أثر نبات زهرة النيل على المياه السطحية في العراق وسبل المعالجة (دراسة في الجغرافية الحيوية)

م. أياد عبدعلي سلمان الشمري
قسم الجغرافية/كلية التربية الأساسية/جامعة ميسان

ملخص:

تناول البحث نبات زهرة النيل من حيث التعريف بخصائصه وبيئته الطبيعية وكيفية دخوله للبيئة المائية العراقية، مع بيان المخاطر والآثار المترتبة على استمرار وجوده فيها، وسبل الوقاية والمعالجة المناسبة.

وتبين من البحث ان البيئة الطبيعية لنبات زهرة النيل هي المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية، وقد أنتشر هذا النبات من موطنه الأصلي في حوض الأمازون في البرازيل الى مختلف المناطق ذات البيئة الملائمة لتكاثره، وقد ظهر في العراق لأول مرة أواسط عقد الثمانينات، ودخل كنبات زينة من قبل بعض المشاتل الأهلية ونبات ظلي في أحواض الأسماك.

وكشف البحث ان نبات زهرة النيل يحتل مساحات واسعة من مجرى نهر دجلة والمجاري المتفرعة عنه في مقطعه الممتد من الموصل حتى شمال محافظة ميسان، وتركز وجوده مكانياً بشكل كبير من جنوب بغداد حتى سدة الكوت بطول 300كم، بينما تركز مكانياً في مجرى نهر الفرات وفروعه بدرجة أقل بكثير مما هو عليه في دجلة، اذ تواجد في مقطع الفرات الممتد من جنوب محافظة بابل وكربلاء حتى شمال محافظة ذي قار، وتبين انه يتكاثر بسرعة فائقة، وله فوائد محدودة جداً مقارنة بآثاره السلبية الكبيرة والمتعددة على المياه السطحية في الأنهار والروافد والجداول الاروائية المتفرعة عنها وحتى في المبازل، وان تواجد مثل هذا النبات يفاقم ويزيد كم المشاكل التي أصلاً تعاني منها الموارد المائية في البلد.

وتوصل البحث الى وجود عدة طرق لمعالجة هذا النبات الخطير أهمها الطريقة: اليدوية، الميكانيكية، البيولوجية، الكيمياوية. وأنجحها بالوقت الحاضر هي الطريقة الميكانيكية، مع محاولة تبني مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات مستقبلاً.

مقدمة:

تحتل الموارد المائية مكاناً مميزاً بين الموارد الطبيعية، وتؤدي دوراً أساسياً في حياة الأنسان والبيئة المحيطة به، في الوقت الذي تعاني فيه موارد المياه في العراق من مشاكل ومخاطر طبيعة

وبشرية عديدة انعكست على المياه كماً ونوعاً خلافاً لما كانت علية في السابق، وهذا الوضع يمثل تحذيراً يستوجب اهتماماً فورياً من قبل الجميع وعلى كل الأصعدة.

من هذا المنطلق جاء هذا البحث لدراسة الآثار التي تتركها النباتات المائية الدخيلة على المياه السطحية في العراق، فهي من الأمور الأساسية في الدراسات الجغرافية الحياتية والهيدرولوجية والبيئية لتأثيرها المباشر على المياه، وتسبب تدهور النظام البيئي فيها، فضلاً عن أثرها على منظومة الري وعلى الفعاليات الجيومورفولوجية للأنهار من حيث أثرها في تقليل سرعة التيار المائي وبالتالي أثرها على عمليتي النحت والأرساب والاشكال الجيومورفية الناتجة عنها.

وقد شهدت فترة منتصف عقد الثمانينات وعقد التسعينات دخول الكثير من النباتات الضارة بالبيئة الطبيعية في العراق بشكل عام وبيئة المياه بشكل خاص، بعد ان تظافرت جملة من العوامل التي ساعدت على ذلك ومنها قلة الوعي بمخاطر تلك النباتات والإهمال وغياب الرقابة والسيطرة الميدانية...، ويأتي نبات زهرة النيل بالمرتبة الثامنة ضمن قائمة اسوأ الأدغال في العالم، بسب خصائصه الضارة. وقد حذر الباحثون المختصون في مجال الموارد المائية والزراعة والبيئة من أثر انتشار هذا النبات الذي يتسبب بأضرار هيدرولوجية وبيئية خطيرة وخسائر اقتصادية ومادية كبيرة **(مديرية معالجة زهرة النيل، 2013، ص2)**.

وسمي هذا النبات حول العالم بأسماء عديدة منها: الشيطان الجميل، الشيطان الأزرق، عشب المليون دولار، لعنة البنغال، ولهذه التسميات دلالة على فداحة الأضرار التي يتسبب بها **(ابراهيم، 2009، ص51)**، وعلية يتطلب ان يتصدى الأنسان لدوره وخصوصاً الأكاديمي في مراقبة التغيرات التي تصيب الموارد المائية والبيئة المحيطة به عموماً، واعطاء الحلول المناسبة وتطبيق اجراءات معالجة هذا النبات الذي يهدد الثروة الوطنية وبشكل كلي قبل ان يصل انتشار النبات لمرحلة تكون فيه عملية ازالته صعبة او شبة مستحيلة.

مشكلة البحث وفرضياته:

من مقومات البحث الجغرافي وجود مشكلة جديرة بالبحث، **والمشكلة** التي يدور حولها البحث تكمن في سؤالين **الأول**: ما هي الآثار البيئية لنبات زهرة النيل على المياه السطحية في العراق ؟ **والثاني:** ما هي سبل المعالجة ؟

يفترض البحث فرضيتين انطلاقاً من حقائق نسبية تطرح كحلولاً مبدئية لمشكلة الدراسة، **الأولى:** ان لنبات زهرة النيل آثار بيئية خطيرة في ظل ما يشاع عن أضراره الواسعة النطاق، خصوصاً وأنه من النباتات الحديثة والدخيلة على البيئة المائية العراقية، **والثانية:** تتعدد طرق المعالجة وتباين اختيار الأفضل منها وفقاً لمحددات معينة.

هدف البحث وأهميته:

يهدف البحث التعرف على نشأة نبات زهرة النيل، وموطنه الأصلي، وكيفية دخوله للعراق، وعلى توزيعه المكاني وكمياته، والحلول الممكن طرحها للتخلص من آثارها السلبية. ويعود اختيار الباحث لهذا الموضوع نظراً لقلة الدراسات الجغرافية التي تناولته، مما يشكل ذلك تساؤلاً يثير الفضول العلمي للبحث فيه، كما أنه من الأهمية بمكان ليستحوذ على اهتمام وزارة الموارد المائية والزراعة والبيئة والتعليم العالي والعلوم والتكنلوجيا لمكافحته والحد من أنتشاره.

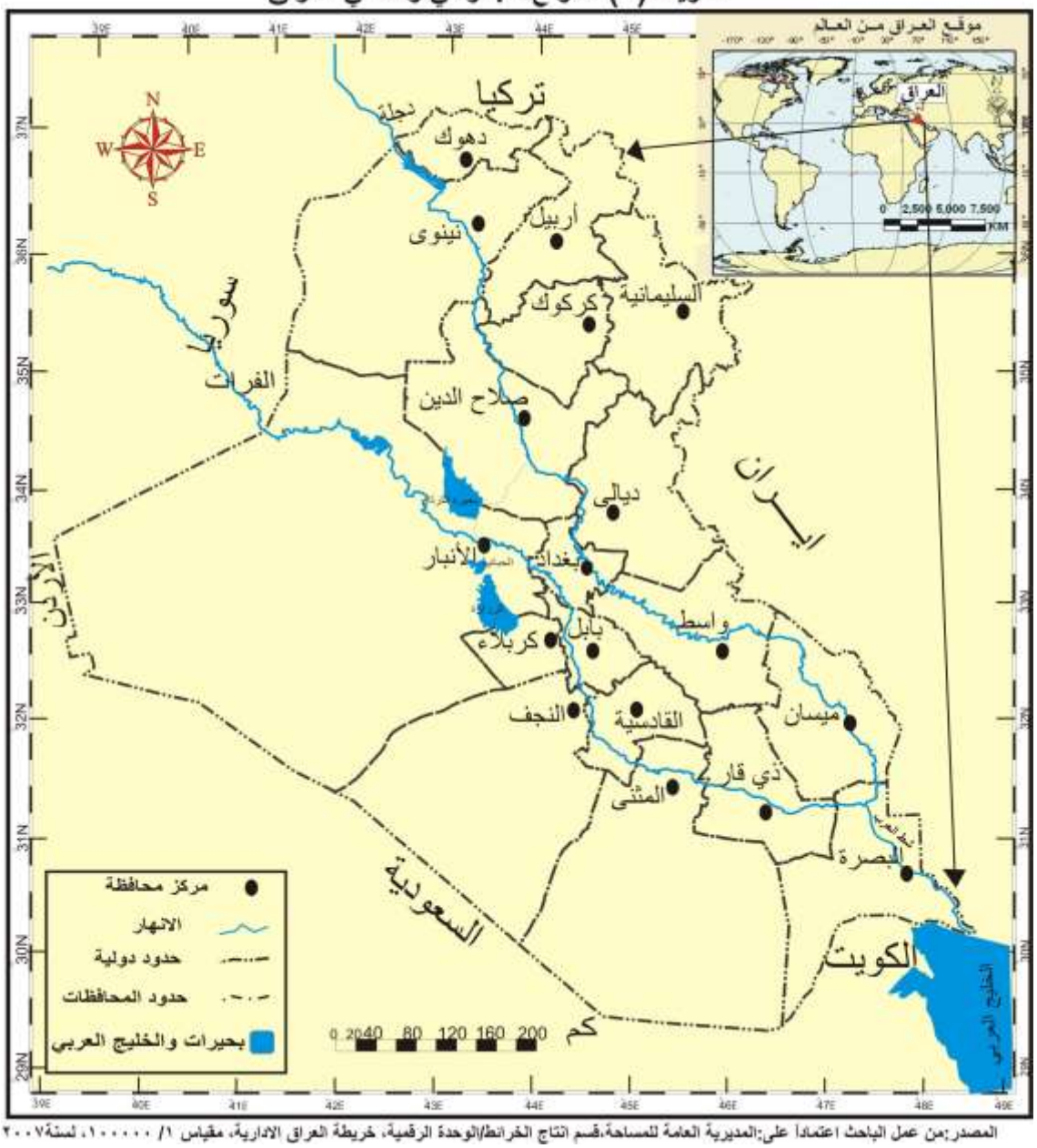
منهجية البحث:

يقع موضوع البحث ضمن حقل الجغرافية الحيوية (الحياتية) Biogeography التي تدرس توزيع التنوع الحيوي على المكان والزمان، بهدف الكشف عن أماكن عيش الكائنات الحية ومدى تركزها المكاني واسباب ذلك. وقد أعتمد الباحث على أكثر من منهج وأسلوب علمي في دراسته، أهمها المنهج الوصفي لإعطاء وصفاً دقيقاً لخصائص نبات زهرة النيل، والمنهج التاريخي للتعرف على تأريخ دخول النبات للمسطحات المائية في العراق، والمنهج التحليلي لغرض الربط بين المعلومات المستحصلة والدراسة الميدانية وإعطاء تفسيراً منطقياً لانتشار النبات وكيفية معالجته، علماً ان الدراسة الميدانية لم تكن مستمرة بل كانت على مدد متقطعة خلال المدة (2008-2014) تضمنت ملاحظة نمو وانتشار نبات زهرة النيل والتقاط الصور الميدانية ومرافقة كوادر مكافحة الأعشاب المائية ميدانياً في عدة مناطق واجراء المقابلات الشخصية وتسجيل الملاحظات وجمع البيانات.

حدود البحث:

الحدود المكانية للبحث تمثلت بحدود العراق الطبيعية والسياسية بمساحته البالغة 435052 كم^2(وزارة التخطيط، 2001، ص7)، وهو يقع فلكياً بين دائرتي عرض (20ً 5 ¯ 29º و 50ً 22 ¯ 37º) شمالاً وبين خطي طول(¯45 38º و ¯45 48º) شرقاً، وبهذا يقع جغرافياً جنوب غرب قارة أسيا متمركزاً بالجزء الشمالي الشرقي لشبة الجزيرة العربية والوطن العربي، اذ تحده إيران من جهة الشرق بحدود طبيعية متمثلة بجبال زاكروس، وجبال طوروس تحده من الشمال عن تركيا ومن الشمال الغربي سوريا ثم الأردن من الغرب والسعودية من الجنوب الغربي ثم إلى الجنوب توجد الكويت وأخيراً حدود بحرية طولها 60كم متمثلة بالساحل الجنوبي للعراق المطل على الخليج العربي. لاحظ الخريطة(1). أما **الحدود الزمنية** للبحث فطبقاً للبيانات المتوافرة سيتناول نبات زهرة النيل للمدة من (2005-2014).

خريطة(١) الموقع الجغرافي والفلكي للعراق



المصدر:من عمل الباحث اعتماداً على:المديرية العامة للمساحة،قسم انتاج الخرائط/الوحدة الرقمية، خريطة العراق الادارية، مقياس ١/ ١٠٠٠٠٠٠، لسنة٢٠٠٧

المبحث الأول: الخصائص الطبيعية لنبات زهرة النيل وبيئته الأصلية

أولاً: الخصائص العامة للنباتات المائية

يتباين النبات الطبيعي عموماً في العراق من مكان لآخر في نمطه وكثافته وعمره الإنباتي. ويتوزع على خمسة اقاليم رئيسة هي: النباتات الصحراوية، نباتات السهوب، الغابات والحشائش، نباتات ضفاف الأنهار، نباتات الأهوار والمستنقعات(**الجنابي، غالب، 1992، ص155، 160**).

اما النباتات المائية Aquatic Plants فهي تشمل النباتات التي تنمو في الماء مباشرة او على حوافها في تربة غدقة مشبعة بالمياه (**أبو سعود، شركس، 1978، ص264**)، ويوجد حوالي 15 عائلة نباتية مائية hydrochavitaceae، وتتميز عموماً من حيث الخصائص البيولوجية بانعدام الانسجة الدائمة (غير القابلة للانقسام) وتكثر فيها الفراغات التنفسية التي تعمل كخزانات للهواء، وهي ثابتة لكن فروعها أكثر حرية للحركة والتموج مع حركة المياه. ولا يوجد في معظمها جذور لعدم الحاجة اليها في امتصاص الماء، وان وجدت تكون قصيرة وتفرعاتها قليلة خالية من الشعيرات الجذرية تقتصر وظيفتها بالغالب على تبيت النبات وحفظ توازنه في الماء. اما الاوراق فغالباً ما تكون أصبعية والبعض منها عريضة، وغلافها الخارجي رقيق بعضها يحوي فتحات ثغور بسطحها العلوي يساعد على تبادل الغازات مع الجو الخارجي. وهنالك قسم من النباتات المائية يعيش في الماء واليابس معاً كالمنجروف (**الغريري، الصالحي، 1998، ص167-168**). وتقسم النباتات المائية حسب مكان وجودها في الماء لثلاث مجموعات(**السعدي، علوان، 1983، ص25-26**):

أ- **<u>النباتات المنبثقة (البارزة):</u>** يكون جزءاً من مجموعها الخضري تحت سطح الماء، وعموماً تكون طويلة ومستقيمة كالقصب والبردي.

ب- **<u>النباتات الطافية:</u>** هي ذات اوراق تطفو فوق سطح الماء ومعظم هذه النباتات ذات جذور مغروسة في القاع او طافية تحت سطح الماء، ومن انواعها نبات زهرة النيل والسنيسلة ....وغيرها.

ج- **<u>النباتات الغاطسة:</u>** توجد هذه النباتات داخل الماء وتموت حال تعرضها للجفاف وعموماً تكون ذات جذور ممتدة في الطين او هائمة ومن اهم انواعها الطحالب والشنبلان.

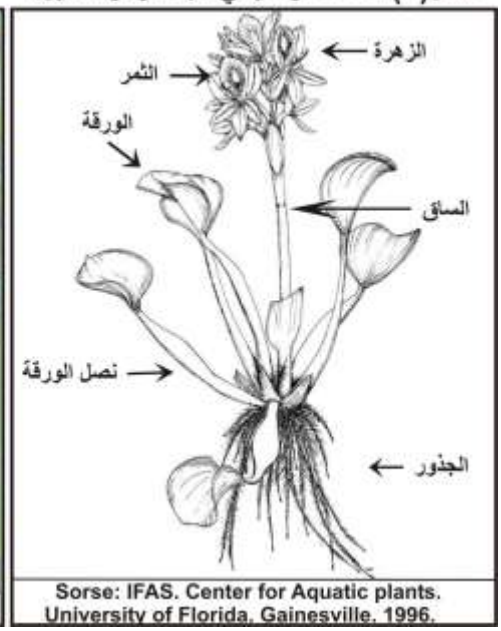
<u>ثانياً:</u> تعريف نبات زهرة النيل وخصائصه المظهرية

نبات زهرة النيل (ورد النيل او عشب النيل) أو ياسنت الماء Water Hyacinth والاسم العلمي له هو الايكورنيا Eichhornia Crassipes ينتمي للعائلة البنتيديرية Pontoderiaceae هو نبات طبيعي لا دخل للإنسان في إنباته ونموه وانتشاره إلا في مجال محدود جداً، وهو نبات معمر عريض الأوراق ومن الأدغال المائية الطافية Flooding Weed، اذ يعوم Floats بواسطة طوافات ذاتية ينشرها على سطح الماء، وهو يتكون من مجموعة جذرية Root تحت سطح الماء ومجموعة خضرية تطفو فوق الماء.**(وزارة الموارد المائية، 2007، ص1).**

قد يصل ارتفاع النبات الى 1 متر، ولكن عادةً سيقان النبات Stem قصيرة طافية، وقد تكون مجذره في الطين عندما يكون عمق الماء ضحلاً وقد تكون رايزومية أو مداده. اما الجذور فهي رهفية طويلة نسبياً ذات لون أسود داكن مغمورة تحت سطح الماء، بينما الأوراق Leaf خضراء

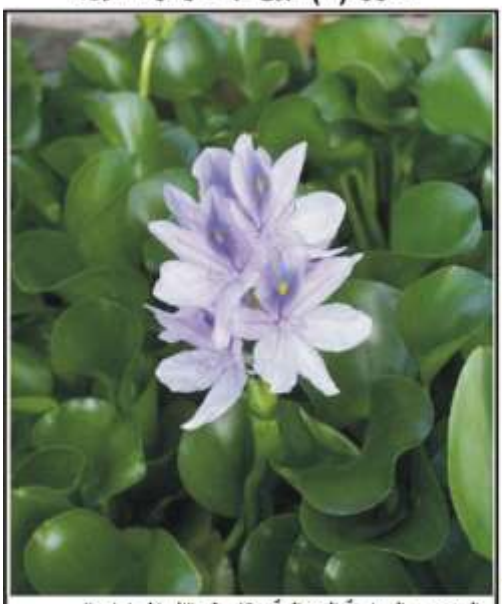
داكنة لامعة، جلدية الملمس تصل ابعادها الى 20سم طولاً و(5-15)سم عرضاً**(ابراهيم، 2009، ص51)**، وتكون مجمعه على شكل ورده صغيرة Rosette ذات أعناق إسفنجية منتفخة جداً يصل طولها إلى 30سم، ونصل الورقة Blade مستدير كلوي الشكل عرضه (4-12)سم وطوله (4-16)سم يعمل كشراع في الريح فيدفع النبتة وينقلها على سطح الماء. اما الزهرة فهي على شكل سنبلة Spike طولها (5-15)سم، وهي مكونة من عدة أزهار Flower قد تصل الى 10 أزهار أو أكثر، لون الأزهار أرجواني مزرق أو أبيض والجزء العلوي فيها ذو قبعه بنفسجية ووسطها أصفر وجذاب مما يساعد على أنتشاره كنبات زينة، وبعد انتهاء الأزهار يتشكل الثمر Fruit تكون على شكل علبة Capsule غشائية ذات ثلاث حجرات منتفخة تنتشر منها البذور Seed التي قد يصل عددها الى 50 بذرة/ثمرة**(وزارة البيئة، 2012، ص1)**. حيث يميل الحامل الزهري ويدخل الماء وتسقط البذور، لاحظ الشكل (1) والصورة (1).

شكل(١) مخطط توضيحي لنبات زهرة النيل.



Sorse: IFAS. Center for Aquatic plants. University of Florida, Gainesville, 1996.

صورة(١) تبين نبات زهرة النيل.



المصدر: الدراسة الميدانية، بتاريخ٣٠/ ٤/ ٢٠١٤.

ثالثاً: التكاثر والنمو والانتشار

يتكاثر هذا النبات بسرعة فائقة تفوق التخيل بطريقتي البذور والتبرعم (التجزؤ الخضري)، ويعد نبات زهرة النيل من أكثر النباتات نمواً Growth وإنتاجاً على الأرض، فهو يضاعف إعداده الموجودة خلال فترة (5-18)يوم **(مديرية زراعة كربلاء، 2007، ص2)**، كما ان بذور النبات الكثيرة بعد نضجها تسقط في الماء وتبقى في القعر الى حين توافر شروط انباتها فتكون نبتة جديدة، علماً ان البذرة تستطيع الإبقاء على حيويتها لمدة طويلة من الزمن قد تصل الى أكثر من 10 سنوات **(الشيخلي، 2005، ص100)**. لذا ينافس هذا النبات بقية النباتات الأخرى المغمورة

والطافية في الماء، بل وتفوق في نموه على نبات القصب الذي يعتبر من أكثر النباتات الوعائية أنتشاراً وأوسعها توزيعاً في المسطحات المائية العراقية، الأمر الذي جعل من سرعة النمو والتكاثر المفرط لهذا النبات وبأكثر من وسيلة بحد ذاته آفة خطرة أينما حلت بغض النظر عن أضراره البالغة (التي ستذكر لاحقاً).

ان فترة التكاثر والنمو الرئيسة لهذا النبات هي المدة المحصورة بين شهري نيسان وتشرين الثاني، وتكون ذروة نموه وتكاثره في الأشهر ذات الحرارة العالية: حزيران وتموز وآب وأيلول، وينتشر عادة مع أتجاه جريان الماء، وانتشاره يكون سريع جداً، اذ ان النبتة الواحدة تنقسم لعدة نبتات اخرى لتشغل مساحة تقدر بـــ 2500م^2 في الموسم الواحد**(alitthad.com)**. ويقدر ان النبتة الواحدة تنشطر الى مليون نبته تقريباً، لذا يكون النبات مستعمرات كثيفة جداً تمتد على مساحات واسعة كالجزيرة العائمة على سطح الماء، لدرجة انه يستطيع الشخص السير عليه ويعبر للضفة الأخرى دون ان تغطس قدمه في الماء، كما حدث امام سدة الكوت عام 2006 بالرغم من ان منسوب المياه كان 16م عن مستوى سطح البحر**(رسن، 2014)**، وهذا الأمر يشكل خطورة بالغة على الوضع البيئي في المياه. لاحظ الصورة (2).

صورة(٢)نبات زهرة النيل امام منظومة سدة الكوت.

المصدر: مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية،٢٠٠٨

رابعاً: العلاقات الحيوية

يعد نبات زهرة النيل من ناحية العلاقات الحيوية منافس Competition في المجتمع النباتي مع النباتات الاخرى ولا يتعايش او يتكافل معها، ويؤدي هذا الى عملية التعاقب Succession وقد تكون سريعة اذا تدخل الانسان وأثر فيها، وهذا الأمر قد يؤدي الى تأثيرات سلبية على التنوع البيولوجي، اذ ان التعاقب البيئي هو تتابع منتظم للتغيرات التقدمية في المجتمعات ضمن حيز بيئي معلوم، مما ينجم عن التعاقب الدوري للفعاليات والحركات الدورية للأحياء تغيرات متكررة في

تركيب المجتمع النباتي. فالنظام البيئي عرضة لتغير مستمر، والأحياء التي يتكون منها المجتمع Community تحاول الثبات والاستقرار ولكنها قد تموت وتحل محلها أحياء اخرى... وهذا يعتمد على تركيب المجتمع وديناميكيته وعلى الخصائص الحياتية لمكوناته من الأنواع التي يتطور كل منها تحت ضغوط معينة التي يتعرض لها طبقاً لظروفه**(الخالدي، 2004، ص144)**.

خامساً: البيئة الأصلية للنبات وكيفية وصوله للعراق

إن نبات زهرة النيل من نباتات المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية، وقد انتشر هذا النبات من موطنه الأصلي في حوض نهر الأمازون في البرازيل- قارة أمريكا اللاتينية إلى العديد من المناطق ذات البيئة الملائمة لتواجده وتكاثره **(مركز بحوث ومتحف التأريخ الطبيعي، 2013)**، اذ أنتشر في أكثر من 70 بلداً في العالم منها: السودان، مصر، العراق، سوريا، الهند، كينيا، أوغندا، تنزانيا، بنين، جنوب أفريقيا، المكسيك، امريكا، جزيرة جاوة، أستراليا، هندوراس، الصين... والخ **(الشمري، الزبيدي، 2012، ص2)**. كما تواجد النبات في دول قارة اوروبا وبقي في حدائقها لعدة عقود يطفو بحرية فوق سطح الماء بسبب جمال أزهاره، وسماه المعجبون به (سندريلا عالم النبات) وهذا سبب دخوله لكثير من دول العالم **(ابراهيم، 2009، ص51)**.

وقد ظهر في العراق لأول مرة في أواسط عقد الثمانينات من القرن الماضي، ودخل العراق بواسطة العمال المصريين أو غيرهم، وأستخدم كنبات زينة في بعض المشاتل الأهلية الواقعة على ضفاف قناة الجيش شرق بغداد التي تصب في نهر ديالى قرب مصبه في نهر دجلة جنوب بغداد ومن هذه القناة انتقل تدريجياً إلى نهر ديالى ومن ثم عمود نهر دجلة الجنوبي**(مركز بحوث ومتحف التأريخ الطبيعي، 2013)**. وكذلك الحال في الموصل تم بيع نبات زهرة النيل في المشاتل الأهلية، بينما ظهر بمحافظة صلاح الدين لاستخدامه في مجمع القصور الرئاسية في تكريت كنبات ظلي في احواض الأسماك وأطلق لنهر دجلة بعد سقوط نظام الحكم في العراق عام 2003 **(أحمد، 2014)**، ووجد بيئة مناسبة لانتشاره وخاصة في الخلجان والالتواءات والجزرات النهرية، ليتحول من نبات زينة الى آفة يصعب مكافحتها.

المبحث الثاني: التوزيع الجغرافي لنبات زهرة النيل والعوامل المؤثرة فيه

أولاً: المساحات التخمينية والمستخرج الفعلي لنبات زهرة النيل

قدرت المساحة التخمينية لنبات زهرة النيل في عموم العراق لعامي 2005 و2006 بحوالي 12مليون م^2، والمساحة التخمينية في محافظة واسط لوحدها حوالي 7مليون م^2 ما يعادل 2800دونم**(مديرية معالجة زهرة النيل، بيانات (غ.م)**، بمعنى ان اكثر من نصف المساحة التخمينية بالعراق تركزت في محافظة واسط، وهذا يتطابق مع واقع المساحات المعالجة والكميات

المستخرجة لنبات زهرة النيل من نهر دجلة بتفرعاته الممتدة من المحافظة الى المناطق المجاورة البالغة 6604900م^2 لعام 2006 الجدول (1).

جدول (1) يبين الكميات (المساحات) المستخرجة من نبات زهرة النيل لعام 2006

كمية زهرة النيل المستخرجة (م^2)	النهر	اماكن تواجدها	الطول (كم)
6604900	دجلة	جسر الصويرة – علي الغربي	404
	الغراف	مقدم النهر في واسط – مؤخر النهر في ذي قار	187
	الرحمة	مقدم النهر في واسط – مؤخر النهر في الديوانية	90

المصدر:- من عمل الباحث اعتماداً على:- مديرية معالجة زهرة النيل والاعشاب المائية، الاعمال المنجزة في المديرية، تقرير (غ.م) ، 2006-2008.

أما الكميات المستخرجة في عام 2007 فكانت تشغل مساحة بمقدار 829818م^2 من جميع الأنهار والجداول والمبازل الكبيرة والصغيرة وكان العمل موزع في المحافظات (واسط، ذي قار، ميسان، كربلاء) **(مديرية معالجة زهرة النيل، 2013، ص5)**. وفي عام 2009 تم أزاله 300ألف م^2 ومعظمها من كربلاء، وعام 2010 تم رفع 8950م^2 من نهر دجلة وتفرعاته جنوب بغداد**(مديرية معالجة زهرة، 2011، ص10)**.

اما الكميات التخمينية الحالية لنبات زهرة النيل عام 2014 في عموم العراق فقد انخفضت كمياتها بشكل كبير بعد عمليات المعالجة والإزالة، وقدرت المساحات المتبقية بـــ (500-750 ألف م^2) **(مديرية معالجة زهرة النيل، بيانات (غ.م)**. ولكن لوحظ مؤخراً ان بعض المقاطع النهرية في دجلة على وجه الخصوص، قد عاود نبات زهرة النيل نشاطه وبكثافة دون الالتفات الى اعادة صيانتها ومعالجة تلك المناطق، خصوصاً في بعض مناطق قضاء العزيزية وقضاء الصويرة **(الدراسة الميدانية، 2014)**.

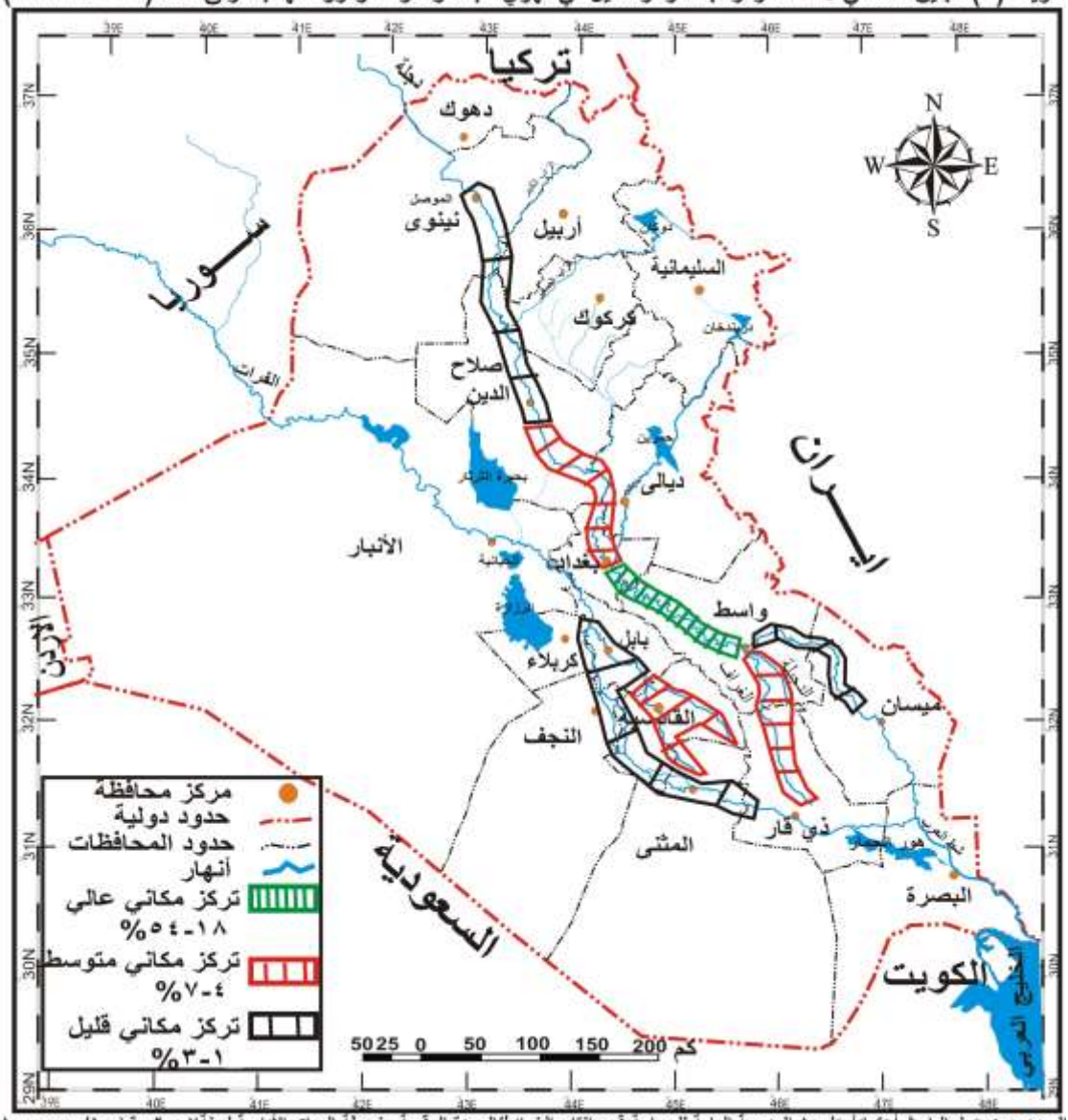
ثانياً: التوزيع المكاني لنبات زهرة النيل في العراق

تشير البيانات المتوافرة ان نبات زهرة النيل يتواجد في مجرى نهر دجلة والمجاري المتفرعة عنه في مقطعه الممتد من الموصل حتى نهاية ناحية علي الشرقي شمال محافظة ميسان، وكان تركز نبات زهرة النيل المكاني متبايناً في هذا المقطع وفقاً لثلاث فئات، حيث تركز بدرجة قليلة (1-3)% في مقطعه الشمالي من الموصل حتى جنوب قضاء تكريت، وتركز بدرجة متوسطة

(4-7)% في المقطع الممتد من قضاء سامراء مروراً بقضاء بلد وناحية الإسحاقي حتى جنوب بغداد(نهر ديالى، قناة الجيش، الزعفرانية).لاحظ الخريطة (2).

ويتركز النبات مكانياً بشكل كبير (18-54)% ليحتل نطاقاً واسعاً بمقطعه الممتد من جنوب بغداد (الرستمية) عند مصب نهر ديالى في نهر دجلة حتى سدة الكوت والبالغ طولها مع الالتواءات والمنعطفات 300كم، ومن هذا المقطع انتقل الى جميع الجداول والقنوات المتفرعة كالغراف والدجيلة والحسينية والحوار والجهاد...، وتعود مساحاته الى الانخفاض بدرجة قليلة في المقطع الأخير منه الممتد من جنوب سدة الكوت حتى جنوب علي الشرقي، وتركز مكانياً بدرجة متوسطة في مجرى نهر الغراف الممتد من ناحية الفجر مروراً بناحية قلعة سكر في قضاء الرفاعي وصولاً الى ناحية الغراف في قضاء الشطرة، راجع الخريطة (2).

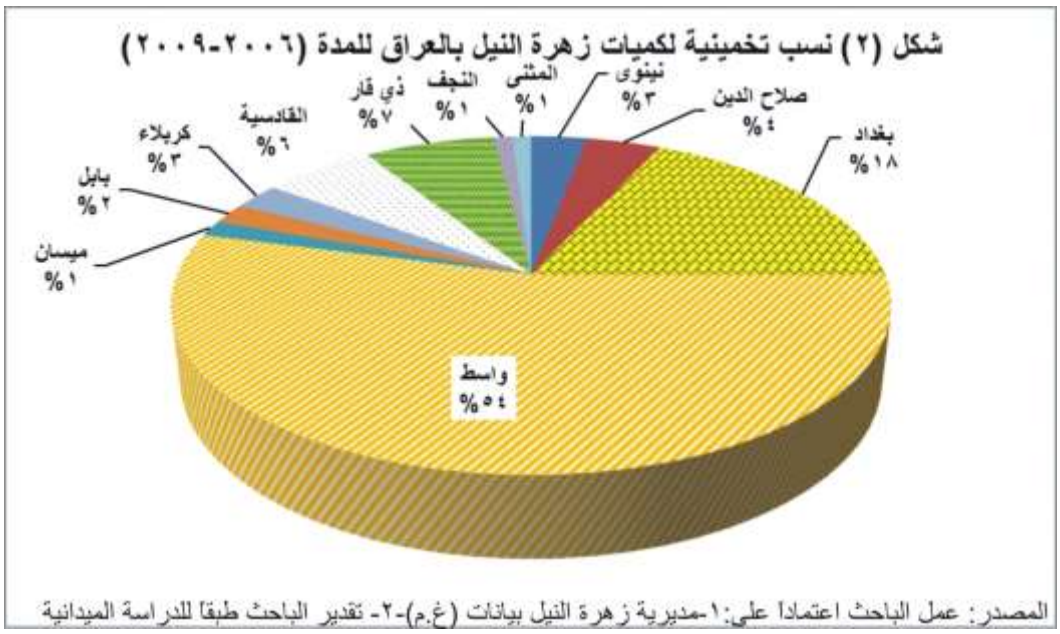
خريطة(٢)التباين المكاني لأنطقة تركز نبات زهرةالنيل في نهري دجلة والفرات وفروعهما بالعراق للمدة(٢٠٠٦-٢٠٠٩)



المصدر:من عمل الباحث أعتماداً على:١-المديرية العامة للمساحة،قسم انتاج الخرائط/الوحدة الرقمية، خريطة العراق الادارية لسنة٢٠٠٧،مقياس١/ ١٠٠٠٠٠٠
٢- مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، (بيانات غير منشورة). ٣- الدراسة الميدانية.

ان ما ورد في اعلاه مطابق لما ذكر آنفاً عن كميات نبات زهرة النيل المستخرجة عام 2006 في جدول (1) والتي كانت مركزة في نهر دجلة بمحافظة واسط والمناطق المجاورة لها الممتدة من (جسر الصويرة الى علي الغربي) بطول 404كم، وفي نهر الغراف (مقدم النهر في واسط الى مؤخر النهر في ذي قار) بطول 187كم، وفي نهر الرحمة (مقدم النهر في واسط الى مؤخر النهر في الديوانية) بطول 90كم.

كما يتواجد نبات زهرة النيل في مجرى نهر الفرات وفروعه، اذ انه انتقل اليه من دجلة عن طريق قنوات منظومة بحيرة الثرثار، ولكنه تركز مكانياً فيه بدرجة أقل بكثير مما هو عليه في دجلة، اذ تواجد في مقطع الفرات الممتد من جنوب محافظة بابل وكربلاء (ناحية الحسينية، ناحية المركز، الجدول الغربي، ناحية الخيرات، ناحية الهندية، فريحة) مروراً بالقادسية والنجف (سدة الكوفة) والمثنى حتى بداية الحدود الإدارية لمحافظة ذي قار عند ناحية البطحاء**(مديرية معالجة زهرة النيل، 2006-2008، ص4)**.لاحظ الشكل (2).



مما سبق يتضح ان نبات زهرة النيل لم يدخل أهوار جنوب العراق نظراً للجهود المبذولة لإزالته من قبل المديرية المختصة، ولكن اذا لم تتخذ الإجراءات السريعة لاستئصاله كلياً وتستمر عمليات الإدامة والتنظيف فسوف يصل للأهوار وينتشر بكثافة وحينذاك ستكون أزالته عملية صعبة في تلك الأدغال الشائكة والضحلة ويسبب أضراراً بالغة في بيئة الأهوار لسنة.

ثالثاً: العوامل الجغرافية المؤثرة على انتشاره

ان ادراك الجغرافي للنظرة البيئية الشمولية في منهج بحثه يحتم عليه تناول مجمل العوامل الطبيعية والبشرية والحياتية لتجنب أغفال العلاقات بين العناصر الجغرافية المؤثرة على مشكلة البحث في ضوء ديناميكية الظاهرة والعلاقات المكانية، ويمكن ذكر العوامل التي كان لها دوراً كبيراً في تواجد نبات زهرة النيل وانتشاره وهي:

أ- الموقع الجغرافي والفلكي:

ان لدراسة الموقع الجغرافي والفلكي مدلول مكاني، لأنه عنصر أساس في رسم شخصية الاقليم من النواحي الطبيعية والبشرية..، وان موقع العراق (آنف الذكر) يؤهله لان يحتل الأجزاء الجنوبية الدافئة من المنطقة المعتدلة في النصف الشمالي من الكرة الارضية، وموقعه قاري متأثراً باليابس أكثر من تأثره بالمسطحات المائية، وبهذا يلاحظ ان الموقع بالإضافة للسطح بتأثيرها المتباين قد رسما مناخ العراق.

ب- المناخ:

يعد المناخ العامل الأكثر فعالية من بين العوامل الطبيعية الاخرى في التأثير على توزيع النباتات على سطح الارض عموماً. فهو المحدد الأكبر لمعظم الفعاليات البيولوجية في جميع المناطق، ولكل نبات أو حيوان متطلبات وضوابط مناخية وحياتية (بيئية وبيولوجية).

يتميز مناخ العراق بكونه قاري جاف وشبة جاف وهو يوصف بأنه حار جاف صيفاً، معتدل إلى بارد ممطر شتاءً. ويسقط المطر في فصل الشتاء والخريف والربيع وينعدم في الصيف، ولكن كمياتها متذبذبة من فصل لآخر ومن سنة لأخرى. المعدل العام لمجوع الامطار السنوية خلال المدة (1981-2011) هو 255ملم. اما الحرارة فبلغ معدلها العام بالعراق 21,9 م° وتكون المحطات الواقعة شمال العراق دون هذا المعدل والمحطات الجنوبية أعلى من هذا المعدل (بأثر الموقع والتضاريس) اذا ما أستثنينا بعض الظروف المحلية، في حين يهبط معدل درجة الحرارة الصغرى في فصل الشتاء ممثلة بشهر كانون الثاني الى دون 5 م°، ويرتفع معدل درجة الحرارة العظمى في فصل الصيف ممثلة بشهر آب لأكثر من 45 م°.

ويكون التبخر مرتفع، اذ يبلغ مجموعه السنوي في العراق 2944,1ملم، ويتباين التبخر من محافظة لأخرى كما يتباين خلال السنة اذ يصل في أعلى مستوياته في اشهر الصيف كمعدل للعراق بشهر آب 452ملم وينخفض في الشتاء بشهر كانون الثاني الى 65ملم. كما تتباين الرطوبة خلال السنة اذ يبلغ معدلها السنوي للعراق بحدود 46% وتصل في حدودها القصوى 72,5% بشهر كانون الثاني وبحالاتها الدنيا 24,7% بشهر تموز **(الهيئة العامة للأنواء الجوية، بيانات «غ.م»، (1981-2011)**.

وبناءً على ما تقدم يمكن القول ان الظروف المناخية في العراق مواتية لانتشار نبات زهرة النيل خصوصاً وانه لا يتطلب ظروف حياتية معقدة، فحيثما توفر الماء العذب او معتدل الملوحة وشي من الدفيء فأنه ينمو ويتكاثر، وينشط نموه اكثر مع الرطوبة العالية وهي محدودة في العراق نظراً لقاريته، بالإضافة الى درجات الحرارة العالية وهي تتوافر في العراق بمعظم فصول السنة باستثناء الشتاء.

ج- المياه:

تعد الامطار والمياه من أهم الضوابط المتحكمة في توزيع النبات الطبيعي بشكل واضح، ويقع العراق ضمن جنوب غرب قارة اسيا والتي تصنف من اكثر المناطق جفافاً في العالم، ويعد نهري دجلة والفرات وروافدهما المصدر الرئيس للمياه في العراق لمختلف الاستعمالات، وان وفره مياهه السطحية مقارنة بدول الجوار كان أحد أهم اسباب أنتشار نبات زهرة النيل فيه، ولكن تتميز موارد العراق المائية بتذبذبها بشكل كبير، اذ يبلغ المعدل العام للوارد المائي خلال 30سنة للمدة (1980-2010) بمقدار 64,8مليار م^3، سجل أعلى وارد مائي عام 1988 بمقدار 142,82مليار م^3 وأوطئ وارد مائي عام 2001 بمقدار30,69مليار م^3(**المديرية العامة للسدود والخزانات، بيانات (غ.م)**. أي ان الفرق بينهما 112مليار م^3، كما ان معامل التغير في الوارد المائي بلغ 173%.

وتشير الدراسات ان الطلب المستقبلي على المياه سيزداد بنسبة اكثر من50% في المدة (2000 – 2025)، فنصيب الفرد العراقي لمختلف الاستعمالات من مجموع المياه المتاحة والبالغ 2332م^3 عام 2005 هو خارج عتبة خط الفقر المائي ولكنه أنخفض الى 1474م^3 عام 2012 وسينخفض الى 1288م^3 عام 2015 مع وراد مائي قدر بـ 48,4مليار م^3/سنة وعدد سكان يقارب الـ 37,6مليون نسمة للعام نفسه **(وزارة التخطيط، 2011، ص208)**، أي بفاقد مائي في نصيب الفرد قدره 1044م^3 وبنسبة 45% خلال 10سنوات.

أن ما ذكر في أعلاه منطقي جداً طبقاً لما مر به العراق مؤخراً من مشكلة نقص المياه أنعكس أثرها على كل الأصعدة، وحدث ذلك نتيجة لخمسة أسباب هي: السياسات المائية لدول الجوار وتحكمها بالمنبع، النمو السكاني الكبير وتزايد استعمالات المياه، التغيرات المناخية العالمية، سوء إدارة المياه، التلوث البيئي والبيولوجي للمياه Water Pollution. وان نبات زهرة النيل هو مشكلة فرعية تابعة للسببين الأخيرين (الادارة والتلوث).

د- طبيعة مجرى النهر والنباتات المستوطنة:

بعد دخول مجرى نهري دجلة والفرات لنهاية مرحلة النضج وبداية الشيخوخة من الدورة الجيومورفولوجية (وسط وجنوب العراق) تقل طاقة النهرين لدفع التيار وحمولته ويصبح النهر محمل فوق طاقته (Over Loaded River) ويميل الى عملية الأرساب أكثر من النحت، فيلجئ الى عمل المنعطفات والالتواءات والجزر والألسن النهرية، ويتميز تيار النهر في هذه المنعطفات بانخفاض سرعته خصوصاً في الجانب المحدب واللسان النهري الذي ينمو من خلال الترسيب، وكذلك الحال عند الجزر النهرية وخصوصاً من جهة المجرى الفرعي (الصغير)، وتكون هذه المناطق بيئة مناسبة لنبات زهرة النيل يحتمي بها من التيارات المائية السريعة.

وتعد النباتات المائية قديمة الوجود عند ضفاف النهر كالقصب والبردي والطحالب والسلهو والنباتات الحديثة في النهر كالسنيسلة (تمساح الماء) والشمبلان وعدس الماء بيئة حاضنة وحامية لنبات زهرة النيل تساعد على نموه وانتشاره، ويتسبب نبات زهرة النيل في كثير من الاحيان

بالتعاون مع النبات الأخرى في غلق المجاري الثانوية (الفرعية) للنهر والتحام الجزر النهرية بالضفة، كما في جزيرة الكوت خلف السدة مباشرة، وجزيرة الزبيدية التي ستلتحم قريباً **(الدراسة الميدانية، 2014)**.لاحظ الصورة (3).

صورة(٣)نبات زهرة النيل يغلق مجرى نهر دجلة الثانوي في ناحية الزبيدية.

صورة(٤)نبات زهرة النيل في مبزل قرب حي سكني في محافظة القادسية.

ه- خصائص النبات نفسه:

من العوامل التي ساعدت على انتشار نبات زهرة النيل هو ما يتميز به من خصائص، مثل لونه الجميل وأزهاره الزاهية، وقابليته للنمو والتكاثر بسرعة، وسهولة حركة وانتقال النبات وبذوره مع الماء، حيث تطفو عليه بواسطة أوراقه الشراعية وأعناقها المنتفخة، كما انه متكيف للعيش في البيئات المائية الراكدة والجارية.

ويتميز بسرعة تأقلمه مع البيئة المحيطة به، ويظهر أثر هذا التأقلم بصورة تحورات او تغيرات في الشكل الظاهري له بما يمكنه من العيش في الظروف غير الطبيعية الناتجة عن ذلك، اذ يمكن ملاحظة اختلاف الشكل والحجم للنبات بين البيئة المائية العذبة الوفيرة المياه (الانهار) والبيئة المائية الضحلة ذات المياه الاسنة (البرك والمبازل) وبين المناطق الظليلة والمناطق المعرضة لأشعة الشمس **(الدراسة الميدانية)**.

و- الأنسان:

ان أصل دخول النبات الى العراق تم عن طريق الأنسان (أصحاب المشاتل الأهلية)، وقد يكون هذا الانتشار عن غير قصد **(بشكل غير مباشر)**، حيث جلب للعراق كنبات زينة، كما ان أثر الأنسان في مشكلة شحة المياه وتراجع كمياتها ومناسيبها وانخفاض سرعة التيار المائي وظهور مناطق ضحلة في مجرى نهري دجلة والفرت، أدى الى خلق بيئة شبيهه ببيئة الأهوار التي يفضلها النبات لانتشاره.

ولكن تدخل السكان وبعض المزارعين **بشكل مباشر** بنشر وإكثار هذا النبات في المبازل والمستنقعات القريبة من البيوت السكنية لاعتقادهم بأنه يمتص الماء فيقلل من تواجد البعوض فيه، ويخلصهم من الروائح الكريهة المنبعثة منها، كما ان للنبات مظهراً جميلاً يغطي على المناظر القبيحة لمياه المستنقعات الآسنة، جاهلين بالكارثة البيئية الناتجة عن هذا النبات **(الدراسة الميدانية، 2009)** لاحظ الصورة (4).

المبحث الثالث: فوائد وأضرار نبات زهرة النيل وسبل المعالجة

أولاً: فوائد نبات زهرة النيل

اشارت الدراسات ان نبات زهرة النيل غير سام ويحتوي على نسبة عالية من البروتين الخام تصل الى 13,6%، كما يحتوي على العديد من العناصر الغذائية المختلفة مثل الألياف 24,8%، والبوتاسيوم 3,29%، والكالسيوم 1,43%، والمغنيسيوم 1,16%، والحديد 0,17%، بالإضافة الى 1,5% دهون وهي عناصر مفيدة لتغذية الحيوان، لذا طرحت أربعة اشكال لإنتاج الأعلاف من نبات زهرة النيل **(مديرية زراعة كربلاء، 2007، ص5)**:

أ- **الشكل الأول:** أحلال نبات زهرة النيل في غذاء الحيوان محل جزء من دريس البرسيم بنسبة لا تزيد عن 50%، وهذا طبقاً للتشابه بين دريس نبات زهرة النيل ودريس البرسيم من حيث المكونات الغذائية.

ب- **الشكل الثاني:** تتمثل في أدخال نبات زهرة النيل الى الأعلاف المتكاملة المستخدمة في تسمين العجول أو تغذية ماشية اللبن، ويجب ان لا تزيد نسبته في هذه الأعلاف عن 50%.

ج- **الشكل الثالث:** استخلاص البروتينات من نبات زهرة النيل عن طريق عملية العصر، واستخدام العصير كإضافة بروتينية في أعلاف الدواجن، ويمكن أدخال مخلفات عملية العصر في علائق الأغنام بنسبة لا تزيد على 4%.

د- **الشكل الرابع:** حفظه واستخدامه في صوره أعلاف غير تقليدية (سيلاج).

وعند استخدام نبات زهرة النيل كعلف للحيوانات توجد عدة ضوابط وشروط منها مراعاة الخطوات الصحيحة لإدخالها مع الأعلاف من حيث عملية استبعاد الجذور تقطيع الأوراق والأغصان وحجم القطع والتجفيف والتقليب ونسبة الرطوبة ونسبة نبات زهرة النيل في العلف، ويجب عدم استخدام نبات زهرة النيل كمصدر غذائي وحيد للحيوانات بل يجب تقديمة للحيوانات مع المواد العلفية الأخرى بنسب لا تسبب ضرراً للحيوانات، كما انه يقدم للحيوان بصورة متدرجة حتى لا يتسبب في حدوث اضطرابات معوية له، لاحتوائه على نسبة من العناصر الثقيلة فضلاً عن بعض المواد القلوية المهيجة، ويجب عند التغذية به أضافة نسبة من العليقة المركزة لا تقل عن 60% حتى لا يحدث فقد في وزن جسم الحيوان، وعدم إعطاء (دريس) نبات زهرة النيل للحملان الصغيرة بعد الفطام مباشرة، بل يجب الانتظار حتى مرور 6 أشهر**(alitthad.com)**.

وقد أجريت عدة دراسات عن أمكانية الاستفادة من نبات زهرة النيل تجارياً في مجال الطاقة خاصة في أنتاج الـ Biogas (الغاز الحيوي او الطبيعي) عن طريق التخمير اللاهوائي للأعشاب كونه غني بالنيتروجين، وجرت محاولات لتحويله الى فحم للوقود، ولكن ثبت ان التكاليف باهضه الثمن مقارنة بتكلفة المتاح من الطاقة التقليدية، كما جرت محاولة للاستفادة منه لتنمية الفطر (فطر المشروم) باستخدام الأوراق ككامبوس واستبعاد الجذور**(مديرية زراعة كربلاء، 2007، ص6)**. كما انه قادر على امتصاص العناصر الثقيلة من الماء مثل (الرصاص، الكادميوم، النيكل، الزئبق، وغيرها) وبالتالي يمكن استخدامه في الصناعة، يمكن للنبات أيضاً ان يمتص السموم من الماء مثل مادة السيانيد وخصوصاً بالقرب من مناجم الذهب**(ابراهيم، 2009، ص53)**.

ويمكن الاستفادة من نبات زهرة النيل المستخرج من النهر كسماد عضوي (بتموس) في الأراضي المجهدة، على ان لا تكون مزروعة بمحصول الرز، لأن وجود المياه بكميات كبيرة قد يؤدي الى نمو بذوره. كما يلجئ بعض صيادين الأسماك بالسنارة الى الاصطياد بالقرب من تجمعات نبات زهرة النيل نظراً لتجمع الأسماك تحت هذا النبات الذي يعمل تحته ظلاً كثيفاً من أشعة الشمس. ومن جانب آخر تقلل تجمعات نبات زهرة النيل من نحت ضفاف الأنهار في الالتواءات**(الدراسة الميدانية، 2008)**.

ثانياً: أضرار نبات زهرة النيل

يعتبر نبات زهرة النيل أحد الأدغال المائية الضارة وتزداد خطورتها في العراق لانتشارها في الانهار وقنوات الري والمبازل وخزانات المياه والسدود، مما تسبب بالعديد من المشاكل والمخاطر الكبيرة لأنظمة الري وللثروة السمكية والحيوانية والزراعة والنظام البيئي بأكمله، وإذا لم تتخذ الإجراءات المناسبة لمكافحتها والحد من انتشاره ونموه سيشكل كارثة بيئية يتعذر التخلص منها. ويمكن تصنيف أضاره على ثلاث محاور هي:

أ- أضرار بيئية:

البيئة Environment هي الوسط الذي يحتوي المجتمع من أحياء وغير أحياء، فهو ذلك المحيط الذي نحسه ونعيش به ونتفاعل معه**(فضيل، الوائلي، 1985، ص 83)**. اما النظام البيئيEcosystem فيعرف بأنه مجتمع متحد معيل نفسه ذاتيا للأحياء ألنباتية أو ألحيوانية وبيئتهم الفيزيائية غير ألحيه (الجامدة) وان أي تغير في احد هذه المكونات يسبب تغيراً في الأخر لأنها متكيفة مع بعضها, وبالإمكان أن نصفها أيضاً بحالة التوازن الحركي عند العمل**(Robert W. 1997, P582)**، ويعد نبات زهرة النيل من النباتات الدخيلة على بيئة العراق المائية وهو يسبب إخلالاً في التوازن البيئي من خلال:

1. تأثيره على نوعية المياه ويقلل من محتواها من الأوكسجين وينتج عنها روائح كريهة وبيئة غير صالحة للأنواع الإحيائية الأخرى النافعة ويشجع نمو احياء أخرى ضارة.
2. تواجده بكثافة على سطح الماء يعمل على حجب ضوء الشمس من النفاذ الى المياه مما يؤثر ذلك وبشكل فعال على حالة التوازن بين الكائنات الحية المتواجدة في المياه.
3. أنتشاره بكثافة على سطح مياه الأنهار والجداول يشكل تلوثاً بايلوجياً خطيراً فيها ويعمل كوسط عائل للأمراض كونه بيئة مناسبة لكثير من الحشرات والذباب والبعوض والقواقع التي تعتبر الوسط الناقل لكثير من الأمراض البلهارزيا والملاريا والكوليرا والتيفوئيد...وغيرها **(وزارة الموارد المائية، 2007، ص2)**.
4. يحدث نبات زهرة النيل زيادة كبيرة في كميات المواد المتحللة الناتجة عن موت أجزاء النبات أثناء فترة نموه وبعدها نزولها إلى قعر وقاع النهر، مما يسبب تغيراً في نوعية المياه فيجعل منها غير صالحة للبيئة الحيوانية والنباتية.
5. تراكم الاجزاء الميتة من النبات في المناطق الضحلة يؤدي الى تفسخها بما يحوي من عناصر ثقيلة وبالتالي يتصاعد منه الغازات السامة.
6. نظراً لانتشار النبات الواسع والكثيف يعمل على إزاحة النباتات المائية الأصلية المستوطنة في المجرى عن طريق منافستها في مكانها الأصلي والتغلب عليها بسبب سرعة نموه.
7. يتسبب استخدام المواد الكيماوية في أعمال مكافحة نبات زهرة النيل بتسمم الأسماك ومياه الشرب والري والتربة**(daraddustour.Com)**.
8. يشكل بيئة مناسبة لإيواء الثعابين والتماسيح الهاربة من بعض حدائق الحيوانات كما حدث في محافظة القادسية.
9. بيئته الكثيفة تحرم السكان من منظر الماء الجميل وممارسة السباحة، وقد تسبب بحوادث غرق الأطفال بين النبات**(الدراسة الميدانية، 2010)**.

ب-<u>أضرار هيدرولوجية وأروائية:</u>

1. يسبب فقدان كميات كبيرة من المياه عن طريق **النتح** Transpiration المتبخر من أسطح أوراق النبات العريضة والمقدر بمعدل 3,5 مرة عن الماء المفقود بالتبخر مباشرة من سطح الماء، وتصل خسارة المياه بحدود (0,7 – 1) لتر ماء في اليوم لكل نبتة، وهو معدل يفوق معدل تبخر كل النباتات المائية.
2. ان نسبة الفاقد المذكور أعلاه يسبب خسائر مائية قدرت في العراق بمقدار 18375م^3/هكتار خلال ستة أشهر **(وزارة البيئة، 2012، ص5)**، وقدرتها الدراسات الحديثة في مصر بـــ(3)مليارات م^3 من المياه **(karbala.com)**، وبمقياس اخر يقدر نقص المياه في هكتار واحد من زهرة النيل 925طن من الماء خلال اليوم**(ابراهيم، 2009، ص52)**، وهي كمية تكفي لزراعة مساحة واسعة من الأرض. وهو بذلك يشكل بما يشبه سرطاناً طافياً يؤدي الى تبخر كميات هائلة من المياه.
3. ان التأثير السلبي لنبات زهرة على المياه كماً ونوعاً يشكل مخاطر كبرى على الموازنة المائية للبلد وبيئة الأهوار و ارتفاع الاحتياجات المائية.
4. له تأثيراً هيدروليكياً على منظومة قنوات الري والبزل، اذ ان معظم تصميم القنوات مفتوح يعتمد على معامل الانحدار والخشونة، فيعمل نبات زهرة النيل على أعاقة تدفق وجريان المياه ويقلل من الكفاءة الاستيعابية وسعة التصريف للقنوات والجداول الأروائية والمبازل،

اذ انخفضت كفاءة القنوات الكبيرة بنسبة 40% وبنسبة 80% للقنوات الصغيرة **(الشيخلي، 2005، ص99)**، وأحياناً يسبب طمر القنوات بالكامل وتوقف جريان المياه ويحول دون وصوله الى الذنائب.

ج- <u>أضرار أقتصادية:</u>

1. الأضرار التي يتسبب بها نبات زهرة النيل للمياه انعكست بشكل سلبي على الثروة السمكية وعلى الزراعة ومستقبلها في العراق.
2. له تأثيراً مباشراً على عمل محطات ضخ المياه لأغراض الشرب والإرواء ويتراكم قرب وعلى ممصاتها ويتسبب بغلقها ويعيق مرور الماء نحوها. أضافة الى أعاقته عمل منشأة السيطرة عندما يتجمع أمامها بكثافة**(الدراسة الميدانية، 2011)**.
3. يسبب ضغط كبير على الجسور العائمة المنصوبة على الأنهار مما يؤدي إلى ازاحتها وتحطيمها، وهذا ما حدث فعلا في جسري ناحية الزبيدية وقضاء العزيزية بمحافظة واسط عام 2001.
4. يؤثر على الكفاءة التشغيلية لمحطات توليد الكهرباء **(ejabat.google.com)**.
5. قد يصل سمك أوراق وجذور نبات زهرة النيل الى أكثر من(1-3) متر سنوياً في الأنهار والقنوات الاروائية والمبازل، وتكلف أزالتها سنوياً مبالغ نقدية طائلة**(مديرية زراعة كربلاء، 2007، ص6)**.
6. أستخدم مؤخراً في الصيد الجائر للأسماك، عن طريق تحديد المساحة المراد التعدي عليها بأخشاب طويلة، ووضع نبات زهرة النيل داخلها ويوضع تحتها بعض الدواجن والحيوانات النافقة كطعم للأسماك ليسهل صيدها، دون النظر للمخاطر الاقتصادية والبيئية الناتجة عن هذه العملية.
7. تمثل عائقاً كبيراً امام الملاحة النهرية وإعمال صيد الأسماك بواسطة الشباك بسبب كثافته وثقله وطبيعته المتشابكة بشكل مستعمرات كبيرة، اذ يبلغ وزن واحد هكتار من نبات زهرة النيل عند كثافة متوسطة حوالي 500طن**(ابراهيم، 2009، ص52)**.
8. ان ثقل طبقات نبات زهرة النيل على سطح المياه تتسبب بركود المياه وتقلل من سرعة التيار المائي، وتعمل كشبكات لصيد حمولة النهر من المواد الطينية والغرينية والرملية وترسبها فتكون الحواجز والجزر النهرية وغيرها من الإشكال الارسابية...
9. يتسبب نبات زهرة النيل بطمر الفروع الثانوية في الأنهار التي تحوي جزراً نهرية ويؤدي الى التحامها بأحد الضفاف والتي نصب عليها عدد كبير من المضخات والمنشآت، مما يضطر اصحاب المضخات والمنشآت الى الحفر داخل الجزيرة الى الضفة الجديدة او تغيير موقع المنشأة، وهذا يكلف اموالاً كبيرة**(الدراسة الميدانية، 2012)**.
10. ان عملية ازالة هذا النبات تتطلب مبالغ مالية كبيرة لما يتطلبه من كادر ومعدات ... والخ، ففي بداية انشاء مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية خصص مبلغ 4مليار دينار لتنفيذ خطة أعمال المكافحة لعام 2006، فضلاً عن ما تلاها من اموال في سنين لاحقة**(وزارة الموارد المائية، 2007، ص6)**.

واخيراً يمكن القول انه ما من شيء في هذا الكون حي او جماد الا وله فوائد، ولكن بالنظر لكثرة مضار نبات زهرة النيل مقارنة بفوائده المحتملة، وصعوبة المعادلة بين ما يسببه نبات زهرة

النيل من ضرر جسيم وإمكانية الاستفادة منه، تحتم مكافحته أينما وجد، ومهما ذكر من اضرار مؤكدة او محتملة لنبات زهرة النيل يصعب تصور ذلك مالم يتم التعامل معه ميدانياً وعن قرب.

ثالثاً: الإجراءات الحكومية المتخذة لمكافحة نبات زهرة النيل

ان موضوع مكافحة نبات زهرة النيل من قبل الجهة الحكومية المختصة لم يعطي الأهمية المطلوبة التي تتناسب وحجم الإضرار الناتجة عن انتشاره عند بداية ظهوره في منتصف عقد الثمانينات إلى إن انتشر واستفحل بشكل واسع وكثيف ملفت للنظر، بعد ذلك اتخذت وزارة الري ممثلة بالهيئة العامة لتشغيل وصيانة مشاريع الري ما تيسر لها من إمكانيات لمكافحته بطرق بدائية ومحدودة جداً. ومنذ عام 1997 أعطي الموضوع الجدية اللازمة حيث قامت الهيأة المذكورة بدراسة الموضوع ووضع الخطط اللازمة لمكافحته عن طريق تشكيل فرق ميدانية لتعمل في مواقع محددة واستخدمت جميع الإمكانيات المتيسرة آنذاك، حيث شمل العمل جمع ورفع النبات في مواقع تواجده ونقله خارج مقطع النهر واتلافه بعيداً. إضافة إلى إجراءات أخرى كاستدعاء خبراء من بعض الدول ذات العلاقة لدراسة الحالة وإعطاء الحلول المناسبة. فضلاً عن التنسيق مع وزارة التعليم العالي عامي 2001-2002 لإعداد خطة بحثية بهذا الخصوص وشملت كذلك بعض الإعمال الإرشادية**(وزارة الموارد المائية، 2007، ص4-5)**.

وبعد سقوط نظام الحكم السابق عام 2003، قامت الهيأة العامة لصيانة مشاريع الري والبزل بافتتاح دائرة مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية بتاريخ2005/11/23 ومقرها الوحيد في الكوت، وخصصت المبالغ اللازمة لعمل الدائرة وشراء معدات العمل التخصصية وتحوير المتوافر مع طبيعة العمل والتخطيط لأنشاء مختبر بايلوجي ومفقس للأسماك للاستفادة منه في اعمال المكافحة، وتم انزال مصدات مائية للعمل بتاريخ2007/1/3 ما بين مصدات رئيسية على نهر دجلة ابتداءً قضاء سامراء لغاية ناحية شيخ سعد**(مديرية معالجة زهرة النيل، 2007، ص4)**، بالإضافة للمصدات الثانوية بالأنهر والمبازل الصغيرة، لاحظ الصورة (5).

صورة(٥)تجمع نبات زهرة النيل امام مصد الشاذي في قضاء النعمانية.

صورة(٦)الطريقة اليدوية (البدائية) لاستخراج نبات زهرة النيل.

رابعاً: طرق مكافحة نبات زهرة النيل والحد من انتشاره

توجد أربعة طرق لمكافحة نبات زهرة النيل وهي:-

أ- **الطريقة اليدوية:** وهي طريقة بدائية يستخدم فيها الأيدي العاملة والزوارق (الحكومية والمؤجرة) حيث يتم اخراج النبات خارج المياه وبمجرد إخراجه يموت النبات في غضون يوم واحد من أيام الصيف، **(الدراسة الميدانية)**، لاحظ الصورة(6). ويمكن أيضاً مكافحة نبات زهرة النيل يدوياً من خلال تغطيته بالبلاستك الاسود لحجب الضوء، اذ ان النبات يتأثر بتقليل الإضاءة تحت مستوى 500 شمعة/ قدم ويموت عند انخفاضها الى اقل من 130 شمعة/ قدم**(وزارة البيئة، 2012، ص4)**.

ب-**الطريقة الميكانيكية:** وهي الطريقة التي تستخدم فيها الآليات والمكائن كالحاصدات المائية (المختصة بحصد الأعشاب من وسط النهر والمسالك والمسطحات المائية ومزودة بمعدات الحصد والتحميل والنقل والتفريغ على الضفة) والدفل Devil (فاتح المسار أمام الحاصدة يرفع النباتات ويقتلع جذورها من الطين) والبرمائيات والحفارات ذو الذراع الطويل والقصير والقلابات. لاحظ الصورة (7 و8 و9). علماً ان مديرة معالجة زهرة النيل تملك : 40 حاصدة مائية، 10 دفل، 22 حفارة ذراع طويل و6 ذراع قصير، 5 زوارق، 5 قلاب**(مديرية معالجة زهرة النيل، بيانات (غ.م)**.

صورة(٧) الحاصدة المائية تحصد نبات زهرة النيل.

صورة(٨) الدفل يفتح مسار امام الحاصدة المائية.

وبإمكان الطريقة الميكانيكية ازالة كافة النباتات النامية في المجاري المائية ولا تترك آثار جانبية على المياه والبيئة، ولكنها بطيئة نسبياً ومكلفة وتستلزم صيانة دورية للنبات النامي بواسطة البذور، وغالباً ما تستخدم في هذه الطريقة المصدات التي هي عبارة عن شبكة حاجزة تجمع نبات زهرة النيل العائم وتمنع تجاوزه مسافة معينة من النهر، يتكون من طوافات حديدية أسطوانية الشكل يخترقها سلك فولاذي يربط على جانبي النهر بواسطة مساند حديدية مغروسة بركائز كونكريتية ويعلق على السلك شبكة حديدية مغلونة(B.R.C) مزودة بأثقال تسحب الشبكة وتمنع دفعها بالتيار المائي. وعندما يتجمع النبات امام المصد يسحب الى ضفة النهر بواسطة مجارف يحملها عمال على زوارق او يسحب بواسطة ذراع حفارة ويجمع عند الضفة ويرفع خارج النهر بواسطة الحفارات والقلابات لتنقله بعيداً عن النهر**(مديرية معالجة زهرة النيل،2011،ص5)**راجع صورة(5). جدول(2) يبين المصدات الرئيسية والفرعية والأمنية لمحافظات العراق لعام 2014

المحافظه	عدد المصدات الأمنية	عدد المصدات الفرعية	عدد المصدات الرئيسية	اسماء المصدات الرئيسية طبقا لمواقعها
صلاح الدين	1		4	سامراء، بلد1، بلد2، الإسحاقي
بغداد			2	الملتقى(مصب نهر ديالى في دجله)، الخاجيه(سلمان باك)
واسط	1		19	صويره1، صويره2، حفريه، كصيبه، عزيزيه، زبيديه، دبوني، بند، شادي، حسينيه، مزاك1، مزاك2، مفتاح، سدة الكوت، صدر الغراف1، ناظم غراف2، ناظم غراف3، سوادة، شيخ سعد.
ذي قار				
بابل	1		-	-
المجموع	3	23	25	

المصدر:- من عمل الباحث اعتماداً على: مديرية معالجة زهرة النيل والاعشاب المائية، الاعمال المنجزة في المديرية، تقرير (غ.م)، 2007،ص2

ويلاحظ من الجدول (2) وجود 25 مصد رئيسي ومعظمها تركز في محافظة واسط بمقدار 19 مصد لاحظ الخريطة (3)، واثنان في بغداد وأربعة في صلاح الدين لاحظ الخريطة (4) والشكل (3)، وهذا يتماشى مع مقدار كثافة النبات وما يتطلبه في كل مقطع، وعلى الأغلب تتراوح المسافة بين مصد وآخر بين (30-50كم) **(فرحان، 2008)** ويوجد حوالي 23 مصد فرعي بعموم العراق توضع على الأنهار والجداول الفروع الصغيرة. اما المصدات الأمنية فهي ثلاثة مصد سامراء والثرثار، مصد سدة الهندية، مصد سدة الكوت، وتوضع لحماية هذه المنشآت من أخطار الألغام والقنابل غير المفجور او الغواصات.. والخ. علماً ان هذه المصدات اخذ عددها يتناقص طبقاً لظروف السيطرة على الأدغال المائية، كما انها تمثل عائق اما الشرطة النهرية ومكائن كري الأنهار **(رسن، 2014)**.

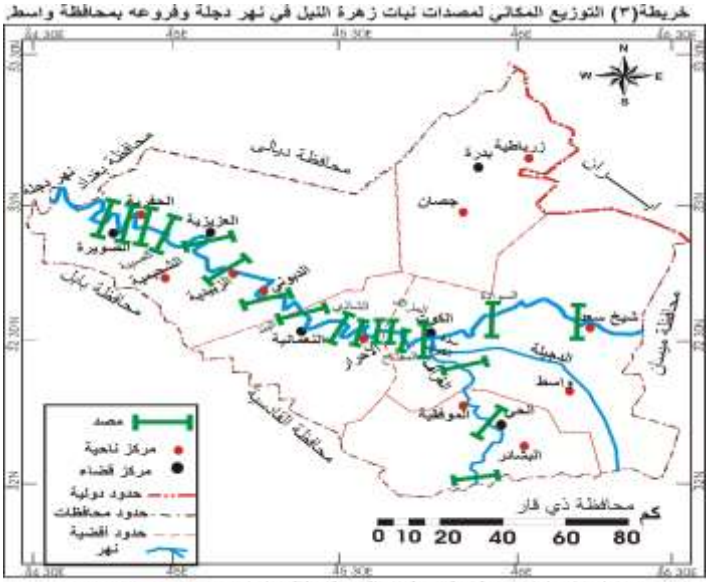
صورة(٩)حفارة ذراع طويل تستخرج نبات زهرة النيل في قضاء الصويرة.

المصدر: الدراسة الميدانية،١٩/ ٣/ ٢٠١٠

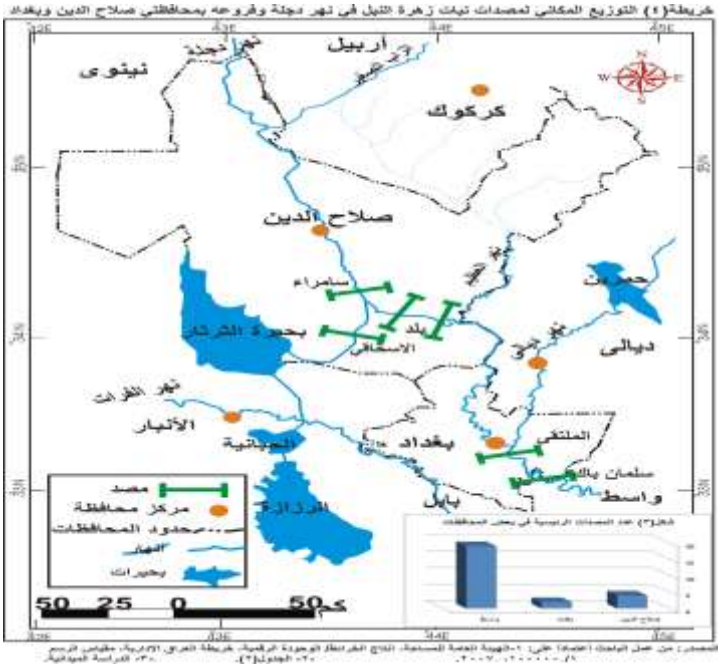
صورة(١٠)المعالجة الكيميائية لنبات زهرة النيل والقصب في قضاء الكوت.

المصدر: مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية،٢٠١٢

خريطة(٣) التوزيع المكاني لمصدات نبات زهرة النيل في نهر دجلة وفروعه بمحافظة واسط



خريطة(٤) التوزيع المكاني لمصدات نبات زهرة النيل في نهر دجلة وفروعه بمحافظتي صلاح الدين وبغداد



ج-**الطريقة الكيميائية:** فيها يتم أستعمال المبيدات والمواد الكيمياوية للقضاء على الأعشاب المائية والأدغال الضارة، وتتميز بالسهولة والسرعة وقلة الكلفة ويبقى تأثيرها لمدة أطول. ولكن يفضل عدم استخدامها لما فيها من محاذير كثيرة، وقد تسبب تلوثاً خطير يهدد الأنسان والحياة السمكية وكافة الأحياء الأخرى.

وتوجد دول كأستراليا تعتمد الطريقة الكيميائية في عمليات المكافحة وبنسبة 80% **(iasj.net)**، وفي العراق تم تجربة مكافحة نبات زهرة النيل باستخدام مبيد رواند آب الترا

(Round up ultra) ولوحظ تأثير واضح للمبيد بعد مرور 7 أيام من المكافحة، أخذ التأثير بالازدياد حتى القضاء عليه بالكامل بعد مرور 30 يوم، لاحظ الصورة(10)، وثبت المبيد كفاءة عالية في المكافحة دون التأثير على الاحياء ونوعية المياه، واستحصل موافقة وزارات: التعليم العالي والعلوم والتكنلوجيا والزراعة والبيئة، مع الاستمرار بعملية التقويم والمتابعة لمواقع تجربة هذا المبيد **(مديرية معالجة زهرة النيل، 2013، ص18)**.

د- **الطريقة البيولوجية (الحيوية):** تتم بالاعتماد على العلاقات القائمة داخل الغلاف الحيوي Biosphere باستخدام الأعداء الطبيعية لنبات زهرة النيل القادرة على التغذية عليه.

وبالرغم من توفر الظروف المثالية لنمو نبات زهرة النيل في حوض الامازون فهو لا يشكل اي تهديد للبيئة هناك، وذلك بسبب الضغط البيولوجي المسلط على النبات من قبل أعدائه الحيوية من حشرات وكائنات دقيقة والتي تبقي النبات دون حدود الخطر، ولكن نقل النبات من بيئته الأصلية الى بيئات متباينة جداً وغالباً بدون أعدائه الطبيعة أدى الى خروج النبات عن نطاق السيطرة وأستفحل في المناطق الجديدة بشراسة**(ابراهيم، 2009، ص52)**.

ولوحظ ميدانياً ان هناك بعض الحيوانات قادرة على تناوله كغذاء مباشر بعد استخراجه كالأبقار والحمير وبكميات محدودة عندما تضطر لذلك وقت ندرة طعامها، وقد يصدق هذا أيضاً مع الجاموس.

وتعد سوستي زهرة النيل المزركشة (Neochetina eichhorniae) والمخططة (Neochetina bruchi) من عوامل المكافحة الاحيائية لنبات زهرة النيل، وقد اكتشفت لأول مرة عام 1962 في الأرغواي واستوردتها الولايات المتحدة لتجربة فعاليتها ولوحظ انها استطاعت السيطرة على معظم المساحات المصابة بدغل زهرة النيل مما شجع على نشرها في عدة بلدان كالسودان ومصر والهند وبنما وجنوب أفريقيا .. وغيرها، والسوستين نشاطهما في الليل ولهما أربعة ادوار (البيضة، اليرقة، العذراء، البالغة)**(الشمري، الزبيدي، 2012، ص2)**، وثبت انهما تقتاتان جذور نبات زهرة النيل وتنتقل للأغصان ولا يوجد فيها مضار لان دورة حياتهما تنتهي بنهاية نبات زهرة النيل**(أحمد، 2014)**.

خامساً: طرق المكافحة المعتمدة

عند اعتماد أحد طرق مكافحة نبات زهرة النيل يجب اجراء مفاضلة ما بين الطرق المتاحة وفق ثلاث معايير هي: **المنافع والأضرار والتكاليف**، اذ تلجئ بعض الدول ومنها نيجيريا الى المكافحة الميكانيكية التي كلفتها في الثمانينات 1,75مليون دولار، بينما تلجئ دولة بنين الى

المكافحة البيولوجية، فيما تعتمد دول أخرى الى الجمع بين الأثنين ومنها مصر**(مديرية زراعة كربلاء، 2007، ص7)**.

أما العراق فبعد تفاقم مشكلة الادغال المائية وخصوصاً نبات زهرة النيل والقصب، شكلت لجان من الوزارات المختصة لرفع التحفظ عن استخدام المبيدات الكيمياوية بعد التأكد من سلامتها، ومحاولة تبني مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات (IPM)، أي أتباع مختلف الوسائل والتقنيات المتاحة وبصورة متكاملة للوصول للهدف، وتشمل المكافحة اليدوية والميكانيكية والأحيائية بالإضافة للمبيدات الكيمياوية ولكن بصورة مرشدة وعقلانية**(مديرية معالجة زهرة النيل، 2011، ص24)**.

وتتم الصيانة الدورية (اليدوية والميكانيكية) بأحالة العمل الى متعهدين (عقود)، ويباع عليهم مقسم الى قواطع عمل لتسهيل العمل والمتابعة الميدانية والسيطرة عليه لأنه نبات متحرك، ويتراوح سعر القاطع الواحد بين (8000 – 75000 دينار/كم طول) حسب الخطورة الأمنية ودرجة كثافة النبات في قاطع العمل التي يعلن عنها كمناقصة يختار منها أنسب العطاءات للدائرة المختصة**(مديرية معالجة زهرة النيل، بيانات (غ.م)**.

ان اي تساهل او تباطئ في الصيانة سيتسبب بخسائر كبيرة وجهداً مضاعفاً في عملية المعالجة نظراً لخصائص النبات المذكورة آنفاً. وهذا يتطلب حصر المناطق التي يتواجد فيها النبات بشكل دقيق من خلال المسح الميداني مع تحديث هذا المسح بالاستعانة بالصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، من خلال فتح قناة حية ومباشرة مع الأقمار الاصطناعية لمراقبة مناطق أنتشاره.

سادساً: صعوبات مكافحة نبات زهرة النيل

أ- للنبات قابلية على النمو في المياه المالحة نسبياً والملوثة، حيث يستطيع تحمل مياه عالية الحموضة او القلوية PH (4-10) ونسبة (20-25) من مياه البحر **(ابراهيم، 2009، ص52)**، مما وسع من نطاق تواجده مكانياً فأنتشر حتى في المبازل الزراعية والمستنقعات وبرك المياه الآسنة في مناطق متفرعة ومتباعدة، مما يزيد من صعوبة مكافحته.

ب- سرعة نموه وتضاعف أعداده في مدة محدودة.

ج- رمي نبات زهرة النيل المستخرج بواسطة الطرق اليدوية والميكانيكية على ضفة النهر يساعد على عودة بذور النبات للمياه.

د- تبقى مخاطر أنتشار نبات زهرة النيل بعد الإزالة قائمة، فبقاء نبته واحدة في الأنهار أو قنوات الري أو المبازل وانزوائها في أحد الثغرات تتيح لها فرصة التكاثر ومعاودة الانتشار من جديد.

ه- عدم توفر الطرق المعبدة المؤدية الى مناطق تواجده مما يصعب وصول كادر وآليات مكافحته.

و- ان مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية هي دائرة تنفيذية، بمعنى انها تعمل على ازالة نبات زهرة النيل والأعشاب المائية دون ان يكون لديها مركز أبحاث او مختبرات خاصة بها لتطوير عملها، وهذا الامر يتم بمساعدة الوزارات والدوائر الاخرى التي تشكل معها لجان مشتركة وان عملية المخاطبات بين المديرية وتلك الدوائر والوزارات قد تتطلب وقتاً وتأخير ينعكس سلباً على عمل المديرية.

ز- تواجد النبات في مناطق تتميز بظروف أمنية خطيرة يصعب العمل فيها.**(الدراسة الميدانية، 2013).**

ح- يتزامن فترة نشاط نمو النبات في فصلي الصيف والخريف مع فترة انحسار المياه وانخفاض مناسيبها، مما يتسبب بصعوبة استخراج النبات وتداخله مع الأعشاب النامية على الضفاف.

ط- صعوبة تحريك الزوارق والحاصدات المائية في المياه الضحلة، فهي تتطلب عمق لا يقل عن نصف متر لغرض الحركة بسهولة.

ي- تواجه الحاصدات المائية صعوبة مواجهة التيار المائي كونها مصممة للعمل في مسنتقعات ومياه شبة راكدة. كما انها تتوقف عند الجسور العائمة والمصدات او عند وجود العوائق التي ترمى في النهر كالصخور والغام وصواريخ غير مفجورة ...وغيرها.

ك- اعتراض الأهالي في بعض المناطق على دخول فرق العمل وآليات مكافحة نبات زهرة النيل الى مناطقهم متذرعين بأعذار مختلفة.**(فرحان، 2008).**

الاستنتاجات:

1- تبين من البحث إن نبات زهرة النيل من النباتات المائية الطافية، ظهر في منتصف عقد الثمانينات وأستفحل انتشاره عام 1997. دخل لنهر دجلة عن طريق أستخدامه كنبات ظلي في أحواض أسماك قصور ديوان الرئاسة في تكريت، واستخدامه كنبات زينة في المشاتل الأهلية الواقعة على قناة الجيش التي تصب بنهر ديالى قرب مصبه في دجلة جنوب بغداد ومنها انتقل تدريجياً إلى عموم نهر دجلة.

2- تركز مكانياً بشكل كبير في دجلة بمقطعه الممتد من جنوب بغداد حتى سدة الكوت، بينما تركز مكانياً بدرجة أقل بكثير في الفرات وفروعه من جنوب محافظة بابل وكربلاء حتى شمال محافظة ذي قار.

3- تقدر كمية المياه المفقودة من النبات بالنتح بمعدل 3,5 مرة عن الماء المفقود بالتبخر مباشرة من سطح الماء، وتصل خسارة المياه بحدود (0,7 – 1) لتر ماء في اليوم لكل نبتة.

4- تشغل النبتة الواحدة مساحة تقدر بـ 2500م^2 في الموسم الواحد من خلال انقسامها لعدة نبتات اخرى، وينتشر نبات زهرة النيل على مساحات مائية كبيرة في العراق قدرت خلال عامي 2005 و2006 بحوالي 12مليون م^2، والكمية التخمينية في محافظة واسط لوحدها حوالي 7مليون م^2.

5- نظراً للآثار البيئية الاقتصادية الخطيرة المترتبة على دخول هذا النبات للبيئة المائية العراقية، أنشأت في الكوت مديرية خاصة لمعالجة زهرة النيل والأعشاب المائية عام 2005.

6- استخدمت العديد من الطرق لمعالجة نبات زهرة النيل ومنها الطريقة التقليدية القديمة (اليدوية), والطريقة الميكانيكية، الطريقة البيولوجية، الطريقة الكيمياوية.

التوصيات:

1. مراقبة وتحديث المسح الميداني لمناطق أنتشار نبات زهرة النيل، مع الاستعانة بالصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية لمتابعتها.
2. تطبيق مفهوم المكافحة المتكاملة للأدغال المائية بأتباع مختلف الوسائل المتاحة بصورة متكاملة ومتوازنة للوصول للهدف، والاعتماد بنسبة أكبر على الطرق الميكانيكية والبيولوجية لسلامتها واختصارها للوقت والجهد.
3. عدم ترك أي نبته من نبات زهرة النيل مهما كانت صغيرة بعد عمليات الإزالة لإمكانية انتشارها بسرعة فائقة.
4. يجب ان لا تقتصر اعمال المكافحة على نبات زهرة النيل فقط، وانما يتطلب الأمر إزالة كافة الحواضن التي توفر له الحماية ويجتمع وينشأ بينها كالقب والبردي .. وغيرها.
5. منع ادخال او الاتجار بنبات زهرة النيل من قبل الأشخاص او المشاتل تحت اي سبب وتطبيق قوانين الحجر الزراعي واصدار عقوبات قانونية ومالية بحق المخالف.
6. خلق وعي بين المواطنين عموماً والمزارعين خصوصاً بخطورة هذا النبات من خلال المرشدين الزراعيين ووسائل الأعلام والندوات التثقيفية.
7. منع المشاتل الأهلية من القيام بتنظيف السنادين والقاء الفضلات في نهر دجلة والتي تحوي على مختلف انواع البذور.
8. حث الجامعات والمراكز البحثية المختصة على البحث عن الأعداء الحيوية لنبات زهرة النيل لمكافحتها طبيعياً.
9. التوسع في مثل هذه الدراسات للتخلص من الأعشاب الضارة، وخصوصاً نبات السنيسلة والشمبلان كونهما من النباتات التي تشكل تهديداً حقيقياً للأنهار العراقية ومنظومة الري.

المصادر:

1- ابراهيم، غسان، زهرة النيل آفة الماء القادمة، مجلة الزراعة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سوريا، العدد30، 2009.

2- ابو السعود، ابراهيم عبد الله، شركس، محمد صلاح الدين، التركيب الوظيفي للنبات، دار البحوث العلمية، الكويت، 1978.

3- أحمد، سعد، رئيس قسم التخطيط، مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، مقابلة شخصية، بتاريخ 2014/10/2.

4- الجنابي، صلاح حميد، غالب، سعدي علي، جغرافية العراق الاقليمية، الموصل،1992.

5- الخالدي، نيران محمود سلمان، أثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى، رسالة ماجستير (غ.م)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2004.

6- رسن، حسين أحمد، مدير عام، مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، مقابلة شخصية، بتاريخ 2014/10/2.

7- السعدي، حسين علي، علوان، عبد الرضا أكبر، النباتات المائية في العراق، منشورات مركز دراسات الخليج العربي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1983.

8- الشمري، احمد جاسم، الزبيدي، حمزة كاظم، تأثير درجات الحرارة المختلفة في مدد تطور ادوار سوستي عشبة النيل طور ادوار سوستي عشبة النيل المخططة والمزركشة، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 34 (3) عدد خاص، 2012.
9- الشيخلي، رنا فاروق ارزوقي، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الاروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية)، رسالة ماجستير(غ.م)، قسم الجغرافية، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، 2005.
10- الغريري، عبد العباس فضيخ، الصالحي، سعدية عاكول، الجغرافيا الحيوية (النبات والحيوان)، ط1، دار صفاء للنشر- عمان، 1998.
11- فرحان، ماجد، رئيس القسم الفني، مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، مقابلة شخصية، بتاريخ 2008/5/3.
12- فضيل، عبد خليل، الوائلي، علوان جاسم، علم البيئة ، جامعة الموصل، مديرية مطبعة الجامعة، 1985.
13- الدراسة الميدانية خلال المدة (2008-2014).
14- المديرية العامة للسدود والخزانات، قسم المدلولات المائية بيانات (غ.م).
15- مديرية زراعة كربلاء، شعبة الدراسات والبحوث، زهرة النيل (عشب النيل)، تقرير (غ.م)، 2007.
16- مديرية معالجة زهرة النيل والاعشاب المائية، الأعمال المنجزة في المديرية، تقرير (غ.م) ، 2006-2008.
17- مديرية معالجة زهرة النيل والاعشاب المائية، الأعمال المنجزة في المديرية، تقرير (غ.م) ، 2007.
18- مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، بيانات (غ.م).
19- مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، تقرير مطبوع عن مكافحة الأدغال المائية، 2013.
20- مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية، تقرير مطبوع عن مكافحة الأدغال المائية، 2011.
21- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات (غ.م) للمدة (1981-2011).
22- وزارة البيئة، شعبة التنوع الأحيائي، زهرة النيل (عشب النيل)، تقرير (غ.م)، 2012.
23- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنلوجيا المعلومات، المجموعة الاحصائية السنوية لعام 2001.
24- وزارة التخطيط، مركز نظم المعلومات الجغرافية GIS، الجهاز المركزي للإحصاء، الاطلس الاحصائي الزراعي- خارطة طريق للتنمية الزراعية (الاقتصاد الاخضر)، ج5، 2011.
25- وزارة الموارد المائية، نبات زهرة النيل، مجلة مطبوعة ، 2007.
26- عشب النيل والأضرار الاقتصادية الناجمة ومعايير الأداء الاقتصادي في اختيار أمثل الطرق الاقتصادية لمكافحتها، نقلاً عن الموقع الإلكتروني: www.iasj.net
27- مركز بحوث ومتحف التأريخ الطبيعي – جامعة بغداد، عشب النيل (زهرة النيل)، 2013، نقلا عن الموقع الالكتروني: http://nhm.uobaghdad.edu.iq
28- الموقع الالكتروني: http//ejabat.google.com
29- الموقع الالكتروني: http://www.alitthad.com
30- الموقع الالكتروني: http://www.daraddustour.Com
31- الموقع الالكتروني: http://www.agr.karbala.com
32. IFAS. Center for aquatic plants university of florida. Gainesville.

33. Robert W. christopherson, geosystems an introduction to physical geography, third, 1997.