العنوان

تقييم الملاءمة المكانية بين خصائص التربة الكيميائية وزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط باستخدام (GIS)

أ . د صلاح ياركَة ملك الخميسي
salah.melek@qu.edu.iq
جامعة القادسية /كلية الآداب / قسم الجغرافية

الطالب م . م محمد خضير كلف
mohammed.kilef1980@gmail.com
مديرية تربية القادسية

المستخلص :- يناقش البحث زراعة محصول الرز والذي يعد واحد من اهم المحاصيل الزراعية لصلته المباشرة بالاستهلاك البشري سواء مباشرةً كوجبة غذاء رئيسة او بعد دخوله في العديد من الصناعات الغذائية ، وهذه الاهمية جعلت من الباحثين والمختصين بجانب الانتاج النباتي ان يجد وسائل وطرق حديثة تحدد افضل الاراضي من حيث ملاءمتها لزراعته والتي تكون انتاجيتها عالية ومن هذه الوسائل برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) الذي يعد من البرامج الحديثة التي تعطي نتائج دقيقة ، فتقييم الملاءمة المكانية بين خصائص التربة الكيميائية وزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط من اهم الدراسات التي تستخدم نظم المعلومات الجغرافية في تحديد وتصنيف الاراضي تبعاً لخصائص تربتها الكيميائية ، اذ تم في ضوء ذلك تقييم وتصنيف خصائص التربة من حيث (المادة العضوية والكاربون العضوي ودرجة التفاعل والايصالية الكهربائية وكربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم والسعة التبادلية الكاتيونية) وتمت عملية التقييم والتصنيف في برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) من خلال اعادة تصنيفها بأداة (Reclassify) وفقاً لمتطلبات محصول الرز منها اعتماداً على معايير (SYS) المعتمدة من قبل منظمة الزراعة والاغذية (FAO)والتي وضعت حدوداً مثالية لزراعته تمثلت بخمسة مستويات (N2-N1-S3-S2-S1) ، فضلاً عن عمل نموذج للملاءمة المكانية النهائية بتطبيق (Model Builder) ومن ثم استخدام اداة (Weighted Overly) لإعطاء وزن لكل خاصية من تلك الخواص اعتماداً على اهميتها ومدى تأثيرها في المحصول ومقدارها في التربة ، وبالتالي توصل البحث الى ان هنالك ثلاث مستويات للتربة هي (S3-S2-S1) ، تبرز فيها الفئة الثانية متوسطة الملاءمة (S2) اي ان تربة منطقة الدراسة هي تربة متوسطة الملاءمة لزراعة محصول الرز والتي وصلت نسبتها الى (82.1%) من مساحة منطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية : (تقييم الملاءمة المكانية – محصول الرز – GIS – نموذج الملاءمة المكانية)

Title
Evaluation of spatial fit between soil chemical properties and rice cultivation in Middle Euphrates Governorates Using (GIS)

ph. Salah Yarkah melek Al-Khamisi
salah.melek@qu.edu.iq
Al-Qadisiyah University/College of Arts
Department of Geography

M . M Mohammed Khudair Kilef
mohammed.kilef1980@gmail.com
Al-Qadisiyah Education Directorate

Abstract: The research discusses the cultivation of rice, which is one of the most important agricultural crops for its direct connection to human consumption, whether directly as a main meal or after its entry into many food industries, and this importance made researchers and specialists besides plant production to find modern means and methods that determine the best lands In terms of its suitability for its

cultivation, which has high productivity, one of these means is the Geographic Information Systems (GIS) program, which is one of the modern programs that gives accurate results. In defining and classifying lands according to their soil chemical properties, in light of that, soil properties were evaluated and classified in terms of (organic matter, organic carbon, interaction degree, electrical conductivity, calcium carbonate, calcium sulfate, and cationic exchange capacity). By reclassifying it with the Reclassify tool according to the requirements of the rice crop, based on my criteria (SYS) approved by the Food and Agriculture Organization (FAO), which set ideal limits for its cultivation represented by five levels (N2-N1-S3-S2-S1), in addition to making a model for the final spatial fit by applying (Model Builder) and then using a tool (Overly Weighted) to give a weight for each of those properties depending on its importance and its impact on the crop and its amount in the soil, and therefore the research found that there are three levels of soil are (S3-S2-S1), in which the second category of medium suitability (S2) stands out. The soil of the study area is medium soil suitable for the cultivation of the rice crop, which reached (82.1%) of the area of the study area .

Keywords: (evaluation of spatial fit - rice crop - GIS - spatial fit model)

المقدمة :- يعد تقييم الملاءمة المكانية من الموضوعات المهمة التي تعتمد بالدرجة الاساس على البرامج الحديثة ومنها برنامج نظم المعلومات الجغرافية ، اذ تعطي امكانية كبيرة في معرفة افضل المناطق من حيث ملاءمتها ، فالرز من محاصيل الحبوب الاستراتيجية ذات الاهمية الكبيرة لحياة الانسان وتأتي اهميته من دخوله في العديد من المنتجات الغذائية فضلاً عن استهلاكه المباشر من قبل الانسان اذ يحتوي على نسبة كبيرة من الكربوهيدرات والنشويات المهمة للجسم ، كما ان مخلفاته تستخدم كعلف للحيوانات ، فدراسة خصائص التربة الكيميائية في محافظات الفرات الاوسط تساعد بشكل كبير في تحديد افضل الاراضي من حيث ملاءمتها لزراعة محصول الرز ويعتمد ذلك على معرفة متطلبات المحصول المثالية من هذه الخصائص والتي تعد كمحددات لزراعته في المنطقة فتوافرها ضمن هذه المتطلبات تعطي صورة واضحة عن اهم وافضل المناطق لزراعته ويتم ذلك من خلال اعادة تصنيف هذه الخصائص في ضوء تلك المتطلبات باستخدام اداة (Reclassify) في برنامج (GIS) ومن ثم عمل نموذج للملاءمة المكانية (Model Builder) يستخدم فيه اداة (Weighted Overly) لتحديد وزن كل خاصية من تلك الخصائص وبحسب اهميتها للمحصول معتمدا على معيار (Sys) المعتمد من قبل منظمة الزراعة والاغذية (FAO) .

فتمثلت مشكلة البحث بطرح التساؤلات الاتية :-

1- ما مدى ملاءمة خصائص التربة الكيميائية لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط ؟

2- ما صورة التوزيع الجغرافي لمحصول الرز في محافظات الفرات الاوسط ؟

3- كيف يمكن تحديد افضل المناطق ملاءمة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط ؟

اما فرضية البحث فتتلخص بالاتي :-

1- تتمتع محافظات الفرات الاوسط بتربة ذات خصائص كيميائية جيدة تلاءم زراعة محصول الرز .

2- يتوزع محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط في جزء صغير من السهل الرسوبي .

3- لنظم المعلومات الجغرافية (GIS) امكانية كبيرة في تحديد افضل المناطق لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط .

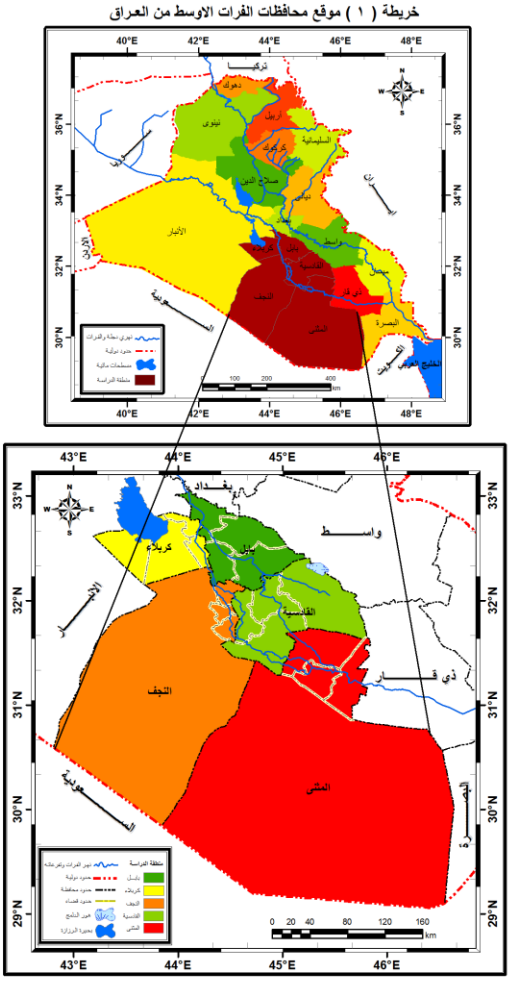
هدف البحث :- يهدف البحث الى الكشف عن خصائص التربة الكيميائية ومدى ملاءمتها لزراعة محصول الرز ويتم ذلك من خلال معرفة متطلباتها من هذه الخصائص ويتم ذلك من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ومن ثم تصنيف وتقييم الملاءمة المكانية لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط .

منهج البحث :- اعتمد البحث المنهج النظامي الذي اعتمد دراسة خصائص التربة الكيميائية ، ودعم ذلك بالمنهج المحصولي الذي يعنى بدراسة المحصول من حيث التعريف به من حيث طبيعته وكمية انتاجه ، كما تم استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) للكشف عن مدى ملاءمة خصائص التربة الكيميائية لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط .

حدود الدراسة :- تشمل حدود الدراسة الحدود الموضوعية والمكانية والزمانية ، تتمثل الحدود الموضوعية بمحصول الرز في محافظات الفرات الاوسط معتمدا على الاهمية الاقتصادية كأساس في عملية الاختيار .

اما الحدود المكانية فتمثلت بمحافظات الفرات الاوسط الخمس (بابل – كربلاء – النجف – القادسية – المثنى) ، تشكل هذه المحافظات الخمس منطقة جغرافية متجاورة ومشتركة بالخصائص الطبيعية ضمن السهل الرسوبي والهضبة الغربية العراقية تتخذ لها امتدادا جغرافيا (شمال غرب جنوب شرق) وهي حلقة الوصل بين المحافظات الغربية والمحافظات الجنوبية ، اذ تحدها من الشمال محافظة بغداد ومن الشمال الغربي محافظة الانبار ومن الغرب الحدود العراقية السعودية ومن الشرق محافظتي واسط وذي قار ومن الجنوب الشرقي محافظة البصرة ، اما فلكياً فتقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ($^{-}$29. 4^{o} - $^{-}$33. 3^{o} شمالاً) وبين خطي طول (43^{o} -46^{o} شرقاً) . خريطة رقم (1) .

خريطة (١) موقع محافظات الفرات الاوسط من العراق



المصدر : الباحث بالاعتماد على : وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة العراق الادارية لعام ٢٠٠٧م ، بمقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ وبرنامج (GIS)

اذ يبلغ مجموع مساحة المحافظات الخمسة (98870 كم^2) بما نسبته (22 %) من مجموع مساحة العراق البالغة (435.052 كم^2)[1] ، وتقسم اداريا الى (20 قضاء و 60 ناحية) ، جدول رقم (1) .

جدول رقم (1)

محافظات الفرات الاوسط مساحتها وعدد وحداتها الادارية لعام 2019م

المحافظة	مركز المحافظة	عدد الاقضية	عدد النواحي	المساحة (كم^2)	% للمساحة
بابل	الحلة	4	16	5119	5.2
كربلاء	كربلاء	3	7	5034	5.1
النجف	النجف	4	10	28824	29.2
القادسية	الديوانية	4	15	8153	8.2
المثنى	السماوة	5	12	51740	52.3
المجموع		20	60	98870	100

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، 2019م ، ص4 .

المفاهيم والمصطلحات :-

1- التقييم (Evaluation) :-

هو اداة للتخطيط الاستراتيجي لاستخدامات الاراضي والذي يتنبأ بأداء الارض من حيث الفوائد المتوقعة والقيود المفروضة على استخدام الاراضي المنتجة ، فضلاً عن البيئة المتوقعة للتدهور الحاصل بسبب هذه الاستخدامات[2].

2- نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information Systems) :-

وردت العديد من التعريفات الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية اهما ما جاء به الجغرافي والذي يعد ان تعريف نظم المعلومات الجغرافية لابد ان يشمل منهج الربط بين المعلومات النوعية او الكمية وبين مواقعها الحقيقية على سطح الارض[3].

3- الملاءمة المكانية (Suitability of the spatial):-

هي دالة لمتطلبات المحاصيل وخصائص الارض وهي مقياس لكيفية معرفة صفات وحدة الارض ومتطلبات شكل معين من استخدامات الاراضي[4] .

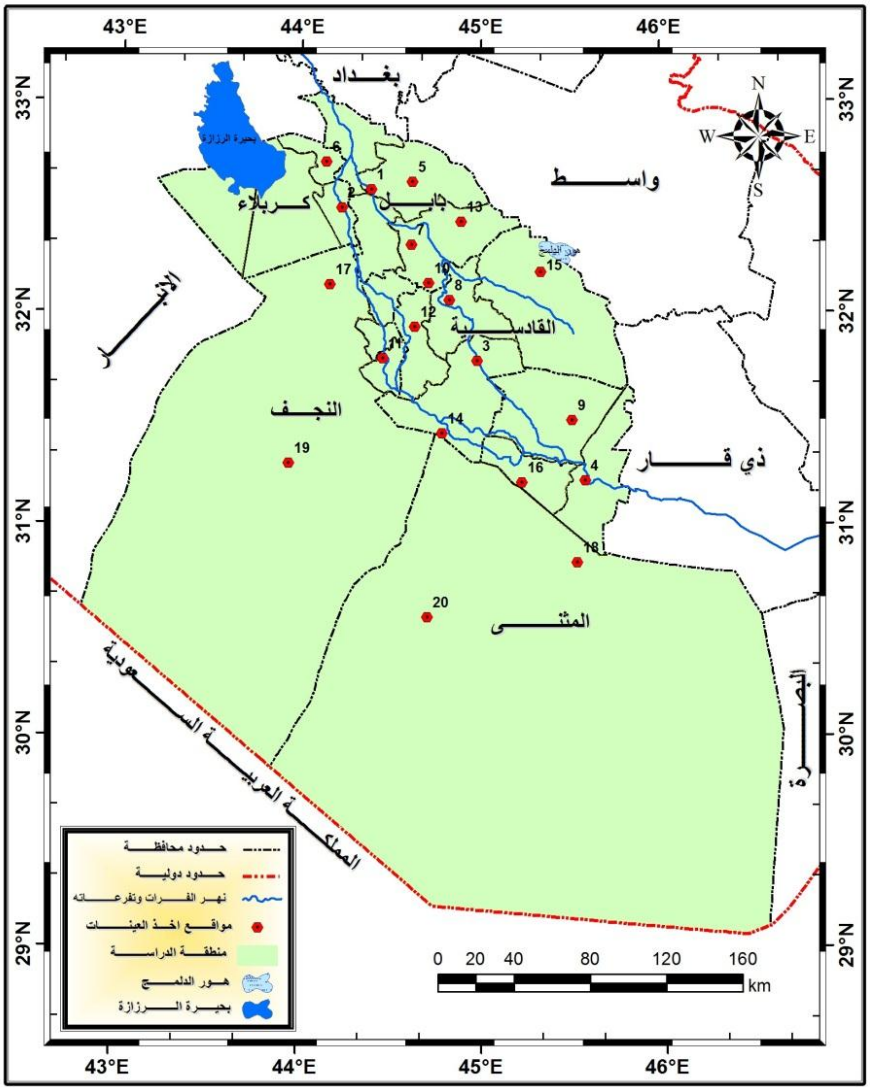
[1]) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، 2019م ، ص10.

المحور الاول

الخصائص الكيميائية لتربة محافظات الفرات الاوسط

تعطي دراسة الخصائص الكيميائية للتربة امكانية معرفة العناصر الغذائية والمعدنية التي يستفاد منها النبات بعملية التغذية من ما تساعدها على النمو والانبات ، فضلاً عن انها تحدد صلاحية التربة للإنتاج الزراعي فأن اي زيادة او نقص في هذا العنصر تؤدي الى التأثير سلباً على التربة وبالتالي تأثيرها على المحاصيل الزراعية ، اذ تم اخذ عينات للتربة بحسب نوعيتها لدراسة خصائصها الكيميائية التي تتمثل بـ (المادة العضوية (OM) والكاربون العضوي (OC) ودرجة تفاعل التربة (PH) والايصالية الكهربائية (EC) وكربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) وكبريتات الكالسيوم (الجبس) ($CaSo_4$) والسعة التبادلية الكاتيونية (ECe)) ويمكن التطرق ودراسة هذه الخصائص على النحو الآتي :- خريطة (2) جدول (2)

خريطة (2)
التوزيع المكاني لمواقع اخذ عينات التربة في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جهاز (GPS) في الدراسة الميدانية

جدول رقم (2)

الخصائص الكيمياوية لأنواع التربة في محافظات الفرات الاوسط

نوع التربة	رقم العينة	موقع العينة	العمق	المادة العضوية (OM) %	الكاربون العضوي (OC) %	درجة التفاعل (PH)	الايصالية الكهربائية (EC) ملموز / سم	كربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) %	كبريتات الكالسيوم ($CaSo_3$) %	السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) مليمكافئ / 100 غم تربة
كتوف الانهار	1	بابل / مركز قضاء المحاويل	30-0	2.43	1.41	7.6	5.1	20.32	2.64	12.3
			60-30	1.92	1.11	7.4	4.8	18.45	2.97	11.6
			معدل العمقين	2.18	1.26	7.5	4.95	19.39	2.81	11.95
	2	كربلاء / قضاء الهندية	30-0	2.21	1.28	7.7	4.7	19.61	1.94	10.2
			60-30	1.84	1.07	7.6	4.3	16.93	2.23	10.7
			معدل العمقين	2.03	1.17	7.65	4.5	18.27	2.09	10.45
	3	القادسية / ناحية السدير	30-0	2.35	1.36	7.8	3.9	16.48	2.8	4.3
			60-30	1.76	1.02	8.1	3.7	15.30	3	5.4
			معدل العمقين	2.06	1.19	7.95	3.8	15.89	2.9	4.85
	4	السماوة / مركز قضاء الخضر	30-0	1.94	1.13	7.7	6.1	31.26	3.4	7.5
			60-30	1.65	0.96	8	5.9	18.20	4.12	8.1
			معدل العمقين	1.80	1.04	7.85	6	24.73	3.76	7.8
		المعدل العام للأعماق		2.02	1.17	7.74	4.81	19.57	2.89	8.66
احواض الانهار	5	بابل / ناحية الامام	30-0	2.92	1.69	8.1	4.8	19.69	1.58	13.9
			60-30	2.31	1.34	8.2	4.4	19	1.94	10.4
			معدل العمقين	2.62	1.52	8.15	4.6	19.35	1.76	12.15
	6	كربلاء / ناحية الحسينية	30-0	2.84	1.65	8	4.9	14.55	2.53	16.5
			60-30	2.42	1.40	8.1	4.6	14.31	2.96	13.4
			معدل العمقين	2.63	1.53	8.05	4.75	14.43	2.75	14.95
	7	بابل / ناحية القاسم	30-0	2.11	1.22	7.8	6.3	22.57	0.98	10.6
			60-30	1.57	0.91	8	6.1	21.36	1.24	10.2
			معدل العمقين	1.84	1.07	7.9	6.2	21.97	1.11	10.4
	8	القادسية / ناحية السنية	30-0	2.58	1.50	7.8	6.7	16.2	2.14	11.8
			60-30	1.73	1.00	8.1	6.4	13.54	2.94	13.9
			معدل العمقين	2.16	1.25	7.95	6.55	14.87	2.54	12.85
	9	السماوة / مركز قضاء الوركاء	30-0	1.86	1.08	8.2	7.1	18.76	1.2	11.7
			60-30	1.45	0.84	8.3	6.9	15.91	1.4	10.2
			معدل العمقين	1.66	0.96	8.3	7	17.34	1.3	10.95
		المعدل العام للأعماق		2.18	1.26	8.07	5.82	17.59	1.89	12.26
المنخفضات (الاهوار والمستنقعات)	10	بابل / ناحية الطليعة	30-0	1.71	0.99	8.2	6.2	34.41	3.11	18.6
			60-30	1.55	0.90	8.4	6.8	32.79	2.96	18.7
			معدل العمقين	1.63	0.95	8.3	6.5	33.6	3.04	18.65
	11	النجف / مركز قضاء المشخاب	30-0	2.23	1.29	7.6	6	35.1	2.45	9.6
			60-30	1.88	1.09	7.9	6.4	33.44	1.14	5.5
			معدل العمقين	2.06	1.19	7.75	6.2	34.27	1.8	7.55
	12	القادسية / مركز قضاء الشامية	30-0	2.44	1.42	7.9	7.4	32.07	4.3	15.5
			60-30	1.79	1.04	8.1	7.2	25.8	3.41	17.1
			معدل العمقين	2.12	1.23	8	7.3	28.94	3.86	16.3
		المعدل العام للأعماق		1.94	1.13	8.02	6.67	32.27	2.9	13.83

نوع التربة	رقم العينة	موقع العينة	العمق	المادة العضوية (OM) %	الكاربون(*) العضوي (OC) %	درجة التفاعل (PH)	الايصالية الكهربائية (EC) ملموز/سم	كربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) %	كبريتات الكالسيوم ($CaSo_3$) %	السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) مليمكافئ / 100 غم تربة
المساحات الرملية	13	بابل / ناحية المدحتية	30-0	1.65	0.96	7.8	2.7	6.25	1.52	6.2
			60-30	1.12	0.65	7.6	1.6	5.81	1.64	5.1
			معدل العمقين	1.39	0.80	7.7	2.15	6.03	1.58	5.65
	14	القادسية / ناحية الشنافية	30-0	1.43	0.83	7.7	2.8	14.6	3.34	5.2
			60-30	1.22	0.71	7.4	2.4	15.8	3.46	4.8
			معدل العمقين	1.33	0.77	7.55	2.6	15.2	3.4	5
		المعدل العام للأعماق		1.36	0.79	7.63	2.38	10.62	2.49	5.33
الكثبان الرملية	15	القادسية / ناحية نفر	30-0	1.35	0.78	8	2.2	15.17	0.82	4.5
			60-30	0.94	0.55	7.8	1.9	14.2	1.21	3.1
			معدل العمقين	1.15	0.66	7.9	2.05	14.69	1.02	3.8
	16	السماوة / مركز قضاء السماوة	30-0	1.51	0.88	7.6	2.7	9.8	1.15	6.1
			60-30	0.83	0.48	7.9	1.6	8.71	1.33	5.8
			معدل العمقين	1.17	0.68	7.75	2.15	9.26	1.24	5.95
		المعدل العام للأعماق		1.16	0.67	7.83	2.1	11.97	1.13	4.88
الصحراوية الجبسية المختلطة	17	النجف / ناحية الحيدرية	30-0	2.42	1.40	7.6	5.6	18.32	14.4	3.7
			60-30	1.76	1.02	7.8	4.3	16.9	20.2	3.2
			معدل العمقين	2.09	1.21	7.7	4.95	17.61	17.30	3.45
	18	السماوة / ناحية بصية	30-0	2.24	1.30	7.9	4.2	6.82	21.23	4.8
			60-30	1.62	0.94	8.1	5.1	6.44	25.8	4.3
			معدل العمقين	1.93	1.12	8	4.65	6.63	23.52	4.55
		المعدل العام للأعماق		2.01	1.17	7.85	4.8	12.12	20.41	4
الصحراوية الحجرية المختلطة	19	النجف / ناحية الشبكة	30-0	2.18	1.26	7.6	3.5	17.9	13.56	7.3
			60-30	1.53	0.89	8.1	2.9	16.51	14.23	4.9
			معدل العمقين	1.86	1.08	7.85	3.2	17.21	13.9	6.1
	20	السماوة / مركز قضاء السلمان	30-0	2.62	1.52	8	2.6	26.15	12.4	6.4
			60-30	1.81	1.05	7.9	2.5	24.2	15.6	6.1
			معدل العمقين	2.22	1.28	7.95	2.85	25.18	14	6.25
		المعدل العام للأعماق		2.04	1.18	7.9	3.03	21.19	13.95	6.18

المصدر : الباحث بالاعتماد على :-

1- نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ، مديرية زراعة القادسية ، شعبة المياه والتربة ، مختبر التربة لسنة 2020

2- نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ، مديرية زراعة بابل ، شعبة المياه والتربة ، مختبر التربة لسنة 2020 .

(*) تم استخراج نسبة الكاربون العضوي بالاعتماد على المعادلة الاتية :-

1- الكاربون العضوي المؤكسد % = $\frac{0.3 \times m \times (v\ sample - v\ blank)}{wt}$

2- الكاربون العضوي الكلي % = الكاربون العضوي المؤكسد × 1.334

3- المادة العضوية % = الكاربون العضوي الكلي % × 1.724

حيث ان :- M = نظامية محلول كبريتات الحديدوز والالمنيوم .

v^{sample} = حجم محلول كبريتات الحديدوز والالمنيوم اللازم لمعايرة العينة.

v^{blank} = حجم محلول كبريتات الحديدوز والالمنيوم اللازم لمعايرة الشاهد.

W t = وزن التربة الجافة . 0.3 = الوزن المكافئ للكاربون .

المصدر : جون راين وجورج اسطفان وعبد الرشيد ، تحليل التربة والنبات دليل مختبري ، المركز الوطني للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ، حلب ، سورية ، 2003م ، ص48 .

أ – المادة العضوية (Organic Matter) **والكاربون العضوي** (Organic Carbon)

تعرف المادة العضوية بأنها خليط من المواد المتبقية من الكائنات الحية النباتية والحيوانية والكائنات الحية الدقيقة الاخرى التي نتجت خلال عملية التحلل ولمدة طويلة من الزمن ، تتركب المادة العضوية من مجموعة عناصر غذائية اهمها الكاربون والهايدروجين والنيتروجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر المعدنية التي تنطلق بعد تحللها لتكون مصدراً غذائيا مهما للنبات النامي والاحياء في التربة[5] .

ان وظيفة المادة العضوية الاساسية في التربة هي توفير الطاقة الايضية التي تحرك العمليات البيولوجية للتربة والتي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على خصائصها الاخرى ، اذ تساعد المادة العضوية في عمليات تحويل ثاني اوكسيد الكاربون الى كلوكوز ، فضلاً عن مجموعة كبيرة من المركبات العضوية الاخرى (السيليلوز والهيوسليلوز واللجنين والدهون والبروتينات .... الخ) والتي يستفاد منها النبات اثناء نموه عن طريق العمليات الانزيمية التي يقوم بها[6].

تعد الطبقة السطحية من مقد التربة الجزء المهم فيها ، اذ تتركز فيها المادة العضوية الناتجة من اوراق واغصان وجذور الاشجار والشجيرات والحشائش وغيرها من النباتات ، وبعد تحللها تتحرك وتترشح الى الاسفل نتيجة لتأثير الظروف الفيزيائية للتربة[7].

يختلف حجم المواد العضوية من تربة لأخرى ، فهي تزداد في المناطق الرطبة الصالحة للزراعة وتقل في المناطق الصحراوية الجافة ، فضلاً عن ان خصوبة التربة تعتمد على مدى توفر المادة العضوية فيها والمثالية للزراعة هي التي تتكون من نحو (45%) مواد معدنية و (25%) ماء و (25%) هواء و (5%) مواد عضوية[8].

اما الكاربون العضوي فأن تأثيره يبرز في التربة والمحاصيل الزراعية على حد سواء ، فتأثيره في التربة يتضح من خلال التحسينات التي يحدثها في خصائصها الممثلة بالمسامية الكلية والاستقرار الكلي والانضغاط والقدرة على الاحتفاظ بالمياه ودوره المغذيات والتخزين المؤقت للرقم الهايدروجيني كما يعزز التبادل الايوني لإنتاجية التربة ، اما تأثيره في المحاصيل الزراعية فهو يعمل على استدامة انتاجيتها ، فأن اي زيادة في مقاديره تعمل على زيادة انتاجية الدونم الواحد من المحاصيل الزراعية[9].

ففي منطقة الدراسة اظهرت التحليلات المختبرية لعينات التربة ان هنالك تباين في نسبة المادة العضوية ما بين انواع التربة فيها فضلاً عن تباينها لنوع التربة الواحد ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 – 30 سم و 30 – 60سم) ، ولغرض اظهار هذا التباين سيتم دراستها بحسب نوع التربة وعلى النحو الآتي : - جدول (2) خريطة (3 - 4) .

- تربة كتوف الانهار :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية في تربة كتوف الانهار (2.02%) والكاربون العضوي (1.17%) ، اذ سجلت اعلى نسبة لهما في مركز قضاء المحاويل اذ بلغت (2.18% و1.26%) على التوالي ، وادنى نسبة لهما في مركز قضاء الخضر اذ بلغت (1.80% و1.04%) ، اما ناحية السدير ومركز قضاء الهندية فقد سجلا نسبة (2.06% و2.03%) للمادة العضوية و(1.19% و1.17%) للكاربون العضوي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية في تربتها (2.18%) والكاربون العضوي (1.26%) ، اذ سجلت اعلى نسب في ناحيتي الامام والحسينية اذ بلغت (2.62% و2.63%) للمادة العضوية و(1.52 % و1.53%) للكاربون العضوي وهي اعلى نسبة من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى نسبة لهما في مركز قضاء الوركاء اذ بلغت (1.66% و0.96%) على التوالي ، اما ناحيتي القاسم والسنية فقد سجلتا نسب بلغت (1.84% و2.16%) للمادة العضوية و(1.07% و1.25%) للكاربون العضوي .

- تربة المنخفضات (الاهوار والمستنقعات المطمورة) :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية لأعماق التربة (1.94%) وللكاربون العضوي (1.13%) اذ سجلت اعلى نسبة لهما في مركز قضاء الشامية اذ بلغت

(2.12% و1.23%) على التوالي وهي اعلى من المعدل العام ، وادنى نسبة لهما في ناحية الطليعة اذ بلغت (163% و0.95%)على التوالي ،اما مركز قضاء المشخاب فقد بلغت نسبته(2.06% و1.19%) على التوالي

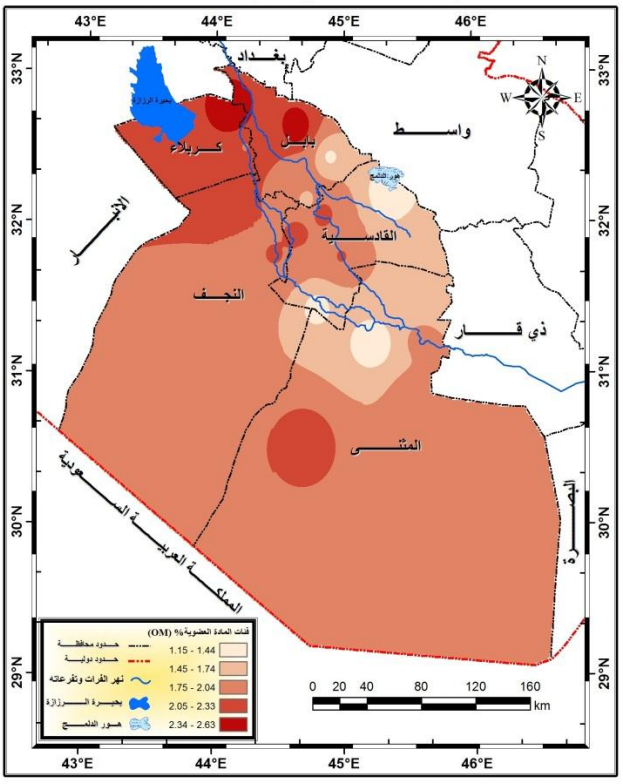
- تربة المساحات الرملية :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية لأعماق التربة (1.36%) وللكاربون العضوي (0.96%) اذ سجلت اعلى نسبة لهما في ناحية المدحتية اذ بلغت (1.39% و0.80%) على التوالي ، وادنى نسبة لهما في ناحية الشنافية اذ بلغت (1.33% و0.77%) على التوالي .

- تربة الكثبان الرملية :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية لأعماق التربة (1.16%) وللكاربون العضوي (0.67%) ، اذ سجلت نسب متقاربة بلغت (1.15% و 1.17%) للمادة العضوية و(0.66% و0.68%) للكاربون العضوي لكل من ناحية نفر ومركز قضاء السماوة على التوالي ، وهذا يعود الى قلة النبات الطبيعي والاحياء الاخرى فضلاً عن تشابه ظروف تكوينها وخصائص جغرافية اخرى .

- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية لأعماق التربة (2.01%) وللكاربون العضوي (1.17%) ، اذ سجلت اعلى نسبة لهما في ناحية الحيدرية اذ بلغت (2.09% و1.21%) على التوالي ، وادنى نسبة لهما في ناحية بصية اذ بلغت (1.93% و1.12%) على التوالي .

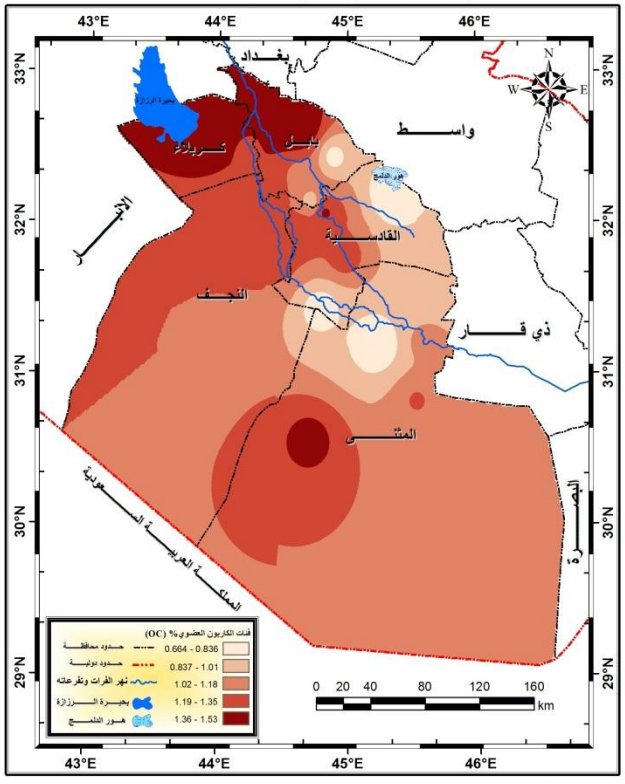
- التربة الصحراوية الحجرية :- بلغ المعدل العام لنسبة المادة العضوية لأعماق التربة (2.04%) وللكاربون العضوي (1.18%) ، اذ سجلت اعلى نسبة لهما في مركز قضاء السلمان بلغت (2.22% و1.28%) على التوالي ، وادنى نسبة لهما في ناحية الشبكة بلغت (1.86% و1.08%) على التوالي .

خريطة (٣)
المعدل العام لنسب المادة العضوية % لانواع التربة في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (2)

خريطة (٤)
المعدل العام لنسب الكاربون العضوي % لانواع التربة في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (2)

من خلال ما تقدم ومن جدول رقم (2) اتضح ان هنالك تباين في النسب المئوية للمادة العضوية والكاربون العضوي في منطقة الدراسة ما بين انواع التربة المكونة لسطحها ، اذ سجلت اعلى نسبة لهما في تربة احواض الانهار بلغت (2.18% و1.26%) ويعود ذلك الى ظروف تكوين المادة العضوية والحصول عليها والتي تأتي من مصادر متعددة اهمها بقايا النباتات والمحاصيل الزراعية وتحللها ، فضلاً عن ما يضاف من العمليات

الزراعية التي يقوم بها الفلاحين ، اما ارتفاعها في تربة (كتوف الانهار والاهوار والمستنقعات المطمورة والصحراوية الجبسية المختلطة والصحراوية الحجرية المختلطة) فتعود الى وجود النبات الطبيعي على سطحها والذي يتحلل بمرور الوقت ليضيف المادة العضوية الى تربتها ، فضلاً عن وجود الاحياء ونشاطها الكبير في تربتها ، اما انخفاضها في تربة المساحات الرملية والكثبان الرملية فيعود الى فقرها بالنباتات الطبيعية فضلاً عن جفافها وانعدام الاحياء فيها .

اما تباينها بين العمقين (30سم – 60سم) فقد ظهر من خلال جدول (2) ان النسبة ترتفع في العمق الاول (0 -30 سم) ويعود ذلك الى تحلل النباتات والحيوانات والاحياء الاخرى في هذا العمق وعدم نفاذها الى العمق الذي يقع اسفلها لذا فأنها تنخفض في العمق الثاني (30 – 60سم) فضلاً عن ما يضاف خلال العمليات الزراعية والتي تتركز في العمق الاول .

ب – درجة تفاعل التربة (PH) (Degree of soil interaction)

تتمثل درجة تفاعل التربة بالرقم الهايدروجيني لمحلول التربة ويرمز له (PH) ويعرف بأنه اللوغاريتم السالب لتركيز ايونات الهايدروجين المتواجدة في الدرجة الرئيسة في محلول التربة ، وتنحصر قيمة (PH) العددية بين (صفر – 14) فيكون محلول التربة في حالة تعادل عندما تكون قيمتها (7) ويكون قاعدياً اذا كانت قيمتها اكثر من (7) وحامضياً اذا كانت قيمتها اقل من (7)[10].

يؤثر تفاعل التربة على العمليات البيوجيوكيميائية للتربة اذ يوصف الرقم الهايدروجيني للتربة بأنه متغير التربة الرئيس الذي يؤثر على عدد كبير من خصائص التربة البيولوجية والكيميائية والفيزيائية والعمليات التي تؤثر على نمو النبات وانتاجية الكتلة الحيوية[11] .

تساعد درجة التفاعل على توافر المغذيات وامتصاصها من قبل النباتات وان معظم التربة المزروعة بالمحاصيل في جميع انحاء العالم تحتاج الى درجة حموضة محايدة ، اذ يكون توافر هذه المغذيات عن الحدود المثالية ما بين (6 – 8) ، فالتربة التي تقع خارج هذا النطاق يمكن ان تؤثر سلباً على المحصول المزروع فيها فدرجة التفاعل التي تقل عن (6) تكون اكثر حامضية والتي تزيد عن (8) اكثر قاعدية من ما تساعد على امتصاص السموم الأيونية والتأثير على العلاقات الأيونية والمغذيات داخل النباتات نفسها من ما يعرضها الى قلة فعاليتها ومن ثم انتاجيتها من الغذاء[12] .

يتطلب نمو النباتات درجة تفاعل معينة لكل نبات فمثلاً هنالك محصول لا يتحمل الحموضة وينمو فقط بشكل جيد في التفاعل المتعادل او القليل القاعدية بينما هنالك محصول يتحمل درجة عالية من الحموضة وهنالك محاصيل تحتل وسطاً بين تلك المحاصيل ، تعتمد علاقة النباتات بدرجة التفاعل في التربة على الظروف المحيطة بها[13] .

ففي منطقة الدراسة اظهرت نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ان هنالك تباين في درجة تفاعل التربة ما بين انواع التربة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 -30 سم و 30 -60 سم) ، ولغرض معرفة هذا التباين بصورة اكثر دقة فقد تم دراستها بحسب نوع التربة وعلى النحو الآتي :- جدول (2) خريطة (5) .

- تربة كتوف الانهار :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (7.74%) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في تربة ناحية السدير اذ بلغ (7.9) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى مقدار لها في مركز قضاء المحاويل اذ بلغ (7.5) ، اما مركز قضاء الهندية ومركز قضاء الخضر فقد بلغت مقاديرهما (7.65 و7.85) لكل منهما على التوالي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (8.7) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء الوركاء بلغ (8.3) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى مقدار لها في ناحية القاسم اذ بلغ (7.9) ، اما نواحي (الامام والحسينية والسنية) فقد بلغت مقاديرها (8.15 و 8.05 و 7.95) لكل منها

على التوالي .

- تربة المنخفضات (الاهوار والمستنقعات المطمورة) :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (8.02) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية الطليعة بلغ (8.3) وادنى مقدار لها في مركز قضاء المشخاب بلغ (7.75) ، اما مركز قضاء الشامية فقد بلغ مقدار (8) .

- تربة المساحات الرملية :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (7.63) ، سجلت اعلى مقدار لها في ناحية المدحتية بلغ (7.7) ، وادنى مقدار لها في ناحية الشنافية بلغ (7.55) .

- تربة الكثبان الرملية :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (7.83) ، اذ سجلت مقادير متقاربة بلغت (7.9 و 7.75) لكل من ناحية نفر ومركز قضاء السماوة على التوالي .

- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (7.85) اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية بصية بلغ (8) ، وادنى مقدار في ناحية الحيدرية بلغ (7.7) .

- التربة الصحراوية الحجرية :- بلغ المعدل العام لدرجة تفاعل التربة (7.9) اذ سجلت مقادير متقاربة بلغت (7.85 و 7.95) لكل من ناحية الشبكة ومركز قضاء السلمان على التوالي .

من خلال ما تقدم ومن جدول (2) اتضح ان هنالك تباين في مقادير درجة تفاعل التربة ما بين انواع التربة المكونة لسطحها فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحد ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 - 30 سم و 30- 60 سم) ، اذ ارتفعت قيمها في تربة احواض الانهار وتربة المنخفضات ، ويعود السبب في ذلك الى وجود نسبة من الماء في تربتها والذي يعمل على قلة التهوية فيها ويعمل على اذابة الكاتيونات والايونات فترتفع درجة تفاعل التربة وتميل بدرجة اكبر الى ان تكون قاعدية التفاعل ، وانخفضت قيمها في باقي انواع التربة ويعود ذلك الى نسجتها المعتدلة والتي تعمل على تهوية التربة وزيادة الاوكسجين فيها من ما يؤدي الى قلة عملية الاذابة والتفاعل في تربتها لذا تميل الى التعادل او القاعدية بدرجة اقل ، اما تباينها ما بين الاعماق (0 - 30سم و 30- 60 سم) فيعود الى تباين نسبة الاملاح في تربتها فضلاً عن تباين عمليات الخدمة الزراعية من غسل للتربة وحرثها وتهويتها ، وعلى العموم فان تربتها تربة قاعدية التفاعل بسبب وجود الكاتيونات والأيونات في تربتها ، او في مصادر المياه المغذية لها والتي تغطي نسبة كبيرة من منطقة الدراسة

ج – الايصالية الكهربائية (EC) (Electrical conductivity)

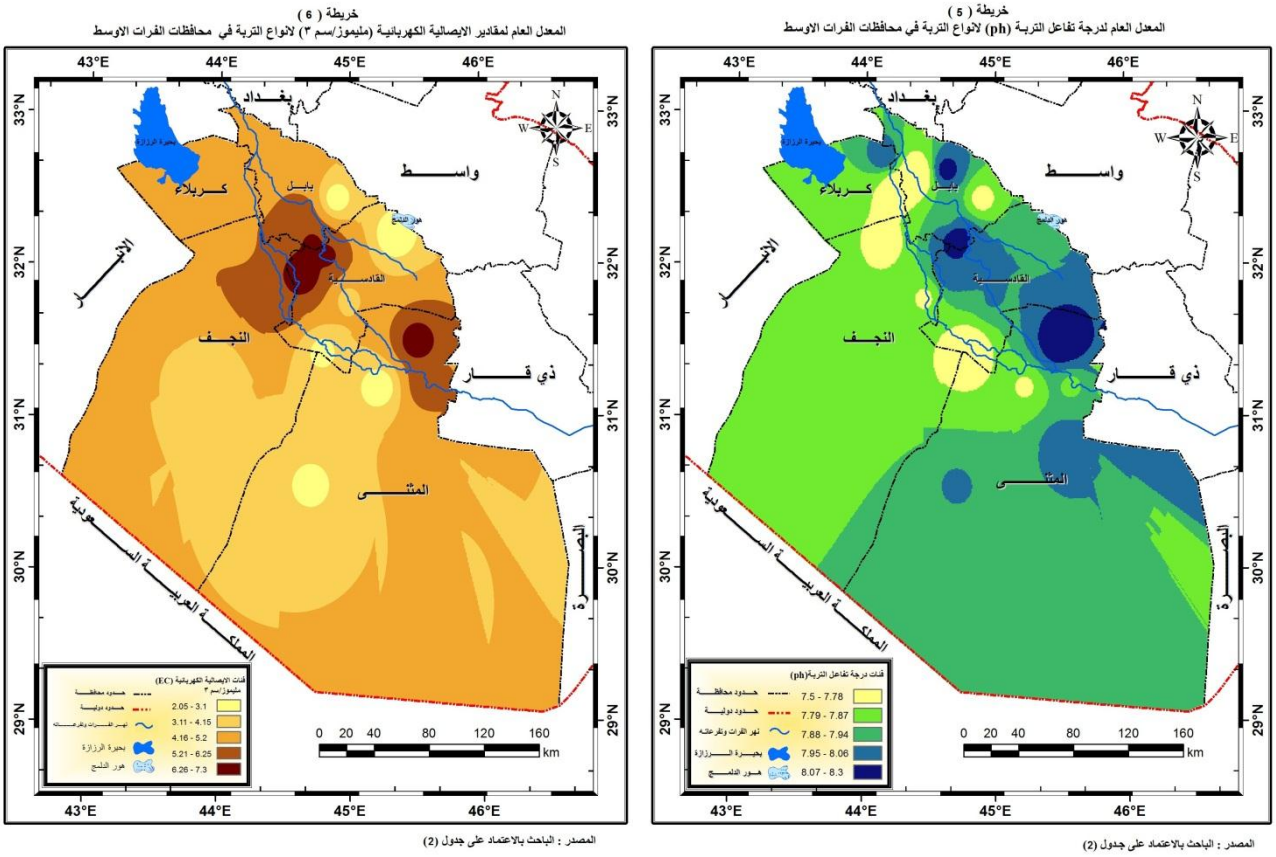
تتمثل الإيصالية الكهربائية بقيم ايونات الاملاح الموجبة والسالبة في التربة عند اذابتها بالماء و تقاس بوحدة المليموز/ سم عند درجة حرارة (25 م°)[14] .

ترتبط الإيصالية الكهربائية بخصائص التربة التي لها تأثير في انتاجية المحصول كنسيج التربة وظروف الصرف والكثافة الظاهرية والنفاذية والمادة العضوية والملوحة والسعة التبادلية الكاتيونية وغيرها ، تستخدم لقياس ملوحة التربة بصورة مباشرة ، فضلاً عن عدها مقياساً غير مباشر ومركب للمتغيرات التي تؤثر على جودة التربة[15] .

كما تؤثر الإيصالية الكهربائية على هذه الخصائص من خلال ثلاث مسارات تتعلق بمظهر التربة ، الاول (المرحلة السائلة) عن طريق الاملاح الواردة في مياه التربة ، والثاني من خلال (المرحلة الصلبة)عن طريق جزيئات التربة بالاتصال بشكل مباشر ومستمر مع بعضها البعض ، والثالث من خلال (المرحلة الصلبة السائلة) في المقام الاول عن طريق الاستبدال الكاتيوني المرتبط بالمعادن الطينية ، وهذه تؤثر على النتروجين الذي يعد العنصر الرئيس والمحدد لنمو النبات وانتاج وانتاجية المحاصيل الزراعية[16] .

ففي منطقة الدراسة اظهرت نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ان هنالك تباين في مقادير الايصالية الكهربائية ما بين انواع التربة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 -30 سم و 30 -60 سم) ، ولإظهار هذا التباين بصورة اكثر دقة فقد تم

دراستها بحسب نوع التربة وعلى النحو الآتي :- جدول (2) خريطة (6) .



- تربة كتوف الانهار :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (4.81 مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء الخضر بلغ (6 مليموز /سم) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، وادنى مقدار لها سجل في ناحية السدير بلغ (3.8 مليموز / سم) ، اما مركز قضاء المحاويل ومركز قضاء الهندية فقد سجلت مقادير بلغت (4.95 مليموز / سم و 4.5 مليموز / سم) لكل منهما على التوالي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (5.82 مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء الوركاء بلغ (7 مليموز /سم) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، وادنى مقدار لها سجل في ناحية السدير بلغ (4.6 مليموز / سم) ، اما نواحي الحسينية والقاسم والسنية فقد سجلت مقادير بلغت (4.75 مليموز / سم و 6.2 مليموز / سم و6.55 مليموز / سم) لكل منها على التوالي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (5.82 مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء الوركاء بلغ (7 مليموز /سم) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، وادنى مقدار لها سجل في ناحية السدير بلغ (4.6 مليموز / سم) ، اما نواحي الحسينية والقاسم والسنية فقد سجلت مقادير بلغت (4.75 مليموز / سم و 6.2 مليموز / سم و6.55 مليموز / سم) لكل منها على التوالي .

- تربة المنخفضات (الاهوار والمستنقعات المطمورة) بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (6.67مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء الشامية بلغ (7.3 مليموز /سم) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، وادنى مقدار لها سجل في مركز قضاء المشخاب بلغ (6.2 مليموز / سم) ، اما ناحية الطليعة فقد سجلت مقدار بلغ (6.5 مليموز / سم) لكل منها على التوالي .

- تربة المساحات الرملية :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (2.38 مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية الشنافية بلغ (2.6 مليموز /سم) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، تليها

ناحية المدحتية بمقدار بلغ (2.15 مليموز /سم) .

- تربة الكثبان الرملية :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (2.1 مليموز / سم) ، اذ سجلت مقادير متقاربة بلغت (2.05 مليموز /سم و 2.15مليموز / سم) لكل من ناحية نفر ومركز قضاء السماوة على التوالي.

- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (4.8 مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية الحيدرية بلغ (4.95 مليموز /سم) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، يليها ناحية بصية بمقدار بلغ (4.65 مليموز /سم) .

- التربة الصحراوية الحجرية :- بلغ المعدل العام لمقادير الايصالية الكهربائية (Ec) (3.03 مليموز / سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية الشبكة بلغ (3.2 مليموز /سم) ، يليها مركز قضاء السلمان بمقدار بلغ (2.85 مليموز /سم) .

من خلال ما تقدم ومن جدول (2) اتضح ان هنالك تباين في مقادير الايصالية الكهربائية (Ec) ما بين انواع التربة المكونة لسطح منطقة الدراسة فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحد ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 - 30سم و 30- 60 سم) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في تربة المنخفضات ويعود ذلك الى انخفاض المنطقة عن سطح الارض من ما يؤدي الى قربها من المياه الجوفية عالية الملوحة فضلاً عن تربتها ذات النسجة الناعمة (الطينية) المتراصة ، فعن طريق الخاصية الشعرية ترتفع الاملاح في تربتها من ما يزيد من مقادير الايصالية الكهربائية فيها ، وهذا ما انعكس ايضاً على تباينها بين العمقين ، اذ سجل العمق (0 – 3- سم) مقدار اقل بالمقارنة مع العمق (30-60سم) ، تليها تربة احواض الانهار والتي سجلت مقادير مرتفعة ايضاً ويعود السبب في ذلك الى عمليات السقي من الانهار والتي ترتفع فيها نسبة الاملاح من ما يؤدي الى ارتفاع الاملاح فيها خاصةً بعد اضافة كميات زائدة عن حاجة المحصول من ما تعرضها الى التبخر تاركة الاملاح في التربة ، وهذا ما عكس ارتفاعها عند العمق (0 -30 سم) بالمقارنة مع العمق (30 – 60 سم) .

اما تربة كتوف الانهار والتربة الصحراوية الجبسية المختلطة فقد سجلتا مقادير متوسطة ، ففي تربة كتوف الانهار يعود السبب الى انها تربة جيدة ذات صرف طبيعي للمياه لوجودها في مناطق اكثر ارتفاعاً من المناطق المجاورة لها خاصة اودية الانهار ومجاريها ، وهو ما فسر التباين ما بين العمقين ، اما التربة الصحراوية الجبسية المختلطة فيعود السبب الى نسجتها المزيجية الرملية ذات النفاذية العالية والتي تسمح للمياه بالنفاذ الى اعماق بعيدة من ما تقلل من نسبة الاملاح على سطحها ، وهذا ما يفسر التباين بين العمقين ، اما تربة المساحات الرملية والكثبان الرملية والصحراوية الحجرية المختلطة ، فقد سجلت ادنى مقادير لها وهذا يعود الى طبيعة تكوينها ونسجتها الخشنة كما هو الحال في تربة المساحات الرملية والكثبان الرملية ذات النسجة (الرملية المزيجية) التي تسمح للمياه بالنفاذ الى اعماق بعيدة عن سطحها ، اما التربة الصحراوية الحجرية المختلطة فيعود السبب الى وقوعها في مناطق مرتفعة ضمن الهضبة الغربية من ما يجعلها جيدة الصرف ، فضلاً عن نوعية الصخور المكونة لتربتها الخالية من الاملاح .

د – كاربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) (Calcium carbonate)

يبرز تأثير كاربونات الكالسيوم في التربة والنبات على حد سواء ، اذ تؤثر بخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية ويتضح ذلك التأثير بشكل مباشر على درجة تفاعل التربة ، اذ تؤدي زيادته الى رفع درجة التفاعل (pH) وتجعلها تميل الى القاعدية وبالتالي تعمل على تقليل جاهزية معظم العناصر الغذائية للنبات ، ومنها عنصر الفسفور الذي يزداد ترسيبه بالتربة وبالتالي تقل جاهزيته للامتصاص من قبل النبات[17] .

اما تأثيره في النبات فأنه يظهر عندما يصل تركيز كربونات الكالسيوم الى مستوى اعلى من تحمل النبات فيؤدي ذلك الى تأخير الانبات او خفض نموه وانتاجيته من خلال حدوث اختلال في توازن الايونات بالنبات وبالتالي ضعف نمو النباتات وحدوث اصفرار الاوراق ، كما تؤثر مستوياتها العالية على بعض الكائنات

الدقيقة الهامة الموجودة بالتربة[18] .

ففي منطقة الدراسة اظهرت نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ان هنالك تباين في نسبة كاربونات الكالسيوم ما بين انواع التربة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 -30 سم و 30 -60 سم) ، ولأجل معرفة هذا التباين بصورة اكثر دقة فقد تم دراستها بحسب نوع التربة وعلى النحو الآتي :- جدول (2) خريطة (7).

- تربة كتوف الانهار :- بلغ المعدل العام لنسب كاربونات الكالسيوم (19.57%) تصنف ضمن التربة الشديدة الكلسية ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في مركز قضاء الخضر اذ بلغت (24.73%) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى نسبة في ناحية السدير اذ بلغت (15.89%) ، اما قضاء الهندية ومركز قضاء المحاويل فقد سجلا نسبة بلغت (18.27% و19.39%) على التوالي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لنسبة كاربونات الكالسيوم (17.59%) اذ تصنف ضمن التربة الشديدة الكلسية ، فقد سجلت اعلى نسبة لها في ناحية القاسم اذ بلغت (21.97%) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى نسبة سجلت في ناحيتي الحسينية والسنية اذ بلغت (14.43% و14.87%) على التوالي ، اما ناحية الامام ومركز قضاء الوركاء فقد سجلا نسب بلغت (19.35% و17.34%) على التوالي .

- تربة الاهوار والمستنقعات المطمورة :- بلغ المعدل العام لنسبة كاربونات الكالسيوم (32.27%) وهي تربة شديدة الكلسية ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في مركز قضاء المشخاب ، اذ بلغت (34.27%) وهي اعلى من المعدل العام للإعماق ، وادنى نسبة سجلت في مركز قضاء الشامية اذ بلغت (28.94%) ، اما ناحية الطليعة فقد سجلت نسبة بلغت (33.6%) .

- تربة المساحات الرملية :- بلغ المعدل العام لمسبة كاربونات الكالسيوم (10.62%) وهي تربة معتدلة الكلسية ، اذ سجلت اعلى نسبة في ناحية الشنافية اذ بلغت (15.2%) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى نسبة لها في تربة ناحية المدحتية اذ بلغت (6.03%) .

- تربة الكثبان الرملية :- بلغ المعدل العام لنسبة كاربونات الكالسيوم (11.97%) وهي تربة معتدلة الكلسية ، اذ سجلت اعلى نسبة في تربة ناحية نفر اذ بلغت (14.69%) ، وادنى نسبة سجلت في مركز قضاء السماوة اذ بلغت (9.26%) .

- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة :- بلغ المعدل العام لنسبة كاربونات الكالسيوم (12.12%) وهي تربة معتدلة الكلسية ، اذ سجلت اعلى نسبة في تربة ناحية الحيدرية اذ بلغت (17.61%) ، وادنى نسبة سجلت في تربة ناحية بصية اذ بلغت (6.63%) .

- التربة الصحراوية الحجرية المختلطة :- بلغ المعدل العام لنسبة كاربونات الكالسيوم (13.93%) وهي تربة شديدة الكلسية ، اذ سجلت اعلى نسبة في مركز قضاء السلمان اذ بلغت (25.18%) ، وادنى نسبة سجلت في مركز قضاء السماوة اذ بلغت (17.21%) .

من خلال ما تقدم ومن جدول (2) اتضح ان هنالك تباين في نسب كاربونات الكالسيوم ما بين انواع التربة المكونة لسطح منطقة الدراسة فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحد ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 - 30سم و 30- 60 سم) ، اذ يلاحظ ارتفاع نسبها في تربة الاهوار والمستنقعات المطمورة ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع نسبة الرطوبة فيها نتيجة لزيادة الخاصية الشعرية فضلاً عن نوعية المحصول المزروع فيها اذ تتخصص هذه المناطق بزراعة محصول الرز (الشلب) والذي يتطلب كميات كبيرة من المياه التي بطبيعتها ترتفع فيها نسبة الاملاح ومنها الكالسيوم الذي يتفاعل بظروف الرطوبة العالية بالتربة مكونة كاربونات الكالسيوم فيها ، وتنخفض نسبتها في تربة (المساحات الرملية والكثبان الرملية والصحراوية الجبسية المختلطة) ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع مساميتها ونفاذيتها بسبب طبيعة نسجتها الخشنة وبالتالي

عدم الاحتفاظ بالماء فضلاً عن عدم تماسك ذراتها ما يعرضها الى الجفاف المستمر وهذا ينعكس على عدم تفاعل الكالسيوم الا بنسبة قليلة .

اما تباينها ما بين الأعماق(0 - 30سم و 30- 60 سم) فأتضح ان نسبتها ترتفع في العمق الاول عن العمق الثاني ، ويعود السبب في ذلك الى قلة عمليات غسل التربة بسبب قلة المياه فضلاً عن ارتفاع نسبة الاملاح في مياه الري والتي تسقى فيها الاراضي الزراعية ما تتعرض الى التبخر وبالتالي تترك ما فيها من املاح في العمق الاول وبعد تفاعل الكالسيوم يتكون كاربونات الكالسيوم وتزداد نسبتها في العمق الاول .

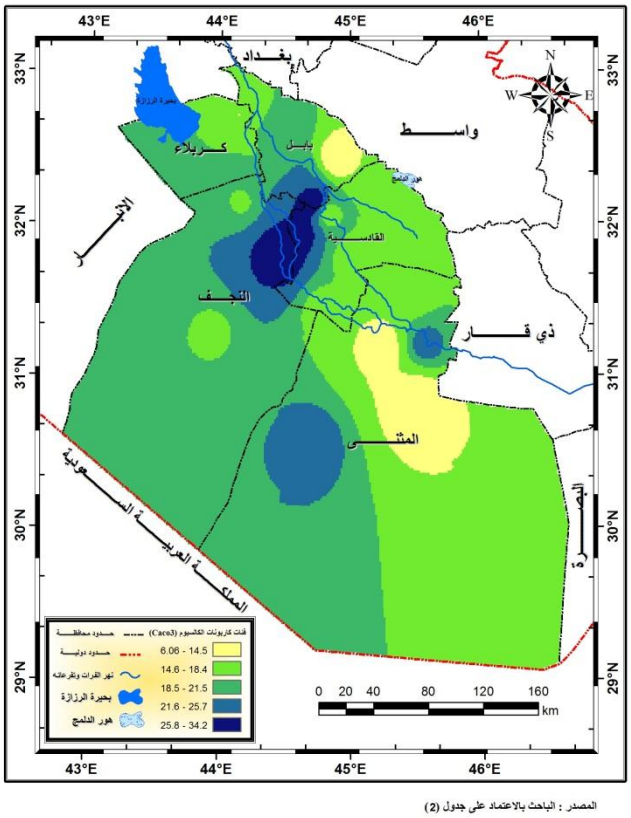
ه – كبريتات الكالسيوم (الجبس) ($CaSo_4$) (Calcium sulfate) :-

تعد من العناصر الاساسية التي تعمل على تغذية المحاصيل الغذائية لذا تستخدم كسماد كبريتي لتعزيز انتاج المحاصيل الزراعية في التربة التي تعاني من نقص الكبريت ، اذ لابد ان يتوافر باستمرار في منطقة الجذور وبالكميات التي يحتاجها المحصول المزروع فكبريتات الكالسيوم تتفاعل مع النتروجين ما يزيد من انتاجية المحصول[19] .

كما تعمل كبريتات الكالسيوم على زيادة نمو الجذور ما يعطي اهمية كبيرة لها اذ تمكن المحصول من الوصول الى مساحة اكبر للتغذية وذات قدرة تحمل للجفاف عالية ، كما تساعدها على النمو في التربة الفقيرة ، وتعمل كبريتات الكالسيوم على زيادة نمو النبات وتجعله اطول واكثر تشعباً[20] .

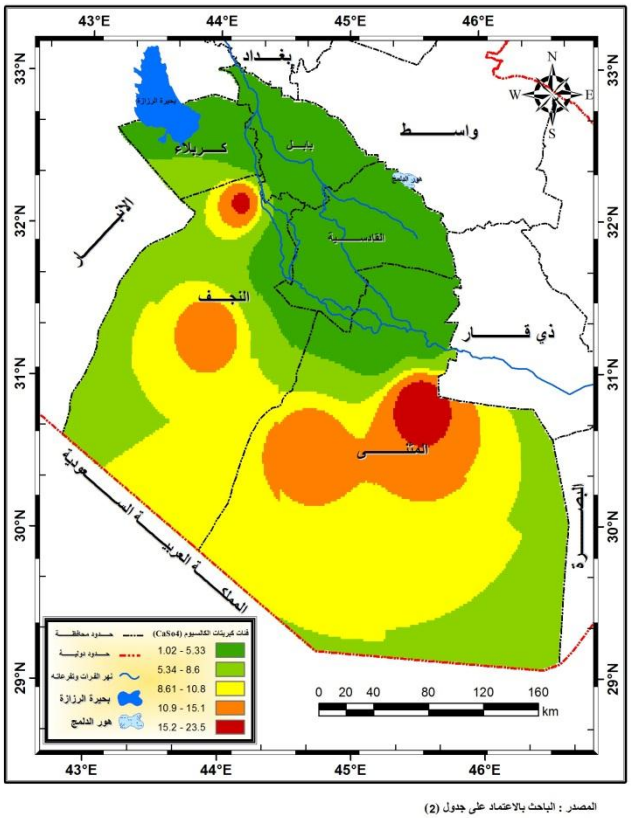
ففي منطقة الدراسة اظهرت نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ان هنالك تباين في نسبة كبريتات الكالسيوم ما بين انواع التربة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 -30 سم و 30 -60 سم) ، ولغرض معرفة هذا التباين بصورة اكثر دقة فقد تم دراستها بحسب نوع التربة وعلى النحو الآتي :- جدول (2) خريطة (8).

خريطة (7)
المعدل العام للنسب %كاربونات الكالسيوم (Caco3) لانواع التربة في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (2)

خريطة (8)
المعدل العام للنسب %كبريتات الكالسيوم (CaSo4)لانواع التربة في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (2)

- تربة كتوف الانهار :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (2.89%) وهي تصنف بأنها قليلة الجبسية جداً ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في تربة مركز قضاء الخضر اذ بلغت (3.76%) وهي اعلى من المعدل العام

لأعماق التربة ، وادنى نسبة لها في قضاء الهندية اذ بلغت (2.9%) ، اما مركز قضاء المحاويل وناحية السدير فقد بلغت النسبة (2.81% و2.9%) على التوالي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (1.89%) وهي تصنف بأنها قليلة الجبسية جداً ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في ناحية الحسينية اذ بلغت (2.75%) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى نسبة لها في ناحية القاسم اذ بلغت (1.11%) اما نواحي الامام والسنية ومركز قضاء الوركاء فقد سجلت نسبة بلغت (1.76% و2.54% و1.3%) لكل منها على التوالي .

- تربة الاهوار والمستنقعات المطمورة :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (2.9%) وهي تصنف ضمن التربة القليلة الجبسية جداً ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في مركز قضاء الشامية اذ بلغت (3.86%) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة وتدخل ضمن التربة المتوسطة الجبسية ، وادنى نسبة سجلت في مركز قضاء المشخاب اذ بلغت (1.8%) ، اما ناحية الطليعة فقد سجلت نسبة بلغت (3.4%) .

- تربة المساحات الرملية :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (2.49%) وهي تربة تصنف ضمن التربة القليلة الجبسية جداً ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في ناحية الشنافية اذ بلغت (3.4%) ، وادنى نسبة في ناحية المدحتية اذ بلغت (1.58%) .

- تربة الكثبان الرملية :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (1.13%) وهي تقع ضمن التربة القليلة الجبسية جداً ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في مركز قضاء السماوة بلغت (1.24%) ، وادنى نسبة في ناحية نفر اذ بلغت (1.02%) .

- التربة الصحراوية الجبسية المختلطة :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (20.41%) وهي تربة تصنف بانها متوسطة الجبسية ، اذ سجلت اعلى نسبة لها في ناحية بصية بلغت (23.52%) ، وادنى نسبة سجلت في ناحية الحيدرية بلغت (17.30%) .

- التربة الصحراوية الحجرية المختلطة :- بلغ المعدل العام لنسبة كبريتات الكالسيوم (12.95%) وهي تصنف بانها تربة متوسطة الجبسية ، اذ سجلت نسبة متقاربة جدا ما بين ناحية شبجة ومركز قضاء السلمان اذ بلغت نسبتها (12.9% و14%) على التوالي .

من خلال ما تقدم ومن جدول (2) اتضح ان هنالك تباين في نسبة كبريتات الكالسيوم ما بين انواع التربة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 - 30سم و 30- 60 سم) فيلحظ ارتفاع نسبها في تربتي (الصحراوية الجبسية المختلطة والصحراوية الحجرية المختلطة) يعود السبب في ذلك الى طبيعة التكوين الجيولوجي لصخورها والتي تحتوي على نسبة عالية من الجبس سريع التفاعل مع الماء والتي يعود تكوينها الى زمن المايوسين الاوسط المتمثلة بصخور الجبس والحجر الجيري والطفلي ، وانخفضت نسبتها في بقية انواع التربة اذ سجلت اقلها نسبةً في تربة الكثبان الرملية ويعود السبب في ذلك الانخفاض الى مساميتها ونفاذيتها العالية والتي لا تسمح بالاحتفاظ بالماء من ما يقلل من عملية التفاعل بين الكبريت والكالسيوم والماء ، اما ارتفاعها النسبي في تربة كتوف الانهار والاهوار والمستنقعات المطمورة فيعود الى عملية الاذابة المستمرة التي تأتي من الرطوبة التي توفرها المياه في تربة كتوف الانهار والاحواض ، اما تربة الاهوار والمستنقعات فهي ايضاً ترتفع فيها نسبة الرطوبة وفي بعض الاحيان تصل الى التغدق وهذا ما يساعد على ارتفاع عمليات التفاعل وتكوين ذرات كبريتات الكالسيوم فيها .

اما تباينها ما بين الاعماق (0 - 30سم و 30- 60 سم) فقد اتضح ان نسبها تزداد في العمق (30 – 60 سم) وتقل في العمق (0 – 30سم) لجميع انواع التربة ما عدا تربة الاهوار والمستنقعات المطمورة فيحدث العكس ، يعود السبب في ذلك الى نشاط عمليات تكوين التربة من الصخور الحاوية على الجبس والتي تتعرض الى عمليات الاذابة وبالتالي تنتقل من العمق الاولى الى الثاني وتكون ذرات كبريتات الكالسيوم في الفراغات

البينية داخل التربة ، فضلاً عن ذلك فأن انخفاض الجبس في الطبقة (0 – 30سم) فيعود الى تراكم مواد التربة ذات المحتوى الجبسي القليل كالمادة العضوية او المخلفات النباتية[21] .

اما تربة الاهوار والمستنقعات المطمورة فيكون نسبة الجبس اعلى في العمق (0 -30سم) من العمق (30 – 60سم) فيعود ذلك الى تراص ذراتها وقله المسامية بينها وهذا ما يعيق عملية الترشيح الى الاسفل لذا تتراكم في الطبقات الاولى من سطح التربة ، فضلاً عن الرطوبة العالية التي تحويها تربة الاهوار التي تعمل على نشاط الخاصية الشعرية فيها وبالتالي تسمح بتركيز كبريتات الكالسيوم في العمق الاول منها .

د – السعة التبادلية الكاتيونية (CEC)(Cation exchange capacity)

تعرف السعة التبادلية الكاتيونية بأنها مقياس لقدرة التربة على حمل وتبادل الايونات اذ يوفر الطين والمواد العضوية للتربة الشحنات السالبة وتجذب العناصر المضادة لها التي تحمل الشحنات الموجبة والاحتفاظ بها ، تتمتع الكاتيونات بالقدرة على استبدال أيون آخر موجب الشحنة من اسطح معادن الطين والمواد العضوية في التربة ، يقترن التبادل الكاتيوني مع التشبع القاعدي الذي يشير الى العناصر الاساسية او القلوية في تفاعلها وهي البوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم وتوجد كميات قليلة من الصوديوم والامونيوم والهايدروجين الذي يحمل الشحنات الموجبة ويعمل عمل الكاتيون والتربة المشبعة بالهايدروجين هي تربة حامضية[22] .

يؤثر التبادل الكاتيوني للتربة في الصفات الفيزيائية لها ، فالتربة المشبعة بعنصر الكالسيوم تكون ذات تركيب حبيبي جيد النفاذ للمياه وعمليات الاعداد والحراثة من ما تكون ملاءمة لنمو النباتات ، اما التربة التي تكون مشبعة بعنصر الصوديوم تكون تربة رديئة ذات طبقات صلدة غير نفاذة للمياه من ما تعرض النباتات الى الضرر ، فضلاً عن تأثير السعة التبادلية على نشاط الكائنات الحية الدقيقة الناشطة داخل التربة ، اذ تعد الوسيلة التي بواسطتها تستطيع التربة خزن عدد من الكاتيونات التي تحرر الى محلول التربة وبالتالي تكون ذائبة متيسرة للامتصاص من قبل النبات والسعة الكاتيونية العالية تعد مخزوناً كبيراً يحتوي على كميات كبيرة من الكاتيونات الجاهزة من العناصر الغذائية التي تمتص من قبل النبات ، فهي تفسر مقدرة التربة العالية على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وخزنها[23] .

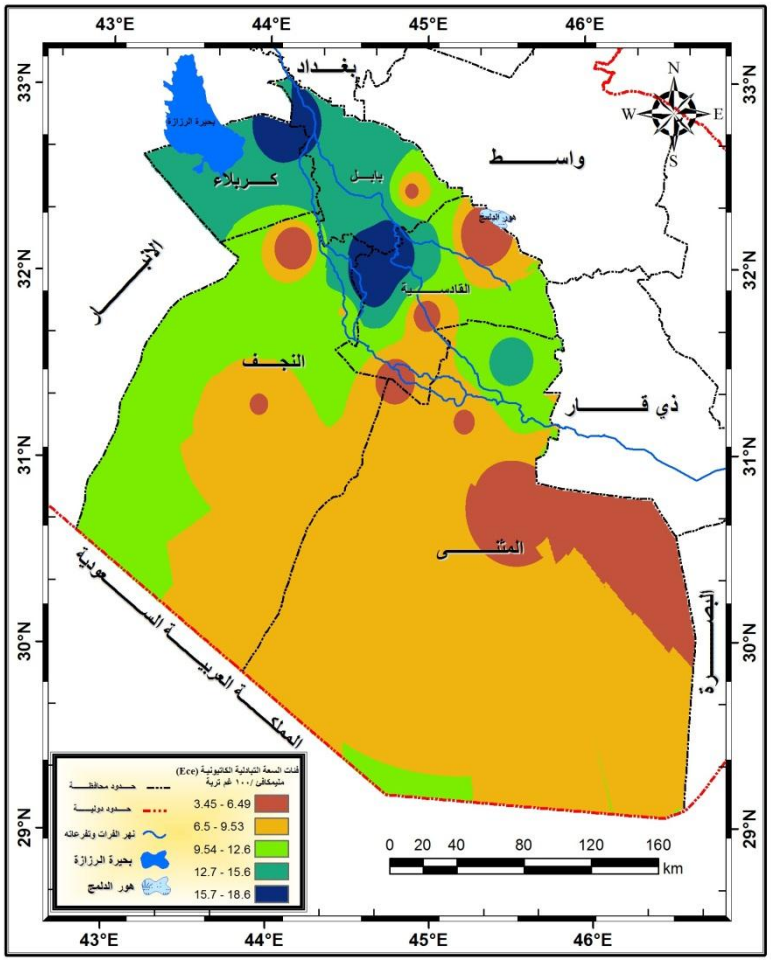
ففي منطقة الدراسة اظهرت نتائج التحليلات المختبرية لعينات التربة ان هنالك تباين في مقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) ما بين انواع التربة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين مناطق توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 -30 سم و 30 -60 سم) ، ولإظهار هذا التباين بصورة اكثر دقة فقد تم دراستها بحسب نوع التربة وعلى النحو الآتي :- جدول (2) خريطة (9).

- تربة كتوف الانهار :- بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (8.66 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء المحاويل اذ بلغ (11.95 مليمكافئ / 100غم تربة) وهي اعلى من المعدل العام لأعماق التربة ، وادنى مقدار لها في ناحية السدير اذ بلغ (4.85 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اما مركز قضاء الهندية ومركز قضاء الخضر فقد بلغت مقاديرهما (10.45 مليمكافئ / 100غم تربة و7.8 مليمكافئ / 100غم تربة) لكل منهما على التوالي .

- تربة احواض الانهار :- بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (12.26 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية الحسينية بلغ (14.95 مليمكافئ / 100غم تربة) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، وادنى مقدار لها سجل في ناحية القاسم بلغ (10.4 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اما ناحية الامام وناحية السنية ومركز قضاء الوركاء فقد بلغت مقاديرها مقادير (12.15 مليمكافئ / 100غم تربة و12.85 مليمكافئ / 100غم تربة و10.95 مليمكافئ / 100غم تربة) لكل منها على التوالي .

- تربة المنخفضات (الاهوار والمستنقعات المطمورة):- بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (13.83 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية الطليعة بلغ (18.65

خريطة (9)
المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية ملليمكافئ / ١٠٠ غم تربة لانواع التربة في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (2)

مليمكافئ / 100غم تربة) وهو اعلى مقدار من معدل الاعماق ، وادنى مقدار لها في مركز قضاء المشخاب بلغ (7.55 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اما مركز قضاء الشامية فقد بلغ مقدار (16.3 مليمكافئ / 100غم تربة).

- **تربة المساحات الرملية :-** بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (5.33 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية المدحتية بلغ (5.65 مليمكافئ / 100غم تربة) ، وادنى مقدار لها في ناحية الشنافية بلغ (5 مليمكافئ / 100غم تربة) .

- **تربة الكثبان الرملية :-** بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (4.88 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في مركز قضاء السماوة بلغ (5.95 مليمكافئ / 100غم تربة) ، وادنى مقدار لها في ناحية نفر بلغ (3.8 مليمكافئ / 100غم تربة) .

- **التربة الصحراوية الجبسية المختلطة :-** بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (4 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت اعلى مقدار لها في ناحية بصية بلغ (4.55 مليمكافئ / 100غم تربة) ، تليها ناحية الحيدرية بمقدار بلغ (3.45 مليمكافئ / 100غم تربة) .

- **التربة الصحراوية الحجرية :-** بلغ المعدل العام لمقادير السعة التبادلية الكاتيونية (CEC) (6.18 مليمكافئ / 100غم تربة) ، اذ سجلت مقادير متقاربة بلغت (6.1 مليمكافئ / 100غم تربة و6.25 مليمكافئ / 100غم تربة) لكل من ناحية الشبكة ومركز قضاء السلمان على التوالي .

من خلال ما تقدم ومن جدول (2) اتضح ان هنالك تباين في مقادير السعة التبادلية الكاتيونية ما بين انواع التربة المكونة لسطح منطقة الدراسة ، فضلاً عن تباينها في نوع التربة الواحدة ما بين منطقة توزيعها الجغرافي وللعمقين (0 -30سم و30-60سم) اذ ارتفعت مقاديرها في تربة (كتوف الانهار واحواض الانهار والمنخفضات (الاهوار والمستنقعات المطمورة)) ، يعود هذا الارتفاع في مقاديرها الى جملة من العوامل منها ارتفاع مفصولاتها من الطين والغرين والتي تساعد على التبادل الكاتيوني فيها تبعاً لنوع المعادن المكونة لتربتها ، فضلاً عن ارتفاع نسب المادة العضوية فيها وميلان درجة التفاعل الى ان تكون قاعدية ، اما انخفاضها في تربة (المساحات الرملية والكثبان الرملية والصحراوية الجبسية المختلطة والصحراوية الحجرية المختلطة) ، فيعود الى نسجتها الخشنة التي تشكلها ارتفاع نسبة الرمل والذي قلل من التبادل الكاتيوني فيها ، فضلاً عن انخفاض المادة العضوية فيها بالمقارنة مع انواع التربة الاخرى ، كما ان وجود الجبس في التربة الصحراوية الجبسية يعمل على اضعاف تبادل الكاتيونات من ما يقلل من مقادير السعة التبادلية الكاتيونية فيها .

اما تباينها ما بين العمقين (0 -30سم و 30- 60سم) فيعود الى التباين في العوامل التي تشترك في ايجاد مقادير السعة التبادلية الكاتيونية كالمادة العضوية ومفصولات التربة واحتوائها على المعادن ، فضلاً عن رطوبتها او جفافها .

المحور الثاني

التوزيع الجغرافي لمحصول الرز (الشلب) في محافظات الفرات الاوسط

يعد محصول الرز من المحاصيل الاستراتيجية المهمة على مستوى العالم ، اذ يأتي بالمرتبة الثانية بعد القمح من حيث الاهمية الغذائية ، اذ يعد الغذاء الرئيس في اغلب دول العام خاصة في شرق وجنوب شرق اسيا ، ويرجح ان تكون الهند والصين الموطن الاصلي لزراعته اذ تمت زراعته فيها الى نحو 3000 سنة قبل الميلاد ، ومنها انتشرت زراعته في جميع دول شرق اسيا والشرق الاوسط ، وقد نقل العرب زراعة الرز الى شمال افريقيا واسبانيا ومن ثم نقله الاسبان الى الامريكيتين ، وقام البرتغاليون بزراعته في غرب افريقيا ، فالرز يمتاز بسهولة اعداده للغذاء وبقلة تكاليف انتاجه فضلاً عن كونه محصولاً يعطي انتاجية عالية بالمقارنة مع محاصيل الحبوب الاخرى[24] .

اذ تحتوي حبوب الرز على العديد من العناصر الغذائية التي تختلف باختلاف نوع التربة وظروفها البيئية ، فالرز يعد الغذاء الرئيس للانسان اذ يساهم في الطاقة الغذائية الرئيسة لجسم الانسان والتي تقدر سعرتها الحرارية بـ (358 كالوري) ، ومن اهم العناصر الغذائية للحبوب هي البروتينات والتي تبلغ نسبتها (7.3%) والدهون التي نسبتها (1.5%) ونسبة كبيرة من الكربوهيدرات والتي تبلغ نسبتها (79%) ، فضلاً عن الاحماض الامينية اللازمة لغذاء الانسان[25] .

اما مخلفاته من القش فتستعمل كعلف للحيوانات المجترة او كوقود للطبخ او كمادة اولية في العمليات الصناعية واهمها صناعة الورق ، وللقش فوائد عديدة للتربة اذ يحافظ على توازن المغذيات في التربة وخصوبتها على المدى الطويل فهو يحتوي على نسبة جيدة من الزنك والسيليكون والذي يزيد من الخصوبة ويحافظ على احتياطي مغذيات التربة[26].

يزرع محصول الرز في منطقة الدراسة ولجميع الانواع في المدة المحصورة ما بين (منتصف شهر مايس وحتى نهاية شهر حزيران) ويفضل ان تبدأ زراع انواع العنبر في المدة ما بين (6/10 – 6/25) والانواع الاخرى في المدة (6/15 – 7/1)[27] ، ففي منطقة الدراسة تبلغ المساحة المزروعة بمحصول الرز مقدار (367467 دونماً) وبنسبة (72.9%) من مساحة المحاصيل الصيفية ، اما نسبتها من مساحة محاصيل الحبوب في منطقة الدراسة فقد بلغت (15.9%) ، ونسبتها من مساحة المحصول في العراق فقد بلغت (71.9%)[28] .

سيتم دراسة المحصول من حيث توزيعه الجغرافي ومتطلباته من خصائص التربة الكيميائية وعلى النحو الاتي:

1- التوزيع الجغرافي لمحصول الرز :- يزرع المحصول في وحدات ادارية تتوافق ووجود التربة الجيدة من حيث خصائصها الكيميائية ، اما الوحدات الادارية الاخرى التي يزرع فيها المحصول فتكون مساحتها اقل وانتاجيتها ادنى ، ومن خلال ما تقدم ولكي تكون الصورة واضحة عن هذا التوزيع سيتم دراسته من حيث المساحة والانتاج والانتاجية وعلى النحو الآتي[*] :- جدول (3) .

أ – التوزيع الجغرافي لمحصول الرز في محافظة بابل :-

تتركز زراعة محصول الرز في محافظة بابل بثلاث وحدات ادارية تباينت فيها مقادير الرز على مستوى المساحة والانتاج والانتاجية .

- من حيث المساحة :- اذ بلغ المجموع الكلي للمساحة المزروعة (10550 دونماً) ، تتباين هذه المساحة ما بين الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول ، اذ سجلت ناحية الكفل اعلى مقدار للمساحة بلغ (9950 دونماً) وبنسبة (94.3%) ، وادنى مقدار سجل في مركز قضاء الحلة اذ بلغ (100 دونماً) وبنسبة (0.9%) ، اما ناحية الامام فقد سجلت مقدار بلغ (500 دونماً) وبنسبة (4.7%) .

جدول (3)

المساحة المزروعة والانتاج والانتاجية لمحصول الشلب (الرز) في محافظات الفرات الاوسط بحسب الوحدات الادارية للموسم الزراعي (2019 / 2020م)

محافظة بابل							محافظة كربلاء						
القضاء	الناحية	المساحة (دونم)	%	الانتاج (طن)	%	الانتاجية (كغم /دونم)	القضاء	الناحية	المساحة (دونم)	%	الانتاج (طن)	%	الانتاجية (كغم /دونم)
الحلة	مركز القضاء	100	0.9	105	0.8	1050	كربلاء	مركز القضاء	----	----	----	----	----
	الكفل	9950	94.3	12437.5	95.1	1250		الحسينية	----	----	----	----	----
	ابو غرك	----	----	----	----	----		الحر	----	----	----	----	----
المجموع / المعدل للإنتاجية		10050	95.3	12542.5	95.9	1150	المجموع / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----	----
المحاويل	مركز القضاء	----	----	----	----	----	عين التمر	مركز القضاء	----	----	----	----	----
	المشروع	----	----	----	----	----	الهندية	مركز القضاء		----	----	----	----
	الامام	500	4.7	531.5	4.1	1063		الجدول الغربي	----	----	----	----	----
	النيل	----	----	----	----	----		الخيرات	----	----	----	----	----
المجموع / المعدل للإنتاجية		500	4.7	531.5	4.1	1063	المجموع / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----	----
الهاشمية	مركز القضاء	----	----	----	----	----	المجموع الكلي / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----	----
	القاسم	----	----	----	----	----	محافظة النجف						
	المدحتية	----	----	----	----	----	النجف	مركز القضاء	10000	4.8	13000	4.6	1300
	الشوملي	----	----	----	----	----		الحيدرية	1517	0.7	1896.3	0.7	1250
	الطليعة	----	----	----	----	----		الشبكة	----	----	----	----	----
المجموع / المعدل للإنتاجية			----	----	----	----	المجموع / المعدل للإنتاجية		11517	5.5	14896.3	5.2	1275
المسيب	مركز القضاء	----	----	----	----	----	الكوفة	مركز القضاء	1440	0.7	1800.0	0.6	1250
	سدة الهندية	----	----	----	----	----		العباسية	56611	26.9	70763.8	24.8	1350
	جرف الصخر	----	----	----	----	----		الحرية	23003	10.9	31422.1	11.0	1366
	الاسكندرية	----	----	----	----	----	المجموع / المعدل للإنتاجية		81054	38.5	103985.8	36.5	1322
المجموع / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----	----	المناذرة	مركز القضاء	6721	3.2	8401.3	2.9	1250
المجموع الكلي / المعدل للإنتاجية		10550	100	13074	100	1106.5		الحيرة	28037	13.3	39251.8	13.8	1400
							المجموع / المعدل للإنتاجية		34758	16.5	47653.1	16.7	1325
							المشخاب	مركز القضاء	34858	16.6	46054.4	16.2	1750
								القادسية	48170	22.9	72255.0	25.4	1500
							المجموع / المعدل للإنتاجية		83028	39.5	118309.4	41.6	1625
							المجموع الكلي / المعدل للإنتاجية		210357	100	284844.6	100	1386.8

محافظة القادسية							محافظة المثنى						
القضاء	الناحية	المساحة (دونم)	%	الانتاج (طن)	%	الانتاجية (كغم /دونم)	القضاء	الناحية	المساحة (دونم)	%	الانتاج (طن)	%	الانتاجية (كغم /دونم)
الديوانية	ركز القضاء	----	----	----	----	----	السماوة	مركز القضاء	----	----	----	----	----
	السنية	----	----	----	----	----		السوير	----	----	----	----	----
	الشافعية	----	----	----	----	----		المجموع / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----
	الدغارة	----	----	----	----	----	الرميثة	مركز القضاء	3500	54.1	2636.2	58.2	753.2
	المجموع / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----		المجد	372	5.8	243.7	5.4	655.1
عفك	مركز القضاء	----	----	----	----	----		النجمي	1235	19.1	826.7	18.3	669.4
	نفر	----	----	----	----	----		الهلال	40	0.6	22.4	0.5	561.2
	البدير	----	----	----	----	----		المجموع / المعدل للإنتاجية	5147	79.6	3729	82.3	659.7
	سومر	----	----	----	----	----	السلمان	مركز القضاء	----	----	----	----	----
	المجموع / المعدل للإنتاجية		----	----	----	----		البصية	----	----	----	----	----
الشامية	مركز القضاء	42500	28.3	49000	28	1152.9		المجموع / المعدل للإنتاجية	----	----	----	----	----
	غماس	41093	27.4	47691	27.3	1160.5	الخضر	مركز القضاء	----	----	----	----	----
	المهناوية	32000	21.3	41057	23.5	1283		الدراجي	----	----	----	----	----
	الصلاحية	26000	17.3	30125	17.2	1158.7		المجموع / المعدل للإنتاجية	----	----	----	----	----
المجموع / المعدل للإنتاجية		141593	94.3	167873	96	1188.8	الوركاء	مركز القضاء	1320	20.4	800.8	17.7	651.1
الحمزة	مركز القضاء	----	----	----	----	----	المجموع الكلي / المعدل للإنتاجية		6467	100	4529.8	100	655.4
	السدير	----	----	----	----	----							
	الشنافية	8500	5.7	7000	4	823.5							
المجموع / المعدل للإنتاجية		8500	5.7	7000	4	823.5							
المجموع الكلي / المعدل للإنتاجية		150093	100	174873	100	1006.2							

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديريات الزراعة في محافظات (بابل – كربلاء – النجف – القادسية – المثنى) ، بيانات غير منشورة ، 2021م .

- **اما من حيث الانتاج :-** فقد بلغ المجموع الكلي للانتاج في محافظة بابل (13074 طناً) ، اذ تباين هذا الانتاج ما بين الوحدات الادارية لارتباطه بالمساحة المزروعة ، اذ سجل اعلى مقدار للانتاج في ناحية الكفل اذ بلغ (12437.5 طناً) وبنسبة (95.1%) ، وادنى مقدار للانتاج سجل في مركز قضاء الحلة اذ بلغ (105 طناً) وبنسبة (0.8%) ، واما ناحية الامام فقد سجلت مقدار بلغ (531.5 طناً) وبنسبة (4.15) من اجمالي الانتاج في المحافظة .

- **من حيث الانتاجية :-** فقد بلغ المعدل العام للإنتاجية في المحافظة (1106.5 كغم /دونم) ، تتباين ما بين الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول اذ سجلت اعلى انتاجية في ناحية الكفل اذ بلغت (1250 كغم /دونم) ، وادنى انتاجية بلغت في مركز قضاء الحلة اذ بلغت (1050 كغم /دونم) ، واما ناحية الامام فقد بلغت انتاجيتها (1063 كغم /دونم) .

ب - التوزيع الجغرافي لمحصول الرز في محافظة النجف :-

تنتشر زراعة محصول الرز في جميع الوحدات الادارية لمحافظة النجف ما عدا ناحية الشبكة ، اذ يظهر هذا التباين على مستوى المساحة والانتاج والانتاجية .

- **فمن حيث المساحة :-** فقد بلغ المجموع الكلي للمساحة (210357 دونماً) ، اذ تباينت هذه المساحة ما بين و83028 دونماً) وبنسبة (38.5% و39.5%) على التوالي ، وادنى مقدار سجل في قضاء النجف اذ بلغ (11517 دونماً) وبنسبة (5.5%) ، اما قضاء المناذرة فقد سجل مقدار بلغ (28037 دونماً) وبنسبة (16.5%) ، اما على مستوى النواحي فقد سجلت ناحية العباسية اعلى مقدار للمساحة اذ بلغ (56611 دونماً) وبنسبة (26.9%) ، وادنى مقدار سجل في (ناحية الحيدرية ومركز قضاء الكوفة) اذ بلغ (1517 و1330 دونماً) وبنسبة (0.7%) من اجمالي المساحة المزروعة بالمحصول في المحافظة ، اما بقية الوحدات الادارية فقد تباينت مقاديرها ما بين (1440 و5661 دونماً) .

- **اما من حيث الانتاج :-** فقد بلغ المجموع الكلي للانتاج في المحافظة (284844.6 طناً) توزع هذا الانتاج على الوحدات الادارية بشكل متباين ، اذ سجل اعلى مقدار للانتاج في قضاء المشخاب بلغ (118309.4 دونماً) وبنسبة (41.6%) ، وادنى مقدار سجل في قضاء النجف اذ بلغ (14896.3 طناً) وبنسبة (5.2%) ، اما قضاءي (الكوفة والمناذرة) فقد سجلا مقدار بلغ (103985.8 و 47653 طناً) وبنسب بلغت (36.5 % و16.7%) على التوالي من اجمالي الانتاج في المحافظة ، اما على مستوى الوحدات الادارية فقد سجلت ناحية القادسية اعلى مقدار للانتاج اذ بلغ (72255 طناً) وبنسبة (25.4%) ، وادنى مقدار سجل في مركز قضاء الكوفة اذ بلغ (1800 طناً) وبنسبة (0.6%) ، اما بقية الوحدات الادارية فقد تباينت مقاديرها ما بين (1800 – 72255 طناً) .

- **اما من حيث الانتاجية :-** فقد بلغ المعدل العام للإنتاجية في المحافظة مقدار (1386.8 كغم /دونم) ، اذ يتباين هذا المقدار ما بين الوحدات الادارية ، اذ سجل قضاء المشخاب اعلى انتاجية اذ بلغت (1625 كغم /دونم) ، ويعود السبب في ارتفاع انتاجية الدونم في القضاء الى مهارة اليد العاملة والخدمة التي توفرها لزراعة المحصول ولنوعية التربة التي تمتاز بغناها بالمعادن ونسجتها الناعمة والمتراصة والتي توفر البيئة المناسبة لجذور المحصول اذ توفر لها الرطوبة اللازمة ولأطول مدة ممكنة فضلاً عن ارتفاع المنطقة التي توفر انحدار نسبي يساعد على جودة الصرف الداخلي للمياه الفائضة عن حاجة المحصول[**] ، اما ادنى انتاجية فقد سجلت في قضاءي (الكوفة والمناذرة) فقد بلغت انتاجيتهما (1322 و1325 كغم /دونم) على التوالي ، اما من حيث النواحي فقد سجلت اعلى انتاجية في مركز قضاء المشخاب اذ بلغت (1750 كغم /دونم) ، وانى انتاجية سجلت في ناحيتي (الحيدرية والمناذرة) اذ بلغت (1250 كغم /دونم) لهما ، اما بقية الوحدات الادارية فقد تراوحت انتاجيتها ما بين (1250 – 1750 كغم /دونم) .

ج - التوزيع الجغرافي لمحصول الرز في محافظة القادسية :-

تتركز زراعة المحصول بقضاء الشامية وناحية الشنافية ، اذ تباينت مقاديرها من حيث (المساحة والانتاج والانتاجية) ما بين النواحي المزروع فيها المحصول .

- فمن حيث المساحة :- فقد بلغ المجموع الكلي للمساحة المزروعة (150093 دونماً) ، اذ تباينت هذه المساحة ما بين الوحدات الادارية لتسجل اعلى مقدار في مركز قضاء الشامية اذ بلغ (42500 دونماً) وبنسبة (28.3%) ، تليها ناحية غماس بالمرتبة الثانية بمقدار (41093 دونماً) وبنسبة (27.4%) ، وجاءت ناحية المهناوية بالمرتبة الثالثة بمقدار (32000 دونماً) بنسبة (21.3%) ، اما ناحية الصلاحية فقد سجلت مقدار بلغ (26000 دونماً) وبنسبة (17,3%) ، اما ادنى مقدار للمساحة سجل في ناحية الشنافية اذ بلغ (8500 دونماً) وبنسبة (5.7%) .

- اما من حيث الانتاج :- فقد بلغ المجموع الكلي للانتاج في المحافظة مقدار (174873 طناً) توزع هذا الانتاج ما بين الوحدات الادارية التي يزرع فيها المحصول ، اذ سجل اعلى مقدار للانتاج في مركز قضاء الشامية اذ بلغ (49000 طناً) وبنسبة (28%) تليه ناحية غماس بمقدار (47691 طناً) وبنسبة (27.3%) ، وتأتي ناحية المهناوية بالمرتبة الثالثة بمقدار (41057 طناً) وبنسبة (23.5%) ، اما ناحية الصلاحية فقد سجلت مقدار بلغ (30125 طناً) وبنسبة (17.2%) ، وادنى مقدار للانتاج سجل في ناحية الشنافية اذ بلغ (7000 طناً) وبنسبة (4%) .

- اما من حيث الانتاجية :- فقد بلغ المعدل العام للإنتاجية مقدار (1006.2 كغم /دونم) ، اذ تباينت ما بين الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول ، اذ سجلت اعلى انتاجية في ناحية المهناوية اذ بلغت (1283 كغم /دونم) ، تليها ناحية غماس بالمرتبة الثانية بمقدار بلغ (1160.5 كغم /دونم) ، وجاءت ناحية الصلاحية بالمرتبة الثالثة بمقدار (1158.7 كغم /دونم) ، اما مركز قضاء الشامية فقد سجل مقدار (1152.9 كغم /دونم) ، وجاءت ناحية الشنافية بالمرتبة الاخيرة بأدنى مقدار بلغ (823.5 كغم /دونم) ، اذ يعود السبب في انخفاض انتاجية الدونم الى نوعية المياه التي ترتفع فيها نسبة الاملاح فضلاً عن نوعية التربة في الناحية والتي تحتوي على نسبة من الرمال وذات صفة مزيجية رملية في اغلب اقسامها وهذا ما قلل ملاءمتها لزراعة المحصول في الناحية ما انعكس سلباً على انتاجيته .

د - التوزيع الجغرافي لمحصول الرز في محافظة المثنى :-

تتركز زراعة المحصول في الاراضي الواقعة ضمن السهل الرسوبي من المحافظة وخاصة ضمن نطاق تربة احواض الانهار وكتوف الانهار في قضاء الرميثة ومركز قضاء الوركاء ، اذ يتباين توزيعها الجغرافي ما بين الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول ومن حيث (المساحة والانتاج والانتاجية) .

- فمن حيث المساحة :- فقد بلغ المجموع الكلي للمساحة المزروعة في المحافظة مقدار (6467 دونماً) ، تتوزع بحسب الوحدات الادارية لتسجل اعلى مقدار في مركز قضاء الرميثة اذ بلغ (3500 دونماً) وبنسبة (54.1%) ، ويأتي بالمرتبة الثانية مركز قضاء الوركاء بمقدار (1320 دونماً) وبنسبة (20.4%) ، وجاءت ناحية النجمي بالمرتبة الثالثة بمقدار (1235 دونماً) وبنسبة (19.1%) ، واما ناحية المجد فقد سجلت مقدار بلغ (372 دونماً) وبنسبة (5.8%) ، اما ادنى مقدار للمساحة فقد سجل في ناحية الهلال اذ بلغ (40 دونماً) وبنسبة (0.6%) .

- اما من حيث الانتاج :- فقد بلغ المجموع الكلي للانتاج في المحافظة (4529.8 طناً) ، توزعت على الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول ، اذ سجل اعلى مقدار للانتاج في مركز قضاء الرميثة بلغ (2636.2 طناً) وبنسبة (58.2%) ، تليه بالمرتبة الثانية ناحية النجمي بمقدار (826.7 طناً) وبنسبة (18.3%) ، اما بالمرتبة الثالثة فقد جاء مركز قضاء الوركاء بمقدار (800.8 طناً) وبنسبة (17.7%) ، اما ناحية المجد فقد سجلت مقدار بلغ (243.7 طناً) وبنسبة (5.4%) ، وجاءت ناحية الهلال بأدنى انتاج اذ بلغ (22.4 طناً) وبنسبة (0.5%) .

- **اما من حيث الانتاجية :-** فقد بلغ المعدل العام للإنتاجية مقدار (655.4 كغم /دونم) ، اذ تباين ما بين الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول ، اذ سجلت اعلى انتاجية في مركز قضاء الرميثة بلغت (753.2 كغم /دونم) ، تليها ناحية النجمي بمقدار (669.4 كغم /دونم) ، وفي المرتبة الثالثة تأتي ناحية المجد بمقدار بلغ (655.1 كغم /دونم) ، اما مركز قضاء الوركاء فقد سجل مقدار (651.1 كغم /دونم) ، وجاءت ناحية الهلال بأدنى انتاجية اذ بلغت (561.2 كغم /دونم) ، وعلى العموم فان المحافظة سجلت ادنى انتاجية في منطقة الدراسة .

من اجل ان تكون صورة التوزيع الجغرافي واضحة فقد تم دراسة محصول الرز بحسب الفئات من حيث (المساحة والانتاج والانتاجية) ، اذ صنفت الى خمس فئات وعلى النحو الآتي :-

- **من حيث المساحة :-** فقد بلغ المعدل العام للمساحة المزروعة بمحصول الرز (17157.6 دونماً) مقسمة على الوحدات الادارية المزروع فيها المحصول وبحسب الفئات الآتية :- خريطة (10)

- **الفئة الاولى (صفر) لا توجد مساحة مزروعة :-** ضمت هذه الفئة (37) وحدة ادارية بلغت نسبتها (62.7%) من مجموع الوحدات الادارية ، وهي نسبة مرتفعة بالمقارنة مع الفئات الاخرى ، اذ خلت هذه الفئة من زراعة المحصول وهذا يعود الى العديد من العوامل التي اشتركت في عدم زراعة المحصول ومنها قلة الوارد المائي لمنطقة الدراسة وارتفاع نسبة الاملاح في تربة منطقة الدراسة والتي اثرت سلباً على زراعة المحصول .

- **الفئة الثانية (40 – 14183 دونماً) :-** ضمت هذه الفئة (13) وحدة ادارية بلغت نسبتها (22%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل مساحتها (3476.5 دونماً) وهو معدل منخفض بالمقارنة مع المعدل العام للمساحة والبالغ (17157.6 دونماً) .

- **الفئة الثالثة (14184 – 28326 دونماً) :-** ضمت هذه الفئة (3) وحدات ادارية بلغت نسبتها (5.1%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل مساحتها (25680 دونماً) ، وهي اعلى من المعدل العام للمساحة والبالغ (17157.6 دونماً) .

- **الفئة الرابعة (28327 – 42468 دونماً) :-** ضمت هذه الفئة (3) وحدات ادارية بلغت نسبتها (5.1%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل مساحتها (35983.7 دونماً) ، وهي اعلى من المعجل العام للمساحة والبالغ (17157.6 دونماً) .

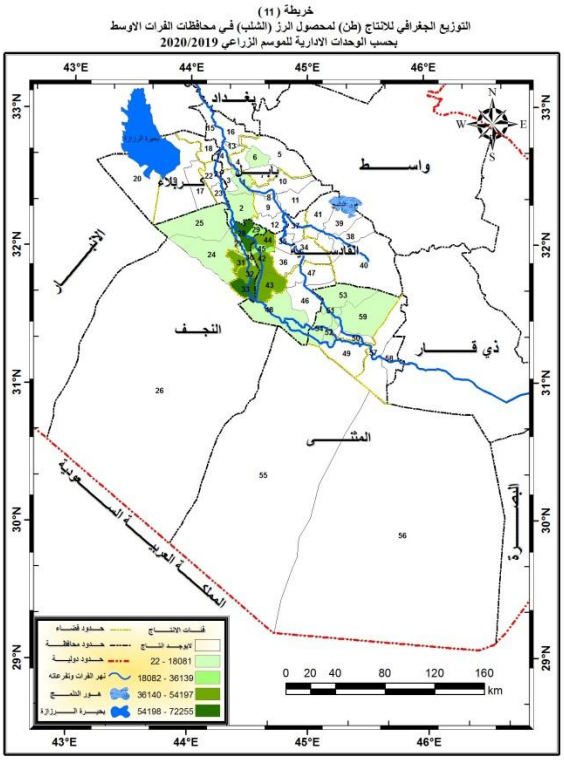
- **الفئة الخامسة (42469 – 56611 دونماً) :-** ضمت هذه الفئة (3) وحدات ادارية بلغت نسبتها (5.1%) من موجوع الوحدات الادارية ، وهي اعلى مساحة سجلت في منطقة الدراسة ، اذ بلغ معدل مساحتها (49093.7 دونماً) وهي اعلى من المعدل العام للمساحة والبالغ (17157.6 دونماً) .

- **اما من حيث الانتاج :-** فقد بلغ المعدل العام للانتاج (24696.4 دونماً) مقسمة على الوحدات الادارية التي تزرع فيها المحصول وبحسب الفئات الآتية :- خريطة (11) .

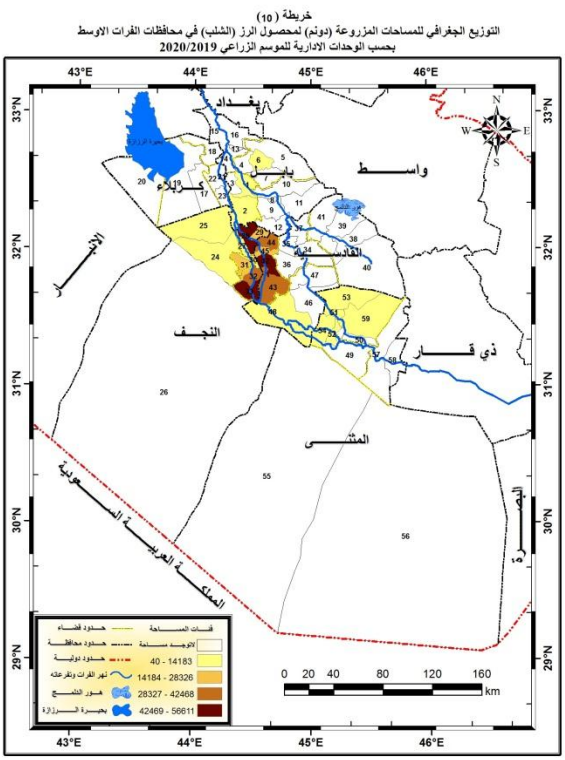
- **الفئة الاولى (صفر) لا يوجد انتاج :-** ضمت هذه الفئة (37) وحدة ادارية بلغت نسبتها (62.7%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ يرتبط الانتاج بالمساحة المزروعة لذا فهي خلت ايضاً من الانتاج لعدم زراعة المحصول فيها .

- **الفئة الثانية (22 – 18081 طناً) :-** ضمت هذه الفئة (13) وحدة ادارية بلغت نسبتها (22%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجها (3823.2 طناً) ، وهو معدل منخفض بالمقارنة مع المعدل العام للانتاج والبالغ (21696.4 طناً) .

- **الفئة الثالثة (18082 – 36139 طناً) :-** ضمت هذه الفئة (2) وحدة ادارية بلغت نسبتها (3.4%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجها (30773.5 طناً) ، وهو معدل اعلى من المعدل العام للانتاج والبالغ (21696.4 دونماً) .



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (3)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (3)

- الفئة الرابعة (36140 – 54197 طناً) :- ضمت هذه الفئة (5) وحدات ادارية بلغت نسبتها (8.5%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجها (44610.8 طناً) ، وهو اعلى من المعدل العام للانتاج والبالغ (21696.4 طناً) ، ويعد ذلك مؤشر جيد يعطي صورة عن ارتفاع انتاجية الدونم في هذه الوحدات الادارية .

- الفئة الخامسة (54198 – 72255 طناً) :- ضمت هذه الفئة (2) وحدة ادارة بلغت نسبتها (3.4%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجها (71509.4 طناً) ، وهو اعلى معدل في منطقة الدراسة ، ويعد اعلى من المعدل العام والبالغ (21696.4 طناً) .

- <u>اما من حيث الانتاجية</u> :- فقد بلغ المعدل العام للإنتاجية في منطقة الدراسة مقدار (1120.3 كغم /دونم) وهو قريب من المعدل العام للإنتاجية في العراق والبالغ (1125.3 كغم /دونم)[29] ، واما بالمقارنة مع دول الجوار والدول العربية الاخرى فضلاً عن الدول ذات التجارب العلمية المتقدمة في الجانب الزراعي ، فقد سجلت منطقة الدراسة ادنى انتاجية من دولتي (ايران وتركيا) والبالغة انتاجيتهما (1139.6 و1977.6 كغم /دونم) على التوالي ، وبالمقارنة مع الدول العربية فقد سجلت انتاجية منطقة الدراسة مقدار ادنى من انتاجيتها ، وكذلك الحال مع الدول المتقدمة علمياً وتقنياً فقد كان هنالك فارك كبير بالإنتاجية ، اذ سجلت هذه الدول انتاجية عالية تفوق انتاجية منطقة الدراسة بأضعاف ، اذ تصدرت (الولايات المتحدة والهند والصين واستراليا) المرتبة الاولى بإنتاجية الرز اذ بلغت انتاجيتها (2093.4 و2028.9 و2822.5 و2192.8 كغم /دونم) على التوالي[30] ، اذ يعكس هذا الفارق ما بين انتاجية منطقة الدراسة وانتاجية الدول المتقدمة مدى التطور الذي وصلت اليه هذه الدول خاصة في جانب المستلزمات الزراعية من الآت وتقانات حديثة لري المحاصيل فضلاً عن المختبرات العلمية التي عملت على تهجين البذور لتعطي انتاجية عالية ولتقاوم الظروف الطبيعية في تلك المناطق ولا ننسى ما للمخصبات من دور مهم في رفع كفاءة التربة وهذا ما ينعكس ايجاباً على رفع انتاجية الدونم الواحد . خريطة (12) .

- الفئة الاولى (صفر) لا توجد انتاجية :- ضمت هذه الفئة (37) وحدة ادارية بلغت نسبتها (62.7%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ خلت هذه الوحدات الادارية من الانتاجية لعدم زراعة المحصول فيها .

- الفئة الثانية (561 – 858 كغم /دونم) :- ضمت هذه الفئة (6) وحدات ادارية بلغت نسبتها (10.2%) ، من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجيتها مقدار (685.6 كغم /دونم) وهو ادنى من المعدل العام للإنتاجية والبالغ (1120.3 كغم /دونم) .

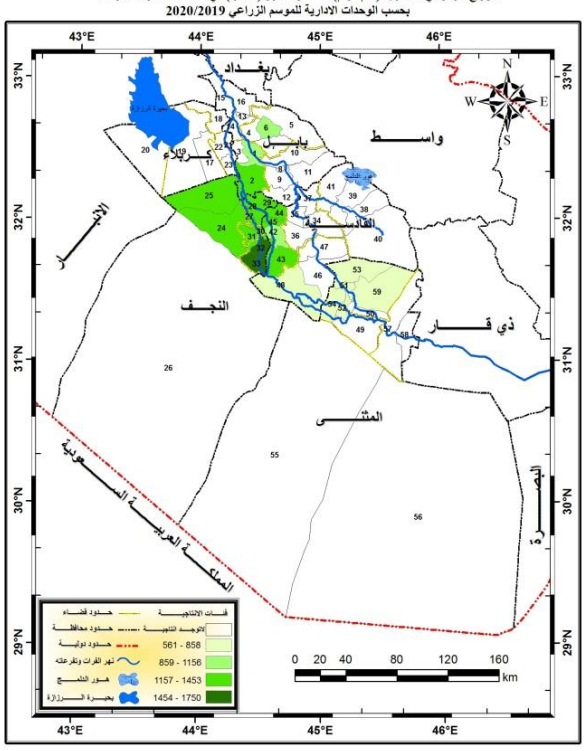
- الفئة الثالثة (859 – 1156 كغم /دونم) :- ضمت هذه الفئة (3) وحدات ادارية بلغت نسبتها (5.1%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجيتها مقدار (1088.6 كغم /دونم) ، وهي انتاجية مرتفعة ولكنها اقل من المعدل العام للإنتاجية والبالغ (1120.3 كغم /دونم) .

- الفئة الرابعة (1157 – 1453 كغم /دونم) :- ضمت هذه الفئة (11) وحدة ادارية بلغت نسبتها (18.6%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجيتها مقدار (1274.4 كغم /دونم) ، وهي انتاجية مرتفعة تسجل اعلى معدل من المعدل العام والبالغ (1120.3 كغم /دونم) .

- الفئة الخامسة (1454 – 1750 كغم /دونم) :- ضمت هذه الفئة (2) وحدة ادارية بلغت نسبتها (3.4%) من مجموع الوحدات الادارية ، اذ بلغ معدل انتاجيتها مقدار (1625 كغم /دونم) وهي الانتاجية الاعلى في منطقة الدراسة وقد سجل مقدار اعلى من المعدل العام للإنتاجية والبالغ (1120.3 كغم /دونم) .

من خلال ما تقدم يتضح ان انتاجية منطقة الدراسة هي مرتفعة بالمقارنة مع المحاصيل الاخرى خاصة في الفئتين الرابعة والخامسة والتي سجلت اعلى مقدار للإنتاجية ، اذ يتوافق مع مناطق وجود التربة الناعمة النسجة (تربة الاهوار والمستنقعات المطمورة) وهي الافضل من حيث توفير البيئة المناسبة للمحصول وهذا يعد مؤشر جيد لتكون اقليم زراعي يختص بزراعة محصول الرز وزيادة مساحاته ليزيد انتاجه وبالتالي السعي الى تحقيق الاكتفاء الذاتي في العراق .

خريطة (12)
التوزيع الجغرافي للانتاجية (كغم/دونم) لمحصول الرز (الشلب) في محافظات الفرات الاوسط
بحسب الوحدات الادارية للموسم الزراعي 2020/2019



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (3)

2- متطلبات محصول الرز(الشلب) من خصائص التربة الكيميائية :-

يتطلب محصول الرز على تربة جيدة تساعده على النمو بصورة صحيحة وهي متطلبات يحتاجها المحصول ليتم عملية النمو وتكوين الحبوب وجفافها وللحصول على حبوب ذات جودة عالية ، ولمعرفة هذه المتطلبات سيتم دراستها على النحو الآتي :- جدول (4) .

يبرز دور التربة من خلال خصائصها الكيميائية ، اذ يحتاج المحصول الى نسبة من كاربونات الكالسيوم

تتراوح ما بين (اصغر من 3> - 25%) ، وتعد النسبة التي تتراوح بين (اصغر من 3> - 6%) هي الاعلى من حيث الملاءمة اذ تقع ضمن الفئة الاولى (S1) ، وتأتي بعدها النسبة التي تتراوح ما بين (6 – 25%) والتي تقع ضمن الفئتين الثانية والثالثة (S2,S1) وهي الاقل ملاءمة للمحصول ، اما اذا ازدادت النسبة عن (اكثر من 25%) فأنه سيعرض المحصول الى الخطر وقد يؤدي الى التلف ، اما بالنسبة لكبريتات الكالسيوم (الجبس) فالمحصول يحتاج الى نسبة تتراوح بين (اصغر من 1 > – 15%) ، اذ تعد النسبة التي تتراوح بين (اصغر من 1 > - 3) هي الاعلى ملاءمة للمحصول ، اما الاقل ملاءمة منها فتقع ضمن الفئة الثانية والثالثة (S2 , S3) والتي تتراوح ما بين (3 – 15%) ، اما اذا ازدادت النسبة عن (15%) فأنها ستؤثر على المحصول وقد يتوقف عن النمو او يموت .

- اما من حيث خصوبة التربة والمتمثل بـ (السعة التبادلية الكاتيونية سنتمول/كغم ودرجة تفاعل التربة والكاربون العضوي) ، فالمحصول يحتاج الى مقدار من السعة التبادلية الكاتيونية يتراوح ما بين (اكبر من24 <– ازغر من (+) 16 > سنتمول / كغم) ، اذ يعد المقدار الذي يتراوح ما بين (اكبر من 24 > - 16 سنتمول / كغم) والذي يقع ضمن الفئة الاولى (S1) وهو الاعلى من حيث ملاءمته للمحصول والاقرب للمثالية ، اما المقدار الذي يتراوح ما بين (اصغر من (-)16 >– اصغر من (+) 16 >) فيكون اقل ملاءمة اذ يقع ضمن الفئتين (S2 , S3) ، اما من حيث درجة تفاعل التربة فالمحصول يزرع في التربة التي يتراوح تفاعلها ما بين (7 – 9) ويجود في التربة التي تتراوح قيمها ما بين (6.5 – 8.2)
والتي تقع ضمن الفئة الاولى (S1) وهي الاكثر ملاءمة ومثالية للمحصول ، والاقل ملاءمة تقع ضمن الفئات (S2 , S3) والتي تتراوح مقاديرها ما بين (8.2 – 9) ، اما اذا ازدادت درجة التفاعل عن (9 >) فأنها ستعرض المحصول الى الضرر وقد يصل الى الهلاك ، اما بالنسبة الى الكاربون العضوي فالمحصول يزرع في التربة التي تحتوي على نسبة تتراوح ما بين (اكبر من 2 > - ازغر من 0.8 >) ، اذ يجود في التربة التي تكون نسبة الكاربون العضوي فيها تتراوح ما بين (اكبر من 2 > - 1.5%) والتي تعد الاعلى من حيث الملاءمة ، اما الاقل منها ملاءمة فتقع ما بين (1.5 – اصغر من 0.8 >) .

- اما من حيث الاملاح في التربة والمتمثلة بـ(الايصالية الكهربائية) ، فينبغي الا تتجاوز الحدود التي تتراوح ما بين (0 – 10 ديسمينز/ م) وهذا المقدار يتباين من حيث الملاءمة للمحصول اذ يكون المقدار الذي يتراوح بين (0 – 5 ديسمينز/ م) هو الاعلى ملاءمة والاقرب للمثالية والذي يقع ضمن الفئة (S1) ، واما ما بين (5 – 10 ديسمينز/ م) فيكون اقل ملاءمة من الفئة الاولى ، اما اذا تراوحت ما بين (10 - 12 ديسمينز/ م) فأنها غير ملاءمة للمحصول والتي تقع ضمن الفئتين (S2 , S3) ، اما اذا ازدادت عن (12> ديسمينز/ م) فان المحصول سيتعرض الى الضرر .

جدول (4)

متطلبات محصول الرز من خصائص التربة الكيميائية

خصائص التربة	الفئات – ودرجات المحددات – ووزن التصنيف					
	S1		S2	S3	N1	N2
	0	1	2	3	4	
	100	95	85	60	40	25	0
كربونات الكالسيوم (%)	< 3	3-6	6-15	15-25	-	> 25
كبريتات الكالسيوم (الجبس) (%)	< 1	1-3	3 - 10	10 – 15	-	> 15
السعة التبادلية الكاتيونية (سنتمول / كغم)	> 24	24 - 16	< 16 (-)	< 16 (+)	-	-
درجة تفاعل التربة	6.5–7.0	7.0-8,2	8,2-8,5	8.5-9.0	-	> 9.0
الكاربون العضوي (%)	> 2	1.5-2	1.5 0.8	< 0.8	-	-
الايصالية الكهربائية(ديسمينز / م)	0 – 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10	10 - 12	> 12

Source: Ir. C. Sys et al, Part III(Land appraisal) Crop Requirements, Op – cit , 1993, p[122-124].

المحور الثالث

تقييم وتصنيف الملاءمة المكانية لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

يتم تقييم الملاءمة المكانية لمحصول الرز بعد دراسة متطلباته من خصائص التربة الكيميائية وتوزيعه الجغرافي فضلاً عن دراسة المعايير الخاصة بزراعته وبالتالي سيتم الكشف عن علاقاته المكانية من خلال استخدام تقانة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتقييم مدى الاستفادة من افضل المساحات ملاءمة لزراعته ، بعد دراسة محصول الرز من حيث توزيعه الجغرافي ومتطلبات زراعته والعوامل المؤثر فيه اصبح بالإمكان الوصول الى العلاقات المكانية بينهما ومن ثم الوصول الى ملاءمة مكانية تحدد افضل الاراضي لزراعة المحصول والتي تخضع للتقييم والتصنيف على وفق العوامل الطبيعية ، ومن ثم تم اجراء عملية النمذجة الخرائطية باستخدام نموذج الملاءمة المكانية (Model Builder) في برنامج (GIS) بعد اعادة تصنيفها وفقاً لهذه المتطلبات والمحددات (المعايير) ، وهذا ما افرز فئات للملاءمة المكانية تباينت مساحاتها وصفاتها ما بين المساحات الملاءمة وغير الملاءمة لزراعة محصول الرز في منطقة الدراسة وعلى النحو الآتي :-

1 – المادة العضوية :- اتضح من خلال جدول (5) وخريطة (13) ان هنالك اربع فئات للملاءمة هي (N1 – S1 – S2 – S3) ، تمثلت بالفئة الاولى فئة (الملاءمة العالية S1) والتي بلغت مساحتها (5509200 دونماً) وبنسبة (13.9%) ، اما الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) والتي بلغت مساحتها (25425600 دونماً) وبنسبة (64.3%) وهي نسبة مرتفعة تعكس ضعف منطقة الدراسة من المادة العضوية ، اما الفئة الثالثة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (6780400 دونماً) وبنسبة (17.2%) اما الفئة الاخيرة تمثلت بالفئة الرابعة فئة (غير الملاءمة حالياًN1) اذ بلغت مساحتها (1832800 دونماً) وبنسبة (4.6%) من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (5)

فئات ملاءمة المادة العضوية للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	13773	5509200	13.9
S2	ملاءمة متوسطة	63564	25425600	64.3
S3	ملاءمة حدية	16951	6780400	17.2
N1	غير ملاءمة حالياً	4582	1832800	4.6
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (13) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)

2 – الكاربون العضوي :- يعمل الكاربون العضوي على تحسين خواص التربة وبالتالي يرفع من كفاءة انتاجيتها ، اذ اتضح من خلال جدول (6) وخريطة (14) ان هنالك ثلاث فئات للملاءمة المكانية هي (S1 – S2) ، تمثلت الفئة الاولى بفئة (الملاءمة العالية S1) والتي بلغت مساحتها (1389200 دونماً)

جدول (6)

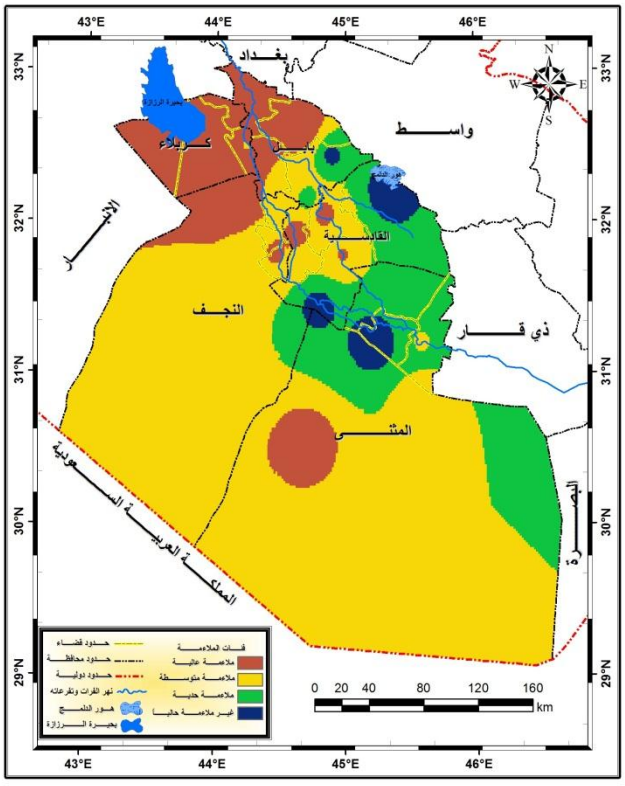
فئات ملاءمة الكاربون العضوي للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	3473	1389200	3.5
S2	ملاءمة متوسطة	91642	36656800	92.7
S3	ملاءمة حدية	3755	1502000	3.8
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (14) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)

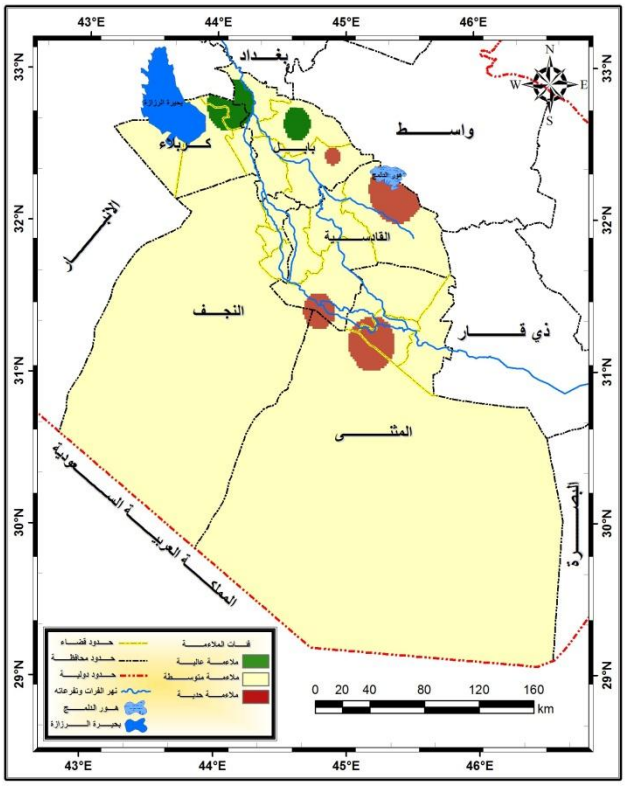
وبنسبة (3.5%) ، تبين هذه النسبة القليلة ضعف التربة بالمادة العضوية ، اذ بلغت مساحة الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) مقدار (36656800 دونماً) وبنسبة (92.7%) وهي النسبة الاعلى من بين فئات الملاءمة ، اما الفئة الثالثة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (1502000 دونماً) وبنسبة (3.8%) من مساحة منطقة الدراسة .

خريطة (13)
تقييم وتصنيف ملاءمة المادة العضوية في التربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدولي (2 - 4) وبرنامج (Arc Mip Gis10.7.1) وبتطبيق(Model Builder)

خريطة (14)
تقييم وتصنيف ملاءمة الكاربون العضوي في التربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدولي (2 - 4) وبرنامج (Arc Mip Gis10.7.1) وبتطبيق(Model Builder)

3 – درجة تفاعل التربة :- اتضح من خلال جدول (7) وخريطة (15) ان هنالك فئتان من الملاءمة المكانية هما (S1 – S2) ، والتي بلغت مساحتها (26890800 دونماً) وبنسبة (93.3%) من مساحة منطقة الدراسة وهي النسبة الاعلى التي تعطي مؤشراً على ان درجة التفاعل ضمن الحدود التي يحتاجها محصول الرز ، اما الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) التي بلغت مساحتها مقدار (2657200 دونماً) وبنسبة (6.7%) من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (7)
فئات ملاءمة درجة تفاعل التربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	92227	36890800	93.3
S2	ملاءمة متوسطة	6643	2657200	6.7
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (15) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)

4 – الايصالية الكهربائية :- يبرز تأثير الايصالية الكهربائية من خلال التأثير في خصائص التربة وبالتالي ينعكس على انتاجية التربة ، اذ اتضح من خلال جدول (8) وخريطة (16) ان هنالك ثلاث فئات للملاءمة هي (S1 – S2 – S3) ، اذ تمثلت بالفئة الاولى فئة (الملاءمة العالية S1) والتي بلغت مساحتها (32145600 دونماً) وبنسبة (81.3%) وهي نسبة عالية جداً تعطي امكانية كبيرة على استثمار مساحة واسعة من الاراضي

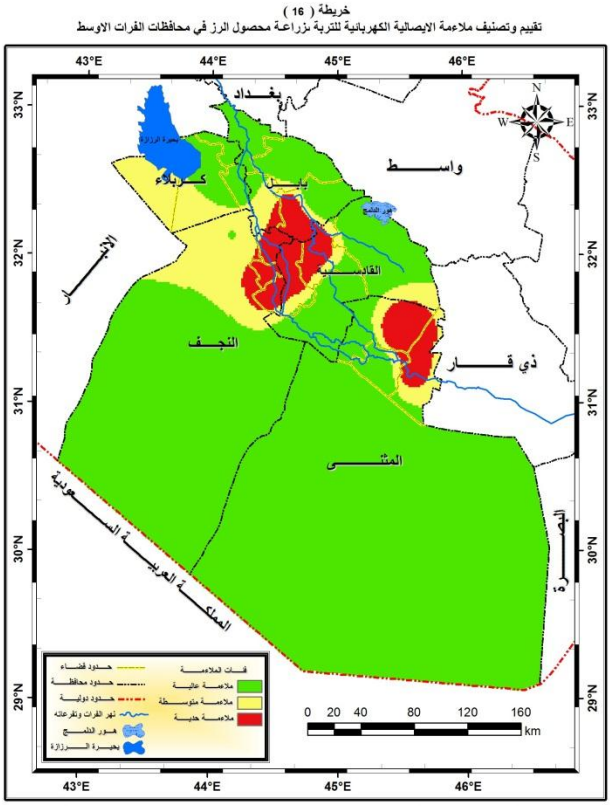
لزراعة المحصول ، اما الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) فقد بلغت مساحتها (4540400 دونماً) وبنسبة (11.5%) ، اما الفئة الثالثة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (2862000 دونماً) وبنسبة (7.2%) من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (8)

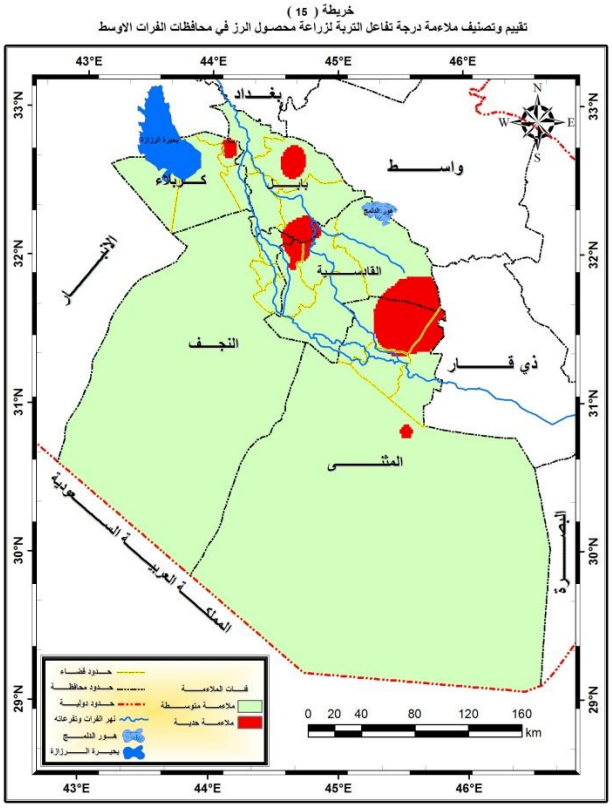
فئات ملاءمة الايصالية الكهربائية للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة ($كم^2$)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	80364	32145600	81.3
S2	ملاءمة متوسطة	11351	4540400	11.5
S3	ملاءمة حدية	7155	2862000	7.2
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (16) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدولي (2 - 4) وبرنامج (Arc Mip Gis10.7.1) وبتطبيق(Model Builder)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدولي (2 - 4) وبرنامج (Arc Mip Gis10.7.1) وبتطبيق(Model Builder)

5 – كاربونات الكالسيوم :- يتضح تأثير كاربونات الكالسيوم عندما تزداد تراكيزها ، اذ اتضح من خلال جدول (9) وخريطة (17) ان هنالك اربع فئات للملاءمة هي (N2 – S3 – S2 – S1) ، تمثلت الفئة الاولى بفئة (الملاءمة العالية S1) والتي بلغت مساحتها (8590000 دونماً) وبنسبة (21.7%) ، اما الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) فقد بلغت مساحتها (25052200 دونماً) وبنسبة (63.3%) وهي نسبة مرتفعة تؤثر في انتاجية المحصول ، اما الفئة الثالثة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (5009600 دونماً) وبنسبة (12.7%) من مساحة منطقة الدراسة ، اما الفئة غير الملاءمة فقد تمثلت فئة (غير الملاءمة نهائياً N2) والتي بلغت مساحتها (894000 دونماً) وبنسبة (2.3%) من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (9)

فئات ملاءمة كاربونات الكالسيوم للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	21475	8590000	21.7
S2	ملاءمة متوسطة	62636	25052200	63.3
S3	ملاءمة حدية	12524	5009600	12.7
N1	غير ملاءمة حالياً	2235	894000	2.3
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (17) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)

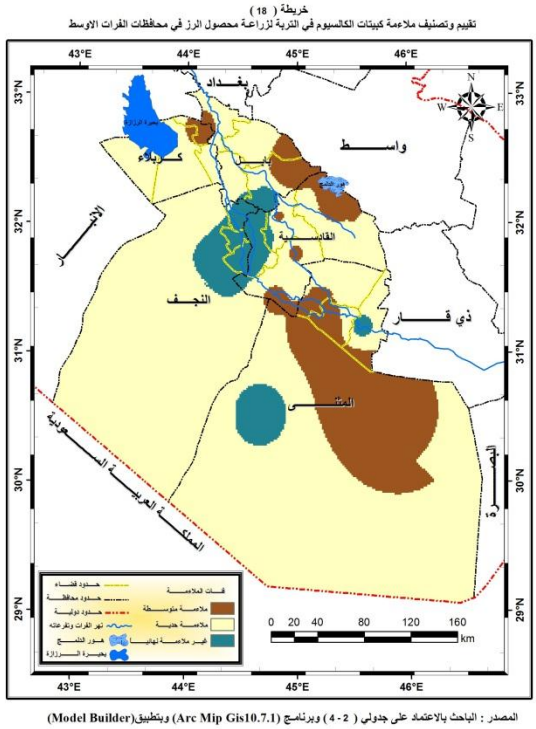
6 – كبريتات الكالسيوم :- تساعد كبريتات الكالسيوم على رفع انتاجية التربة بعد تفاعلها مع النتروجين ، اذ اتضح من خلال جدول (10) وخريطة (18) ان هنالك تباين في فئات الملاءمة والتي تمثلت بثلاث فئات هي (S2 – S3 – N2) ، اي ان المنطقة تعاني من نقص في كبريتات الكالسيوم وهذا ما ينعكس اثره في زراعة المحصول ، اذ تمثلت بالفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) والتي بلغت مساحتها (6789200 دونماً) وبنسبة (17.2%) ، اما الفئة الثالثة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (29849600 دونماً) وبنسبة (75.5%) ، اما الفئة الاخيرة فتمثلت بالفئة (غير الملاءمة نهائياًN2) والتي بلغت مساحتها (2909200 دونماً) وبنسبة (7.3%) من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (10)

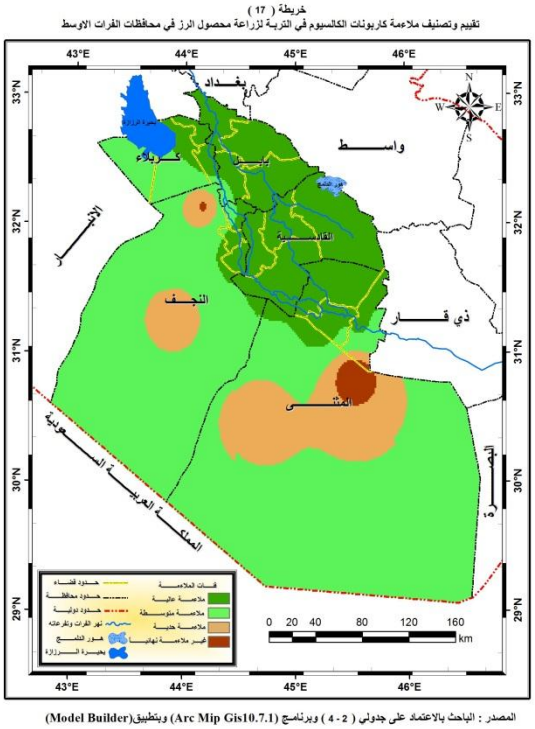
فئات ملاءمة كبريتات الكالسيوم للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S2	ملاءمة متوسطة	16973	6789200	17.2
S3	ملاءمة حدية	74624	29849600	75.5
N1	غير ملاءمة حالياً	7273	2909200	7.3
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (18) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدولي (2 - 4) وبرنامج (Arc Mip Gis10.7.1) وبتطبيق(Model Builder)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدولي (2 - 4) وبرنامج (Arc Mip Gis10.7.1) وبتطبيق(Model Builder)

7 – السعة التبادلية الكاتيونية :- تبرز اهمية السعة التبادلية الكاتيونية بتأثيرها في خصائص التربة وخاصة الفيزيائية منها وهذا ما ينعكس على مدى ملاءمتها لزراعة المحصول ، اذ اتضح من خلال جدول (11) وخريطة (19) ان هنالك ثلاث فئات للملاءمة هي (S1 – S2 – S3) اي انها تقع جميعها ضمن فئة الاراضي الملاءمة وان كانت متفاوتة من حيث المساحة ، اذ تمثلت الفئة الاولى بفئة (الملاءمة العالية S1) والتي بلغت مساحتها (2420800 دونماً) وبنسبة (6.1%) ، اما الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) فقد بلغت مساحتها (30946400 دونماً) وبنسبة (78.3%) وهي نسبة مرتفعة جداً، واما الفئة الثالثة والاخيرة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (6150800 دونماً) وبنسبة (15.6%) من مساحة منطقة الدراسة .

جدول (11)

فئات ملاءمة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	6127	2420800	6.1
S2	ملاءمة متوسطة	77366	30946400	78.3
S3	ملاءمة حدية	15377	6150800	15.6
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (19) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)

8 – الملاءمة المكانية للخصائص النوعية للتربة لزراعة محصول الرز :-

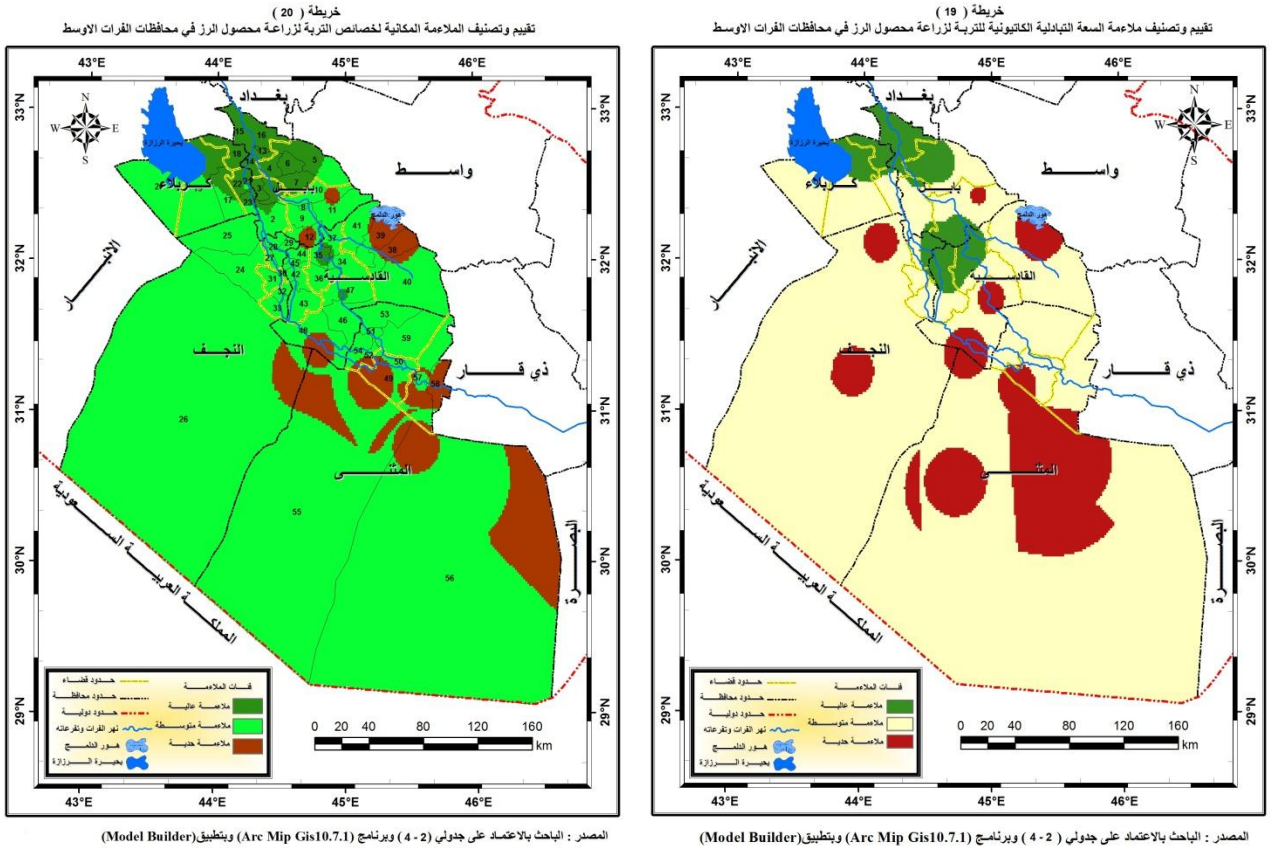
بعد دراسة ملاءمة خصائص التربة الكيميائية تم عمل نموذج لاستخراج ملاءمة مكانية تشترك فيها جميع هذه الخصائص باستخدام اداة التركيب الموزون (Weighted Overly) واعطاء وزن لكل خاصية بحسب اهميتها وتأثيرها ، وبالتالي الوصول الى افضل المساحات ملاءمة لزراعة المحصول ، اذ اتضح من خلال جدول (12) وخريطة (20) وشكل (1) ان هنالك اربع فئات للملاءمة هي (N2 – S3 – S2 – S1) تباينت مساحتها ما بين فئة واخرى ، اذ تمثلت الفئة الاولى بفئة (الملاءمة العالية S1) والتي بلغت مساحتها (2715200 دونماً) وبنسبة (6.9%) ، اما الفئة الثانية فئة (الملاءمة المتوسطة S2) فقد بلغت مساحتها (32494000 دونماً) وبنسبة (82.1%) ، واما الفئة الثالثة فئة (الملاءمة الحدية S3) فقد بلغت مساحتها (4338800 دونماً) وبنسبة (11%) من مساحة منطقة الدراسة ، تبين من ما سبق ان ملاءمة التربة لزراعة محصول الرز هي ملاءمة متوسطة الى حدية وبالتالي ينبغي ان يكون التركز الزراعي في المناطق الاكثر ملاءمة لكي يتم الحصول على اعلى انتاجية ممكنة لها .

جدول (12)

فئات الملاءمة المكانية للخصائص النوعية للتربة لزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط

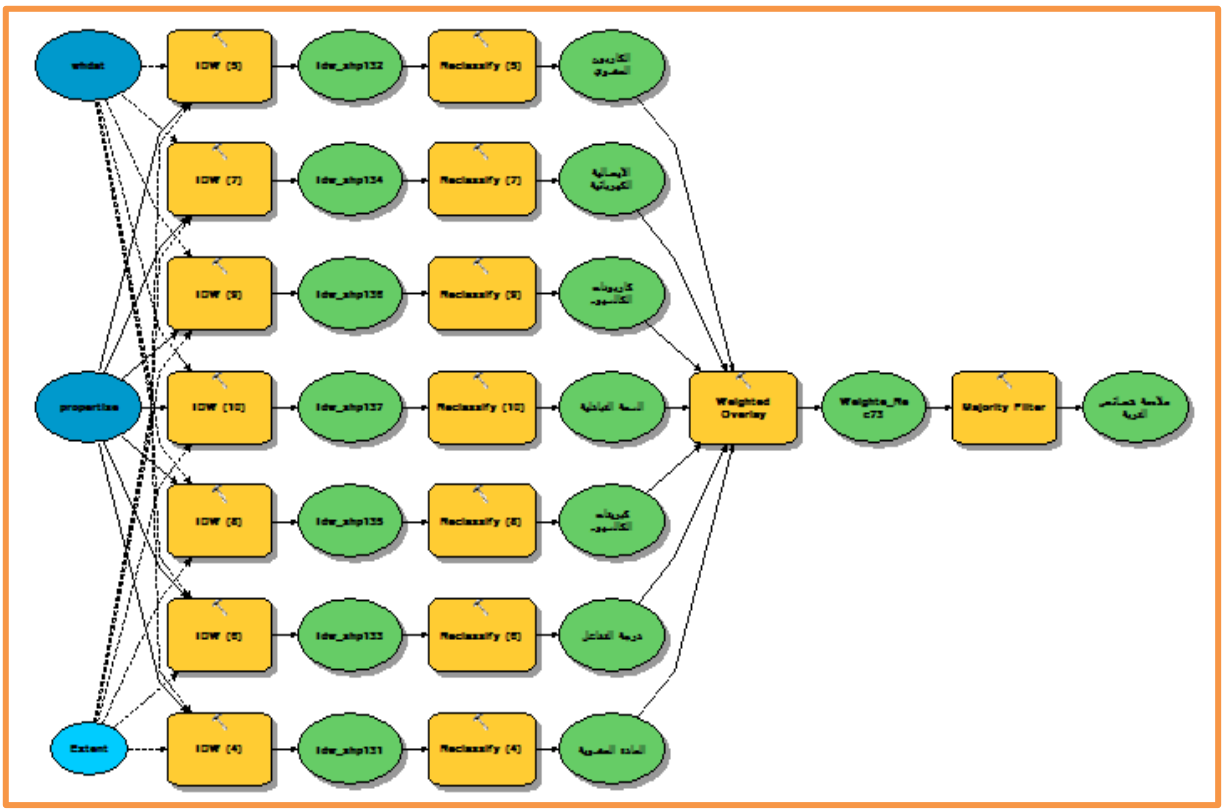
فئات الملاءمة		المساحة (كم^2)	المساحة (دونم)	النسبة المئوية
S1	ملاءمة عالية	6788	2715200	6.9
S2	ملاءمة متوسطة	81235	32494000	82.1
S3	ملاءمة حدية	10847	4338800	11
المجموع		98870	39548000	100

المصدر : الباحث بالاعتماد على خريطة (20) وبرنامج (Arc Map Gis 10.7.1)



شكل (1)

نموذج تقييم الملاءمة المكانية بين خصائص التربة الكيميائية وزراعة محصول الرز في محافظات الفرات الاوسط



المصدر : الباحث بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبتطبيق (Model Builder)

الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات

1- اتضح من خلال البحث ان تربة منطقة الدراسة هي تربة متوسطة الملاءمة من حيث خصائصها الكيميائية ، اذ شكلت مساحة بلغت (81235 كم^2) وبنسبة (82.1%) من مساحة محافظات الفرات الاوسط .

2- تبين ان واقع التوزيع الجغرافي لزراعة محصول الرز لا يتوافق ومتطلباته من الخصائص الكيميائية للتربة اذ ان هناك مساحات واسعة لم تستثمر بزراعته .

3- ان لنظم المعلومات الجغرافية دور مهم في تقييم وتصنيف الاراضي بحسب ملاءمتها للمحصول والتي اظهرت ثلاث فئات للملاءمة هي (S3-S2-S1) .

المقترحات

1- العمل على تحسين بعض خواص التربة الكيميائية ككبريتات الكالسيوم التي ترتفع مقاديرها في محافظات الفرات الاوسط .

2- فتح مراكز في محافظات الفرات الاوسط تكون متخصصة بمراقبة التغيرات التي تحصل لخواص التربة مهمتها تحليل التربة باستمرار ووضع المعالجات المناسبة لها .

3- تفعيل دور السياسة الحكومية الخاصة بتوجيه الفلاح لزراعة محصول الرز في الاراضي ذات التربة الملاءمة والتي تعطي انتاجية عالية وهذه الاراضي تقع ضمن الفئة الاولى عالية الملاءمة .

الهوامش

1) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، 2019م ، ص10.

2) David G.Rossiter , Atheortical Framework for Land Evaluation , Elsevier Scientific , Geoderma ,(72) , 1990 , p2 .

3) محمد الخزامي عزيز ، نظم المعلومات الجغرافية ((اساسيات وتطبيقات للجغرافيين)) منشأة المعارف بالإسكندرية ، الاسكندرية ، 1998م ، ص18 .

4) FAO , land Evaluation for rainfed Agriculture , Food and Agriculture , Organization of The United Nations , Soils Bulletin 52 . Italy : Rome , 1983 , p22

5) كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1986م ، ص83 .

6) B.T cheng , Soil Organic Matter as a plant nutrient proceeding Series Soil Organic Matter Studies , vol1 , laea ,Vienna , 1977 , p28 .

7) راضي كاظم الراشدي ، علاقة التربة بالنبات ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1987م ، ص208

8) على احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، ط1 ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2000م ، ص95 .

9) Humberto Blanco-canqui and Others ,Soil Organic Carbon : The value to Soil properties , Journal of Soil and Water conservation , Sept : Oct 2013 – Vol 68 , No.5 , p131

10) وفيق حسين الخشاب ومهدي محمد علي الصحاف ، الموارد الطبيعية (ماهيتها – تعريفها – اصنافها – صيانتها) ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1976م ،ص 135 -136 .

11) Dora naina ,The Role of Soil pH in plant Nutrition and Soil Remediation , Applied and Environmental Soil Science , 2019 , p9

12) A.lauchi and S.R.Grattan , plant stress physiology , university of califorinia davis , USA,2012 , p194 .

13) أ. ي . فوزبوتسكايا ، كيمياء التربة ، ترجمة احمد حيدر الزبيدي ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1977م ،ص414.

14) ياس خضير الحديثي وزميلاه ، ملوحة واستصلاح الاراضي ، مطابع التعليم العالي ، بغداد ، 1990 م ، ص61 .

15) Pravia R.Chaudhari and Other , Electrical conductivity as a Tool for Determining the physical properties of Indian Soils , international joumal of scientific and Research publications volume4 , Issue4 , April , 2014, p1 .

16) Audun Korsaeth , Soil apparent electrical conductivity (Ec) as ameans of monitoring changes in Soil inorganic Non hetergeneaus morainic Soil in SE Norway , 2005 , p213-214

17) فائز عبد الستار الجبوري ، تأثير اضافة كاربونات الكالسيوم ومخلفات الدواجن في جاهزية الفسفور في التربة ومحتواه في النبات ، مجلة ديالى للبحوث الانسانية ، المجلد 37 ، 2009م ، ص354 .

18) ابراهيم احمد شاكر وزملاءه ، تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على انبات ونمو نبات الجلبان (Lathyrus Sativusl) ، المجلة الليبية للعلوم الزراعية ، المجلد (22) العدد (2) ، 2017م ، ص51 .
19) Liming Chen & Werren A.Dich , Gypsum as an Agricultural Amendment , The Ohio State University , 2011 , p10-13 .
20) Walter pm , Effect of Elemental Sulphur And of Calcium Sulphate on Certain of the higher and Lower forms of Plant Life , Journal of Agricultural Research , Vol .v. no 16 , 1976 , p776 .
21) مهدي عبد الكاظم عبد وقاسم احمد سليم ، دراسة الصفات الكيميائية والمورفولوجية والفيزيائية لترب منطقة الفرات الاوسط الجبسية ، مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) مجلد (22) عدد (7) ، 2017م ، ص142 .
22) Omar faruk murad , obtaining chamical properties through Soil Electrical Resistivity , Journal of Civil Engineering Research , 2(6) , 2012 , p120 .
23) سعد الله نجم عبد الله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1990م ، ص126 – 128 .
24) علي احمد هارون ، مصدر سابق ، ص143 .
25) Rahman , A .& Siti Helmiyati & mirza Hapsari and Dwilarast Setyaningrum , Rice in health and untrition , International food Research Journal , vol (21)(1) :13-24,2014, p14.
26) Mark D.Stauffer , Rice production Better crops international , potash & phosphate institule of Canada , vol (16) , Special Supplement may , 2002 , p7-8 .
27) سعيد فليح حسن ، الرز زراعته وانتاجه في العراق ، وزارة الزراعة ، الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ، 2011م ، ص20-21 .
28) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، الاحصاء الزراعي، بيانات غير منشورة ، 2020م .
*) لم يتم التطرق الى محافظة كربلاء لعدم زراعة المحصول فيها .
**) الدراسة الميدانية ، المقابلة الشخصية مع الاستاذ (فارس جواد الزرفي) بكالوريوس جغرافية ، احد فلاحي مركز قضاء المشخاب ، بتاريخ (18 / 6 / 2020م) .
29) جمهورية العراق ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية الاحصاء الزراعي ، بيانات المحاصيل والخضراوات لسنة 2019 م ، ص9 .
30) منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، قسم الاحصاءات ، بيانات انتاج المحاصيل الزراعية ، 2020م

المصادر

الكتب

1 - أ. ي . فوزبوتسكايا ، كيمياء التربة ، ترجمة احمد حيدر الزبيدي ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1977م .
2- راضي كاظم الراشدي ، علاقة التربة بالنبات ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1987م .
3 - سعد الله نجم عبد الله النعيمي ، علاقة التربة بالماء والنبات ، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1990م
4 - على احمد هارون ، جغرافية الزراعة ، ط1 ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2000م .
5 - كاظم مشحوت عواد ، مبادئ كيمياء التربة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، 1986م ،
6 - محمد الخزامي عزيز ، نظم المعلومات الجغرافية ((اساسيات وتطبيقات للجغرافيين)) منشأة المعارف بالإسكندرية ، الاسكندرية ، 1998م .
7 - وفيق حسين الخشاب ومهدي محمد علي الصحاف ، الموارد الطبيعية (ماهيتها – تعريفها – اصنافها – صيانتها) ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، 1976م .
8 - ياس خضير الحديثي وفائز عبد الستار الجبوري ومحمود عبد الرزاق حنتوش ، ملوحة واستصلاح الاراضي ، مطابع التعليم العالي ، بغداد ، 1990م .

البحوث العلمية

1 - ابراهيم احمد شاكر وعبد الحكيم محمد كشيم ومحمود البهلول الشنطة وعبد الله القذافي بيت المال ، تأثير التركيزات المختلفة من كربونات الكالسيوم على انبات ونمو نبات الجلبان (Lathyrus Sativusl) ، المجلة الليبية للعلوم الزراعية ، المجلد (22) العدد (2) ، 2017م .
2 - فائز عبد الستار الجبوري ، تأثير اضافة كاربونات الكالسيوم ومخلفات الدواجن في جاهزية الفسفور في التربة ومحتواه في النبات ، مجلة ديالى للبحوث الانسانية ، المجلد 37 ، 2009م .

3 - مهدي عبد الكاظم عبد وقاسم احمد سليم ، دراسة الصفات الكيميائية والمورفولوجية والفيزيائية لترب منطقة الفرات الاوسط الجبسية ، مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص) مجلد (22) عدد (7) ، 2017م .

المطبوعات الحكومية

1- جمهورية العراق ، الجهاز المركزي للإحصاء ، مديرية الاحصاء الزراعي ، بيانات المحاصيل والخضراوات لسنة 2019 م ، ص9 .

2- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات ، المجموعة الاحصائية السنوية ، 2019م

3- جون راين وجورج اسطفان وعبد الرشيد ، تحليل التربة والنبات دليل مختبري ، المركز الوطني للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ، حلب ، سورية ، 2003م .

4- سعيد فليح حسن ، الرز زراعته وانتاجه في العراق ، وزارة الزراعة ، الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي ، 2011م.

5- منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة ، قسم الاحصاءات ، بيانات انتاج المحاصيل الزراعية ، 2020م

الدراسة الميدانية

1 - الدراسة الميدانية ، المقابلة الشخصية مع الاستاذ (فارس جواد الزرفي) بكالوريوس جغرافية ، احد فلاحي مركز قضاء المشخاب ، بتاريخ (18 / 6 / 2020م) .

المصادر الاجنبية

1- A.lauchi and S.R.Grattan , plant stress physiology , university of califorinia davis , USA,2012 , p194 .

2- Audun Korsaeth , Soil apparent electrical conductivity (Ec) as ameans of monitoring changes in Soil inorganic Non hetergeneaus morainic Soil in SE Norway , 2005 , p213-214

3- B.T cheng , Soil Organic Matter as a plant nutrient proceeding Series Soil Organic Matter Studies , vol1 , laea ,Vienna , 1977 , p28 .

4- David G.Rossiter , Atheortical Framework for Land Evaluation , Elsevier Scientific , Geoderma ,(72) , 1990 , p2 .

5- Dora naina ,The Role of Soil pH in plant Nutrition and Soil Remediation , Applied and Environmental Soil Science , 2019 , p9

6- FAO , land Evaluation for rainfed Agriculture , Food and Agriculture , Organization of The United Nations , Soils Bulletin 52 . Italy : Rome , 1983 , p22

7- Humberto Blanco-canqui and Others ,Soil Organic Carbon : The value to Soil properties , Journal of Soil and Water conservation , Sept : Oct 2013 – Vol 68 , No.5 , p131

8- Liming Chen & Werren A.Dich , Gypsum as an Agricultural Amendment , The Ohio State University , 2011 , p10-13 .

9- Mark D.Stauffer , Rice production Better crops international , potash & phosphate institule of Canada , vol (16) , Special Supplement may , 2002 , p7-8 .

10- Omar faruk murad , obtaining chamical properties through Soil Electrical Resistivity , Journal of Civil Engineering Research , 2(6) , 2012 , p120 .

11- Pravia R.Chaudhari and Other , Electrical conductivity as a Tool for Determining the physical properties of Indian Soils , international joumal of scientific and Research publications volume4 , Issue4 , April , 2014, p1 .

12- Rahman , A .& Siti Helmiyati & mirza Hapsari and Dwilarast Setyaningrum , Rice in health and untrition , International food Research Journal , vol (21)(1) :13-24,2014, p14.

13- Walter pm , Effect of Elemental Sulphur And of Calcium Sulphate on Certain of the higher and Lower forms of Plant Life , Journal of Agricultural Research , Vol .v. no 16 , 1976 , p776 .