مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (6) العدد (4) 2022

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (6) No. (4) 2022

تأثير النقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix في إنبات بذور المورنجا

د. رازق حداد*

(تاريخ الإيداع 26/ 4/ 2022 – تاريخ النشر 21/ 8/ 2022)

□ ملخّص □

نفذ البحث في مشتل جامعة تشرين ومخابر كلية العلوم لدراسة تأثير النقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix في إنبات بذور المورنجا والفترة اللازمة لإنبات ٥٠% من البذور، وكانت النتائج على الشكل الآتي:

- أدت عملية النقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix لمدة ٤٠ ساعة إلى زيادة نسبة إنبات البذور، واختلفت نسبة الإنبات باختلاف التركيز المستخدم؛ إذْ أعطت معاملة نقع بذور المورنجا بتركيز ٢سم^{3}\١ ليتر أعلى نسبة إنبات (٦٨.٧٥%) كمتوسط لعامي الدراسة، تلتها معاملة النقع بالتركيزين ٣سم^{3}\١ ليتر و ١سم^{3}\١ ليتر بنسبة (٥٦.٢٥%) لكل منهما، ومن ثم معاملة النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة وبلغت نسبة الإنبات ٥٣.١٣%، بينما كانت أقل نسبة إنبات في الشاهد (٣٤.٣٨%). وبينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة النقع بالمستخلص البحري ٢سم^{3}\١ ليتر على كافة المعاملات الأخرى، كما تفوقت بقية معاملات النقع سواء بمستخلص الطحالب البحرية أو النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة على معاملة الشاهد دون وجود فرق معنوي بينهم.
- احتاجت بذور الشاهد إلى ٦٣ يوم لإنبات ٥٠% من البذور، وكانت الأبطاء في إنباتها، بينما كانت البذور المعاملة بالنقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix بتركيز 2سم^{3}\١ ليتر لمدة ٤٠ ساعة هي الأسرع في الإنبات، وبلغت سرعة إنباتها ٢٣ يوم حسب معادلة أرنتون.

الكلمات المفتاحية: المورنجا– إنبات البذور– طحالب بحرية– سرعة الإنبات.

* أستاذ مساعد، كلية العلوم – قسم علم الحياة النباتية، جامعة تشرين.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية_ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (6) العدد (4) 2022

Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Basic Sciences Series Vol. (6) No. (4) 2022

Effect of soaking with Casper Fix seaweed extract on the germination of Moringa seeds

Dr. Razek Haddad*

(Received 26/4/2022.Accepted 21/8/2022)

□ABSTRACT □

The research was carried out in the nursery of Tishreen University and the laboratories of the Faculty of Science to study the effect of soaking with seaweed extract Casper Fix on the germination of moringa seeds and the period required for the germination of 50% of the seeds, and the results were as follows:

• Soaking with Casper Fix seaweed extract for 40 hours led to an increase in the germination rate of the seeds, and the germination rate varied according to the concentration used; So, the moringa seed soaking treatment at a concentration of 2 cm 3 / liter gave the highest germination rate (68.75%) as an average for the two years of the study, followed by the soaking treatment with the concentrations of 3 cm 3 / liter and 1 cm 3 / liter at a rate of (56.25%) for each of them, and then the treatment of soaking with plain water for 40 hours and it reached The percentage of germination was 53.13%, while the lowest percentage of germination was in the control (34.38%). The results of the statistical analysis showed that the treatment of soaking with marine extract 2 cm 3 / liter was superior to all other treatments, and the rest of the treatments of soaking, whether with seaweed extract or soaking in ordinary water for 40 hours, outperformed the control treatment without a significant difference between them.

• The control seeds needed 63 days to germinate 50% of the seeds, and they were the slowest in their germination, while the seeds treated with soaking with Casper Fix seaweed extract at a concentration of 2 cm 3 / liter for 40 hours were the fastest, and the speed of germination reached 23 days according to Arnton's equation.

Key words: Moringa - seed germination - seaweed - germination speed.

* Assistant Professor, Faculty of Science - Department of Plant Biology, Tishreen University.

١-المقدمة والدراسة المرجعية:

تنتمي المورنجا *Moringa oleifera* إلى الفصيلة *Moringaceae* ، وتُعدّ علاجاً فعالاً لسوء التغذية، كما أنها غنية بالمواد المغذية بسبب وجود مجموعة متنوعة من العناصر الغذائية الأساسية الموجودة في أوراقها وبذورها. توفر الـ *Moringa* فيتامين C أكثر من البرتقال بـ ٧ مرات ، وفيتامين A أكثر بـ ١٠ مرات من الجزر، والكالسيوم أكثر بـ ١٧ مرة من الحليب، والبروتين أكثر بـ ٩ مرات من اللبن، والبوتاسيوم أكثر بـ ١٥ مرة من الموز، والحديد أكثر بـ ٢٥ مرة من السبانخ (Rockwood *et al.*, 2013) . وهذا ما يجعل الـ *Moringa* علاج دائم لمرضى سوء التغذية؛ خاصة الأطفال كما هو الحال في السنغال وبنين (Kasolo *et al.*, 2010). تُعد الـ *Moringa* غنية بالفيتوستيرولات مثل: ستيغماستيرول stigmasterol، وسيتوستيرول sitosterol، وكامبيستيرول kampesterol ، والتي تعتبر سلائف للهرمونات. هذه المركبات تزيد من إنتاج هرمون الاستروجين، والذي بدوره يحفز تكاثر قنوات الغدة الثديية وإنتاج الحليب عند الأم المرضع. كما يتم استخدامها لعلاج سوء التغذية لدى الأطفال دون سن ٣ سنوات. وتناول حوالي ٦ ملاعق من مسحوق أوراق المورنجا تلبي احتياجات المرأة اليومية من الحديد والكالسيوم أثناء الحمل (Mutiara *et al.*, 2013).

يمكن زراعة الـ *Moringa* في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في العالم والمناطق التي تؤمن درجة حرارة بين ٢٥ – ٣٥ درجة مئوية خلال موسم النمو. كما تتطلب زراعتها تربة رملية أو طينية ذات *pH* حمضية إلى قلوية خفيفة، ومعدل أمطار بين ٢٥٠ – ٣٠٠٠ ملم سنوياً (Thurber and Fahey, 2010) . وتزرع المورنجا باستخدام البذور بشكل رئيس للحصول على الغراس المطلوبة للزراعة بالأرض الدائمة أو في أحواض، ويحدث الإنبات عادة في غضون ١٢ يوماً من زراعة البذور في التربة أو وسط الزراعة المناسب. ويمكن إكثار شجرة المورنجا باستخدام العقل الساقية، ولكن المجموع الجذري في هذه الحالة يبقى سطحاً ولا يقاوم الجفاف عند زراعتها في التربة الرملية. ويختلف محتوى مكونات شجرة الـ *Moringa* من المغذيات باختلاف مناطق زراعتها (Aslam *et al.*, 2005).

يختلف المحتوى الغذائي لشجرة الـ *Moringa* باخلاف الجزء المستخدم، فالأوراق غنية بالعناصر المعدنية مثل: الكالسيوم والبوتاسيوم والزنك والمغنيسيوم والحديد والنحاس (Kasolo *et al.*, 2010) ، كما تحوي على الفيتامينات مثل: فيتامين A وفيتامين B والبيريدوكسين وحمض النيكوتين وفيتامين C و D و E (Mbikay , 2012). وتحوي أيضاً مواد كيميائية نباتية مثل التانينات والستيرولات والتربينويدات والفلافونويد والصابونين والأنثراكينون والقلويدات والمختزلة. يوجد السكر بالإضافة للعوامل المضادة للسرطان مثل الجلوكوزينولات، الإيزوثيوسيانات، مركبات الغليكوسيد والغلسرين –١–٩– أوكتاديكانوات (Berkovich, 2013). كما تعد أوراق المورينجا منخفضة القيمة الحرورية، ويمكن استخدامها في النظام الغذائي المخصص في حالات السمنة. القرون ليفية وذات أهمية في علاج مشاكل الجهاز الهضمي وسرطان القولون (Oduro, 2008).

تُعد مستخلصات الأعشاب البحرية Extract Seaweed من بين المصادر العضوية المستخدمة في الإنتاج الزراعي وليس بديلاً عنها (Zodape, 2001)، ويستخدم منها سنوياً أكثر من ٣١ مليون طناً في المجال الزراعي في مختلف أنحاء العالم وهي مواد غير سمادية تحفز نمو النبات بتراكيز قليلة وتحتوي على العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وفيها أكثر من مجموعة واحدة من المواد المشجعة للنمو مثل السايتوكينيات والأوكسينات والفيتامينات والأحماض الأمينية والعضوية ومركبات مشابهة للأوكسينات (Stirck *et al.*, 2007)،

وسكريات متعددة مثل Fucoidan و Laminaran و Alginat والتي لها مدى واسع في تأثيرها في النشاطات الحيوية في النباتات وإنبات البذور (Rioux *et al.*, 2007) ، كما يحتوي على betaine الذي يعتبر مصدر للنتيروجين في التراكيز القليلة، ومنظم للأسموزية في التراكيز العالية، وقد يعزى دور هذه المستخلصات في زيادة مقاومة النبات للملوحة والجفاف (Naidu *et al.*, 1987). وقد أجريت بحوث عديدة حول تأثير مستخلصات الطحالب البحرية في إنبات ونمو وإنتاجية النباتات البستانية، وكانت النتائج تختلف باختلاف نوع الطحلب البحري وطريقة الاستخلاص والتركيز المستخدم وطريقة الإضافة وموعدها، وعدد مرات الإضافة، ونوع النبات ومرحلة النمو (Ayad, 1998).

تعمل مستخلصات الأعشاب البحرية كمحفز للنمو من خلال تحفيز نمو الجذور وزيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة ووقاية المحاصيل من الآفات والأمراض (Khan *et al.*, 2009)؛ علاوة على ذلك، تعمل مستخلصات الأعشاب البحرية كمحفزات حيوية، وتعزز إنبات البذور وتكوينها وتحسن نمو النبات، والمحصول، وعقد الأزهار، وإنتاج الثمار (Calvo *et al., 2014*) .

أظهرت العديد من الأبحاث أن تطبيق مستخلصات الأعشاب البحرية أثرت في تعزيز النمو وجودة الثمار (**Bondok *et al.*, 2010**)، وهذا اتفق مع ما توصلت إليه أغلب الدراسات الحديثة الحالية فقد ثبت أن مستخلصات الأعشاب البحرية تؤثر بشكل إيجابي في نمو النبات بمختلف مراحله حتى القطاف وما بعد القطاف؛ بالإضافة إلى ذلك فإن هذه المستخلصات تعزز معدلات الإنبات وتسبب زيادة كبيرة في قوة الغراس من خلال تحسين حجم الجذر وكثافته (**Ali *et al.*, 2021**).

تحتوي مستخلصات الطحالب البحرية هرمونات نباتية وعناصر غذائية صغرى وكبرى وفيتامينات وأحماض أمينية؛ إذْ تؤثر السيتوكينينات والأوكسينات في تحفيز وانقسام واستطالة الخلايا (Davies, 1994).

إن زيادة النمو الخضري الناتجة عن رش مستخلص الطحالب البحرية يعود الى محتوى هذا المستخلص من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى والهرمونات النباتية؛ خاصة الأوكسينات والسيتوكينينات التي لها دور فعال في زيادة النمو وتحفيز ارتفاع النبات والتفرعات الجانبية (Strik *et al.*, 2003).

تفوقت معاملة الرش بمستخلص الطحالب Agrosune بتركيز (20mL/L) على باقي معاملات التجربة في ارتفاع النبات، ويعود السبب في زيادة النمو الخضري إلى محتوى المستخلص من العناصر الغذائية الصغرى والكبرى، وامتلاكه أكثر من مجموعة واحدة من المواد المشجعة للنمو مثل: الأوكسينات والسيتوكينينات والفيتامينات والأحماض العضوية والأمينية، كما أن المواد المشابهة للأوكسينات والسيتوكينينات تزداد في النباتات المعاملة بمستخلص الطحالب البحرية وتكسبها خاصية مانع الاكسدة (Spinelli *et al.*, 2009).

تعتبر مستخلصات الطحالب البحرية extract sea weed من بين المصادر العضوية المستخدمة في الإنتاج الزراعي، وهي مكملة للأسمدة وليس بديلا عنها. (Verkleij, 2001; Zodape, 1992)، ويستخدم منها سنويا أكثر من ١٣ مليون طن في المجال الزراعي في مختلف أنحاء العالم، وهي مواد غير سمادية تحفز نمو النبات بتراكيز قليلة، وتحتوى على العناصر الغذائية الكبرى والصغرى وفيها أكثر من مجموعة واحدة من المواد المشجعة للنمو مثل: السايتوكاينينات و الأوكسينات والفيتامينات والأحماض الأمينية والعضوية ومركبات مشابهة للأوكسينات (Stirk *et al.*, 2003)، وسكريات متعددة مثل: Laminaran و

fucoidan و alginate ، والتي لها مدى واسع في تأثيرها في النشاطات الحيوية في النبات. (Rioux *et al.*, 2007) . كما تحتوى على betaine الذي يُعد مصدراً للنتروجين في التراكيز القليلة ومنظم للأزموزية في التراكيز العالية، وقد تعزى آلية هذه المستخلصات في زيادة مقاومة النبات للملوحة والجفاف (Naidu *et al.*, 1987). ان إضافة هذه المستخلصات للتربة تؤدى الى تحسين صفاتها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ويزيد من قابليتها للاحتفاظ بالرطوبة ويزيد من نشاط الاحياء المجهرية (Kuwada *et al.*, 2006)

لقد أجريت بحوث عديدة حول تأثير مستخلصات الطحالب البحرية في نمو وإنتاجية النباتات البستانية وكانت النتائج تختلف باختلاف نوع الطحلب البحري وطريقة الاستخلاص والتركيز المستخدم وطريقة الاضافة ووقتها وعدد مرات الإضافة ونوع النبات ومرحلة نموه (Ayad, 1998) إن هذه المركبات تزيد من نمو الجذور والمجموع الخضري وتزيد كمية الحاصل وتحسن نوعيته وتؤخر شيخوخة الثمار وتزيد مقاومة النبات للإجهاد الحيوي وغير الحيوي (Demir *et al* ., 2006).

تعمل مستخلصات الأعشاب البحرية كمحفز للنمو من خلال تحفيز نمو الجذور وزيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة ووقاية المحاصيل من الآفات والأمراض (Khan *et al.,* 2009)؛ علاوة على ذلك، تعمل مستخلصات الأعشاب البحرية كمحفزات حيوية، وتعزز إنبات البذور وتكوينها وتحسن نمو النبات، والمحصول، وعقد الأزهار، وإنتاج الثمار (Calvo *et al.,* 2014) .

أظهرت العديد من الأبحاث أن تطبيق مستخلصات الأعشاب البحرية أثرت في تعزيز النمو وجودة الثمار **(Bondok *et al.,* 2010)**، وهذا اتفق مع ما توصلت إليه أغلب الدراسات الحديثة الحالية فقد ثبت أن مستخلصات الأعشاب البحرية تؤثر بشكل إيجابي في نمو النبات بمختلف مراحله حتى القطاف وما بعد القطاف؛ بالإضافة إلى ذلك فإن هذه المستخلصات تعزز معدلات الإنبات وتسبب زيادة كبيرة في قوة الغراس من خلال تحسين حجم الجذر وكثافته **(Ali *et al.,* 2021)** .

٢-أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية شجرة المورنجا من الناحية الطبية ودخول مكوناتها المختلفة في الصناعات الدوائية، واستخدامها كعلاج فعال لسوء التغذية عند الإنسان، واحتوائها على مجموعة متنوعة من العناصر الهامة لجسم الإنسان، فقد هدف البحث إلى دراسة تأثير نقع بذور المورنجا بتراكيز مختلفة بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix قبل الزراعة لتحديد أفضل تركيز من حيث نسبة الإنبات وسرعته.

٣- مواد البحث وطرائقه:

٣-١-المواد المستعملة:

-بذور مورنجا مأخوذة من الثمار القرنية المكتملة النضج تم الحصول عليها من الشجرة الموجودة ضمن حرم جامعة تشرين.

٣-٢-تنفيذ التجربة:

نفذت التجربة في كلية العلوم ومشتل الجامعة. وتضمنت التجربة المعاملات الآتية:

١-شاهد بدون معاملة.

٢- نقع البذور بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة.

٣- نقع البذور بمستخلص الطحالب البحرية ١سم^{٣} \ ليتر لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة.

٤- نقع البذور بمستخلص الطحالب البحرية ٢سم^{٣}\ ليتر لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة.

٥- نقع البذور بمستخلص الطحالب البحرية ٣سم^{٣}\ ليتر لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة.

نفذت كل معاملة في ٣ مكررات؛ إذ تضمن كل مكرر ١٢ بذرة بمجموع قدره ٣٦ بذرة لكل معاملة. ونفذت التجربة خلال العامين ٢٠٢٠ و ٢٠٢١.

نُفذت الزراعة خلال شهر آذار من كل عام (٢/٤/ ٢٠٢٠ و ٢/٤/٢٠٢١)، وسجل بدء الإنبات وسرعته ووتيرة الإنبات، وأحصي عدد البذور النابتة من اليوم الأول للإنبات وحتى نهاية التجربة.

صممت التجربة بالطريقة العشوائية الكاملة، ومن ثم حُللت النتائج باستخدام برنامج الحاسوب GENSTAT واختبار ANOVA من الدرجة الأولى، وحساب أقل فرق معنوي (LSD5%) لمقارنة المتوسطات.

٤-النتائج والمناقشة:

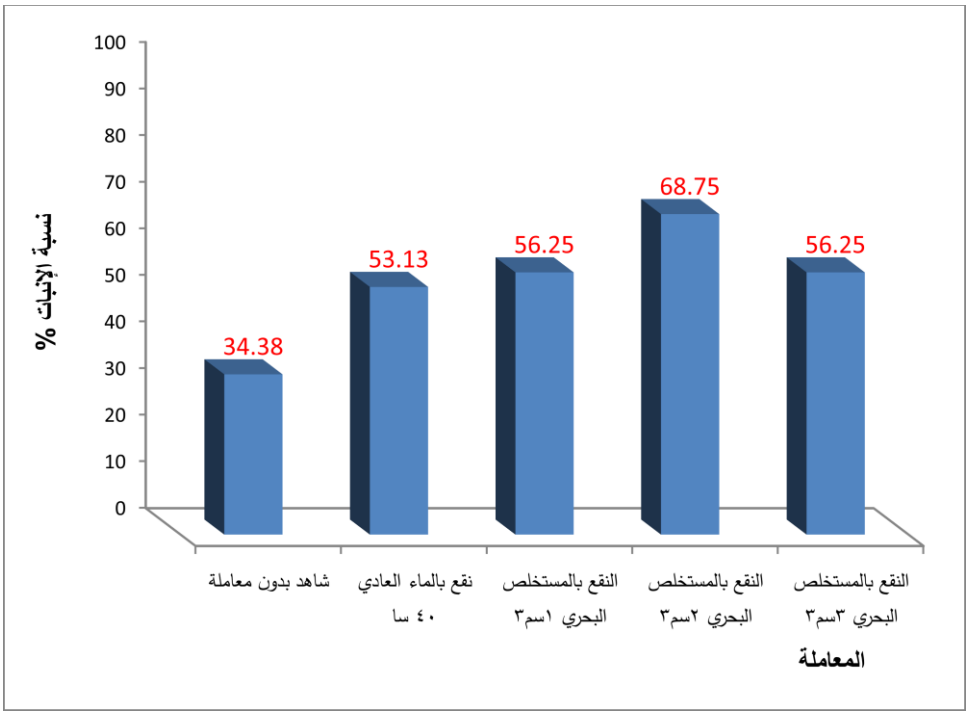
٤-١- نسبة إنبات بذور المورنجا:

نلاحظ من الجدول (١) إن معاملة النقع بمستخلص الطحالب البحرية (Casper Fix) بتركيز ٢سم^{٣}\ليتر لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة كانت الأفضل من حيث نسبة الإنبات في كلا العامين وبمتوسط قدره ٦٨.٧٥%. تلتها معاملتي النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ٣سم^{٣}\ ليتر ومعاملة النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ١سم^{٣}\ ليتر بنسبة إنبات ٥٦.٢٥% لكل منهما، ومن ثم معاملة النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة ٥٣.١٣%، بينما كانت أقل نسبة إنبات في الشاهد وبمتوسط ٣٤.٣٨% فقط. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة النقع بالمستخلص البحري ٢سم^{٣}\ ليتر على كافة المعاملات الأخرى، كما تفوقت بقية معاملات النقع سواء بمستخلص الطحالب البحرية أو النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة على معاملة الشاهد دون وجود فرق معنوي بينهم. الجدول (١) والشكل (١).

الجدول (١): نسبة إنبات بذور المورنجا حسب المعاملات.

المعاملة	نسبة الإنبات %		المتوسط
	٢٠٢٠	٢٠٢١	
شاهد بدون معاملة	37.50d	31.25c	34.38c
نقع بالماء العادي ٤٠ سا	56.25cb	50.00b	53.13b
النقع بالمستخلص البحري ١سم^{٣}\ ليتر	62.50b	50.00b	56.25b
النقع بالمستخلص البحري ٢سم^{٣}\ ليتر	75.00a	62.50a	68.75a
النقع بالمستخلص البحري ٣سم^{٣}\ ليتر	62.50b	50.00b	56.25b
LSD5%	10.13	9.65	8.73

*القيم المشتركة بنفس الرمز ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي.



٤-٤-١- وتيرة إنبات بذور المورنجا:

نلاحظ من الجدول (٢) أن البذور المعاملة بالنقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix بالتراكيز الثلاث بدأت بالإنبات بعد 17 يوم من الزراعة بنسب إنبات مختلفة تراوحت بين ٦.٢٥% في معاملات الشاهد بدون معاملة والنقع بالماء العادي ٤٠ سا، والنقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ١سم^3\ ليتر، لعام ٢٠٢٠، واستمر الإنبات لفترة تراوحت بين ٧ و ١٩ يوم بنسب إنبات مختلفة أيضاً؛ إذْ بلغت ٧٥.٠٠% في معاملة النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ٢سم^3\ ليتر ، ومن ثم معاملتي النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ١سم٣ \ ليتر و ٣سم٣\ ليتر بنسبة ٦٢.٥٠% لكل منهما، تلتهما معاملة النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة بنسبة إنبات وقدرها ٥٦.٢٥%. بينما توقف الإنبات في معاملة الشاهد بعد ١٢ يوم وبنسبة إنبات ٣٧.٥٠% فقط. الجدول (٢). و الشكل البياني (1) الذي يبين وتيرة الإنبات.

جدول (٢): بدء إنبات بذور الصنف "أبو ريحة" واستمرار الإنبات لعام ٢٠٢٠.

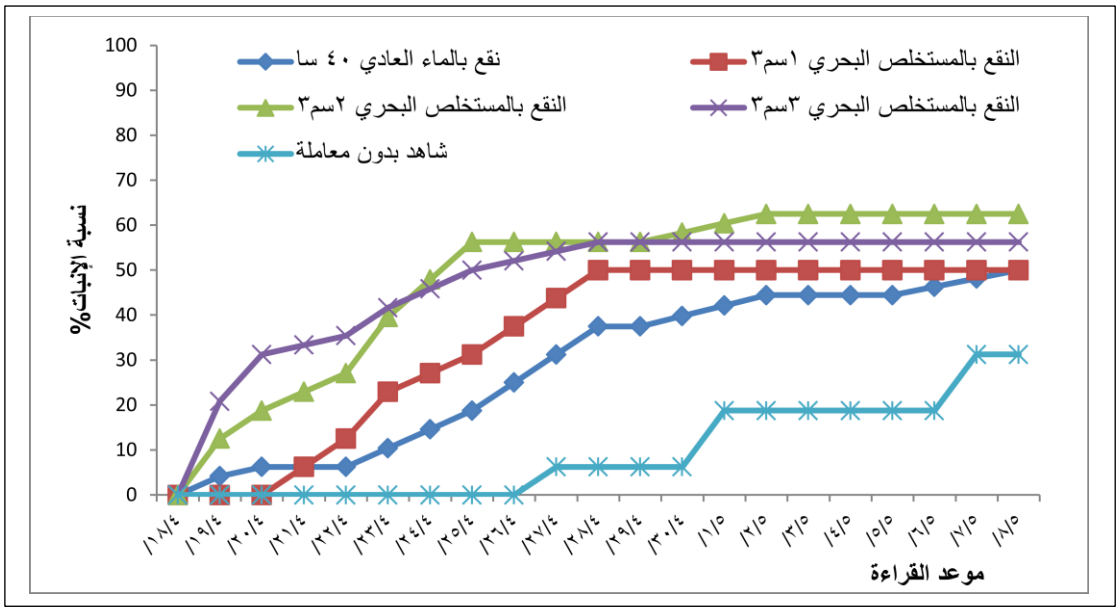
المعاملة	موعد الزراعة	بدء الإنبات	بدء الإنبات بعد / يوم	نسبة الإنبات %	توقف الإنبات	استمرار الإنبات	نسبة الإنبات النهائية %
شاهد بدون معاملة	٢٠٢٠/٤/٢	٤/٢٦	٢٤ يوم	٦.٢٥	٥/٨	١٢ يوم	37.50d
نقع بالماء العادي ٤٠ سا	٢٠٢٠/٤/٢	٤/١٩	١٩ يوم	٦.٢٥	٥/٨	١٩ يوم	56.25cb
النقع بالمستخلص البحري ١سم^{3}ال	٢٠٢٠/٤/٢	٤/٢١	١٧ يوم	٦.٢٥	٤/٢٨	٧ يوم	62.50b
النقع بالمستخلص البحري ٢سم^{3}ال	٢٠٢٠/٤/٢	٤/١٩	١٧ يوم	١٢.٥٠	٥/٢	١٣ يوم	75.00a
النقع بالمستخلص البحري ٣سم^{3}ال	٢٠٢٠/٤/٢	٤/١٩	١٧ يوم	٢٠.٨٣	٤/٢٨	٩ يوم	62.50b

أما في عام ٢٠٢١ نلاحظ من الجدول (٣) أن بدء الإنبات اختلف من معاملة إلى أخرى؛ إذْ إن البذور المعاملة بالنقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix بالتركيز ٢سم^{٣} \ ليتر بدأت بعد ١٤ يوم بنسبة إنبات ١٢.٥٠% تلتها معاملتي النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ٣سم٣ \ ليتر والنقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة ؛ حيث بدأ الإنبات بعد ١٥ يوم وبنسبة إنبات ٢٠.٨٣% و ٦.٢٥% على التوالي. بينما بدأت البذور بالإنبات في معاملة الشاهد ٢٢ يوم من الزراعة وبنسبة إنبات وقدرها ٦.٢٥%. واستمر الإنبات لفترة تراوحت بين ٨ و ٢٠ يوم بنسب إنبات مختلفة أيضاً؛ إذْ بلغت ٦٢.٥٠% في معاملة النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ٢سم^{٣} \ ليتر ، ومن ثم معاملتي النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ١سم٣ \ ليتر و ٣سم٣\ ليتر ومعاملة النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة بنسبة إنبات ٥٠.٠٠% لكل منهم. بينما توقف الإنبات في معاملة الشاهد بعد ١٣ يوم وبنسبة إنبات ٣١.٢٥% فقط. الجدول (٣). والشكل البياني (1) الذي يبين وتيرة الإنبات.

جدول (٣): بدء إنبات بذور الصنف "أبو ريحة" واستمرار الإنبات لعام ٢٠٢١.

المعاملة	موعد الزراعة	بدء الإنبات	بدء الإنبات بعد / يوم	نسبة الإنبات %	توقف الإنبات	استمرار الإنبات	نسبة الإنبات النهائية %
شاهد بدون معاملة	٢٠٢١/٤/٢	٤/٢٤	٢٢ يوم	٦.٢٥	٥/٧	١٣ يوم	31.25c
نقع بالماء العادي ٤٠ سا	٢٠٢١/٤/٢	٤/١٧	١٥ يوم	٦.٢٥	٥/٧	٢٠ يوم	50.00b
النقع بالمستخلص البحري ١سم^{٣}\ال	٢٠٢١/٤/٢	٤/١٩	١٧ يوم	٦.٢٥	٤/٢٧	٨ يوم	50.00b
النقع بالمستخلص البحري ٢سم^{٣}\ال	٢٠٢١/٤/٢	٤/١٦	١٤ يوم	١٢.٥٠	٤/٢٩	١٣ يوم	62.50a
النقع بالمستخلص البحري ٣سم^{٣}\ال	٢٠٢١/٤/٢	٤/١٧	١٥ يوم	٢٠.٨٣	٤/٢٧	١٠ يوم	50.00b

٤-٥-سرعة إنبات بذور المورنجا:



الشكل (١): وتيرة إنبات بذور المورنجا حسب المعاملات كمتوسط للعامين ٢٠٢٠ و٢٠٢١.

يتضح من الجدول (٤) أن بذور الشاهد كانت الأبطاء في إنباتها؛ إذْ احتاجت إلى ٦٣ يوم حسب معادلة أرنتون (Dway, 1980)، بينما كانت البذور المعاملة بالنقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix بتركيز 2سم^{3}\ ليتر لمدة ٤٠ ساعة هي الأسرع في الإنبات وبلغت سرعة إنباتها ٢٣ يوم حسب معادلة أرنتون. وقد بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق معاملة الشاهد على كل المعاملات المدروسة؛ إذْ تعتبر هذْه الصفة سلبية لأنها تعطي نباتات غير متجانسة من حيث العمر والحجم، تلتها معاملة النقع بالماء العادي لمدة ٤٠ ساعة ومن ثم معاملة النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ١سم^{3}\ ليتر. بينما كانت أقل فترة زمنية لإنبات ٥٠% من البذور في معاملة بالنقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix بتركيز 2سم^{3}\ ليتر (٢٣ يوم)، وتُعد هي الأفضل من حيث سرعة الإنبات.

الجدول (٤): عدد الأيام اللازمة لإنبات ٥٠ % من بذور المورنجا

حسب معادلة Harrington

المعاملة	عدد الأيام اللازمة بذرة \ يوم
شاهد بدون معاملة	63a
نقع بالماء العادي ٤٠ سا	58b
النقع بالمستخلص البحري ١سم^{3}\ل	35c
النقع بالمستخلص البحري ٢سم^{3}\ل	23d
النقع بالمستخلص البحري ٣سم^{3}\ل	31c
LSD5%	4.23

٦- الاستنتاجات:

يتبن من النتائج السابقة أن عملية النقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة أدت إلى:

١- زيادة نسبة إنبات بذور المورنجا المدروسة بشكل واضح مقارنة مع الشاهد، إذ ارتفعت النسبة من ٣٤.٣٨% في الشاهد إلى ٦٨.٧٥% في معاملة النقع بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ٢سم٣\ ليتر لمدة ٤٠ ساعة.

٢- أثرت عملية النقع بمستخلص الطحالب البحرية Casper Fix بالتركيزين ٢سم٣\ ليتر و ٣سم٣\ ليتر لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة بشكل واضح في سرعة الإنبات وقللت من عدد الأيام اللازمة لإنبات ٥٠% من بذور المورنجا المزروعة مقارنة بالشاهد.

٧- التوصيات:

من خلال النتائج نوصي بالآتي:

- نقع بذور المورنجا بمستخلص الطحالب البحرية بتركيز ٢سم^{٣}\ ليتر لمدة ٤٠ ساعة قبل الزراعة لزيادة نسبة إنباتها، والتقليل من عدد الأيام اللازمة لإنبات ٥٠% من البذور مما يؤدي إلى الحصول على غراس متجانسة ويسهل عليها عمليات الخدمة الزراعية.

المراجع:

1. 7- Bondok, S.K, Y.A.M.omran and H.Abdel-Hamid,2010.*Enhancing productivity and Quality of Flame Seedless Grapevine treared with seaweed extract.J*.plant prod.,Mansoura Univ.,1(12):1625-1635.
2. 8-Calvo, p., L., Nelson and J.W.Kloepper, 2014.*Agricultural uses of plant Biostimulants.* Plant and Soil. Pp.383:3-41.
3. Ali,o.,Ramsubhaq, A., and Jayaraman, J., (2021*). Biostimulant propertires of seaweed Extracts in plants .Implication towards sustainable Crop prodaction.Department of life Sciences*, Faculty of Science and Technology, The University of the west Indies,St.Augustine, Trinidad and Tobago:868-662-2002 (ext.85244).
4. Asante,W.J.; I.L. Nasare, D. Tom-Dery, K. Ochire-Boadu, K.B. Kentil, *Nutrient composition of Moringa oleifera leaves from two agro ecological zones in Ghana,* African J. Plant. 8 (2014) 65–71.
5. Aslam,M.F.; R. Anwar, U. Nadeem, T.G. Rashid, A. Kazi, M. Nadeem, *Mineral Composition of Moringa oleifera leaves and pods from different regions of Punja*b, Pakistan, Asian J. Plant Sci. 4 (2005) 417–421.
6. Ayad, J.Y.1998.*The effect of seaweed Ascophyllumnodo sum Extract on Antioxidant Activities and Dourght Tolerance of Tall Fcscus Fest ucaarundinancea schreh.p*h. D. Thesis. Agronomy department .Texas Tech. University.Pp.158.
7. Berkovich,L.; G. Earon, I. Ron, A. Rimmon, A. Vexler, S. Lev-Ari, Moringa Oleifera aqueous leaf extract down-regulates nuclear factor-kappaB and increases cytotoxic effect of chemotherapy in pancreatic cancer cells., BMC Complement. Altern. Med. 13 (2013) 212-219.
8. Bondok, S.K, Y.A.M.omran and H.Abdel-Hamid,2010.*Enhancing productivity and Quality of Flame Seedless Grapevine treared with seaweed extract.*J.plant prod.,Mansoura Univ.,1(12):1625-1635.
9. Calvo, p., L., Nelson and J.W.Kloepper, 2014.*Agricultural uses of plant Biostimulants.* Plant and Soil. Pp.383:3-41.
10. Dania,S.O.; P. Akpansubi, O.O. Eghagara, *Comparative Effects of different fertilizer sources on the growth and nutrient content of moringa (Moringa oleifera) seedling in a greenhouse trial, Pharma Clin Res.* 5 (2014) 67-72.
11. Davies,P,J; 1994. *The plant hormones physiology.Bio chemistry and moleculer biology*. Ed. P.J.Davies,833. Dorderchat,, Boston, MA: Kluwer Academic publishers.
12. Demir,N.;B.Dural&K.Yildirim.2006.*Effec to of seaweed suspensions on seed germination of tomato,pepper and aubergine.* J.Biol.Sci.6:1130-1133..

13. Kasolo,J.N.; G.S. Bimenya, L. Ojok, J. Ochieng, J.W. *Ogwal-okeng, Phytochemicals and uses of Moringa oleifera leaves in Ugandan rural communities*, J. Med. Plants Res. 4 (2010) 753–757.

14. Khan, W., U.p.Rayirath, S.Subramamanian,M.N.Jithesh, P. Rayouath , D.M.Hoges, A.T.Critchley, J.s.craigie, J.Norrie and B.Prithiviraj,2009.*Sraweed Extracts as Biostimulants of plant growth and development*. J.plant Growth Regul.,28, Pp386-399.

15. Kuwada,K.; LS. Wamocho;M. Utamura ;

16. I Matsushita and T.Ishii.2006.*Effect of red and green algal extracts on hyphalgrowth of arbuscular fungi and on mycorrhizal development and growth of Papaya and Passionfruit*.Agron.J.98:1340-1344.

17. Mbikay, M. *Therapeutic potential of Moringa oleifera leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia*: A review, Front. Pharmacol. 3 (2012) 1–12.

18. Mutiara Titi, T. Estiasih, E.S. W, *Effect Lactagogue Moringa Leaves (Moringa oleifera Lam) Powder in Rats*, J. Basic. Appl. Sci. Res., 3 (2013) 430–434.

19. Naidu,Bp., G.p.jones; L.G.palleg and A.poljakoff- Mayber1987.*proline analogues in Melaleucalanceolata and M.uncinata to water strees and salinity.* Aust.J.plant physiol. 14:669-677.

20. Oduro, I. W.O. Ellis, D. Owusu, *Nutritional potential of two leafy vegetables : Moringa oleifera and Ipomoea batatas leaves*, Sci. Res. Essay. 3 (2008) 57–60.

21. Rioux ,L.E.,S.L.Turgeon and M.Beaulieu.(2007). *Characterization of polysaccharides extracted from browm seaweeds. C*athbohydratepolym: 69:530-537.

22. Rockwood,J.L.; B.G. Anderson, D. a. Casamatta, *Potential uses of Moringa oleifera and an examination of antibiotic efficacy conferred by M. oleifera* seed and leaf extracts using crude extraction techniques available to underserved indigenous populations, Int. J. Phytothearpy Res. 3 (2013) 61–71.

23. Spinelli,F; Fuiori,G;Noferini,M; Sprocatti,M; Costa,G.2009. *Perspectives on the use of a seaweed extract to moderate the negative effects of allernate bearing in apple trees*. J. of hort.Sci.Biotech.17(1):131-137.

24. Stirk, W.A..,M.S.Novak and J.van staden.2003- *cytokinins in mancroalgae.plant Growth Regul.4*1:13-24.

25. Strik,W,A; Snovak,M; Vanstaden,J.2003. *Cytokinins in macroalgae plant growth.* Regul 41(1):13-24.

26. Thurber,M.D.; J.W. Fahey, *Adoption of Moringa oleifera to combat under-nutrition viewed through the lens of the "Diffusion of Innovations*" theory, Ecol. Food Sci. Nutr. 48 (2010) 1–13.

27. Verkleij,F.N.1992. *Seaweed extracts in agriculture and horticulture .Areview,Biol. Agric Hort.*8:309-324.Zodape,S.T.2001.Seaweeds as a biofertilizer ,J. Sci. Ind. Res. 60: 378-382.