مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(4) لسنة 2021
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
DOI 10.52113/mjas04/8.4/22

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
https://muthjas.mu.edu.iq/

تأثير نوع المخلفات النباتية ودرجة تنعيمها في معدل القطر الموزون

صلاح مهدي العطب * كوثر عزيز الموسوي ** صادق جعفر طالب الموسوي ***
*جامعة البصرة كلية الزراعة **جامعة البصرة كلية الزراعة ***جامعة البصرة كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية قسم علوم التربة والموارد المائية محطة البحوث الزراعية

Keywords
مخلفات نباتية
القطر الموزون
درجة التنعيم

Article Info.

Received
2020 / 8 / 1
Accepted date
2021 / 9 /16

الخلاصة

اجريت تجربة حقلية للموسم الزراعي الشتوي 2020-2021 لمعرفة تأثير نوع المخلفات النباتية ودرجة تنعيمها في قيم معدل القطر الموزون في حقل محطة ابحاث كلية الزراعة موقع كرمة علي في محافظة البصرة في تربة كانت نسجتها طينية ,اضيفت نوعين من المخلفات النباتية (مخلفات سعف النخيل والقصب البري) وتم طحنهما ونخلهما وبثلاث احجام ناعمة ومتوسطة وخشنة واجريت معاملة نصف هذه المخلفات في محلول اليوريا لتعديل نسبة C:N والنصف الاخر لم يعامل بمحلول اليوريا ,اضيفت هذه المخلفات الى التربة وبمستوى اضافة 3% ونفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) و بثلاث مكررات ,وتم توزيع المعاملات على الوحدات التجريبية بصورة عشوائية في كل قطاع وزرعت بذور محصول الحنطة صنف (بحوث 22 بتاريخ 15/11/2020,واضيفت مياه الري عند حدود السعة الحقلية وبالاعتماد على النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر الامريكي (Class-A EP)المنصوب في الحقل مع اضافة 20% من مياه الري كمتطلبات غسل ,وبينت النتائج وجود زيادة معنوية عند اضافة المخلفات النباتية في قيم معدل القطر الموزون للتربة منتصف الموسم ونهايته قياسا مع معاملة المقارنة حيث اعطت معاملة القصب والسعف 0.6881 ,0.6331 ملم على التوالي بينما معاملة المقارنة 0.480 ملم منتصف الموسم اما في نهاية الموسم اعطت معاملات السعف والقصب 1.0425 ,0.7431ملم على التوالي والمقارنة 0.5868 ملم..

وهناك ايضا زيادة معنوية بين احجام المخلفات في قيم معدل القطر الموزون ,اذ سجلت معاملة الحجم الناعم زيادة معنوية قياسا بالحجم المتوسط والخشن اذ بلغت نسبة الزيادة 11.22 و3.35% منتصف الموسم ,وفي نهاية الموسم بلغت نسبة الزيادة 18.93 و5.87%مقارنة بالحجم المتوسط والخشن وعلى التوالي .

.

المقدمة

تعتبر الخصائص الفيزيائية للتربة من اهم العوامل المؤثرة في انتاجية المحاصيل الزراعية ,وذلك من خلال تأثيرها غير المباشر في العوامل ذات التاثير المباشر في نمو النبات مثل الهواء والماء والحرارة والاملاح وغيرها (Letely..1985) ومن العوامل التي تؤدي الى تغير بناء التربة هي الزراعة الكثيفة اذ تؤدي الى خفض محتوى التربة من المادة العضوية لذلك تضاف المخلفات العضوية اليها لزيادة محتواها من المادة العضوية وبالتالي تزيد ثباتيه التربة (1987,Metzger *et al*)), . ان اضافة المادة العضوية وبقايا المحاصيل الزراعية الى التربة تحقق بناء جيد للتربة وتكون تجمعات ذات ثباتيه عالية عن طريق ربط دقائق التربة المعدنية بواسطة المادة العضوية . Swindale 1998)) وبين2008)Mulumba and Lal ان هناك زيادة في معدل القطر الموزون عند اضافة قش الحنطة في تربة مزيجية غرينية وسبب ذلك يعود لزيادة فعالية النشاط الحيوي للبكتريا والفطريات اذ تقوم هذه الاحياء بعملية ربط دقائق التربة اما عن طريق التأثير المباشر او بفعل نواتج التحلل لهذه الاحياء. وذكر Ghosh et al,(2016) ان اضافة المادة العضوية للتربة يحسن تكوين التجمعات الكبيرة وبالتالي تزيد ثباتية تجمعات التربة فمن خلال اضافة الاسمدة العضوية ادت الى زيادة معدل القطر الموزون بنسبة 38.2% مقارنة مع اضافة الاسمدة الكيميائية . وفي دراسة اجريت من قبل Mirzaei *et al*(2021) لمعرفة الاثار الاولية لإدارة بقايا المحاصيل على التربة وحاصل نبات الحنطة والذرة حيث تم اضافة مخلفات النباتية (الحنطة) بمعدل 6طن. هكتار$^{-1}$ بمستويات اضافة 100 ,75 ,50 , 25 , 0 % من الكمية المضافة حيث اعطت اضافة المخلفات النباتية زيادة معنوية في معدل القطر الموزون قياسا مع معاملة المقارنة حيث يزداد معدل القطر الموزون مع زيادة مستوى الاضافة فبلغ اعلى معدل قطر موزون 1.55ملم عند مستوى اضافة 100% في حين بلغ 1.21 ملم عند معاملة المقارنة . عند اضافة بقايا المحاصيل الى التربة ادى الى زيادة معدل القطر الموزون مقارنة مع التي لم يضاف اليها مخلفات المحاصيل .

وتهدف الدراسة تأثير نوع المخلفات النباتية(مخلفات سعف النخيل والقصب البري) ودرجة تنعيمها في معدل القطر الموزون للتربة الطينية في منتصف موسم نمو محصول نبات الحنطة ونهايته .

المواد وطرائق العمل:

اجريت تجربة حقلية في حقل محطة ابحاث كلية الزراعة في جامعة البصرة ضمن موقع كرمة علي في محافظة البصرة وخلال الموسم الزراعي الشتوي 2020-2021 في تربة كانت نسجتها طينية صنف Fine clay ,calcareous, hyper thermic typic torrifluvent (العطب ,2008). اخذت نماذج التربة من الأعماق (0-15)،(15-30),((30-45سم جففت هوائيا ومررت بعض النماذج من منخل قطر فتحاته 2 ملم لتقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأولية للتربة والموضحة نتائجها في الجدول رقم (1)اذ تم تقدير نسجة التربة بطريقة الماصة الحجمية والكثافة الحقيقية باستخدام قنينة الكثافة والكثافة الظاهرية باستخدام الأسطوانة المعدنية (samplers Core) ،وحسبت المسامية الكلية من معرفة قيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية والإيصالية المائية المشبعة كما وردت في Black *et al* (1965)، و معدل القطر الموزون كمؤشر لثباتيه تجمعات التربة وفق طريقة Kemper and Chepilالموصوفة في Black et al. (1965) والمادة العضوية باستخدام طريقة black-Walkey،و الكاربونات الكلية، ودرجة تفاعل التربة والأيونات الذائبة كالكالسيوم والمغنسيوم والكلوريد ودرجة تفاعل كما وردت في (Jackson ,(1958)،) وقدرت السعة التبادلية للأيونات الموجبة ، وقدرت ايونات البوتاسيوم والصوديوم والكبريتات الذائبة وقيست الإيصالية الكهربائية للتربة ولمياه الري.كما ذكر في ((Page *et al*. 1982،وقدرت ايونات الكاربونات والبيكربونات الذائبة كما وذكرت في (Richards 1954).واستخدمت نوعين من المخلفات النباتية(سعف النخيل والقصب البري) حيث تم طحنها وتقسيمها الى ثلاثة احجام ناعمة ومتوسطة وخشنة بواسطة مناخل اقطارها (اقل من 10 ملم و(10-20)ملم واكبر من 20 ملم)وقسمت المخلفات بأحجامها الثلاثة الى نصفين متساويين النصف الاول تم معاملة في محلول اليوريا لتعديل نسبة C:N له ,والنصف الاخر ترك بدون معاملة . واضيفت الى التربة بمستوى اضافة 3% نفذت التجربة باستخدام معاملات عامليه باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D)وبثلاث مكررات . اجريت عملية الري وعند حدود السعة الحقلية وبالاعتماد على النقص الحاصل في مستوى المياه في حوض التبخر الامريكي (Class-A EP)المنصوب في الحقل مع اضافة 20% من مياه الري كمتطلبات غسل للتربة واخذت نماذج من التربة ولثلاثة اعماق 0-15 و15-30 و30-45 سم من كل الوحدات التجريبية في كل قطاع منتصف الموسم لمحصول الحنطة ونهايته لتقدير معدل القطر الموزون كدليل لثباتيه تجمعات التربة باستعمال طريقة النخل الجاف (Sieving Dry) الموصوفة في (1965) .Black et al.

جدول(1)بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الاولية للتربة للأعماق0-15,15-30,45-30سم

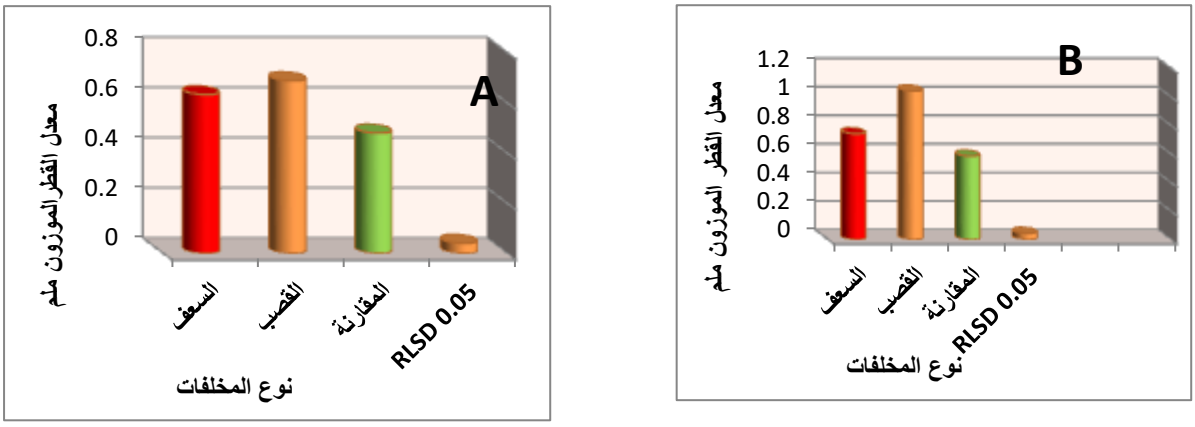
الخصائص		عمق التربة (سم)		
		0-15	15-30	30-45
تربة$^{-1}$غم.كغم	Sand	210	185	156
	Silt	355	360	344
	Clay	435	455	500
النسجة		طينية	طينية	طينية
الكثافة الظاهرية ميكا غم م-3		1.51	1.56	1.60
الكثافة الحقيقية ميكا غم م-3		2.54	2.58	2.60
المسامية الكلية %		40.5%	39.5%	38.4%
معدل القطر الموزون ملم		0.56	0.41	.35 0
المادة العضوية غم/كغم		9.50	8.30	5.80

الكربونات الكلية غم/كغم	345.00	300.00	190.00
السعة التبادلية الكتيونية سنتي مول كغم$^{-1}$	17.50	15.40	13.50
PH	7.50	7.70	7.70
ديسيسمنز متر الايصالية الكهربائية$^{-1}$	8.00	9.20	9.90
Ca^{++}	12.00	13.00	13.50
Mg^{++}	6.00	6.50	6.90
K^{+}	3.00	3,40	3.55
Na^{+}	29.00	33.00	38.30
الايونات الموجبة والسالبة الذائبة ملي مول لتر$^{-1}$			
$CO3^{--}$	0.00	0.00	0.00
HCO3-	2.20	3.40	2.60
CL^{-}	24.50	35.00	42.00
$SO4^{--}$	3.34	2.70	2.50
الايصالية الكهربائية (ديسيسمنز.م-1) لمياه الري			5.20

النتائج والمناقشة :

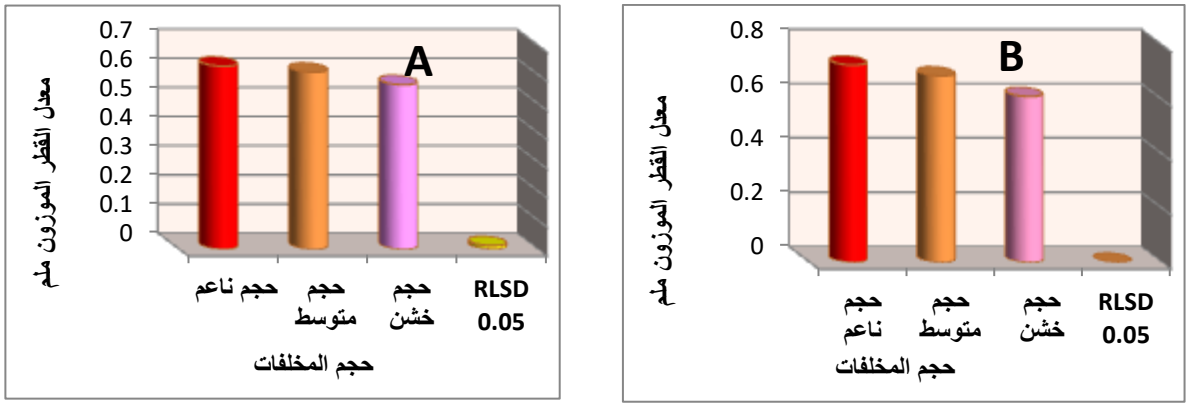
توضح النتائج في الشكل 1 ونتائج التحليل الاحصائي لاختبار F جدول (2)ان هناك تأثير عالي المعنوية لإضافة المخلفات النباتية في قيم معدل القطر الموزون للتربة ,في منتصف موسم ونهايته قياسا مع معاملة المقارنة حيث اعطت معاملة القصب والسعف 0.6881 ,0.6331 ملم على التوالي بينما معاملة المقارنة 0.480 ملم في منتصف الموسم اما في نهاية الموسم اعطت معاملات السعف والقصب 1.0425 ,0.7431ملم على التوالي والمقارنة 0.5868 ملم. وقد يعود ذلك الى ان اضافة المادة العضوية للتربة يحسن تكوين التجمعات الكبيرة وبالتالي تزيد ثباتيه تجمعات التربة وان اضافة المخلفات النباتية كمادة عضوية وتحللها تنطلق حوامض عضوية ناتجة عن زيادة نشاط الاحياء المجهرية والذي تؤدي الى زيادة الثباتية او عن الطريق التأثير المباشر لهذه الاحياء من خلال ربط دقائق التربة اضافة الى دور الجذور في ربط دقائق التربة وتحسين تركيبها. (Ghosh *et al*, 2016) وو (Hassan *et al*, 2017)) و (الفضلي 2011) . وان المادة العضوية تعمل على زيادة ثباتية

التجمعات للتربة عن طريق دخولها بين دقائق التربة وتعمل كمادة لاصقة لربط الدقائق فيما بينها ومقاومة التأثير الضار لحركة الماء اثناء الجريان*Annabi et al*, 2014)).وقد تفوقت معاملة القصب حيث اعطت نسبة زيادة بلغت,8.73 26.56% على معاملة السعف والمقارنة على التوالي منتصف الموسم ونهاية الموسم بلغت نسبة الزيادة40.29 ,47.65 %للسعف والمقارنة وعلى التوالي .



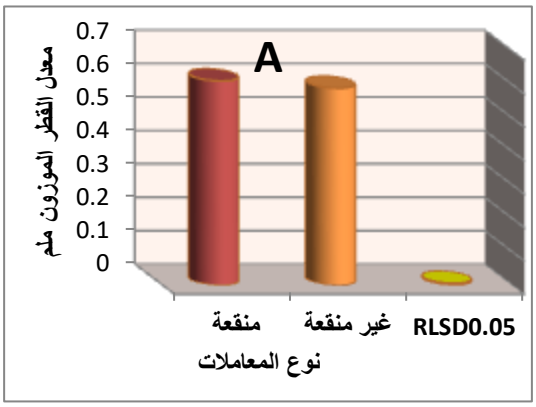
شكل(1) تأثير المخلفات في معدل القطر الموزون ملم للتربة A منتصف الموسم وB نهايتة

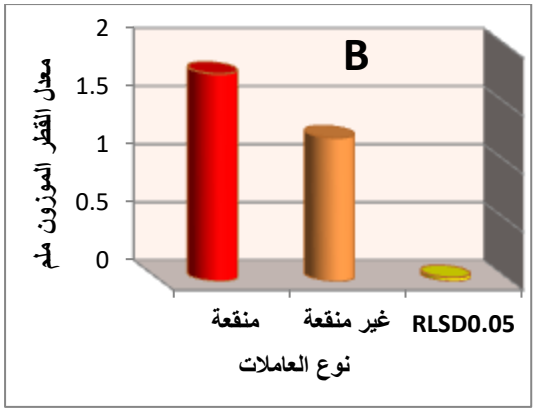
توضح النتائج في الشكل 2 ونتائج التحليل الاحصائي جدول((2 نجد ان هناك تأثير عالي المعنوية Fلاختبار بين احجام المخلفات النباتية في قيم معدل القطر الموزون للتربة, وسجلت معاملة الحجم الناعم زيادة معنوية قياسا بالحجم المتوسط والخشن منتصف الموسم بلغت نسبة الزيادة 11.22 3.35, %وفي نهاية الموسم بلغت 18.93,5.87%مقارنة مع الحجم المتوسط والخشن وعلى التوالي ,ان صغر حجم المخلفات يعطيها مساحة سطحية كلية كبيرة وبالتالي يزداد اعدا الاحياء المحللة للمخلفات فيزداد نشاط الأحياء وافرازاتها والتي تعمل كمواد لاحمة لدقائق التربة فتزداد ثباتيه التجمعات للتربة. وان احجام المواد العضوية يجب الا تكون كبيرة حتى لا تكون مساحتها السطحية منخفضة لمستعمرات الكائنات الحيةBernal *et al* 2009)).



B ونهايتهAشكل (2)تأثير حجم المخلفات في معدل القطر الموزون ملم منتصف الموسم

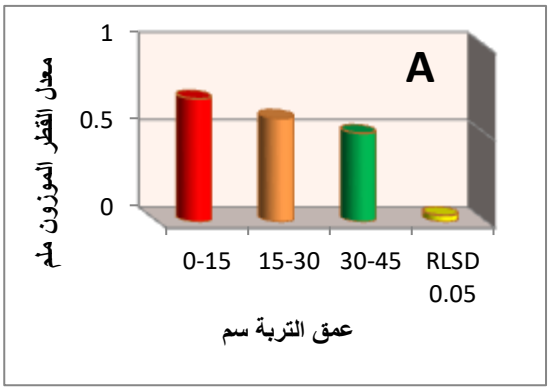
توضح النتائج في الشكل 3ونتائج التحليل الاحصائي جدول ((2انه توجد زيادة معنوية بين نوع Fلاختبار معاملة المخلفات باليوريا في منتصف الموسم و نهايته حيث انه سجلت معاملة المخلفات المنقعة باليوريا معدل قطر موزون مقداره 0.6112ملم ومعاملة غير المنقعة سجلت0.5895 ملم منتصف الموسم اما في نهاية الموسم سجلت معاملة المنقعة1.7855ملم وغير المنقعة 1.2355ملم. وقد يعود السبب في ذلك الى التحلل السريع ووجود C : Nللسماد المخمر نتيجة انخفاض نسبة Ca – humateايونات الكالسيوم التي تساعد على تكوين ذو القدرة العالية على ربط دقائق التربة (الفضلي 2011).

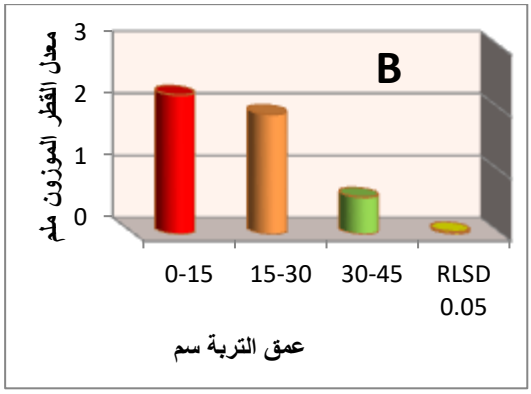




شكل (3)تأثير نوع المعاملات في معدل القطر الموزون ملم للتربة منتصف الموسمAونهايتهB

توضح النتائج في الشكل4ونتائج التحليل الاحصائي لاختبار F جدول (2)ان هناك فروقات معنوية بين اعماق التربة في قيم معدل القطر الموزون في منتصف موسم النمو ونهايته ,حيث حصل انخفاض في معدل القطر الموزون مع زيادة عمق التربة منتصف الموسم ونهايته , ففي منتصف الموسم بلغت نسبة الانخفاض للعمقين 15-0و30-45 سم 18.75 و37.56% مقارنة بالعمق 0-15 سم, وفي نهاية الموسم بلغت نسبة الانخفاض لكلا العمقين 25.00 و73.20% وعلى التوالي قياسا بالعمق0-15 سم . ويعود سبب ذلك الى اضافة المخلفات ودورها في تحسين بناء التربة فضلا عن النمو والانتشار الكثيف للجذور والتي تعمل على ربط دقائق التربة في الطبقة السطحية من خلال افرازاتها وتحللها تنتج مواد عضوية لاحمة (Wang *et al* ,2017).ويعود السبب ايضا الى اضافة المخلفات يكون في الطبقة الاولى اكثر ويقل مع عمق التربة عادة لذلك تأثيرها يكون اكبر بالعمق الاول مقارنة مع الاعماق الاخرى





شكل (4)تأثير اعماق التربة في معدل القطر الموزون للتربة ملم Aمنتصف الموسم Bنهايته

لا توجد فروق معنوية بين انواع المخلفات النباتية واحجامها في منتصف الموسم ونهايته الا ان معاملة القصب سجلت اعلى قيم لمعدل القطر الموزون وللأحجام الناعمة والمتوسطة والخشنة بلغت 0.7184,0.7061 0.6400, ملم قياسا مع معاملة السعف التي بلغت 0.6867 ,0.6378 ,0.5750والمقارنة 0.4810,0.4810 0.4800 ملم للأحجام الثلاثة منتصف الموسم ,اما في نهايته 0.8472 ,0.7813 0.7456, ملم للقصب و0.7428, 0.6917 ,0.6289 ملم للسعف وللمقارنة 0.5867,0.5867 0.5767ملم وللأحجام الثلاثة اعلاه وعلى التوالي .ولا توجد زيادة معنوية بين نوع المخلفات ومعاملاتها باليوريا منتصف الموسم ونهايته , الا ان معاملة القصب سجلت اعلى قيم لمعدل القطر الموزون لمعاملة المخلفات المنقعة باليوربا وغير المنقعة قياسا مع معاملات السعف والمقارنة في منتصف الموسم ونهايته اذ سجلت معاملة القصب المنقع 0.7012 وغير المنقع 0.6752 ملم بينما معاملة السعف 0.6610 و0.6063 ملم والمقارنة 0.4827 و 0.4775ملم منتصف الموسم اما في نهاية الموسم معاملة القصب 1.0735 و1.0321ملم والسعف 0.7623 و0.7134 ملم والمقارنة 0.5872 و0.5863 ملم للمعاملات المنقعة وغير المنقعة باليوريا وعلى التوالي.

لا توجد فروق معنوية بين نوع المخلفات النباتية واعماق التربة في قيم معدل القطر الموزون للتربة منتصف الموسم ونهايته, وان معاملة القصب سجلت اعلى قيم لمعدل القطر الموزون وللأعماق الثلاثة 15-30,30-15-45,0 سم قياسا مع قيم معاملة السعف والمقارنة ولنفس الاعماق اعلاه بلغت 0.8489,0.6473,0.5683 ملم وللسعف 0.7322,0.6489,0.5183 ملم والمقارنة 0.5272,0.4794,0.4333ملم للأعماق الثلاثة منتصف الموسم وعلى التوالي, اما نهاية الموسم سجلت القصب1.0717,0.7965, 0.6764 . ملم والسعف 0.7994,0.6167,0.6487 ملم والمقارنة 0.6550,0.5656,0.5394 ملم. وليس هناك فروق معنوية بين نوع المخلفات المعاملة باليوريا واعماق التربة في قيم معدل القطر الموزون ملم منتصف الموسم ونهايته ولكن نلاحظ انخفاض في قيم معدل القطر الموزون في المخلفات النباتية مع زيادة عمق التربة منتصف الموسم ونهايته, وقد سجلت معاملة المخلفات المنقعة باليوريا اعلى معدل قطر موزون قياسا مع المعاملات غير المنقعة ولكل الاعماق ولمنتصف الموسم ونهايته .اذ بلغت قيمة معدل القطر الموزون للمنقعة وللأعماق 5-15,15-30,30-45 سم 0.7189 ,0.6007, 0.5175, ملم ولغير المنقعة بلغت 0.6867 ,0.5830, 0.4591, ملم للأعماق نفسها في منتصف الموسم ,اما في نهايته بلغت للمنقعة 0.8769 ,0.6665, 0.6018, ملم وغير المنقعة 0.7878 ,0.6343, 0.5885,ملم ولنفس الاعماق اعلاه وعلى التوالي .

ولا توجد زيادة معنوية بين معاملة المخلفات باليوريا وحجم المخلفات منتصف الموسم ونهايته, الا ان حجم المخلفات الناعمة للمعاملة باليوريا وغير المعاملة اعطت اعلى قيم لمعدل القطر الموزون للتربة مقارنة مع حجم المخلفات المتوسطة والخشنة ولكلا المعاملتين المنقعة باليوريا وغير المنقعة حيث اعطت الناعمة المنقعة0.6489وغير المنقعة0.6078 ملم والمتوسطة اعطت 0.6283 و0.6140 ملم والخشنة 0.5731 و0.5573ملم للمنقعة وغير المنقعة وعلى التوالي منتصف الموسم , في نهاية الموسم فكانت المعاملات والأحجام على نفس المنوال اعلاه الناعمة بلغت 0.7400 و0.7111 ملم والمتوسطة 0.7002 و0.6726 ملم والخشنة 0.5753 و0.5583 ملم للمعاملات المنقعة وغير المنقعة .وعدم وجود زيادة معنوية بين حجم المخلفات واعماق التربة في منتصف الموسم ونهايته, واعطت المعاملة لحجم المخلفات الناعمة اعلى معدل قطر موزون ولكل الاعماق المدروسة 0-15 ,و15-30 و 30-45 سم مقارنة مع معاملة الاحجام المتوسطة والخشنة وللأعماق نفسها حيث بلغ 0.741و0.619 و0.524 ملم والمتوسطة 0.723 و0.597و 0.503 ملم والخشنة 0.643 و0.559 و0.499 ملم منتصف الموسم ,اما نهاية الموسم فعلى نفس الترتيب بلغت الناعمة 0.872 و0.677 و0.626ملم والمتوسطة 0.801 و0.667 و0.591 ملم والخشنة 0.643 و0.559 و0.492 ملم وللأعماق اعلاه وعلى التوالي.

ولا توجد فروق معنوية في التداخل الثلاثي بين نوع المخلفات ومعاملاتها واحجامها في قيم معدل القطر الموزون لمنتصف الموسم ونهايته. وليس هناك فروق معنوية للتداخل الثلاثي بين نوع المخلفات النباتية المضافة ونوع المعاملة للمخلفات واعماق التربة في قيم معدل القطر الموزون للتربة منتصف الموسم ونهايته. وعدم وجود فروق معنوية للتداخل الثلاثي بين حجم المخلفات النباتية ونوع المعاملة للمخلفات واعماق التربة في قيم معدل القطر الموزون ملم للتربة منتصف الموسم ونهايته. ولا توجد فروق معنوية للتداخل الثلاثي بين نوع المخلفات النباتية وحجمها واعماق التربة في قيم معدل القطر الموزون ملم للتربة منتصف الموسم ونهايته.وعدم وجود فروق معنوية للتداخل الرباعي بين نوع المخلفات النباتية ومعاملاتها واقطارها واعماق التربة في معل القطر الموزون ملم للتربة في منتصف موسم النمو ونهايته .

ملحق (2) التحليل الاحصائي لاختبار (F) لقيم معدل القطر الموزون ((MWDمنتصف الموسم ونهايته.

Source	df	MWD middle	MWD End
A	2	95.299**	1.346ns
B	2	8.793**	2.778 ns
C	1	4.068**	.063 ns

D	**2**	**79.338***	**.870 ns**
A×B	**4**	**2.222ns**	**1.154 ns**
A×C	**2**	**1.580 ns**	**.342 ns**
A×D	**4**	**7.556****	**.563 ns**
B×C	**2**	**.430 ns**	**.072 ns**
B×D	**4**	**.946 ns**	**.780 ns**
C×D	**2**	**.111 ns**	**2.218 ns**
A×B×C	**4**	**.382 ns**	**.341 ns**
A×B×D	**8**	**.223 ns**	**.533 ns**
A×C×D	**4**	**.384 ns**	**.963 ns**
B×C×D	**4**	**.068 ns**	**2.199 ns**
A×B×C×D	**8**	**.349 ns**	**.964 ns**

A= نوع المخلفات B = حجم المخلفات C = نوع المعاملة D = العمق

**: معنوي عند المستوى 0.01 * :معنوي عند المستوى0.05 : ns لا تو جد فروق معنوية

المصادر**References**

العطب ,صلاح مهدي سلطان (2008).التغاير في خصائص التربة وتصنيفها لبعض مناطق محافظة البصرة .اطروحة دكتوراه ,كلية الزراعة –جامعة البصرة

الفضلي ,جواد طه محمود (2011). تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو وحاصل البطاطا ***Solanum tuberosum*** **L** .)).اطروحة دكتوراه . جامعة بغداد.

Annabi, M. ; Houot, S. ; Poitrenaud, M. ; Rampon, J. N. ; Gaillard, H. and Le Bissonnais, Y. (2014). Effect of organic amendments on soil aggregate stability. Sus. organic waste manag. for environ. Protect. and food safety . 1: 51- 54

Bernal, M. P. ; Alburquerque, J. A. and Moral, R. (2009). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review. Bioresour. Technol.100 : 5444-5453 .

Black, C. A.; D. D. Evans; J. L. Whit; L. E. Ensminger and F. E. Clark, (1965). Methods of soil analysis. Part 1, No.9. Am. Soc. Agron. Madiso, Wisconsin, USA

Ghosh, A. ; Bhattacharyya, R. ; Dwivedi, B. S. ; Meena, M. C. ; Agarwal, B. K. ; Mahapatra, P. ; Shahi, D. K. ; Salwani, R. ; Agnihorti, R. (2016). Temperature sensitivity of soil organic carbon decomposition as afected by long-term fertilization under a soybean based cropping system in a sub-tropical Alfisol. Agric. Ecosyst. Environ. 233: 202-213

Production under Different Soil Management Regimes in Corn-Wheat Rotation Systems. Agronomy.11,302.

Mulumba ,L.N and R, Lal .(2008). Mulching effects on selected soil physical properties. Soil & Tillage Research 98: 106–111.

Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Keeney,(1982). Methods of soil . analysis, part (2) Jackson, M. L.,(1958). Soil chemical analysis hall, Inc. Engle Wood Cliffs, . N. J. USA, 2nd . ed. Agronomy 9

Richards,A.(1954). Diagnosis and improvement of saline and Alkali soils Agriculture. Handbook No. 60. USDA Washington.

Swindale, L.D. (1998). Challenges and future strategies for managing Red and lateritic soils in the Tropics. and Subtropics In.J.Sehgal,W.E. Blum and K.S. Gajbhiye (eds.): Red and lateritic soil, Oxford and IBH Publishing CO.P.V.T LTD, New Delhi, 1:419-432

Wang, Z. H.; H. Fang, and M. Che, (2017). Effects of root exudates of woody species on the soil anti-erodibility in the rhizosphere in a karst region, China. Journal List PeerJ,5 3029.

Ghosh, A. ; Bhattacharyya, R. ; Dwivedi, B. S. ; Meena, M. C. ; Agarwal, B. K. ; Mahapatra, P. ; Shahi, D. K. ; Salwani, R. ; Agnihorti, R. (2016). Temperature sensitivity of soil organic carbon decomposition as afected by long-term fertilization under a soybean based cropping system in a sub-tropical Alfisol. Agric. Ecosyst. Environ. 233: 202-213

Hassan , Diaa Fliah ; Ameer A. Jafaar ; Rafal J. Mohammed ; Riyadh A.Z Kadhim.(2017). Effect of adding rice Husk as organic matter in the physical and chemical properties of saline soil and millet growth . AlBahar Journal .

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

Letely, J. (1985). Relationship between Soil physical properties and crop production, Adv. Soil. Sci., 1: 277-294.

Metzger, L. ; Levanon, O. and Mingelgrin, V. (1987). The effect of sewage sludge on soil structural stability : microbiological aspects. Soil Sci. Soc. Am. J. 51: 346- 351.

Mirzaei, M.; Gorji Anari, M.; Razavy-Toosi, E.; Asadi, H.; Moghiseh, E.; Saronjic, N.; Rodrigo-Comino, J. (2021), Preliminary Effects of Crop Residue Management on Soil Quality and Crop