) تأثير محتوى الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها والتداخل في كمية البوتاسيوم الممتص في المجموع الخضري (ملغم نبات$^{-1}$)

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل الجبس Xالصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	607.09 i	836.16 d	948.12 b	1118.16 a	877.38 a	725.93 a
	R	427.11 l	513.92 j	604.14 i	752.75 f	574.48 c	
G2	E	486.76 k	692.48 g	784.56 e	869.14 c	708.23 b	584.02 b
	R	306.65 n	404.82 m	483.78 k	643.96 h	459.80 d	
التداخل الفسفور Xالجبس	G1	517.10 g	675.04 d	776.13 b	935.45 a	تأثير الصنف	
	G2	396.70 h	548.65 f	634.17 e	756.55 c		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	546.92 e	764.32 c	866.34 b	993.65 a	792.81 a	
	R	366.88 g	459.37 f	543.960 e	698.36 d	517.14 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		456.90 d	611.84 c	705.15 b	846.00 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2%

R= صنف رابح

أما التداخل بين التسميد الفوسفاتي والصنف فتشير النتائج الى ان التسميد الفوسفاتي اثر معنويا عند جميع مستويات الاضافة ولكلا الصنفين، ويلاحظ ان التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 أعطى اعلى المتوسطات للصنف انقاذ وقد تفوق معنويا وأعطى أعلى المعدلات وبلغ (993.650)ملغم.نبات$^{-1}$ ، فيما اعطى صنف رابح والمستوى الفوسفاتي P4 متوسطا مقداره (698.360)ملغم .نبات$^{-1}$ ، وأقل متوسط وجد عند الصنف رابح والمستوى الفوسفاتي P1 وبلغ (366.883)ملغم .نبات$^{-1}$. قد يعود السبب لى اختلاف الاصناف في قدرتها على امتصاص البوتاسيوم من التربة .

أما التداخل الثلاثي فيوضح الجدول ان هناك تاثيرا معنويا وبلغ اعلى متوسط عند معاملة التسميد الفوسفاتي للمستوى P4 ومستوى الجبس G1والصنف E (1118.16)ملغم .نبات$^{-1}$ وبزيادة مئوية مقدارها 264.63% عند معاملة عدم التسميد الفوسفاتي ومستوى الجبس 14.2% والصنف رابح التي اعطت اقل المتوسطات وبلغ (306.65)ملغم.نبات$^{-1}$.

كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد

تظهر نتائج جدول (8) كمية الفسفور الجاهز في التربه بعد الحصاد لصنفين من الذرة البيضاء والتي تأثرت بكل من اضافة الفسفور ومحتوى التربة من الجبس . أن أضافة السماد الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في كمية الفسفورالجاهز في التربة وتفوقت معنويا معاملة التسميد بالمستوى P4 على بقية المعاملات وأعطت متوسط (9.945) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة وتلتها بفارق معنوي معاملة P3 التي بلغت (8.220)ملغم. كغم$^{-1}$ تربة ثم معاملة P2 التي أعطت (6.792) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة عند جميع مستويات الأضافة مقارنة بمعاملة عدم الأضافة (4.859) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة وقد يعزى سبب ذلك أن كمية الفسفور الجاهز ازدادت بزيادة مستويات اضافة الفسفور من سماد TSP الى جانب الفسفور الموجود في التربة مما زاد جاهزية الفسفور في التربة وهذا يتفق مع نتائج [14].

يبين الجدول ان هناك تأثير معنويا لمحتوى التربة من الجبس في كمية الفسفور الجاهز في التربه بعد حصاد الذرة البيضاء، وقد أعطى محتوى التربة من الجبس 4.8% أعلى معدل في كمية الفسفور الجاهز في التربه وبلغت (7.90) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة وتفوقت معنويا على مستوى الجبس 14.2% الذي أعطى متوسط مقداره (6.99) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة. ويرجع سبب ذلك الى زيادة تركيز الكالسيوم المتأتية من زيادة محتوى التربة من الجبس وهذا بدوره يعمل على ترسيب الفسفور وانخفاض جاهزيتة بالتربة والنبات وهذا يتفق مع نتائج [16].

أما التداخل الثنائي بين مستويات الفسفور ومحتوى التربة من الجبس فيوضح الجدول ان كمية الفسفور الجاهز في التربة قد ازدادت معنويا بزيادة مستويات الفسفور المضاف و لكلا التربتين المختلفتين في محتوها من الجبس، واعطت معاملة التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 ومحتوى التربة من الجبس بنسبة 4.8% اعلى متوسط وبلغ (10.236) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة في حين اعطى المستوى الفوسفاتي P4 ونسبة الجبس 14.2% متوسطا مقداره (9.653) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة فيما وجد اقل متوسط عند معاملة عدم التسميد الفوسفاتي P1 ومحتوى التربة من الجبس G2 اقل معدل وبلغ (4.351) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة.وهذه النتائج توضح ان تأثير السماد الفوسفاتي على الفسفور الجاهز بعد الزراعة ربما يعود الى طبيعة التفاعلات التي تحدث بين السماد الفوسفاتي والتربة الجبسية وهذا ناتج عن سلوك السماد الفوسفاتي عند اضافته الى التربة وخاصة فيما يتعلق برقم pH وهذا ينعكس على تفاعلات الامتزاز والترسيب وطبيعة التحولات للمركبات الفوسفاتية عند اضافة هذه الاسمدة الى الترب الجبسية [13].

جدول (8) تأثير محتوى التربة من الجبس والتسميد الفوسفاتي وصنف الذرة البيضاء وتداخلاتها في كمية الفسفورالجاهز في التربة بعد الحصاد (ملغم كغم$^{-1}$ تربة)

الجبس	الصنف	مستوى التسميد الفوسفاتي				تداخل لجبس X لصنف	تأثير الجبس
		P1	P2	P3	P4		
G1	E	5.143 n	7.110 j	8.306 f	10.123 b	7.670 b	7.908 a
	R	5.590 m	7.436 h	9.210 e	10.350 a	8.146 a	
G2	E	4.113 p	6.146 l	7.253 i	9.316 d	6.707 d	6.999 b
	R	4.590 o	6.476 k	8.110 g	9.990 c	7.291 e	
التداخل الفسفور X الجبس	G1	5.366 i	7.273 e	8.758 c	10.236 a	تأثير الصنف	
	G2	4.351 g	6.311 f	7.681 d	9.653 b		
التداخل الفسفور Xالصنف	E	4.628 h	6.628 f	7.780 d	9.720 b	7.719 a	
	R	5.090 g	6.956 e	8.660 c	10.170 a	7.189 b	
تأثير التسميد الفوسفاتي		4.859 d	6.792 c	8.220 b	9.945 a		

G1= مستوى جبس 4.8% E= صنف انقاذ P4,P3,P2,P1= (صفر . 84 . 126 . 168) G2= مستوى جبس 14.2%

R= صنف رابح

أما التداخل بين التسميد الفوسفاتي والصنف فتشير النتائج الى ان التسميد الفوسفاتي اثر معنويا عند جميع مستويات الاضافة ولكلا الصنفين، ويلاحظ ان التسميد الفوسفاتي بالمستوى P4 أعطى اعلى المتوسطات وللصنفين. وقد تفوق معنويا وأعطى أعلى المعدلات الصنف رابح والمستوى P4 وبلغ (10.170) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة، فيما اعطى صنف انقاذ والمستوى الفوسفاتي P4 متوسطا مقداره (9.720) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة، وأقل متوسط وجد عند الصنف انقاذ والمستوى الفوسفاتي P1 وبلغ (4.620) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة. قد يعود السبب الى اختلاف الاصناف في قدرتها على امتصاص الفسفور من التربة وأن الصنف أنقاذ كان أكثر كفاءة في أمتصاص الفسفور.

أما التداخل الثنائي بين محتوى التربة من الجبس و الصنف المزروع فيوضح الجدول أن هناك أختلافات معنوية فيما بينها وكان أعلى متوسط في الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد عند معاملة الصنف رابح ومستوى الجبس G1 4.8% وبلغ (8.146)ملغم.كغم$^{-1}$ تربة وتليها بفارق معنوي معاملة الصنف أنقاذ ومحتوى التربة من الجبس نفسه الذي بلغ (7.670) ملغم.كغم$^{-1}$ تربة ثم معاملة الصنف رابح ومحتوى الجبس G2 14.2% الذي بلغ (7.291) ملغم.كغم$^{-1}$ تربة، وأعطت أقل المتوسطات في الفسفور الجاهز بالتربة بعد الحصاد معاملة الصنف أنقاذ والمحتوى الجبس 14.2% الذي بلغ (6.707) ملغم.كغم$^{-1}$ تربة . وقد يعود السبب الى أختلاف الأصناف في امتصاص (up take) أكبر كمية من الفسفور بالتربة. هذه النتائج تتوافق مع ما أشار اليه [10] الذي وجد أن كمية الفسفور الجاهز في التربة بعد الحصاد أختلف بأختلاف أصناف الحنطة المزروعة بالتربة.

أما التداخل الثلاثي فيوضح الجدول ان هناك تاثيرا معنويا وبلغ اعلى متوسط عند معاملة التسميد الفوسفاتي للمستوى P4 ومستوى الجبس G1والصنف R (10.35) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة وبزيادة مئوية مقدارها 151.82% عند معاملة عدم التسميد الفوسفاتي ومستوى الجبس 14.2% والصنف انقاذ التي اعطت اقل المتوسطات وبلغ (4.11) ملغم. كغم$^{-1}$ تربة.

المصادر

[1] Barzaniji A.F, K.v. Paliwal , R.A.D. Ahkaragholi and H.A. Al-Abbas. (1980) Response of wheat crop to fertilizers (NPK) on Gypsiferous soils of AL- Dour region. The Bull.l. Res. Center Gyp. Soils Sci Baghdad**. (15):42-47.**

[2] الطائي، احمد طه علوان. (2011). إدارة الترب الجبسية. كلية الزراعة– جامعة ديالى. دار ومكتبة الهلال للطباعة والنشر.

[3]Salimpour, S.i.; K. Khavazi; H. Nadian; H. Besharati and M. Miranari (2010). Enhancing phosphate availability to canola (*Brassica rapus* L.) using P solubilizing and sulfur oxidizing bacteria. A. J.C.S. **(4)(5):330-334**.

[4] حمادة، اياد أحمد(2012) دور السماد الفوسفاتي والرش بالمنغنيز والنحاس في النمو والحاصل ومكوناته لحنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) في تربة جبسية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة– جامعة بغداد

[5] الهوني، صالح قادر توفيق (2013). تأثير محتوى التربة من الجبس في تجزئة الفسفور واستجابة نبات الذرة للتسميد الفوسفاتي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.

[6] FAO (2003). Production. Year Book. **Vol (57).**

[7] الفلاحي، محمود هويدي مناجد (2005). تقييم نظام (DRIS) وتأثير التغذية الورقية بعناصر NPK في نمو وحاصل الذرة الصفراء(*Zea mays* L.). أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

[8] Page, A.L.; R.H. Miller and D.R. Keency (1982). Chemical and microbiological properties. 2nd edition. Am. Soc. Agron. Wisconsin, USA.

[9] SAS, Software.(1989-1996). SAS Institute Inc., Cary, NC **27513-2414 USA**.

[10] داود، محمد جار الله فرحان.(2011) تأثير المستويات العالية من الفسفور المضاف في استجابة صنفين من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) للرش بعنصري الحديد والزنك في تربة جبسية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة– جامعة تكريت

[11] الكرطـــاني ، عبـد الكـريم عريبـــي سـبع .(1988). الأسـمدة العضوية وأثرها في زيادة كفاءة استخدام الأسمدة الكيمياوية في الترب الصحراوية . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد .

[12] النعيمـي ، بسام خليل عبد الرزاق ومحمود هويدي الفلاحي .(2014). تاثير مصدر النتروجين ورش الزنك في نمو وحاصل الذره الصفراء (*Zea mays* L.).مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، **(12)** – **(2) : 90–104**.

[13] داود، محمد جار الله فرحان.(2016). تقدير احتياجات الذرة الصفراء من الفسفور باستخدام منحنيات الامتزاز في تربة جبسية، اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة – جامعة تكريت.

[14] منصور، منتظر حمادي .(2014). تأثير التسميد الفوسفاتي - العضوي - الحيوي في جاهزية فسفور التربة وانتاجية الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) رسالة ماجستير .كلية الزراعة – جامعة بغداد.

[15] أبـو ضـاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. 1988. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

[16] الفهـداوي، سـلام اسـماعيل ابـراهيم .(2010). تـأثير محتـوى التربـة من الجبس وعمق التربـة وملوحـة مياه الري والتداخل بينها في بعض صـفات التربـة الكيميائيـة وجاهزيـة وامتصـاص بعض العناصـر الغذائية ونمو وحاصل نبات الحنطة . رسالة ماجستير، كلية الزراعة– جامعة الانبار.

[17] Otto, WM. And WH. Kilian .(2001). Response of soil phosphorus content, growth, and yield of wheat to long-term phosphorus fertilization in a conventional cropping system. Nutr. Cycl. Agroecos., **(61): 283-292**.

[18] الطـائي، صـلاح الـدين حمـادي مهـدي .(2010). تـأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae* وحامض الهيوميك في زيادة كفـاءة اسـتخدام السـماد الكيميـاوي لمحصـول الـذرة الصـفراء فـي التـرب الجبسية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة تكريت.

[19] AL-Taie, T.A (2004) .Establishment of managemnt system for wheat grown on Tikrit Gypsiferous soil. J.of Agric sci. Baghdad. Iraq**. (3)(2):104-107**.

[20] Syers, J.K., M.G. Browman, G.w, Smillie, R.B, Corey. 1973. phosphate sorption by soil evaluated by the langmuir adsorption equation. Soil. Sci. Soc. Am. Proc **(.37):358-3636**

[21] Roy, R.N.; A. Finck; G.J. Blair and H.L.S. Tandon (2006). Plant nutrition for food security. A guide for integrated nutrient managemnent. FAO fertilizer and plant nutrition bulletin 16.

Effect of Soil content of Gypsum and Phosphate Fertilizotion on the uptake of Nutrients (NPK) for Two Varieties Sorghum (*Sorghum biocolor* L.)

Khalaf Mahmood Khalefah , Marwan Ghassan Shamil
College of Agriculture , University of Tikrit , Tikrit , Iraq

Abstract
A field experiment was conducted at the College of Agriculture / Tikrit University in the autumn of 2017 in two different sites in gypsum ratio (14.2 and 4.8%) in soil texture a sandy clay loam according to the Randomized Complete Block design (RCBD) in each site with three replications. Samples were randomly distributed to study the effect of gypsum soil content and levels of phosphate fertilizer on the growth and yield of two varieties of sorghum (*Sorghum biocolor* L.). The experiment included three factors, namely, calcium triple superphosphate (TSP) at four levels (zero, 84,126, and 168) Kg P. ha^{-1}, and were coded it on P1, P2, P3, P4 in two different locations by gypsum (14.2 and 4.8%) and were coded by G1, G2, and two varieties of sorghum (Enqath) and (Rabeh) E and R respectively. Nitrogen and Potassium fertilizers were added at one level (120 and 320) kg N, K. ha^{-1} for all experimental units with two batches, the first at planting and the second after (30) days. The results were as follows: The addition of the contents of phosphate fertilizer significantly affected the amount absorbed in the vegetative part of K, P and N elements. The percentage increase of nitrogen was 38.78%, 95.27% and 147.53%, phosphorus 32.44, 60.35% and 101.37, potassium 33.91,54.33 and 85.16 % at levels P2, P3, P4, respectively, compared to the P1 comparison. Increased gypsum soil content from G1 to G2 reduced the absorption of the above elements to (20.45, 16.69 and 19.54)% respectively. The variety (Enqath) was superiority significantly to Rabeh (47.5, 53.69% and 53.30%) respectively. The highest amount of the absorption in the vegetative part of the sorghum plant was nitrogen, phosphorus and potassium (1143.87, 183.28 and 1118.16) mg $plant^{-1}$ at the treatment of P4× G1× E.And the results showed that the addition of phosphate levels resulted in a significant increase in the concentration of the nutrients (K, P, N) in the grains. The highest mean was given to the P4 level and the percentage of P1 was 60.61%, 174.33%, and 28.33% respectively. The increase in the gypsum ratio in the soil significantly affected the reduction of the concentration of nitrogen, phosphorus, and potassium in the grains with a percentage of 6.78%, 12.32%, and 9.50%, respectively. The variety (Enqath) was superiority significantly to Rabeh in the concentration of these elements in grains and increased by 14.53%, 9.84%, and 16.92%, respectively, and any concentration in grains was found at the treatment of phosphate level P4 and soil content of gypsum G1 and variety (Enqath). Nitrogen ratio was 2.346%, phosphorus 0.786% and potassium 0.358%.and the results indicated that the addition of phosphorus levels led to a significant increase in soil-ready phosphorus after harvest and a percentage increase of (39.78, 69.17 and 104.67%) in the sequence relative to the comparison treatment. The increase of gypsum soils significantly affected the reduction of soil- amounted to 11.49%. There was a significant effect of the variety as the variety (Enqath) to withdraw or take (uptake) the largest amount of phosphorus-ready soil and an increase of 7.37% for the variety (Rabeh). and the largest amount of phosphorus-ready soil was found after harvest at the treatment of phosphate level P4, variety (Rabeh) R and soil content of Gypsum G1 (10.35) mg. $Kg.soil^{-1}$.