

دراسة الجدوى الاقتصادية لإزالة نبات الشمبلان من الماء بالطريقة الميكانيكية.

دراسة حالة في محافظة بابل

رشا صلاح مهدي

كلية الهندسة - جامعة بابل

الخلاصة

يتضمن البحث إجراء دراسة عن الطريقة الميكانيكية لإزالة نبات الشمبلان من الماء بأنواعها الثلاثة: اليد العاملة والحفارة الهيدروليكية والسلك والثقالة وذلك لحساب الكلفة المالية للكيلو متر الواحد لكل نوع وقد تم اخذ ثلاث نماذج من جداول الحلة وهي الكفل وبابل والنيل كنموذج للدراسة ونلاحظ وجود بعض الفروق عند حساب الكلفة بين جدول وآخر ، إذ يدخل عرض مقطع الجريان و كثافة انتشار النبات و وجود العوائق كالجسور و العبارات . ولكن تبقى هذه النسب قريبة من الواقع بصورة كبيرة في مختلف الجداول وعند المقارنة بين الطرق الثلاث نجد إن إزالة الشمبلان بطريقة الثقالة والسلك هي الأفضل والأرخص والأسرع والأكثر ملائمة لإعمال الري في بابل بالرغم من أن نسبة إزالتها اقل من الطريقتين السابقتين.

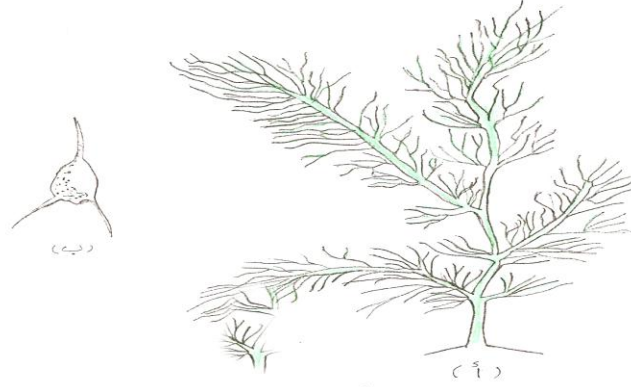
Abstract

Research includes a study of the mechanical method to remove the plant Achammblan from water in three types: labor, hydraulic excavator and the foreign and Althagalp in order to account for the cost of a kilogram per meter for each type has three models were taken from the Hilla rivers a Kifl, Nile and Babylon as a model for the study and note that there are some differences in the calculation of cost between the scales, as the clip is introduced and run the spread of plant density and the presence of obstacles such as bridges and ferries. However, these ratios remain close to the ground a significant part in the various rivers, when the comparison between the three methods, we find that the removal of Achammblan way Althagalp and service is better, cheaper, faster and more suitable for irrigation in Babylon, although the removal percentage less than previous methods

المقدمة

نبات الشمبلان: *Ceraophyllum demersum*

نبات الشمبلان او (الشلنت) من نباتات المجموعة الأولى، مجموعة الأدغال المائية الغاطسة، و هي نباتات خضراء اللون داكنة ، تتراوح أطوال النبتة الواحدة من ٢٠ - ١٠٠ سم ، ذات أوراق متشعبة ثنائياً مرة أو مرتين ، وتتراوح أطوال الأوراق بين ١ - ٢.٥ سم. تتجمع اوراق النبات بشكل كثيف في نهاية فروع النبتة لتكسيها مظهراً أشبه بطرف الذنب وهي نباتات معمرة ، وذات فروع جانبية حديثة التكوين . الأزهار غير واضحة للعين . الثمرة بنيدقة ، صغيرة الحجم طولها ٠.٥ ملم بيضوية الشكل ، عديمة الجناح ، ذات ثاليل ، تنتهي من طرفها بقرن ثابت هو القلم المستديم الذي يكون طوله بقدر طول الثمرة . والشكل رقم (١) يبين شكل النبات وشكل الثمرة (السعدي والمياح، ١٩٨٣).



شكل رقم (١)

أ. نبات الشمبلان كما جاء في كتاب (النباتات المائية في العراق)
ب. الثمرة

تعد هذه النباتات متكيفة كلياً للمعيشة المائية ، فهي فاقدة للجذور و الثغور و الكيوتكل و الخلايا الوعائية ، وكذلك الخشب واللحاء . فقد اختزلا الى درجة كبيرة وإن معظم جسم النبات مشغول بالفجوات الهوائية والفروع الورقية هي التي تقوم بوظيفة الجذور في تثبيت النبات حيث أنها تنمو داخل أعماق الطين. والتلقيح مائي في هذا النوع حيث يكون النبات أحادي المسكن فتبقى الأزهار الأنثوية تحت سطح الماء. وتنتشر الأزهار الذكرية حبوب اللقاح في الماء ، و لكون الكثافة النوعية لهذه الحبوب مساوية لكثافة الماء ، فإنها تبقى عالقة فيه، وتنتقل بواسطة التيارات المائية الى ان تلامس مياسم الأزهار الأنثوية لتتم عملية التلقيح. وينتمي هذا النبات الى العائلة الشمبلانية (السيراتوفلية) *ceratophyllaceae* . ويوجد جنس واحد في العالم السيراتوفيلم و الشمبلان هو النوع الوحيد الذي ينتمي الى هذا الجنس والذي ينتشر في معظم المناطق الجنوبية ن العراق وخاصة في الالهوار . وكذلك في البصرة ليصل جنوباً الى أبي الخصب. و يزهر عادة في بداية كانون الثاني وحتى نهاية آذار ، أما الثمار فتتضج في شهري نيسان ومايس (حسني, ٢٠٠٥).

اهداف البحث

- ١- التعرف على احد أنواع النباتات المائية الغاطسة (نبات الشمبلان) وتأثيره الملوث على المياه .
- ٢- دراسة الجدوى الاقتصادية لإزالة نبات الشمبلان من الماء بالطريقة الميكانيكية.

تأثير النبات

إن انتشار نبات الشمبلان في معظم المجاري المائية بما فيها القنوات المبطنة والمبازل أصبح الآن مشكلة حقيقية يعاني منها مهندسو الري والمسئولون عن توزيعات المياه . فكما هو معروف فإن مقاطع الجريان لمختلف المجاري المائية تحسب أبعادها بموجب معادلات رياضية يتم وضعها غالباً على أساس التجارب الحقلية المختبرية إذ يدخل عامل الخشونة (n) لتحديد مقدار الخسارة في الطاقة نتيجة احتكاك جسم الماء مع الوجه الملامس للجريان . إذ تحسب سرعة المياه في القنوات المفتوحة ، بموجب معادلة ماننك (Manning Formula) وهي احد المعادلات الشهيرة (Peavy, 1986):

$$V=1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

حيث أن

$$V = \text{السرعة} ،$$

$$S = \text{انحدار القاع} ،$$

$R =$ معدل العمق الهيدروليكي والذي يأتي من حاصل قسمة مساحة مقطع الجريان على الطول المبلل من المقطع .
أما قيمة معامل الخشونة (n) فإنها تختلف بالمقدار مع اختلاف نوعية وطبيعة القنوات فإذا كانت القناة ترابية، فإن كثافة الحشائش والنباتات النامية على الحافات و على الوجه الملامس لجسم الماء يحدد قيمتها . وإذا كانت القنوات مبطنة ، فتعتمد قيمة (n) على المواد المستعملة في تبطين المقطع . فالتبطين بالخرسانة يختلف عن التبطين بالحجر ويختلف عن الإكساء بالمواد الأخرى كالتابوق، و غيرها من مواد يمكن استعمالها لهذا الغرض .
وان ذلك يعني ان أي زيادة في قيمة الثابت (n) تؤدي الى نقصان في سرعة المياه .

لكن معادلات حساب التصريف وأبعاد المقطع لم تأخذ بنظر الاعتبار نمو نبات يغلق بشكل شبه تام مقطع الجريان و لا ينمو على الحافات فقط ،مما يعكس حجم التأثير الذي يسببه الشمبلان على كفاءة نقل القنوات للمياه وما ينجم من ضرر بالغ على الحصص المائية المطلوب تأمينها للأراضي الزراعية .

ان تأثير النباتات المائية الغاطسة ينحصر في عاملين اساسين هما (بكرى، ٢٠٠٣):

- كثافة النباتات المائية (Aw/A) ، وهي عبارة عن النسبة بين مساحة المقطع التي تشكل هذه النباتات ، الى المساحة الكلية لمقطع جريان القناة .

- شكل توزيع النباتات المائية الغاطسة على محيط مقطع القناة. وتكون الخسارة في الطاقة اقل ما يمكن عندما يكون كامل محيط مقطع الجريان مغطى بالحشائش المائية، إذ يعمل هذا الغطاء عمل التغطية (lining) في تسهيل جريان المياه بشكل منتظم .

ويفضل تنظيف القنوات عندما تزداد نسبة (Aw/A) على ١٥ % ، وان القنوات التي نقل بها كثافة النباتات المائية عن ١٥ % ، يكون العامل الأكثر فعالية في إعاقه الجريان هو شكل توزيع هذه النباتات على محيط المقطع . وان النباتات المائية الغاطسة تؤدي إلى زيادة في معامل الخشونة (n) تقدر ب ٤١% عن قيمتها في القنوات الترابية الخالية من هذه النباتات .وان معدل قيمة (n) البالغة ٠.٠٤٥ والتي حصل عليها من ٧٣٠ قيمة

مقترحة لهذا الثابت هي أعلى بكثير من القيمة التي حددها العالم (chow) عام ١٩٥٩م وباللغة ٠.٠٣٥ (normal). للقنوات الترابية العميقة وكثيفة الحشائش (بكري، ٢٠٠٣).

ان ما يزيد من حجم المشكلة ان هذا النبات يبدأ بالنمو والانتشار في الأوقات التي تحتاج فيها المزروعات للمياه، إذ يبدأ بالانتشار مع زيادة درجات الحرارة ومع بداية الربيع كأى نبات آخر وعلى طول أشهر الموسم الصيفي. و يقل او يتوقف نمو النبات مع بداية انخفاض درجات الحرارة ، نهاية تشرين الأول .

ومن مميزات هذا النبات الفريدة قابليته على النمو والانتشار مرة ثانية ، بعد فترة زمنية قصيرة من المعالجة التي يتم تنفيذها بعدة طرق مختلفة، إذ إن معدل نمو النبات اليومي تتراوح بين ١٠-١٥ سم. حيث يمكن لبقايا النبات المقطوعة الملتنصقة بالتربة ان تعيد تكوين نبتة كاملة خلال فترة تنحصر بين ١٠ الى ١٥ يوم ، وبالرغم من إزالة أجزاء النبات بالكامل إثناء أعمال التطهير بالحفارات الهيدروليكية فإن بذور النبات المنتشرة في الماء قادرة على تكوين نبتة جديدة خلال فترة قياسية. بالإضافة الى قابلية انتشار بقايا اجزاء النبات التي لم تصلها أعمال التطهير ، من النمو وتغطية كامل مقطع الجريان. لذلك فان إزالة النبات من معظم الجداول تتكرر أكثر من أربعة مرات ، ابتداء من نيسان ولنهاية تشرين أول من كل عام. مما يعكس حجم المعاناة وحجم المشاكل التي تواجهها عملية توزيعات المياه وعملية الإرواء بشكل عام .

ومن الجدير بالذكر إن انتشار هذا النبات يتعدى الجداول والقنوات لينتشر في كثير من المبازل ، بالرغم من انه من نباتات المياه العذبة. و كان للهدر الكبير في مياه السقي الذي تعاني منه جميع الجداول والقنوات، وبشكل متعمد من قبل المنتفعين إلى شبكة المبازل ، الأثر الواضح في خلق ظروف ملائمة لنمو وانتشار هذا النبات. وبالرغم من إن معظم المبازل في منطقة الوسط والجنوب تمثلها نباتات القصب و البردي و مختلف النباتات الأخرى و بكثافات عالية، لكن هذه النباتات لا تشكل خطورة حقيقية في إعاقة جريان المياه إلى محطات الضخ و المصبات ، كما يسببه نمو وانتشار نبات الشمبلان في هذه المبازل.

ويمكن تلخيص الآثار السلبية لانتشار النباتات المائية بصورة عامة في شبكات الري بما يلي :

١. يؤدي انتشار النباتات المائية إلى تقليل مساحة مقطع الجريان في الجداول والقنوات . و كلما زادت كثافة هذه النباتات ، قلت كفاءة النقل تبعاً لذلك.

٢. يؤدي انتشار النباتات المائية الى اختلاف السرعة التصميمية لتيار المياه بين منطقة وأخرى على طول المجرى مما يؤدي زيادة السرعة الى زيادة النحر في منطقة معينة و زيادة الترسيب في منطقة اخرى.

٣. يؤدي نمو وانتشار النباتات المائية إلى زيادة منسوب المياه في الأجزاء الصدرية من الجداول و انخفاضه في الأجزاء الأخرى بما لا يضمن عدالة التوزيع .

٤. انتشار النباتات المائية في المبازل الرئيسية يؤدي الى اعاقه جريان المياه باتجاه المصبات ومحطات الضخ ، ويؤدي إلى ارتفاع مناسيب المياه في كامل الشبكة، مما يلحق الضرر بخصائص التربة و يقلل من إنتاجيتها.

٥. تغلق النباتات المائية والأدغال المنافذ وفتحات الري و مصصات المضخات وتؤثر على الملاحة.

٦. تسبب النباتات المائية زيادة فقد المياه بسبب عمليات التبخر-النتح .

٧. انتشار النباتات و الأدغال المائية يقلل الأوكسجين ويزيد ثاني اوكسيد الكاربون خصوصاً في أحواض تربية الأسماك.

٨. وجود النباتات والأدغال المائية والحشائش وتجمعها بكثافة يكون بيئة صالحة للحشرات الضارة.
٩. يغير انتشار النباتات و الأدغال المائية بشكل واسع، كزهرة النيل مثلا، بعض الصفات الطبيعية للمياه كاللون والطعم والرائحة.

أسباب انتشار النبات

ظهر النبات كمشكلة رئيسية تعاني منها معظم الجداول والقنوات في حوض الفرات نهاية عقد الثمانينات من القرن الماضي ،و بالتحديد بعد إنشاء وتشغيل سد حديثة على نهر الفرات شمال المدينة . فقبل إنشاء وتشغيل السد المذكور، كانت مياه النهر الداخلة الى القطر من تركيا وسوريا تتحدر باتجاه الوسط والجنوب باتجاه الاهوار وشط العرب . ولكن بعد تشغيل السد أصبحت المياه تدخل اولاً بحيرة الخزن الاصطناعي التي تكونت أمام السد والتي تصل سعتها الخزنية الى ٩ مليار متر مكعب، و يصل منسوب المياه مقدم السد إلى ١٣٤ م فوق مستوى سطح البحر . وكان الهدف من انشاء السد ، درء الفيضانات التي كانت تهدد المدن وتغمر الأراضي و تتلف المحاصيل الزراعية، بالإضافة الى تخزين المياه الفائضة و إطلاقها وقت الحاجة وفق برنامج محدد يغطي احتياجات المواسم الزراعية و الأغراض الأخرى. و كذلك توليد الطاقة الكهربائية الرخيصة (بأستخدام الطاقة الكهرومائية) (الهاشمي) .

لقد أدى تخزين المياه في بحيرة السد ، إلى ترسب معظم المواد الغرينية العالقة ، وهذا يعني ان اطلاقات المياه التي يتم تأمينها مؤخر السد تكون خالية تقريباً من هذه المواد . ان هذه المواد هي المسؤولة عن العكرة في المياه . وان وصول المياه الى الجداول والمساقى خالية من العكرة يساعد على نمو النباتات المائية حيث تسمح هذه المياه بوصول أشعة الشمس الضرورية لعملية التركيب الضوئي التي يحتاجها النبات في نموه . ومن جانب آخر فإن انشاء السدود والسداد على مجاري الأنهار يؤدي إلى تقليل سرعة المياه خصوصاً السرعة العالية التي ترافق مواسم الفيضان . فقبل إنشاء سد حديثة كانت المياه الفائضة عن الحاجة تخزن في بحيرة الحبانية وهي خزان صغير نسبياً، ويتم تحويل المياه إليه عن طريق سدة الرمادي ، وبعد الانتهاء من تخزين المياه في هذه البحيرة ،يتم تمرير الكميات الكبيرة الى مقطع النهر لتصل الوسط والجنوب بما تحمله من مواد غرينية عالقة وسرعة عالية تزيح هذا النبات أو تقلل من نموه و انتشاره على الأقل .

ويجب ان لا ننسى ما تسببه أعمال التطهير التي تتخذ سنوياً لإزالة الترسبات الطينية وإزالة النباتات المائية كنبات القصب والبردي على مقاطع الجريان في الجداول والقنوات الترايبية من تغيير في المقاطع التصميمية الأصلية ، حيث تؤدي تلك الأعمال إلى زيادة عرض المقطع وتخفيض منسوب القاع . ويؤدي ذلك الى بقاء خزن ميت من المياه والى تقليل سرعة الجريان وهما من الأسباب التي تزيد من نمو وانتشار هذا النبات.وكذلك ساعد استخدام المزارعين للأسمدة الكيماوية ومخصبات التربة على نمو الحشائش المائية بصورة عامة بكثافة كبيرة (الحسيني، ٢٠٠٧).

الطريقة الميكانيكية لإزالة الشمبلان

إن قطع المياه و تحفيف القنوات و الجداول تعد من أكثر الوسائل فعالية للقضاء على النباتات المائية خصوصاً في الفترة الزمنية التي تسبق بداية النمو.ولكن اعتماد معظم سكان القرى والأرياف وحتى الكثير من القصبات والمدن على مياه هذه المجاري المائية في أغراض الشرب والاستخدامات الأخرى يجعل منها طريقة مستحيلة التطبيق في الوقت الحاضر، لذلك يمكن تناول ثلاثة طرق لإزالة الشمبلان والتخلص من تأثيراته السلبية،

والمحافظة على مقاطع جريان خالية من هذا النبات ورفع كفاءة النقل للجداول والقنوات الاروائية وتأمين مياه السقي للمزروعات المختلفة في أوقات احتياجها الفعلي للمياه ، وان هذه الطرق (الموارد المائية، ٢٠٠٨) هي :

أولاً : الطريقة الميكانيكية : ويتضمن قطع النبات أو قلعه من التربة ، ويتم ذلك بأساليب متعددة وهي

أ. استخدام الأيدي العاملة : إذ يتم تأجير عمال بأعداد تتناسب مع طول وعرض المقطع المطلوب تنظيفه، وكثافة انتشار النبات ، والفترة الزمنية اللازمة لذلك . حيث يتم قطع المياه أو على الأقل تخفيض مناسيبها بشكل يمكن للعامل ان يتحرك بسهولة ليقوم بقطع النبات باستخدام الأيدي، ومن ثم تجميعه ورميه خارج مقطع الجدول . وتعد هذه الطريقة من أكثر الطرق بدائية لكنها طريقة فعالة وسريعة إذ يمكن الحصول على مقطع نظيف خالي من الشمبلان بفترة زمنية يمكن تقلصها عن طريق زيادة عدد العمال المؤجرين لهذا الغرض وفي الوقت الذي توفر هذه الطريقة الكثير من فرص العمل وتساهم في تخفيض معدلات البطالة إلا ان مساوئ هذه الطريقة تتلخص بما يلي :

- قطع المياه أو تخفيضها يؤدي إلى زيادة معاناة المحاصيل التي تعاني أصلاً من شحة المياه وتؤدي الى إرباك نظام المراسنة
- لا يمكن استخدام العمال لإزالة النبات في الأوقات الباردة خصوصاً في شهر آذار ونهاية شهر تشرين الأول من كل عام.
- صعوبة السيطرة على تشغيل عدد ضخم من العمال يتواجدون في مكان واحد، إذ تصل أعدادهم أحياناً بالمئات
- احتمال تعرض العمال الى إصابات كدغات الأحياء المائية أو إصابتهم بالجروح.



استخدام الايدي العاملة في ازالة النبات

ب . استخدام المجرفة الخلفية (Back Hoe) والشائعة باسم الحفارات الهيدروليكية : لا يختلف استخدام الحفارات الهيدروليكية بشتى أنواعها في إزالة النبات عن أعمال التطهير السنوية للجداول والمبازل . وان هذه

الطريقة فعالة جداً في قلع النبات و ليس قطعه كما في طريقة الأيدي العاملة بالإضافة الى قلع وإزالة باقي النباتات المائية كالفصيص والبردي والأدغال المائية الأخرى .
ان سرعة انجاز العمل تتطلب زيادة أعداد الحفارات العاملة وهذا أمر قد لا يمكن تحقيقه في أحسن الأحوال خصوصاً في الجداول الطويلة وذات المقطع الواسع والتي تتطلب استخدام الحفارات من الجانبين لتغطية كامل المقطع . وان سرعة نمو وانتشار النبات بعد فترة وجيزة من عملية التطهير ، تجعل من إعادة الحفارات مرة بعد مرة خلال موسم واحد أمراً غاية في الصعوبة من حيث الكلفة وتهيئة الآليات اللازمة بالإضافة إلى ما تسببه أعمال التطهير المتكررة من تخريب كامل للمقاطع التصميمية للفتحات الترابية خصوصاً ، و الأثر الذي يعكسه ذلك على المناسيب التصميمية للمياه.



طريقة استخدام الحفارة في إزالة اكاس نبات الشمبان

١

ج . الثقالة و السلك:

يعد استخدام الثقالة و السلك في تقطيع نبات الشمبلان و إزالته من الجداول ، إحدى الطرق المبتكرة أو بالأحرى المطورة بعد تقاوم المشكلة التي يسببها هذا النبات. وتتكون الثقالة من قطع متعددة من انابيب حديدية بقطر ٣٠ سم وبطول ١ م، و يتم لحام عدة قطع من حديد الزاوية على السطح الخارجي للقطع الانبوبية. (ويمكن اختيار أبعاد أخرى لعمل قطع الانابيب) و تجمع القطع الأنبوبية بسلك فولاذي قوي يدخل عبر فتحاتها .ويعتمد عدد القطع الأنبوبية المستخدمة كتقالة، على عرض مقطع الجريان.

يتم سحب الثقالة بربط كل طرف من السلك بألية سحب قوية (الشغل مثلا) ، و تتحرك الآليتان على جانبي الجدول في وقت واحد ، وتتم الحركة باتجاه معاكس لتيار الماء ، و نتيجة للحركة الدائرية للقطع الحديدية و بتأثير من وزن هذه القطع على قاع الجدول عند حركة الآليات يتم قطع النبات و التقاف أجزاءه المتقطعة حول هذه الانابيب. و لغرض زيادة كفاءة عملية التنظيف، يتم بين مسافة و أخرى خصوصا عند التقاطعات مع القناطر و العبارات ، رفع الثقالة خارج مقطع الجدول و إزالة أكاداس النبات المتجمع حولها. ومن ثم التحرك بالآليات باتجاه تيار الماء هذه المرة ، لإزالة و قطع بقايا النباتات التي لم تصلها أجزاء الثقالة في حركتها الأولى، ليتم بعد ذلك استئناف العمل بنفس الطريقة لمسافات أخرى جديدة باتجاه نقطة تفرع الجدول أو القناة . لقد وفرت هذه الطريقة العديد من الفوائد أهمها:

- استمرار جريان المياه وعدم قطعها أو تخفيضها أثناء العمل ، مما يقلل من حجم الضرر الذي يسببه نقص المياه.
 - سرعة أداء العمل حيث يمكن انجاز مسافة من ٥ الى ٧ كم باليوم الواحد، وباستخدام ثقالة واحدة.
 - تقليل عدد العمال بشكل كبير جدا، حيث يتم تشغيل عدد محدود للغاية من العمال .
 - الاستغناء كليا عن دخول العمال الى المياه و ما يسببه ذلك من أضرار تم ذكرها أنفا.
- أما أهم سلبيات هذه الطريقة فهي:

- يجب ان تكون هناك طرق سالكة لمرور آليات السحب على جانبي الجدول او القناة. حيث ان هناك جداول لا توجد فيها طرق مراقبة سالكة، لوجود الأشجار و الأبنية او مرور الجدول خلال القصبات و القرى.
- تتعرض أكتاف الجداول الترابية الى بعض الأضرار بسبب السلك المعدني المستخدم خصوصا الجداول ذات الانحدارات الحادة.
- تتكدس أجزاء النبات المتقطع و الذي يجرفه تيار الماء على النواظم القاطعة والعبارات و الجسور والمنافذ، مما يتسبب في إعاقة الجريان .
- تقل كفاءة عمل الثقالة عند حافات الجداول و القنوات وتزداد باتجاه الوسط . وتعذر ازالة النبات المنتشر عند التقاطعات.
- تقل كفاءة عمل الثقالة بشكل كبير في حالة عدم وجود تيار قوي للمياه، مما يجعل من عملها خلال النوبات العالية فقط.



وهناك طريقتان أخرى لإزالة الشمبلان غير الطريقة الميكانيكية هما الكيماوية والبيولوجية لسنا بصدد ذكرهما في البحث

موقع الدراسة

تم اختيار ثلاثة جداول من جداول الحلة كعينات لدراسة البحث (الموارد المائية، ٢٠٠٨) وهم كالآتي:

١-جدول الكفل

من الجداول المهمة في محافظة بابل والذي يسقي مساحة تزيد عن ١٠٠٠٠٠٠٠ دونم بمقنن مائي (١م^٣/ثا) لكل ٤٥٠٠ دونم من الأراضي المستصلحة و (١م^٣/ثا) لكل ١٠٠٠٠٠ دونم للأرض الغير مستصلحة وان التصريف التصميمي لجدول الكفل بعد الناظم المشترك مع قناة الحلة (١٨م^٣/ثا) وان العرض المائي للمقاطع العرضية لجدول الكفل يتراوح من ٢٠م-٣٥م أي بمعدل (٢٧.٥م) ويعتبر جدول الكفل من الجداول الموبوءة بنمو نباتات الشمبلان وبهيكل كثيف جدا وان فترة النمو تبدأ بداية شهر آذار كل عام ولغاية شهر تشرين الثاني وان عرض المقطع الذي ينمو فيه الشمبلان يتراوح بين ١٠-٢٠م أي بمعدل ١٥م وقد استخدمت الطرق الميكانيكية لإزالة هذا الوباء(الشمبلان)

٢- جدول بابل

يبلغ طول الجدول (٣٦ كم) والتصريف التصميمي (١٢ م^٣ / ثا) والانحدار الطولي له (١٠ سم/ كم) وعرض المقطع العرضي من الأعلى يتراوح بين ١٠-١٥ م وبسبب سرعة جريانه العالية وبسبب الانحدار العالي فان نباتات الشميلان لاتتموا بكثافة لذا فانه يحتاج مرتين للتنظيف خلال الموسم الصيفي وان إنتاجية العامل العالية تصل الى ٢٥ م.

٣- جدول النيل

يبلغ طول الجدول (٢٠ كم) والتصريف التصميمي (٣ م^٣ / ثا) والانحدار الطولي له (٧.٥ سم/ كم) وعرض المقطع العرضي من الأعلى يتراوح بين ٨-١٢ م وان إنتاجية العامل الواحد تصل الى ٤٠ م.

الحسابات والنتائج

١- يمكن ملاحظة الفرق في النفقات المالية التي تصرف لإزالة النبات بين الطرق الميكانيكية الثلاثة المذكورة بحسب كلفة تنظيف الكيلومتر الواحد (طول) في جدول الكفل :

أ.حساب كلفة التنظيف حسب طريقة تشغيل الأيدي العاملة

- يحتاج ١ كم طول الى 100 عامل بأجر يومي قدره ١٥٠٠٠ دينارعراقي فيكون المبلغ = 1500000 دينار

- يحتاج العدد المذكور من العمال سيارة نقل عدد ٢ باجرة يومية ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٦٠٠٠٠٠ دينار

- يحتاج سيارة للمتابعة عدد ١ باجرة يومية ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٣٠٠٠٠٠ دينار

مجموع الكلفة للكيلومتر طول = ١٥٩٠٠٠٠٠ دينار

ب. الكلفة المالية باستخدام الحفارات الهيدروليكية : (على فرض تغطية الحفارات كامل المقطع)

- معدل إنتاج الحفارة المسرقة في اليوم لجانب واحد من الجدول ٥٠٠ م.ط

- يحتاج انجاز ١ كم . ط . الى يومي عمل

- اجرة الحفارة لليوم الواحد = ٤٠٠٠٠٠٠ دينار

يكون مبلغ انجاز جانب واحد لمسافة ١ كم = ٤٠٠٠٠٠٠ × ٢ = ٨٠٠٠٠٠٠ دينار (حساب ليومين عمل)

ويكون مبلغ انجاز ١ كم طول من الجانبين = ٨٠٠٠٠٠٠ × ٢ = ١٦٠٠٠٠٠٠ دينار

تأجير سيارة للمتابعة لمدة (٤) أيام بأجر يومي ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ١٢٠٠٠٠٠

المجموع = ١٧٢٠٠٠٠٠ دينار

ج. الكلفة المالية باستخدام طريق السلك والثقالة :

-تأجير آلية سحب الثقالة عدد/٢ وتستخدم (الشفل) عادة وبأجر يومي ٣٥٠٠٠٠ دينار

فيكون مبلغ تأجير الشفلات ٢ × ٣٥٠٠٠٠ = ٧٠٠٠٠٠٠ دينار

تشغيل عمال عدد ٤ بأجر يومي ١٥٠٠٠ فيكون المبلغ ٤ × ١٥٠٠٠ = ٦٠٠٠٠٠ دينار

تأجير حفارة مدولبة لإزالة أكداس النبات المتقطع = ٣٥٠٠٠٠٠ دينار

تأجير سيارة للمتابعة = ٣٠٠٠٠٠٠ دينار

مجموع مصاريف يوم عمل = ١١٤٠٠٠٠٠ دينار

وحيث يمكن انجاز مسافة (٣) كم كمعدل في اليوم الواحد .عندما تكون كثافة النبات عالية و وجود الكثير من العوائق كالجسور والقناطر. لذلك يكون سعر ١ كم/طول = ١١٤٠٠٠٠ /٣ = ٣٨٠٠٠٠٠ دينار ومن الجدير بالذكر ان السعر المذكور لا يشمل كلفة تصنيع الثقالة وشراء السلك الفولاذي . وبذلك تكون كلفة تنظيف الجدول من نبات الشمبلان باستخدام الثقالة والسلك تعادل ٢٢% من كلفة استخدام الحفارات الهيدروليكية وتعادل نسبة ٢٤% من كلفة تشغيل الأيدي العاملة.

٢- الفرق في النفقات المالية التي تصرف لإزالة النبات بين الطرق الميكانيكية الثلاثة المذكورة بحساب كلفة تنظيف الكيلومتر الواحد (طول) في جدول بابل :

أ.حساب كلفة التنظيف حسب طريقة تشغيل الأيدي العاملة

- يحتاج ١ كم طول الى ٥٠ عامل بأجر يومي قدره ١٥٠٠٠ دينار عراقي فيكون المبلغ = ٧٥٠٠٠٠٠ دينار

- يحتاج العدد المذكور من العمال سيارة نقل عدد ٢ باجرة يومية ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٦٠٠٠٠٠ دينار

-- يحتاج سيارة للمتابعة عدد ١ باجرة يومية ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٣٠٠٠٠٠ دينار

مجموع الكلفة للكيلومتر طول = ٨٤٠٠٠٠٠ دينار

ب. الكلفة المالية باستخدام الحفارات الهيدروليكية : (على فرض تغطية الحفارات كامل المقطع)

- معدل إنتاج الحفارة المسرفة في اليوم لجانب واحد من الجدول ٥٠٠ م.ط

- يحتاج انجاز ١ كم . ط . الى يوم ونصف عمل

- اجرة الحفارة لليوم الواحد = ٤٠٠٠٠٠٠ دينار

يكون مبلغ انجاز جانب واحد لمسافة 1 كم = 400000 × 1.5 = 600000 دينار

ويكون مبلغ انجاز ١ كم طول من الجانبين = ٢ × ٦٠٠٠٠٠ = ١٢٠٠٠٠٠٠ دينار

تأجير سيارة للمتابعة لمدة (٣) أيام بأجر يومي ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٩٠٠٠٠٠

المجموع = ١٢٩٠٠٠٠٠ دينار

ج. الكلفة المالية باستخدام طريق السلك والثقالة :

-تأجير آلية سحب الثقالة عدد/٢ وتستخدم (الشفل) عادة وبأجر يومي ٣٥٠٠٠٠٠ دينار

فيكون مبلغ تأجير الشفلات ٢ × ٣٥٠٠٠٠٠ = ٧٠٠٠٠٠٠٠ دينار

تشغيل عمال عدد ٤ بأجر يومي ١٥٠٠٠ فيكون المبلغ 4 × ١٥٠٠٠ = ٦٠٠٠٠٠٠ دينار

تأجير حفارة مدولية لإزالة أكاداس النبات المتقطع = ٣٥٠٠٠٠٠ دينار

تأجير سيارة للمتابعة = ٣٠٠٠٠٠٠ دينار

مجموع مصاريف يوم عمل = ١١٤٠٠٠٠٠ دينار

وحيث يمكن انجاز مسافة ٤ كم كمعدل في اليوم الواحد .عندما تكون كثافة النبات عالية و وجود الكثير من

العوائق كالجسور والقناطر. لذلك يكون سعر ١ كم/طول = ١١٤٠٠٠٠٠ /٤ = ٢٨٥٠٠٠٠٠ دينار

ومن الجدير بالذكر ان السعر المذكور لا يشمل كلفة تصنيع الثقالة وشراء السلك الفولاذي . وبذلك تكون كلفة تنظيف

الجدول من نبات الشمبلان باستخدام الثقالة والسلك تعادل ٢٢% من كلفة استخدام الحفارات الهيدروليكية وتعادل

نسبة ٣٤% من كلفة تشغيل الأيدي العاملة.

٣- الفرق في النفقات المالية التي تصرف لإزالة النبات بين الطرق الميكانيكية الثلاثة المذكورة في بحساب كلفة تنظيف الكيلومتر الواحد (طول) في جدول النيل:

أ.حساب كلفة التنظيف حسب طريقة تشغيل الأيدي العاملة

- يحتاج ١ كم طول الى ٢٥ عامل بأجر يومي قدره ١٥٠٠٠ دينار عراقي فيكون المبلغ = ٣٧٥٠٠٠ دينار
 - يحتاج العدد المذكور من العمال سيارة نقل عدد ٢ باجرة يومية ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٦٠٠٠٠ دينار
 - يحتاج سيارة للمتابعة عدد ١ باجرة يومية ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٣٠٠٠٠ دينار
- مجموع الكلفة للكيلومتر طول = ٤٦٥٠٠٠ دينار

ب. الكلفة المالية باستخدام الحفارات الهيدروليكية : (على فرض تغطية الحفارات كامل المقطع)

- معدل إنتاج الحفارة المسرفة في اليوم لجانب واحد من الجدول ١٠٠٠ م.ط

- يحتاج انجاز ١ كم . ط . الى يوم عمل

- اجرة الحفارة لليوم الواحد = ٤٠٠٠٠٠٠ دينار

يكون مبلغ انجاز جانب واحد لمسافة ١ كم = ٤٠٠٠٠٠ × 1 = ٤٠٠٠٠٠٠ دينار

ويكون مبلغ انجاز ١ كم ٠ طول من الجانبين = ٤٠٠٠٠٠ × ٢ = ٨٠٠٠٠٠٠ دينار

تأجير سيارة للمتابعة لمدة (٢) أيام بأجر يومي ٣٠٠٠٠ فيكون المبلغ = ٦٠٠٠٠٠

المجموع = ٨٦٠٠٠٠٠ دينار

ج. الكلفة المالية باستخدام طريق السلك والثقالة :

-تأجير آلية سحب الثقالة عدد/٢ وتستخدم (الشفل) عادة وبأجر يومي ٣٥٠٠٠٠ دينار

فيكون مبلغ تأجير الشفلات ٢ × ٣٥٠٠٠٠ = ٧٠٠٠٠٠٠ دينار

تشغيل عمال عدد ٤ بأجر يومي ١٥٠٠٠ فيكون المبلغ ٤ × ١٥٠٠٠ = ٦٠٠٠٠٠ دينار

تأجير حفارة مدولبة لإزالة أكاداس النبات المتقطع = ٣٥٠٠٠٠٠ دينار

تأجير سيارة للمتابعة = ٣٠٠٠٠٠ دينار

مجموع مصاريف يوم عمل = ١١٤٠٠٠٠٠ دينار

وحيث يمكن انجاز مسافة ٥ كم كمعدل في اليوم الواحد .عندما تكون كثافة النبات عالية و وجود الكثير من

العوائق كالجسور والقناطر. لذلك يكون سعر ١ كم/طول = ١١٤٠٠٠٠ / ٥ = ٢٢٨٠٠٠٠ دينار

ومن الجدير بالذكر إن السعر المذكور لا يشمل كلفة تصنيع الثقالة وشراء السلك الفولاذي . وبذلك تكون كلفة تنظيف

الجدول من نبات الشمبلان باستخدام الثقالة والسلك تعادل ٢٧% من كلفة استخدام الحفارات الهيدروليكية وتعادل

نسبة ٤٩% من كلفة تشغيل الأيدي العاملة.

ويتضح مما تقدم أعلاه وجود بعض الفروق عند حساب الكلفة بين جدول وآخر ، إذ يدخل عرض مقطع

الجريان و كثافة انتشار النبات و وجود العوائق كالجسور و العبارات . ولكن تبقى هذه النسب قريبة من الواقع بصورة

كبيرة في مختلف الجداول وعند المقارنة بين الطرق الثلاث نجد إن إزالة الشمبلان بطريقة الثقالة والسلك هي الأفضل

والأرخص والأسرع والأكثر ملائمة لإعمال الري في بابل بالرغم من إن إزالتها اقل من الطريقتين السابقتين.

النتائج والتوصيات .

- ١- تعد الطريقة الميكانيكية لإزالة هذا النباتات طريقة قديمة ولكنها عملية في الوقت الحاضر. وان كلفة أعمال التنظيف باستخدام السلك والثقالة تعادل ٢٢% من كلفة استخدام الحفارات الهيدروليكية وتعادل نسبة ٢٤% من كلفة تشغيل الأيدي العاملة لجدول الكفل و تعادل ٢٢% من كلفة استخدام الحفارات الهيدروليكية وتعادل نسبة ٣٤% من كلفة تشغيل الأيدي العاملة لجدول بابل وتعادل ٢٧% من كلفة استخدام الحفارات الهيدروليكية وتعادل نسبة ٤٩% من كلفة تشغيل الأيدي العاملة لجدول النيل.
 - ٢- وجود بعض الفروق عند حساب الكلفة بين جدول وآخر، إذ يدخل عرض مقطع الجريان و كثافة انتشار النبات ووجود العوائق كالجسور والعبارات . ولكن تبقى هذه النسب قريبة من الواقع بصورة كبيرة في مختلف الجداول
 - ٣- نجد إن إزالة الشمبلان بطريقة النقالة والسلك هي الأفضل والأرخص والأسرع والاكثر ملائمة لأعمال الي في بابل بالرغم من إن إزالتها اقل من الطريقتين السابقتين.
 - ٤- ساهم في انتشار النباتات المائية الاستخدام الواسع من قبل المزارعين للمخصبات والأسمدة الكيماوية ، إذ تصل نسبة كبيرة من هذه الأسمدة إلى مياه السواقي والمبازل .
 - ٥-التوجه نحو استخدام الطرق الحديثة في إزالة النباتات المائية إذ تستخدم حالياً في الكثير من دول العالم أنواع مختلفة من الزوارق والحاصدات العائمة لهذه النباتات .
 - ٦-التسيق مع مراكز البحوث الزراعية والمختصة في العراق وخارجه، والتوجه نحو الطريقة البيولوجية أو أي طريقة ممكنة أخرى في القضاء على هذه النباتات باعتبارها مشكلة مستديمة، تشبه إلى حد كبير مشكلة انتشار زهرة النيل في مصر والسودان.
 - ٧- على دوائر التصميم المتخصصة الأخذ بنظر الاعتبار نمو وانتشار هذا النوع من النبات في حساب المقاطع التصميمية للقنوات والمجاري المائية المختلفة .
- أما بالنسبة لطريقة العمل الحالية والتي تعتمد بشكل كبير على استخدام السلك والثقالة واستخدام الحفارات الهيدروليكية لإزالة هذا النبات فنوصي بالاتي:
١. يجب المحافظة على محرمات الجداول والقنوات وفتح طرق المراقبة لتأمين مرور الآليات المستخدمة.
 ٢. تأمين عدد كافي من الحفارات المدولبة التي تستخدم في رفع تجمعات وأكداش الشمبلان التي يجرفها تيار الماء، والتي تتجمع عند النواظم القاطعة والجسور حيث يتزامن عمل هذه الحفارات مع أعمال التنظيف بالسلك والثقالة بشكل دائم .
 ٣. التأكيد والعمل على إزاحة المتارب العالية الموجودة في كثير من الجداول في المناطق الصدرية خصوصاً ، إذ تعيق هذه المتارب مرور الآليات لتنفيذ أعمال التطهير السنوية، وتمنع بشكل كامل استخدام السلك والثقالة .
 ٤. التوقف نهائياً عن استخدام الكيلة المسننة في أعمال التطهير وإزالة النباتات المائية. ويجب أن تكون هناك تحريات مسبقة للترسبات الطينية قبل المباشرة بأعمال التطهير واستخدام الحفارات الهيدروليكية المختلفة وذلك تجنباً لإلحاق المزيد من الضرر بالمقاطع الحالية للجداول والقنوات الترابية.
 ٥. في ضوء الإمكانيات المادية والظروف التي يمر بها البلد ويسبب زيادة كلفة إعادة إنشاء وتبطين القنوات الترابية ، نقترح دفن بعض القنوات الترابية وإعادة فتح مقاطعها خصوصاً في المناطق الأكثر تضرراً .حيث لا يتطلب

تتفيذ هذا الأعمال مبالغ ضخمة مقارنة بما تحتاجه بأعمال التبطين وإعادة تحسین مشاريع الري والاستصلاح والتي تتطلب تخصيص مبالغ مالية كبيرة.

المصادر

- بكري، محمد فوزي. ٢٠٠٣. تأثير النباتات المائية الغاطسة على تصميم القنوات الترابية في مصر، اصدارات وزارة الموارد والري في مصر.
- حسني، مجدي محمد. 2005. التعريف بالحشائش المائية، بحث في الدورة المقامة في المركز القومي لبحوث المياه في القاهرة.
- الحسيني، عدنان. ٢٠٠٧. تأثير نبات الشمبلان على جريان المياه.
- السعدي، حسين علي والمياح، عبد الرضا . ١٩٨٣. النباتات المائية في العراق، جامعة البصرة.
- مديرية الموارد المائية في بابل، قسم الاشراف والمتابعة، ٢٠٠٨.
- الهاشمي، وسام شاكر، التأثير على المياه العربية ، مشروع تنمية هضبة الأناضول وإثارة السلبية على مياه دجلة والفرات / مجلة الجيولوجيا العربية.
- Peavy, Howard S.(1986). "Environmental engineering", McGraw-Hill Book company.