The natural geographical factors affecting fish farming in Najaf Governorate

م. م حسن عبد الزهرة محمد/ العراق/ مديرية العامة للتربية النجف الاشرف.
الاميل:hassan abd1976@gmil.com
M.M. Hassan Abdul-Zahra Muhammad/ Iraq/ General Directorate of Education, Najaf Al-Ashraf.

(المستخلص)

هدف البحث الى دراسة المقومات الطبيعية لمزارع السمكية في محافظة النجف الاشرف وكانت موزعة حسب المقومات الطبيعية. لذلك كان هدف البحث يعرض لمعرفة تلك المقومات من الاحوال المناخية وعناصرها في منطقة الدراسة، وبيان تأثير تلك المقومات الطبيعية التي تؤثر على الاستزراع السمكي في منطقة الدراسة. وضمن البحث استنتجنا أن نسبة كبير من تلك المقومات لها تأثير على إجمالي المزارع السمكية في منطقة الدراسة لدورة المناخية الصغرى للمدة (٢٠٠٩ والغاية ٢٠١٩) ، ولمقوماتها الطبيعية المتمثلة في خصائص السطح والتربة والاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح واتجاها والرطوبة والامطار.

الكلمات المفتاحية: المناخ، الاستزراع السمكي، التربة، الاشعاع الشمسي ، درجة الحرارة.

(Abstract)

The aim of the research is to study the natural ingredients of fish farms in the Najaf Governorate, and they were distributed according to the natural ingredients. Therefore, the aim of the research was presented to know those components of climatic conditions and their elements in the study area, and to show the impact of those natural ingredients that affect fish farming in the study area. Within the research, we concluded that a large proportion of these ingredients have an impact on the total fish farms in the study area for the micro-climatic cycle for the period (2009 and 2019 target), and for their natural ingredients represented in the characteristics of the surface, soil, solar radiation, temperature, wind, direction, humidity and rain

Key words: climate, fish farming, soil, solar radiation, temperature

المقدمة Introduction :

تعد تربية الاسماك من الانشطة التي حظيت باهتمام كبير خلال الفترة الماضية في مختلف انحاء العالم نظرا للمزايا الكبيرة التي يتمتع بها هذا النوع من النشاط ، كما انها تمثل عنصر الغذاء الرئيس في توفير البروتينات التي تزداد احتياجات العالم منها يوماً بعد يوم وذلك لتزايد اعداد السكان ولاسيما الدول النامية المقترن بتحسن مستويات شعوب هذه الدول وإدراكهم ووعيهم للقيمة الغذائية لهذه المنتجات ونتيجة لذلك فقد اتجهت معظم الدول في العالم الى الاهتمام بتطوير تربية الاسماك وانتاجها بوصفها مصدراً جيداً من مصادر البروتين الحيواني، فعلاوة على الصيد من الانهار والبحيرات والبحار، توسع الانسان في انشاء مزارع حديثة لتربية الاسماك وتكثيرها بطرائق مختلفة وبوسائل متعددة كالأقفاص الخشبية والقنوات الكونكريتية ، ولكن رغم كل ذلك بقيت الاحواض الارضية (برك Ponds) اقدم هذه الطرائق واكثرها شيوعا مقارنة مع الوسائل الاخرى .

وتربية الاسماك تشكل احد الانشطة الاقتصادية المهمة لما لها من اثر في توفير فرص العمل للسكان ، فضلاً عن مساهمتها في الاستثمار الامثل للأرض والاستفادة من منتجات المحاصيل المزروعة التي لا يستخدم بعضها في الاستهلاك البشري وتحويلها الى لحم له اهميته الغذائية . وتمثل تربية الاسماك نمطا اخر من انماط الانتاج الزراعي الحيواني ، وبسبب حاجة المواطن العراقي الملحة للبروتين في ظل فقر نهري دجلة والفرات والمصائد الطبيعية في البلاد وقلة الانتاج وعدم توفر تكنولوجيا الصيد الحديثة وارتفاع اسعار اللحوم بشكل عام و لحوم الاسماك بشكل خاص لمحدودية كمياتها والذي يعد العامل الرئيسي الذي دفع المزارعين الى استثمار بعض الاراضي الزراعية المنخفضة بتحويلها الى احواض لتربية الاسماك لسد الفجوة الغذائية بهذا الخصوص.

أن تنمية هذا النشاط وتحقيق الاكتفاء منه في هذه المرحلة وباعتماد الامكانيات الذاتية كقاعدة مادية للتنمية تسهم في تعزيز الاستقلال الاقتصادي والسياسي وتوفير امن غذائي، فضلاً عن توفر عملة صعبة يمكن الاستفادة منها في تنمية وتطوير هذا النشاط ، لذا فان تنمية هذا النشاط وتحقيق الاكتفاء منه في هذه المرحلة وباعتماد الامكانيات الذاتية كقاعدة مادية للتنمية تسهم في تعزيز الاستقلال الاقتصادي والسياسي وتوفير امن غذائي ، فضلاً عن توفر عملة صعبة يمكن الاستفادة منها في تنمية وتطوير هذا النشاط.

المبحث الاول /الاطار النظري:

اولاً: مشكلة البحث:search problem :

يمثل اختيار مشكلة البحث من الامور المهمة التي تحظى بعناية كبيرة باعتبارها المحور الأساسي للدراسة وعلى ضوئها يمكن ان يستند الباحث في بحثه العلمي، ويمكن تحديد مشكلة البحث الرئيسية من خلال السؤال التالي: (الى أي مدى تؤثر المقومات الجغرافية الطبيعية على الاستزراع السمكي في محافظة النجف) وهنالك عدة تساؤلات ثانوية تدور حول الموضوع منها :-

١- هل تؤثر المقومات الجغرافية الطبيعية على الاستزراع السمكي في محافظة النجف ؟

٢- ما هي طبيعة العلاقة بين المقومات الجغرافية الطبيعية والاستزراع السمكي ؟

ثانياً: فرضية البحث:Research hypothesis :-

يعد وضع الفرضية في أي دراسة مقدمة للحل ومن خلالها يمكن للباحث ان يقوم بتحليل مشكلة الدراسة ويضع لها اكثر من حل ويمكن ان تصاغ فرضية البحث الرئيسية كالاتي :

(تتعرض المقومات الجغرافية الطبيعية الى التغير ويتعرض الاستزراع السمكي الى تذبذب في الانتاج تبعاً للتغيرات التي تحدث في المقومات الجغرافية وبعض العوامل البيئة في منطقة الدراسة) ومن خلال ذلك يمكن أن نصل الى فرضيات الثانوية وهي كالاتي :-

١- يتأثر الاستزراع السمكي في منطقة الدراسة بالمقومات الجغرافية الطبيعية .

٢- ان طبيعة العلاقة بين المقومات الجغرافية الطبيعية والاستزراع السمكي واثره على تغذية وتكاثر ونمو الاسماك.

ثالثاً: الهدف البحث"Objective Search ":

تهدف الدراسة لتوضيح دور المقومات الجغرافية الطبيعية في الاستزراع السمكي في منطقة الدراسة وتحليل المقومات الطبيعية ضمن الحدود التي تحتاج اليها الدراسة، وكذلك معرفة الاساليب الكفيلة في تطورها وتنميتها من خلال دراسة المقومات الجغرافية الطبيعية والمتطلبات الجغرافية المتاحة بالاعتماد على مجموعة من المعايير التخطيطية العلمية التي تلائم كافة أنواع الاستزراع السمكي في منطقة الدراسة، ورسم وتخطيط منظومة من المعلومات عن المقومات الجغرافية التي تهدف الى كشف واقع الاستزراع وأهميته، لأنه مصدر غذائي رئيسي يحتل مكانة مهمة في الأسواق، وكذلك يمثل مصدراً للبروتين، ومن خلال ذلك بالإمكان ان تحدد المشاكل التي تشكل عائقاً أمام تطوير تربية الأسماك .

رابعاً: منهجية البحث :Research Methodology :

ان الصفة المهمة التي تكتسبها المقومات الجغرافية الطبيعية هي عن طريق مواضيع مميزه وحيوية بفروعها مع بقية العلوم القريبة من الجغرافية ومن خلال ذلك يمكن ان تحدد صفاتها

ومساراتها الجغرافية، وعلى هذا الاساس اخذ الجغرافيون يستخدمون عدة مناهج في دراساتهم التي تنتمي الى منهج واحد، وبعض الجغرافيين يستخدمون منهجاً واحداً، وفي هذه الدراسة البحثية أستخدم المنهج الوصفي والتحليلي .

خامساً: هيكليه البحث: search structure:

تضمنت الدراسة المقومات الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الاستزراع السمكي في محافظة النجف الاشرف الى مبحثان جاء في المبحث الاول: الاطار النظري مشكلة الدراسة، وفرضية الدراسة، هدف الدراسة، منهج الدراسة، هيكلية الدراسة، واسلوب العمل، اما المبحث الثاني: فقد تناول(الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة) التي تضمنت كل(السطح، والتربة، الاشعاع الشمسي، ودرجة الحرارة، والرياح، والرطوبة، النسبية، والامطار) .

سادساً: حدود البحث: search area:

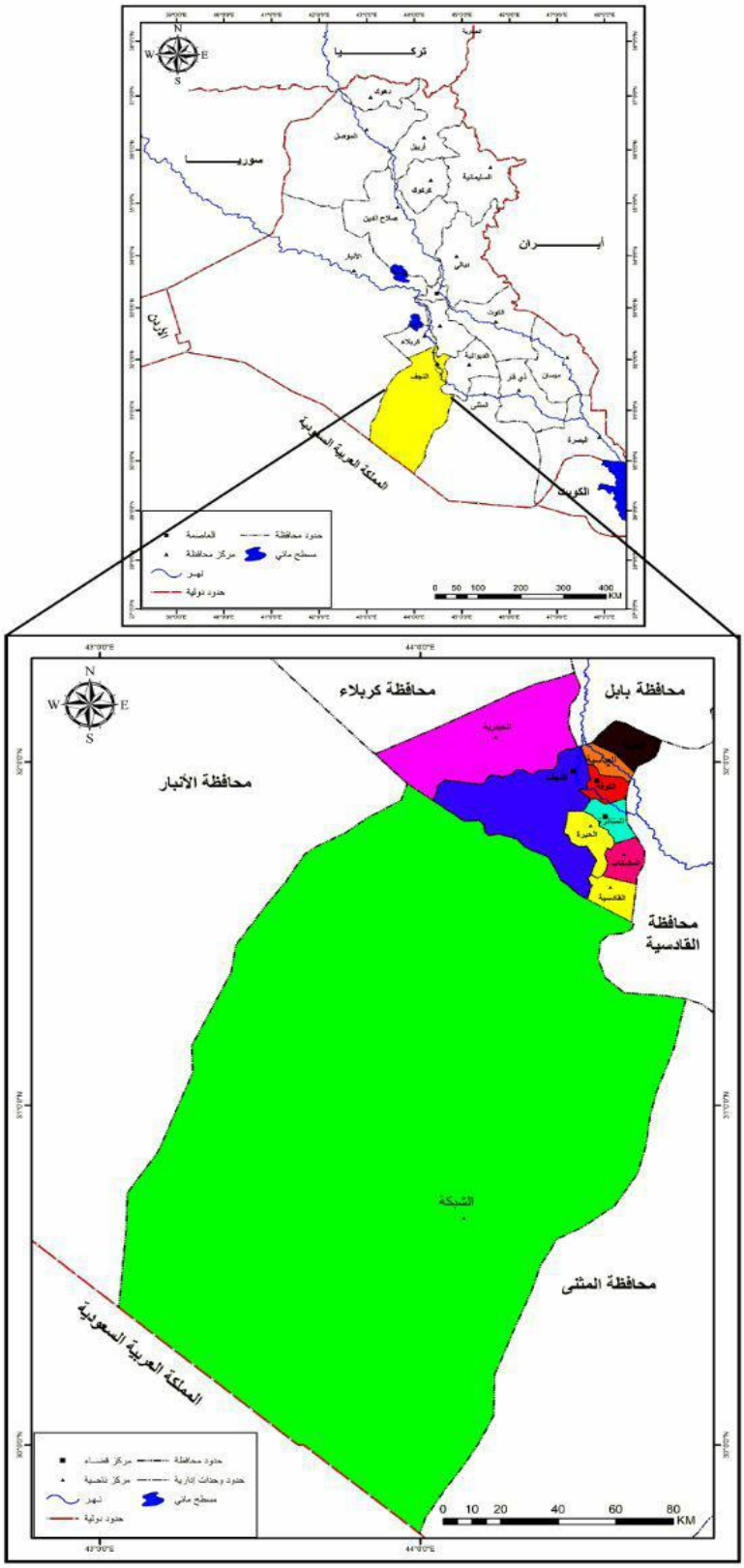
تُعد محافظة النجف الأشرف إحدى محافظات الفرات الأوسط، وتتميز بأن أغلب مساحتها أرض صحراوية وشكلها أشبه بالمستطيل وتتخذ امتداداً شمالياً شرقياً - جنوبياً غربياً. أما فلكياً فتقع بين دائرتي عرض (٥٠ ٢٩° ـ ٢١ ٣٢° شمالاً) وبين خطي طول (٤٧ ٤٢° ـ ٤٤ ٤٤° شرقاً)، يحد المحافظة من الجنوب المملكة العربية السعودية ومن الشمال محافظتي كربلاء وبابل، ومن جهة الشرق محافظتي القادسية والمثنى، ومن الغرب محافظة الانبار خريطة (١)، وتبلغ مساحة المحافظة (٢٨٨٢٤ كم^{٢}) أي ما نسبته (٦.٦ %) من إجمالي مساحة البلد، أما إدارياً فتقسم إلى (٤) اقضية و(٦) نواحي، جدول (١).

جدول (١) الوحدات الإدارية في منطقة الدراسة

الوحدة الادارية	م.ق النجف	ن الحيدرية	ن الشبكة	مجموع القضاء	م.ق الكوفة	ن العباسية	ن الحرية	مجموع القضاء	م.ق المناذرة	ن الحيرة	مجموع القضاء	م.ق المشخاب	ن القادسية	مجموع القضاء	مجموع المحافظة
المساحة / كم^{٢}	١١٣٣	١٢٢٨	٢٥٤٠٠	٢٧٧٦١	١٢٩	٨٥	٢٢٣	٤٣٧	٣٢٤	٩٩	٤٢٣	١٢٣	١٧٩	٢٠٣	٢٨٨٢٤

المصدر: مديرية إحصاء محافظة النجف الاشرف، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠.

خارطة(١)موقع النجف من خارطة العراق.



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية. العامة للمساحة. بغداد، ٢٠١٩. باستخدام برنامج ArcGIs ١٠.٧.

المبحث الثاني / الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:-

اولاً- السطح :Surface :

تتطلب تربية الاسماك ان يكون السطح منحدر تدريجي ملائم لإقامة مزارع تربية الاسماك وهذا مهم من حيث الجوانب الاقتصادية في الإنشاء والقابلية الإنتاجية للأحواض وسهولة تنظيفها فضلا عن سهولة مد طرق النقل، كما تؤدي طبوغرافية الارض دورا رئيسيا في خفض تكاليف إنشاء احواض تربية الاسماك، اذ يفضل عند إنشاء الاحواض ان تكون الاراضي ذات سطح منبسط او قليل الانحدار بحيث لا تتطلب تحويرات كبيره في شكل الارض بواسطة المكننة، كما يفضل الاراضي التي تنمو عليها النباتات لان مثل هذه المواقع تعد ذات اهمية كبيرة في انتاج الغذاء الطبيعي للأسماك، وان تكون الاحواض في موقع مناسب لكي يسهل عملية تنظيفها وغسلها، فمنطقة الدراسة تتكون من جزئيين الجزء الأولى يمثل الهضبة الغربية وهي التي تتكون من ترسبات رملية التي تشكل القسم الاكبر من مساحتها، والتي تشكل حوالى (٩٥%)من مساحه منطقة الدراسة، والثاني السهل الرسوبي الذي يمتد مع الحدود الادارية لمنطقة الدراسة مع محافظتي (القادسية وبابل) وتشكل حوالي (٥%) من مساحة منطقة الدراسة، ويشكل أشرطة ضيقة من الجهة الشمالية لمنطقة الدراسة ومن ثم يتسع السهل الرسوبي مع الشريط الحدودي للأقضية (الكوفة، العباسية ، المناذرة ، الحيرة) ومن ثم يبتعد عن الهضبة الغربية بصوره تدريجية، وينطلق السهل الرسوبي في هذه المناطق الى الشرق من وسط وجنوب العراق [١]. وأن سطح منطقة الدراسة يتفاوت ارتفاعها بشكل ملحوظ بين منطقتين (السهل الرسوبي والهضبة الغربية)، وبصوره عامه فان منطقة الدراسة يمكن ان نعتبرها صالحة من حيث السطح للاستزراع السمكي.

ثانياَ- التربة:soil :

تعد التربة نتاجا للعمليات الكيميائية والفيزيائية على سطح الارض وتحت ظروف طبوغرافية ومناخية مختلفة، وهي تختلف من مكان لأخر تبعا لاختلاف الظروف المناخية، كما انها حلقة وصل بين النواة الصخرية للأرض والكائنات الحية التي تعيش على سطحها ونظرا لاختلاف طبيعة السطح واختلاف تركيب الصخري من جهة واختلاف الخصائص المناخية من جهة اخرى فقد تنوعت الترب وتباينت صفاتها. تأتي تأثير التربة في الاستزراع السمكي من خلال حفر الاحواض حيث يستخدم النمط التقليدي في عملية الاستزراع والذي يعتمد على الاحواض الترابية لتربية الاسماك الذي يقوم على اساس حفر جزء من التربة المراد اقامة الحوض فيها وازالتها مع الاخذ

١- حنان حسين دريول، الخصائص الطبيعية واثرها في النشاط الاقتصادي لمحافظة النجف الاشرف، مجله كربلاء العلمية ، مجلد ٧ ، العدد٢، ٢٠٠٩، ص٣٦١.

بنظر الاعتبار عملية دخول المياه وخروجه الى ذلك الحوض، ان اهم ما يميز الترب الصالحة لتربية الاسماك هي التربة الطينية ذات المسامية القليلة التي تمنع المياه من النفاذية [١]. اما التربة الرملية فإنها لا تصلح للاستزراع السمكي بسبب عدم قدرتها على الاحتفاظ بالماء، إلا إذا تواجدت تحتها طبقة من التراب غير منفذة للمياه، ولذلك تفضل التربة الطينية لقدرتها على حفظ الماء وتماسكها ويعد وجود نسبة (٣٠%) من الطين نسبة جيدة لتربية الاسماك، ويمكن التعرف على صلاحية التربة لإنشاء المزارع السمكية بها من خلال اخذ قبضة من الطين باليد بعد كبسها في راحة اليد ثم القائها الى الارض ثم التقاطها فإذا لم تتفكك تكون التربة قوية متماسكة وصالحة لإنشاء مزرعة سمكية، ويفضل لاستزراع الأسماك في ترب غير الصالحة للزراعة.

اما التربة الصحراوية فتمتاز باحتوائها على الكلس والجبس والرمل وافتقارها للمواد العضوية والعناصر الغذائية، حيث ان هذه الترب تعد ملائمة لإقامة احواض تربية الاسماك وغلب ترب الهضبة في منطقة الدراسة من هذا النوع، والتربة تختلف من مكان الى مكان اخر تبعا لاختلاف العوامل والظروف الطبيعية، فالتربة وقوامها ربما يقتصر على الاحواض الترابية التي يمكن ان تستخدم في الاستزراع السمكي وخاصة اذا كانت التربة خالية من الاملاح و بعض المعادن الضارة التي توفر بعض الغذاء للأسماك [٢]. اما تربة السهل الرسوبي في منطقه الدراسة من الترب المنقولة وليست ناشئة، وتمتد بمحاذاة نهر الفرات وفروعه لاسيما شط الكوفة الرئيسي، وتتميز هذه التربة من مميزات جيده جعلت منها ذات قدره استثمارية في كثير من المجالات الزراعة وبالأخص في الاستزراع السمكي فقد تم استغلالها في جانب إنشاء أحواض الاستزراع لأنها قليلة الاملاح، ومن الافضل ان تستخدم التربة الطينية في الاحواض لكي تساعد على تقليل من نسبة المفقود منها في البحيرات وبالأخص في الفصل الصيف الحار [٣].

١.علياء معطي حميد، المقومات الجغرافية الطبيعية للاستزراع السمكي في منخفض بحر النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد٢٨، ٢٠١٢ ،ص٣٤٠.

٢- سلمى عبد الرزاق الشبلاوي ، الاستزراع السمكي في محافظة كربلاء، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة كربلاء ،العدد٢٠،ص١٢٨-

٣- دياب محمد سعيد دياب الصعيدي ، علوم إنتاج الأسماك والمزارع السمكية، مكتبة وزيبريس، القاهرة، ط١، ١٩٩٢، ص ٣٠٦.

ثالثاً: الأحوال المناخية : climate condition:-

يعد المناخ من أهم المقومات الطبيعية المؤثرة في الإنتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني بما فيه انتاج الاسماك، ان غرض دراستنا لهذه العناصر هو التعرف على مدى ملائمتها لهذا النشاط . فالمناخ احد المقومات البيئية ذات أثر كبير في تربية الاسماك من خلال تأثيره في نوعية وكمية المحاصيل التي تستخدم في تغذية الاسماك ، فضلا عما يسببه من الإصابة ببعض الإمراض من خلال توفير الظروف البيئية الملائمة لنشاط وتكاثر مسببتها كذلك تأثيره في نوعية المياه، وهي كالآتي استعراضا لهذه العناصر وأثرها على هذا النشاط في منطقة الدراسة.

أ- الاشعاع الشمسي :Solar radiation:

يعد الإشعاع الشمسي وطول مدة الإضاءة من العناصر المناخية المؤثرة على الاستزراع من خلال تأثيرها على عناصر المناخ الأخرى وفي مقدمتها درجة الحرارة التي تعد انعكاس رئيسي للعنصر المذكور وهو مصدرها، تأتي أهمية هذا العنصر من خلال تأثيرها على حياة تربية وتغذية الاسماك وذلك لارتباطه ببعض العناصر المناخية، اما أهمية الاشعاع الشمسي في حياة الاسماك، فله دور بارز لكونه مصدر حرارة المياه ، وكذلك تأثيره على غذاء الاسماك وصحتها وتكاثرها .

أن نوعية وكمية الضوء والفترة الضوئية مهمة في حياة الكائنات الحية وقد تؤثر بدرجة كبيرة على الاسماك نفسها، وتختلف شدة الضوء الساقط على الماء تبعا لعوامل كثيرة منها فصول السنة، كزاوية سقوطها على الماء وكذلك كثافة السحب، وعمق الماء، والمواد الذائبة فيه والهائمات النباتية، وكما هو الحال في كثير من الانواع الحيوانية فان التغيرات الدورية في طول الفترة الضوئية لها تأثيرات فسيولوجية هامة على كثير من انواع الاسماك [١] .

وتؤثر الفترة الضوئية على معدلات نمو الاسماك نتيجة للتغيرات التي تحدث في الافرازات الهرمونية[٢]. اذ لوحظ في العديد من الاسماك المربأة تحت ظروف زراعية والمغداة تغذية جيدة وبصفة يومية ان معدلات نموها تتسارع في بداية فصل الربيع بالرغم من ان درجة حرارة الماء لا تزال منخفضة، بينما تنخفض هذه المعدلات في بداية فصل الخريف بالرغم من درجات الحرارة المرتفعة، ونظرا لتزامن معدلات النمو في فصل الربيع مع طول الفترة الضوئية فأنها فسرت على اساس تأثير هذه الفترات على تنبيه جهاز الغدد الصماء، بينما فسرت عمليات بطئ سرعة النمو في بداية فصل الخريف بسبب تناقص طول الفترة الضوئية مع بدأ انخفاض درجات الحرارة، لذلك

١- امين عبد المعطي الجمل ، الزراعة السمكية،ج١،ط١،دار النشر لكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٦، ص٧١.

٢ - هاشم عبد الرزاق احمد ، مبادئ علم الاسماك ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة، ١٩٨٠ ص ١٦٢.

فان لطول الفترات الضوئية لها تأثير ايجابياً على نمو الاسماك، كما تشير الدراسات ان الاسماك تستهلك كميات أكبر من الغذاء عندما تكون تحت فترات اضاءة اطول كما ان كفاءة التحويل الغذائي تتحسن تحت هذه الظروف [١].

ان التطور الجنسي في الاسماك يتأثر ايضاً بدرجة عالية بالفترة الضوئية وخاصة في المناخات التي تمتاز بعدم وجود تغيرات موسمية في درجات الحرارة ، وللضوء تأثير على بلوغ الاسماك ونضجها الجنسي وعلى نمو المناسل نفسها، فالتحكم في فترة الاضاءة يمكنها تقصر او تطيل موسم التكاثر لدى الاسماك فلكل نوع منها موسم معين يعتمد على طول النهار وعلى درجة الحرارة فالكارب مثلا يضع مرة واحدة في المناطق المعتدلة وخاصة عندما يكون ضوء الشمس في الشتاء نصف ما للصيف بينما يحدث العكس في المناطق الاستوائية فهو يضع مرتين في السنة بسبب توفر الاشعة الشمسية الكافية ، لذلك فالضوء يلعب دورا مهما الى جانب الظروف الجوية الاخرى في التهيئة لإطلاق الهرمونات التي تساعد على التكاثر [٢]. ولأشعة الشمس اثر كبير على بعض عادات الاسماك كالتغذية والاستجابة للتيارات المائية والتجمع وتؤثر بشكل كبير على النشاط الغذائي للأسماك [٣]. ولا تتحمل الاسماك التعرض المباشر لأشعة الشمس، فجلدها يختلف في تركيبة عن جلد الفقريات الاخرى في ان الطبقة الصبغية الواقية للجلد توجد في أعلى طبقة القشرة (Dermis) وليس في طبقة البشرة (Epidermis) كباقي الفقريات، مما يعني ان الطبقة السطحية لجلد الاسماك ليس لها حماية ضد الاشعة فوق البنفسجية، ولكن في البيئات الطبيعية لا يمثل هذا الامر مشكلة للأسماك حيث يمكنها ان تتفادى الاشعة الضارة باللجوء الى المناطق الظليه او المياه العميقة، في حين تصاب الاسماك، تحت ظروف التربية الصناعية في احواض ضحلة، بحروق جلدية عند تعرضها الى اشعة ضوئية قوية ، والاعراض العامة لهذه الحروق هو ظهور بقع رمادية اللون على ظهر السمكة وخاصة على الرأس والمنطقة الخارجية للزعنفة الظهرية و غالبا ما يزداد انتشار هذه الحالات تدريجا اذ يتبعها التهابات وتقرحات وموت في الانسجة الخارجية فتتآكل الى درجة تصل الى كشف عضلات الزعانف الظهرية نفسها، ومع ان الاسماك لها القدرة على الشفاء من الحروق المتوسطة اذا توفرت لها الظروف البيئية المناسبة ولكنها في كثير من حالات التربية

---

١ - امين عبد المعطي الجمل ، مصدر سابق ، ص٧٢- ٧٥.

٢ - عبد الحميد محمد عبد الحميد ،اسس انتاج واستزراع الاسماك ، اسس انتاج واستزراع الاسماك،ط١،مجلد ١ ،ص ١٩٥-٢٠٠، ٢٠٠٩.

٣ - فرحان ضمد محيسن ، وسائل وطرق وقوانين والمصائد التجارية ،جامعة البصرة ، طبع على نفقة جامعة البصرة ،١٩٨٧،ص٣٢.

الصناعية في الأحواض تتعرض المناطق المصابة الى العديد من المسببات المرضية والتي تنتشر بسهوله في الاحواض السمكية، كما ان الظروف غير الملائمة من حيث شدة الاضاءة تمثل عاملا بيئيا مسببا للإجهاد والذي قد يتسبب في انحرافات صحية كثيرة، لذا فمن المناسب توفير نوع من التظليل في الاحواض خاصة تحت ظروف البيئية التي تشتد فيها الإضاءة [١]. وللضوء كذلك تأثير على لون الأسماك حيث يتغير لون بعض الأسماك عندما تتعرض الى كميات ونوعيات مختلفة من الإضاءة ، فهو يؤثر على أنسجة الجلد، ويدفعها لتكوين المواد الملونة.

تتوقف كمية الضوء على طول فترة النهار واختلافها في فصول السنة ففي فصل الصيف يزداد طول النهار مما يساعد النباتات على الاسراع في نموها بحيث تتم دورة حياتها ونضجها في فترة اقصر وبحراره متجمعة اقل وهذا يعني ان وفرة الضوء تستطيع ان تعوض النباتات عن نقص الحرارة [٢] . لذا فان النباتات المائية لها دوراً هاماً في توفير الأوكسجين اللازم للأسماك المستزرعة وكذلك لفعاليات الكائنات الحية المختلفة المتواجدة في الحوض، لذا لا بد من توفير إضاءة مناسبة وكافية في أحواض تربية الاسماك اما باستخدام المصابيح الكهربائية او وضعها معرضة للضوء الطبيعي المناسب، وعادة يتناسب نمو النباتات المائية تناسبا طرديا مع كمية الضوء المتوفرة اليها، لذا فان نمو النباتات الغاطسة وانتاجها يكون اقل من نمو النباتات الطافية او البارزة فوق سطح الماء ولكن هناك عدة عوامل تقلل من كمية الضوء الواصلة الى النباتات المائية والتي تتمثل بالعكورة الناتجة بسبب الجسيمات الموجودة في الماء والالوان المواد المذابة وجزيئات الماء نفسه [٣]. كما للضوء اهمية كبرى في تصنيع الغذاء الطبيعي في الماء من خلال نفاذة ومساعدة الهائمات النباتية بعملية التركيب الضوئي، والإشعاع الشمسي الفعلي يمثل مقدار ما يتم استلامه في أي مكان من سطح الأرض بشكل فعلي أو بشكل نظري مما يؤدي من خلاله الى تفاوت كبير في درجات الحرارة زمانياً ومكانياً، وعلى هذا أساس ان الاشعاع الشمسي المكتسب والاشعاع الشمسي المفقود يؤثر كثيراً على بقية المقومات الطبيعية والمناخية الاخرى وكذلك الظواهر الجوية

---

[١] - امين عبد المعطي الجمل ، الزراعة السمكية ، الجزء الثالث مصدر سابق، ص٩١١-٩١٢.

[٢]- علي حسين الشلش ، عبد علي الخفاف ، الجغرافية الحياتية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (جامعة الكوفة / كلية الآداب) سلسة الكتاب المرجعي ، الطبعة الثانية ، ٢٠٠٧ ، ص ٥٥-٥٦.

[٣] - فريال حميم ابراهيم الحميم ، عبد الرضا اكبر علوان المياح ، النباتات المائية والطحالب ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ، بلا ، ص ٤٣٨- ٥٦٤.

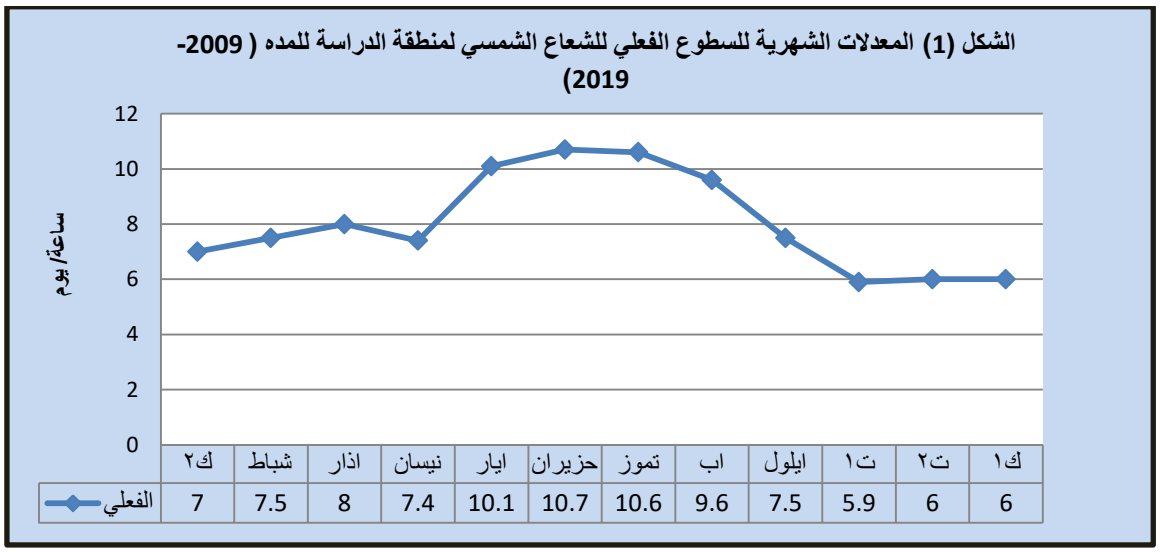
التي ترافقها كالغيوم وغيرها (١).كما ان للضوء دوراً هاماً ومؤثراً بشكل مباشر او غير مباشر في حياة الاستزراع وسلوكها، فالإشعاع الشمسي الساقط على مسطحات المائية يتأثر كثيراً في أعماق مختلفة بكميات كبيرة من المواد العالقة في المياه كما يؤثر على الأسماك من خلال غذائها ونموها وتأثيرها في النضج و واوقات التزاوج، وكذلك من صعب تحديد موسم التكاثر ها والهجرة، أما للطحالب والهائمات النباتية والحيوانية فأنها تتأثر بعنصر الإشعاع الشمسي ، لذلك يكون له اهمية كبيرة في حياة الاحياء المائية وخاصةً في الاستزراع السمكي وذلك من خلال علاقتها بالكائنات الحيه التي تتواجد في الوسط المائي المتمثلة بالإضاءة التي تصل الى الاعماق اوقاع الحوض، فالإضاءة تتأثر بعدد من العوامل من بينها درجة عكوره المياه ومقدار الاشعاع الشمسي الواصل الى المياه السطحية او دونها، لضوء اهمية كبيره في الاستزراع السمكي لأنه عامل مميز في بناء التركيب الضوئي لأنه يشكل غذاء لبعض النباتات وكذلك لبعض الاسماك الموجودة في المياه سواء كانت المياه العذبة أم المياه المالحة فضلاً في توفير الأوكسجين المذاب للأسماك، و في بداية فصل الخريف يكون النمو بشكل ابطأ بسبب قصر في طول الإضاءة من جانب وانخفاض كبير في درجه الحرارة من جانب اخر. ومن خلال النظر الى جدول (٢) والشكل(١) نرى ان منطقة الدراسة تتوفر فيها معدلات كبيرة للسطوع الشمسي الفعلي تكون قريبة للمتطلبات المثالية من الاشعاع الشمسي الضرورية للاستزراع السمكي ومن هذا فأن منطقة الدراسة لديها امكانيات جيده لتطوير الثروة السمكية كما نرى ان الاشعاع الشمسي في فصل الشتاء المتمثلة في اشهر (كانون الاول وكانون الثاني شباط) (٦.٠، ٧.٠، ٧.٥ ملي واط/سم^{٢}) على التوالي نسبته ضئيلة بسبب عمودية الاشعاع الشمس على مدار الجدي، اما في فصل الربيع تزداد نسبت الاشعاع المتمثلة بشكل ملحوظ بسبب الحركة الشمس الظاهرية (اذار ونسيان)(٨.٠، ٧.٤ ملي واط/سم^{٢}) على التوالي، اما في فصل الصيف تزاد نسبة الاشعاع المتمثلة (ايار وحزيران تموز اب ايلول)(١٠.١,١٠.٧، ١٠.٦، ٩.٦، ٧.٥ملي واط/سم^{٢}) على التوالي بسبب عمودي الاشعاع على مدار السرطان، اما في فصل الخريف يبدا الاشعاع الشمسي بالانخفاض المتمثلة بشهري(تشرين الاول تشرين الثاني) (٥.٩,٦.٠ ملي واط/سم^{٢}) على التوالي بسبب انسحاب الاشعاع الشمسي من على مدار السرطان.

جدول (٢) المعدلات الشهرية السطوع الفعلي للشعاع الشمسي في منطقة الدراسة للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٩).

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
الفعلي	7.0	7.5	8.0	7.4	10.1	10.7	10.6	9.6	7.5	5.9	6.0	6.0

المصدر: بالاعتماد على: وزارة النقل ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، (٢٠١٩)

٢- علي صاحب الموسوي وعبدالحسين مدفون ابو رحيل، مناخ العراق، مطبعة الميزان – النجف الاشرف ط١، ٢٠١٣، ص١٠٢.



المصدر : بالاعتماد على جدول(٢)

ويتضح من خلال الجدول(٣) تجد ان الاسماك تحتاج الى المتطلبات الشهرية من الاشعاع الشمسي اكثر في شهري (كانون الاول ، وكانون الثاني) (٢١، ٢٠) على التوالي بسب انخفاض في درجات الحرارة وكذلك يكون الاشعاع في تلك الفترة يكون شبة مائل، اما اقل كمية تحتاجها الاسماك من الاشعاع الشمسي في شهري حزيران وتموز(٥,٧) على التوالي لان ارتفاع كبير في درجات الحرارة لان الشمس تكون عمودية او شبة عمودية على مدار السرطان.

جدول (٣) المتطلبات الشهرية المثالية من الاشعاع الشمسي للأسماك.

ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
٢٠	١٨	١٣	١٣	١٠	٧	٥	١٠	١٣	١٦	١٨	٢١	١٣,٨

المصدر :أ.م.د. علي مجهول كاني الظالمي، امراض وتربية الاسماك، كلية الطب البيطري، جامعة الكوفة، ٢٠٢٠.

ب - درجة الحرارة : Temperature :

تعد درجة الحرارة ، هي انعكاس لأشعة الشمس وزاوية سقوطها وطول مدتها كما تعد من اهم العناصر المناخية المؤثرة في تربية الاسماك وانتاجها ويكون لهذا العنصر تأثير بشكل مباشر وغير مباشر على هذا النشاط، ويتحدد أثرها غير المباشر على نمو المحاصيل الزراعية التي تعتمد عليها الاسماك في غذائها وإدامة حياتها وإنتاجها، كما إن لهذا العنصر دوراً كبيراً في العمليات الفيزيائية والكيمائية ويؤثرا سلبيا في مجال تربية الاسماك فمعدلات نمو الأسماك وجميع العمليات الفسيولوجية

والحيوية التي تقوم بها ترتبط ارتباطا وثيقا بدرجة حرارة الماء [١]، ولكل نوع من انواع الاسماك درجة حرارة مثلى عندها تكون السمكة في احسن حالات من حيث النمو، أما إذا وجدت الأسماك عند درجة حرارة أقل أو أعلى فإنها لا تنمو بشكل طبيعي، خصوصا ان درجة حرارة جسم السمكة تقدر بحوالي ٠,٥ مْ اكثر من درجة حرارة الماء او المحيط الذي تعيش فيه لذلك فان درجة حرارة اجسامها تتحكم بها درجة حرارة الماء المحيط وهي تلعب دورا مهما جدا في تنظيم الفعاليات المختلفة للأسماك.

وتمتاز الاسماك عن الحيوانات البرية بانها من ذوات الدم البارد poikilothermic أي ان درجة حرارة جسمها تتغير تبعا لتغير درجة حرارة المحيط الذي تعيش فيه، وبذلك تظل درجة حرارة الدم والجسم مماثلة لدرجة حرارة الماء، وبهذا لا تحتاج الاسماك لطاقة تبذلها للمحافظة على درجة حرارة جسمها مثلما يحدث في الحيوانات ذوات الدم الحار ، ويتضح من هذا انه ليس من الصواب استخدام مياه احواض تتذبذب فيها درجة حرارة الماء بشكل مستمر، لان ذلك سيجعل الاسماك تحاول ضبط درجات حرارة جسمها في كل مرة مع الحرارة الجديدة مما يسبب إجهادا لهذه الاسماك مؤدياً الى إصابتها بالأمراض ونقص معدلات النمو[٢].

كما ان درجة الحرارة تؤثر وبشكل كبير في تكاثر الاسماك وعلى نمو وتكاثر معظم عناصر الغذاء Food items وفي زيادة تبخر الماء التي يتسبب بزيادة الملوحة ونقصان حجم الماء وقلة محتوى الأوكسجين المذاب، كما تؤثر على تناول الاسماك للعناصر الغذائية وعلى التحول الغذائي Food conversion فاسماك الكارب مثلا تتوقف عن التغذية عند درجات حرارة اقل من (١٠) مْ وقد وجد انها تحتاج الى تسع ساعات للهضم في ماء درجة حرارته ١٥ مْ بينما تستطيع هذه السمكة القيام بالعملية ذاتها خلال ٥ ساعات في وسط مائي درجة حرارته ٢٣ مْ ، وتزداد شهية اسماك البلطي عند درجة حرارة ٢٤ مْ وتتوقف عن التغذية عندما تصل درجة الحرارة (١٣– ١٥) مْ [٣].اذ ان درجة الحرارة هي العامل الاساسي لتحديد كمية العلف المعطى وطول فترة هضم العلف او قصرها وهنالك درجات مثلى لإعطاء العلف تصل بين (٢٨– ٣٠مْ) وان المدة المطلوبة لهضم

١ - علي عبد الخبير علي الياسري ، تقييم بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لنهر الجري وشط ابو لحية في محافظة ذي قار ، مجلة اوروك للأبحاث العلمية ، العدد الثاني ، ٢٠٠٩، ص ١٢٥.
٢ - عبد الفتاح محمد السيد ، اسس الاستزراع السمكي، الطبعة الاولى ، الكويت ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي للترجمة والنشر ، ط١ ،١٩٩٤،ص٢٤.
٣ - تلفان عناد احمد ، ونادر عبد سلمان ، غذاء وتغذية الاسماك ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ،١٩٨٢، ص ٢٧٢ .

العلف هي (٥) ساعات اذا كانت درجة الحرارة ٢٣مْ وتقصر الفترة في حالة ارتفاعها لذا يمكن تحديد عدد مرات تقديم العلف بحسب درجة الحرارة ووزن الاسماك ففي حال كون الاسماك صغيرة دون ١٠٠غرام قد تصل الى ١٠% من وزن السمكة . اما في حالة الاسماك الكبيرة فان العليقة تصل الى ٥% من وزن الاسماك [١] ، لذلك على مربي الاسماك عدم تقديم الاغذية في مثل هذه الظروف، وقد ينصح في بعض الأحيان بإعطاء العلف يوميا بنسبة لا تزيد عن (١%) من وزن الاسماك المربأة في الحوض اذا امتدت هذه الظروف لفترة طويلة وذلك لمسايرة الفعاليات الحيوية البطيئة والتقليل من الفقد في الوزن الذي قد يحصل في هذه الفترة.

وتقسم الاسماك حسب تحملها لدرجات الحرارة الى اسماك المياه الباردة cold water fishes ، واسماك المياه الدافئة warm water fishes واسماك متوسطة المدى midrange fishes، وجدول (٤) يشير الى بعض انواع الاسماك حسب المدى الحراري الامثل لتربيتها اذ يتراوح هذا المدى للأسماك التي تعيش في المياه الباردة بين (١٢– ٢١,٥) مْ بينما يتراوح هذا المدى بين (٢٤– ٣٣) مْ للأسماك التي تعيش في المياه الدافئة ويلاحظ ان درجة الحرارة الملائمة لاحد النوعين تسبب اجهاد شديدا للنوع الاخر وقد تكون مميتة له ، كما ان درجة الحرارة المثلى ألللازمة للتناسل تكون اقل عادة من درجة الحرارة المثلى للنمو، فسمك الكارب يتوقف عن التغذية عند درجة حرارة اقل من ١٠ مْ ، بينما سمك الترويت يتوقف عن التغذية عند درجة حرارة اقل من ٨ مْ ، وتعتمد الحدود الحرارية للأسماك على العوامل الوراثية التي تمتلكها .

تتميز اسماك الكارب بقدرتها على تحمل تغيرات واسعة في درجات الحرارة وخاصة الاسماك البالغة اما يرقات وصغار هذه الاسماك فأنها تتحمل تغيرات قليلة في درجة حرارة الماء فمثلا انخفاض درجات الحرارة عن ١٣مْ او اقل يؤدي الى هلاكات عالية، كما ان الاختلاف المفاجئ في درجات الحرارة يؤدي ايضا الى هلاك الاسماك الصغيرة [٢] ، لذا درجة الحرارة المثلى لنمو اسماك الكارب هي (٢٠– ٢٨) مْ، ولأسماك الكارب العشبي القدرة على تحمل درجات الحرارة بين (١٠–٤٥) مْ في بعض الاحيان تتوقف عن تناول الغذاء في درجات حرارة اقل من(٣ مْ)[٣] ،

---

١ - تطبيقات عملية حول تربية الاسماك في الأحواض ، محاضرات عن تربية الاسماك ، الجمعية العراقية لتربية الاسماك في محافظة بابل ،ص ١٢.

١ - وزارة الزراعة (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية)، قسم الدراسات والاستثمارات ، باسم جمعة حسين ، ووارتان ازات ،الدليل الارشادي والتعليمي للمبادئ الاساسية لاستزراع الاسماك في المياه العذبة في العراق ، ٢٠١٠ ، ص١٧-١٨.

٢ - نهى نعمة ابراهيم، المقومات الجغرافية لتربية الاسماك في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة الكوفة، ٢٠١١،ص٦٦.

ويزداد وزنها بمقدار الضعف في درجة حرارة الماء بين ٢٤ مْ- ٢٨ مْ ، وعلى وجه العموم تتمكن اسماك الكارب في بلدان اوربا من النمو في الاشهر المحصورة ما بين نيسان وتشرين الاول وبهذا فان المدة التي تعد ملائمة لنمو الكارب في تلك البلدان هي حوالي (٢٠٠) يوم في السنة ، اما في العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة اذ تطول فترة الصيف والايام الاخرى المعتدلة الحرارة ، فقد تستمر اسماك الكارب في النمو لفترات طويلة قد تصل الى (٣٠٠) يوم في السنة [١] ، و درجة الحرارة المثالية لتكاثر اسماك الكارب الفضي تتراوح بين (٢٢-٢٤) مْ وتتكاثر بعمر (٣-٤) سنوات ويكون وقت التكاثر من شهر مايس وحتى شهر تموز، واحسن مستوى لتكاثر اسماك الكارب الفضي سجلت في العراق عند درجة حرارة (٢٤-٢٥) مْ والتي اعطت الاناث أعلى إنتاج من البيوض [٢]. في حين درجة الحرارة الملائمة لتكاثر اسماك الكارب ذي الرأس الكبيرة هي (٢٥) مْ ولكن له القدرة على تحمل الارتفاع في درجات الحرارة و البقاء على قيد الحياة عند درجة حرارة (٣٨) مْ [٣] . ويتضح من خلال ما تمت مناقشته ان هناك علاقة بين فعاليات اسماك الكارب الاعتيادي (النوع السائد في منطقة الدراسة) ودرجة الحرارة وهي كالاتي (٠-٥) مْ فترة سبات، من (٥-٨) مْ توقف التغذية، من (١٠-١٨) مْ تغذية قليلة ونمو قليل ،من(١٨_٢٢) مْ تكاثر ،من(٢٢-٢٧) مْ تغذية مثالية ونمو مثالي اكثر من ٣٠ مْ تقليل التغذية ويفضل ايقافها عند زيادة العكارة البيولوجية. وتنقسم الاسماك في عملية تزاوجها على قدر تحملها لدرجة الحرارة الى أسماك المياه الباردة التي تتزاوج عندما تصل درجة الحرارة الى (١٥مْ) او أقل، والى أسماك المياه الدافئة التي تتزاوج عندما تصل درجة الحرارة الى اعلى من(١٦مْ). فيكون تكاثرها اكثر من مرة خلال السنة الواحدة كما في المناطق الاستوائية او المناطق شبة الاستوائية، كما تساعد درجة الحرارة على نمو بعض الهائمات النباتية على سطح المياه. اما الهائمات الحيوانية فتنمو في الوسط المائي التي تتغذى على الهائمات النباتية وبالنتيجة يكون مصدراً غذائياً للأسماك [٤]. تحتاج الأسماك التي تعيش في المياه الباردة الى درجة حراره تتراوح ما بين (١٢مْ-٢١,٥مْ)، اما الأسماك التي تعيش في المياه الدافئة فأنها تحتاج الى درجة حرارة تتراوح بين (٣٤مْ-٣٣مْ)[٥].كذلك التغيرات في المقومات

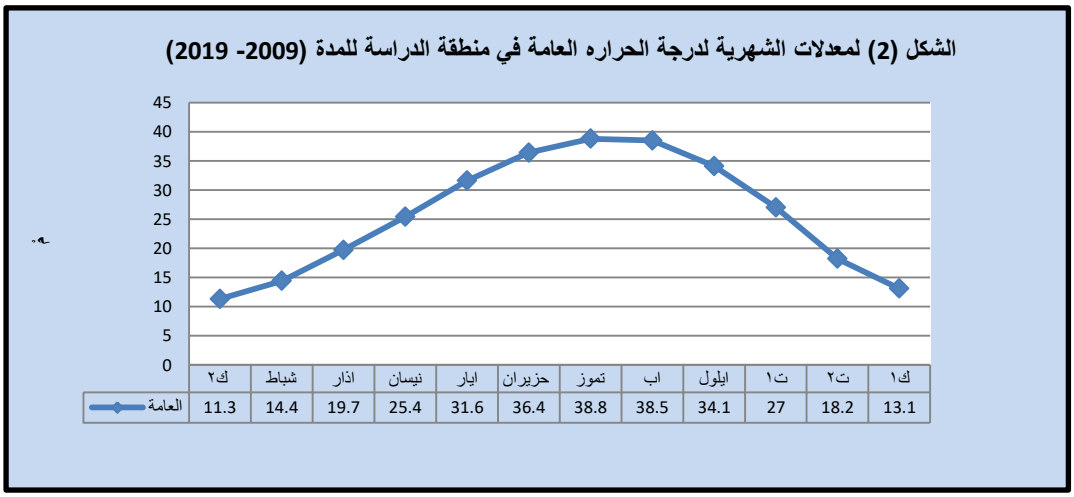
١ - خليفة احمد خليفة ،امراض الاسماك، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٦، ص ٢٠٨.
٢- - نهى نعمة ابراهيم، مصدر سابق، ص٨٦ .
٥- المصدر نفسة، ص٩٢.
٤- مقابله شخصيه مع ا.م.د علي مجهول كأني، تغذية اسماك، تدريسي في كليه الطب البيطري في جامعه الكوفة ، النجف الاشرف، بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢١.
٥ - حسن عبد الزهرة محمد الزرفي، العناصر المناخية المؤثرة في الاستزراع السمكي في محافظة النجف، جامعة المثنى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،رسالة ماجستير ،٢٠٢٠، ص٨٩.

الطبيعية والمناخية المفاجئة التي لها أثر واضح كدرجة حرارة في مياه الاحواض وبالتالي يؤدي الى نفوق الاسماك وبالأخص اذا وضع الاستزراع من الاسماك الصغيرة في المياه الباردة بشكل مفاجئ لان في المياه الباردة يحدث تحلل في الأنسجة اذا تغيره درجه الحرارة من (٢٤ مْ الى ٤ مْ).حيث تتم عملية تحليل الدم فان هذه التغيرات تتأثر بها كريات الدم الحمراء التي تحتوي على عدد كبير من الفراغات التي تنتج من تدهور وطرح خضاب الدم وبالنتيجة يصبح مصل الدم متحلل ويحدث النفوق بعد(ثلاث)ساعات تقريباً[1]. ومن خلال ملاحظة الجدول (٤) والجدول (٢) نلاحظ ان معدلات دراجات الدنيا سجلت في اشهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط بواقع (١٣.١، ١١.٣، ١٤.٤مْ) على التوالي بسبب ان اشعة الشمس عمودي على مدار الجدي في فصل الشتاء فتكون زاوية الاشعاع مائلة في النصف الشمالي ، وفي شهري (اذار ، نيسان) ترتفع الى (١٩.٧، ٢٥.٤ مْ) على التوالي وتستمر بالارتفاع خلال اشهر ايار وحزيران وتموز واب وايلول) بواقع (٣١.٦، ٣٦.٤،.٣٨.٨، ٣٨.٥، ٣٤.١مْ) بسبب عمودية الشمس على مدار السرطان ، ومن ثم تبدا بالانخفاض في شهري (تشرين الاول وتشرين الثاني) بواقع (٢٧، ١٨.٢مْ) على التوالي، وتعتبر جديده ومقاربة لدرجات الحرارة المثالية لأسماك الكارب الي يعتبر اكثر نوع يربى في منطقة الدراسة، لذلك فان امكانيات منطقة الدراسة من ناحية درجات الحرارة تعتبر جيدة لتنمية الثروة السمكية.

جدول (٤) المعدل الشهري لدرجات الحرارة العامة (مْ) في منطقة الدراسة (٢٠٠٩-٢٠١٩)

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
العامة	11.3	14.4	19.7	25.4	31.6	36.4	38.8	38.5	34.1	27	18.2	13.1

المصدر: بالاعتماد على: وزارة النقل ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، (٢٠١٩)



المصدر: بالاعتماد على جدول(٤)

١- امين الجمل عبد المعطي، الزراعة السمكية،ج١،ط١، مصدر سابق ، ص٧٢-٧٣ .

ت - الرياح : Winds :-

تعرف الرياح على أنها حركة الهواء الافقية التي تنتج عن اختلاف في قيم الضغط الجوي لمنطقتين من فيتحرك الهواء من منطقة الضغط الجوي العالي الى منطقة الضغط الجوي الواطئ و تعمل على نقل الرطوبة ودرجات الحرارة من منطقة الى اخرى ، وكلما زاد الفرق في تباين الضغط الجوي في منطقتين كلما زادت سرعة الرياح وتسبب تقلبات وتغيرات في المقومات المناخية التي تؤثر على البيئة[1]. للرياح من العناصر المناخية المؤثرة في حياة النباتات و الحيوانات ، فان حاجة النبات لهذا العنصر لا تقل عن حاجة الحيوان حيث تكون لها آثار ايجابية على النباتات من خلال ما تقوم به الرياح من دور مهم في نقل حبوب اللقاح بين الازهار المختلفة والتي ينتج عنها نجاح عملية التلقيح الطبيعي للنباتات . وعلى الرغم من ايجابية الرياح من هذا الجانب فان له آثار سلبية على الإنتاج الزراعي ويتوقف حجم هذه الآثار على سرعة الرياح ودرجة حرارتها ونسبة الرطوبة التي تحتويها، فتؤدي الرياح الهابة من المناطق القارية شتاء إلى هبوط درجات الحرارة ملحقة إضرارا بالنباتات في حين تسبب في فصل الصيف زيادة الضائعات المائية من النباتات والتربة عن طريق زيادة النتح والتبخر فضلا عن قيام الرياح بنقل الإمراض والطفيليات والجراثيم ، وللرياح القوية إضرارا مادية كثيرة على المحاصيل الزراعية لما تسببه من تساقط الأزهار والثمار والى جفاف وتساقط أعداد كبيرة من الأوراق مما يؤدي إلى نقص المساحة الورقية للنبتة وهذا يؤدي إلى انخفاض مقدار الإضاءة الممتصة ومعدل التمثيل الضوئي[2] .إما أهمية الرياح بالنسبة للأسماك فان الرياح والعواصف تؤدي دورا هاما في ذوبان الأوكسجين أللازم للتنفس ولجميع عمليات أكسدة الطاقة، كما ولها اهمية في تغذية الأسماك ونشاطها وبالأخص في الانهار والبحيرات ذات المسطحات المائية الواسعة التي تكون عرضة لهبوب الرياح، وسرعتها واتجاهاتها وبالتالي يؤدي الى اضطراب في حركة الاسماك وتصبح على شكل تجمعات سمكية معزولة في احد زاوية القفص وتعمل الرياح أيضاَ في بعثرة الغذاء وبالتالي عدم الاستفادة منه، وعندما تكون الرياح في سرعة (٤٠عقدة) يمكن أن تؤثر على الاحواض وعملية الاستزراع في القفص من قبل الرياح، وبالتالي يؤدي الى خلق امواج عالية وتيارات مائية كبيرة و يكون تأثيرها بشكل مباشراَ أو غير مباشر على سلوك الاسماك. كما ان للرياح اثر ايجابي على احواض الاستزراع السمكي اذ تقوم بتهيئة الاوكسجين المذاب في المياه عن طريق الملامسة بصوره مباشره مما يعكس اثره على حياة الاسماك، كما ان كثرة هبوب الرياح والعواصف الغبارية لها اثر سلبي على الأسماك في أحواض التربية حيث تؤدي الى تكدس الاسماك في المناطق القاعية للأحواض مما يؤدي الى تنافسها على

---

[1] - عبد العظيم كاظم محمد ، وفؤاد احمد يونس ، اساسيات فسيولوجيا النبات ، الجزء الثاني ، بغداد ، دار لحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩١،ص ٨٠٧.

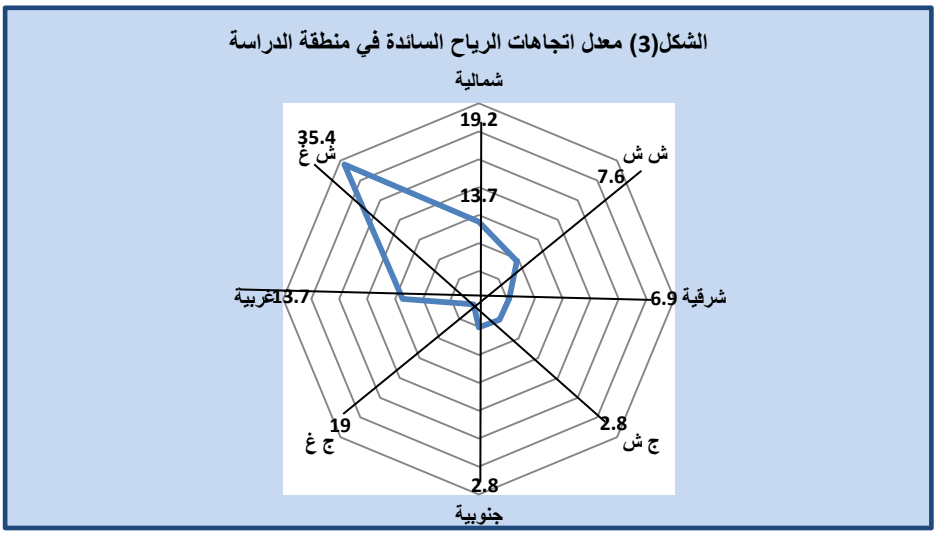
[2] - الاستزراع السمكي ،الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية ،الإرشاد الزراعي في الكويت ، الكويت ، ٢٠٠٤،ص٤.

المكان وزيادة الاحتكاك بين الاسماك مما ينتج عنه الإصابات الجلدية وانتشار الأمراض ويؤدي إلى خسارة في الإنتاج وقد يسبب هبوبها تدمير مضلات مضخات المياه المصنوعة من البلاستك والصفيح، لذلك يفضل ان يكون الاتجاه الطولي للحوض في اتجاه الريح وليس عموديا وذلك لتقليل من تآكل ونخر الكتوف الترابية للأحواض الذي يحدث بفعل الرياح، وهذا الامر معمول به عند انشاء احواض تربية الاسماك في منطقة الدراسة، والرياح الشمالية والشمالية الغربية هي الرياح السائدة في منطقة الدراسة شتاءً وفي بعض اشهر السنة، إما في الصيف فتكون هذه الرياح هي السائدة أيضا وتسبب عند هبوبها ارتفاع الغبار المحلي بشكل عواصف غبار تنشط مع تقدم ساعات النهار وعند هبوب الرياح الشمالية الغربية تكون اكثر إيجابية على منطقة الدراسة بشكل عام وعلى الاستزراع السمكي بشكل خاص لأنه يساعد على تلطيف الجو[1]. يتضح من خلال جدول(٥) والشكل (٣) نجد ان معدل اتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية الغربية وهي من اكثر الرياح ملائمة للأسماك لأنها متوسطة السرعة بالإضافة على انها باردة خالية من بعض الغبار.

جدول (٥) معدل اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٩).

نوع الرياح	N	Nw	W	Sw	s	Se	E	Ne	Cl
المحطات	شمالية	ش غ	غربية	ج غ	جنوبية	ج ش	شرقية	ش ش	سكون
نجف	19.2	35.4	9.7	1.9	2.8	2.8	6.9	7.6	13.7

المصدر: بالاعتماد على: وزارة النقل، الهيئة العامة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد ، ٢٠١٩.



المصدر : بالاعتماد على جدول (٥).

ث- الرطوبة النسبية: Relative Humidity :-

الرطوبة النسبية هي نسبة بخار الماء الموجودة بشكل فعلي في الهواء، وهذه النسبة يتفاوت تواجدها بين منطقة واخرى، فالهواء يستطيع حملها بنفس درجة حرارته فمثلا اذا كانت درجة حرارة

[1] - الاستزراع السمكي ،الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية،ص٧.مصدر سابق.

الهواء(٢٠ مْ) يستطيع حمل(١٠غم) من بخار الماء في المتر المكعب الواحد في الجو [١].والرطوبة النسبية ذات اهمية كبيرة بالنسبة للنشاط الزراعي ، فعلى مقدار كميتها الموجودة في الهواء تتوقف عمليات تساقط الامطار واعتدال درجة حرارة الهواء، حيث تؤدي درجات الحرارة العالية وانخفاض الرطوبة الجوية إلى زيادة عملية النتح والتبخر وبالتالي زيادة الاحتياجات المائية للنبات، وعندما تكون عمليه التجهيز المائي أقل من المفقود يحصل خلل في التوازن المائي لصالح المفقود فتقل نسبه الماء في النبات فيتعرض إلى الإضرار مما يؤثر في نموه وإنتاجه ، فضلا عما يسببه انخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع درجات الحرارة من ضياع كميات كبيرة من مياه الري وأحواض التربية وتملح التربة، إن ارتفاع درجة الحرارة الهواء والرطوبة النسبية قد يؤثر في العديد من اصناف الحبوب والاعلاف المعدة لتغذية الاسماك، ويؤدي الى تعفنها أو تلفها وذلك من خلال زياده ما في باطنها من الرطوبة وقلة النتروجين وكذلك الكربوهيدرات المرتبطة بظروف التخزين الاعلاف المتبعة في كثير من مزارع الاسماك الغير المثالية تبعاً للظروف والمقومات الطبيعية و المناخية السائدة في منطقة معينة مما يؤدي الى تأكسد دهون الأعلاف والجبوب وارتفاع نسبة البير وكسيدات مما تؤدي الى فساد الاعلاف ولا تعطى الى الاستزراع لسمكي [٢]. للمقومات الجغرافية الطبيعية دوراً مهم في تحديد النشاط الغذائي التي تمارسه بعض الاسماك، كأسماك البلطي يبدأ غذائه من منتصف النهار الى منتصف الليل مما يدل على ان الاسماك تختار لها اوقاتاً تتلاءم مع حاجتها الغذائية، وتعد الفترة بعد الغروب ذروه غذائها، كما ان نشاط غذائها يعتمد على فصول السنة، فيمكن ان تتناول الغذاء في فصل الصيف اكثر مما هو علية في فصل الشتاء واكبر كمية تستهلك من العوالق النباتية والحيوانية، والسبب في ان كثيراً من العوالق والهائمات التي تنمو في فصل الصيف او في فصل الربيع كارتفاع درجة الحرارة فيكون الجو مناسبا، وفي فصل الشتاء وفصل الخريف تنخفض درجة الحرارة وترتفع فيها الرطوبة النسبية في الجو مما تؤثر على حياة كثير من الكائنات الحية وعلى بعض الاعلاف الاسماك.

ان ارتفاع الرطوبة النسبية في فصل الشتاء يساعد على إشاعة الجو الدافئ ويقلل من خطر التطرف الحراري في هذا الفصل وما لذلك من اثر ايجابي في النشاط الزراعي، اما تأثير

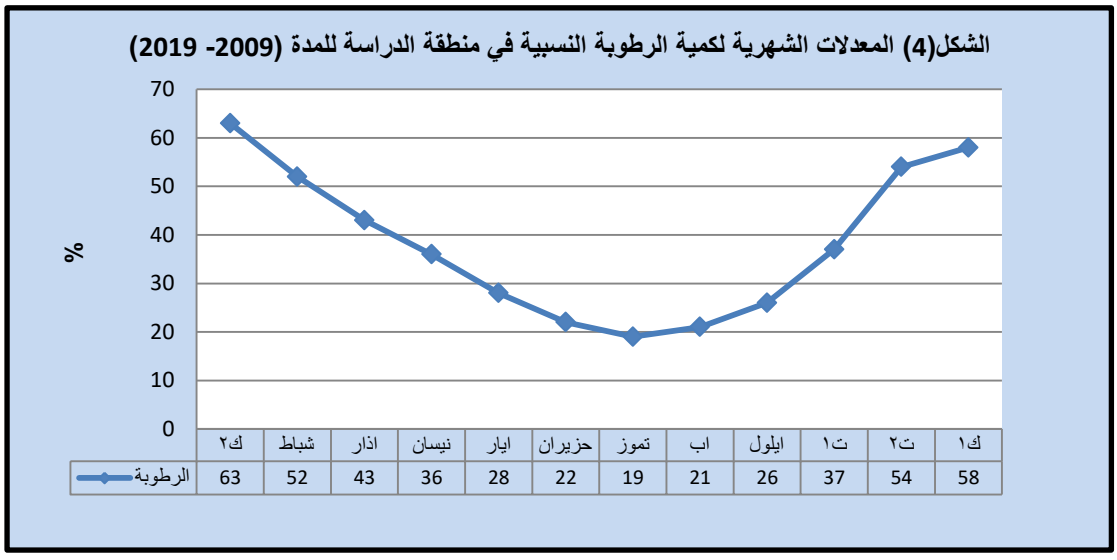
١- علي سالم الشواورة، جغرافية عام المناخ والطقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط ١،٢٠١٢، ص١٣٢.
٢-خالد ابن احمد قطان ومحمد بن عبدالله العويفر، استجابة اسماك البلطي النيلي Oreochromisniloticus للأعلاف المدعمة بالحبة السوداء والمخزونة تحت ظروف المناطق الاستوائية، كلية العلوم الزراعية والاغذية ،جامعة الملك فيصل،٢٠١٤، ص٦١١.

الرطوبة النسبية على الاستزراع السمكي فيكون محدوداً او غير مباشرة والسبب في ذلك لأنها تعيش في الوسط المائي ومن هنا ليس للرطوبة النسبية اي تأثير مباشر على الاستزراع وانما يكمن تأثيرها بشكل غير مباشر من خلال تأثيرها على المحاصيل النباتية التي تستخدم في صنع الأعلاف، فللرطوبة النسبية اهمية كبيره وذلك من خلال تعويض الضائعات التي تم فقدانها بالتبخر آو التسرب في الارض [1].يتضح من خلال الجدول (٦) والشكل (٤) ان كمية الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة تتباين نسبها بين اشهر السنة فترتفع في فصل الشتاء بسبب سقوط الامطار مع ميلان وأقصر طول النهار مما ينعكس على ساعات السطوع الشمسي فسجلت معدلات الرطوبة النسبية خلال الاشهر(كانون الاول، كانون الثاني، شباط) بواقع (٥٨، ٦٣، ٥٢%)على التوالي وتبدا بالانخفاض بصوره تدريجية فسجلت في شهري (اذار، نيسان) على نحو (٤٣، ٣٦%) على التوالي وتقل نسبة الرطوبة النسبية بشكل كبير في الاشهر(ايار، حزيران، تموز، اب، ايلول) بواقع (٢٨، ٢٢، ١٩، ٢١، ٢٦%)على التوالي بسبب ارتفاع درجات الحرارة ومن ثم تبدا معدلاتها بالارتفاع بصورة التدريجية خلال شهري (تشرين الاول، تشرين الثاني) بواقع (٣٧،٤٥%)على التوالي بسبب الانخفاض النسبي في درجات الحرارة في تلك الاشهر.

جدول(٦) المعدلات الشهرية لكمية الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة للمدة (٢٠٠٩- ٢٠١٩)

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
الرطوبة	63	52	43	36	28	22	19	21	26	37	54	58

المصدر: بالاعتماد على: وزارة النقل، الهيئة العامة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد،(٢٠١٩)



المصدر: بالاعتماد على جدول(٦)

ج – الامطار:The rains :

١-عبدالعظيم كاظم محمد، وفؤاد احمد يونس، اساسيات فسيولوجيا النبات،،ص٨٠٧. مصدر سابق.

تمثل الامطار من الناحية المناخية نوع من انواع الهطول وتتكون من البرد و الثلج وتتميز كل واحدة من تلك الظواهر الجوية بالمقومات الطبيعية المميزة سواء من حيث الظروف الجوية المرافقة لتكوينها او من حيث توزيعها الجغرافي [١].فالأمطار تعد من المصادر المهمة التي تعمل على تزويد المياه السطحية بالمياه، و تدخل الأمطار في الاستزراع السمكي كعامل ايجابي أو عامل سلبي فمن الناحية الايجابية تقوم الامطار بزيادة كمية المياه في احواض الاسماك وكذلك تغير في محتوى المياه مما يساعد على تزويدها بالأوكسجين المذاب في المياه ونمو بعض الهائمات النباتية والحيوانية التي تعد مصدر غذاء للأسماك، أما من الناحية السلبية فتؤثر الامطار على مزارع الاسماك وعلى نظامها الغذائي وبالأخص عندما تكون الامطار غزيرة تؤثر في درجة ملوحة المياه كما تقوم بجرف معها كميات كبيرة من الطين والتربة الهشة ربما تكون ملوثة كيميائياً، مما يسبب في تغير في لون المياه فتتوقف الاسماك عن الغذاء عندما تحمل الامطار معها ملوثات وهي في مرحلة الغيوم بسبب اختلاطها وامتزاجها بالمواد المشعة او الغبار الملوث الناتج عن التفجيرات السامة او الغازات المتطايرة او من المصانع المتحللة التي تأتي مع الرياح من مسافات بعيدة ثم تسقط مع الامطار لتصل الى مياه وتربة الاحواض السمكية كذلك عندما تسقط الامطار بغزارة يكون التأثير سلبياً على تغذية الاسماك وبالتالي تدخل في مرحلة الاجهاد وتعزف عن الغذاء بشكل تدريجي ومن ثم يتم نفوقها [٢]. كما تؤثر في الانتاج الزراعي بشقيه النباتي والحيواني، وبموجبها تحدد نوعية المحاصيل الزراعية، ويمكن تحديد الاوقات ومعرفة الوقت التي ينشط فيها هطول الامطار وتأثيرها على الاستزراع السمكي في منطقة الدراسة بالإضافة الى معرفة المنخفضات الجوية المؤثرة التي تصل الى العراق في منتصف شهر تشرين الاول وبعد ها تزداد في شهر كانون الاول والثاني ثم شهر شباط وتبدأ هذه التغيرات في المقومات تأخذ بالتناقص في شهر اذار وشهر نيسان حتى انقطاع مرورها في شهر مايس فان من طبيعة الامطار تكون مؤثرة سواء كان التأثير سلبياً ام ايجابياً وبالأخص في مزارع الاستزراع السمكي التي تربى في المناطق ذات المعدلات العالية بهطول الامطار، عند اقامة مزرعة سمكية في مناطق غزيرة بالأمطار يتوجب اخذ الاحتياطات الضرورية لحمايه المزرعة، فالأمطار الرعدية التي تتصف بأنها تحتوي على احماض نتروجينيه تزداد او تفوق حموضة المياه داخل الاحواض و يؤثر بشكل مباشر على حياه الاستزراع السمكي وعلى بقية الكائنات الحية النباتية والحيوانية التي تتواجد في الوسط المائي وبالأخص

١- نعمان شحاذة، علم المناخ، دار صفاء النشر والتوزيع – عمان،ط١، ٢٠٠٩،ص١٨١.
٢- نبيل فهمي عبد الحكيم، الاثار البيئية للاستزراع السمكي، كلية الزراعة، جامعه الازهر، ط١، ٢٠٠٤، ص٢.

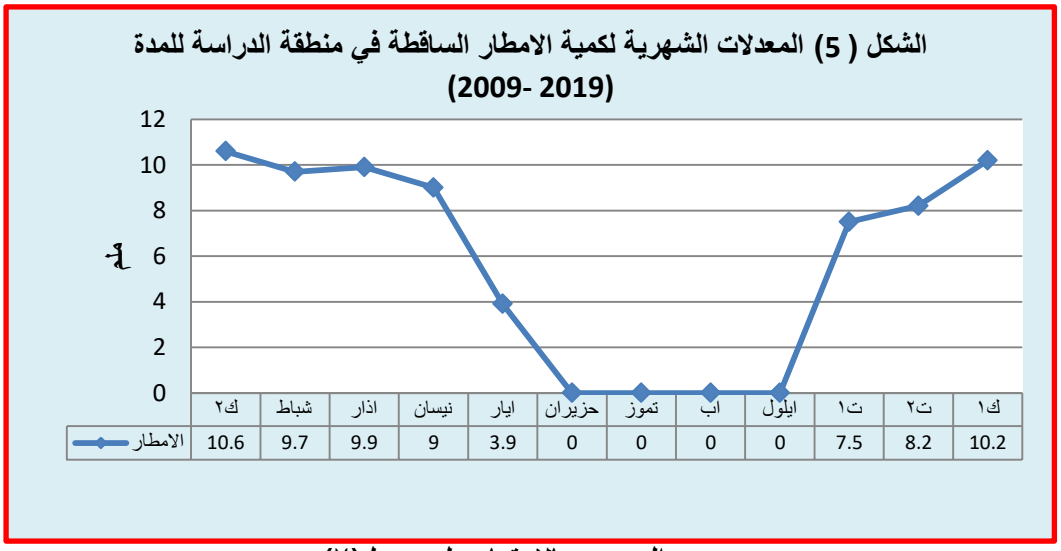
الاسماك الصغيرة التي يمكن ان تصاب بمرض التقزم او الانحراف في العمود الفقري، وأن سقوط الامطار الاعتيادية على الاحواض الاستزراع السمكي يحرك الوسط المائي فترتفع فيها نسبه الاوكسجين المذاب وكذلك تغير في درجه الملوحة المياه و يقوم بتعويض الضائعات التي تم فقدانها عن طريق التبخر او النزول الى باطن الارض [١].

يتضح من خلال الجدول(٧) والشكل (٥) نجد ان كميات الامطار الساقطة في منطقة الدراسة مرتفعة في اشهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط بواقع (١٠.٢، ١٠.٦، ٩.٧ ملم) على التوالي بسبب وصول المنخفضات الجوية الى البحر المتوسط ، وفي شهري (اذار ونيسان) اذ وصلت (٩.٩، ٩ملم) على التوالي وتقل نسبيا في شهر ايار(٣.٨ملم) بسبب التغيرات المناخية وتنقطع الامطار بشكل نهائي خلال اشهر (حزيران وتموز واب وايلول) بسبب عدم وصول المنخفضات الجوية من الجانب الاوربي وسياده الضغط العالي المداري فوق البحر المتوسط ، وتبدا الامطار بالارتفاع التدريجي في شهري (تشرين الاول ، وتشرين الثاني) بواقع (٧.٥، ٨.٢ ملم)على التوالي بسبب دخول المنخفضات الجوية الى المنطقة مما يتسبب في تكوين حركة الرياح وتكوين الغيوم ومن ثم سقوط الامطار.

جدول (٧) المعدل الشهري لكميات الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة لعام (٢٠٠٩- ٢٠١٩)

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١
الامطار	١٠.6	9.7	9.9	9	3.8	0	0	0	0	7.5	٨.2	١٠.2

المصدر: بالاعتماد على: وزارة النقل ،الهيئة العامة والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١٩.



المصدر: بالاعتماد على جدول(٧)

النتائج Results :-

١- حسين جعاز ناصر الفتلاوي ورقيه فاضل عبدالله الحسن، التحليل المكاني للتنمية الزراعة في محافظه بابل (دراسة في المقومات والمعوقات) مجله كليه التربية الاساسية للعلوم التربوية انسانية /جامعه بابل، العدد، ٣٨،٢٠١٨،ص٧١- ص٧٧.

لقد اوضحت الدراسة في المبحثين التي توافقت مع الفرضية الرئيسية ان هنالك مجموعة من المقومات الجغرافية الطبيعية (المناخية) التي تتداخل مع العوامل الاخرى ومن خلالها يتم تهيئة الظروف المناسبة للاستزراع وتربية الاسماك والتوزيع المكاني في منطقة الدراسة ويمكن تطورها باستخدام التقنيات الحديثة، ووجود اختلاف كبير في الإنتاجية ويمكن اجمال عدة من النتائج التي تم التوصل اليها البحث :

١- توصلت الدراسة ان المقومات الطبيعية في منطقة الدراسة تكون ملائمة لاسيما الاستزراع السمكي وعلى ضوء ذلك ان بعض العوامل البيئية التي تتركز في منطقة السهل الرسوبي، كما تؤثر بعض المقومات الطبيعية الا في حالات التطرف في الفصل الحار والفصل البارد وتمثل فترة فصل الربيع من افضل الاوقات الاستزراع السمكي في منطقة الدراسة، كما ان الامطار التي تسقط في منطقة الدراسة ليس لها تأثير ولكن يتركز تأثيرها في موسم التكاثر من قبل الامطار الرعدية، فالرطوبة النسبية ايضا لها تأثير كبير على المحاصيل الزراعية وبالأخص على المحاصيل التي تتعلق بالأعلاف الاسماك، كما ان تأثيرها يتركز في فصل الصيف كارتفاع درجة الحرارة فتزداد عملية التبخر وبالمقابل وتقل نسبة الاوكسجين الجوي وبالتالي يتم تأثيره على الأوكسجين المذاب في مياه احواض الاستزراع. .

٢- لقد بينت الدراسة ان للرياح تأثير ايجابي وتأثير سلبي في الاستزراع السمكي، تكون ايجابية عندما تكون هبوب الرياح بشكل منتظم مما يؤدي الى زيادة الأوكسجين المذاب في المياه الذي يعمل على الزيادة الانشطة الحيوية للاستزراع السمكي، اما التأثير السلبي عندما تكون الرياح شديدة السرعة فتؤدي عدم انتظامها فتؤثر في وضع البيوض ثم تتلاشى فضلاً عن عدم انتظام الغذاء وضياعه الكثير في الامواج بالإضافة الى تغير في سلوكها وبالتالي يؤثر عليها من خلال عملية الاحتكاك.

المصادر

١- الاستزراع السمكي ،الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية ،الإرشاد الزراعي في الكويت ، الكويت ، ٢٠٠٤.

٢- الجمل، عبد المعطي امين ، الزراعة السمكية،ج١،ط١،دار النشر لكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٦.

٣- الجمل امين عبد المعطي ، الزراعة السمكية ، ج٣ ، القاهرة ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٦.

٤- الزرفي، حسن عبد الزهرة محمد، العناصر المناخية المؤثرة في الاستزراع السمكي في محافظة النجف، جامعة المثنى ،كلية التربية للعلوم الانسانية ،رسالة ماجستير، ٢٠٢٠.

٥- تطبيقات عملية حول تربية الاسماك في الأحواض ، محاضرات عن تربية الاسماك ، الجمعية العراقية لتربية الاسماك في محافظة بابل .

٦- تلفان عناد احمد ، ونادر عبد سلمان ، غذاء وتغذية الاسماك ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة ،١٩٨٢.

٧- الفتلاوي، حسين جعاز ناصر ورقيه فاضل عبدالله الحسن، التحليل المكاني للتنمية الزراعة في محافظه بابل (دراسة في المقومات والمعوقات) مجله كليه التربية الاساسية للعلوم التربوية انسانية /جامعه بابل، العدد ،٢٠١٨.

٨- دريول ،حنان حسين ، الخصائص الطبيعية واثرها في النشاط الاقتصادي لمحافظة النجف الاشرف، مجله كربلاء العلمية ، مجلد ٧ ، العدد٢، ٢٠٠٩.

٩-قطان، خالد ابن احمد ومحمد بن عبدالله العويفر، استجابة اسماك البلطي النيلي Oreochromisniloticus للأعلاف المدعمة بالحبة السوداء والمخزونة تحت ظروف المناطق الاستوائية، كلية العلوم الزراعية والاغذية ،جامعة الملك فيصل،٢٠١٤.

١٠-خليفة ،احمد خليفة ،امراض الاسماك، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٦.

١١- الصعيدي ،دياب محمد سعيد دياب ، علوم إنتاج الأسماك والمزارع السمكية، مكتبة وزيبريس، القاهرة، ط١، ١٩٩٢.

١٢- الشبلاوي سلمى عبد الرزاق، الاستزراع السمكي في محافظة كربلاء، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة كربلاء ،العدد٢٠، ٢٠١٤.

١٣- عبد الحميد محمد عبد الحميد ،اسس انتاج واستزراع الاسماك ، اسس انتاج واستزراع الاسماك،ط١،مجلد ١، ٢٠٠٩.

١٤. عبد العظيم كاظم محمد ، وفؤاد احمد يونس ، اساسيات فسيولوجيا النبات ، الجزء الثاني ، بغداد ، دار لحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩١.

١٥- السيد، عبد الفتاح محمد، اسس الاستزراع السمكي، الطبعة الاولى ، الكويت ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي للترجمة والنشر ، ط١ ،١٩٩٤.

١٦- عبدالعظيم كاظم محمد، وفؤاد احمد يونس، اساسيات فسيولوجيا النبات، الجزء الثاني، بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر،١٩٩١.

١٧- الشلش ،علي حسين ، عبد علي الخفاف ، الجغرافية الحياتية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (جامعة الكوفة / كلية الآداب) سلسة الكتاب المرجعي ، الطبعة الثانية ، ٢٠٠٧ .

١٨- الشواورة علي سالم، جغرافية عام المناخ والطقس، دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١٢.

١٩- الموسوي، علي صاحب وعبدالحسين مدفون ابو رحيل، مناخ العراق، مطبعة الميزان – النجف الاشرف ط١، ٢٠١٣.

٢٠- الياسري علي عبد الخبير علي، تقييم بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لنهر الجري وشط ابو لحية في محافظة ذي قار ، مجلة اوروك للأبحاث العلمية ، العدد الثاني ، ٢٠٠٩.

٢١- محيسن حميد علياء معطي، المقومات الجغرافية الطبيعية للاستزراع السمكي في منخفض بحر النجف، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد٢٨، ٢٠١٢ .

٢٢- فرحان ضمد، وسائل وطرق وقوانين والمصائد التجارية ،جامعة البصرة ، طبع على نفقة جامعة البصرة ،١٩٨٧.

٢٣- فريال حميم ابراهيم الحميم ، عبد الرضا اكبر علوان المياح ، النباتات المائية والطحالب ، البصرة ، مطبعة جامعة البصرة .

٢٤- مقابله شخصيه مع ا.م.د علي مجهول كأني، تغذية اسماك، تدريسي في كليه الطب البيطري في جامعه الكوفة ، النجف الاشرف، بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢١.

٢٥- نبيل فهمي عبد الحكيم، الاثار البيئية للاستزراع السمكي، كلية الزراعة، جامعه الازهر، ط١، ٢٠٠٤.

٢٦- شحاذة نعمان ، علم المناخ، دار صفاء النشر والتوزيع – عمان،ط١، ٢٠٠٩.

٢٧- نهى نعمة ابراهيم، المقومات الجغرافية لتربية الاسماك في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الاداب جامعة الكوفة، ٢٠١١.

٢٨- وزارة الزراعة (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية)، قسم الدراسات والاستثمارات ، باسم جمعة حسين ، ووارتان ازات ،الدليل الارشادي والتعليمي للمبادئ الاساسية لاستزراع الاسماك في المياه العذبة في العراق ، ٢٠١٠ .