

مخبر النبل: خطورته وطرائق مكافحته

أعداد

الدكتور حسين فاضل الربيعي

وزارة العلوم والتكنولوجيا

دائرة البحوث الزراعية

بغداد، العراق

مقدمة

يعد نبات عشب النيل او زهرة النيل *Eichhornia crassipes* من النباتات المائية ذات الخطورة العالية في العديد من مناطق العالم ، حيث يتصف بكونه يمتلك معدل نمو عالي جداً ويتواجد في البحيرات والبرك والقنوات المائية والانهار مسبباً مشاكل عديدة للبيئة المائية المتواجد فيها واستخداماتها . تبعاً لذلك تبذل الجهود من اجل الحد من خطورته عبر وسائل المكافحة الميكانيكية والكميائية والاحيائية والتي سيتم التطرق لها تفصيلاً في هذه الدراسة.

الوصف العام

عشب النيل هو احد انواع الاعشاب المائية الطافية التي قد يصل ارتفاعها بصورة عامة الى نصف متر او حتى ما يقارب المتر في بعض مناطق جنوب شرق اسيا . تتصف اوراقه بكونها سميكة ومدورة او متطولة ذات طبقة شمعية وترتفع بواسطة حامل فوق سطح الماء . كما يتميز بأزهاره الكبيرة ذات اللون البنفسجي الفاتح. يكون التكاثر عبر البذور التي تنبت على حافات الجداول والانهار او عبر الاجزاء الخضرية حيث بإمكان النبات من تكوين ثمرات رايزومية قد يصل طولها الى 20سم فيها العديد من العقد التي تحمل كل منها ورقة وجذور . ان فترة التكاثر والنمو تمتد مابين نيسان وتشرين الثاني وتكون ذروتها في الاشهر من حزيران وحتى ايلول . ويتصف نبات عشب النيل بسرعة نموه وانتشاره حيث لوحظ ان بمقدور نبات واحد فيه من ان ينتج الاف من النباتات الجديدة خلال الفترة المناسبة لموسم التكاثر.

الانتشار والبيئة

ينتشر نبات عشب النيل حالياً في جميع البلدان عدا بلدان اوربا حيث يتواجد بصورة محدودة بسبب الظروف المناخية غير الملائمة . وينمو ضمن مياه البرك المؤقتة ومناطق الالهوار والاراضي الرطبة والبحيرات واماكن تجمع المياه والانهر . وبأماكن النباتات من تحمل التطرف في التذبذب في مستويات المياه والاختلاف الموسمي في انسيابية المياه كذلك المديات القصوى لتوفر المواد المغذية ومستوى حموضة المياه والحرارة والمواد السامة. ويتأثر نبات عشب النيل بدرجة كبيرة بمستوى المواد المغذية في المياه وخصوصا النتروجين والفسفور والبوتاسيوم . وكونه في الاصل من مناطق الامزون في امريكا الجنوبية فانه شديد الحساسية للتجمد ولايتحمل المياه المالحة ، فبإمكان الملوحة من الحد او تغيير انتشاره.

تواجد نبات عشب النيل في العراق

تشير المصادر الى ان اول تسجيل لنبات عشب النيل في العراق كانه في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي حيث استعمل في البداية كنباتات زينة، وتبعاً للمشاهدات الميدانية والمعلومات المستقاة من تقارير مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية في وزارة الموارد المائية فأن مساحة نباتات عشب النيل إمام سدة الكوت بلغت 500 ألف متر مربع هذا فضلاً عن انتشاره في مواقع مختلفة من مقطع نهر دجلة وصولاً إلى منطقة علي الغربي وفي الخلجان وفروع الأنهر الاروائية المنتشرة على عمود النهر. كذلك انتشرت نباتات عشب النيل في الأنهر والجداول والمشاريع الاروائية في محافظتي كربلاء وذي قار.

التأثيرات العامة للنبات

يعد نبات عشب النيل واحدا من اسوا الادغال المائية في العالم. وقد انتشر بوساطة الناس والى معظم المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية في العالم حيث سبب مشاكل عديدة منها: تغطيته للعديد من مزارع الرز واغلاقه لقنوات الري وعرقلة الملاحة المائية وايقاف صيد الاسماك وايواءه العديد من الافات الناقلة للأمراض مثل البعوض . وقد لوحظ أن للنبات امكانية مضاعفة كتلة الحيوية كل 6-10 أيام اعتماداً على الموقع والموسم وبأمكانه مهاجمة قنوات المياه وبسرعة مما يتسبب بمشاكل عديدة فعلى سبيل المثال فأن السكان المتواجدين بالقرب من بحيرة فكتوريا في افريقيا قد تأثروا سلباً بانتشار وتواجد هذا النوع من الادغال المائية حيث اغلقت الممرات المائية مما نتج عنها ايقاف تشغيل محطة توليد الكهرباء وازدياد ملحوظ في نسب الامراض الانتقالية بين السكان.

وتتضح المشاكل البيئية المرافقة لتواجد نباتات عشب النيل في المناطق الحارة حيث بإمكان النباتات من النمو طيلة ايام السنة لتتطور الى مناطق كبيرة مغطاة بنباتات عشب النيل تتنافس مع غيرها من الكائنات المائية على الضوء والمغذيات والاكسجين. أن المساحات الكبيرة من الكتل النباتية العائمة تعمل على تقليص مستويات الاوكسجين الذائب والضوء المتاح مما يؤدي الى تأثيرات معنوية على النظم البيئية والمجتمعات النباتية والحيوانية المتواجدة في المياه. أن نقص الاوكسجين يؤثر بصورة خطيرة على سكان الأسماك ومناطق تكاثره. من جهة اخرى فأن المساحات الكبيرة من عشب النيل تفرز الى البيئة المائية كميات كبيرة من المواد العضوية مما يزيد من محتواها في المياه والقاع .

ان لتواجد عشب النيل في المسطحات المائية تأثيرات سلبية على استخدامات الانسان للمياه. ففي قنوات البزل يمكن أن تتسبب في تغدق التربة وتملحها فضلاً عن الاضرار التي تلحق بصفاف القنوات وتركيبتها. اما في قنوات الري فيمكن ان تعرقل جريان المياه وتغلق فتحات المضخات. من جهة اخرى تعيق الكتل النباتية الواسعة لعشب النيل الملاحة المائية في العديد من الانهر وتؤثر على عمل صيادي الأسماك.

مكافحة عشب النيل

منطلقاً من خطورة هذا النوع من الأدغال المائية والمشاكل العديدة التي يمكن إن بسببها انتشاره في المسطحات المائية فقد عمل العديد من الباحثين على اقتراح الطرائق والوسائل لمكافحة هذا النبات والحد من خطورته آخذين ينظر الاعتبار الاستخدامات المتعددة للمياه وتأثير وسيلة مكافحة عليها وكلفها الاقتصادية. وعلى العموم يمكن إجمال طرائق مكافحة المتبعة بالتالي :

أولاً-المكافحة الكيميائية

تعد مكافحة باستعمال مبيدات الأدغال اقل كلفة عموماً مقارنة بالمكافحة الميكانيكية الا انها لا بد وان يكرر استعمالها سنوياً، هذا فضلا عن ان لمبيدات الأدغال تأثيرات سلبية على صحة الإنسان والبيئة وخصوصا عند استعمالها لمكافحة الأدغال المائية . ان معظم مشاكل مبيدات الأدغال تتأتى من المواد المضافة مثل العوامل المرطبة والمساعدة على النفاذ التي تعد ضرورية لزيادة فاعلية مبيدات الأدغال.

وتشير المعلومات العلمية إلى أن وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA قد أوصت باستعمال المبيد 2,4-D لمكافحة عشب النيل منذ عام 1978 والمبيد diquat منذ عام 1965 ومبيد الكلايفوسيت منذ عام 1987 لتوفر معلومات كثيرة عن متبقياتها والمواد الناشئة عن تأيضا وطرائق استخدامها الآمنة، حيث لا تشكل أي مشاكل بيئية أو صحية كبيرة إذا ما استخدمت تبعا للتعليمات. وفي منتصف التسعينات قامت الوكالة بإعادة تقييم وتسجيل المبيدات الثلاث من اجل مطابقة معطيات الاستعمالات خلال الفترة السابقة مع المقاييس الحديثة. وتتوفر حاليا لدى الوكالة مديات التحمل في المياه(الصالحة للشرب) وللأسماك وغيرها من الكائنات التي تعيش في المياه هذا فضلا عن إن جميع هذه المبيدات تتصف بكونها لا تتراكم إحيائيا (bioaccumulation) بوساطة الكائنات المعرضة وفعالة جدا في مكافحة عشب النيل. كما إن كل مبيد يمتلك عمر نصف قصير في المياه وغير سام للأسماك وتستخدم بكثرة في الولايات المتحدة الأمريكية حيث تصل كلفة المبيدات المستخدمة سنويا لمكافحة عشب النيل إلى ستة ملايين دولار في ولايات فلوريدا وتكساس ولويسيانا وكليفورنيا، علما إن الجرعة الموصى بها للاستخدام في هذه الولايات هي 1.75 لتر/دونم(معدل الاستعمال 112-177 لتر محلول/دونم) لمبيد الكلايفوسيت ولمبيد الدايكوات أيضا 1.75 لتر/دونم (معدل الاستعمال 225-708 لتر محلول/دونم) ولمبيد 2,4-D فان الجرعة هي 1.80لتر/دونم وبمعدل استعمال مشابه لمبيد الدايكوات.

ومن الجدير بالذكر أن شركة مونستنا Monsanto الأمريكية كانت قد طورت نوعية جديدة من مبيد الكلايفوسيت الاعتيادي (الرواند أب Roundup) وأسمته الرواند أب الترا Roundup Ultra يتميز بكونه أمين بيئياً في حالة استخدامه لمكافحة الأدغال المائية مثل القصب وعشب النيل في الانهر والمسطحات المائية. حيث تم إدخال تحسينات على المواد

الداخلة في تركيبة المبيد الذي يحتوي على 360 غم/لتر من المادة الفعالة (الكلايفوسيت) مما جعله أمن للأحياء المائية هذا فضلاً عن أن من مواصفات المادة الفعالة التصاقها بجزيئات التربة وتحللها من قبل الكائنات الدقيقة وبالتالي عدم بقائها في البيئة وتجمعها إحيائياً كذلك كونها غير سامة للعاملين والأسماك والحياة البرية كما لا يوجد تحديدات في الاستخدام ضمن جميع أنواع المياه. ومن هذا المنطلق اعتمد من قبل العديد من الدول الأوروبية وبمعدل استخدام 9-10 لتر/هكتار ويفضل استخدامه عند فترة نمو ونشاط الأدغال وعندما يكون الجو مشمساً وحراراً مع ملاحظة معاملة أجزاء من المساحات المغطاة بالأدغال وليس كل المساحة تجنباً للمشاكل التي قد تحدث عند موت المساحات الكبيرة من النباتات.

إن معاملة المساحات الواسعة من عشب النيل، وخصوصاً في المسطحات المائية المغلقة بمبيدات الأدغال يتسبب في نزول النباتات الميتة إلى القاع مما ينتج عنها تلوث المياه نتيجة الكميات الكبيرة من النباتات المتعفنة التي تستهلك الأوكسجين المذاب في الماء و قد تقتل الأسماك والكائنات المائية الأخرى. كما أن تحلل هذه النباتات سيزيد من إطلاق المغذيات التي كانت داخلها إلى المياه مما يتسبب في تغير نوعية المياه وزيادة نمو الطحالب. لهذا يلجأ إلى معالجة مناطق محددة من عشب النيل بمبيدات الأدغال أو العمل على إزالة أكبر قدر ممكن من النباتات يدوياً أو ميكانيكياً وقبل المعاملة بالمبيدات. من جهة أخرى لا يحبذ دائماً استخدام مبيدات الأدغال لتأثيراتها الجانبية العديدة (المباشرة وغير المباشرة) على الكائنات غير المستهدفة مثل النباتات والمحاصيل المزروعة على الضفاف. وأخيراً فإن كلف استعمال المبيدات تعد عالية دون التوصل إلى مكافحة فعالة، ففي السودان وعند منتصف سبعينيات القرن الماضي تم صرف أكثر من مليون جنيه سوداني كل عام على المبيدات الكيميائية التي استخدمت حينذاك لمكافحة النباتات الموجودة في نهر النيل لكن بدون التوصل إلى مكافحة فعالة.

ثانياً- المكافحة الميكانيكية

يمكن إزالة نباتات عشب النيل بواسطة السحب اليدوي أو الميكانيكي وخصوصاً عندما تكون كمياته قليلة وتتم العملية بشكل دوري خلال موسم نمو النباتات. وتتبع هذه الطريقة بشكل واسع في دول العالم الثالث حيث تستخدم المراكب الصغيرة للوصول إلى المساحات المغطاة بعشب النيل وجمعه وإزالته. وتتطلب هذه الطريقة أعداد كبيرة من الأيدي العاملة، لكنها تعد عملية في البحيرات الصغيرة والجدوال والقنوات المائية الضيقة التي يتواجد فيها عشب النيل بكميات ومساحات صغيرة.

وهنا لا بد من الإشارة إلى فعالية العوارض الطافية الموضوعة في القنوات والأنهر في جمع النباتات الطافية والمنسابة مع مجرى المياه وبالتالي منعها من الوصول على سبيل المثال إلى المصببات والسدود أو الانتقال إلى مواقع أخرى. ولا بد من إزالة عشب النيل باستمرار من أمام هذه الطافيات لتجنب تلفها.

من جهة أخرى هناك العديد من أنواع المعدات الميكانيكية المستخدمة في إزالة عشب النيل فهناك المراكب المزودة بأجهزة إزالة عشب النيل في المناطق ذات الكثافة العالية، تتألف من

احزمة ناقلة وقاطعات عشب وماسكات... الخ من اجل رفع عشب النيل من المياه ومن ثم ايصاله او قذفه الى حافات المسطح المائي بعد او بدون عصره لازالة المياه منه. من جهة اخرى هناك حاصدات ميكانيكية مصممة خصيصاً لازالة عشب النيل في مناطق الانتشار الواسع. ومن العوامل المعيقة للأستخدام الواسع لمثل هذه الالات هو ارتفاع تكاليفها كما لا بد من تكرار المعالجة باستمرار.

وتتركز الجهود الوطنية الحالية ضمن برنامج مكافحة عشب النيل باستخدام وسائل مكافحة الميكانيكية من قبل كوادر مديرية معالجة زهرة النيل والأعشاب المائية حيث قامت في المراحل الأولى ومنذ عام 2006 بإزالة النباتات المتكسدة أما المصدات بواسطة الحفارات ومن ثم صيانة المصدات القديمة واستحداث أخرى جديدة. والمصدات المستخدمة عبارة عن منشأ مكون من مسندين رئيسيين من الكونكريت المسلح يسند عليها الكيبل الرئيسي (السلك) والذي يتخلله طوافات كبيرة (قطر 1,2م) وتثبت على السلك شبكة حديدية من الـ BRC سمك 3ملم مهمته الرئيسية تجميع نباتات عشبة النيل الطافية ومنعها من الانتقال الى الجهة الأخرى من المصد. وفي المرحلة الثانية تم استخدام البرمائيات والرافعات والزوارق والحفارات ذات الذراع الطويل والقصير فضلاً عن حاصدات الأعشاب المائية في إزالة نباتات عشبة النيل وبمساحة تقدر بحدود سبعة ملايين متر مربع وحتى نهاية عام 2007.

ثالثاً- المكافحة الإحيائية

تتضمن عمليات المكافحة الإحيائية استعمال كائنات حية متخصصة تقوم بقتل او الاضرار بالادغال المستهدفة. فبعد عمليات الاكثار والاطلاق الحقلي لمثل هذه الكائنات لا بد من أن نلمس الانخفاض الواضح في اعداد الدغل المستهدف يقابلها زيادة في سكان عوامل المكافحة الإحيائية المستخدمة. وفي النهاية لا بد من الوصول الى مرحلة من التوازن حيث تكون فيها كثافة الدغل منخفضة وبمستوى مقبول مع تواجد كثافة من عامل المكافحة الإحيائية المدخل تكون كافية للسيطرة على الدغل لكن من دون الوصول الى ابادته كاملاً. ومن ايجابيات انظمة المكافحة الإحيائية كونها انظمة مستدامة ذاتياً في عدد من الحالات حيث يتم ديمومة نمو وتكاثر عامل المكافحة المستخدم وتمركزه في المناطق التي يطلق فيها. منذ بداية سبعينيات القرن الماضي انصبت العديد من الجهود نحو إيجاد وسائل احيائية لمكافحة عشب النيل وقد تكلفت هذه الجهود التوصل إلى تشخيص نوعين من الخنافس (السوس weevil) هما:

(Col:Gurculionidae) *Neochetina eichhorniae*, *Neochetina bruchi*

ولاحقاً نوع العث (*Lep:pyralidae*) *Niphograptus (=Sameodes) albiguttalis*

وتشكل هذه العوامل الإحيائية الثلاث فضلاً عن الحلم

Orthogalumna terebrantis (Acarina:Galumnidae) الأساس في معظم تطبيقات المكافحة الإحيائية حول العالم والتي تبث نجاحها في السيطرة على عشب النيل. وهناك حوالي 19 نوعاً حشرياً آخر قد شخص على أنه عوامل مكافحة احيائية محتملة وذلك لما تسببه من ضرر

لعشب النيل. ويشير الجدول (1) الى البلدان التي تم فيها نشر عوامل مكافحة الإحيائية (وخصوصا السوس) لمكافحة عشب النيل وتاريخ البدء في مثل هكذا برامج.

وبالرغم من أهمية عوامل المكافحة الاحيائية المذكورة انفاً إلا إن نوعي السوس هو الأكثر نجاحاً في التطبيقات الواسعة ، مع إن مستوى السيطرة على عشب النيل ليست في الغالب تكون كافية وذلك لان عوامل المكافحة الاحيائية تتصف بكون فاعليتها نسبياً بطيئة لذا فهي لاتوازي الفعل السريع للمبيدات الكيميائية ، كما ان النمو السريع لعشب النيل في المناطق ذات المستوى العالي من المغذيات قد يضعف من مستوى المكافحة لذلك تبرز الحاجة الى استعمال طرائق متوافقة اخرى للحد من نمو عشب النيل والبحث عن عوامل مكافحة احيائية ذات قابلية تكاثر عالية لمجارة النمو السريع في عشب النيل.

المدى العائلي لعوامل المكافحة الاحيائية

منذ اكتشافهما فان نوعي السوس قد تم استعمالهما في أكثر من ثلاثون بلداً ً بعد إن أخضعت إلى اختبارات مكثفة للكشف عن تأثيرهما على الأنواع النباتية المحتملة والتي بلغت بحدود 274 نوعاً نباتياً تعود الى 77 فصيلة (عائلة) نباتية من مختلف أرجاء العالم، وكانت النتائج سلبية حيث لم تتغذى الحشرات على العوائل النباتية غير المستهدفة إلا بعض الأنواع المعدودة والعائدة لنفس فصيلة عشب النيل Pontederiaceae والتي كانت غير معنوية عند مقارنتها بمستوى التغذية على عشب النيل.

جدول (1). الدول التي تم فيها إطلاق عوامل المكافحة الإحيائية لعشب النيل وتوقيتات الإطلاق الابتدائي

	<i>NEOCHETINA BRUCHI</i>	<i>NEOCHETINA EICHHORNAE</i>	<i>NIPHOGRAPTA ALBIGUTALLIS</i>	<i>ECCRITOTARSUS CATARINENSIS</i>	<i>ORTHO GALUMNA TEREBRANTIS</i>	<i>XUBIDA INFUSELLU</i>
AUSTRALIA	1990	1975	1977			1981;1996
BENIN	1992	1991	1993	1999		
CHINA	1996	1996		2000		
CONGO	1999	1999				
CUBA	1995					
EGYPT	2000	2000				
FIJI		1977				
GHANA	1994	1994	1996			
HONDURAS	1989	1990				
INDIA	1984	1983			1986	
INDONESIA	1996	1979				
KENYA	1995					
MALAWI	1995	1995	1996	1996		
MALAYSIA	1992	1983	1996			
MEXICO	1995	1972				
MOZAMBIQUE	1972	1972				
MYANMAR		1980				
NIGERIA	1995	1993				
PANAMA	1977		1977			
PHILIPPINES	1992	1992				
PNG	1993	1986	1994			1996
RWANDA	2000	2000				
SOLOMON ISLANDS		1988				
SOUTH AFRICA	1989	1974	1990	1996		
SRI LANKA		1988				
SUDAN	1979	1978	1980			
TAIAWAN	1993	1992				
TANZANIA	1995	1995				
THAILAND	1991	1979	1995			1999
UGANDA	1993	1993				
USA	1974	1972	1977			
VIETNAM	1996	1984				
ZAMBIA	1997	1971;1996	1971;1997	1997	1971	
ZIMBABWE	1996	1971	1994	1999		
TOTALS	30	32	13	6	2	3

بيولوجية وبيئة عوامل مكافحة الاحيائية

تعد أنواع الجنس *Neochetina* من الحشرات شبه المائية التي تتغذى فقط على عشب النيل . ويمكن تمييز البالغات عن طريق لون ونمط الحراشف على سطح الجناح الأمامي (elytra) حيث يكون في النوع *N. bruchi* بني مع وجود خطوط داكنة على طول الجناح، في حين يتميز جناح النوع *N. eichhorniae* بكونه رمادي وبني مبرقش . وكلا النوعين يمتلكان اثنين من الحديبات (tubercles) المتوازية على جانبي الخط الواسطي للجناح الأمامي الا انها تكون قصيرة وتستقر بالقرب من منتصف الجناح في النوع *N. bruchi* في حين تكون أطول وتمتد أكثر نحو الإمام في النوع الآخر.

يتم غرز البيوض البيضاء اللون والبيضوية الشكل (تقريباً 0.75 ملم طول) في أنسجة النباتات. يتميز النوع *N. eichhorniae* بوضع البيض على شكل انفرادي في حين يتم وضع أعداد من البيض في نفس الموقع للنوع الثاني، وتفضل اناث هذا النوع الأوراق ذات الحامل المفطح لوضع البيض وخصوصاً تلك الأوراق الموجودة في اطراف النباتات، في حين نجد بيوض النوع الثاني في الأوراق الوسطية. يفقس البيض بعد مرور 7 الى 15 يوم (في درجة حرارة 24م) عن يرقات بيضاء ذات رأس اصفر – برتقالي لاتمتلك أرجل وتحمل نهايتها البطنية المتسعة شعيرة طرفية . ويكون طول اليرقة حديثة الفقس حوالي 2ملم في حين يبلغ طول اليرقة المكتملة النمو في الطور الثالث حوالي 8-9ملم . تقوم اليرقات الحديثة بعمل إنفاق داخل النسيج النباتي حيث يتم تدمير الانسجة الناقلة خلال تغذية اليرقات مما ينتج عنه موت الاوراق وانخفاض في نمو النباتات. وتمر اليرقات عبر ثلاثة أطوار يرقة يتواجد الأخير منها بالقرب من منطقة التاج حيث غالباً ما تتسبب عن ضرراً بالغاً في البراعم الجانبية . تتطلب فترة الدور البرقي 35-45 يوماً ، حيث تغادر اليرقة الناضجة النبات وتزحف نحو منطقة الجذور العليا من اجل التعذر. تكون العذراء بيضاء اللون مغلقة بشرنقة ملتصقة بالجذور تحت سطح الماء ، ويتطلب هذا الدور حوالي 7 أيام لكي تتحول إلى البالغات التي قد تبقى داخل الشرائق لفترة أطول . تتسلق البالغات البازغة حديثاً نحو أجزاء النبات فوق سطح الماء من اجل التغذية والتزاوج . وغالباً ماتتجمع في بعض مناطق النبات . وتضع الإناث أول بيوضها بعد خروجها من الشرائق مباشرة. حيث تضع كل أنثى حوالي 300 الى 400 بيضة وبصورة دورية خلال فترة حياتها التي تمتد الى 300يوماً.

أن تغذية البالغات تترك اثاراً مميزة على شكل تقرصات متطاولة على الأوراق، عرضها حوالي 2-3 ملم وبأطوال مختلفة . وتتسبب الإصابة المتعددة إلى الشديدة في جعل النباتات قصيرة وذات اوراق اصغر وبعدها اقل من التفرعات والإزهار وذات محتوى اقل من المواد المغذية مع انخفاض واضح في حيوية النبات العامة .

تمركز ونجاح عوامل المكافحة الاحيائية : بعض الأمثلة

لقد استخدم كلا نوعي السوس في المكافحة الميدانية لعشب النيل في مناطق مختلفة من العالم منها الهند وبنما والسودان والولايات المتحدة الامريكية والارجنتين واندونيسيا واستراليا ومصر وجنوب افريقيا وزامبيا وزمبابوي وغيرها العديد من بلدان العالم. ويتضح من الجدولين 2 و3 تمكن نوعي السوس من التمركز في معظم البلدان التي اطلق فيها كذلك نجاحهما في السيطرة على مساحات واسعة من عشب النيل. ففي السودان قامت هذه العوامل الاحيائية في خفض كثافة عشب النيل بحدود 25% خلال اربعة أشهر، وفي الارجنتين تم تقليص نصف المساحات المغطاة بعشب النيل الى 8% وخلال سنتين، وفي الهند تراوحت نسبة المكافحة ما بين 90-95% وبعد مرور ثلاث سنوات من اطلاق نوعي السوس.

أن أول إطلاق للنوع *N. eichhornia* في الولايات المتحدة الأمريكية حدث في جنوب ولاية فلوريدا عام 1972 من خلال إدخال حوالي 2.5 ألف بالغة من الأرجنتين خلال الفترة اب 1972 والى آذار 1973 حيث تم نشرها أولاً في 199 موقعاً في فلوريدا ومن ثم في 492 موقعاً في ولاية لويزيانا وموقع واحد في ولاية تكساس وأربعة مواقع في ولاية كليفورنيا. أن العديد من الدراسات التي أجريت منذ ذلك الوقت تشير الى انخفاض مستوى سكان عشب النيل في العديد من المواقع الجغرافية للولايات المتحدة التي أدخلت إليها عوامل المكافحة الاحيائية وخصوصاً نوعي السوس . حيث تغطي نباتات عشب النيل حالياً اقل من ثلث المساحات التي كانت تغطيها قبل ادخال هذه العوامل الاحيائية الى الولايات الساحلية المطلة على خليج المكسيك .

وكمثال اخر على نجاح المكافحة الاحيائية ما تم في بحيرة فكتوريا في شرق إفريقيا . ان اول تسجيل لعشب النيل في هذه البحيرة كان في عام 1980 وعند منتصف التسعينات كان هناك حوالي 12,000 هكتار من نباتات عشب النيل مما اغلق العديد من الخلجان والممرات المائية . وفي عام 1995 قامت اوغندا باول ادخال لعوامل المكافحة الاحيائية من نوعي السوس اعقبتهما كينيا وتنزانيا عام 1997. وقد تحقق انخفاضاً معنوياً في المساحة التي يغطيها عشب النيل قرب الساحل الاوغندي خلال تشرين الاول من عام 1998 وهذا ماتم ملاحظته لاحقاً قرب السواحل الكينية والتنزانية ايضاً حيث يقدر ان 75% من النباتات قد اتلفت وغطست داخل مياه البحيرة بالقرب من الجانب الكيني بحلول كانون الثاني 1999.

وهناك ايضاً نجاحات مماثلة رائعة لعوامل المكافحة الاحيائية من السوس حدثت في بحيرات اوغندا وفي احوار غينيا الجديدة وفي المكسيك حيث اطلق نوعي السوس خلال عامي 1995 و1996 مما ادى الى انخفاض انتشار عشب النيل بحدود 62% بحلول عام 1998.

جدول (2). المعلومات الخاصة ببرامج الدول في اطلاق نوع السوس *N. bruchi*

غير معروفة تحت التقييم نعم كلا نعم تحت التقييم غير معروف كلا سنة الاطلاق

AUSTRALIA	1990				X		X		
BENIN	1992				X		X		
CHINA	1996				X			X	
CONGO	1999			X					
CUBA	1995				X				X
EGYPT	2000			X					
GHANA	1994				X				X
HONDURAS	1989				X				X
INDIA	1984				X		X		
INDONESIA	1996				X				X
KENYA	1995				X		X		
MALAWI	1995				X			X	
MALAYSIA	1992				X	X			
MEXICO	1995				X			X	
MOZAMBIQUE	1972				X				X
NIGERIA	1995				X				X
PANAMA	1977		X						
PHILIPPINES	1992		X						
PNG	1993				X		X		
RWANDA	2000			X					
SOUTHAFRICA	1989				X			X	
SUDAN	1979				X		X		
TAIAWAN	1993		X						
TANZANIA	1995				X		X		
THAILAND	1991				X		X		
UGANDA	1993				X		X		
USA	1974				X		X		
VIETNAM	1996				X				X
ZAMBIA	1997		X						
ZIMBABWE	1996				X		X		

جدول (3) المعلومات الخاصة ببرامج الدول في اطلاق نوع السوس *N.eichhorniae*

غير معروفة تحت التقييم نعم كلا نعم تحت التقييم غير معروف كلا سنة الاطلاق

AUSTRALIA	1975				X		X		
BENIN	1991				X		X		
CHINA	1996				X			X	
CONGO	1999			X					
EGYPT	2000			X					
GHANA	1994				X				X
HONDURAS	1990				X				X
INDIA	1983				X		X		
INDONESIA	1979				X				X
KENYA	1993				X		X		
MALAWI	1995				X			X	
MALAYSIA	1983				X				X
MEXICO	1970				X		X		
MOZAMBIQUE	1972				X				X
NIGERIA	1993				X		X		
PHILIPPINES	1992		X						
PNG	1986				X		X		
RWANDA	2000			X					
SOUTHAFRICA	1974				X		X		
SUDAN	1978				X		X		
TAIAWAN	1992		X						
TANZANIA	1995				X		X		
THAILAND	1979				X		X		
UGANDA	1993				X		X		
USA	1972				X		X		
VIETNAM	1984				X				X
ZAMBIA	1996				X				X
ZIMBABWE	1971				X		X		
VIETNAM	1994		X						
CONGO	1999		X						
FIJI	1977			X					
SOLOMON ISL.	1988				X				X
MYANMAR	1980				X				X
SRI LANKA	1988				X		X		

العوامل المؤثرة في نجاح مكافحة الإحيائية

أن من الملاحظ كون النجاحات التي حدثت لحد الان في مكافحة عشب النيل كانت بسبب استعمال نوعي الخنافس في عمليات المكافحة. واصبح من الواجب تحديد العوامل المؤثرة على هذه النجاحات ومحاولة تشخيص العوامل المحددة والممانعة لاجراء المكافحة الاحيائية. ان مثل هذه المعلومات بالتأكيد ستساعد في ادارة ونجاح العمليات المستقبلية لمكافحة عشب النيل.

ان النجاحات الواسعة للمكافحة الاحيائية لعشب النيل حدثت في مواقع مختلفة من العالم وفي بلدان مثل الارجنتين و استراليا والهند والولايات المتحدة والصين وزمبابوي والدول الافريقية الثلاث المحيطة ببحيرة فكتوريا (اوغندا وتنزانيا وكينيا) وجنوب افريقيا وتايلندا ومصر والسودان وغيرها العديد من البلدان وبذلك يمكن استخلاص أهم العوامل التي ساعدت على نجاح عمليات المكافحة الاحيائية بالاتي:

- أن جميع هذه البلدان تقع في المناطق الاستوائية او شبه الاستوائية.
- ان عشب النيل يتواجد لوحده وليس متداخلاً مع ادغال اخرى
- غرق المساحات المتضررة من عشب النيل وعدم بقائها طافية على سطح الماء
- تواجد عشب النيل بكثافة مناسبة وديمومته لفترة طويلة وبما يساعد على نمو وتكاثر اعداد الحشرات المتغذية عليه.
- عدم تعرض عشب النيل الى ازالة منتظمة عن طريق الفيضانات الدورية او الموسمية بما يساعد على زيادة كثافة الحشرات والى مستويات يمكن ملاحظة الضرر الذي تحدثه في عشب النيل.
- في بعض الاحيان تساعد الرياح والامواج في زيادة معدلات ال ضرر حيث تقوم بأغراق مساحات من عشب النيل وكما يحدث في بحيرة فكتوريا من الجانب الاوغندي، اما في المناطق التي لاتوجد فيها عوامل مساعدة اخرى لعمليات المكافحة الاحيائية فأن معدلات المكافحة تكون محدودة.
- وفي احيان اخرى فأن الانخفاض في معدلات نمو عشب النيل وحيوية الناتجة عن مهاجمة الحشرات له، تتسبب في تفكك النباتات عن بعضها البعض لتصبح مجاميع صغيرة منعزلة قد تجرف من اماكنها وعبر القنوات الضيقة لتصل الى المحيطات او الأنهار الكبيرة لتغرق هناك أن مثل هذا الانجراف يسرع من معدلات ازالة عشب النيل من مواقعه الاساسية.
- أن للمستوى العالي للمغذيات المتواجدة في نباتات عشب النيل تأثيراً على معدلات المكافحة وذلك من خلال تحضير سكان الحشرات على النمو والتكاثر وبالتالي ازدياد اعدادها. الا أن هذا الامر قد يعمل بصورة مضادة في المناطق المعتدلة حيث يعاق نشاط الحشرات في فصل الشتاء لانخفاض درجات الحرارة فيه وعند بدء فصلي الربيع والصيف فأن بإمكان

العشب من النمو سريعاً وبما يعوض الضرر الحاصل عن تغذية الحشرات وقبل أن يتاح الوقت الكافي لسكان الحشرات من الازدياد، وحالماً يصل السكان الى مستويات بأماكنها من احداث اضراراً معنوية في عشب نجد أن الوقت المتبقي من فصل الصيف غير كافي لذلك. أن من العوامل الاخرى المؤثرة على نجاح مكافحة الاحيائية هو التدخل غير المناسب بأستعمال مبيدات الادغال وهذا ما يحدث في المناطق ذات الاهمية حيث تتطلب تدخلاً سريعاً لازالة عشب النيل. هذا فضلاً عن المكافحة بأستخدام العوامل الاحيائية تتطلب وقتاً وصبراً. لذلك فإن التخطيط الدقيق والاستراتيجي لتوقيتات واماكن المكافحة بانواعها المختلفة يعد امراً مهماً للنجاح. فعلى سبيل المثال يمكن استعمال المكافحة الاحيائية لخفض كثافة عشب النيل في المناطق الرئيسية وخلال فترات طويلة، في حين يتم استعمال وسائل مكافحة قصرية المدى لتقليص مشكلة عشب النيل في المناطق الحرجة. وفي هذه الحالة فإن عوامل المكافحة الاحيائية ستأخذ وقتاً لكي تصل الى مستوى من الاعداد بأمكانه من احداث اضراراً معنوية في عشب النيل من المناطق الرئيسية (المصدر) تبعاً لذلك فإن الحاجة الى استعمال وسائل مكافحة اخرى في المناطق الحرجة ستقل. وفي هذا السياق نجد من ال ضروري تلخيص اهم العوامل التي تؤثر سلباً على عمليات المكافحة:

- المناطق التي تسود فيها درجات حرارة منخفضة اثناء الشتاء حيث تخفض او توقف معدلات نمو وتكاثر الحشرات وتسمح لنباتات عشب النيل من التعويض.
- ازياذ توفر المواد المغذية في المياه
- الانخفاض الكبيرة والمفاجئ لسكان الحشرات نتيجة الفيضانات الدورية او الموسمية حيث يمكن لنباتات عشب النيل من التعويض وبصورة اسرع من سكان الحشرات.
- الانخفاض الكبير في كثافات عشب النيل نتيجة الجفاف حيث تجبر الحشرات على الموت او مغادرة المنطقة بغياب عائلها النباتي، اما عشب النيل فبأمكانه من معاودة الظهور عبر نمو بذوره بعد هطول الامطار .
- تكتل نباتات عشب النيل في مناطق محددة مما يعيق غرق النباتات المتضررة فضلاً عن توفيرها اماكن لتمرکز بذور عشب النيل ونموها.
- وجود نباتات عشب النيل في المياه الضحلة حيث تصل جذورها الى القاع مما يعيق عملية تعذر الحشرات ويمنع النباتات المتضررة من الغرق.
- أن قابلية عشب النيل على تجمع المعادن الثقيلة وبما تؤثر سلباً على القابلية التكاثرية للخنافس التي تتغذى على هذه النباتات.
- التطبيقات غير الملائمة لطرائق المكافحة الاخرى ربما يحدد من تأثير المكافحة الاحيائية ، حيث أن استخدام المبيدات او الازالة اليدوية لعشب النيل ربما تعرقل تمرکز وتكاثر وسكان الخنافس.

من جهة اخرى لا بد من ملاحظة العلاقات التفاعلية ما بين العديد من العوامل البيئية وديناميكية سكان عوامل المكافحة الاحيائية وبالتالي مستوى الضرر الذي تحدثه لعشب النيل والمكافحة المتوقعة يمتد من مناطق ذات مستوى ممتاز يكون فيها تأثير المكافحة الاحيائية محدوداً. ففي المناطق التي يكون فيها نمو عشب النيل مستمراً وبمستويات عالية فإن المكافحة

لابد وأن تستهدف استخدام ارض الطرائق واكثرها ديمومة وهذه طبيعياً هي المكافحة الاحيائية وبالتناغم مع غيرها من الطرائق المتوفرة مثل مبيدات الادغال والازالة الفيزيائية والتلاعب بأنسايبة المياه وتقليص مستوى المغذيات فيها.

أن الخطوة اللاحقة لما بعد عمليات تشخيص الاعداء الحيوية الملائمة للادخل والاطلاق في مناطق انتشار عشب النيل، تأتي خطوة التأكد من تمركز العدو الحيوي في الحقل، فالتمركز الناجح يعد احدى المتطلبات الرئيسية المسبة لعمليات المكافحة. وهناك عدد من العوامل التي تؤثر على التمركز منها: اختيار موقع الاطلاق، والبدء بأفراد او مستعمرات صحية من الاعداد الحيوية لاغراض الاكثار الواسع وتربية واطلاق افراداً صحية وذات مقدرة على التكاثر واعتماداً على مقدرتها في الانتشار يتم اعادة او تكرار عمليات الاطلاق.

المكافحة المتكاملة

أن العديد من برامج مكافحة عشب النيل تتضمن تكاملاً ما بين استخدام المكافحة الميكانيكية والمبيدات الكيميائية وعوامل المكافحة الاحيائية، حيث يتم استخدام مبيدات الادغال وبصورة مدروسة وعقلانية وضمن الأماكن التي يمكن استخدام مثل هذه المبيدات فيها من أجل خفض حيوية عشب النيل ومن دون الأضرار بعوامل المكافحة الاحيائية. او يمكن استخدام مبيدات الادغال لخفض كثافة عشب النيل ولمستويات واطئة وقبل اطلاق عوامل المكافحة الاحيائية، ومما يعطي هذه الكائنات الوقت الكافي للتمركز والتكاثر بحيث تصبح قادرة على السيطرة على النموات الجديدة لعشب النيل.

من جهة اخرى فإن المكافحة التنظيمية يمكن ان تلعب دوراً مهماً في برامج المكافحة المتكاملة لعشب النيل. ومن وسائلها منع تمركز عشب النيل واصابته لمناطق جديدة لا يتواجد فيها أصلاً. ان مثل هذا الاجراء يعد من اولويات الجهات المعنية لمنع انتشار هذا الدغل الخطر. ومن أولى الاجراءات المتخذة في هذا الاطار بث الوعي بين الناس عن خطورة عشب النيل وارشادهم نحو اتلاف النباتات المتواجدة ضمن مناطقهم. كما يجب منع بيع نباتات عشب النيل واكثارها ونقلها ووضع الضوابط والعقوبات اللازمة بهذا الشأن بضمنها فرض الغرامات والسجن.

استخدامات عشب النيل

هناك توجهات عديدة تستهدف الاستفادة من عشب النيل منها استخدامه كعلف للحيوانات ، ففي الصين استخدم هذا النبات بصورة واسعة كعلف للحيوانات خلال الفترة من خمسينيات والى سبعينيات القرن الماضي حيث اتسم اقتصاد المناطق الريفية بالانخفاض وكان هناك نقصاً حاداً في علائق الحيوانات . ومنذ نهاية الثمانينيات فإن كميات استخدامه في الصين قد انخفضت بصورة كبيرة جداً وهو يستعمل حالياً لتغذية البيط فقط.

من جهة اخرى يستعمل نبات عشب النيل لازالة المغذيات والمعادن من المياه الثقيلة وضمن مايسمى بعملية المعالجة الاحيائية (bioremediation) ، او تنقية ملوثات المياه.

وفي كينيا والصين يتم استخدام عشب النيل كسماد عضوي وضمن مناطق محددة مع ذلك هناك جدلاً حول تأثير هذا النمط من الاستخدام على التربة وذلك لان هذه النباتات ذات اس هيدروجيني pH قاعدي (اكثر من 9). وبالرغم من امكانية الاستفادة من عشب النيل في المجالات المذكورة انفاً فأنا نؤيد ما جاء على لسان عدد من المختصين من (عدم امكانية تخفيف التأثيرات الخطرة لعشب النيل على البيئة والانسان عن طريق البحث عن استخدامات جديدة له... أن الواجب يقتضي البحث عن وسائل مكافحة فعالة لعشب النيل وليس عبر استخدامه في مجالات اخرى).

الاستنتاجات

- 1- يشكل عشب النيل حالياً مشكلة خطيرة في العديد من دول العالم ومنها العراق وذلك لسرعة نموه وتكاثره هو خصوصاً في البيئات الاستوائية وشبه الاستوائية.
- 2- لقد ازدادت المساحات المغطاة بعشب النيل في العراق وخلال السنين الخمسة الماضية وبصورة خطيرة و ملفتة للنظر وأصبح يهدد مناطق مهمة مثل الاهوار التي ان دخلها سيكون من الصعب القضاء عليه.
- 3- تلعب المنظمات الدولية وخصوصاً الفاو FAO والعديد من المراكز العالمية دوراً كبيراً في مساعدة الدول المتضررة للحد من أضرار عشب النيل من خلال تقديم الدعم الفني وعقد المؤتمرات... الخ.
- 4- تنتهج كل البلدان وسائل مكافحة متكاملة من خلال برامج وطنية تتضمن عمليات الإزالة اليدوية والميكانيكية واستعمال بعض أنواع مبيدات الأذغال المصرح بها فضلاً عن عوامل مكافحة الإحيائية (مثل نوعي السوس) التي تعد من أكثر الوسائل أماناً على الصحة والبيئة، كذلك من خلال قوانين صارمة للحجر الزراعي والتوعية المستمرة.

التوصيات

- 1- دعم الجهود الحالية المبذولة من قبل وزارة الموارد المائية.
- 2- إقرار البرنامج الوطني للمكافحة المتكاملة لعشب النيل مع التركيز على عوامل مكافحة الإحيائية المتضمن الخطوات الرئيسية التالية:
 - أ- اتخاذ الاجراءات اللازمة والسريعة لمنع انتشار عشب النيل وخصوصاً باتجاه الاهوار.
 - ب- إيجاد منظومة مراقبة ورصد فعالة للانداز المبكر والمراقبة اعتماداً على التقنيات الحديثة في هذا المضمار.
 - ج- إجراء الدراسات اللازمة والمسبقة لإدخال المبيدات الأقل ضرراً على البيئة واستعمالها في المناطق ذات الكثافات العالية من عشب النيل.
 - د- التوسع في عمليات الإزالة الميكانيكية وانشاء المصدات.
 - هـ- إدخال عوامل مكافحة الإحيائية كجزء أساس ومستدام ضمن البرنامج الوطني للمكافحة المتكاملة وذلك من خلال:

- إنشاء محطة تخصصية بالتربية الكمية لنوعي السوس المشار اليهما في هذه الدراسة.
- استيراد البالغات الحية من نوعي السوس وإدخالهما إلى العراق لإغراض التربية الكمية.
- إطلاق ونشر نوعي الحشرات في مناطق انتشار عشب النيل.
- متابعة نشاط وكفاءة الحشرات في السيطرة على تكاثر نباتات عشب النيل.

3- العمل على استحصال الدعم من منظمة الغذاء والزراعة الدولية FAO والدول المانحة لإغراض البرنامج الوطني.

4- الاطلاع على برامج بعض الدول في هذا الإطار والاستفادة من خبراتهم في مجال تقنيات الإكثار الكمي للحشرات والاطلاق والمتابعة وتدريب الكوادر العراقية.