Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

دور الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في نمو وحاصل الشعير ومحتوى الحبوب من N P K في تربة ملحية

زياد صالح العلواني وأكرم عبداللطيف الحديثي

كلية الزراعة – جامعة الانبار

المراسلة الى: زياد صالح العلواني، قسم التربة وعلوم المياه، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الرمادي، العراق.

البريد الالكتروني: zeiadsaleh66@gmail.com

Article info

Received: 03-07-2019
Accepted: 23-09-2019
Published:31-12-2019

DOI-Crossref:
10.32649/aagrs.2022.170552

Cite as:
Al-Alwani , Z. S., & Al-Hadethi, A. A. (2019). Role of Phosphogypsum and Humic Acids in the Growth and Yield of Barley and Grain content of N P K in Saline Soil. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 17(2), 206–219.

©Authors, 2019, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

بهدف دراسة تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في نمو وحاصل الشعير في تربة ملحية. أجريت تجربة حقلية في تربة كلسية (ملحية – صودية) ملوحتها قبل الغسل كانت 73.78 دسيسيمنز م$^{-1}$. بعد اجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية قسم الحقل طولياً الى ثلاث قطاعات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) حيث تضمن كل قطاع 16 وحدة تجريبية (لوح) بمساحة 3.0 م^2، أُضيفت أربعة مستويات من الجبس الفوسفاتي 0، 5، 10 و15 طن هـ$^{-1}$ رمز لها PG_0، PG_1، PG_2 و PG_3 بالتتابع، وأربعة مستويات من الاحماض الدبالية 0، 50، 100 و150 كغم هـ$^{-1}$ رمز لها HA_0، HA_1، HA_2 وHA_3 بالتتابع، وذلك خلطاً مع الطبقة السطحية 0–15 سم لكل لوح عشوائياً. بعد إضافة المعاملات أُجريت عملية غسل التربة بإضافة ماء الغسل بما يعادل ضعف حجم مسامات التربة لعمق 30 سم، عندها وصلت قيمة كل من الـ ECe والـ ESP في العمق 0–30 سم كمعدل 17.71 دسيسيمنز م$^{-1}$ و 8.10 % بالتتابع، زرعت بذور الشعير صنف (إباء 99) بشكل خطوط. بعد اكتمال نضج الحاصل قيس ارتفاع النبات و حاصل القش وحاصل الحبوب بالهكتار ومحتوى حبوب الشعير من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم. أظهرت النتائج حصول زيادة معنوية في جميع صفات النمو والحاصل بزيادة مستوى الاضافة سواءً من الجبس الفوسفاتي أو الاحماض الدبالية، كما حقق التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية زيادة معنوية في صفات النمو والحاصل إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لارتفاع النبات و حاصل القش وحاصل الحبوب بالهكتار وبنسبة زيادة 100.32%، 183.55% و99.10% بالتتابع قياساً بما أعطته معاملة عدم الإضافة. كما ازاد معنوياً محتوى الحبوب من النيتروجين والفسفور

والبوتاسيوم بزيادة مستوى الاضافة سواءً من الجبس الفوسفاتي أو الاحماض الدبالية، وحقق التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية أعلى معدل في محتوى الحبوب من العناصر الثلاثة، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لتركيز النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم وبنسبة زيادة 169.62% و69.52% و112.81% بالتتابع قياساً بما أعطته معاملة عدم الإضافة.

كلمات مفتاحية: الجبس الفوسفاتي، الاحماض الدبالية، حاصل القش، حاصل الحبوب ، النيتروجين.

ROLE OF PHOSPHOGYPSUM AND HUMIC ACIDS IN THE GROWTH AND YIELD OF BARLEY AND GRAIN CONTENT OF N P K IN SALINE SOIL

Z. S. Al-Alwani* and A. A. Al-Hadethi

College of Agriculture -University of Anbar

***Correspondence to:** Ziyad Saleh Al-Alwani, Department of Soil and Water Sciences, College of Agriculture, University Of Anbar , Ramadi, Iraq.
E-mail: zeiadsaleh66@gmail.com

Abstract

To study the effect of phosphogypsum and humic acids in the growth and yield of barley in saline soil. A field experiment was conducted in calcareous soil (Saline - Sodic), her salinity before addition of the study factors was 73.78 dS m^{-1}. After plowing, smoothing and leveling, the field is divided into three replicates according to the design (RCBD), where each replicate included 16 experimental units (plot) with an area of 3.0 m^2, four levels of phosphogypsum 0, 5, 10 and 15 tons ha^{-1} with symples PG_0,PG_1, PG_2 and PG_3 respectively, and four levels of humic acids 0, 50, 100 and 150 kg ha^{-1} with symples HA_0, HA_1, HA_2 and HA_3 respectively, were added and mixed with the surface layer 0-15 cm for each plot at random. After the addition was carried out the leaching process of soil by adding leaching water equivalent to twice the size of soil pores to a depth of 0-30 cm, then the values of ECe and ESP reached a depth of 0-30 cm at a rate of 17.71 dS m^{-1} and 8.02 % sequentially, the seeds of barley were planted in lines. After harvest, the height of the plant, the straw yield, the grain yield per hectare, and the nitrogen, phosphorus and potassium content were measured. The results showed a significant increase in all the traits of growth and production of barley plants by increasing the level of addition, whether of phosphogypsum or humic acids, the interaction between phosphogypsum and humic acids gave a highest increase in the growth and yield characteristics. As the treatment PG_3HA_3 was given the highest rate of plant height, straw yield and grain yield per hectar, 100.32%, 183.55% and 99.10% sequentially relative to the non-additive treatment. The grain content of nitrogen, phosphorus and potassium was significantly increased by increasing the level of addition, whether of phosphogypsum or humic acids, the interaction between phosphogypsum and humic acids showed the highest increase in grain content of the three elements. As the treatment PG_3HA_3 was given the highest concentration of nitrogen, phosphorus and potassium with an increase of 169.62%, 69.52% and 112.81% sequentially relative to the non-additive treatment.

Keywords: Phosphogypsum, Humic Acids, straw yield, The grain yield, Nitrogen.

المقدمة

يعد العراق من البلدان التي تعاني من مشكلة الملوحة كونه يقع في المنطقة الجافة وشبه الجافة من الكرة الأرضية، إذ تتميز هذه المنطقة بارتفاع درجات الحرارة وقلة سقوط الأمطار وزيادة معدلات التبخر الأمر الذي يساعد على تهيئة ظروف مثالية لظهور وانتشار الأملاح في التربة، كما أن المساحة التي تشغلها هذه الأراضي أخذت بالزيادة والاتساع نتيجةً لسوء إدارة التربة. إذ تشير بيانات (22 و14) الى أن حوالي 50% من مساحة أراضي العراق تعاني من مشكلة الملوحة بدرجاتٍ متفاوتة وأغلبها تقع في الوسط والجنوب منه. إن زيادة تركيز الاملاح وبالذات أملاح الصوديوم في محلول التربة له تأثير سلبي مباشر وغير مباشر في نمو وإنتاج النبات، فالتأثير المباشر يكون من خلال التأثير السمي للأيونات الملحية وارتفاع الجهد الازموزي لمحلول التربة، والتأثير غير المباشر يكون من خلال التأثير سلباً في خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والخصوبية (18). إن مشكلة الملوحة في العراق تتفاقم يوماً بعد آخر بسبب ظروف الجفاف وسوء الإدارة وعدم توفر شبكات البزل الفعالة مقرونةً بتردي كبير في نوعية مياه الري وتناقص موارد المياه العذبة الواردة الى العراق، لذا يجب إدخال أساليب جديدة في استصلاح الترب المالحة والتي من شأنها رفع كفاءة عملية استصلاحها ورفع مقاومة وانتاجية النباتات التي تنمو فيها، ومن هذه الاساليب استخدام المصلحات الكيميائية والعضوية بالتزامن مع عملية الغسل (8).

يعد الجبس الفوسفاتي أحد أهم المصلحات الكيميائية، فهو عبارة عن كبريتات الكالسيوم المتميئة ($CaSO_4.2H_2O$) والذي ينتج عرضياً عن صناعة الأسمدة الفوسفاتية (32). يضاف الجبس الفوسفاتي كمصلح في استصلاح الترب الملحية الصودية التي تمتاز بسيادة أيون الصوديوم على معقد التبادل، لغرض توفير أيون الكالسيوم (20، 26 و27)، ويمكن استخدامه لخفض نسبة امتزاز الصوديوم سواءً في التربة أو في مياه الري (24). كما لاحظ (3) أن إضافة الجبس الفوسفاتي بالمستويات 7.5 و15.0 طن هـ$^{-1}$ قد أثرت معنوياً في زيادة نسبة الانبات وحاصل القش وحاصل الحبوب لنبات الشعير. ووجد (8) حصول زيادة معنوية في حاصل القش وحاصل الحبوب الكلي، وزيادة كمية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الممتصة من قبل نبات الشعير بزيادة مستوى الاضافة من الجبس الفوسفاتي. وبين (24) أن زيادة الإضافة من الجبس الفوسفاتي ولحد مستوى 50 طن هـ$^{-1}$ أدت الى زيادة معنوية في حاصل القش وحاصل الحبوب لنبات الشعير. ووجد (12) أن إضافة الجبس الفوسفاتي أدت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وحاصل القش وحاصل الحبوب لنبات الحنطة.

تعد الاحماض الدبالية (حامض الهيوميك وحامض الفولفيك) من المصلحات العضوية للترب المالحة بشكل مباشر من خلال غسل الاملاح وخفض الايصالية الكهربائية وتنظيم الاس الهيدروجيني (36)، وبشكل غير مباشر من خلال تحفيز وتنشيط نمو النبات في الترب المالحة وزيادة إنتاجيته وجعله أكثر مقاومة للإجهادات المختلفة (19). بين (37) أن إضافة الاحماض الدبالية الى التربة سبب زيادة واضحة في سرعة نمو النبات من خلال زيادة نمو المجموع الجذري والخضري، بالإضافة الى زيادة محتوى النبات من العناصر المغذية. ووجد (16) أن إضافة الاحماض الدبالية الى التربة بالمستويات 20، 40 و60 كغم هـ$^{-1}$ أدت الى زيادة معنوية في

الوزن الجاف وكمية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم الممتصة من قبل نباتي الذرة الصفراء وزهرة الشمس. كما وجد (7) أن إضافة حامض الهيوميك خلطاً مع مياه الري أدت الى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف وحاصل الحبوب لنبات الذرة الصفراء، وزيادة محتوى النبات من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم. لذلك هدفت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية والتداخل بينهما في تحسين نمو وإنتاج محصول الشعير في تربة كلسية (ملحية – صودية).

المواد وطرائق العمل

لدراسة تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في غسل الأملاح من التربة وفي نمو وحاصل الشعير. نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2018–2019 في محافظة الانبار– قضاء الرمادي في منطقة الصوفية، في تربة ملحية – صودية، نسجتها مزيجة غرينية ومصنفة حسب التصنيف الأمريكي الحديث ضمن الرتبة Typic Torrifluvents وجدول 1 يبين بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل عملية الغسل، كما يوضح جدول 2 بعض الخصائص الكيميائية للجبس الفوسفاتي المستخدم. أُجريت عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية وقسم الحقل طولياً وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث قطاعات حيث تضمن كل قطاع 16 وحدة تجريبية (لوح) وبمساحة 3.0 م^2 للوح الواحد بأبعاد 1.5 م×2.0 م، أُضيفت أَربعة مستويات من الجبس الفوسفاتي 0، 5، 10 و15 طن هـ$^{-1}$ رمز لها PG0, PG1, PG2 و PG3 لبالتتابع ، وأربعة مستويات من الاحماض الدبالية 0، 50، 100 و150 كغم هـ$^{-1}$ رمز لها HA0, HA1, HA2 وHA3 بالتتابع، وذلك خلطاً مع الطبقة السطحية 0–15 سم لكل لوح عشوائياً، بعد ذلك أُجريت عملية غسل التربة قبل الزراعة لغرض الوصول الى مستوى ملوحة يلائم زراعة محصول الشعير، إذ أُضيف ماء الغسل بكمية تعادل ضعف حجم مسامات التربة لعمق 30 سم وبلغت 826 لتر لوح$^{-1}$ أضيفت هذه الكمية بدفعتين قبل الزراعة، وجدول 3 يبين بعض الخصائص الكيميائية للتربة لعمق 0–30 سم بعد الغسل. زرعت بذور الشعير صنف (إباء 99) في 11/15/ 2018 بمعدل 150 كغم هـ$^{-1}$ بشكل خطوط، طول الخط 2.0 م والمسافة بين خط وآخر 0.2 م، أُضيف النيتروجين بمستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$ بهيئة يوريا (N%46) وبثلاث دفعات، الأولى بعد ظهور البادرات، والثانية بعد مرور 30 يوم من الدفعة الأولى، والثالثة بعد مرور 60 يوم من الدفعة الثانية، أما الفسفور فأُضيف بمستوى 100 كغمP هـ$^{-1}$ بهيئة سوبر فوسفات أُحادي (P %9) وبدفعة واحدة قبل الزراعة، وأُضيف البوتاسيوم بمعدل 50 كغمK هـ$^{-1}$ بهيئة كبريتات البوتاسيوم (K%45) عند الزراعة حسب التوصية السمادية لمحصول الشعير في (9)، واستمرت عمليات الخدمة والري للنبات طيلة موسم النمو، حيث نظّم الري بكميات متساوية لجميع الوحدات التجريبية وحسب حاجة النبات حتى مرحلة نضج الحاصل. وبعد اكتمال نضج الحاصل أُعطيت رية الفطام بتاريخ 2019/4/5 وفي تاريخ 2019/5/5 تم قياس ارتفاع النبات وحصد المحصول لكل لوح وأخذت قياسات النمو الاخرى للنبات، حيث استخرج معدل حاصل القش للنبات في الوحدة التجريبية أما قياسات الحاصل فقد جمعت السنابل وتم تفريطها وتجفيفها وحُسِب حاصل الحبوب بالهكتار، كما جففت عينات الحبوب

في درجة حرارة 65 م° ولمدة 24 ساعة ثم طحنت وهيأت للتحليل الكيميائي، لتقدير محتوى حبوب الشعير من النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم حسب الطرق المعتمدة.

جدول 1 بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الغسل

الخاصية		الوحدة	القيمة
ECe		$dS\ m^{-1}$	73.78
pH		-	7.72
الأيونات الذائبة الموجبة	Na^+	$mmol\ L^{-1}$	461.50
	Ca^{++}		110.25
	Mg^{++}		25.00
	K^+		3.46
SAR		-	39.68
ESP		%	36.41
$CaSO_4$		$g\ Kg^{-1}$	56.78
$CaCO_3$			249.00
O.M			3.52
CEC		$cmol\ Kg^{-1}$	24.65
مفصولات التربة	الرمل	$g\ Kg^{-1}$	195.00
	الغرين		617.00
	الطين		188.00
صنف النسجة		-	مزيجة غرينية
الكثافة الظاهرية		$Mg\ m^{-3}$	1.25

جدول 2. بعض الخصائص الكيميائية للجبس الفوسفاتي المستخدم في التجربة

الخاصية	EC 1:1	pH 1:1	$CaSO_4.2H_2O$	$CaCO_3$	الأيونات الذائبة الموجبة Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+
القيمة	4.03	5.76	856.90	121.36	0.52	63.16	12.08	2.13
الوحدة	$dS\ m^{-1}$	-	$g\ kg^{-1}$		$mmol\ L^{-1}$			

جدول3 بعض الخصائص الكيميائية للتربة بعد الغسل

الخاصية	ECe	pH	الأيونات الذائبة الموجبة Na^+	Ca^{++}	Mg^{++}	K^+	SAR	ESP
القيمة	17.71	7.32	53.50	41.95	19.35	0.99	6.83	8.10
الوحدة	$dS\ m^{-1}$	-	$mmol\ L^{-1}$				-	%

النتائج والمناقشة

يبين جدول 3 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في ارتفاع النبات (سم)، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى 0.05 حصول زيادة غير معنوية في معدل ارتفاع نبات الشعير عند مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_1 وPG_2 وزيادة معنوية لمعدل ارتفاع نبات الشعير عند مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_3 بغض النظر عن الاحماض الدبالية المضافة، إذ بلغ معدل ارتفاع النبات 97.59، 102.00 و110.47 سم وبنسبة زيادة 3.63%،8.31% و17.31% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0 التي بلغ معدل ارتفاع النبات فيها 94.17 سم. يعزى سبب زيادة ارتفاع نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي إلى تأثيره في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وزيادة الكمية الممتصة منها مما ينعكس إيجابياً في صفات نمو النبات (8 و38 و12). وهذه النتائج تتوافق مع الباحثين (2 و6 و12).

جدول 3 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في ارتفاع النبات (سم)

مستويات الجبس الفوسفاتي (طن هـ$^{-1}$)	مستويات الاحماض الدبالية (كغم هـ$^{-1}$)				معدل الجبس الفوسفاتي
	HA_0 (0)	HA_1 (50)	HA_2 (100)	HA_3 (150)	
PG_0 (0)	65.00	86.00	108.00	112.33	94.17
PG_1 (5)	73.67	93.67	109.00	114.00	97.59
PG_2 (10)	83.67	96.33	110.00	118.00	102.00
PG_3 (15)	91.33	100.00	111.33	130.21	110.47
معدل الاحماض الدبالية	77.09	95.33	109.58	118.39	
L.S.D 0.05		PG*HA=11.02	HA= 5.51	PG = 5.51	

كما يلاحظ أيضاً حصول زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية HA_1، HA_2 وHA_3 بغض النظر عن مستوى الجبس الفوسفاتي المضاف، إذ بلغ معدل ارتفاع النبات 95.33، 109.58 و118.39 سم وبنسبة زيادة 23.66%، 42.15% و53.57% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة HA_0 التي بلغ معدل ارتفاع النبات فيها 77.09 سم. يعزى سبب زيادة ارتفاع نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية إلى دورها في تنشيط انقسام الخلايا وتحفيز العمليات الأيضية للنبات مما ينتج عن ذلك زيادة في نمو القمة النامية واستطالة الخلايا النباتية ومن ثم زيادة ارتفاع النبات، كذلك زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة ومن ثم زيادة امتصاصها من قبل جذور النبات، بالإضافة إلى تأثير الاحماض الدبالية في تعزيز مقاومة النبات للإجهادات الملحية وتقليل تأثير العناصر السامة في النبات (1، 19، 30 و31)، ولدور الاحماض الدبالية في تحسين خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية (23)، مما انعكس إيجابياً على صفة ارتفاع النبات. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (1، 4، 7، 10 و28) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات بإضافة حامض الهيوميك.

أما تأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية فقد أثر معنوياً في زيادة ارتفاع النبات، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 130.21 سم وبنسبة زيادة 100.32% قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0HA_0 والتي أعطت أقل معدل لارتفاع النبات بلغ 65.00 سم، وزيادة معدل ارتفاع النبات في المعاملة PG_3HA_3 معنويةٌ أيضاً قياساً بباقي معاملات التداخل.

يبين جدول 4 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في صفة حاصل القش (كغم لوح$^{-1}$)، إذ بينت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى 0.05 حصول زيادة معنوية في حاصل القش بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_1، وPG_3 بغض النظر عن مستوى الاحماض الدبالية المضافة، إذ بلغ معدل حاصل القش 4.07، 4.19 و4.73 كغم لوح$^{-1}$ وبنسبة زيادة 13.06%، 16.39% و31.39% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0 التي بلغ معدل حاصل القش فيها 3.60 كغم لوح$^{-1}$. يعزى سبب زيادة حاصل قش الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي إلى تأثيره في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وزيادة الكمية الممتصة منها وتحسين خصائص التربة مما ينعكس ايجابياً على صفات نمو النبات (6، 8، 12 38). وهذه

النتائج تتوافق مع الباحثين (6، 3، 8، 11، 12 24) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في الوزن الجاف للنبات بإضافة الجبس الفوسفاتي.

جدول 4 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في حاصل القش (كغم لوح$^{-1}$)

مستويات الجبس الفوسفاتي (طن هـ$^{-1}$)	مستويات الاحماض الدبالية (كغم هـ$^{-1}$)				معدل الجبس الفوسفاتي
	HA_0 (0)	HA_1 (50)	HA_2 (100)	HA_3 (150)	
PG_0 (0)	2.31	3.28	3.81	4.98	3.60
PG_1 (5)	2.72	3.35	4.33	5.89	4.07
PG_2 (10)	2.84	3.50	4.49	5.91	4.19
PG_3 (15)	3.30	3.82	5.25	6.55	4.73
معدل الاحماض الدبالية	2.79	3.49	4.47	5.83	
L.S.D 0.05	PG*HA= 0.60		HA= 0.30	PG = 0.30	

كما يلاحظ أيضاً حصول زيادة معنوية في حاصل القش بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية HA_1، HA_2 وHA_3 بغض النظر عن مستوى الجبس الفوسفاتي المضاف، إذ بلغ معدل حاصل القش 3.49، 4.47 و5.83 كغم لـوح$^{-1}$ وبنسبة زيادة 25.10%، 60.22% و109.00% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة HA_0 التي بلغ معدل حاصل القش فيها 2.79 كغم لوح$^{-1}$. يعزى سبب زيادة حاصل قش الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية إلى دورها في تنشيط انقسام الخلايا وزيادة نفاذية الأغشية الخلوية مما يؤدي إلى سهولة انتقال المغذيات إلى المواقع التي تتطلب وجودها كذلك تحسين النمو الفسلجي والتفاعلات الكيموحيوية، ودورها في زيادة جاهزية العناصر الغذائية المهمة في النمو الخضري للنبات كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم مما له الأثر الإيجابي في تطور مفردات النمو للنبات كزيادة في عدد أوراق النبات وزيادة المساحة الورقية وهذا يؤدي إلى زيادة نواتج البناء الضوئي وانعكاس ذلك ايجابياً على زيادة الوزن الجاف للنبات، بالإضافة إلى تأثير الاحماض الدبالية في تعزيز مقاومة النبات للإجهادات الملحية وتقليل تأثير العناصر السامة في النبات (1، 19، 25، 30 و31)، إضافة الى دور الاحماض في تحسين خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية (23)، مما انعكس ايجابياً على صفة حاصل القش. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (1، 4، 7، 10، 15 و28) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في حاصل المادة الجافة للنبات بإضافة الاحماض الدبالية.

أما تأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية فيلاحظ أنه أثر معنوياً في حاصل القش (كغم لوح$^{-1}$)، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لحاصل القش بلغ 6.55 كغم لوح−1 وبنسبة زيادة 183.55% قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0HA_0 والتي أعطت أقل معدل لحاصل القش بلغ 2.31 كغم لوح$^{-1}$، وزيادة معدل حاصل القش في المعاملة PG_3HA_3 معنويةٌ أيضاً قياساً بباقي معاملات التداخل.

يبين جدول 5 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في صفة حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى 0.05 حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_1، PG_2 وPG_3 بغض النظر عن مستوى الاحماض الدبالية المضافة، إذ بلغ معدل

حاصل الحبوب 2.97، 3.14 و3.35 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 7.96%، 14.18% و21.43% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0 التي بلغ معدل حاصل الحبوب فيها 2.75 طن هـ$^{-1}$. يعزى سبب زيادة حاصل حبوب الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي إلى تأثيره في زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة وزيادة الكمية الممتصة منها (6، 8، 12 38). وهذه النتائج تتوافق مع الباحثين(3، 6، 8 و12) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب بإضافة الجبس الفوسفاتي.

جدول 5 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

مستويات الجبس الفوسفاتي (طن هـ$^{-1}$)	مستويات الاحماض الدبالية (كغم هـ$^{-1}$)				معدل الجبس الفوسفاتي
	HA_0 (0)	HA_1 (50)	HA_2 (100)	HA_3 (150)	
PG_0 (0)	1.97	2.62	3.05	3.34	2.75
PG_1 (5)	2.26	2.88	3.19	3.54	2.97
PG_2 (10)	2.54	3.00	3.27	3.74	3.14
PG_3 (15)	2.83	3.12	3.46	3.98	3.35
معدل الاحماض الدبالية	2.40	2.91	**3.24**	**3.65**	
L.S.D 0.05	**PG*HA= 0.18**		**HA= 0.09**	**PG = 0.09**	

كما يلاحظ أيضاً حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية HA_1، HA_2 وHA_3 بغض النظر عن مستوى الجبس الفوسفاتي المضاف، إذ بلغ معدل حاصل الحبوب 2.91، 3.24 و3.65 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 21.10%، 35.00% و51.50% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة HA_0 التي بلغ معدل حاصل الحبوب فيها 720.14 طن هـ$^{-1}$. يعزى سبب زيادة حاصل الحبوب بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية إلى دورها في تنشيط انقسام الخلايا وزيادة نفاذية الأغشية الخلوية مما يؤدي إلى سهولة انتقال المغذيات إلى المواقع التي تتطلب وجودها كذلك دورها في زيادة جاهزية العناصر الغذائية المهمة كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والعناصر الصغرى وتحسين النمو الفسلجي والتفاعلات الكيموحيوية، بالإضافة إلى تأثير الاحماض الدبالية في تعزيز مقاومة النبات للإجهادات الملحية (19، 30، 31 و36)، إضافة دور الاحماض الدبالية في تحسين خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية (23)، مما انعكس إيجابياً على صفة حاصل الحبوب. تتفق هذه النتائج مع الباحثين(4، 7، 10، 17 و34) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في حاصل الحبوب بإضافة الاحماض الدبالية.

أما تأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية فيلاحظ أنه أثر معنوياً في صفة حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لحاصل الحبوب بلغ 3.98 طن هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة 99.10% قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0HA_0 والتي أقل معدل لحاصل الحبوب بلغ 1.97 طن هـ$^{-1}$، وزيادة معدل حاصل الحبوب في المعاملة PG_3HA_3 معنويةٌ أيضاً قياساً بباقي معاملات التداخل.

يبين جدول 6 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في تركيز النيتروجين في حبوب الشعير(غم N كغم$^{-1}$ حبوب)، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى 0.05 حصول زيادة معنوية في تركيز النيتروجين بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_1، PG_2 وPG_3 بغض النظر عن مستوى الاحماض الدبالية المضافة، إذ بلغ معدل تركيز النيتروجين 14.17، 15.03 و16.43 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 12.02%،

18.81% و29.88% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0 التي بلغ معدل تركيز النيتروجين فيها 12.65 غم كغم$^{-1}$. يعزى سبب زيادة تركيز النيتروجين في حبوب نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي إلى دوره في تقليل تطاير الأمونيا نتيجة لخفض الأس الهيدروجيني للتربة، كذلك يُزيد من جاهزية النيتروجين والعناصر المغذية الاخرى في التربة وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية (3، 5، 8 و38) مما ساهم في زيادة كمية النيتروجين الممتصة من قبل النبات. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (5، 6، 8 و38) الذين أشاروا إلى حصول زيادة تركيز النيتروجين في النبات بإضافة الجبس الفوسفاتي.

جدول 6 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في محتوى حبوب الشعير من النيتروجين (غم كغم$^{-1}$)

مستويات الجبس الفوسفاتي (طن هـ$^{-1}$)	مستويات الاحماض الدبالية (كغم هـ$^{-1}$)				معدل الجبس الفوسفاتي
	HA_0 (0)	HA_1 (50)	HA_2 (100)	HA_3 (150)	
PG_0 (0)	7.80	12.53	14.80	15.47	12.65
PG_1 (5)	9.57	14.00	15.10	18.00	14.17
PG_2 (10)	11.73	14.23	15.23	18.93	15.03
PG_3 (15)	13.30	14.97	16.40	21.03	16.43
معدل الاحماض الدبالية	10.60	13.93	15.38	18.36	
L.S.D 0.05		PG*HA=1.80	HA= 0.90	PG = 0.90	

كما يلاحظ أيضاً حصول زيادة معنوية في تركيز النيتروجين في الحبوب بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية HA_1، HA_2 وHA_3 بغض النظر عن مستوى الجبس الفوسفاتي المضاف، إذ بلغ معدل تركيز النيتروجين 13.93، 15.38 و18.36 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 31.42%، 45.10% و73.21% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة HA_0 التي بلغ معدل تركيز النيتروجين فيها 10.60 غم كغم$^{-1}$. يعزى سبب زيادة تركيز النيتروجين في حبوب نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية إلى دورها في زيادة جاهزية النتروجين والعناصر المغذية الأخرى ،كما ان الاحماض الدبالية تقلل من تركيز الصوديوم والكلوريد في المنطقة الجذرية مما يقلل من عملية التنافس بين الصوديوم والامونيا والكلوريد والنترات على مواقع الامتصاص(13 و19)، مما انعكس ايجابياً في زيادة تركيز النيتروجين في حبوب الشعير. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (1، 7 و25) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في محتوى النبات من النيتروجين بإضافة حامض الهيوميك.

أما تأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية فيلاحظ أنه أثر معنوياً في زيادة تركيز النيتروجين في حبوب الشعير (غم N كغم$^{-1}$ مادة جافة)، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لتركيز النيتروجين بلغ 21.03 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 169.62% قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0HA_0 والتي أعطت أقل معدل لتركيز النيتروجين بلغ 7.80 غم كغم$^{-1}$، وزيادة معدل تركيز النيتروجين في حبوب الشعير في المعاملة PG_3HA_3 معنويةٌ أيضاً قياساً بباقي معاملات التداخل.

يبين جدول 7 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في تركيز الفسفور في حبوب الشعير(غم P كغم$^{-1}$ حبوب)، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى 0.05 حصول زيادة معنوية في تركيز الفسفور بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_1، PG_2 وPG_3 بغض النظر عن مستوى الاحماض الدبالية المضافة،

إذ بلغ معدل تركيز الفسفور 2.60، 2.70 و2.84 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 4.42%، 8.43% و14.06% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0 التي بلغ معدل تركيز الفسفور فيها 2.49 غم كغم$^{-1}$. يعزى سبب زيادة تركيز الفسفور في حبوب نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي إلى تفاعله الحامضي كما أنه يعد مصدراً للفسفور وذلك لمحتواه من الفسفور على الرغم من أن كميته قليلة، كذلك دوره في زيادة جاهزية العناصر الغذائية الأخرى في التربة وتحسين خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية (3، 5، 8 و38) مما ساهم في زيادة كمية الفسفور الممتصة من قبل النبات. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (5، 6، 8 و28) الذين أشاروا إلى حصول زيادة في تركيز الفسفور في النبات بإضافة الجبس الفوسفاتي.

جدول 7 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في محتوى حبوب الشعير من الفسفور (غم كغم$^{-1}$)

مستويات الجبس الفوسفاتي (طن هـ$^{-1}$)	مستويات الاحماض الدبالية (كغم هـ$^{-1}$)				معدل الجبس الفوسفاتي
	HA_0 (0)	HA_1 (50)	HA_2 (100)	HA_3 (150)	
PG_0 (0)	1.87	2.50	2.73	2.85	2.49
PG_1 (5)	2.13	2.60	2.80	2.87	2.60
PG_2 (10)	2.37	2.70	2.83	2.90	2.70
PG_3 (15)	2.53	2.77	2.87	3.17	2.84
معدل الاحماض الدبالية	2.23	2.64	2.81	2.95	
L.S.D 0.05		PG*HA= 0.16	HA= 0.08	PG = 0.08	

كما يلاحظ أيضاً حصول زيادة معنوية في تركيز الفسفور بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية HA_1، HA_2 وHA_3 بغض النظر عن مستوى الجبس الفوسفاتي المضاف، إذ بلغ معدل تركيز الفسفور 2.64، 2.81 و2.95 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 18.39%، 26.01% و32.30% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة HA_0 التي بلغ معدل تركيز الفسفور فيها 2.23 غم كغم$^{-1}$. يعزى سبب زيادة تركيز الفسفور في حبوب نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية إلى دورها في تكوين مجموع جذري جيد لامتصاص المغذيات (29)، وزيادة جاهزية الفسفور بتقليل فرص ترسيبه من خلال تغليفها لمواقع الامتزاز على أسطح دقائق التربة (35)، مما انعكس ايجابياً في زيادة تركيز الفسفور في حبوب الشعير. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (1، 7، 21 و25) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في محتوى النبات من الفسفور بإضافة حامض الهيوميك.

أما تأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية فيلاحظ أنه أثر معنوياً في زيادة تركيز الفسفور في حبوب الشعير (غم P كغم$^{-1}$ مادة جافة)، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لتركيز الفسفور بلغ 3.17 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 69.52% قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0HA_0 والتي أعطت أقل معدل لتركيز الفسفور بلغ 1.87 غم كغم$^{-1}$، وزيادة معدل تركيز الفسفور في حبوب الشعير في المعاملة PG_3HA_3 معنويةٌ أيضاً قياساً بباقي معاملات التداخل.

يبين جدول 8 تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في تركيز البوتاسيوم في حبوب الشعير (غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة)، إذ أظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مستوى 0.05 حصول زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي PG_1 وPG_2 وPG_3 بغض النظر عن مستوى الاحماض الدبالية المضافة، إذ بلغ معدل تركيز البوتاسيوم 3.10، 3.28 و3.53 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 6.90%، 13.10%

و21.72% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0 التي بلغ معدل تركيز البوتاسيوم فيها 2.90 غم كغم$^{-1}$. يعزى سبب زيادة تركيز البوتاسيوم في حبوب نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الجبس الفوسفاتي الى أن الجبس الفوسفاتي العراقي المستخدم في التجربة يحتوي على البوتاسيوم على الرغم من أن كميته قليلة (جدول 1) وهو ما أكده (5 و38) عند تحليلهم للجبس الفوسفاتي العراقي، كذلك للجبس الفوسفاتي دور في زيادة جاهزية البوتاسيوم والعناصر المغذية الأخرى (3، 5، 8 و38) مما ساهم في زيادة كمية البوتاسيوم الممتصة من قبل النبات. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (6، 8 و38) الذين أشاروا إلى حصول زيادة في تركيز البوتاسيوم في النبات بإضافة الجبس الفوسفاتي.

جدول 8. تأثير الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية في محتوى حبوب الشعير من البوتاسيوم (غم كغم$^{-1}$)

مستويات الجبس الفوسفاتي (طن هـ$^{-1}$)	مستويات الاحماض الدبالية (كغم هـ$^{-1}$)				معدل الجبس الفوسفاتي
	HA_0 (0)	HA_1 (50)	HA_2 (100)	HA_3 (150)	
PG_0 (0)	2.03	2.70	3.30	3.57	2.90
PG_1 (5)	2.40	3.00	3.40	3.60	3.10
PG_2 (10)	2.60	3.20	3.50	3.81	3.28
PG_3 (15)	2.90	3.40	3.51	4.32	3.53
معدل الاحماض الدبالية	2.48	3.08	3.43	3.83	
L.S.D 0.05		PG*HA= 0.40	HA= 0.20	PG = 0.20	

كما يلاحظ أيضاً حصول زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم في الحبوب بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية HA_1، HA_2 وHA_3 بغض النظر عن مستوى الجبس الفوسفاتي المضاف، إذ بلغ معدل تركيز البوتاسيوم 3.08، 3.43 و3.83 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 24.20%،38.31% و54.44% بالتتابع قياساً بمعاملة عدم الإضافة HA_0 التي بلغ معدل تركيز البوتاسيوم فيها 2.48 غم كغم$^{-1}$. يعزى سبب زيادة تركيز البوتاسيوم في حبوب نبات الشعير بزيادة مستوى الإضافة من الاحماض الدبالية إلى دورها في تكوين مجموع جذري جيد لامتصاص المغذيات (29)، وتزيد جاهزية البوتاسيوم من خلال غسل الأملاح وخاصةً الصوديوم مما قلل التنافس مع البوتاسيوم على مواقع الامتصاص في جذور النبات، كذلك للأحماض الدبالية دور في تحرر البوتاسيوم مع المغذيات الاخرى من معادنها إلى محلول التربة فيزداد امتصاصها من قبل النبات (33)، إضافة إلى دور الاحماض الدبالية في تحسين خصائص التربة الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية (23)، مما انعكس ايجابياً في زيادة تركيز البوتاسيوم في حبوب الشعير. تتفق هذه النتائج مع الباحثين (1، 7، 21 و25) الذين أشاروا إلى حصول زيادة معنوية في محتوى النبات من البوتاسيوم بإضافة حامض الهيوميك.

أما تأثير التداخل بين الجبس الفوسفاتي والاحماض الدبالية فيلاحظ أنه أثر معنوياً في زيادة تركيز البوتاسيوم في حبوب الشعير (غم K كغم$^{-1}$ مادة جافة)، إذ أعطت المعاملة PG_3HA_3 أعلى معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ 4.32 غم كغم$^{-1}$ وبنسبة زيادة 112.81% قياساً بمعاملة عدم الإضافة PG_0HA_0 والتي أعطت أقل معدل لتركيز البوتاسيوم بلغ 2.03 غم كغم$^{-1}$، وزيادة معدل تركيز البوتاسيوم في حبوب الشعير في المعاملة PG_3HA_3 معنويةٌ أيضاً قياساً بباقي معاملات التداخل.

نستنتج من الدراسة أن المعاملة بالميلاتونين فقط أو مع البروجستيرون كانت وسيلةً جيدة لتحسين الاداء التناسلي والانتاجي لحوليات العواسي التركي، وان غرز الميلاتونين ساهم في المحافظة على سلامة الحوليات من حصول التهابات والتصاقات اثناء استعمال الاسفنجات المهبلية.

المصادر

1. Abdul Hassan, A.A. (2017). Effect of Tow levels of Soil Salinity and Humic acid on some soil chemical properties and growth of corn (Zea mays .L). M.Sc. Thesis, college of Agriculture - University of Baghdad, Iraq pp: 41-58.
2. Abdul Latif, W.M. (2007). The role of Phosphogypsum applied to soil partly affected with salinity on yield and growth of corn (*zea mays*). Anbar Journal of Agricultural Sciences, 5(1): 10-15.
3. Agar, A. I. (2011). Reclamation of saline and sodic soil by using divided doses of phosphogypsum in cultivated condition. African Journal of Agricultural Research, 6(18): 4243-4252.
4. Al- Kubaisi, A.T. (2017). Effect of humic acids on the kinetics of phosphorus of triple super phosphate fertilizer and growth and yield of corn. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 15(2): 347-359.
5. Al-Alwani, M.F., Akram, A.H., and Abdul-Sattar, J.A. (2006). Effect of phosphogypsum addition tow calcareous soils on growyh and yield of sorghum. Iraqi Journal of Soil Science,6(1):163-170.
6. Al-Falahi, M.N. (2009). Effect of Phosphogypsum addition on some soil properties, growth and yield of wheat (*Triticum aestivum L.*). M.Sc. Thesis, college of Agriculture - University of Anbar, Iraq PP: 35-41.
7. Al-Falahi, M.N. (2018). Effect of humic acid in movement and distribution of ions and salts in soil and alleviation of saline water adverse in growth and yield of maize (*Zea mays L.*). Ph. D. Dissertation, college of Agriculture - University of Anbar, Iraq PP: 75-76.
8. Al-Grairy, F.A. (2012). Utilization of phosphogypsum for reclamation of salin-sodic soils using saline ground water. Ph. D. Dissertation, college of Agriculture - University of Baghdad, Iraq pp: 30-35.
9. Ali, N. S., Hamdallah, S. R., and Abdel Wahab, A. R. (2014). Soil Fertility. Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Baghdad - College of Agriculture. Scientific Books House for Publishing and Distribution. Baghdad, Iraq. pp:305.
10. Al-Jumaili, M.O. (2016). Effect of the method of adding humic acid and level of phosphorus in some traits of growth and yield of barley (*Hordeum vulgare L.*). Diyala Journal of Agricultural Sciences, 8(1): 92-104.
11. Al-Muhamdi, K.J. (2013). Effect of phosphogypsum and irrigation with salin water in some chemical properties of soil, growth and yield of cotton. M.Sc. Thesis, college of Agriculture-University of Anbar, Iraq pp: 100-110.
12. Al-Naser, Y. H. (2018). Effect of phosphogypsum on Formation and Development of Soil Surface Crust and Wheat Crop Growth. Journal of Tikrit University For Agriculture Sciences, 18(3): 90-95.

13. Aetzger, L. (2003). Humic and fulvic acids: The black gold of agriculture?. New AG International, 2003, 22-35.

14. Arab Organization for Agricultural Development. (2009). Annual Report on Iraq's Agricultural Development, No. 29.

15. Asik, B.B. ; M.A. Turan ; H. Celik and A.V. Katkat. (2009). Effect of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat on saline soil condition. Asian Journal of Crop Science 1(2): 87-95.

16. Aydm, A., Turan, M., & Sezen, Y. (1999). Effect of fulvic+ humic acid application on yield and nutrient uptake in sunflower (Heliantus annuus) and corn (Zea mays). In Improved Crop Quality by Nutrient Management (pp. 249-252). Springer, Dordrecht.

17. Bakry, B. A., Taha, M. H., Abdelgawad, Z. A., and Abdallah, M. M. S. (2014). The Role of humic acid and proline on growth, chemical constituents and yield quantity and quality of three flax cultivars grown under saline soil conditions. Agricultural Sciences, 5(14): 1566.

18. Bauder, J. W., & Brock, T. A. (2001). Irrigation water quality, soil amendment, and crop effects on sodium leaching. Arid Land Research and Management, 15(2): 101-113.

19. Canellas, L. P., and Olivares, F. L. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. Chemical and Biological Technologies in Agriculture, 1(3): 2-11.

20. Dick, W. A., J. F., Dick, W. A., Kashmanian, R. M., Sims, J. T., Wright, R. J., Dawson, M. D., & Bezdicek, D. (2000). Land application of agricultural, industrial, and municipal by-products. Soil Science Society of America Inc

21. El-Galad, M. A.; Dalia A. Sayed and Rania M. El-Shal. (2013). effect of humic acids and compost applied alone or in combination with sulphur on soil fertility and faba bean productivtiy under saline soil conditions. Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering, 4(10): 1139-1157.

22. Gustafsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., & Emanuelsson, A. (2013). The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste-extent, causes and prevention"-FAO, 2011.

23. Gholami, H., Samavat, S., and Ardebili, Z. O. (2013). The alleviating effects of humic substances on photosynthesis and yield of Plantago ovate in salinity conditions. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4(7), 1683-1686.

24. Hasoon, E.A., and Fadhel, S.Al-Kinany, and Sabbar, R.J. Al-Jeboory, Azzam, H. Al-Hadithy. (2017). Effect of irrigation water of the main out full with addiation phosphogypsum on growth of barley (*Hordeum Vulgare*). Journal of Kerbala for Agricultural Sciences, 4(2): 133-144.

25. Khaled, H., and Fawy, H. A. (2011). Effect of different levels of humic acids on the nutrient content, plant growth, and soil properties under conditions of salinity. Soil and Water Research, 6(1): 21-29.

26. Mace, J. E., Amrhein, C., & Oster, J. D. (1999). Comparison of gypsum and sulfuric acid for sodic soil reclamation. Arid Soil Research and Rehabilitation, 13(2): 171-188.

27. Mace, J. E., and Amrhein, C. (2001). Leaching and reclamation of a soil irrigated with moderate SAR waters. Soil Science Society of America Journal, 65(1): 199-204.

28. Meganid, A. S., Al-Zahrani, H. S., and El-Metwally, M. S. (2015). Effect of humic acid application on growth and chlorophyll contents of common bean plants (Phaseolus vulgaris L.) under salinity stress conditions. International Journal of Innovative Science Engineering and Technology, 4(5): 2651-2660.

29. Pettit, R. E. (2004). Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health. CTI Research, 1-17.

30. Pizzeghello, D., Francioso, O., Ertani, A., Muscolo, A., and Nardi, S . 2013. Isopentenyladenosine and cytokinin-like activity of different humic substances. Journal of Geochemical Exploration, 129, 70-75.

31. Rady, M. M. (2012). A novel organo-mineral fertilizer can mitigate salinity stress effects for tomato production on reclaimed saline soil. South African journal of botany, 81, 8-14.

32. Rashad, A.M., (2015). Potential use of phosphogypsum in alkali-activated fly ash under the effects of elevated temperatures and thermal shock cycles. Journal of Cleaner Production. 87, 717-725.

33. Sarwar, M., Akhtar, E. M., and Hyder, S. I. (2012). Effect of humic acid and phosphorus on yield, nutrient availability in soil and uptake by peas. Prime Journal of Physical Science, 1(5): 53-57.

34. Shaaban, M., M. Abid and Abou-Shanab. R.A.I. (2013). Amelioration of salt affected soils in rice paddy system by application of organic and inorganic amendments. Plant Soil Environment, 59(5): 227-233.

35. Stevenson, F. J. (1994). Humus Chemistry: genesis, composition, reactions. John wiley and Sons. pp.144-145.

36. Tan, H. Kim. (2003). Humic Matter in Soil and the Environment Principles and Controversies. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. New York, USA.pp.124-132.

37. Turan, M.A., Asik, B.B., Katkat, A.V and Celik, H. (2011). The effects of soil – applied humic substances to the dry weight and mineral nutrient uptake of maize plants under soil-salinity conditions. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 39(1): 171-177.

38. Yasen, M.F., and Khames, A.J. (2013). Effect of phosphogypsum, irrigation water salinity, cotton cultivars and interaction among them on availability and uptake of NPK in soil affected with saline. Al - Furat Journal of Agricultural Sciences, 5(4): 176-187.