مجلة الباحث
موقع المجلة : https://journals.uokerbala.edu.iq/index.php/bjh/

تحليل جغرافي للثروة الحيوانية (الجاموس) في مياه الاهوار العراقية للسنوات (2005-2015-2025) (هور الدلمج انموذجا)

م.د. زينه جلاب فجر
جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الانسانية
Zena.ch@uokerbala.edu.iq

الجغرافية	الجغرافية الزراعية

معلومات الورقة البحثية

الكلمات الرئيسية:

الأهوار العراقية، هور الدلمج، أعماق المياه، الثروة الحيوانية، الجاموس

Key words : Iraqi Marshes, Dalmaj Marsh, Water Depths, Livestock, Water Buffalo

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الخصائص الهيدرولوجية لهور الدلمج والتغيرات التي طرأت على الثروة الحيوانية (الجاموس) خلال ثلاث سنوات زمنية مختارة هي 2005 و2015 و2025. وقد اعتمدت الدراسة على توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)في استخراج وتحليل أعماق المياه داخل الهور، وذلك من خلال استخدام المرئيات الفضائية متعددة الأطياف غير المعالجة، وتطبيق معادلة مؤشر المياه المعتمدة على النطاقين الطيفيين (B3) و (B5) بهدف تمييز المسطحات المائية وتعزيز دقة الفصل الطيفي بينها وبين اليابسة. وبعد معالجة المرئيات، تم إنتاج خرائط أعماق المياه لكل سنة، ثم إعادة تصنيفها إلى فئات عمق مختلفة وفق درجة ملاءمتها البيئية للجاموس.

وأظهرت نتائج التحليل المكاني وجود تباين واضح في المساحات التي تشغلها الأعماق الملائمة والمتوسطة والضعيفة خلال السنوات المدروسة، حيث سجلت سنة 2005 أكبر مساحة للأعماق الملائمة، في حين شهدت سنة 2015 تراجعًا ملحوظًا في هذه المساحات مقابل اتساع الأعماق غير الملائمة، أما سنة 2025 فقد أظهرت تحسنًا نسبيًا مقارنة بسنة 2015. وبالاعتماد على بيانات أعداد الجاموس الإجمالية لكل سنة، تم إجراء تحليل إحصائي باستخدام معامل ارتباط سبيرمان لقياس اتجاه العلاقة بين مساحة الأعماق الملائمة وأعداد الجاموس، وقد أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط طردية تامة، ما يعكس انتظام الاتجاه الزمني بين المتغيرين.

وتخلص الدراسة إلى أن التغيرات في أعماق المياه تمثل عاملًا بيئيًا حاسمًا في تحديد قدرة هور الدلمج على دعم الثروة الحيوانية، وأن استدامة الجاموس في المنطقة ترتبط بشكل وثيق بإدارة الموارد المائية والحفاظ على الأعماق الضحلة والمتوسطة الملائمة. وتوصي الدراسة بضرورة اعتماد سياسات مائية متكاملة تسهم في استقرار النظام البيئي للهور وضمان استدامة نشاط تربية الجاموس.

doi: https://doi.org/10.63797/bjh.

المقدمة :

تُعدّ الثروة الحيوانية من المرتكزات الأساسية للنشاط الاقتصادي الريفي في العراق، ولا سيما في مناطق الأهوار التي ارتبطت تاريخيًا بتربية الجاموس بوصفه الحيوان الأكثر تكيفًا مع البيئات الرطبة. وتمثل الأهوار العراقية أحد أهم النظم البيئية الطبيعية في البلاد، لما تمتلكه من خصائص جغرافية وهيدرولوجية فريدة تسهم في دعم التنوع الحيوي والأنشطة البشرية المرتبطة بها. ويُعد هور الدلمج من الأهوار المهمة في وسط العراق، إذ يشكل بيئة مائية واسعة تعتمد عليها أعداد كبيرة من السكان المحليين في تربية الجاموس، الذي يُعد مصدرًا رئيسيًا للغذاء والدخل.

شهدت الأهوار العراقية، ومنها هور الدلمج، خلال العقود الأخيرة تغيرات مكانية وزمانية واضحة في مساحاتها وأعماق مياهها، نتيجة عوامل متعددة من أبرزها التذبذب في الإطلاقات المائية، والتغيرات المناخية، فضلاً عن تأثير الأنشطة البشرية المختلفة. وقد انعكست هذه التغيرات بصورة مباشرة على واقع الثروة الحيوانية، حيث تذبذبت أعداد الجاموس بين فترات الاستقرار والتراجع تبعًا لحالة البيئة المائية ومدى ملاءمتها للرعي وتوفر النباتات المائية.

وتكتسب الدراسة الجغرافية للثروة الحيوانية أهمية خاصة لكونها تربط بين العوامل الطبيعية والبشرية في تفسير التوزيع المكاني والزماني للحيوانات، وتوضح أثر الخصائص الهيدرولوجية في استدامة النشاط الرعوي. وفي هذا الإطار، تبرز أهمية توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في رصد وتحليل التغيرات التي طرأت على أعماق المياه ومساحاتها، لما توفره من بيانات دقيقة تساعد في فهم ديناميكية النظام البيئي للأهوار.

وانطلاقًا من ذلك، يهدف هذا البحث إلى تقديم تحليل جغرافي للثروة الحيوانية ممثلة بالجاموس في مياه الأهوار العراقية، مع اتخاذ هور الدلمج أنموذجًا للدراسة خلال سنوات 2005 و2015 و2025، من خلال تحليل التغيرات المكانية والزمانية لأعماق المياه وربطها باتجاهات أعداد الجاموس، بما يسهم في توضيح طبيعة العلاقة بين الخصائص الهيدرولوجية والواقع البيئي والاقتصادي للثروة الحيوانية، ويعزز من الجهود الرامية إلى تحقيق الاستدامة البيئية والتنموية في مناطق الأهوار.

المشكلة :

ما طبيعة العلاقة الجغرافية بين التغيرات المكانية والزمانية لأعماق مياه هور الدلمج والخصائص الهيدرولوجية المصاحبة لها، وبين اتجاهات توزيع وأعداد الثروة الحيوانية (الجاموس) خلال السنوات 2005 و2015 و2025؟

الفرضية :

تفترض الدراسة وجود ارتباط إيجابي بين خصائص أعماق المياه في هور الدلمج وأعداد الجاموس خلال السنوات المدروسة.

الهدف البحث :

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة المكانية والزمنية بين خصائص أعماق المياه في هور الدلمج وأثرها في توزيع واتجاهات أعداد الثروة الحيوانية (الجاموس) خلال السنوات 2005 و2015 و2025، وذلك من خلال توظيف تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية والتحليل الإحصائي، للكشف عن مدى ملاءمة البيئة المائية لدعم استدامة الجاموس وتحديد التغيرات البيئية المؤثرة في هذا النشاط الحيو

اهمية البحث :

1. تحليل التوزيع المكاني والزماني لأعماق المياه في هور الدلمج خلال السنوات 2005 و2015 و2025.
2. تصنيف أعماق المياه بحسب درجة ملاءمتها لتربية الجاموس في منطقة الدراسة.
3. بيان التغيرات التي طرأت على مساحة الأعماق الملائمة وغير الملائمة عبر السنوات المدروسة.
4. توضيح طبيعة العلاقة بين التغير في أعماق المياه واتجاهات أعداد الجاموس في هور الدلمج.
5. توظيف تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص الهيدرولوجية للأهوار.

6. دعم التخطيط البيئي والزراعي من خلال توفير نتائج تساعد في الحفاظ على الثروة الحيوانية وتحقيق استدامتها في الأهوار العراقية.

الدراسات السابقة

ت	البحث	الباحث	مكان النشر	الملخص	اختلافها عن هذا البحث
1.	**تحليل التغيرات البيئية في أهوار جنوب العراق وأثرها في الثروة الحيوانية***	سعدي عبد الحسين وآخرون	مجلة جامعة البصرة للعلوم الإنسانية	تناولت هذه الدراسة التغيرات البيئية التي شهدتها أهوار جنوب العراق بعد عام 2003، مع التركيز على شح المياه، تراجع الغطاء النباتي، وتأثير ذلك في الثروة الحيوانية ولاسيما الجاموس. اعتمدت الدراسة على بيانات إحصائية رسمية وملاحظات ميدانية، وأشارت إلى أن انخفاض مناسيب المياه أدى إلى تقلص مناطق الرعي وهجرة مربّي الجاموس.	تركز هذه الدراسة على التغير البيئي العام، بينما تتميز دراستي بالتحليل المكاني الدقيق لأعماق المياه باستخدام المرئيات الفضائية وربطها إحصائيًا بتوزيع الجاموس.
2.	**الأهوار العراقية: التغيرات الهيدرولوجية والآثار الاقتصادية والاجتماعية****	علي كاظم حسن	رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الآداب	بحثت الرسالة في التغيرات الهيدرولوجية للأهوار العراقية وانعكاساتها الاقتصادية والاجتماعية على سكان الأهوار، مع الإشارة إلى تراجع الثروة الحيوانية بوصفها مصدر دخل رئيسي. اعتمدت الدراسة على التحليل الوصفي والبيانات الرسمية	الدراسة ذات طابع اجتماعي–اقتصادي عام، في حين أن دراستي جغرافية تحليلية مكانية، تركز على الأعماق المائية كعامل محدد لتوزيع الجاموس.
3.	**التغيرات المناخية وتأثيرها في النظم البيئية للأهوار العراقية*****	حيدر عبد الزهرة	مجلة العلوم الجغرافية، جامعة الكوفة	ناقشت الدراسة أثر التغير المناخي في الموارد المائية للأهوار العراقية، مع الإشارة إلى انعكاساته على التنوع الأحيائي. لم تتناول الجاموس بصورة تفصيلية، وإنما ذكرته ضمن مكونات النظام البيئي.	تتناول الدراسة المناخ كعامل رئيس، بينما تركز دراستي على العلاقة المباشرة بين أعماق المياه والجاموس باستخدام أدوات الاستشعار عن بعد والتحليل الإحصائي.
4.	**Water Buffalo Habitat Use in Wetland Ecosystems********	Rossi et al	Journal of Wetlands Ecology، إيطاليا	حللت الدراسة أنماط استخدام جاموس المياه للموائل الرطبة، وبيّنت أن الجاموس يفضّل الأعماق الضحلة والمتوسطة لما توفره من غذاء وسهولة حركة. اعتمدت على الرصد الميداني والتحليل البيئي	اعتمدت الدراسة على الرصد الميداني المباشر، بينما تعتمد دراستي على التحليل المكاني لأعماق المياه من خلال المرئيات الفضائية في بيئة الأهوار العراقية.
5.	**Impact of Water Depth on Buffalo Grazing Behavior*********	Kumar & Singh	Asian Journal of Animal Sciences، الهند	تناولت الدراسة العلاقة بين عمق المياه وسلوك الرعي لدى الجاموس، وأكدت أن الأعماق الكبيرة تقلل من كفاءة الرعي وتؤثر سلبًا على الإنتاجية.	ركزت على السلوك والإنتاجية الحيوانية، بينما تربط دراستي بين الأعماق المائية والتوزيع المكاني لأعداد الجاموس على مستوى الهور ككل.

.6	**Remote Sensing Analysis of Wetland Dynamics and Livestock Distribution********	Zhang et al	Remote Sensing Applications: Society and Environment	استخدمت الدراسة تقنيات الاستشعار عن بعد لمراقبة التغيرات في البيئات الرطبة وربطها بتوزيع الثروة الحيوانية، وأثبتت فاعلية المؤشرات الطيفية في تحليل المياه	تتناول الدراسة بيئات رطبة عامة وعلى نطاق إقليمي واسع، بينما تطبق دراستي التقنيات على هور الدلمج تحديدًا وبفترات زمنية مقارنة (2005، 2015، 2025) .

*عبد الحسين، سعدي، محمد، قاسم، علي، فاضل. (2014) **تحليل التغيرات البيئية في أهوار جنوب العراق وأثرها في الثروة الحيوانية** .*مجلة جامعة البصرة للعلوم الإنسانية*، (1)39، .228–201

حسن، علي كاظم. (2016)الأهوار العراقية: التغيرات الهيدرولوجية والآثار الاقتصادية والاجتماعية** (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الآداب، جامعة بغداد، العراق.

***عبد الزهرة، حيدر كاظم. (2018) **التغيرات المناخية وتأثيرها في النظم البيئية للأهوار العراقية** .*مجلة العلوم الجغرافية، جامعة الكوفة*، (2)10، .168–145

****Rossi, L., Bianchi, F., Conti, M. (2015). Water buffalo habitat use in wetland ecosystems. *Journal of Wetlands Ecology*, 9(2), 85–97. https://doi.org/10.1093/jwe/wet023

*****Kumar, R., Singh, P. (2017). Impact of water depth on buffalo grazing behavior in wetland environments. *Asian Journal of Animal Sciences*, 11(3), 145–153. https://doi.org/10.3923/ajas.2017.145.153

******Zhang, Y., Liu, X., Wang, J. (2019). Remote sensing analysis of wetland dynamics and livestock distribution. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 14, 100–111. https://doi.org/10.1016/j.rsase.2019.02.004

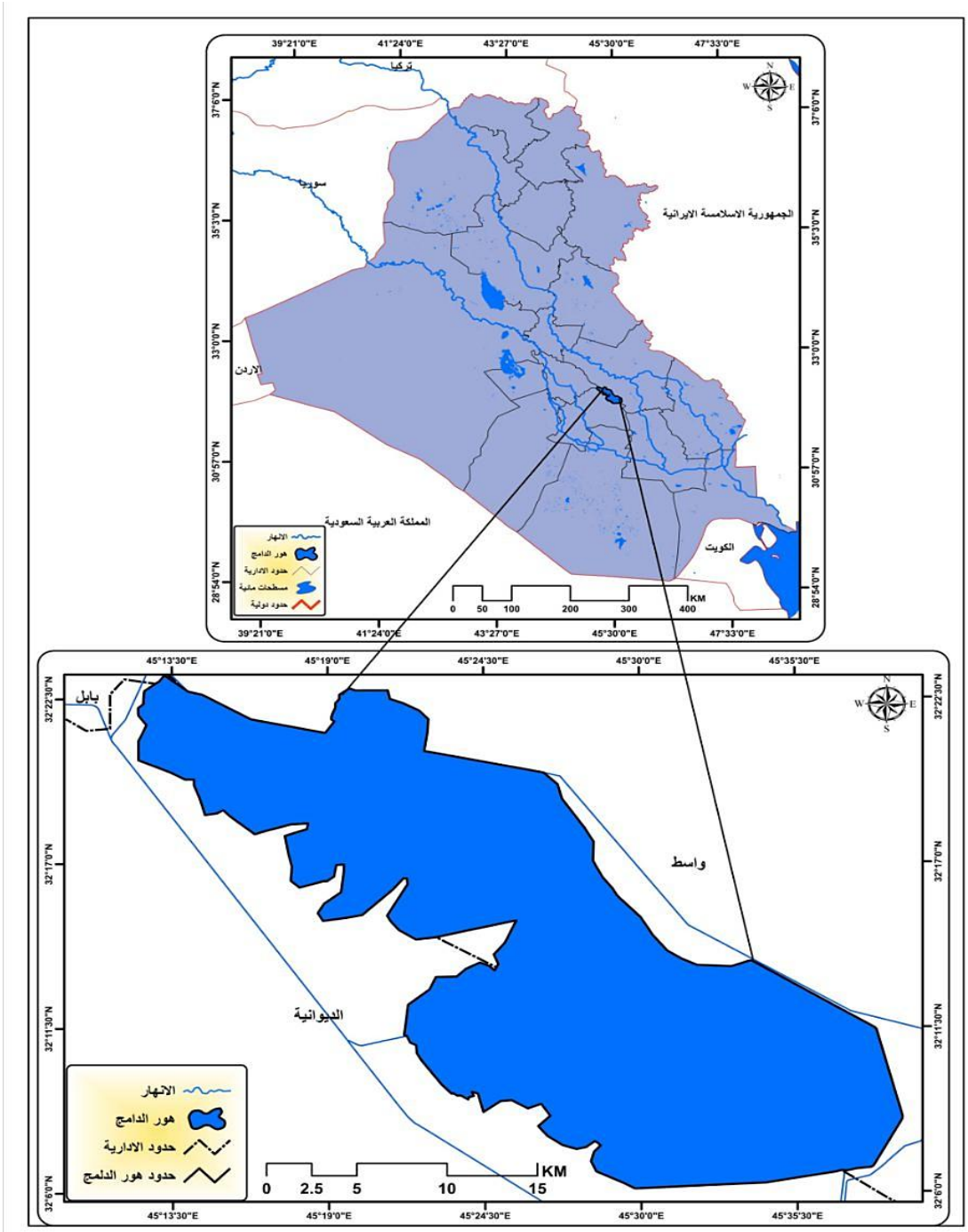
النتائج والمناقشة

الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة :

اولا : الخصائص الطبيعية

1. الموقع : يمتد هور الدلمج من الجزء الشـــمالي الشـــرقي لمحافظة الديوانية والجزء الجنوبي الغربي لمحافظة واسـط بين دائرتي عرض (32 و 32.25) شـمالا و خطي طول(45 و 45.31) وعلى بعد 181 كم جنوب بغداد ، اما جغرافيا فيحده من الشـــمال قضـــاء النعمانية ومن الشـــمال الشـــرقي ناحية الاحرار ومن الشـــمال الغربي محافظة بابل ومن الشـــرق ناحية الموفقية ومن الغرب محافظة الديوانية ومن الجنوب ناحية الفجر(فؤاد منحر ، 20) خريطة (1) يرتبط هور الدلمج هيدرولوجيًا بعدد من الجداول والقنوات الفرعية المتفرعة من نهر الفرات، التي تغذّيه بالمياه خلال مواسـم الوفرة المائية، في حين يتأثر بدرجة كبيرة بمسـتويات التصـريف النهري والتذبذب الموسـمي. ويحدّه من الجهات المحيطة أراضٍ زراعية سهلية منخفضة، ما يجعله عرضة للتوسع والانكماش تبعًا للظروف المائية والمناخية.

خريطة (1) الموقع الجغرافي لهور الدلمج



المصدر : وزارة الصناعة والمعادن ،و الهيئة العامة للمسح الجيولوجي ، خريطة العراق الادارية 2009 .

2. **التضاريس** : تقع منطقة الدراسة ضمن السهل الفيضي الذي يتصف الانحدار البسيط من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي اذ يبلغ انحدار منطقة الدراسة عند هور الدلمج (10)م هذا الانحدار وطوبوغرافية وقمة العمق اثر على منسوب المياه والتصريف المائي السطحي.

3. **الخصائص المناخية** يبيّن الجدول (1) المعدلات الشهرية للعناصر المناخية في هور الدلمج بصورة واضحة اذ تؤكد سيادة المناخ شبه الجاف في المنطقة. إذ تبدأ قيم الإشعاع الشمسي منخفضة نسبيًا في أشهر الشتاء، حيث تسجل نحو 9.7 MJ/m² في كانون الثاني وترتفع تدريجيًا لتبلغ ذروتها خلال الصيف بـ 21.4 MJ/m² في حزيران و 21.1 MJ/m² في تموز، مترافقة مع ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة من 13°م في كانون الثاني إلى 37°م في حزيران و 39°م في تموز .ويؤدي هذا الارتفاع إلى زيادة كبيرة في معدلات التبخر التي تصعد من 88مم في كانون الثاني إلى أعلى قيمها في الصيف مسجلةً 228ملم في حزيران و 223ملم في تموز، مقابل انعدام شبه تام للأمطار خلال هذه الأشهر. في المقابل، تتركز الأمطار في الفصل البارد من السنة، إذ تبلغ 26ملم في كانون الثاني و 28ملم في كانون الأول، وتنخفض تدريجيًا لتصل إلى 0ملم خلال حزيران وتموز، وهو ما يتزامن مع ارتفاع الرطوبة النسبية شتاءً إلى 56% في كانون الثاني و 54% في كانون الأول، مقابل انخفاضها صيفًا إلى أدنى مستوياتها عند 28% في تموز .أما سرعة الرياح فتتراوح بين 3.2م/ث في كانون الثاني و 4.3م/ث في حزيران، مع ميلها للارتفاع في أشهر الصيف، الأمر الذي يسهم في تعزيز عمليات التبخر وفقدان المياه. وبشكل عام، تعكس هذه القيم تداخلاً واضحًا بين العوامل المناخية، حيث يؤدي ارتفاع الحرارة والإشعاع الشمسي والرياح في فصل الصيف إلى زيادة التبخر وانخفاض الرطوبة والأمطار، مما يترك أثرًا مباشرًا في التوازن المائي والبيئي لهور الدلمج وبالتالي يوثر في الثروة الحيوانية (الجاموس) .

جدول (1) بعض الخصائص المناخية لهور الدلمج

الشهر	الإشعاع الشمسي (MJ/m²)	الحرارة (°م)	الأمطار (ملم)	الرطوبة النسبية(%)	التبخر (مم)	سرعة الرياح (م/ث)
كانون الثاني	9.7	13	26	56	88	3.2
شباط	11.4	16	22	52	98	3.4
اذار	16.0	21	16	46	128	3.6
أبريل	19.2	27	6	40	168	3.9
ايار	20.5	32	3	36	198	4.1
حزيران	21.4	37	0	30	228	4.3
تموز	21.1	39	0	28	223	4.2
اب	20.6	38	1	30	213	4.1
ايلول	18.4	34	5	34	188	3.9
تشرين اول	14.8	28	14	42	148	3.7
تشرين الثاني	11.3	20	24	50	108	3.4
كانون الاول	10.0	14	28	54	93	3.3

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانوا الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ بيانات غير منشوره 2025

ثانيا: الخصائص البشرية

تتأثر تربية الجاموس في هور الدلمج بمجموعة من الخصائص البشرية الجغرافية التي أسهمت في تشكيل هذا النشاط واستمراريته. إذ يتميز الاستيطان البشري في المنطقة بنمط ريفي متناثر يتمركز على أطراف الهور وبالقرب من مصادر المياه والمراعي الطبيعية، الأمر الذي سهّل حركة الجاموس اليومية ووصوله إلى بيئة مائية ملائمة، لكنه في الوقت نفسه حدّ من إمكانية تطوير بنى تحتية حديثة

لتربيـة الحيوانـات بسـبب طبيعـة الاسـتقرار البسـيطة (عبـد الجليـل، 2018). ويعتمـد سـكان الهـور علـى خبـرة تقليديـة متوارثـة فـي تربيـة الجـاموس، تسـتند إلـى المعرفـة المحليـة بطبيعـة النظـام الهـوري والنباتـات المائيـة ومواسـم التغيـر البيئـي، وقـد سـاعدت هـذه الخبـرة فـي الحفـاظ علـى الجـاموس بوصـفه الحيـوان الأكثـر تكيفًـا مـع البيئـة الرطبـة، رغـم محدوديـة اسـتخدام الأسـاليب الحديثـة فـي الإدارة والإنتـاج (الشـمري، 2016)

ويمثـل الجـاموس عنصـرًا اقتصـاديًا أساسـيًا فـي حيـاة سـكان هـور الـدلمج، إذ تعتمـد عليـه الأسـر الريفيـة كمصـدر رئيسـي للـدخل مـن خـلال إنتـاج الحليـب ومشـتقاته وتسـويقها فـي الأسـواق المحليـة، ممـا يعـزز أهميـة هـذا النشـاط ضـمن الاقتصـاد الريفـي، لكنـه فـي المقابـل يجعـل المـربين أكثـر عرضـة للمخـاطر فـي حـال حـدوث تراجـع فـي المـوارد المائيـة أو انتشـار الأمـراض (وزارة الزراعـة العراقيـة، 2020). كمـا تعتمـد تربيـة الجـاموس اعتمـادًا كبيـرًا علـى الأيـدي العاملـة العائليـة، حيـث يشـارك أفـراد الأسـرة كافـة فـي الرعـي والحلـب والعنايـة بـالحيوان، وهـو مـا يقلـل مـن كلـف الإنتـاج، إلا أنـه يحـد مـن التوسـع والتطـوير بسبب غياب العمالة المتخصصة والتقنيات الحديثة (الجبوري، 2017).

وتعـاني المنطقـة مـن ضـعف واضـح فـي الخـدمات البيطريـة والإرشـادية، إذ تفتقـر إلـى المراكـز البيطريـة الكافيـة والكـوادر المتخصصـة، الأمـر الـذي يـؤدي إلـى ارتفـاع معـدلات الإصـابة بـالأمراض الطفيليـة والمعديـة بـين قطعـان الجـاموس وانخفـاض إنتاجيتهـا مقارنـة بالمنـاطق التـي تحظـى بخـدمات بيطريـة منتظمـة (FAO 2019)كمـا تـؤدي الإدارة البشـرية للميـاه، مـن خـلال تنظـيم التصـريفات النهريـة أو قطـع الإمـدادات المائيـة، دورًا حاسـمًا فـي التـأثير علـى بيئـة الهـور، حيـث يـنعكس ذلـك مباشـرة علـى تـوفر المراعـي المائيـة التـي يعتمـد عليهـا الجـاموس فـي التغذيـة وتنظـيم حـرارة جسـمه، ولا سـيما خـلال فصـل الصيف(UNEP .2018)

ويضـاف إلـى ذلـك ضـعف الـدعم الحكـومي والتمويـل الزراعـي الموجّـه لمربـي الجـاموس، سـواء مـن حيـث الأعـلاف المدعومـة أو القـروض الزراعيـة، ممـا يحـد مـن قـدرة المـربين علـى تطـوير نشـاطهم أو تحسـين السـلالات الحيوانيـة والإدارة الإنتاجيـة (وزارة التخطـيط العراقيـة، 2021). كمـا أسـهمت الهجـرة الريفيـة، خاصـة بـين فئـة الشـباب، فـي تراجـع أعـداد العـاملين فـي تربيـة الجـاموس، مـا أدى إلـى شـيخوخة القـوى العاملـة واسـتمرار الاعتمـاد علـى الأسـاليب التقليديـة دون إدخـال تحسـينات جوهريـة (الحميـد، 2019). وعلـى الـرغم مـن هـذه التحـديات، مـا تـزال العـادات والتقاليـد الاجتماعيـة المرتبطـة بتربيـة الجـاموس تلعـب دورًا مهمًـا فـي اسـتمرار هـذا النشـاط، إذ يُعـد الجـاموس جـزءًا مـن الهويـة الثقافيـة والاجتماعيـة لسـكان الهـور (الـدليمي، 2015). ويتفـاقم تـأثير هـذه العوامـل مـع ضـعف البنيـة التحتيـة الريفيـة، ولا سـيما شـبكات الطـرق والخـدمات، ممـا يعيـق نقـل منتجـات الجـاموس إلـى الأسـواق ويزيـد مـن الخسائر الاقتصادية، وينعكس سلبًا على جدوى التوسع في هذا النشاط (عبد الله، 2020)

ثالثا : تصنيف الموجة للمرئيات الفضائية

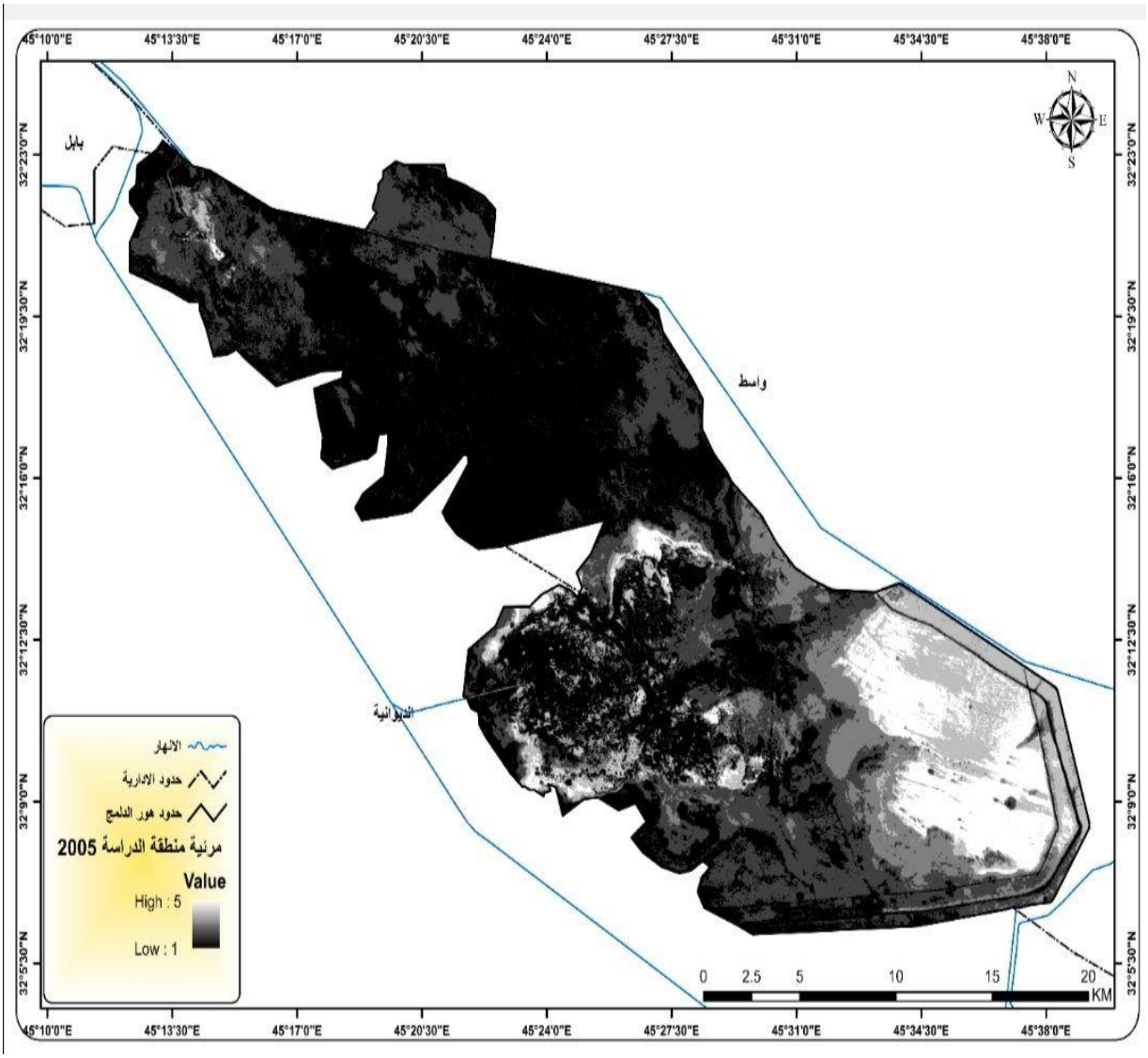
اعتمـدت الدراسـة علـى المرئيـات الفضـائية غيـر المعالجـة (Raw Satellite Images) كمصـدر اساسـي لاسـتخراج الخصـائص المائيـة لهـور الـدلمج صـورة (1 و2و3)، اذ تـم الحصـول علـى المرئيـات متعـددة الأطيـاف للأعـوام المدروسـة مـن مصـادر الاستشـعار عـن بعـد المعتمـدة، ثـم جـرى التعامـل معهـا داخـل بيئـة نظـم المعلومـات الجغرافيـة بعـد إجـراء عمليـات المعالجـة الأوليـة اللازمـة. وقـد تـم توظيـف النطاقـات الطيفيـة المناسـبة للميـاه مـن أجـل تعزيـز قـدرتها علـى التمييـز الطيفـي، إذ اسـتُخدم النطـاق الثالـث (B3)والنطاق الخامس (B5) في تطبيق معادلة مؤشر المياه، والتي تأخذ الصيغة الرياضية

$$(\mathbf{B3} - \mathbf{B5}) / (\mathbf{B3} + \mathbf{B5})$$

وتقـوم هـذه المعادلـة علـى مبـدأ الاخـتلاف فـي السـلوك الطيفـي لسـطوح الميـاه مقارنـة باليابسـة والنباتـات، حيـث تعكـس الميـاه نسـبة أعلـى مـن الإشـعاع الكهرومغناطيسـي فـي النطـاق المرئـي الأخضـر(B3) ، فـي حـين تمـتص قـدرًا أكبـر مـن الإشـعاع فـي نطـاق الأشـعة تحـت الحمـراء القريبـة أو المتوسـطة(B5) ، ممـا يـؤدي إلـى قـيم موجبـة مرتفعـة لمؤشـر الميـاه فـي المنـاطق المغمـورة بالميـاه، وقـيم منخفضـة أو سـالبة فـي المنـاطق الجافـة أو المغطـاة بالنباتـات. ويسـاعد هـذا التبـاين الطيفـي فـي الفصـل الـدقيق بـين المسـطحات المائية وبقية المظاهر السطحية داخل منطقة الدراسة.

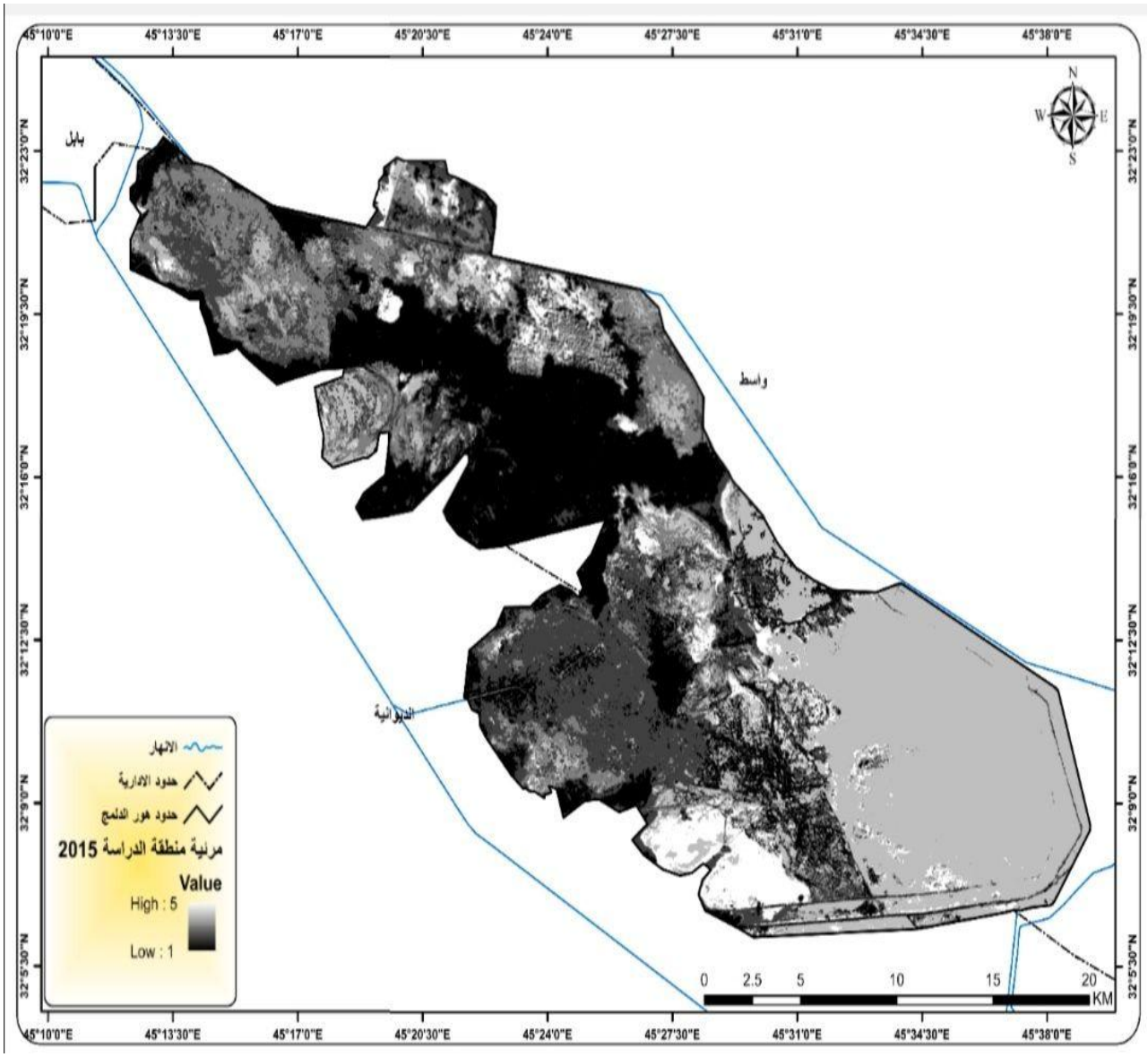
وبعد تطبيق المعادلة على المرئيات الفضائية، تم إنتاج خرائط رقمية توضح توزيع المياه داخل هور الدلمج لكل سنة من سنوات الدراسة، ثم جرى إعادة تصنيف القيم الناتجة لتحديد حدود المسطحات المائية بدقة أعلى، الأمر الذي أتاح استخراج أعماق المياه بصورة غير مباشرة من خلال الربط بين الامتداد المكاني للمياه وخصائصها الهيدرولوجية كما مبين خريطة (2 و 3 و 4)

صورة (1) المرئية الخام لهور الدلمج عام 2005



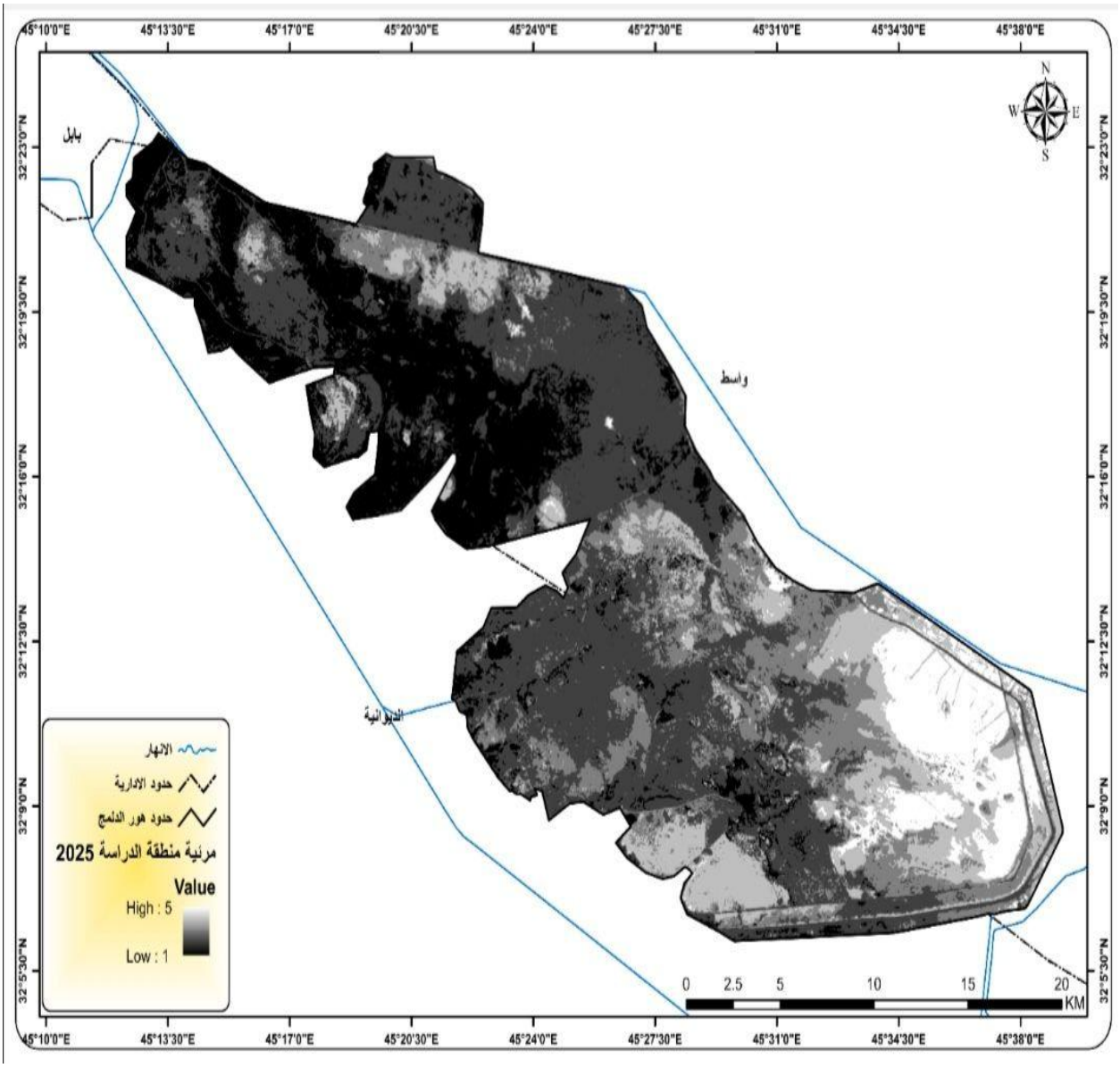
earth Explorer . USGS . gov

صورة (2) المرئية الخام لهور الدلمج عام 2015



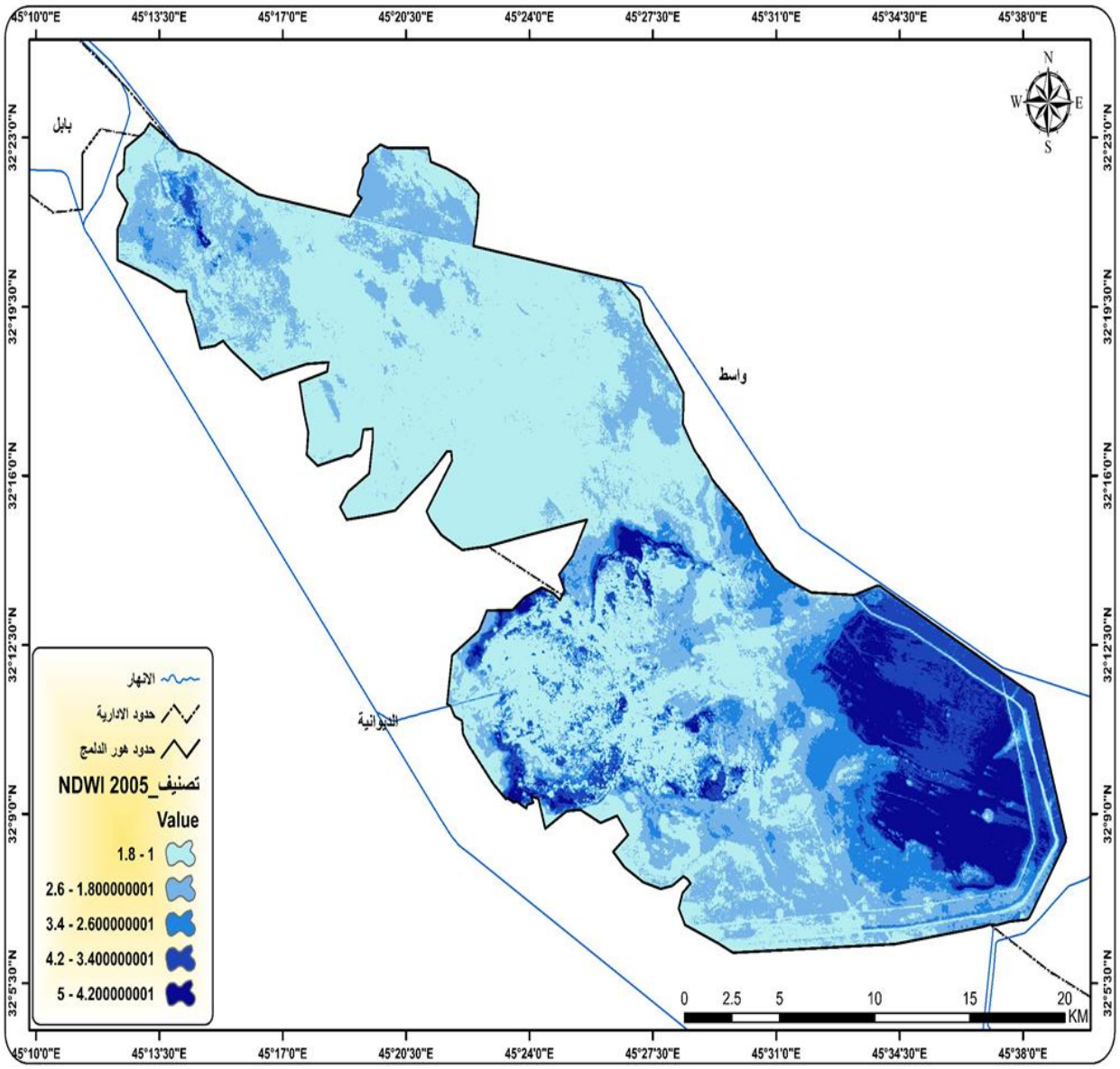
earth Explorer . USGS . gov

صورة (3) المرئية الخام لهور الدلمج عام 2025



earth Explorer . USGS . gov

خريطة (2)التصنيف الموجة للمرئية الفضائية لسنة 2005

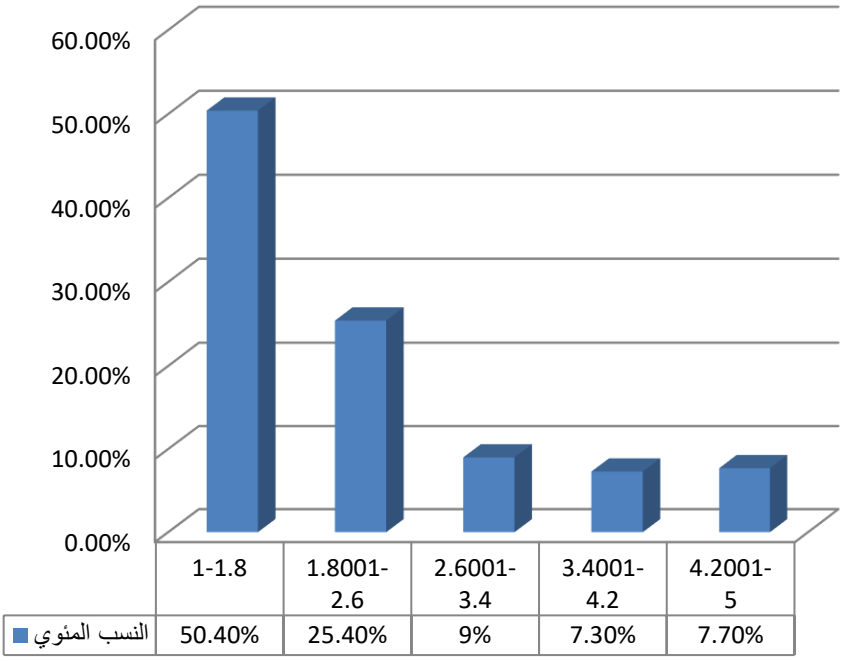


المصدر : صورة 1 باعتماد Gis10.8

جدول (2) مساحة اعماق المياه والنسبة المئوية لهور الدلمج 2005

ت	العمق (م)	المساحة	النسبة %
1	1-1.8	340.274	50.4%
2	1.8001-2.6	653.138	25.4%
3	2.6001-3.4	186.49	9%
4	3.4001-4.2	744.39	7.3%
5	4.2001-5	400.42	7.7%

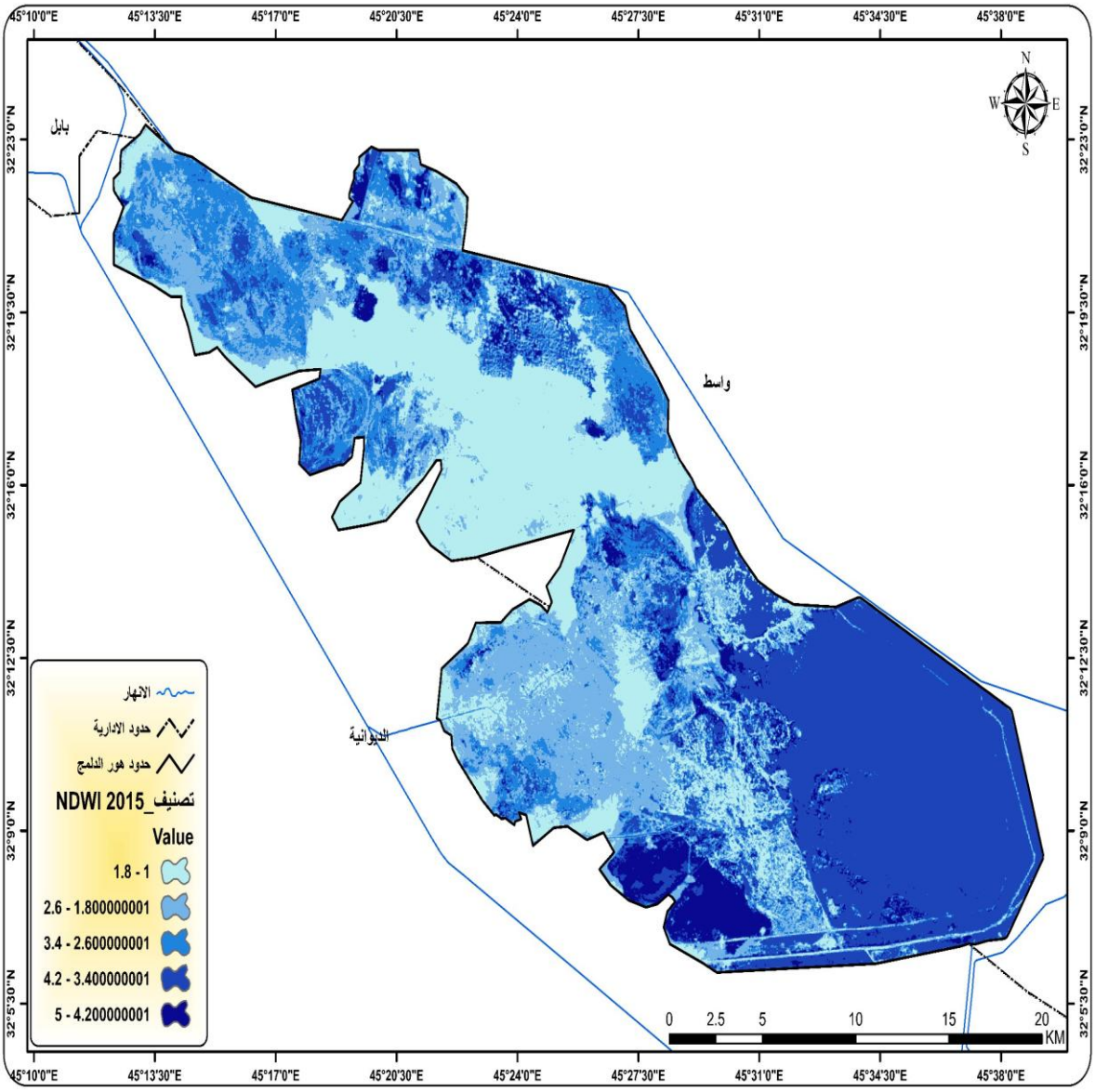
المصدر : خريطة 2



شكل (1) أعماق المياه لهور الدلمج لعام 2005

يوضح جدول (2) وشكل(1) أعماق المياه لهور الدلمج لعام 2005 يظهر أن الفئة كانت اكثر انتشارًا هي المياه الضحلة بعمق 1–1.8 متر، حيث تغطي مساحة 274.340 كم²، ما يمثل 50.4% من إجمالي مساحة الهور، تليها الفئة المتوسطة العمق 1.8001–2.6 متر بمساحة 138.653 كم² أو 25.4%، فيما تغطي الفئات الأعمق 2.6001–3.4 متر، 3.4001–4.2 متر، و4.2001–5 متر مساحات أقل بواقع 49.186 كم² (9%) و39.744 كم² (7.3%) و42.400 كم² (7.7%) على التوالي، ليصل المجموع الكلي لجميع الفئات إلى 544.323 كم². يوضح الجدول أن الهور يغلب عليه المياه الضحلة والمتوسطة العمق، بينما تمثل المناطق العميقة نسبة أقل، مما يعكس توزيعًا طبيعيًا للعمق داخل الهور ويعطي فكرة عامة عن خصائصه المائية

خريطة (3) التصنيف الموجة للمرئية الفضائية لهور الدلمج 2015

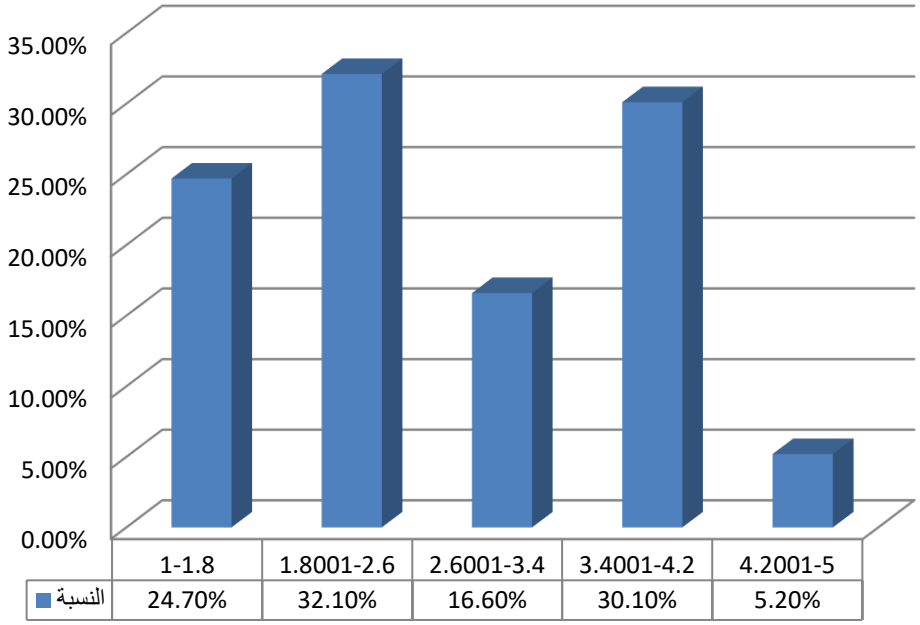


المصدر : صورة 2 باعتماد Gis10.8

جدول (3) مساحة اعماق المياه والنسبة المئوية لهور الدلمج 2015

ت	الاعماق (م)	المساحة	النسبة
1	1-1.8	134.764	24.7%
2	1.8001-2.6	125.811	32.1%
3	2.6001-3.4	908.31	16.6%
4	3.4001-4.2	164.340	30.1%
5	4.2001-5	285.78	5.2%

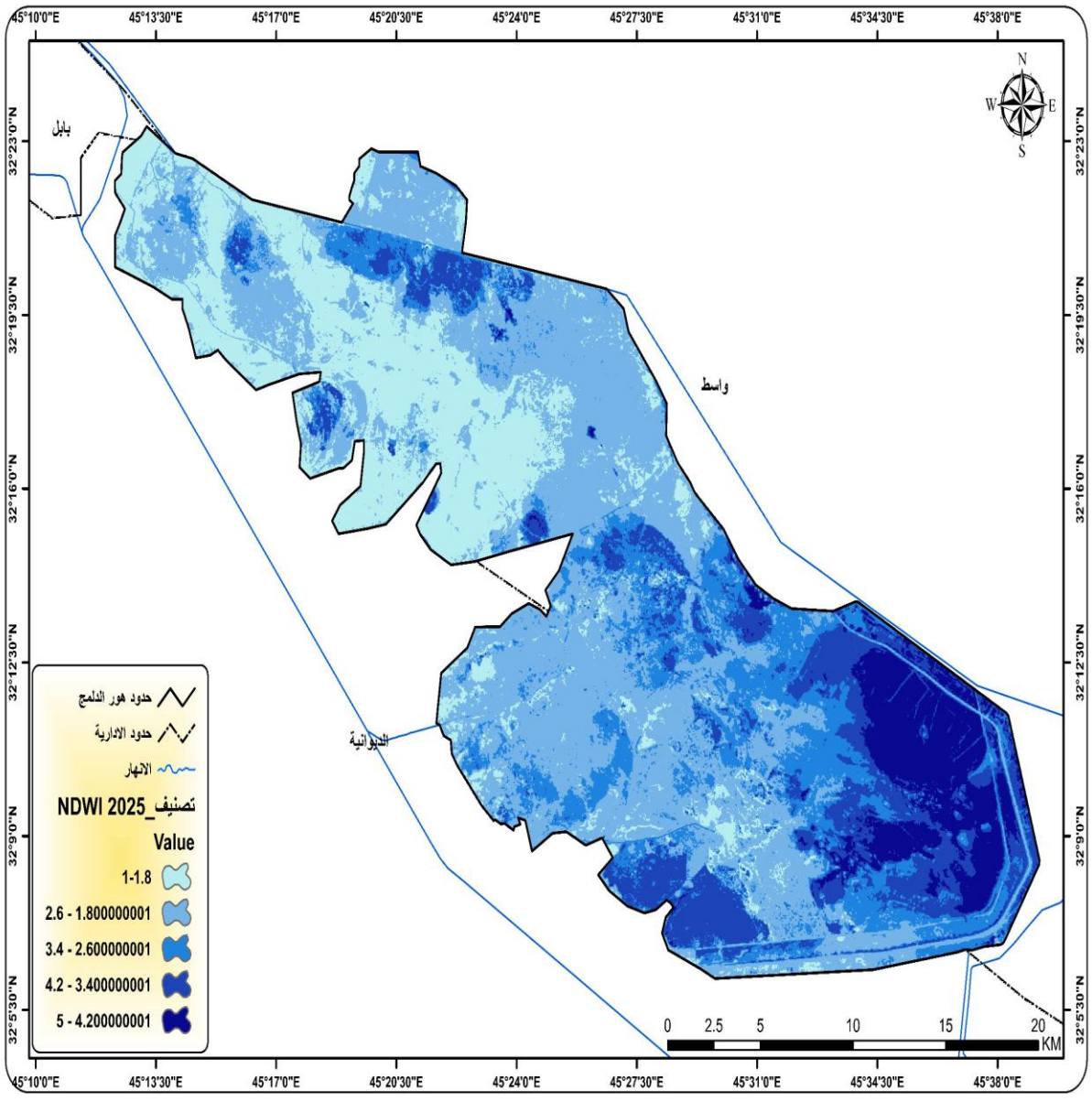
المصدر : خريطة 3



شكل (2)مساحة اعماق المياه والنسبة المئوية لهور الدلمج 2015

يبين الجدول (3) وشكل (2) توزيع فئات أعماق المياه وفق المساحة والنسبة المئوية لسنة 2015، إذ تتصدر الفئة ذات العمق **1.8001–2.6م** من حيث الأهمية النسبية بنسبة **32.1%** وبمساحة **125.811كم²**، تليها الفئة **3.4001–4.2م** بنسبة **30.1%** وبمساحة **164.340كم²**، ما يشير إلى حضور واضح للأعماق المتوسطة إلى العميقة. في المقابل، تشغل الفئة الضحلة **1–1.8م** مساحة **134.764كم²** بنسبة **24.7%**، وهي نسبة أقل مقارنة بالجدول السابق، مما يعكس تراجع نسبي للأعماق الضحلة. أما الفئة **2.6001–3.4م** فتغطي مساحة **908.31 كم²** بنسبة **16.6%**، بينما تمثل الفئة الأعمق **4.2001–5م** أقل الفئات من حيث الأهمية المكانية بنسبة **5.2%** وبمساحة **285.78كم²**. وبصورة عامة، يوضح الجدول أن توزيع المساحات يميل نحو الأعماق المتوسطة والعميقة أكثر من الضحلة، مع تباين واضح بين الفئات من حيث المساحة والنسبة، ما يعكس اختلافًا في الخصائص المائية خلال الفترة التي تمثلها هذه البيانات.

خريطة (4) التصنيف الموجة للمرئية الفضائية لهور الدلمج 2025



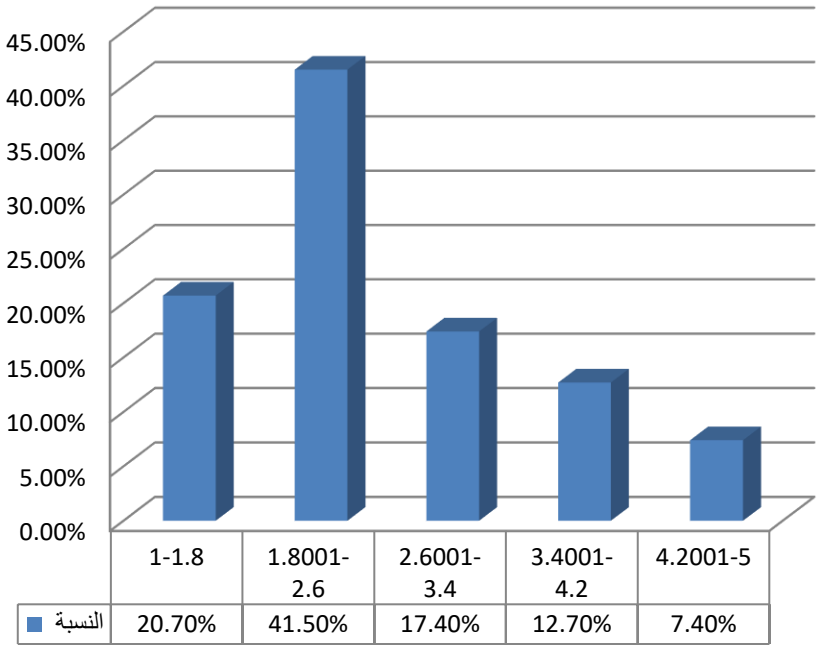
المصدر : صورة 3 باعتماد Gis10.8

جدول (4) مساحة اعماق المياه والنسبة المئوية لهور الدلمج 2025

ت	الاعماق (م)	المساحة	النسبة %
1	1-1.8	113.137	20.7%

2	1.8001-2.6	226.240	41.5%
3	2.6001-3.4	949.12	17.4%
4	3.4001-4.2	694.48	12.7%
5	4.2001-5	405.87	7.4%

المصدر : خريطة 4



شكل (3)مساحة اعماق المياه والنسبة المئوية لهور الدلمج 2025

يُظهر الجدول(4) وشكل(3)لسنة 2025 أن توزيع أعماق المياه يتسم بسيادة الفئة المتوسطة العمق **1.8001–2.6 م**، إذ تشغل أكبر مساحة تبلغ **226.240كم²** وتمثل **41.5%** من الإجمالي، ما يشير إلى أن الجزء الأكبر من المنطقة يتميز بمياه متوسطة العمق. تليها الفئة **2.6001–3.4م** بنسبة **17.4%**وبمساحة **949.12كم²**، ثم الفئة **3.4001–4.2م** بمساحة **694.48كم²** ونسبة **12.7%**، وهو ما يعكس حضورًا ملحوظًا للأعماق المتوسطة إلى العميقة. في المقابل، تمثل الفئة الضحلة **1–1.8م** نسبة **20.7%**بمساحة **113.137كم²**، وهي أقل من الفئات المتوسطة، بينما تسجل الفئة الأعمق **4.2001–5م** أقل نسبة مقدارها **7.4%**وبمساحة **405.87كم²** .وبصورة عامة، يعكس الجدول غلبة الأعماق المتوسطة على حساب الأعماق الضحلة والعميقة، ما يدل على بنية مائية تميل إلى الاستقرار النسبي مع تدرج واضح في توزيع المساحات بين الفئات المختلفة.

رابعا : تصنيف أعماق المياه بحسب ملاءمتها لتربية الجاموس

يُظهر جدول (5) إعادة تصنيف أعماق المياه بحسب ملاءمتها لتربية الجاموس أن البيئة المائية في هور الدلمج تتباين من حيث قدرتها على دعم الثروة الحيوانية، إذ تتركز أفضل الظروف في الأعماق الضحلة إلى المتوسطة التي تتراوح بين 1 و2.6 م، وهي الأعماق التي تتميز بسهولة حركة الجاموس ووفرة الغطاء النباتي المائي اللازم للرعي والتغذية، مما يجعلها النطاق المكاني الأكثر جذبًا للاستقرار الحيواني. في المقابل، تمثل الأعماق المتوسطة بين 2.6 و3.4 م مناطق انتقالية تقل فيها كفاءة الاستغلال مقارنة بالفئة الأولى، لكنها لا تزال قابلة للاستخدام بشكل جزئي تبعًا للظروف البيئية السائدة. أما الأعماق الأكبر من 3.4 م فتعد ضعيفة الملاءمة لتربية الجاموس، بسبب صعوبة الحركة وتراجع فرص الرعي، الأمر الذي يحد من إمكانية استقرار القطعان فيها. وبصورة عامة، يعكس هذا التصنيف وجود علاقة مباشرة بين عمق المياه ودرجة ملاءمة البيئة لتربية الجاموس، مما يؤكد أهمية الأعماق الضحلة والمتوسطة في الحفاظ على الثروة الحيوانية داخل الهور ويمهد لربطها لاحقًا بالتغيرات الزمنية في أعداد الجاموس.

جدول (5) تصنيف أعماق المياه بحسب ملاءمتها لتربية الجاموس

فئات العمق الأصلية (م)	التصنيف الوظيفي	الخصائص البيئية	درجة الملاءمة للجاموس
1 – 1.8 1.8001 – 2.6	أعماق ملائمة	رعي جيد، حركة سهلة، نباتات مائية كثيفة	عالية
2.6001 – 3.4	أعماق متوسطة الملاءمة	رعي جزئي، بيئة انتقالية	متوسطة
3.4001 – 4.2 4.2001 – 5	أعماق ضعيفة الملاءمة	صعوبة الحركة، قلة الرعي	ضعيفة

المصـدر: جامعة الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، اللائحة الاسـترشـادية لتربية الجاموس في الوطن العربي والعالم 2022

من خلال الجدل (5) يمكن تصـنيف ملائمة اعماق المياه للثروه الحيوانية (الجاموس) وفقا لسـنوات الدراسـة ففي سـنة 2005 يبين جدول (6) أن الأعماق الأكثر ملاءمة لتربية الجاموس، والتي تشـمل الفئتين من 1 إلى 1.8 متر ومن 1.8001 إلى 2.6 متر، تشكل نحو 75.8% من مسـاحة هور الدلمج، مما يشـير إلى توفر بيئة مائية واسـعة تدعم الرعي والاسـتقرار الحيواني بشـكل كبير، وتتيح للجاموس الحركة بحرية والوصـول إلى الغطاء النباتي اللازم للتغذية، بينما تمثل الأعماق متوسـطة الملاءمة، والتي تقع بين 2.6001 و3.4 متر، نحو 9% فقط من المسـاحة، ما يدل على وجود مناطق انتقالية محدودة يمكن الاسـتفادة منها جزئيًا، في حين تغطي الأعماق ضـعيفة الملاءمة من 3.4001 إلى 5 أمتار حوالي 15.2% من الهور، وهو ما يشـير إلى مسـاحات أقل دعمًا للرعي وحركة الجاموس، وبشكل عام يعكس الجدول أن الجزء الأكبر من الهور خلال سـنة 2005 كان مهيأ بشـكل جيد لتربية الجاموس، مع وجود بعض المسـاحات الأقل ملاءمة التي قد تحد من توزيع القطعان وتؤثر على كثافتها في تلك المناطق

جدول(6) مساحة الأعماق بحسب درجة الملاءمة (سنة 2005)

درجة الملاءمة	فئات العمق (م)	المساحة (كم²)	النسـبـة %
أعماق ملائمة	1 – 1.8 + 1.8001 – 2.6	138.653 + 274.340 = 412.993	75.8%
أعماق متوسطة الملاءمة	2.6001 – 3.4	49.186	9%
أعماق ضعيفة الملاءمة	3.4001 – 4.2 + 4.2001 – 5	39.744 + 42.400 = 82.144	15.2%
المجموع	—	544.323	100%

المصدر : جدول (2 و5)

اما سنة 2015 يبين جدول(7) أن الأعماق الملائمة لتربية الجاموس، والتي تشمل الفئتين من 1 إلى 1.8 متر ومن 1.8001 إلى 2.6 متر، تشكل نحو 56.8% من مساحة هور الدلمج، وهو انخفاض ملحوظ مقارنة بسنة 2005، مما يشير إلى تقلص البيئات الأكثر ملاءمة للجاموس، بينما تغطي الأعماق متوسطة الملاءمة من 2.6001 إلى 3.4 متر حوالي 16.6% من المساحة، ما يعكس وجود مناطق انتقالية يمكن للجاموس الاستفادة منها جزئيًا، في حين تمثل الأعماق ضعيفة الملاءمة من 3.4001 إلى 5 أمتار نحو 26.6%، وهو ما يدل على زيادة المساحات الأقل دعمًا للرعي وحركة الجاموس، ويعكس تغيرًا هيدرولوجيًا في الهور وتقلبات في توزيع المياه، مما قد يؤثر على أعداد الجاموس واستقرارها في تلك السنة.

جدول (7)تصنيف الأعماق بحسب ملاءمتها للجاموس – سنة 2015

درجة الملاءمة	فئات العمق (م)	المساحة (كم²)	النسبة%
أعماق ملائمة	1 – 1.8 + 1.8001 – 2.6	134.764 + 125.811 = 260.575	%56.8
أعماق متوسطة الملاءمة	2.6001 – 3.4	908.31	%16.6
أعماق ضعيفة الملاءمة	3.4001 – 4.2 + 4.2001 – 5	164.340 + 285.78 = 450.12	%26.6
المجموع	—	1,619.005	100

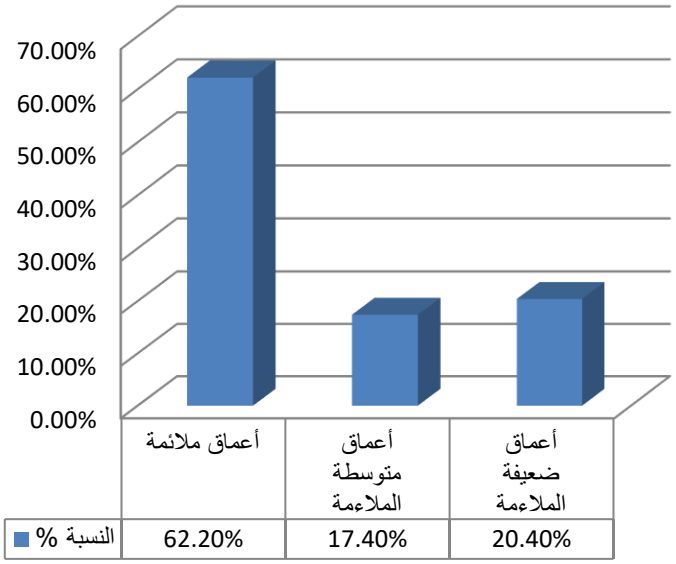
المصدر جدول (3 و6)

اما في سنة 2025 يبين جدول(8) شكل(4) أن الأعماق الملائمة لتربية الجاموس، والتي تشمل الفئتين من(1 إلى 1.8) متر ومن (1.8001 إلى 2.6) متر، تشكل نحو 62.2% من مساحة هور الدلمج، مما يشير إلى استمرار وجود بيئة مائية داعمة نسبيًا لنشاط الرعي والاستقرار الحيواني، بينما تغطي الأعماق متوسطة الملاءمة من 2.6001 إلى 3.4 متر حوالي 17.4% من المساحة، ما يعكس مناطق انتقالية يمكن الاستفادة منها جزئيًا، في حين تمثل الأعماق ضعيفة الملاءمة من 3.4001 إلى 5 أمتار نحو 20.4%، وهو ما يدل على وجود مساحات أقل دعمًا للرعي وحركة الجاموس مقارنة بالفئات الملائمة، وبصورة عامة يعكس الجدول توزيعًا متوازنًا نسبيًا بين الأعماق المختلفة مع استمرار توفر بيئات مناسبة للجاموس بالرغم من بعض التغيرات في الأعماق الأشد عمقًا.

جدول (8)تصنيف الأعماق بحسب ملاءمتها للجاموس – سنة 2025

درجة الملاءمة	فئات العمق (م)	المساحة (كم²)	النسبة %
أعماق ملائمة	1 – 1.8 + 1.8001 – 2.6	113.137 + 226.240 = 339.377	62.2%
أعماق متوسطة الملاءمة	2.6001 – 3.4	949.12	17.4%
أعماق ضعيفة الملاءمة	3.4001 – 4.2 + 4.2001 – 5	694.48 + 405.87 = 1,100.35	20.4%
المجموع	—	2,388.847	100%

المصدر : جدول (4 و 6)



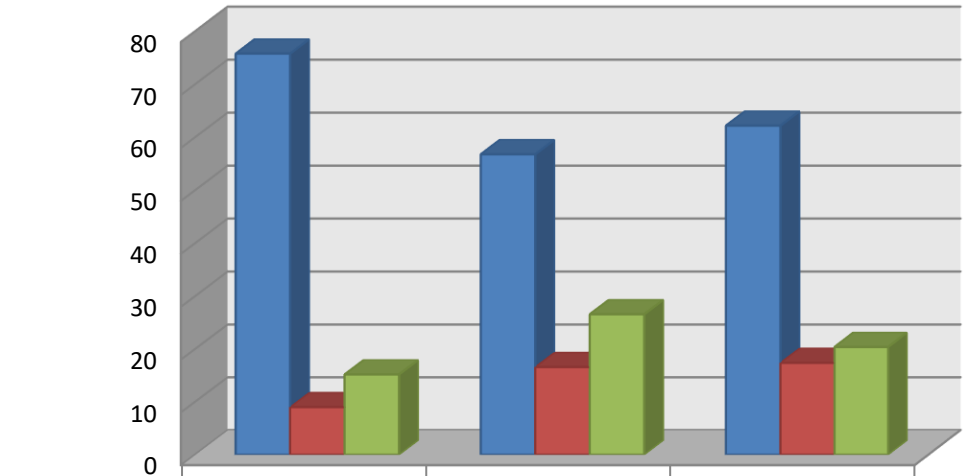
شكل (4) تصنيف الأعماق بحسب ملاءمتها للجاموس – سنة 2025

ومن ذلك يمكن المقارنة بين السنوات الثلاثة (2005 ، 2015 ، 2025) اذ يبين الجدول(9) والشكل (5) المقارن أن نسبة الأعماق الملائمة للجاموس شهدت انخفاضًا واضحًا من 75.8% في سنة 2005 إلى 56.8% في 2015، ثم ارتفعت مجددًا إلى 62.2% في 2025، مما يشير إلى تقلص البيئة المثالية للجاموس خلال 2015 مع بعض التعافي في 2025، في حين شهدت الأعماق متوسطة الملاءمة زيادة نسبية من 9% إلى 16.6% ثم إلى 17.4%، وأظهرت الأعماق ضعيفة الملاءمة نموًا من 15.2% في 2005 إلى 26.6% في 2015 ثم انخفاضًا إلى 20.4% في 2025، وهذا يعكس تقلبات هيدرولوجية واضحة في الهور تؤثر على توزيع ومساحات الرعي الملائمة للجاموس عبر السنوات الثلاث.

الجدول (9)المقارنة للسنوات الثلاث (2005 – 2015 – 2025)

سنة	درجة الملاءمة	المساحة (كم²)	النسبة%
2005	أعماق ملائمة (1 – 2.6 م)	412.993	75.8
	أعماق متوسطة الملاءمة (2.6001 – 3.4 م)	49.186	9
	أعماق ضعيفة الملاءمة (3.4001 – 5 م)	82.144	15.2
2015	أعماق ملائمة (1 – 2.6 م)	260.575	56.8
	أعماق متوسطة الملاءمة (2.6001 – 3.4 م)	908.31	16.6
	أعماق ضعيفة الملاءمة (3.4001 – 5 م)	450.12	26.6
2025	أعماق ملائمة (1 – 2.6 م)	339.377	62.2
	أعماق متوسطة الملاءمة (2.6001 – 3.4 م)	949.12	17.4
	أعماق ضعيفة الملاءمة (3.4001 – 5 م)	1,100.35	20.4

المصدر : جدول (6 ، 7 ، 8)



	2005	2015	2025
ملائمة	75.8	56.8	62.2
متوسطة الملائمة	9	16.6	17.4
ضعيفة الملائمة	15.2	26.6	20.4

شكل (5) المقارنة للسنوات الثلاث (2005 – 2015 – 2025)

كذلك فان اعداد الجاموس الموجودة في الهور في كل من السـنوات الثلاثة اذ يبين الجدول (10) اعداد الجاموس في هور الدلمج للسنوات 2005 و2015 و2025 ويبرز تغيرات واضحة في أعداد الحيوانات

جدول (10) اعداد الجاموس في هور الدلمج للسنوات (2005 – 2015 - 2025)

السنة	عدد الجاموس
2005	4,500
2015	3,200
2025	3,800

المصـــــــــدر : *العـــــــــراق*بغـــــــــداد: وزارة الزراعـــــــــة العراقيـــــــــة . Retrievedfromhttps://ina.iq/ar/economie/167888--.html

اذ كان عدد الجاموس في ســنة 2005 الأعلى تقريبًا ، بما يقارب 4,500 رأس، وهو ما يعكس وفرة الأعماق الملائمة للجاموس والبيئة المائية المسـتقرة في تلك الفترة. مع حلول سـنة 2015 انخفض العدد التقديري إلى نحو 3,200 رأس، وهو تراجع يتوافق مع انخفاض مسـاحة الأعماق الملائمة وتوسـع الفئات الأقل ملاءمة، ما يشـير إلى تأثير التغيرات الهيدرولوجية على قدرة الهور على دعم الحيوانات. بحلول سـنة 2025، ارتفع عدد الجاموس التقديري إلى حوالي 3,800 رأس، وهو يعكس بعض التعافي في المساحات الملائمة مقارنة بسنة 2015، مما قد يعود إلى تحسن الظروف المائية الجزئي أو توزيع أفضل للموارد.

ولغرض تحليل العلاقة بين الخصـــائص الهيدرولوجية لهور الدلمج والثروة الحيوانية، الجاموس، يوضـــح جدول(11) الربط بين التغيرات التي طرأت على أعماق المياه خلال الســـنوات المدروســـة واتجاهات أعداد الجاموس، وذلك بالاعتماد على نتائج خرائط الأعماق وإعادة تصـنيفها، إلى جانب بيانات أعداد الجاموس، بهدف إبراز التأثير العام لتذبذب أعماق المياه في كفاءة البيئة الرطبة وقدرتها على اســتيعاب النشـــاط الرعوي ودعم الثروة الحيوانية عبر الزمن.

جدول(11) الربط بين أعماق المياه واتجاهات أعداد الجاموس

السنة	مساحة الأعماق الملائمة (كم²)	نسبة الأعماق الملائمة%	مساحة الأعماق غير الملائمة (كم²)	عدد الجاموس
2005	412.993	75.8	131.330	4,500
2015	260.575	56.8	1,358.430	3,200
2025	339.377	62.2	2,049.470	3,800

جدول (9 و 10)

يبين الجدول وجود تباين واضح في مساحة الأعماق الملائمة وغير الملائمة في هور الدلمج خلال السنوات المدروسة، وانعكاس ذلك على أعداد الجاموس، إذ سجلت سنة 2005 أعلى مساحة للأعماق الملائمة بلغت نحو 412.993 كم² وبنسبة 75.8% من المساحة الكلية، مقابل مساحة محدودة نسبيًا للأعماق غير الملائمة، وهو ما تزامن مع تسجيل أعلى عدد للجاموس بلغ نحو 4500 رأس، مما يعكس حالة هيدرولوجية مستقرة نسبيًا ساعدت على دعم الثروة الحيوانية. في المقابل، أظهرت سنة 2015 تراجعًا ملحوظًا في مساحة الأعماق الملائمة إلى 260.575 كم² وبنسبة 56.8%، مع توسع كبير في مساحة الأعماق غير الملائمة التي تجاوزت 1358 كم²، الأمر الذي ترافق مع انخفاض واضح في أعداد الجاموس إلى نحو 3200 رأس، وهو ما يشير إلى تأثير سلبي مباشر لتدهور الخصائص المائية في قدرة الهور على استيعاب النشاط الرعوي. أما سنة 2025 فقد سجلت تحسنًا نسبيًا في مساحة الأعماق الملائمة التي ارتفعت إلى 339.377 كم² وبنسبة 62.2%، رغم استمرار اتساع الأعماق غير الملائمة، وقد انعكس هذا التحسن في زيادة نسبية في أعداد الجاموس لتصل إلى نحو 3800 رأس، مما يؤكد وجود علاقة طردية عامة بين اتساع الأعماق الملائمة واستقرار البيئة الرطبة من جهة، وقدرة هور الدلمج على دعم الثروة الحيوانية من جهة أخرى، مع بقاء هذه العلاقة محكومة بعوامل بيئية وإدارية إضافية. كذلك يمكن بيان العلاقة الوصفية بين التغيرات التي طرأت على أعماق المياه في هور الدلمج وبين اتجاهات أعداد الجاموس خلال السنوات المدروسة جدول (12)

جدول (12)العلاقة بين تغير أعماق المياه وأعداد الجاموس في هور الدلمج

السنة	وضع أعماق المياه في الهور	حالة البيئة الرطبة	مساحة الأعماق الملائمة	اتجاه أعداد الجاموس
2005	سيادة الأعماق الضحلة والمتوسطة	مستقرة	واسعة نسبيًا	مرتفعة
2015	تراجع الأعماق الضحلة وزيادة الأعماق العميقة	متدهورة	محدودة	منخفضة
2025	تحسن نسبي في الأعماق الضحلة	شبه مستقرة	متوسطة إلى جيدة	متوسطة / متحسنة

المصدر : جدول (11)

يوضح الجدول(12) العلاقة الوصفية بين التغيرات التي طرأت على أعماق المياه في هور الدلمج وبين اتجاهات أعداد الجاموس خلال السنوات المدروسة، إذ يتبين أن سنة 2005 اتسمت بسيادة الأعماق الضحلة والمتوسطة واتساع مساحاتها، الأمر الذي وفر بيئة رطبة مستقرة نسبيًا وأسهم في دعم أعداد مرتفعة من الجاموس، في حين شهدت سنة 2015 تراجعًا واضحًا في مساحة الأعماق الملائمة مقابل زيادة الأعماق العميقة، ما انعكس سلبًا على حالة النظام البيئي للهور وأدى إلى انخفاض ملحوظ في أعداد الجاموس نتيجة تراجع مناطق الرعي وتوفر الغذاء والمياه المناسبة، أما سنة 2025 فقد أظهرت تحسنًا نسبيًا في وضع الأعماق الضحلة مقارنة بسنة 2015، الأمر

الذي ساعد على استعادة جزء من الاستقرار البيئي داخل الهور وانعكس في اتجاه متحسن نسبيًا لأعداد الجاموس، وهو ما يؤكد أن التغير في أعماق المياه يمثل عاملًا حاسمًا في تحديد قدرة هور الدلمج على دعم الثروة الحيوانية، ولا سيما الجاموس، من خلال تأثيره المباشر في خصائص البيئة الرطبة وتوافر متطلبات المعيشة الأساسية.

خامسا : التحليل الاحصائي (طريقة سبيرمان)

1. **ترتيب القيم – (Ranks)**

مساحة الأعماق الملائمة

- 260.575 → الرتبة 1
- 339.377 → الرتبة 2
- 412.993 → الرتبة 3

عدد الجاموس

- 3200 → الرتبة 1
- 3800 → الرتبة 2
- 4500 → الرتبة 3

2. **حساب الفروق بين الرتب**

يبين الجدول(13) نتائج التحليل الإحصائي باستخدام معامل ارتباط سبيرمان بين مساحة الأعماق الملائمة وأعداد الجاموس خلال السنوات المدروسة الثلاثة

الجدول(13) نتائج التحليل الإحصائي باستخدام معامل ارتباط سبيرمان

السنة	رتبة المساحة	رتبة الجاموس	الفرق(d)	d^2
2005	3	3	0	0
2015	1	1	0	0
2025	2	2	0	0

المصدر :تطبيق معادلة سبيرمان

يبين الجدول(13) نتائج التحليل الإحصائي باستخدام معامل ارتباط سبيرمان بين مساحة الأعماق الملائمة وأعداد الجاموس خلال السنوات المدروسة، إذ يظهر تطابق تام بين رتب المساحة ورتب أعداد الجاموس في جميع السنوات، ما أدى إلى انعدام الفروق بين الرتب ($d = 0$) وبالتالي كانت قيم مربعات الفروق (d^2) مساوية للصفر في كل الحالات. ويعكس هذا التطابق انتظام الاتجاه الزمني للعلاقة بين المتغيرين، حيث ترافقت زيادة مساحة الأعماق الملائمة مع ارتفاع مماثل في أعداد الجاموس، في حين ارتبط تراجع المساحة الملائمة بانخفاض أعداد الحيوانات، الأمر الذي أسفر عن تسجيل معامل ارتباط طردي تام. وتشير هذه النتيجة إلى أن التغير في الخصائص الهيدرولوجية، ولا سيما مساحة الأعماق الملائمة، يمثل عاملًا مؤثرًا في ديناميكية أعداد الجاموس داخل هور الدلمج

3. **حساب معامل ارتباط سبيرمان**

توضح هذه الفقرة خطوات حساب معامل ارتباط سبيرمان بين مساحة الأعماق الملائمة وأعداد الجاموس، إذ أُجري الحساب بالاعتماد على معادلة سبيرمان التي تقيس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين اعتمادًا على رتب القيم وليس قيمها المطلقة. وبما أن مجموع مربعات فروق الرتب ($\sum d^2$) بلغ صفرًا، نتيجة التطابق التام بين رتب مساحة الأعماق الملائمة ورتب أعداد الجاموس لجميع السنوات المدروسة، فقد أصبحت قيمة البسط في المعادلة مساوية للصفر، مما أدى إلى أن يكون معامل الارتباط مساويًا للواحد الصحيح. وتعكس هذه النتيجة وجود علاقة ارتباط طردية تامة، أي أن التغير في أحد المتغيرين يسير بالاتجاه نفسه وبالترتيب الزمني ذاته مع المتغير الآخر.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \times 0}{3(9 - 1)} = 1$$

4. النتيجة الإحصائية

معامل ارتباط سبيرمان = +1.00

تشير النتيجة الإحصائية النهائية التي أظهرها معامل ارتباط سبيرمان والبالغة (+1.00) إلى وجود علاقة ارتباط طردية تامة بين مساحة الأعماق الملائمة في هور الدلمج وأعداد الجاموس خلال السنوات المدروسة، إذ يعكس هذا المقدار تطابقًا كاملًا في اتجاه التغير الزمني بين المتغيرين، بحيث ترافق اتساع مساحة الأعماق الملائمة مع ارتفاع أعداد الجاموس، في حين ارتبط تقلصها بانخفاض أعداد الحيوانات. وتدل هذه النتيجة على أن الخصائص الهيدرولوجية، ولا سيما عمق المياه، تمثل عاملًا بيئيًا رئيسيًا في تحديد قدرة النظام البيئي للهور على دعم الثروة الحيواني .

الاستنتاجات

1. أظهرت الدراسة وجود تباين مكاني وزماني ملحوظ في أعماق المياه داخل هور الدلمج خلال السنوات 2005 و2015 و2025.
2. تبيّن أن الأعماق الضحلة والمتوسطة تمثل البيئة الأكثر ملاءمة لتربية الجاموس واستقراره المكاني.
3. شهد عام 2015 تراجعًا واضحًا في مساحة الأعماق الملائمة مقارنة بعام 2005، مما انعكس سلبًا على أعداد الجاموس.
4. سجل عام 2025 تحسنًا نسبيًا في الحالة الهيدرولوجية للهور مقارنة بعام 2015.
5. أظهر التحليل الإحصائي باستخدام معامل ارتباط سبيرمان وجود علاقة ارتباط طردية قوية بين مساحة الأعماق الملائمة واتجاهات أعداد الجاموس.

المقترحات

1. ضرورة الحفاظ على مناسيب مائية مستقرة داخل هور الدلمج لضمان استدامة الأعماق الملائمة لتربية الجاموس.
2. اعتماد تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المراقبة الدورية لأعماق المياه.
3. إجراء مسوحات ميدانية مستقبلية دقيقة لأعداد الجاموس لدعم نتائج التحليل الإحصائي.
4. إشراك المجتمعات المحلية في برامج إدارة وحماية الأهوار.
5. توسيع نطاق الدراسات المستقبلية لتشمل عناصر بيئية أخرى مثل الغطاء النباتي ونوعية المياه.
6. الاستفادة من نتائج الدراسة في وضع سياسات تنموية تهدف إلى حماية الثروة الحيوانية في الأهوار العراقية.

المصادر

1. الجبوري، ف. ك. (2017). الزراعة التقليدية وتربية الحيوان في البيئات الرطبة. بغداد: وزارة التعليم العالي.
2. حسن، علي كاظم. (2016). الأهوار العراقية: التغيرات الهيدرولوجية والآثار الاقتصادية والاجتماعية (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الآداب، جامعة بغداد، العراق.
3. الحميد، ر. ج. (2019). الهجرة الريفية وأثرها في النشاط الزراعي. بغداد: دار الحكمة.
4. الدليمي، ع. ن. (2015). المجتمع الريفي في مناطق الأهوار. مجلة العلوم الاجتماعية، 6(1)
5. الشمري، ح. س. (2016). الأنشطة الاقتصادية الريفية في جنوب العراق. مجلة الجغرافيا التطبيقية، 8(2)
6. عبد الجليل، م. ع. (2018). جغرافية الأهوار العراقية: الخصائص الطبيعية والبشرية. بغداد: دار الكتب العلمية.
7. عبد الحسين، سعدي، &محمد، قاسم، &علي، فاضل. (2014). تحليل التغيرات البيئية في أهوار جنوب العراق وأثرها في الثروة الحيوانية .*مجلة جامعة البصرة للعلوم الإنسانية*، 39(1)
8. عبد الزهرة، حيدر كاظم. (2018). التغيرات المناخية وتأثيرها في النظم البيئية للأهوار العراقية .*مجلة العلوم الجغرافية، جامعة الكوفة*، 10(2)
9. فؤاد منحر علكم ، دراسة بيئية للهائمات النباتية في هور الدلمج – الديوانية ، بحث منشور في مجلة القادسية للعلوم الصرفة ، المجلد 15 العدد 3،
10. وزارة التخطيط العراقية. (2021). التنمية الريفية المستدامة في العراق. بغداد.
11. وزارة الزراعة العراقية. (2020). التقرير السنوي للثروة الحيوانية. بغداد.
12. FAO. (2019). Livestock and rural livelihoods in wetlands. Rome.
13. UNEP. (2018). Water management and wetland sustainability. Nairobi
14. Kumar, R., & Singh, P. (2017). Impact of water depth on buffalo grazing behavior in wetland environments. *Asian Journal of Animal Sciences*, 11(3. https://doi.org/10.3923/ajas.2017.
15. Rossi, L., Bianchi, F., & Conti, M. (2015). Water buffalo habitat use in wetland ecosystems. *Journal of Wetlands Ecology*, 9(2), https://doi.org/10.1093/jwe/wet023
16. Zhang, Y., Liu, X., & Wang, J. (2019). Remote sensing analysis of wetland dynamics and livestock distribution. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 14, 100–111. https://doi.org/10.1016/j.rsase. 2019.02.004

Abstract

This study aims to analyze the relationship between the hydrological characteristics of Hor Al-Dalmaj and changes in livestock resources, particularly buffalo, during three selected years: 2005, 2015, and 2025. The research relies on remote sensing techniques and Geographic Information Systems (GIS) to extract and analyze water depths within the marsh. Unprocessed multispectral satellite images were used as the primary data source, and a water index equation based on spectral bands (B3 and B5) was applied to enhance the detection and differentiation of water bodies from surrounding land surfaces. Following image processing, water depth maps were generated for each study year and subsequently reclassified into depth categories according to their ecological suitability for buffalo.

The spatial analysis results revealed significant temporal variation in the extent of suitable, moderately suitable, and unsuitable water depths. The year 2005 recorded the largest area of suitable shallow and medium depths, whereas 2015 showed a marked decline in suitable areas accompanied by an expansion of unsuitable deeper zones. In contrast, 2025 exhibited a relative improvement compared to 2015. Based on the total buffalo population data for each year, a statistical analysis was conducted using Spearman's rank correlation coefficient to examine the relationship between suitable water depth areas and buffalo numbers. The results indicated a perfect positive correlation, reflecting a consistent temporal trend between the two variables. The study concludes that changes in water depth constitute a critical environmental factor influencing the capacity of Hor Al-Dalmaj to support buffalo populations. The sustainability of buffalo breeding in the marsh is closely linked to water resource management and the preservation of shallow and moderately deep water zones. Accordingly, the study recommends adopting integrated water management strategies aimed at maintaining ecological balance and ensuring the long-term sustainability of livestock resources within the marsh environment.

Key words : Iraqi Marshes, Dalmaj Marsh, Water Depths, Livestock, Water Buffalo