



دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

فاطمة محمد الخطري*
سناء الهادي الكار**

نجاة ميلاد احمد

*Fatma.ahmad86@su.edu.ly

**Sanaelkar25@gmail.com

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الضوء والظلام على إنبات بذور بعض النباتات الاقتصادية (الذرة ، والشيا ، والبصل)، ، وقد تم عمل التجارب المعملية والحقلية خلال الفترة من شهر أبريل 04 وحتى شهر يونيو 06 لسنة 2022، وعينت التجارب المعملية بتعقيم بذور النباتات المختارة وهي (البصل ، الذرة ، الشيا) بمحلول (الكحول) المخفف بتركيز 75% (ETHYL ALCOHOL) وذلك منعاً لنمو الأحياء الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات، ومن ثم إجراء التجارب الحقلية الثلاث في أكياس زراعية مخصصة لهذا الغرض وتم استعمال سماد زراعي خاص من نوع بتموس ، مع استخدام عدد ثلاثة أكياس لكل معاملة من معاملات (الظلام ، ظلام / ضوء ، الضوء) ، وبعد مضي فترة 14 يوماً تم ملاحظة نتائج كل من المعاملات الثلاث ، وكانت النتائج ممتازة لكل من المجموع الجذري والمجموع الخضري للنباتات في معاملة الضوء، وملاحظة تحسن المجموع الجذري في معاملة الظلام ، وتم رصد وتسجيل جميع البيانات للوزن الرطب للمجموع الخضري والمجموع الجذري لجميع النباتات وملاحظة الفروق بينها في كل معاملة، كما تم عمل تحليل إحصائي للنتائج المتحصل عليها في كل المعاملات لأطوال المجموع الخضري، والمجموع الجذري، ومساحات الأوراق، والأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري، ورصدت الباحثتان نتائج مختلفة في الطول والمساحة والوزن.

الكلمات المفتاحية: ظلام-ظلام/ضوء-ضوء-إنبات-نمو-نباتات اقتصادية.

A study of the effect of light and darkness on the germination and growth of seeds of some economic plants

Summary

This study aimed to find out the effect of light and darkness on the germination of seeds of some economic plants (corn, chia, onions), and laboratory and field experiments were carried out during the period from April 04 to June 06 of 2022, and the laboratory experiments were concerned with the sterilization of selected plant seeds (onions, corn, Chia) with a solution (alcohol) diluted with a concentration of 75% (ETHYL ALCOHOL) to prevent the growth of microorganisms such as bacteria and fungi, and then a special agricultural fertilizer of the ptmos type was used

for this purpose, with the use of three bags for each of the transactions (dark, dark / light, light), and after a period of 14 days the results of each of the three transactions were observed, and the results were excellent for both the root and vegetative totals of plants in the light treatment, and the improvement of the for the vegetative total lengths, root total, leaf areas, and wet weights of the vegetative total and root total, the two researchers observed different results in length, area, and weight.

Keywords: DARKNESS-DARKNESS/light-light-germination- - growth-economic plants

1- المقدمة:

على الرغم من وجود دورة نمو طبيعية لكل نبات، إلا أن مراحل النمو الخضري والزهري تتأثر بشكل مباشر بالضوء. تسمح الأضواء الاصطناعية بالنمو على مدار العام والإنتاج السريع، ولكن لا يمكن أبدأ تكرار الكثافة والعناصر الغذائية التي يوفرها ضوء الشمس الطبيعي، بدون الضوء لن تكون لدينا حياة نباتية خضراء، ولن تنتج حدائق الخضروات ولن تفتح الأزهار. يعطي الضوء الغذاء والطاقة للنباتات من خلال عملية التمثيل الضوئي ويجعل كل شيء يزدهر. إنه جزء أساسي من كل أشكال الحياة على الأرض. ويؤثر الضوء بشكل مباشر على نمو النبات وازدهاره عن طريق تحفيز عملية التمثيل الضوئي وتغذية النباتات بالطاقة. تعتمد النباتات على الضوء لتوليد الغذاء وتحفيز دورة النمو والسماح بالتنمية الصحية، بدون الضوء الطبيعي أو الاصطناعي لن تتمكن معظم النباتات من النمو أو التكاثر، ولن يحدث التمثيل الضوئي بدون الطاقة الممتصة من ضوء الشمس ولن يكون هناك ما يكفي من الأكسجين لدعم الحياة. والتمثيل الضوئي هو عملية تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى مركبات عضوية باستخدام الطاقة من ضوء الشمس أو الضوء الاصطناعي. تستخدم النباتات الماء وثاني أكسيد الكربون لتوليد الغذاء وإطلاق الأكسجين في الغلاف الجوي، وهي عملية طبيعية تغذي كل أشكال الحياة الأخرى على كوكبنا. الصبغة الخضراء الكلوروفيل الموجود في معظم الحياة النباتية يمتص الضوء، ضوء النهار الطبيعي هو الأمثل للمرحلة الأولى من نمو النبات. ويعمل الضوء الاصطناعي بشكل جيد تقريباً - مثل مصابيح الفلورسنت أو مصابيح التفرغ عالية الكثافة وهي أفضل خيار للإضاءة الداخلية، مما يسمح بيئة محكمة بإنتاج أسرع ونمو سريع للبذور. إن أهم متغير يؤثر على نمو النبات هو التعرض للضوء، ويؤثر أيضاً المناخ والارتفاع والطقس والأسمدة ومكافحة الآفات أيضاً على نمو النبات وإنتاجه. وتسمح لك ظروف الإضاءة الاصطناعية بالتلاعب بالبيئة المتنامية والإنتاج بوتيرة أسرع. (Smestad, 2017)

إذا لم تستقبل النباتات ما يكفي من الضوء فلن تنمو بأقصى معدل لها أو تصل إلى أقصى إمكاناتها، بغض النظر عن مقدار أي متغير آخر - الماء أو وسط النمو أو الأسمدة - التي تحصل عليها. والقاعدة العامة هي أن زيادة الضوء بنسبة 1% ستمنحك نسبة زيادة مماثلة في نمو النبات، مما يؤدي إلى عائد أعلى بنسبة 1%. تم إنجاز الكثير من العمل على الإضاءة التكميلية لتحسين نمو النبات، خاصة في البلدان ذات كثافة الإضاءة المنخفضة وقيود ساعات النهار. وتعتبر أشعة الشمس إلى حد بعيد الخيار الأرخص للمزارعين في مناطق توفرها؛ يؤثر التكوين الضوئي على عدة جوانب لنمو

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

النبات، منها إنبات البذور وتخليق الكلوروفيل ونمو الساق والأوراق نحو الضوء ووقت الإزهار على أساس طول النهار والليل. (Venter, 2017)

النباتات المختلفة تغطي سطح الكرة الأرضية، وتؤثر هذه النباتات على المناخ والطقس، حيث تؤثر النباتات على نسبة الاكسجين ونسبة ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الجو، والتي تؤثر كثيراً على صحة الإنسان، فكلما زاد الغطاء النباتي كلما زادت نسبة الاكسجين في الجو وتقل نسبة ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي تؤثر بالإيجاب على صحة الإنسان وتقليل نسبة التلوث في الجو. ويشمل الغطاء النباتي جميع النباتات من الغابات دائمة الخضرة إلى المروج العشبية والأراضي الزراعية، وتلعب جميع أنواع النباتات دوراً في كل من دورة المياه وتوازن طاقة الأرض، أنها تؤثر على الطقس والمناخ في الغالب من خلال التبخر. وعلى عكس ظاهرة الغطاء النباتي هو التصحر أو التعرية، والمقصود بما تغيير شكل سطح الأرض من الأخضر إلى الصحراء وهذا نتيجة العوامل الجوية وتدخلات الإنسان، ويعمل هذا على اتلاف التوازن الطبيعي للبيئة، وتراجع الوسط الطبيعي من خلال التراجع المتسارع الناتج عن مختلف الأسباب التي تؤدي لتصحّر الأرض وتحولها إلى صحراء. وتغطي النباتات حوالي 20% من مساحة كوكب الأرض، ولهذا فمن المنطقي أن تكون هذه النباتات تؤثر على الطقس والمناخ، حيث يقوم النباتات بإخراج بخار الماء، وهذا البخار يكون سحابة وهذه السحب تؤثر على الطقس، وكذلك في الرطوبة وفي درجات الحرارة، وكذلك تمتص النباتات نسبة كبيرة من الطاقة ومع ذلك لا تساهم النباتات في الاحتراق الكلي لأن الدفء الزائد يتم تعويضه عن طريق التبريد التبخيري الناتج عن النتح. يتأثر نمو النباتات بالظلام فتزداد سرعة نموها بشكل ملحوظ، حيث تمتلك جميع النباتات ساعة بيولوجية خلوية تسمى إيقاع الساعة البيولوجية، ويؤدي غياب الضوء إلى حدوث عمليات مختلفة في التمثيل الغذائي والنمو للنباتات الغير ذاتية التغذية والتي لا تحتوي على البلاستيدات الخضراء لذلك فهي لا تخلق المواد التي تحتاج إليها من الشمس، ونظراً لهذا يعني أن هذه النباتات يمكن أن تعيش في الظلام التام، وهي تعتمد في غذائها على نبات آخر يقوم بعملية البناء الضوئي، ويلعب الظلام دوراً مهماً في عملية توزيع البلاستيدات وشكل الورقة وزيادة طول النبات والوزن الرطب للمجموع الجذري للنبات، وقد توصل العلماء إلى أن عملية التزهير التي يقوم بها المجموع الخضري تعتمد على فترة الساعات الكافية للنبات في الظلام، وقد توصل العلماء إلى أن العامل المحدد في فترة التعرض للضوء هو طول فترة الليل (الإظلام) وليس طول فترة النهار، ففي فترة الظلام تكتمل ما يعرف بتفاعلات الظلام حي تزداد كمية ثاني أكسيد الكربون فينخفض الرقم الهيدروجيني ويتحول السكر إلى مادة أكثر تعقيداً وهي النشأ الذي ينتقل إلى مراكز التخزين في البلاستيدات ومنها إلى البذرة. (بو سعده 2003)

وجاءت هذه الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

أ - أهداف الدراسة

1-دراسة مدى قابلية البذور للإنبات تحت درجة حرارة الغرفة 25م، والبذور المستخدمة هي بذور (البصل، الشيا، الذرة).

2-دراسة ظاهرة الشحوب الظلامي في هذه النباتات.

3-دراسة تأثير الضوء والظلام على تكوين المجموع الجذري والخضري للنباتات.

ب- وصف نباتات الدراسة:

- الذرة أو Maize أو Corn

أحد أهم فصائل الحبوب بعد القمح والشعير وتعتبر من المنتجات الزراعية الاستراتيجية ولاستخداماتها المتعددة حيث يمكن استخدامها وتناولها كطعام لذيذ ومغذي ومتكامل. الذرة أنواع منها الذرة البيضاء والذرة الصفراء، كما يمكن تحويل الذرة إلى طحين بعد جنيها وتجفيفها ثم طحنها وكذلك استخراج النشاء منها، كما يمكن استخراج زيت الطعام الصحي والمعروف بقلة احتوائه على الكوليسترول. الاستخدامات الرئيسية للذرة: تستخدم الجزء الأكبر من محصول الذرة في تغذية الإنسان والماشية، وهو أساس كثير من حبوب الإفطار، كما تؤكل الحبوب الغير ناضجة للذرة الحلوة كنوع من الخضار، كذلك يأكل الإنسان "الفشار"، فحبوبه إذا شويت انشقت وتفتحت مكونة كتلة نشوية بيضاء ويستخدم دقيق الذرة في الطهي، وكذلك زيت الذرة. (وجيه المرشدي 2015).

- بذور الشيا Chia seeds

هي بذور صالحة للأكل من نبات القمصين الإسباني، وهو نبات مزهر ضمن عائلة النعناع (الشفوية) حيث موطنه أمريكا الوسطى، أو من القمصين الكولومبي المتواجد في جنوب غرب الولايات المتحدة والمكسيك. بذور الشيا بيضاوية ورمادية ولها بقع سوداء وبيضاء، يبلغ قطرها حوالي 1 ملليمتر. وهي بذور محبة للماء، تمتص ما يصل إلى 12 مرة من وزنها في السائل عند نقعها وتطوّر طبقة من الصمغ التي تعطي الأطعمة والمشروبات التي تحتوي على شيا نسيج هلام مميز. تتوفر أدلة على أن المحصول كان يزرع على نطاق واسع من قبل الأزيك في العصر ما قبل الكولومبي وكان غذاء أساسياً لثقافات أمريكا الوسطى وتزرع بذور الشيا على نطاق صغير في موطن أسلافها وسط المكسيك وغواتيمالا وتجارياً في جميع أنحاء أمريكا الوسطى والجنوبية.

التغذية: تحتوي بذور الشيا المجففة على 6% ماء و42% كربوهيدرات و16% بروتين و31% دهون. في كمية 100 غرام، بذور الشيا مصدر غني (20% أو أكثر من القيمة اليومية) لفيتامينات B، الثيامين والنياسين (54% و 59% على التوالي)، ومصدر معتدل للريبوفلافين (14%) وحمض الفوليك (12%)، كما تحتوي على محتوى غني من المعادن (أكثر من 20%) كالسيوم والحديد والمغنيسيوم والمنجنيز والفسفور والزنك. <https://www.marefa.org>

- الاستخدامات:

- يمكن رش بذور الشيا أو طحنها فوق الأطعمة الأخرى، ويمكن أيضاً خلط بذور الشيا في العصائر وحبوب الإفطار وألواح الطاقة والزبادي والتورتيللا والخبز.
- يمكن نقعها في الماء واستهلاكها مباشرة أو مزجها مع أي نوع من العصير أو مع الحليب.
- يمكن أيضاً طحن بذور الشيا وتحويلها إلى مادة تشبه الجيلاتين أو تؤكل نيئة.
- يمكن استخدام الهلام من البذور المطحونة لاستبدال ما يصل إلى 25٪ من محتوى البيض والزيت في الكعك.
- في عام 2009 وافق الاتحاد الأوروبي على بذور الشيا كغذاء جديد، مما سمح لهذه البذور أن تصل إلى 5٪ من إجمالي المواد في منتجات الخبز.

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

- على عكس بذور الكتان، وعلى الرغم من سوء الفهم الشائع، فإن بذور الشيا قابلة للهضم بالكامل ولا تحتاج إلى أن تكون مطحونة.
- يمتص جسم الإنسان نفس العناصر الغذائية من بذور الشيا بغض النظر عما إذا كانت البذور جافة أو غير جافة وبغض النظر عما إذا كانت كاملة أو مطحونة. (Kris 2018).

- البصل Onion

هو نبات من الفصيلة الزنبقية، ذو رائحة نفاذة مهيجة لاحتوائه على مواد كبريتية طيارة، والبصل مفيد جداً للصحة وعصيره يقتل الميكروبات السببية، ووجد بأن له تأثير إيجابي لتعويض إنتاج البنكرياس الضعيف من مادة الأنسولين. ويوجد منه نوعان هما البصل الأبيض والبصل الأحمر، ولا فرق بين النوعين من الناحية الطبية ولكنهما يختلفان في المذاق. وللبصل رائحة ومذاق قويان وترجع رائحة البصل المعروفة إلى مادة كبريتيد الأليل، ويعتبر من أكثر الأطعمة استخداماً في العالم. وقد عرف البصل منذ آلاف السنين لدى المصريين القدماء وأدركوا ما للبصل من فوائد عديدة تفوق معظم

العلاجات في علاج نزلات البرد. <https://ar.wikipedia.org>

- فوائد البصل:

- البصل ملطف، مقو عام، مطهر، مفرز، يمنح القوة والنشاط.
- مدر للبول وملين للبطن ومنشط للقلب.
- يفيد في التئام الكسور وتخفيف آلامها.
- مذيّب للرواسب البولية والكلور.
- مضاد للروماتيزم والآفات والجراثيم، وطارد للديدان.
- يوصف للضعف والوهن والارهاق الذهني والنمو.
- مضاد للتصلب الشرياني والتجلط.
- منظم للغدد وخافض للسكري.
- منوم خفيف ومفيد للجلد وللشعر. (Simoon 1998)

2-الدراسات السابقة.

- أجرت (Schlow, et al/2020) دراسة هدفت للكشف عن الآلية التي تتبعها النباتات لتبديد ضوء الشمس لحماية نفسها، ففي الظروف المشمسة للغاية يتحول حوالي 30% فقط من ضوء الشمس المتاح إلى سكر، في حين يطلق الباقي كحرارة وهو ما يعرف بآلية تبديد الضوء الإضافي. وعن آلية "تبديد الضوء الإضافي كحرارة" تقول غابرييلا شلاو من الفريق البحثي إنه "أثناء عملية التمثيل الضوئي، تلعب مركبات حصاد الضوء وهي البروتينات المكونة للخلية الحية النباتية التي تمتص الطاقة لتمارس دورين، وهما تقسيم الماء والتمثيل الضوئي، ولكن وفي الوقت نفسه إذا كانت هناك طاقة زائدة فإنها تتمكن كذلك من التخلص منها"، وذكر البيان الصادر من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أن الفريق العلمي كان قد توصل إلى ملاحظة عملية تبديد النباتات للطاقة للمرة الأولى عن طريق تحليل الضوء المنبعث من النباتات وذلك باستخدام مطياف التحليل الضوئي العالي الدقة. حيث تمكنوا بواسطته من مراقبة نقل الطاقة بين

صبغة الكلوروفيل التي تعطي الأوراق لونها الأخضر، والصبغات الأخرى التي تسمى الكاروتينات، والتي يمكنها أن تحرر الطاقة في شكل حرارة.

- وأجرت (Bayat, 2018) دراسة هدفت لبحث تأثير كثافة الضوء على نمو النبات وتأثر أصباغ التمثيل الضوئي بأطياف الضوء المختلفة، والتي توصلت إلى أنه تختلف استجابة النبات للضوء بناءً على بيئة الإضاءة، والموسم والنمط الجيني، وممارسات الزراعة وغيرها الكثير على الرغم من أن الضوء هو مصدر الطاقة لعملية التمثيل الضوئي ومع ذلك فإنه يتأثر سلبًا بكثافة الضوء العالي والذي يمكن أن يعمل في نفس الوقت كعامل إجهاد في ظل ظروف شدة الإضاءة العالية (HL) أو عندما تتعرض النباتات لضغوط غير حيوية أخرى (مثل الجفاف)

- وأجرت (Feng, 2019) دراسة هدفت إلى بيان تأثير ظروف التظليل في إنتاجية البذور في أنظمة الزراعة البينية وتأثيرها على جودة الإنبات، ونادرًا ما قام شخص ما بتحقيق في الحد الأدنى من متطلبات الضوء لنمو فول الصويا وتطوره. لذلك كانت هناك حاجة ملحة لتحديد شدة ضوء لضمان إنتاج فول الصويا المستدام في ظل هذه الأنظمة. تم اتباع نهج متكامل يجمع بين علم التشكل وعلم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية والتحليل الجيني لدراسة تأثيرات شدة الضوء على نمو فول الصويا وتطوره، وبالنسبة لمعظم نباتات المحاصيل تؤدي الزيادة أو النقصان الطفيفان في شدة الضوء إلى تغييرات كبيرة في شكل الأوراق وهيكلها. وفقًا للدراسات المقارنة السابقة، انخفضت المادة الحافظة للجذور والسيقان والأوراق والنبات بالكامل بالإضافة إلى معدل التمثيل الضوئي والتنح والتوصيل الثغري وقطر الساق في ظروف الإضاءة المنخفضة، بالإضافة إلى ذلك، تنتج نباتات المحاصيل أوراقًا أصغر حجمًا وأرق في ظروف الإضاءة المنخفضة مقارنة بالأوراق المقابلة في ظروف ضوء الشمس الكامل، ومع ذلك فإن بيئات التظليل زادت من ارتفاع النبات ومعدل الإقامة مما يعيق نقل العناصر الغذائية والمياه ومنتجات التمثيل الضوئي ويؤدي في النهاية إلى خسائر فادحة في الإنتاج الزراعي. يمكن أن تؤثر الانخفاضات في شدة الضوء على توازن الكربون في نباتات المحاصيل لأن الطلب على الكربوهيدرات يزداد بينما ينخفض إنتاجه، وترتفع معدلات العمليات الفسيولوجية بينما ينخفض إنتاج التمثيل الضوئي.

3- منهجية الدراسة

اعتمدت الباحثان المنهج التجريبي في هذا الدراسة على عينة من النباتات الاقتصادية (البصل، وبذور الشيا، بذور الذرة وعمل التحليل الإحصائي لجميع المراحل.

4- حدود الدراسة:

تم إجراء التجارب المعملية والحقلية في الفترة من شهر 4-2022 إلى شهر 6-2022

5- مواد وطرق الدراسة

- مصدر البذور: تم استجلاب بذور نباتات البصل، الذرة، الشيا من محلات بيع البذور بأسواق مدينة سرت (ليبيا)، كحول مخفف (75%)، قفازات بلاستيكية، أطباق بتري، أوراق ترشيح، أكياس زراعية، ماء مقطر وسماد زراعي (من نوع بيتاموس)

أ-الدراسة المعملية:

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

1. تم تعقيم بذور النباتات المذكورة باستخدام محلول الكحول المخفف (75%) لمدة خمس دقائق ومن ثم غسلها بالماء المقطر عدة مرات للتخلص من آثار الكحول ومن ثم إعداد أطباق زجاجية مزودة بأوراق ترشيح (قطر 9 سم) وتم وضع ورقية ترشيح في كل طبق وتبليل (ترطيب) أوراق الترشيح بالماء المقطر. وبعد ذلك تم توزيع البذور المعقمة على الأطباق بمعدل 50 بذرة للشيا، و50 بذرة للبصل، وتم استعمال 50 بذرة للذرة وذلك بوضعها في طبقتين منفصلين بمعدل (25 بذرة لكل طبق) وذلك لأن حجم بذور الذرة كبير نسبياً لذلك تم فصلها في طبقتين منفصلين ولتأخذ الجذور النامية مساحة كافية نظراً لسمك جذورها، ووضعت الأطباق الحاوية على البذور داخل حاضنة تحت درجة حرارة 25م، وبعد ذلك تم ملاحظة النتائج وبدأنا في اليوم الثاني بعد البذور النامية وإزالتها من الطبق.

ب_ الدراسة الحقلية:

بعد التأكد من حيوية البذور تم تعقيم مجموعة أخرى من بذور نباتات (الذرة، الشيا، البصل) بمحلول الكحول المخفف ومن ثم غسلها جيداً بالماء المقطر. وبعد ذلك تم زراعة البذور في الأكياس الزراعية بمعدل خمس بذور لكل كيس من كل نوع، وتم استعمال ثلاثة أكياس زراعية لكل نوع، ولكل معاملة (ضوء، ظلام، ظلام / ضوء) وفي معاملة الضوء تم تعريض النباتات للضوء الطبيعي حيث تم وضعها على النافذة الخارجية للمنزل مما يوفر قدرًا كافيًا من الضوء يومياً طوال مدة التجربة الحقلية (14 يوم) من 2022/06/07 إلى 2022/06/20، وكان مجموع الأكياس الزراعية المستخدمة في كل المعاملات (27 كيس) وفي معاملة الظلام تم وضع الأكياس في دولا بمحكم القفل لمنع وصول الضوء للنباتات، وبعد مضي أسبوع تم إخراج عدد 3 أكياس لكل نوع من أنواع النباتات، وتم تعريضها للضوء الطبيعي، وبعد مضي 14 يوم على التجربة ككل تم أخذ القراءات التالية لكل معاملة على حده:

1- طول المجموع الخضري بالسنتيمتر.

2- مساحة الأوراق (الطول * العرض) بالسنتيمتر المربع.

3- طول المجموع الجذري بالسنتيمتر.

4- الوزن الرطب بالجرام للمجموع الخضري.

5- الوزن الرطب بالجرام للمجموع الجذري.

أخذت الأطوال بالمسطرة، بينما أخذت الأوزان باستخدام ميزان إلكتروني يعطي القراءة بالجرام.

6- النتائج:

أ-نسبة الإنبات:

أجريت تجربة الإنبات تحت درجة حرارة الغرفة لبذور نباتات (الذرة، البصل والشيا) بعد تعقيمها وحققت التجربة نسباً عالية للإنبات كما في الجدول التالي:

جدول (1) النسب المئوية لإنبات بذور النباتات المدروسة تحت درجة حرارة الغرفة 25م

| النسبة الإنبات % | النبات |
|------------------|--------|
| 64 | الذرة |
| 74 | البصل |
| 100 | الشيا |

ب- المعاملات والقياسات

تبين الجداول التالية البيانات الخاصة بأطوال النباتات (بالسنتمتر) ومساحات الأوراق (بالسنتمتر المربع) وأطوال الجذور (بالسنتمتر) والنتيجة عن دراسة المعاملات، وهي البيانات الخاصة بالتفاعل بين معاملات الضوء الثلاثة والنباتات، وكذلك التحليل الإحصائي للتباين في المعاملتين النباتية والضوئية والتفاعل بينهما.

جدول (2-أ) قيم أطوال النباتات (بالسم) في جميع المعاملات

| المكررات | T1P1 | T1P2 | T1P3 | T2P1 | T2P2 | T2P3 | T3P1 | T3P2 | T3P3 | المجموع |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 1 | 4.5 | 4 | 8 | 12 | 6 | 10 | 11 | 6.5 | 10.5 | 72.5 |
| 2 | 5.5 | 3 | 6.5 | 14 | 4.5 | 9 | 10 | 8 | 12 | 72.5 |
| 3 | 6 | 4 | 7 | 13 | 5.5 | 9 | 7 | 5.5 | 8 | 65 |
| المجموع | 16 | 11 | 21.5 | 39 | 16 | 28 | 28 | 20 | 30.5 | 210 |
| المتوسط | 5.33 | 3.67 | 7.17 | 13 | 5.33 | 9.33 | 9.33 | 6.67 | 10.17 | 70 |

| | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| T1P1 = نبات الذرة / ضوء | T1P2 = نبات البصل / ضوء | T1P3 = نبات الشيا / ضوء |
| T2P1 = نبات الذرة / ظلام | T2P2 = نبات البصل / ظلام | T2P3 = نبات الشيا / ظلام |
| T3P1 = نبات الذرة / ظلام ضوء | T3P2 = نبات البصل / ظلام ضوء | T3P3 = نبات الشيا / ظلام ضوء |

جدول (2-ب) التحليل الإحصائي للتباين في أطوال النباتات

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | قيمة F الجدولية |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| بين المجموعات | 227.50 | 2 | 113.75 | 655.2 | 3.40 |
| داخل المجموعات | 4.17 | 24 | 0.17 | | |
| الكلية | 231.67 | 26 | | | |

من خلال التحليل الإحصائي يتضح وجود فروق معنوية عالية عند مستوى معنوية 5% لأنواع النبات الثلاثة، كما أن التفاعل بين المعاملة النباتية والضوئية كان معنوياً لقيم طول النبات.

جدول (3-أ) قيم مساحات الأوراق (بالسم²) في جميع المعاملات

| المكررات | T1P1 | T1P2 | T1P3 | T2P1 | T2P2 | T2P3 | T3P1 | T3P2 | T3P3 | المجموع |
|----------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|-------|---------|
| 1 | 13 | 0.9 | 1.5 | 18 | 0.6 | - | 13.5 | 1.4 | 3.75 | 52.65 |
| 2 | 11 | 0.5 | 1.5 | 15 | 0.9 | - | 29.25 | 1 | 15 | 74.15 |
| 3 | 4.5 | 0.7 | 2 | 10 | 0.4 | - | 15 | 0.9 | 1 | 34.5 |
| المجموع | 28.5 | 2.1 | 5 | 43 | 1.9 | - | 57.75 | 3.3 | 19.75 | 161.3 |
| المتوسط | 9.5 | 0.7 | 1.67 | 14.33 | 0.63 | | 19.25 | 1.1 | 6.58 | 53.77 |

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

جدول(3-ب) التحليل الإحصائي للتباين في مساحات الأوراق

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | قيمة F الجدولية |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| بين المجموعات | 1426.11 | 2 | 713.05 | 195.47 | 3.40 |
| داخل المجموعات | 87.55 | 24 | 3.65 | | |
| الكلي | 1513.66 | 26 | | | |

يتضح من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في جميع المعاملات عند مستوى معنوية 5% لأنواع النبات الثلاثة،

جدول (4-أ) قيم أطوال الجذور (بالسم) في جميع المعاملات

| المكررات | T1P1 | T1P2 | T1P3 | T2P1 | T2P2 | T2P3 | T3P1 | T3P2 | T3P3 | المجموع |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| 1 | 8 | 3 | 1.5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 30.5 |
| 2 | 12 | 5 | 2 | 6 | 2.5 | 1.5 | 6 | 1.5 | 2 | 38.5 |
| 3 | 9 | 5 | 4 | 8 | 1.5 | 2 | 9 | 5 | 5 | 48.5 |
| المجموع | 29 | 13 | 7.5 | 18 | 6 | 6.5 | 18 | 8.5 | 11 | 117.5 |
| المتوسط | 9.67 | 4.33 | 2.5 | 6 | 2 | 2.17 | 6 | 2.83 | 3.67 | 39.17 |

جدول(4-ب) التحليل الإحصائي للتباين في أطوال الجذور

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | قيمة F الجدولية |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| بين المجموعات | 186.83 | 2 | 93.42 | 124.05 | 3.40 |
| داخل المجموعات | 18.07 | 24 | 0.75 | | |
| الكلي | 204.91 | 26 | | | |

يتضح من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين متوسطات أطوال الجذور في التفاعل بين النبات ومعاملات الضوء.

جدول (5-أ) قيم الأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري لنبات الذرة (بالجم) في جميع المعاملات

| المعاملة | المجموع الخضري | المجموع الجذري | المجموع |
|------------|----------------|----------------|---------|
| ضوء | 2.137 | 1.31 | 3.447 |
| ظلام | 0.87 | 1.99 | 2.86 |
| ظلام / ضوء | 5.32 | 2.56 | 7.88 |
| المجموع | 8.327 | 5.86 | 14.187 |
| المتوسط | 2.78 | 1.95 | 4.73 |

جدول(5-ب) التحليل الإحصائي للتباين في الأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري لنبات الذرة

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | قيمة F الجدولية |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| بين المجموعات | 1 | 1 | 1.01 | 0.359 | 7.7 |
| داخل المجموعات | 11.3 | 4 | 2.82 | | |
| الكلي | 12.3 | 5 | | | |

يتضح من التحليل الإحصائي عدم جود فروق معنوية بين متوسطات الوزن الرطب على مستوى التفاعل ومستوى معاملات الضوء.

جدول (6-أ) قيم الأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري لنبات البصل (بالجم) في جميع المعاملات

| المعاملة | المجموع الخضري | المجموع الجذري | المجموع |
|------------|----------------|----------------|---------|
| ضوء | 0.15 | 0.09 | 0.24 |
| ظلام | 0.08 | 0.05 | 0.13 |
| ظلام / ضوء | 0.24 | 0.13 | 0.37 |
| المجموع | 0.47 | 0.27 | 0.74 |
| المتوسط | 0.16 | 0.09 | 0.25 |

جدول(6-ب) التحليل الإحصائي للتباين في الأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري لنبات البصل

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | قيمة F الجدولية |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| بين المجموعات | 0.01 | 1 | 0.01 | 1.66 | 7.7 |
| داخل المجموعات | 0.02 | 4 | 0.004 | | |
| الكلي | 0.03 | 5 | | | |

يتضح من التحليل الإحصائي عدم جود فروق معنوية بين متوسطات الوزن الرطب على مستوى التفاعل ومستوى معاملات الضوء.

جدول (7-أ) قيم الأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري لنبات الشيا (بالجم) في جميع المعاملات

| المعاملة | المجموع الخضري | المجموع الجذري | المجموع |
|------------|----------------|----------------|---------|
| ضوء | 0.66 | 0.24 | 0.9 |
| ظلام | 0.04 | 0.02 | 0.06 |
| ظلام / ضوء | 0.7 | 0.18 | 0.88 |
| المجموع | 1.4 | 0.44 | 1.84 |
| المتوسط | 0.47 | 0.15 | 0.61 |

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

جدول(7-ب) التحليل الإحصائي للتباين في الأوزان الرطبة للمجموع الخضري والمجموع الجذري لنبات الشيا

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F المحسوبة | قيمة F الجدولية |
|----------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| بين المجموعات | 0.15 | 1 | 0.15 | 2.05 | 7.7 |
| داخل المجموعات | 0.30 | 4 | 0.07 | | |
| الكلي | 0.45 | 5 | | | |

يتضح من التحليل الإحصائي عدم جود فروق معنوية بين متوسطات الوزن الرطب على مستوى التفاعل ومستوى معاملات الضوء.

7- مناقشة النتائج والاستنتاجات:

من خلال نمو النباتات خلال المعاملات الثلاثة نلاحظ الآتي:

أ- معاملة الظلام:

1- نمو بذور الشيا وعدم تفتح الأوراق في جميع الأكياس الزراعية، مع ضعف واصفرار خفيف في الساق وانحنائه للأسفل.

2- بذور البصل كان نموها ضعيفاً وأوراقها إبرية ملتفة ضعيفة وقصيرة وكان اللون مائل إلى الاصفرار.

3- في نبات الذرة كان الساق قوي نوعاً ما وطويل بحثاً عن الضوء أما الأوراق فكانت صفراء لعدم تكون اليخضور وضعيفة بطيئة النمو. وهي تتفق مع دراسة (Bassuk. et.al. 1987).

ب- معاملة ظلام / ضوء:

1- في الأسبوع الأول عند وضع النباتات الثلاثة في الظلام كان النمو ضعيفاً وبطيئاً وكادت أن تموت النباتات.

2- في الأسبوع الثاني عند وضع النباتات في الضوء الطبيعي استعادت النباتات الثلاثة (البصل، الذرة، الشيا) حيويتها وكان النمو يستمر بشكل أفضل من النباتات الموضوعة في الضوء من البداية لأن وضع النبات في الظلام يسرع من نمو المجموع الجذري وكذلك الاستطالة بحثاً عن الضوء (لذلك نلاحظ طول النباتات الموضوعة في معاملة ظلام / ضوء أكثر من معاملة الضوء ومعاملة الظلام)، وهي تعتبر فكرة جيدة في تحسين الجذور وخصوصاً لأصحاب المشاتل المستخدمة في الزراعة. وهي تفق مع دراسة (Aysel. et. al/2007)

ج- معاملة الضوء:

1- نمو جميع الجذور لجميع الأنواع، وتفتح الأوراق بشكل كامل، كما استعادت النباتات عند تعريضها للضوء اللون الأخضر باكتسابها صبغة اليخضور.

2- لكل النباتات كان الساق مرتفع وقوي بشكل جيد يسمح للأوراق بالوصول إلى الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي. وهي تتفق مع دراسة (Xuebo. et. al 2006)

- نستنتج من نمو النباتات أنه:

(أ) تختلف بذور النباتات العشبية في مدى استيعابها للإنبات في الضوء والظلام، وأن الضوء في أغلب الأنواع يكون مشجعاً لعملية الإنبات، فالضوء عامل أساسي في تكوين البلاستيدات الخضراء فمنذ

تعرض البادرة الصغيرة (منذ خروجها إلى سطح الأرض) لضوء الشمس تتحول البلاستيدات الأولية إلى بلاستيدات خضراء تحتوي على صبغة اليخضور مما يمكن النبات من القيام بعملية البناء الضوئي وبالتالي استمرار نمو النبات. (ب) لوضع النباتات في الظلام تأثيره على نمو النباتات حيث أن البلاستيدات الصغيرة عند خروجها إلى سطح التربة لا تتحول إلى بلاستيدات خضراء إنما تتحول إلى بلاستيدات شاحبة لا تحتوي على صبغة اليخضور، وبالتالي لا تتمكن النباتات الموضوعة في الظلام من القيام بعملية البناء الضوئي ولا ينمو النبات، فتتصف النباتات الموضوعة في الظلام بالطول الزائد في المجموعين الخضري والجذري وزيادة الوزن الرطب للمجموعين الخضري والجذري ونقص مساحة الورقة. (ج) عدم تكوين اللون الأخضر لغياب صبغة اليخضور وبالتالي تكوين الأصباغ الملونة (الزانثوفيل) فاتصفت النباتات الشاحبة باللون الأصفر أو اللون الأصفر المائل للبياض في المجموع الخضري.

8-التوصيات:

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدراسة نوصي الباحثة بالآتي:
 أ-تعقيم البذور بمحاليل التعقيم قبل انباتها منعاً لنمو الأحياء الدقيقة عليها مثل الفطريات
 ب-القيام باختبار الإنبات للتأكد من حيوية البذور (ويمكن أن تكون التجارب المعملية التي قمنا بها كاختبار للإنبات)
 ج-عند إكثار الشتول لمختلف النباتات في المشاتل النباتية يوصى بإنبات البادرات في الظلام لفترة أقصر (أقل من أسبوع) ومن ثم تعريضها للضوء وذلك لتحسين المجموع الجذري وبالتالي تحسين النبات
 د-إمكانية الاستفادة من تحسين المجموع الجذري بواسطة الشحوب الظلامي في مجال إكثار نباتات الزينة حيث تقوم بعض الشركات المختصة بإنتاج نباتات الزينة بإنتاج أصول جذرية محسنة المجموع الجذري بكميات كبيرة وذلك بإنبات البادرات أو تعريض العقل للظلام بعيداً عن الضوء.

9-المراجع:

بوسعه، هشام جلال، وبدر، عبد العزيز بدر (2003)، أسس تصميم الغطاء النباتي، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية.
 خليل، المتولي، شفيق، وجيه المرشدي (2015)، محاصيل الحبوب، منشورات جامعة القاهرة.

Aysal, S. Sokmen, M. and Gunes, T. (2007), Biochemical changes in green and Etiolated Stems of MM106 Apple Root stock. **Asian Journal of plants Sciences**, 6(5): 839 – 843.

Bassuk, N. and Mynard, B. (1987). Stock plant Etiolation. *Hortsciens* 22(5): 749 – 750.

Gabriella Schlow (2020), <https://www.nature.com/ncomms>

Simoons, Frederick (1998). *Plants of life, Plant of death*. Univ of Wisconsin. Press .P.568.ISBN.

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات ونمو بذور بعض النباتات الاقتصادية

Kris Gunnar's (2018). 11 Proven Health Benefits of Chia Seeds.

Leyla Bayat (2018). <https://academic.oup.com>

Lingyang Feng (2019), <https://www.frontiersin.org>

Prof Gert Venter (2017), <https://www.farmersweekly.co>

Xuebo, S. and Brewbaker J.L. (2006) Vegetative Propagation of Leucaena hybrids by Cuttings. **Agrofor, Syst.**, 66:77 -83

Smestad, A. (2017), <https://sciencing.co>

<https://ar.wikipedia.org>

<https://www.marefa.org>

الملاحق



شكل (2) بذور نبات الشيا اليوم السابع

شكل (1) بذور نبات الشيا اليوم الثالث



شكل (4) بذور نبات الذرة اليوم الخامس



شكل (3) بذور نبات البصل اليوم السابع



شكل (6) نبات البصل في معاملة الظلام



شكل (5) نبات الشيا في معاملة الظلام

دراسة تأثير الضوء والظلام على إنبات وتمو بذور بعض النباتات الاقتصادية



شكل (8) نبات الشيا في معاملة الضوء



شكل (7) نبات الذرة في معاملة الظلام



شكل (10) نبات البصل في معاملة الضوء



شكل (9) نبات الذرة في معاملة الضوء