نمذجة الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية

أ. م.د زهراء مهدي عبد الرضا العبادي

جامعة القادسية/كلية الآداب/قسم الجغرافية

Alimk0754@gmail.com

المستخلص:

يهدف البحث الى الكشف عن التباينات المكانية لخصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية ، وتمثلت حدود البحث المكانية بناحية المدحتية ، وهي تمثل احدى النواحي التابعه لقضاء الهاشمية في محافظة بابل ، تحدها من جهة الشمال ناحية النيل بمسافة (35) كم ومن الشمال الشرقي ناحية المشروع (60) كم وناحية القاسم من الجنوب الغربي (15) كم ومدينة الحلة من الغرب (30) كم وناحية الشوملي من الشرق (28) كم. و تبلغ مساحة منطقة الدراسة(502)كم2 ، تقع منطقة الدراسة بين خطي طول (27 44 - 3 45) شرقا ودائرتي عرض (22 32 - 34 32) شمالا.

تعد منطقة الدراسة جزء من منطقة السهل الرسوبي الذي هو عبارة عن التواء مقعر امتلىء بترسبات نهري دجلة والفرات وفروعهما خلال العصرين الرابع والحديث فضلا عن الترسبات التي نقلتها الرياح ويتصف هذا السهل بالانبساط والانحدار البطيء الذي يمتد في الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي ،

وقد اعتمد البحث على جمع وتحليل العينات من (15) موقعا على عمق (0-30) (30-60) سم موزعة على مقاطعات منطقة الدراسة 0

وتوصل البحث الى ان خصائص التربة تتباين مكانياً في قيمها في تربة ناحية المدحتية نتيجة لتاثير مجموعه من العوامل الطبيعية والبشرية من اهمها السطح والتركيب الجيولوجي والمناخ والنبات الطبيعي والممارسات الزراعية من قبل المزارعين مما نجم عنه تباين في الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية.

الكلمات المفتاحية:(الخصائص الفيزيائية ، نسجة التربة ، نقطة الذبول ، الماءالجاهز).

المقدمة :

تعطي دراسة الخصائص الفيزيائية فهم لميكانيك التربة إذ من خلالها يتم تقدير خواص توصيل الماء ، ومدى سهولة حراثة التربة ، وتقييم مقدرتها على تزويد العناصر الغذائية المختزنة في جزئيها العضوي والمعدني لذا يهدف هذا البحث إلى دراسة التباين المكاني لخصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية وتوزيعها الجغرافي وكيفية تحسين تلك الخصائص ، اعتمدت الدراسة على مبدأ التعريف بماهية المكونات والعناصر المؤلفة للتربة وتصنيف البعض الأخر منها ورسم بعض الأشكال التوضيحية قدر الإمكان لغرض تكوين صورة قريبة إلى التكامل لنوعية تلك المكونات إضافة إلى اعتماد نتائج التحليلات المختبرية .

اما **مشكلة البحث الرئيسية** فتمثلت بـ هل تتباين خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية مكانيا؟

وتضمنت المشكلة تساؤلات ثانوية متمثلة بالاتي:-

- ما العوامل الطبيعية المؤثرة في تباين خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية ؟
- ما العوامل البشرية المؤثرة في تباين خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية ؟

أما **فرضية البحث** فقد تمثلت بالإجابة التالية :

- ان خصائص التربة الفيزيائية تتباين مكانيا في ناحية المدحتية.
- تتباين خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية نتيجة لتأثير مجموعة من العوامل الطبيعية متمثلة بـ (التكوين الجيولوجي والسطح والخصائص المناخية والنبات الطبيعي) .
- تتباين خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية نتيجة لتأثير مجموعة من العوامل البشرية متمثلة ب(السياسة الزراعة).

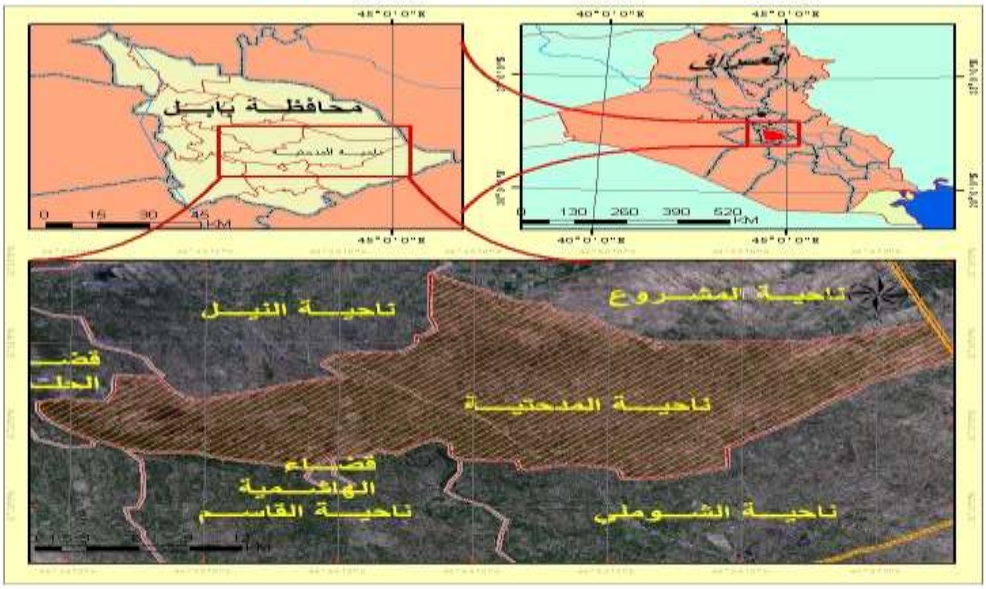
اعتمد البحث المنهج التحليلي الذي ركز على تحديد عناصر الظاهرة المدروسة و أيجاد العلاقات المكانية بين عناصرها وربطها مكانيا مع الظاهرات الجغرافية المختلفة ، باعتماد الطريقة الاستقرائية للوصول إلى الكليات والنهائيات بوصفها تشكل التعميمات التي تقود الى القوانين المورفولوجية .

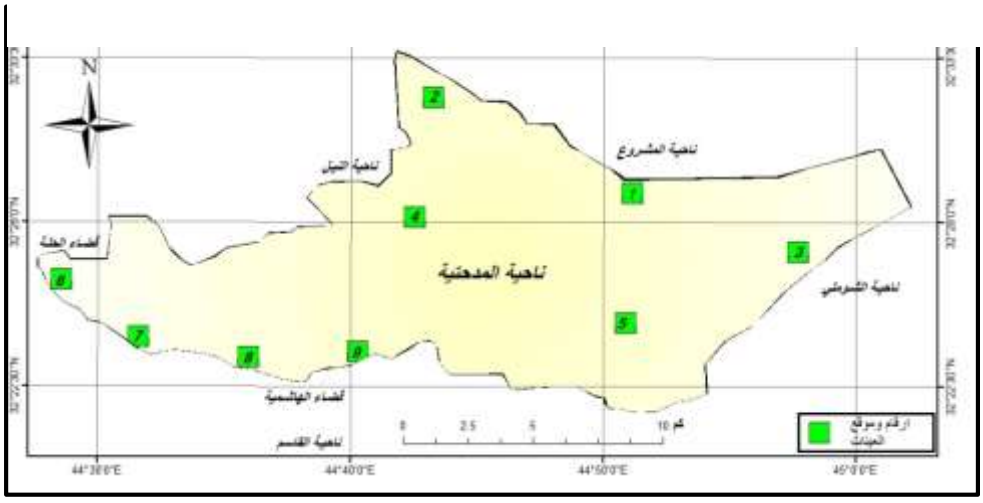
اما حدود البحث المكانية فتشمل في ناحية المدحتية ، وهي تمثل احدى النواحي التابعه لقضاء الهاشمية في محافظة بابل ، تحدها من جهة الشمال ناحية النيل بمسافة (35) كم ومن الشمال الشرقي ناحية المشروع (60) كم وناحية القاسم من الجنوب الغربي (15) كم ومدينة الحلة من الغرب (30) كم وناحية الشوملي من الشرق (28) كم.، تقع منطقة الدراسة بين خطي طول (27 44 - 3 45) شرقا ودائرتي عرض (22 32 - 34 32) شمالا خارطة (1) ، كما تبلغ مساحة الناحية الكلية (502 كم^2). أما الحدود الموضوعية فتتحدد بدراسة مشكلة التباين المكاني لخصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية .

أما الحدود الزمانية فتشمل تحليل عينات التربة وخصائصها الفيزيائية لعام 2023 .

وقد اعتمد البحث على جمع وتحليل العينات من (15) موقعا على عمق (0-30) (30-60) سم موزعة على مقاطعات منطقة الدراسة خريطة (2) 0

خارطة (1) موقع منطقة الدراسة[1]





المبحث الاول : العوامل الطبيعية المؤثرة على خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية

هناك مجموعه من العوامل الطبيعية تؤثر في خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية ولذلك لابد من التعرف على اهم تلك العوامل فتجعلها تتباين مكانيا وكالاتي :

أولا:ـ التكوين الجيولوجي

يعود ظهور منطقة الدراسة وتكوينها ضمن السهل الرسوبي الى أحدث العصور الجيولوجية حيث سادت ظروف المناخ الحالية وأصبحت معظم أرسابات الأنهار من المواد الغرينية إذ تغطيه أحدث

الترسبات التي تعود الى عصر الهولوسين وهو العصر الثاني من الزمن الجيولوجي الرابع . وتكون هذا السهل نتيجة الأنهار والجداول والمواد الرسوبية التي نقلتها هذه الانهار في موسم الفيضانات مع الترسبات التي نقلتها الرياح .

ثانيا :- السطح

تعد منطقة الدراسة جزءاً من منطقة السهل الرسوبي التي تشغل منطقة سهل الدلتا في التقسيم الفيزغرافي للعراق ،اذ تنتشر في هذا السهل قنوات الانهار الرئيسية والفرعية مكونه بذلك السهل الفيضي لهما [3]،وتبرز منطقتين هما كتوف الانهار)التي تمتد ضمن منطقة الدراسة على شكل طولي على الجانب الايسر لشط الحلة من الشمال الغربي الى الجنوب ابتداء من المناطق القريبة من شط الحلة المتمثلة في مقاطعة (34 جميعات – 33 بيرمانة – 31 ، 32 الحصين – 30 الرواشد – 29 الياسية – 5 هور حجاب – 7 العلاك) ، اما بالنسبة الى المناطق البعيدة عن الانهار فتسمى بـ (منطقة احواض الانهار) تمتاز بانخفاضها عن مستوى منطقة كتوف الانهار توجه وتشغل مساحة كبيرة من منطقة الدراسة . يضاف الى ذلك مناطق الكثبان الرملية المنتشرة في الاجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة .

يظهر من خلال تحليل خطوط الارتفاعات المتساوية في خارطة (3) ان خط الارتفاع (26 م) فوق مستوى سطح البحر يمر في الاجزاء الجنوبية الغربية من ناحية المدحتية ، وخط الارتفاع (23 م) فوق مستوى سطح البحر يتمثل في الاجزاء الشرقية من ناحية المدحتية .

خارطة (3) خطوط الارتفاعات المتساوية في ناحية المدحتية [4]

المصدر : الخريطة الطبوغرافية لمنطقة المدحتية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ ، لعام ١٩٩١

ثالثا:- المياه السطحية :-

تمثل المياه السطحية المصدر الرئيس للمياه في منطقة الدراسة ، ويعد (شط الحله) الذي كان في فترات سابقة هو المجرى الرئيس لنهر الفرات هو المنبع الاول للمياه في منطقة الدراسة .

ونلاحظ من الخارطة (4) أن شط الحله يدخل ناحية المدحتية من الجانب الغربي عند مقاطعة (34 جميعات) عند الكيلومتر (54.781) ويتفرع الى عدة جداول في ضفته اليسرى ثم يدخل الحدود البلدية لناحية المدحتية من الجهة الجنوبية (أي عند جسر الهاشمية) يستمر في اتجاه نحو الجنوب ثم يصل الى اخر منفذ له عند مقاطعة (9 العوادل) عند الكيلومتر (80.396) ثم يدخل بعدها ناحية الشوملي .

يبلغ طول شط الحله ضمن قاطع المدحتية (25.615كم) وبمعدل تصريف اكثر من (400 لتر/ثا) كما بلغت مجموع المساحات المروية من شط الحلة بـ (10357 دونم) .[5]

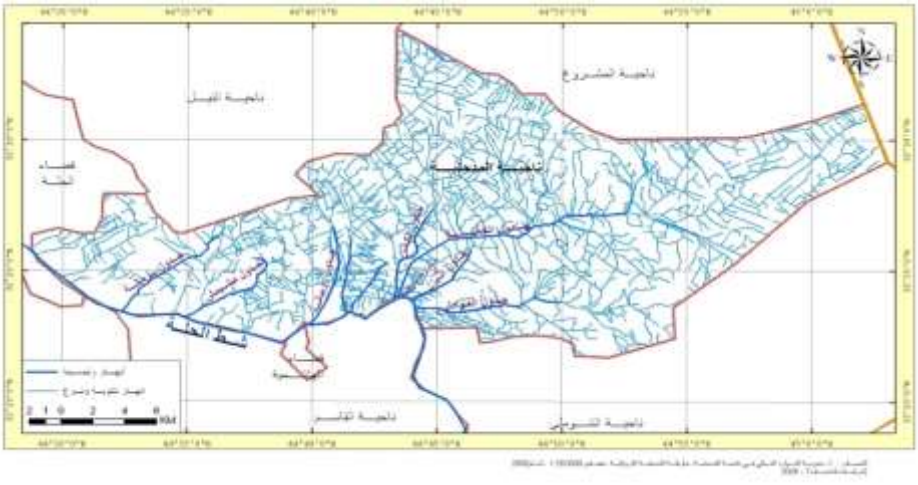
وتتفرع جداول عدة من أيسر شط الحله ضمن منطقة الدراسة أهمها:-

(جدول الباشية و جدول الخميسية وجدول مشيمش و جدول العوادل جدول الكدس، و جدول بيرمانه، جدول روبيانه وجدول البزلو جدول السريع وجدول الراشدية وجدول شويملي.

رابعا :- المناخ

بالنظر لان منطقة الدراسة هي جزء من محافظة بابل* لذا فهي تقع ضمن اقليم المناخ الصحراوي (Bwh) بموجب تصنيف كوبن للاقاليم المناخية[6] يمتاز هذا المناخ بارتفاع معدلات الاشعاع الشمسي ، ارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي ، قلة الامطار وتذبذبها ، ولكي تبرز اهمية المناخ كونه عاملا مؤثر في خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية لابد من دراسة اهم عناصر المناخ وكالاتي :

خارطة (4)شبكة الري في منطقة الدراسة[7]



* - بالنظر لعدم توفر محطة مناخية في منطقة الدراسة فقد تم اعتماد على البيانات المسجلة في محطة الحلة التي تبعد مسافة 30 كم

1- درجة الحرارة :

تتصف ناحية المدحتية بارتفاع ما يسجل فيه من درجات حرارة خلال اشهر السنة لاسيما وان الفصل الحار فيه يتجاوز سبعة اشهر ، ، ومن الجدول (1) يظهر ارتفاع معدل درجات الحرارة السنوية في ناحية المدحتية اذ بلغ 24.3 مْ ، وان درجات الحرارة ترتفع فيه عن

جدول (1)الخصائص المناخية في ناحية المدحتية للمدة 1992-2013 لعام 2022 (8)

الاشهر	معدل الحرارة الاعتيادية (مº)	الامطار ملم	الرطوبة النسبية %	التبخر ملم	سرعةالرياح م/ثا
ك1	11.2	21.7	68.7	83.09	2.4
شابط	13.5	15.2	59.2	114.71	2.7
اذار	18.3	11.5	50.1	191.63	2.8
نيسان	24.4	15.3	41.6	276.10	3.4
مايس	30.2	3.8	31.2	394.85	3.5
حزيران	33.8	0	26.4	499.11	3.6
تموز	35.8	0	26.5	554.49	4.2
اب	35.1	0	28.8	506.30	4.3
ايلول	32.2	0.6	31.9	386.59	3.7
ت1	26.7	4.3	40.1	270.48	3.2
ت2	18.4	15.4	56.8	140.93	2.7
ك2	13	14.5	64.4	86.40	2.4
المعدل /المجموع	24.3	102.3	43.81	3504.68	3.2

21 مْ في سبعة اشهر ابتداءً من شهر نيسان وحتى شهر تشرين الثاني. اذ تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي ابتداءً من شهر نيسان الذي يبلغ معدل الحرارة فيه 24.4 مْ والذي يعد بداية الفصل الحار من السنة،وتستمر درجات الحرارة بالارتفاع لتصل الى اعلى معدلات لها في اشهر حزيران وتموز وآب ، ويسجل اعلى معدل لدرجات الحرارة في شهر تموز اذ يبلغ 35.8 مْ ، ثم تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي بعد شهر آب ، فقد بلغ معدل درجة الحرارة في شهر ايلول 32.2مْ وتستمر درجات الحرارة بالانخفاض لتسجل ادنى معدلات لها في أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط ، اذ بلغت هذه المعدلات 13

مْ ، 11.2 مْ ، 13.5 مْ على الترتيب. ويعد شهر كانون الثاني الاقل حرارة في السنة يتضح مما تقدم ان درجات الحرارة في ناحية المدحتية ترتفع صيفاً وتميل الى الانخفاض شتاءً مما له اثر على تباين خصائص التربة الفيزيائية في ناحية المدحتية .

3- **الامطار:** تتبع الامطار في ناحية المدحتية في سقوطها نظام الامطار في البحر المتوسط ، اذ تسقط خلال الفصل البارد من السنة فقط وينعدم سقوطها صيفاً ، يتضح من جدول (1) ان الامطار في ناحية المدحتية تتصف بقلة كمياتها وفصليتها وتذبذبها من سنة الى أخرى اذ ان مجموعها السنوي لا يزيد على (102.3) ملم يبدأ تساقطها من شهري أيلول وتشرين الأول حتى مايس ، كما ان معدلات كمية الإمطار المتساقطة تكون قليلة في بداية شهري أيلول وتشرين الأول،اذ بلغت (0.6 و 4.3) ملم على التوالي ، ثم تزداد تدريجياً لتصل أعلى معدلاتها في شهر كانون الثاني اذ بلغت (21.7) ملم . ثم تأخذ المعدلات الشهرية بالتناقص التدريجي بعد شهر اذار ، إذ بلغت المعدلات في شهر مايس (3.8) ملم.

ان قلة الامطار في ناحية المدحتية ادى الى تباين الخصائص الفيزيائية في تربة ناحية المدحتية.

4- الرطوبة النسبية: يظهر من جدول (1) إن المعدل السنوي للرطوبة النسبية في ناحية المدحتية بلغ(43.81 ٪) وهو على العموم منخفض وذلك لوقوع المحافظة تحت تأثير خصائص المناخ الصحراوي كما أن اعلى معدلات للرطوبة النسبية قد سجلت في فصل الشتاء ، إذ بلغت في شهري كانون الاول وكانون الثاني (68.7 و 64.4 ٪) على التوالي، في حين سجلت أوطأ المعدلات في فصل الصيف اذ بلغت في شهر حزيران(26.4 ٪) .

مما تجدر الاشارة اليه ان قلة الرطوبة النسبية التي تصاحب ارتفاع درجات الحرارة تؤدي الى فقدان التربة لرطوبتها مما يؤدي الى تأثيرها في خصائص التربة الفيزيائية .

ه – **التبخر:** أن من ابرز الصفات المناخية للمناطق الصحراوية الحارة هي ارتفاع قيم التبخر وهذا ينطبق على مناخ محافظة بابل أذ ترتفع قيم التبخر الشهرية والسنوية بشكل كبير اذ يصل المجموع السنوي فيها (3504,68)ملم جدول (1) .

وان المعدلات الشهرية لقيم التبخر تختلف بين اشهر السنة ، حيث ترتفع معدلات التبخر في حزيران ، تموز ، وآب بمعدلات بلغت على التوالي (499.11 ، 554.49 ، 506.30) ملم ، ويصل معدل التبخر في هذا الفصل من شهر مايس الى نهاية شهر تشرين الاول (435,30) ملم اما اقل معدلات للتبخر سجل في شهري (كانون الاول وكانون الثاني) وكانت كالاتي وعلى التوالي (86,40 و83,09) ملم .

يتضح مما تقدم ان معدلات التبخر ترتفع في فصل الصيف في محافظة بابل مما يؤدي الى جفاف التربة وترك طبقة ملحية على سطح التربة لان معدلات التبخر العالية تعمل على تنشيط الخاصية الشعرية وبالتالي صعود الاملاح الى السطح .

6- **الرياح**: يتضح من الجدول (1) ان المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة قد بلغ (3.2م/ثا) كما نلاحظ ان معدل سرعة الرياح خلال شهر (نيسان –مايس – حزيران – تموز – اب) يكون أعلى من المعدل السنوي حيث يتراوح على التوالي بين (3.4 – 3.5 – 3.6 – 4.2 – 4.3 م/ثا) أي ان معدل سرعة الرياح يزداد خلال فصل الصيف ثم يقل تدريجيا ابتداءً من شهر تشرين الاول ويستمر حتى شهر اذار . بما ان منطقة الدراسة جزء من منطقة السهل الرسوبي

وبما ان الرياح السائدة في ناحية المدحتية هي الرياح الشمالية الغربية التي تؤدي الى انخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء لذلك فلها تأثير واضح على تباين خصائص التربة الفيزيائية في تربة ناحية المدحتية .

خامسا:- النبات الطبيعي : ان للنبات الطبيعي دورا كبيرا في الحفاظ على تماسك دقائق التربة يعد مصدرا للمادة العضوية في تربة ناحية المدحتية وبما ان منطقة الدراسة ضمن المناخ الصحراوي فان النباتات الصحراوية هي الغالبة على النبات الطبيعي في المنطقة ومنها الشويل والعجرش والطرطيع وغيرها من النبات الاخرى وكذلك تنشر نباتات طبيعية على ضفاف الانهار كشط الحلة منها الصفصاف و حشائش الحلفا .

يتضح مما تقدم ان ناحية المدحتية تمتاز بفقره بالنبات الطبيعي ومقدرا ما يضيفه من مادة عضوية قليلة مما يجعلها عرضة للتعرية والتذرية .

المبحث الثاني : العوامل البشرية المؤثرة على الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية

تشمل العوامل البشرية ما يقوم به المزارعون من اعمال تؤثر في خصائص التربة الفيزيائية منها:

1.السياسة الزراعية:

يقصد بالسياسة الزراعية مجموعة الاجراءات والتشريعات والقوانين التي تتخذها الدولة تجاه القطاع الزراعي [9] ، اجراءات وسياسات فرعية ، وسوف يتم تناول ما يؤثر في خصائص التربة الفيزيائية تأثيراً مباشراً ويؤدي الى تباين قيمها والتي تمثل الاسمدة والمبيدات الزراعية .

يقصد بالتسميد إضافة المواد التي توفر العناصر الغذائية في التربة لتكون كافية وموجودة بصيغ وتراكيب يمكن لجذور النبات امتصاصها والاستفادة منها[10]، و يستخدم في ناحية المدحتية نوعان من الاسمدة هي الأسمدة الكيمياوية والأسمدة العضوية .

تستخدم الاسمدة الكيمياوية من اجل تعويض النقص الموجود في التربة من العناصر الغذائية المهمة للنبات،واهم هذه الاسمدة المستخدمة هما (سماد اليوريا والسماد المركب).و تبين من خلال الدراسة الميدانية ضمن منطقة الدراسة ان المزارعين يقومون بعملية نثر الأسمدة الكيمياوية للنباتات بطريقة اليد ، مما يؤدي إلى انعدام التوازن في توزيع الأسمدة داخل الحقل و مما يؤدي إلى زيارة الملوحة مع نسبة الأملاح الموجودة ضمن الأسمدة الكيمياوية .

تراوح معدل كمية الاسمدة المستخدمة في ناحية المدحتية للموسم الزراعي 2022من سماد اليوريا لمحصول الرز بين (40 – 50) كيلوغراما للدونم الواحد ، اما معدل كمية السماد المركب بلغت 130 كيلوغراما للدونم الواحد.

أما محصول الحنطة فيستخدم له السماد المركب وتراوح معدل الكمية المستخدمة بين (30 – 45) كغم/ دونم.

أما الاسمدة العضوية فتتمثل بالأسمدة الحيوانية وهي مهمة جدا آذ تعمل على تحسين الخواص الفيزيائية للتربة فتزيد من تماسك الترب الخفيفة وتعمل على تفكيك الترب الثقيلة كما وتجعل التربة أكثر قدرة على الاحتفاظ بالماء والشائع في منطقة الدراسة ان استخدام الاسمدة العضوية قليل جدا .

أن تأثير الاسمدة الكيميائية وأستخدامها بطرق غير علمية له أثر بالغ على خصائص التربة أما الأسمدة العضوية فان استخدامها كان محدود في ناحية المدحتية.

أما المبيدات الزراعية فتعرف بانها مواد كيميائية تستعمل لمكافحة الافات الزراعية من أدغال وأمراض تتعرض لها المحاصيل الزراعية الا إن الاستخدام الكثيف لهذه المبيدات يؤدي إلى تركز جزء كبير منها في التربة مما يؤثر في خصائصها الفيزيائية .

وتتلوث التربة بها بطريقة غير مباشرة اثناء رش المحاصيل الزراعية بالمبيدات او عن طريق غسل الندى لاوراق النباتات او عن طريق وصول بقايا محاصيل ملوثة الى التربة الزراعية.

المبحث الثالث :الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية

أولاً : نسجة التربة Soil Texture :

يقصد بها التوزيع ألحجمي للدقائق المعدنية في التربة (الطين والغرين والرمل) والعلاقة النسبية بينها ، وقد حددت أحجام المفصولات حسب النظام العالمي ، إذ تصنف الدقائق المعدنية التي يتراوح قطرها بين (2ملم -0,02ملم) رمل ، أما التي يتراوح قطرها بين (0,02ملم -0,002ملم) فتعد غرين ، و جزيئات الطين هي التي يكون قطرها اقل من (0,002ملم) و تعد الجزيئات التي يزيد قطرها عن (2ملم) من الأحجار والحصى (11) .

ولغرض دراسة التباين المكاني في توزيع قيم الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية بشكل اكثر توضيحاً ، تم تقسيمها الى ما يأتي :

أولا:ـ قيم مفصولات (غم.كغم$^{-1}$) لتربة ناحية المدحتية

يظهر من معطيات جدول (2) وخريطة (6,7,5) تباينً مكاني بين تربة كتوف وأحواض الانهار وتربة الكثبان الرملية في ناحية المدحتية في قيم مفصولات التربة الوزنية لكل من الرمل والغرين والطين وضمن

العمقين 0 – 30 سم و 30 – 60 سم ، اذ تراوحت معدلات العمقين لتربة كتوف الانهار لقيم دقائق الرمل بين 177.5 غم.كغم$^{-1}$ في تربة عينة رقم (1) الى 169 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة رقم (3) ، وتراوحت معدلات

نوع التربة	رقم العينة	الاعماق(سم)	مفصولات التربة (غم.كغم$^{-1}$)			صنف نسجة التربة	الكثافة الظاهرية ميكا.غم.م^{3}	الكثافة الحقيقية ميكا.غم.م^{3}	المسامية %	السعة الحقلية (-/3) بار	نقطة الذبول - 15بار	الماء الجاهز
			رمل sand	غرين Silt	طين Clay							
كتوف الانهار	1	30 – 0	185	475	340	مزيجية طينية غرينية	1.53	2.60	57.85	31.84	16.00	15.84
		60 – 30	170	480	350	مزيجية طينية غرينية	1.56	2.64	58.09	28.70	15.80	12.90
		معدل العمقين	177.5	477.5	345	مزيجية طينية غرينية	1.55	2.62	58.16	30.27	15.90	14.37
كتوف الانهار	2	30 – 0	180	480	340	مزيجية طينية غرينية	1.59	2.62	59.69	32.08	15.26	16.82
		60 – 30	170	470	360	مزيجية طينية غرينية	1.63	2.63	60.98	29.74	16.20	13.54
		معدل العمقين	175	475	350	مزيجية طينية غرينية	1.61	2.63	60.22	30.91	15.73	15.18
كتوف الانهار	3	30 – 0	172	500	328	مزيجية طينية غرينية	1.54	2.63	57.56	31.56	11.79	19.77
		60 – 30	166	474	360	مزيجية طينية غرينية	1.57	2.65	58.25	32.03	11.53	20.50
		معدل العمقين	169	487	344	مزيجية طينية غرينية	1.56	2.64	58.09	31.80	11.66	20.14
أحواض الانهار	4	30 – 0	140	420	440	طينية غرينية	1.48	2.62	55.49	31.40	19.14	12.26
		60 – 30	150	430	420	طينية غرينية	1.51	2.64	56.20	32	18.87	13.13
		معدل العمقين	145	425	430	طينية غرينية	1.50	2.63	56.03	31.7	19.00	12.07
أحواض الانهار	5	30 – 0	134	402	464	طينية غرينية	1.57	2.67	57.80	32.59	18.48	14.11
		60 – 30	138	398	464	طينية غرينية	1.59	2.62	59.69	32.24	18.15	14.09
		معدل العمقين	136	400	464	طينية غرينية	1.58	2.65	58.62	32.42	18.32	14.1
أحواض الانهار	6	30 – 0	135	410	455	طينية غرينية	1.49	2.63	55.65	29.96	21.64	8.26
		60 – 30	140	415	445	طينية غرينية	1.52	2.65	56.36	32.50	22.40	10.1
		معدل العمقين	137.5	412.5	450	طينية غرينية	1.51	2.64	56.20	31.23	22.02	9.21
كثبان رملية	7	30 – 0	855	126	19	رملية مزيجية	1.69	2.61	63.75	14.60	11.23	3.37
		60 – 30	851	132	19	رملية مزيجية	1.73	2.65	64.28	13.40	12.65	0.75
		معدل العمقين	853	129	19	رملية مزيجية	1.71	2.63	64.01	14.00	11.94	2.06

كثبان رملية	8	0 – 30	860	116	21	رملية مزيجية	1.65	2.64	61.5	13.55	13.10	0.45
		30 – 60	840	140	20	رملية مزيجية	1.76	2.68	64.67	13.64	12.75	0.89
		معدل العمقين	850	128	19	رملية مزيجية	1.71	2.66	63.29	13.09	12.93	0.16
كثبان رملية	9	0 – 30	843	136	21	رملية مزيجية	1.64	2.60	62.07	14.70	12.82	1.88
		30 – 60	837	140	23	رملية مزيجية	1.70	2.63	63.64	15.43	12.75	2.68
		معدل العمقين	840	138	22	رملية مزيجية	1.67	2.62	62.74	15.07	12.79	2.28

العمقين لدقائق الغرين بين 478 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (3) و 475 غم.كغم$^{-1}$ لتربة .عينة (2)، ، وتراوحت قيم الطين بين 350 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (2) الى 344 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (3).

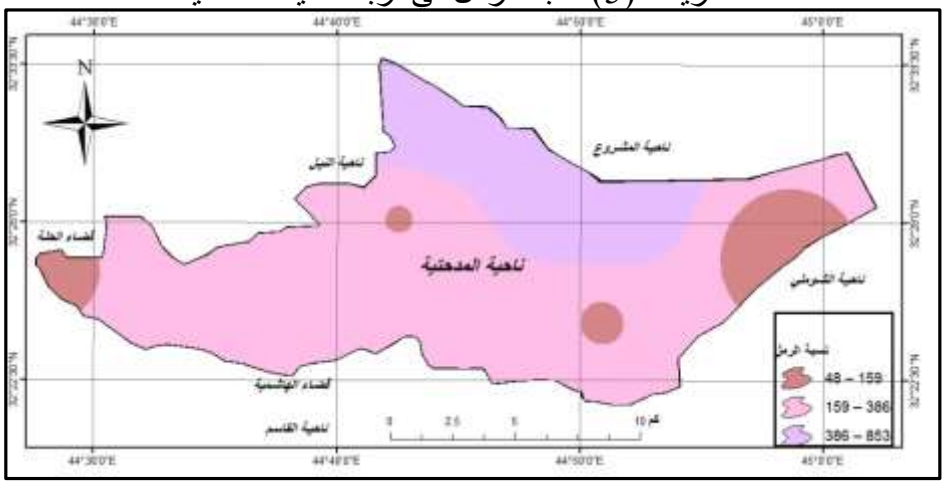
في حين تراوحت معدلات العمقين لتربة أحواض الانهار لقيم دقائق الرمل بين 145غم.كغم$^{-1}$ في تربة عينة رقم (4) الى 136 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة رقم (5) ، وتراوحت معدلات العمقين لدقائق الغرين بين 425 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (4) و 400 غم.كغم$^{-1}$ لتربة .عينة (5)، ، وتراوحت قيم الطين بين 464 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (5) الى 430غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (4).

في حين تراوحت معدلات العمقين لتربة الكبان الرملية لقيم دقائق الرمل بين 853 غم.كغم$^{-1}$ في تربة عينة رقم (7) الى 840 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة رقم (9) ، وتراوحت معدلات العمقين لدقائق الغرين بين 128 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (8) و 138 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (9)، وتراوحت قيم الطين بين 22 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (9) الى 19 غم.كغم$^{-1}$ لتربة عينة (7و8).

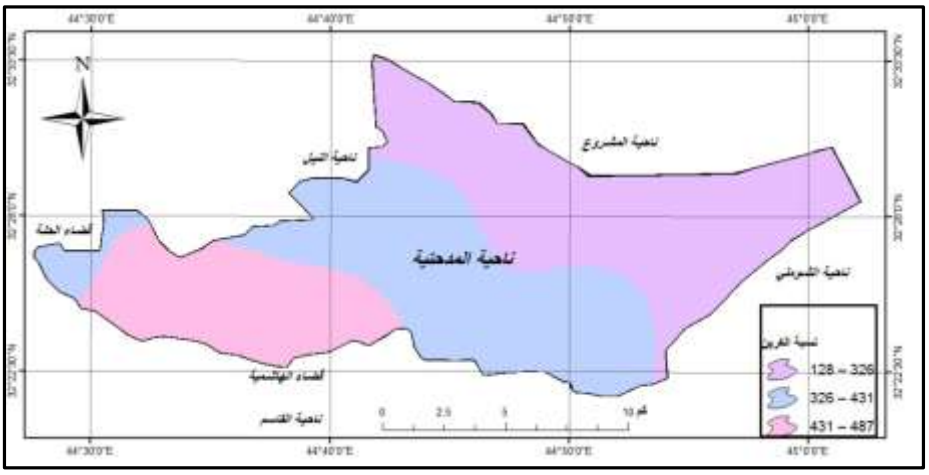
ومن خلال تطبيق نتائج التحليلات المختبرية لنماذج التربة على مثلث نسجة التربة تبين أن صنف نسجة تربة كتوف الانهار لناحية المدحتية هي مزيجية طينية غرينية. في حين صنف نسجتها لتربة أحواض الانهار هي طينية غرينية. في حين تمثل صنفها في تربة الكثبان الرملية . رملية مزيجية.

جدول (2)الخصائص الفيزيائية لناحية المدحتية وللعمقين 0 – 30 و 30 – 60 سم [12]

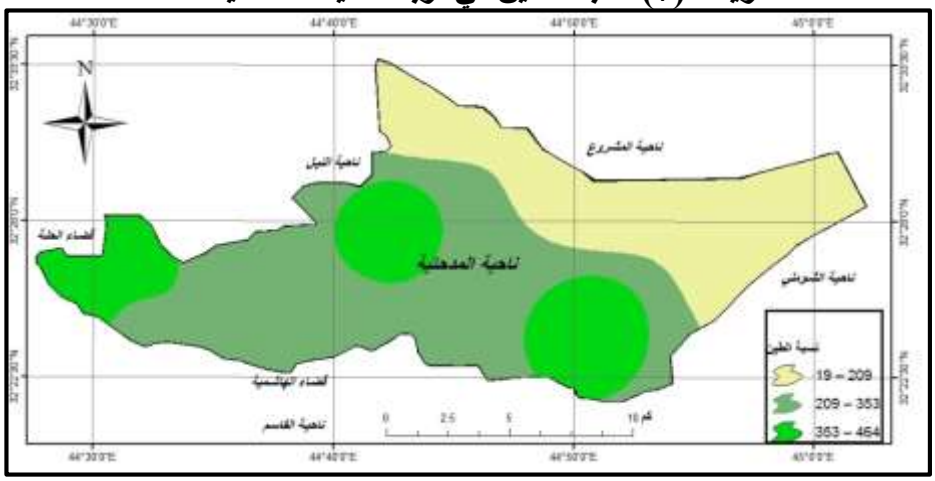
خريطة (5) نسبة الرمل في تربة ناحية المدحتية[13]



خريطة (6) نسبة الغرين في تربة ناحية المدحتية [14]



خريطة (7) نسبة الطين في تربة ناحية المدحتية [15]

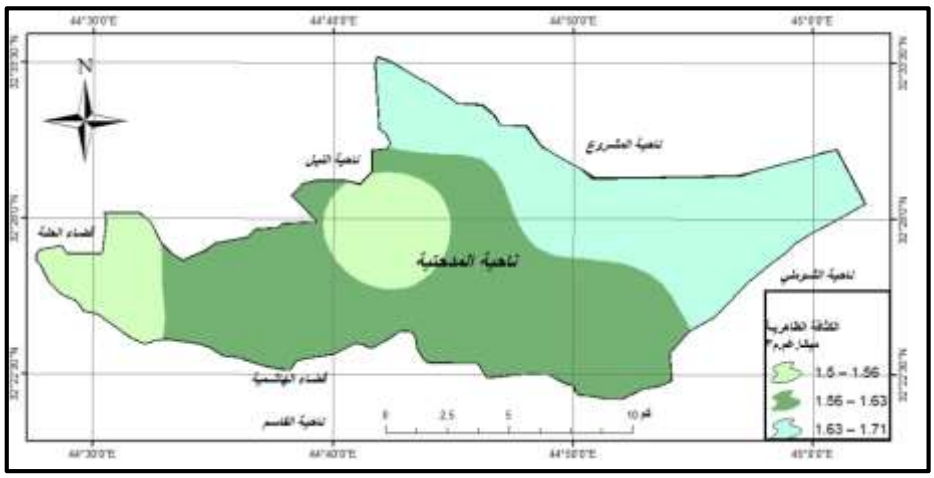


ثانياً : الكثافة الظاهرية للتربة Bulk Density of the soil :

وهي النسبة بين كتلة الأجزاء الصلبة الى الحجم الكلي للتربة المتضمنة الدقائق والمسامات ويطلق عليها الكثافة الظاهرية الجافة [16] ، وان تغير الكثافة الظاهرية في التربة يؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للتربة . [17] .

وقد اظهرت نتائج التحليل المختبري لعينات تربة كتوف واحواض الأنهار وتربة الكثبان الرملية في ناحية المدحتية جدول (2) وخريطة (8) أن معدلات العمقين لقيم الكثافة الظاهرية ميكا غم .م^3 تراوحت بين 1.71ميكا غم .م^3 في تربة الكثبان الرملية في عينة رقم (7 و8) الى (1.50) ميكا غم .م^3 لتربة أحواض الانهار عينة رقم (4) .

خريطة (8) الكثافة الظاهرية في تربة ناحية المدحتية[18]

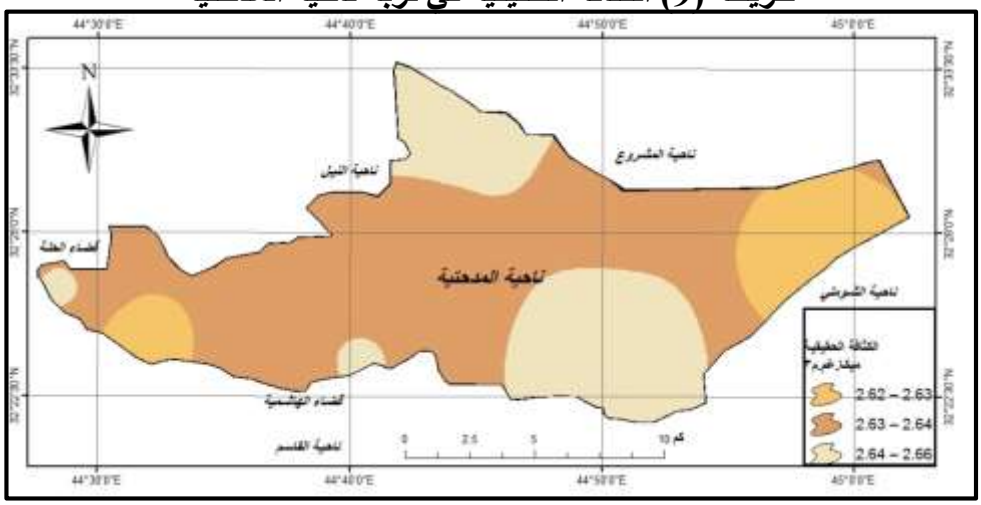


ثالثاً : الكثافة الحقيقية للتربة :

وهـي كتلـة وحدة الحجـوم لـدقائق التربـة الصلبـة [19]. وتقـاس بوحـدات (ميكـا.غم.م^3) أي انهـا لا تاخـذ اعتبار الفراغات المسامية الموجودة بين دقائق التربة [20] ، وتتراوح قيمها بين (2.6 – 2.7 ميكا غم .م^3) .

وقد اظهرت نتائج التحليل المختبري جدول (2) لعينات تربة كتوف واحواض الأنهار وتربة الكثبان الرملية في ناحية المدحتية أن معدلات العمقين لقيم الكثافة االحقيقية ميكا غم .م^3 تراوحت بين 2.66ميكا غم .م^3 في تربة الكثبان الرملية في عينة رقم (8) الى (2.62) ميكا غم .م^3 لتربة كتوف الانهار وتربة الكثبان الرملية عينة رقم (1 و 9) خريطة (9) .

خريطة (9) الكثافة الحقيقية في تربة ناحية المدحتية[21]



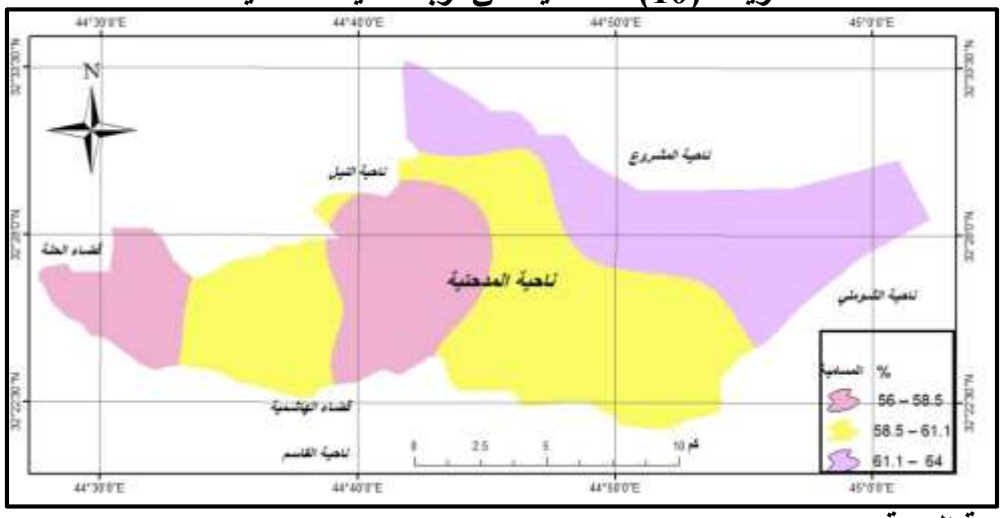
رابعاً : مسامية التربة : Soil Porosity

وتعرف على انها النسبة المئوية بين حجم الفراغات الموجودة في التربة والحجم الكلي لها وتعد المسامات مؤشراً لاحتفاظ التربة بالماء وكذلك تحدد تهوية التربة ومدى تصريفها للماء [22].

وفي ضوء الحصول على نتائج التحليل الفيزيائي لقيم الكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية تم استخراج قيم مسامية التربة في تربة ناحية المدحتية أذ يوضح جدول (2) وخريطة (10)

أن معدلات العمقين لمسامية التربة % تراوحت بين 64.01 % في تربة الكثبان الرملية في عينة رقم (7) الى (56.03) % لتربة أحواض الانهار عينة رقم (4) .

خريطة (10) المسامية في تربة ناحية المدحتية[23]



خامساً : رطوبة التربة Soil moisture :

يعبر عنها بالمحتوى الرطوبي للتربة ويمثل الكمية المتباينة من الماء الممسوك في وحدة كتلة او حجم معين من التربة ويلعب دورا مهما في التأثير على العديد من الخواص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية للتربة [24]، وتتضمن رطوبة التربة ما يأتي :

أ – السعة الحقلية Field Capacity :

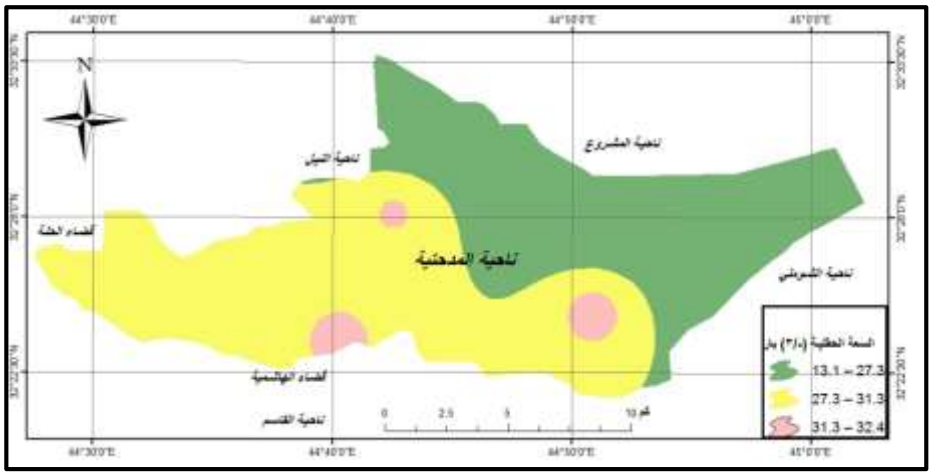
هي النسبة المئوية للرطوبة التي تحتفظ بها التربة بعد صرف المياه الحرة الزائدة ، وتقل حركة هذا الماء للاسفل الى مدى محسوس وهذا عادة يحدث بعد يومين من الري او سقوط الامطار [25] .

تبين من خلال نتائج التحليلات المختبرية جدول (2) وخريطة (11) أن معدلات العمقين لقيم السعة الحقلية (-3 /بار) تراوحت بين (32.42) -3/ بار في تربة أحواض الانهار عينة رقم (5) وتعد حسب معيار جدول (3) متوسطة الرطوبة الى (13.09) لتربة الكثبان الرملية عينة رقم (8) وتعد حسب المعيار في أعلاه قليلة الرطوبة .

جدول (3)تقييم الماء المخزون في التربة عند السعة الحقلية (-3/1) بار[26]

رطوبة التربة عند السعة الحقلية تحت شد رطوبي (-3/1) بار	التقييم
اقل من 12	قليل جداً
24 – 12	قليل
36 – 24	متوسط
48 – 36	عالي
اكثر من 48	عالي جداً

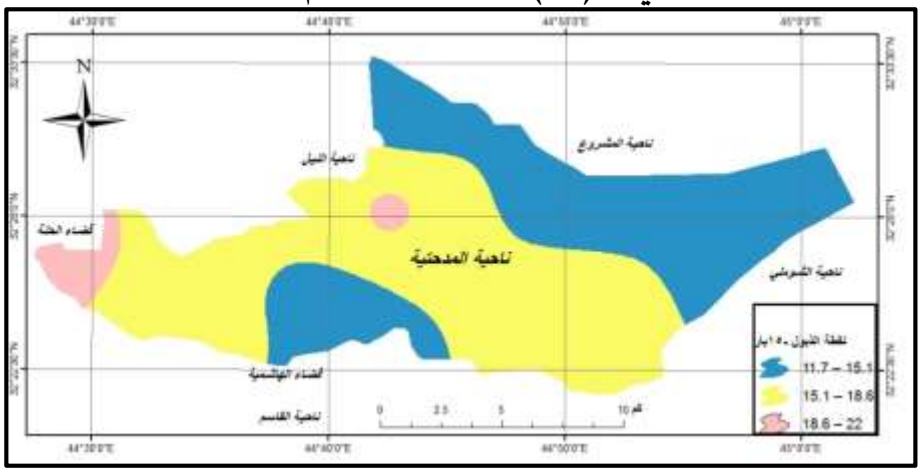
خريطة(11) السعة الحقلية في تربة ناحية المدحتية[27]



ب – نقطة الذبول الدائم Permanent wilting poin :

تعرف نقطة الذبول الدائم بانها النسبة المئوية للماء الموجود في التربة عند شد رطوبي مقداره -15 بار [28] . والتي تذبل عندها النباتات ذبولاً دائماً وقد تسمى هذه النقطة بمعامل الذبول(*) Witing Coeffic [29] .

خريطة (12) نقطة الذبول الدائم[30]



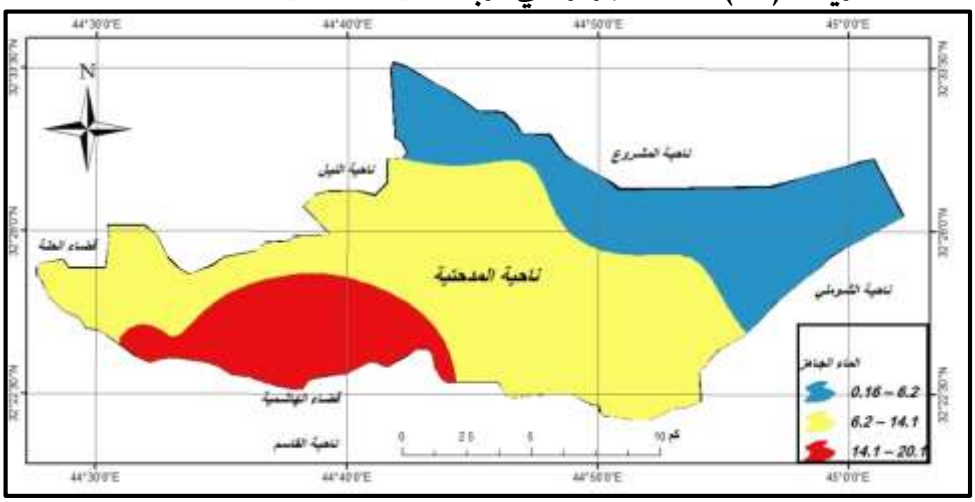
وقد اظهرت نتائج التحليل المختبري لعينات التربة في ناحية المدحتية جدول (2) قيماً مختلفة لنقطة الذبول بين ترب كتوف وأحواض الانهار وتربة الكثبان الرملية خريطة (**12**) ، أذ تبين من خلال تحليل نتائج جدول (2) أن معدلات العمقين لقيم نقطة الذبول-15 بار تراوحت بين (11.66) في تربة كتوف الانهار عينة رقم (3) الى (22.02) لتربة أحواض الانهار عينة رقم (6) .

ج- المــاء الجاهز :Available Water

يعرف بانه مقدار ما تحتفظ به التربة من ماء بين السعة الحقلية ونقطة الذبول وتعتمد كمية الماء الجاهز على كل من المساحة السطحية الكلية لدقائق التربة ومجموع المسامات البينية وتوزيع احجامها . [31]

يوضح جدول (2) وخريطة (13) أن معدلات العمقين لقيم الماء الجاهز % تراوحت بين (20.14) % في تربة كتوف الانهار عينة رقم (3) وتعد هذه النسبة حسب معيار جدول (4) عالية جدا الى (16.0) % لتربة الكثبان الرملية عينة رقم (8) وتعد نسبتها قليلة جدا .

خريطة (12) الماء الجهاز في تربة ناحية المدحتية [32]



جدول (4)تقييم الماء المخزون في التربة عند قيمة الماء الجاهز للنبات (%)[33]

الماء الجاهز للنبات %	التقييم
اقل من 5	قليل جداً
10 – 5	قليل
15 – 10	متوسط
20 – 15	عالي
اكثر من 20	عالي جداً

سادسا : معدل الغيض والايصالية المائية للتربة :

يعرف معدل غيض الماء على انه معدل سرعة دخول الماء خلال جسم التربة ،وتؤثر فيه عوامل عديدة منها محتوى التربة من المادة العضوية ونسجة التربة والملوحة والمسامية ومحتوى التربة من الرطوبة ، وقد بلغ معدل غيض الماء في تربة كتوف انهار ناحية المدحتية 1.45 سم. ساعة ،فيما وصل معدله في تربة احواض انهار ناحية المدحتية 0.38 سم. ساعة ، وبلغ في تربة االكثبان الرملية 2.95 سم. ساعة جدول(2) . ويعد معدل غيض الماء في تربة كتوف انهار وأحواض ناحية المدحتية معتدل البطيء ، لتربة الكثبان الرملية وفقا لجدول (6).

اما التوصيل المائي المشبع للتربة فهو سرعة حركة المياه بالاتجاهات المختلفة للتربة وغير المحدد بالاتجاه السفلي فقط كما هو الحال بالنسبة لغيض الماء . وهو ذو اهمية بالغة في عمليات الصرف .

بلغ معدل التوصيل المائي المشبع لتربة كتوف انهار ناحية المدحتية 0.69 م.يوم ، في حين بلغ 0.17 م.يوم لتربة احواض انهار ناحية المدحتية ، اما في تربة الكثبان الرملية فقد بلغ معدل التوصيل المائي المشبع 1.15 م.يوم جدول (5) . ولهذا تعد قيم تربة كتوف الانهار الكثبان الرملية معتدل البطيء ، ومعتدل السرعة لتربة احواض الانهار وفقا لمعيار جدول (6).

مما تقدم يتضح زيادة معدل المسامات كبيرة الحجم في تربة كتوف الانهار والكثبان الرملية في ترب المدحتية بسبب خشونه نسجتها مقارنة بسيادة المسامات الصغيرة في ترب احواض الانهار حيث تبين ان توزيع الجسم المسامي للتربة هو الاكثر تأثيرا على توصيلها المائي من المجموع الكلي .

جدول (5)معدلات غيض الماء والتوصيل المائي المشبع لمواقع تربة ناحية المدحتية [34]

الخاصية	تربة كتوف الانهار	تربة احواض الانهار	تربة الكثبان الرملية
معدل غيض الماء(سم . ساعة)	1.45	0.38	2,95
التوصيل المائي المشبع(م.يوم)	0.69	0.17	1,15

جدول (6)تقييم الترب على اساس معدل غيض الماء ومقدار نفاذيتها[35]

الرمز	الوصف Designation	معدل غيض الماء سم / ساعة Infiltration	النفاذية م /يوم Permeability m / day
1	بطيء جداًvery slow	اقل من 0.1	اقل من 0.03
2	بطيء Slow	0.5 – 0.1	0.12 – 0.03
3	معتدل البطيء Moderately slow	2.6 – 0.5	0.48 – 0.12

4	معتدل Moderately	6.3 – 2.6	-
5	معتدل السرعة Moderately rapid	12.7 – 6.3	3.00 – 0.48
6	سريع rapid	24.5 – 12.7	6.00 – 3.00
7	سريع جداً very rapid	اكثر من 24.5	اكثر من 6.00

من دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية ظهر تباينا مكانيا لتلك الخصائص بين تربة كتوف الانهار وتربة احواض الانهار وتربة الكثبان الرملية ، فضلا عن وجود اختلافات مكانية في خصائص التربة بين العمقين ، وبذلك تتأكد فرضية الدراسة التي تقول بوجود تباينا في الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية .

الاستنتاجات والتوصيات

اولا: الاستنتاجات

1. كان للانحدار البطيء لسطح الارض في ناحية المدحتية اثر في رداءة تصريف المياه بشكل عام مع وجود تباينات مكانية تتبع انحدار السطح التدريجي مما اثر على الخصائص الفيزيائية فيها .
2. ظهر للظروف المناخية في ناحية المدحتية والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة وبالتالي ارتفاع قيم التبخر وكذلك قلة التساقط والرطوبة والرياح الجافة ، اثر كبير في خصائص تربة ناحية المدحتية الفيزيائية .
3. يعمد المزارعون في ناحية المدحتية الى ري التربة قبل حراثتها حيث تحرث الارض لمرة واحدة في معظم مساحة الناحية وهي في بداية الموسم الصيفي بعد حصاد محاصيل الحنطة والشعير ، وقد ظهر ان حراثة التربة قبل جفافها قد ادى الى زيادة درجات رص التربة في كثير من المناطق مما اثر سلباً على خصائصها الفيزيائية.
4. تبين من خلال الدراسة عدم استخدام الفلاحين للأسمدة العضوية واقتصارهم على الاسمدة الكيميائية ، وان الاستخدام المفرط لهذه الأسمدة قد انعكس سلباً على خصائص التربة ومن ثم اضعف قدرتها الانتاجية .
5. اتصفت السياسة الزراعية بأدائها الضعيف وعدم دقة الخطط الزراعية وتباينها فضلا عن نقص كوارد الإرشاد الزراعي وضعف دور الجمعيات الفلاحية وقلة التسليف والمبيدات الزراعية .
6. اتضح من دراسة الخصائص الفيزيائية لتربة ناحية المدحتية التي كان للعوامل الطبيعية والبشرية الاثر الفاعل في تباين توزيعها الجغرافي وكما يلي:

اظهرت نتائج التحليل الفيزيائي لنماذج من تربة ناحية المدحتية تباين نسجة التربة بين تربة كتوف واحواض الانهار بين مزيجية طينية غرينية الى نسجة طينية غرينية ، فيما كانت نسجة تربة المنخفضات

طينية ورملية مزيجية لتربة الكثبان الرملية ، مما اعطى نسجة تربة الكتوف صفة التهوية الجيدة وسهولة حركة المياه فيها مما يمنع تغدقها ،.

أما تربة المنخفضات ذات النسجة الطينية فقد اتصفت بقدرتها على الاحتفاظ بالماء لذا تكون حركة الماء فيها قليلة ويظهر عليها التشقق عند الجفاف فضلاً عن صعوبة حراثتها وارتفاع نسبة الاملاح فيها لسوء صرفها بسبب نسجتها الطينية ان هذا الاختلاف في نسجة التربة له اثر كبير في خصائص التربة الاخرى فتختلف نسبة المسامية تبعاً لاختلاف النسجة فكانت تربة كتوف الانهار ذات نسبة مسامية مرتفعة مقارنة بتربة احواض الانهار والمنخفضات وبين الخصائص الاخرى التي لها علاقة واضحة بنسجة التربة ومساميتها والكثافة الظاهرية والكثافة الحقيقية ورطوبة التربة عند السعة الحقلية ونقطة الذبول.

7. ظهر من خلال معدلات الكثافة الظاهرية لتربة ناحية المدحتية انها ملائمة للانتاج الزراعي ، وكذلك بالنسبة للكثافة الحقيقية التي يتطابق معدلها مع معدل الكثافة الحقيقية للترب الزراعية الذي لا يتجاوز 2.75 ميكا.غم.م^3 .
8. تبين ان رطوبة تربة ناحية المدحتية عند السعة الحقلية ونقطة الذبول متوسطة الرطوبة لتربة كتوف و احواض الانهار وتربة المنخفضات اعلى من قيمها لتربة الكثبان الرملية ، ويعزى ذلك الى طبيعة نسجة تربتها اذ تكون اكثر نعومة من تربة الكثبان الرملية وبذلك تكون ذات سعة لحفظ الماء اعلى من تربة الكثبان الرملية.
9. تبين ان نسبة الماء الجاهز في تربة ناحية المدحتية ملائمة للانتاج الزراعي .

11ـ بلغ معدل غيض الماء في تربة كتوف انهار ناحية المدحتية 1.45 سم.ساعة ،فيما وصل معدله في تربة احواض انهار ناحية المدحتية 0.38 سم.ساعة ويعد معتدل البطئ في كليهما، في حين بلغ في تربة االكثبان الرملية 2.95 سم.ساعة. ويعد معدل غيض الماء في تربة كتوف انهار وأحواض ناحية المدحتية معتدل البطيء ، لتربة الكثبان الرملية .

12ـــ بلغ معدل التوصيل المائي المشبع لتربة كتوف انهار ناحية المدحتية 0.69 م.يوم ، في حين بلغ 0.17 م.يوم لتربة احواض انهار ناحية المدحتية ، اما في تربة الكثبان الرملية فقد بلغ معدل التوصيل المائي المشبع 1.15 م،ولهذا تعد قيم تربة كتوف الانهارالكثبان الرملية معتدل البطيء ، ومعتدل السرعة لتربة احواض الانهار .

ثانيا : التوصيات

1- ينبغي استثمار المياه المتوفرة استثماراً أمثل عن طريق توعية المزارعين باهمية استخدام المياه وفق حاجة النبات وتجنب الهدر وتشجيع المزارعين على اتباع طرائق الري الحديثة مثل الري بالرش والتنقيط ولاسيما للمحاصيل الزراعية ذات المتطلبات المائية القليلة .

2- العمل على تبطين جداول الري لتقليل الضائعات المائية والاكثار من انشاء النواظم عليها لتقنين كميات المياه المنسابة فيها وعدم هدرها.

3- ينبغي صيانة شبكة المبازل الموجودة في ناحية المدحتية بصورة دورية ومتابعة ذلك من قبل الجهات المسؤولة اذ غالباً ما تكون عمليات الصيانة شكلية . ومن ثم لا تؤدي المبازل عملها المفترض .

4- العمل على توفير المستلزمات الزراعية من بذور واسمدة ومبيدات وغيرها من قبل الدولة وباسعار مناسبة ويفضل ان تكون مدعومة وفي الوقت نفسه استلام المنتجات الزراعية من المزارعين باسعار تغطي تكاليف الزراعة وتوفر هامشا من الربح للمزارع ، لدفع مسيرة التنمية الزراعية الى الامام.

5- العمل على تفعيل دور الارشاد الزراعي لتوعية المزارعين وتعريفهم بالآثار السلبية للمارسات الخاطئة في الزراعة والتي تؤدي الى الاضرار بخصائص التربة ، وتعريفهم بالطرق العلمية للزراعة في الحراثة واستخدام الاسمدة والمبيدات والكميات المستخدمة للري ووقت الارواء وطرقه . وان تكون هناك وحدة للارشاد الزراعي في كل شعبة زراعية في الوحدات الادارية في قضاء الشامية وان تكون في تماس مباشر مع المزارعين .

6- تشجيع المزارعين على استخدام الاسمدة العضوية واتباع نظام الدورة الزراعية او التبوير لما لها من اهمية في المحافظة على خصائص التربة .

قائمة المصادر والمراجع

[1] -مديرية المساحة العامة ، خارطة العراق الادارية مقياس 1:1000000، لعام 2003.
[2] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4
[3] - جعفر حمزة الجوذري ،" اجراء المسوحات الجيولوجية والاثرية لجزء من قضاء الهاشمية "، مجلة القادسية ، المجلد (11) ، العدد (3) ، ص 83 – 98 ، 2008 .
[4]- مديرية المساحة العامة ، خارطة المدحتية الطوبوغرافية ، مقياس 1:100000، لعام 1990.
[5] - مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ، دائرة الموارد المائية في ناحية المدحتية ، بيانات غير منشورة لعام 2009 .
[6] -علي احمد غانم ، الجغرافية المناخية ، ط1، دار المسيرة للطباعة ، عمان ، 2003 ، ص268.
[7] -مديرية الموارد المائية في ناحية المدحتية ، خارطة المدحتية الادارية مقياس 1:25000، لعام 2008.
[8] - وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.
[9] - منى رحمة ، السياسات في البلدان العربية ، مطبعة مركز الدراسات العربية ، بيروت 2000، ص11.
[10] - طة الشيخ حسن ، خصوبة التربة وتغذية اجار الفاكهة ،ط1، دار علاء الدين للنشر والتوزيع ،دمشق ، 2003،ص65
[11] - محمد خضر عباس ، نشوء ومورفولوجيا التربة ..... ، ص30-32 0
[12] - من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج تحليلات التربة وشكل رقم (1).
[13] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[14] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[15] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.14.0.
[16] - هشام محمود حسن ، فيزياء التربة ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، 1990 ، ص16 – 17 .
[17] - سعد الله نجم عبد الله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، .....، ص61 .

[18] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[19] - عبد الله نجم العاني ، مبادئ علم التربة ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، 1980 ، ص73 .
[20] - هشام محمود حسن ، فيزياء التربة ، مصدر سابق ، ص18 .
[21] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[22] - عبد الفتاح العاني ، اساسيات علم التربة ، دار التقني ، مطبعة مؤسسة المعهد الفنية ، زعفرانية ، بغداد ، ص218 .
[23] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[24] - دانيال هليل ، اساسيات فيزياء التربة ، ترجمة مهدي ابراهيم عودة ، مطبعة دار الحكمة ، جامعة البصرة ، البصرة ، 1990 ، ص199 .
[25] - فتحي ابراهيم مسعود ، اساسيات الري الزراعي ، دار المطبوعات الجديدة ، الاسكندرية ، 1976 ، ص29 .
[26] - ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، الطبعة الثانية ، جامعة الموصل ، الموصل ، 1999 ، ص105 .
[27] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[28] - رياض عبد اللطيف احمد ، فسلجة الحاصلات الزراعية ونموها تحت الظروف الجافة (الشد الرطوبي) ، جامعة الموصل ، الموصل ، 1987 ، ص52 .
[29] - عبد الفتاح العاني ، اساسيات علم التربة ، مصدر سابق ، ص277 .
[30] - من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[31] - نجم عبد الله رحيم العبد الله ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة محافظة ذي قار وتأثيراتها في الانتاج الزراعي ، مصدر سابق ، ص174 .
[32] - من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1) وباستخدام برنامج 0Arc.Gis.10.4.
[33] - ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، الطبعة الثانية ، جامعة الموصل ، 1999 ، ص105 .
[34] - الدراسة الميدانية ، القياسات الحقلية للباحثين(باستخدام جهاز المغياض ذو الحلقة المزدوجة) في مواقع التربة المدروسة لعام 2010
[35] - نصر عبد السجاد عبد الحسن ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الآداب ، جامعة البصرة ،2005 ،ص116 .