تأثير بعض المُعاملات في كسر طور السُّكون لبذور نخيل البلح *Phoenix dactylifera* L. صِنْفَ الخضري

د. زياد جلال الحسين[1] د. محمد مرشد الظاهر[2] م. الحسن علي الحميدي[3]

1. أستاذ في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة الفرات.

2. باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – بحوث الحسكة.

3. طالب ماجستير في قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة الفرات.

الملخص:

نُفِّذ البحث في مشتل ضمن مدينة الحسكة خلال عامي 2018 و2019 بغية دراسة تأثير نقع بذور نخيل البلح (*Phoenix dactylifera* L.) صنف الخضري بمواد عديدة لكسر طور سكونها وتسريع انباتها، وقد قُسِّمت البذور إلى 4 مُعاملات: نقع البذور بحمض الكبريت المُركَّز لمُدة 30 دقيقة، والنَّقع بالماء المغلي لمدة دقيقة واحدة، والنَّقع في محلول حمض الجبرلين بتركيز 1000 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، في حين اقتصرت معاملة الشاهد على النَّقع بالماء العادي لمدة 24 ساعة. أتبع في التجربة التصميم كامل العشوائية (CRD)، بثلاثة مكررات بواقع 100 بذرة لكل مُكرر. أظهرت النتائج أن أعلى نسبة انبات (80.33 %) سُجِّلت في البذور المُعاملة بحمض الكبريت المُركَّز، تلتها معاملة الغمر السريع بالماء المغلي (78.00 %)، ثم الشاهد (74.67%) وبفروق معنوية بين المُعاملات الثلاث ($P>0.05$). كما تبين بأن أسرع البذور إنباتاً المعاملة بحمض الكبريت المُركَّز وأبطأها انباتاً المعاملة بالجبرلين على الترتيب (11.12 – 12.42 أسبوع/بذرة)، تحقق أفضل تجانُس للإنبات عند نقع البذور بحمض الكبريت وأقلها عند الشاهد على الترتيب (2.51 – 2.26 بذرة/يوم). كما تحققت

أفضل مُؤشرات النمو الخُضري والجذري عند نقع البذور بحمض الجبرلين (49.00سم ارتفاع البادرة، 46.67سم طول الجذر)، وتحقق أعلى متوسط للوزن الحي لكلٍ من المجموع الخُضري والجذري للبادرة عند نقع البذور بمحلول حمض الجبرلين بتركيز 1000 جُزء بالمليون أو حمض الكبريت المُركَّز.

الكلمات المفتاحية: نخيل البلح، سكون البذرة، النقع، الانبات، الجبرلين، الماء المغلي، حمض الكبريت المركز.

Effect of Some Treatments on Break Seed Dormancy of Date Palm *Phoenix dactylifera* L. Cultivar Al-khudary

(1) Professor in Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al-Furat University.
(2) Researcher in General commission for Scientific Agricultural Research, Al-Hasakeh Center.
(3) Master Student in Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Al-Furat University.

Abstract:

The research was carried out in a nursery in the city of Al-Hasakah during 2018 and 2019 in order to study the effect of soaking the seeds of date palm (Phoenix dactylifera L.) cultivar with several substances to break their dormancy phase and accelerate their germination. The seeds were divided into 4 treatments: soaking the seeds with concentrated sulfuric acid for 30 minutes, Soaking in boiling water for one minute, and soaking in a solution of gibberellic acid at a concentration of 1000 ppm for 24 hours, while the treatment of the control was limited to soaking in plain water for 24 hours. The experiment was followed by a completely randomized design (CRD), with three replicates of 100 seeds for each replicate. The results showed that the highest germination percentage (80.33%) was recorded in seeds treated with concentrated sulfur acid, followed by rapid immersion in boiling water (78.00%), then the control (74.67%) with significant differences between the three treatments (P>0.05). It was also found that the fastest growing seeds treated with concentrated sulfur acid and the slowest ones treated with gibberellin, respectively (11.12 - 12.42 weeks/seed), achieved the best homogeneity for germination when soaking the seeds with sulfuric acid and the lowest in the control, respectively (2.51 - 2.26 seeds/day). The best indicators of vegetative and root growth were also achieved when the seeds were soaked with gibberellic acid

(49.00 cm seedling height, 46.67 cm root length), and the highest mean live weight of both shoots and root totals of seedlings was achieved when the seeds were soaked with a solution of gibberellic acid at a concentration of 1000 ppm or concentrated sulfuric acid.

Keywords: date palm, seed dormancy, soaking, germination, gibberellin, boiling water, concentrated sulfuric acid.

مقدمة:

ينتمي نخيل البلح *Phoenix dactylifera* L. إلى العائلة النخيلية *Arecaceae*وهو نبات منفصل الجنس ثُنائي المسكن. ويُعتقد أن الموطن الأصلي للنخيل هو شبه الجزيرة العربية ومنها انتشر إلى بلاد الرافدين وباقي أنحاء العالم. وقد بلغت المساحة المزروعة عالمياً نحو 1381434 هكتار، وصل انتاجها من الثمار 9075446 طن؛ أنتج الوطن العربي منها حوالي 75 %، واحتلت مصر المرتبة الأولى في الإنتاج تلتها السعودية ثم إيران [11].

بلغت المساحة المزروعة بالنخيل في سوريا عام 2017 نحو 365 هكتار، وبلغ عدد الأشجار المزروعة في القطر 225400 شجرة منها 60500 شجرة مثمرة، أنتجت 4016 طن [20].

يتكاثر النخيل جنسياً باستخدام البذور (النوى) ولا جنسياً (خضرياً) باستخدام الفسائل والرواكيب وزراعة الأنسجة النباتية. وُيعد التكاثر الجنسي طريقة مُهمة وجيدة للحصول على أصناف جديدة. ومن أهم مزايا الإكثار الجنسي أنه يُوفِّر الحاجة المُتزايدة للمشاتل من الغراس الفتية بهدف التوسع بزراعة النخيل على مساحات واسعة، كما يُستخدم في برامج التحسين الوراثي وانتاج أصناف وسُلالات جديدة، وتمتاز النباتات الناتجة بأنها قوية النمو وذات مجموع جذري مُنتشر ومُتعمِّق [17].

إن ما يحُد من اعتماد المزارعين على البذور في إكثار النخيل هو ظاهرة السكون سواءً كان سكوناً أولياً بفعل ارتفاع تراكيز مثبطات الانبات الموجودة في أنسجة الثمرة أو أغلفة البذرة وكذلك طبيعة أغلفة البذرة القاسية جداً والتي تُعيق التبادل المائي والغازي بين الجنين والوسط الخارجي، أو سكوناً ثانوياً ناتج عن تأثُّر الجنين بواحد أو أكثر من العوامل البيئية عقب جمع الثمار وفصل البذور منها، علماً أن البذور في هذه الحالة بعد جمعها لا تكون ساكنة ولكن نتيجة تعرُّضها لظرفٍ بيئي تدخل في طور سكون ثانوي يتم التخلص منه بتعريضها للبرودة أو الضوء أو الهرمونات المُنشِّطة للإنبات خاصةً حمض الجبرلين[7].

بشكلٍ عام؛ يستغرق إنبات بذور نخيل البلح السليمة وقتاً طويلاً نوعاً ما (قد يصل لأكثر من 3 أشهر)، وتتباين الأصناف في ذلك تبعاً لحيوية البذور والظروف المُحيطة ونوع بيئة الإنبات[18] ، أضف إلى ذلك وجود مشاكل في الإنبات ترجع إلى طور السكون Dormancy period [9]. وبحسب الدراسات توجد مجموعة من المعاملات والإجراءات لكسر سكون بذور النخيل وتحسين نسبة الانبات، ومنها الخدش الميكانيكي للبذور ذات الأغلفة الصُّلبة، والغمر بالماء الساخن لفترة قصيرة جداً، والمُعاملة بالأحماض المُركَّزة كحمض الكبريت، والتنضيد الدافئ أو البارد، ونقع البذور بالماء الجاري[7]. وتُعزى الزِّيادة في نسبة انبات بذور النخيل المُعاملة بحمض الجبرلين إلى أن حمض الجبرلين يُقلل الدَّور المُثبِّط لحمض الأوبسيسيك، كما أن حمض الجبرلين يُزيد تكوين الحمض الريبي النووي RNA وبذلك يعمل على تنشيط التفاعلات الحيوية، بالإضافة لدور الحمض في تشجيع استطالة خلايا الجنين في بذرة نخيل البلح [12] ويحسن حمض الجبرلين الانبات من خلال تصنيع انزيمات التحلُّل المائي أو من خلال زيادة فعاليتها كإنزيم Amylase الذي يُحلِّل النشاء لسُكريات تُمد الجنين بالطاقة وتضعف الأنسجة الصُّلبة المُحيطة بالجنين كالغلاف البذري [21].

وفي دراسة مشابهة أجريت على نبات الأكيدينا (*Eriobotrya japonica* L.) حيث عوملت البذور بتراكيز مختلفة من حمض الجبرلين- 200ppm -250ppm (300ppm)، وفي ثلاث أوقات مختلفة من النقع (20,25,30) ساعة مقارنة بالشاهد، لوحظ انخفاض نسبة الإنبات عند التركيز 300ppm على الترتيب (60.61، 76.57، 94.00) %، وذلك عائد إلى زيادة التركيز المستعمل بالإضافة إلى وجود نسبة كافية من الجبرلينات ضمن خلايا البذرة أدى ذلك لأثر عكسي في إنبات البذور[2].

أجريت تجربة على النوع Christmas Palm (*Veitchia merillii Beec.*) لمعرفة تأثير تركيز حمض الجبرلين وطول مُدة النَّقع في إنبات بذوره ونموه وتطوره؛ تمت مُعاملة البذور بتراكيز عديدة من حمض الجبرلين من 0 حتى 200 جزء بالمليون ولفترات غمر تأرجحت بين 12 و 72 ساعة، فتبين أنَّ أفضل مُعاملة هي نقع البذور لمدة 48 ساعة بتركيز 200 ppm من حمض الجبرلين، والتي أعطت نسبة انبات

60.33 %، وارتفاع النبات 37.02 سم، وطول الجذور 25.82 سم، والوزن الطازج والجاف على الترتيب (3.64، 1.29 غ) في حين كانت نسبة إنبات بذور الشاهد 28.28 %، وارتفاع نباتاته 30.97 سم، وطول جذره 24.28 سم، والوزن الطازج والجاف على الترتيب (3.52، 1.2 غ)، [19].

بينت دراسة أُجريت على معاملة البذور الساكنة لبعض أجناس النخيل بحمض الجبرلين بتركيز 1000 مغ/ل لمدة 48 ساعة قد ساعدت على زيادة مُعدَّل الانبات في كلا الجنسين Royal و Pygmy. كذلك كان لغمر بذور نوع النخيل *Sabal palmetto* بحمض الجبرلين بتركيز 500 مغ/ل مدة 24 ساعة دور إيجابي في زيادة نسبة إنبات البذور لتبلغ 95 % بعد 14 يوم من الزراعة، كما كان عدد الأيام اللازمة لإنبات 50 % من البذور المُعاملة (GT50) 6.8 يوم مقارنةً بالشَّاهد الذي لم تتجاوز نسبة إنبات بذوره 75 % بعد 16 يوم من الزراعة وعدد الأيام اللازمة لإنبات 50 % من البذور المُعاملة (GT50) 7.39 يوم [10].

ومن الطرائق المُستخدمة أيضاً في كسر طور سكون بذور النخيل المُعاملات الفيزيائية والكيميائية لغلاف البذرة مما يجعله أقل سماكةً وأكثر نفاذيةً للماء والغازات ويسمح بوصولها إلى جنين البذرة مُساعداً بذلك على نشاط الاستقلابات الحيوية، ومن ثم نمو واستطالة الجنين، ويمكن تحقيق ذلك باستخدام الخدش أو معاملة البذور بالمواد الكيميائية والأحماض. فقد أدى خدش بذور صنف نخيل البلح رزيز Ruzeiz أو نقعها بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 20 أو 30 دقيقة على الترتيب إلى تحسين مُعدَّل الإنبات (93.33 أو 90 %) بدون أي فروق معنوية بين الفترتين الزمنيتين بالمقارنة مع النقع بالحمض لمدة 50 دقيقة، والتي أعطت أقل نسبة انبات (16.7 %)، [22]. وعند مُعاملة بذور نخيل البلح بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 3 دقائق أو مُعاملتها بالماء المغلي لمدة 5 دقائق أو نقعها بالماء البارد لمدة 24 ساعة لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات الثلاث في معدل الإنبات عند مستوى معنوية 5 %؛ فقد أعطت المُعاملة بحمض الكبريت المُركَّز أعلى نسبة انبات (50 %)، تلتها مُعاملة الماء البارد (30 %) ثم مُعاملة الماء المغلي (10 %)، في حين لم تتجاوز نسبة انبات بذور الشاهد (بدون

نقع) (5 %)، أما الوزن الجاف لم تُظهِر النتائج فروقاً معنويةً بين المُعاملات، وقد كانت البذور المُعاملة بحمض الكبريت المُركَّز أقل وزناً (8.45 غ) مقارنةً بمُعاملة الشاهد والماء المغلي والبارد على الترتيب (9.37، 9.42، 9.96 غ)[16]. أعطى نقع بذور نوع النخيل *Thrinax morrisii* بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 30 دقيقة أعلى نسبة إنبات (90 %) بعد 14 يوم من الزراعة وكان عدد الأيام اللازمة لإنبات 50 % من البذور (GT50) هو 5.19 يوم مقارنةً بالشاهد الذي أعطى نسبة إنبات 70 % بعد 16 يوم من الزراعة، وبلغ عدد الأيام اللازمة لإنبات 50 % من البذور 8.07 يوم [10].

أظهرت دراسة لتأثير نقع بذور نخيل البلح قبل زراعتها بالماء بثلاث طرائق (النَّقع بالماء العادي عند درجة حرارة الغرفة 22 م لمدة 12 ساعة، أو بماء دافئ درجة حرارته 35 م لمدة 12 ساعة، أو بماء ساخن درجة حرارته 50 م لمدة 10 ساعات)؛ أن نسبة الإنبات الأعلى (84 %) نتجت عند نقع بذور نخيل البلح بالماء العادي مقارنةً بالنقع بالماء الدافئ أو الساخن على الترتيب (68، 69) %، وقد اكتمل الإنبات بعد 40 يوم من الزراعة.

أظهرت نتائج نقع بذور نخيل البلح بالماء المغلي لمدة 5 دقائق أو نقعها بالماء البارد لمدة 24 ساعة أو الخدش الميكانيكي أو النقع بحمض الكبريت المركز لمدة 5 دقائق أن الطرائق المُختلفة المُستخدمة في كسر طور السكون قد زادت نسبة الإنبات ونمو البادرات، إذ نتجت أفضل النتائج عند النقع بالماء المغلي لمدة 5 دقائق أو بالماء البارد لمدة 24 ساعة (100 %) وبفارق معنوي عند مستوى معنوية 5 % مقارنةً بباقي المعاملات وذلك بعد مضي 42 يوم من الزراعة؛ كما أعطت معاملة نقع بذور نخيل البلح بالماء المغلي أعلى ارتفاع للبادرة (25 سم) بعد 77 يوم من الزراعة مقارنة بـ 6.72 سم في الشاهد [12] .

هدف البحث:

يهدف البحث على بذور صنف نخيل البلح الخضري إلى تحديد الطريقة الأمثل في كسر طور سكونها وزيادة نسبة انباتها وتحسين صفات نمو البادرات من خلال تطبيق بعض المعاملات الكيميائية والفيزيائية

3: مواد البحث وطرائقه:

1 –المادة النباتية:

استخدم في البحث بذور صنف النخيل الخضري (سعودي المصدر)، حيث استخرجت البذور من الثمار خلال خريف عام 2017 من ثمار حديثة. ثم غُسلت البذور عدة مرات لإزالة أي آثار من لحم الثمرة، وجُففت هوائياً عدة أيام في الظل لتقليل رطوبة البذور بعد غسلها. ومن ثم حفظت في مكان بارد وجاف لعدة أيام، ثم استبعدت البذور الشَّاذَّة وخفيفة الوزن وتُركت فقط البذور السليمة والمثالية لبدء التجربة.

2 –مكان تنفيذ التجربة:

نُفذت التجربة في مشتل موجود في مدينة الحسكة خلال عامي 2018 و2019، وقد جُهِّز المشتل بغطاء تظليل منخفض النفاذية للضوء قابل للطي مفتوح الجوانب تم استخدامه في فترات السطوع الشمسي العالي.

3 – طريقة العمل:

أ- تحضير بيئة الزراعة:

تم تحضير خلطة مُكوَّنة من:

1. تربة زراعية مصدرها أرض على سرير نهر الخابور في مدينة الحسكة حيث أجري لها تحليل فيزيائي وكيميائي (الجدول 1).

الجدول(1): التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة المستخدمة في خلطة الزراعة

العمق (سم)	عجينة مشبعة		غ / 100 غ تربة		التركيز (جزء بالمليون (ppm)			التحليل الميكانيكي للتربة (%)		
	pH	EC	$CaCO_3$	OM	آزوت	فوسفور	بوتاسيوم	رمل	طين	سلت
15-0	7.63	0.28	1	0.947	6.86	4.9	267	24	44	32

2. رمل نهري جاف.
3. سماد بلدي متخمر (زبل أغنام).

وقد خُلطت هذه المواد بنسب متساوية 1:1:1. وعُبئت في أكياس زراعة بلاستيكية سوداء من البولي ايثيلين قياس 22 × 12 سم.

ب- مُعاملات البذور:

نُقعت بذور نخيل البلح صنف الخضري النظيفة (300 بذرة) في حمض الكبريت المُركَّز لمدة 30 دقيقة في كأس بيشر ثم غسلت مباشرة عدة مرات بالماء المُقطَّر لإزالة آثار الحمض. كما نُقع نفس العدد من البذور في محلول حمض الجبرلين 1000 مغ/ل مدة 24 ساعة في كأس بيشر آخر، وسكب الماء المغلي على 300 بذرة في كأس بيشر لمدة دقيقة واحدة لتطرية القصرة، أما الشاهد فقد نقعت البذور بالماء المقطر لمدة 24 ساعة قبل الزراعة عند درجة حرارة الغرفة العادية.

ت- زراعة البذور:

زرعت بذور التجربة في أكياس البولي إيثلين المعبأة بالخلطة بمعدل 100 كيس للمعاملة الواحدة، وثلاث بذور في الكيس الواحد (100 كيس للمعاملة الواحدة × 3 بذور في كل كيس)، وبذلك يكون العدد الكلي للبذور 300 بذرة لكل مُعاملة × 4 معاملات نقع = 1200 بذرة. وكُررت كل مُعاملة ثلاثة مُكررات، وفي كل مُكرر 100 بذرة.

تمت زراعة البذور بتاريخ 2018/3/18 حيث وضعت البذور في كل أكياس الزراعة على عمق 2 سم، وتمت السقاية بشكل دوري مرة كل 4 أيام بمعدل 250 مل ماء للكيس الواحد في كل سقاية) في الشهر الأول والثاني من الزراعة حيث كان الجو رطباً نوعاً ما، ثم تمت زيادة عدد مرات السقاية بعد 6/1 بحيث كانت يوم بعد يوم، كذلك أُعطيت جُرعات سمادية من سماد معدني متوازن NPK (20-20-20 %) بمُعدَّل 2 غ/ل بشكل أسبوعي، كما أُضيف للبادرات سقياً حمض الهيوميك (Humic acid) بمُعدَّل 1 غ/ل أسبوعياً.

4 - المُؤشرات المدروسة:

في ربيع عام 2018 عند إنبات أول بادرة تم تدوين المُؤشرات التالية:

1. نسبة الإنبات (%): تم حسابها من العلاقة نسبة الإنبات = (عدد البذور المُنبتة / عدد البذور الكلي) × 100
2. سرعة الإنبات (أسبوع/بذرة): حسبت بمعدل أسبوعي من العلاقة

متوسط سرعة الإنبات = (ع$_1$ ت$_1$+ ع$_2$ ت$_2$+ .... + ع$_ن$ ت$_ن$) / العدد الكلي للبذور النابتة

حيث أن: ع = عدد البذور النابتة في المدة الزمنية المحددة، ت = ترتيب الأسبوع

3. تجانس الإنبات (بذرة/يوم) تم حسابه من العلاقة:

تجانس الانبات = نسبة البذور المنبتة / عدد أيام الانبات الفعلي[13] .

في تاريخ 2019/1/18 وعند دخول النبات في مرحلة السكون تم أخذ القراءات الخضرية

4. ارتفاع البادرات (سم)

5. طول المجموع الجذري (سم)

تم أخذ متوسط أطوال المجموع الخضري والجذور الرئيسة بوساطة مسطرة مُدرجة

6. الوزن الحي للمجموع الخضري (غ)

7. الوزن الحي للمجموع الجذري (غ)

حيث تم أخذ الأوزان الحية لكا المجموعين بواسطة ميزان حساس

8. نسبة الوزن الحي للمجموع الجذري إلى الوزن الحي للمجموع الخضري (%)

5 – تصميم التجربة والتحليل الاحصائي للبيانات:

استخدم في التجربة التصميم كامل العشوائية (Completely Randomized CRD Design) بأربع معاملات وثلاثة مكررات لكل معاملة وتم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين ANOVA مع تحديد قيم أقل فرق معنوي (5 %) بواسطة برنامج GENSTAT.

النتائج والمناقشة:

1. مُؤشرات الانبات:

يبين الجدول (2) أن نسبة إنبات البذور لصنف نخيل البلح الخضري قد أظهرت تفاوتاً بين المُعاملات المدروسة؛ فقد تفوقت مُعاملة نقع البذور بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 30 دقيقة على باقي المعاملات دون وجود فرق معنوي بينها وبين معاملة الماء المغلي وبفارق معنوي مع معاملة الشاهد وحمض الجبرلين، فقد بلغت نسبة الإنبات

(80.33 %)، كما توجد فروق معنوية بين مُعاملات النقع الأخرى، وقد لوحظ أن أدنى نسبة إنبات (69.33 %) عند مُعاملة بذور صنف نخيل البلح الخضري بحمض الجبرلين (تركيز 1000 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة).

كما تُشير النتائج إلى وجود فروق معنوية بين المُعاملات المُختلفة المُستخدمة في تأثيرها على سُرعة انبات البذور بعد ؛ فقد تفوَّقت مُعاملة نقع بذور نخيل البلح بحمض الكبريت المُركَّز بشكلٍ معنوي على باقي المُعاملات (11.12 أسبوع / بذرة)، وهي أقل فترة مُسجَّلة بين مُعاملات التجربة، تلتها مُعاملة النقع السريع بالماء المغلي لمدة دقيقة واحدة ثم الغمر بالماء العادي (الشاهد) على الترتيب (12.19 و 12.07 أسبوع / بذرة) وبدون فروق معنوية بين كلتا المُعاملتين، أمَّا أطول فترة من حيث سُرعة الانبات (12.42 أسبوع / بذرة) فكانت عند مُعاملة البذور بحمض الجبرلين (تركيز 1000 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة) (الجدول 2).

وفي سياق آخر؛ يظهر الجدول رقم (2) اختلاف مُعدَّل تجانُس الانبات (بذرة / يوم) بين المُعاملات الأربع المدروسة، إذ دلَّت النتائج إلى وجود فروق معنوية؛ وقد تفوقت مُعاملة نقع البذور بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 30 دقيقة وبشكلٍ معنوي على المُعاملات الأخرى (2.510 بذرة / يوم)، وهو بالمتوسط أعلى مُعدَّل انبات يومي بين مُعاملات التجربة، وجاءت مُعاملة بذور صنف نخيل البلح الخضري بحمض الجبرلين (تركيز 1000 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة) بالمرتبة الثانية بمُعدَّل تجانُس انبات بلغ (2.391 بذرة / يوم) مُتقدمة وبفارق معنوي على معاملتي النقع السريع بالماء المغلي لمدة دقيقة واحدة أو الغمر بالماء العادي (الشاهد) على الترتيب (2.364، 2.363 بذرة / يوم) .

قد تعود زيادة نسبة وسُرعة إنبات بذور صنف نخيل البلح الخضري عند المُعاملة بحمض الكبريت لدور الحمض في خدش وتطرية الأغلفة البذرية ضعيفة النفاذية للماء والغازات والتي تُعيق تمدد الأجنة، مما يُسهِّل عملية التبادل المائي والغازي بين الجنين والوسط الخارجي، الأمر الذي يُؤدي إلى زيادة نسبة الانبات وتسريعه قبل تعفُّن البذور نظراً للرطوبة العالية في وسط الزراعة، ويتفق ذلك مع ما خلُصت إليه بعض الدراسات السابقة

التي بيَّنت أن أفضل مُعاملة لكسر طور سكون البذور ذات الأغلفة الخشبية هي مُعاملتها بحمض الكبريت المُركَّز كبذور الصنوبر الثمري [5] وبذور نخيل البلح [16] و[22].

الجدول (2): تأثير مُعاملات النقع المُختلفة على مُؤشرات انبات بذور صنف نخيل البلح الخضري

المُؤشرات المدروسة	مُعاملات نقع بذور صنف نخيل البلح الخضري				$L.S.D_{0.05}$	CV %
	حمض الكبريت المُركَّز	الماء المغلي	حمض الجبرلين	الشاهد		
النسبة المئوية للإنبات (%)	80.33^{a}	78.00^{ab}	69.33^{c}	74.67^{b}	3.994	2.8
سرعة الإنبات (أسبوع / بذرة)	11.12^{c}	12.19^{b}	12.42^{a}	12.07^{b}	0.2040	0.9
تجانس الإنبات (بذرة / يوم)	2.510^{a}	2.364^{bc}	2.391^{ab}	2.263^{c}	0.1237	2.8

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5 % عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

قد تعود زيادة نسبة وسُرعة إنبات بذور صنف نخيل البلح الخضري عند المُعاملة بحمض الكبريت لدور الحمض في خدش وتطرية الأغلفة البذرية ضعيفة النفاذية للماء والغازات والتي تُعيق تمدد الأجنة، مما يُسهِّل عملية التبادل المائي والغازي بين الجنين والوسط الخارجي، الأمر الذي يُؤدي إلى زيادة نسبة الانبات وتسريعه قبل تعفُّن البذور نظراً للرطوبة العالية في وسط الزراعة، ويتفق ذلك مع ما خلُصت إليه بعض الدراسات السابقة التي بيَّنت أن أفضل مُعاملة لكسر طور سكون البذور ذات الأغلفة الخشبية هي مُعاملتها بحمض الكبريت المُركَّز كبذور الصنوبر الثمري [5] وبذور نخيل البلح [16] و[22].

كما لوحظ تدني نسبة انبات بذور صنف نخيل البلح الخضري عند نقعها بحمض الجبرلين بتركيز 1000 جزء بالمليون لمدة 24 ساعة، وقد يكون ذلك عائداً إلى ضعف تأثير التركيز المُستخدم في تحسين انبات البذور، وذلك يتوافق مع ما توصل إليه بعض الباحثين الذين عزو سبب تأخُّر انبات بذور بعض الأنواع النباتية ذات الأغلفة الجلدية أو الخشبية أو انخفاض نسبته إلى ضعف تأثير حمض الجبرلين المُستعمل أثناء مُعاملة النقع في تخفيف تأثير الغلاف القاسي، وهذا ما لوحظ عند دراسة انبات بذور الأكي دنيا [2] وبُطم الكونجوك [1] والسيكاس [21]، في حين عزاه باحثون آخرون إلى اختلاف درجات عُمق السكون بين البذور المدروسة[8].

2. مُؤشرات النمو الخُضري والجذري للبادرات:

يظهر في الجدول (3) تفاوتاً ملحوظاً بين المُعاملات المدروسة؛ فقد تفوَّقت مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين على باقي المُعاملات وبوجود فروق معنوية، ومتوسط وزن حي للمجموع الخضري (5.053 غ)، في حين لوحظ أدنى وزن للمجموع الخُضري (2.44 غ) في نباتات مُعاملة الشاهد.

يظهر الجدول (3) أيضاً إلى وجود فروق معنوية بين المُعاملات المُختلفة المُستخدمة في كسر طور سكون بذور صنف نخيل البلح الخضري من ناحية الوزن الحي للمجموع الجذري؛ فقد تفوَّقت مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين وبشكلٍ معنوي على باقي المُعاملات (3.773 غ)، تلتها مُعاملة نقع البذور بحمض الكبريت المُركَّز (3.21 غ) وبفارق معنوي عن باقي المُعاملات المدروسة، وقد لوحظ أقل متوسط عند المعاملة بالماء العادي (الشاهد) (0.83 غ).

ومن ناحية ثانية؛ فقد اختلفت نسبة الوزن الحي للمجموع الجذري مُقارنةً بالمجموع الخُضري بين المُعاملات الأربعة المدروسة في التجربة، إذ يشير الجدول (3) إلى تفوق مُعاملتي نقع البذور بحمض الجبرلين وحمض الكبريت وبشكلٍ معنوي على المُعاملات الأخرى، إذ بلغت النسبة على الترتيب (74.69 ، 71.66 %)، ويدل ذلك على قوة نمو المجموع الجذري وانتشاره وتعمقه في المُعاملتين المُشار إليهما وهذا ما ساعد على الوصول إلى حالة مثالية من التوازن بين المجموعين الخُضري والجذري، في حين أثَّرت

مُعاملة النقع بالماء المغلي بشكلٍ سلبي على نمو المجموع الجذري، إذ لم تتعدَ نسبة وزن المجموع الجذري إلى المجموع الخُضري مقدار 27.65 %، وهذا يُشير بشكلٍ واضح إلى تضرُّر جنين البذرة – وخصوصاً الجُذير – .

يتضح مما سبق أن مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين أو بحمض الكبريت المُركَّز قد أعطت أفضل مُؤشرات النمو الخُضري والجذري، ويُعتقد أن زيادة ارتفاع البادرات وطول جذورها بعد مُعاملة نقع بذورها الخشبية بحمض الكبريت المُركَّز عائد إلى أن تلك البذور قد أنبتت مُبكراً مما منحها وقتاً كافياً للنمو والتطوُّر السريع وتخزين المواد الغذائية مُقارنةً بالمُعاملات الأخرى التي تأخرت عنها بالإنبات [4]. ومن جهة أخرى؛ فإن حمض الجبرلين له دور في تنشيط الانقسام الخلوي وتشجيع استطالة الخلايا النباتية وبذلك يعمل على تسريع العمليات الحيوية مما يُحسِّن مُعدَّل النمو الكلي ويُزيد حجم الكتلة الحية للجذر، وهو ما يتفق مع بعض الدراسات التي أكدت حدوث زيادة في النمو الخُضري وارتفاع النبات عند نقع البذور قبل الزراعة بحمض الجبرلين [3] و[19].

الجدول(3): تأثير مُعاملات النقع المُختلفة على الوزن الحي للمجموع الخُضري والجذري (غ) لصنف النخيل الخضري

المُؤشرات المدروسة	مُعاملات نقع بذور صنف نخيل البلح الخضري				L.S.D$_{0.05}$	CV %
	حمض الكبريت المُركَّز	الماء المغلي	حمض الجبرلين	الشاهد		
الوزن الحي للمجموع الخضري (غ)	4.487^{b}	3.613^{c}	5.053^{a}	2.440^{d}	0.2585	3.5
الوزن الحي للمجموع الجذري (غ)	3.210^{b}	1.000^{c}	3.773^{a}	0.830^{d}	0.1519	3.7
الوزن الحي للمجموع الجذري / الوزن الحي للمجموع الخضري (%)	71.66^{a}	27.65^{c}	74.69^{a}	34.04^{b}	5.146	5.3

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5 % عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

يتضح مما سبق أن مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين أو بحمض الكبريت المُركَّز قد أعطت أفضل مُؤشرات النمو الخُضري والجذري، ويُعتقد أن زيادة ارتفاع البادرات وطول جذورها بعد مُعاملة نقع بذورها الخشبية بحمض الكبريت المُركَّز عائد إلى أن تلك البذور قد أنبتت مُبكراً مما منحها وقتاً كافياً للنمو والتطوُّر السريع وتخزين المواد الغذائية مُقارنةً بالمُعاملات الأخرى التي تأخرت عنها بالإنبات [4]. ومن جهة أخرى؛ فإن حمض الجبرلين له دور في تنشيط الانقسام الخلوي وتشجيع استطالة الخلايا النباتية وبذلك يعمل على تسريع العمليات الحيوية مما يُحسِّن مُعدَّل النمو الكلي ويُزيد حجم الكتلة الحية للجذر، وهو ما يتفق مع بعض الدراسات التي أكدت حدوث زيادة في النمو الخُضري وارتفاع النبات عند نقع البذور قبل الزراعة بحمض الجبرلين [3] و[19].

أما فيما يتعلق بنمو المجموع الخُضري لصنف نخيل البلح الخضري فقد تبين أن المُعاملات المُختلفة لنقع البذور قد أثَّرت بشكلٍ كبير على النمو الجدول (4)، وظهر ذلك واضحاً من خلال تفاوت ارتفاع البادرات تبعاً للمُعاملات المدروسة؛ إذ تفوَّقت مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين (تركيز 1000 جُزء بالمليون لمدة 24 ساعة) على باقي المُعاملات وبوجود فروق معنوية، فقد وصل ارتفاع البادرة إلى 49.00 سم، تلتها مُعاملات النقع بحمض الكبريت ومن ثم الماء المغلي مع وجود فروق معنوية فيما بينها، في حين أظهرت مُعاملة الشاهد (نقع البذور بالماء العادي لمُدة 24 ساعة) أقل متوسط لارتفاع البادرة (26.33 سم).

أمَّا في نمو المجموع الجذري للصنف المدروس فقد بينت النتائج أن المُعاملات المُختلفة للبذور شجَّعت نمو الجذور لكن بشكلٍ متفاوت، وظهر ذلك واضحاً من خلال تبايُن أطوال الجذور وفقاً للمُعاملات المدروسة؛ إذ تفوَّقت مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين على باقي المُعاملات وبوجود فارق معنوي، فقد وصل طول جذر البادرة لمعاملة حمض الجبرلين (46.67 سم) تلتها معاملة حمض الكبريت (44.67 سم)، أمَّا مُعاملة النقع بالماء المغلي فقد كانت جذورها الأقصر (36.33 سم).

الجدول (4): تأثير مُعاملات النقع المُختلفة على ارتفاع البادرات (سم) وطول الجذور (سم) لصنف النخيل الخضري

المُؤشرات المدروسة	مُعاملات نقع بذور صنف نخيل البلح الخضري				$L.S.D_{0.05}$	CV %
	حمض الكبريت المُركَّز	الماء المغلي	حمض الجبرلين	الشاهد		
ارتفاع البادرات (سم)	41.33^{b}	29.67^{c}	49.00^{a}	26.33^{d}	2.977	4.3
طول الجذور (سم)	43.67^{b}	36.33^{c}	46.67^{a}	38.33^{c}	2.876	3.7

المتوسطات الموجودة في نفس الصف تكون ذات فروق معنوية احصائياً عند مستوى معنوية 5 % عندما تظهر عليها أحرف مختلفة.

يتضح من الجدول (4) أن مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين قد تفوقت في كل من طول الجذور وارتفاع النبات على الرغم من أنها لم تُنبت مُبكراً، ومن المُعتقد أن زيادة ارتفاع سوق نباتات النخيل وطول جذورها بعد نقع بذورها بحمض الجبرلين عائد إلى دور الجبرلين في تنشيط الانقسام الخلوي في المرستيمات القمية وتشجيع استطالة الخلايا النباتية من خلال تحفيز إنتاج الأوكسينات وتسريع النمو وزيادة الضغط الأسموزي في جدار الخلية وتكوين الحمض الريبي النووي RNA وبذلك يعمل على تنشيط الفعاليات الحيوية، وهو ما يتفق مع بعض الدراسات التي أكدت حدوث زيادة في النمو الخضري وارتفاع النبات عند نقع البذور قبل الزراعة بحمض الجبرلين [3] و [19] في حين ترجع النتائج السلبية للمعاملة بالماء المغلي لتضرر جنين البذرة المُحتمل حتى وإن كان لفترة محدودة [15].

الاستنتاجات:

1. تفوُّقت مُعاملة نقع بذور صنف نخيل البلح الخضري بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 30 دقيقة على باقي المعاملات المدروسة (النقع بمحلول حمض الجبرلين بتركيز 1000 جُزء بالمليون لمُدَّة 24 ساعة، الغمر السريع بالماء المغلي لمُدَّة دقيقة

واحدة والشاهد) في جميع مُؤشرات الانبات (النسبة المئوية للإنبات، سُرعة الانبات وتجانُس الانبات) وبوجود فروق معنوية عند مُستوى معنوية 5 %.

2. تفوَّقت مُعاملة نقع البذور بحمض الجبرلين على باقي المُعاملات معنوياً بالنسبة لمؤشرات النمو الخُضري والجذري للبادرات.
3. تفوُّقت مُعاملتي نقع البذور بحمض الكبريت ونقع البذور بحمض الجبرلين على باقي المُعاملات في الوزن الحي الخضري والجذري.

المقترحات:

1. اعتماد مُعاملة نقع بذور صنف نخيل البلح الخضري بحمض الكبريت المُركَّز لمدة 30 دقيقة لكسر طور سكون البذور وتحسين مُؤشرات انباتها.

المراجع:

1. ACAR, I.; YASAR H.; ERCISLI S., 2017- Effects of dormancy-breaking treatments on seed germination and seedling growth of *Pistacia khinjuk* stocks using as rootstock for pistachio trees. Journal of Applied Botany and Food Quality. Vol (90): 191 – 196.
2. Al-Hawezy, S. M. N., 2013- The role of the different concentrations of GA_3 on seed germination and seedling growth of loquat (*Eriobotrya japonica* L.). Journal of Agriculture and Veterinary Science, 4, (5): 3-6.
3. ALHUSIEN Z,; ALSHAWA M, 2014- The Effect of Different Treatments On Seed Germination and Seedling Growth of Tow Pistacia (Pistacia Vera) Cultivars. Research Journal of ALfurat Univ. 9, (34): 243-262. IN ARABIC
4. ALREFAI A. ALGHAMDI A. 2009- Study of Some Treatments to Break Seed Dormancy in *Acacia Gerardii* Bentham Journal Damascus Universty For Agriculture Science 25,(1): 47-62. IN ARABIC
5. ALREFAI A; Ahmad A. A. 2001- Determination of Suitable Treatments for Braking the Coat Dormancy Stage of *Pinus Pinea* L. Seeds, Collected from Different Ecological Sites in Syria. Journal OF DAMASCUS UNIVERSITY FOR Agriculture Science 17, (2): 67-76. IN ARABIC
6. AZAD, M. S.; RAHMAN M. T.; ABDUL-MATIN M., 2011- Seed germination techniques of *Phoenix dactylifera*: A new experience from Bangladesh. Front. Agric. Chin., 5,(2): 241–246.
7. BASKIN, J. M.; BASKIN C. C., 2014- What kind of seed dormancy might palms have?. Seed Science Research, 24: 17–22.
8. BICALHO, E. M.; PINTO-MARIJUAN M.; MORALES M.; MULLER M.; MUNNE-BOSCH S.; GARCIA Q. S., 2015- Control of Macaw palm seed germination by the gibberellin/abscisic acid balance. Plant Biology, 17,(5): 990–996.

9. BLACK M. H.; HALMER P., 2006- The encyclopedia of seeds. Science technology and uses. Wallingford, UK, CABI, pp. 828.
10. DEWIR Y. H; EL-MAHROUK M. E; NAIDOO Y, 2011- Effects of some mechanical and chemical treatments on seed germination of *Sabal palmetto* and *Thrinax morrisii* palms. Australian Journal of Crop Science, 5,(3): 248-253.
11. FAO, 2019- The statistical database (FAOSTAT), Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available in the site: http//www.fao.org/faostat/ar/#data/Ql.
12. HABILA, S.; ALI A. D.; SALIHU F. H., 2016- Breaking of dormancy and its effects on seedling establishment of date palm (*Phoenix dactylifera* L.*).* Journal of Natural Sciences Research, 6,(12): 1-5.
13. ISTA (International Seed Testing Association), 2010- International Roles for Seed Science and Technology, pp 43-49.
14. KHER M. M.; NATARAJ M., 2015- Effect of sulfuric acid treatment on breaking of seed dormancy and germination of Indian doum palm, *Hyphaene dichotoma*, a threatened and endemic palm. Environmental and Experimental Biology, 13: 99-101.
15. MUHAMMAD M. T., 2018- The effect of priming and artificial dormancy breaking techniques on germination and seedling establishment of date palm. Research and Reviews: Research Journal of Biology, 6(3): 13-17.
16. MUHAMMAD M.; RINGIM A. S.; DANGORA I. I., 2017- Effects of different methods of breaking dormancy and seed germination rate in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Journal of Research in Forestry, Wildlife & Environment, 9,(4): 28–35.
17. OTHMANI, A.; BAYOUDH, C; DRIRA, N. (2009). Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration in Date Palm (Phoenix Dactylifera L.) Fine Chopping And Partial Desiccation Of Embryogenic Callus Significantly Improve Cv. Boufeggous. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 97: 71–79

18. RODRIGUEZ A., 2010- How long will it take for a date palm tree seed to germinate? Demand Media http://homeguides.sfgate.com/long-date-palm-tree-seed-germinate-44206.html.
19. SURADINATA Y. R; RUMINTA A. N., 2015- Effect of concentration and length time of soaking seed in gibberellic acid (GA_3) on germination and growth of Christmas palm (*Veitchia merilli* (Beec.) H. F. Moors). International Journal of Science and Research (IJSR), 6,(11): 492-495.
20. THE ANNUAL AGRICULTURAL STATISTICAL ABSTRACTS, 2017- Syrian Arab Republic, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Directorate of Planning and International Cooperation, Department of Statistics.
21. ULLAH, Z.; HASSAN I.; HAFIZ I. A.; ABBASI N. A., 2020- Effect of different priming treatments on seed germination of Sago palm (*Cycas revoluta* L.). Journal of Biology and Biotechnology. 5,(1): 221-227.
22. WARRAG, M. O. A.; WARRAG E. I., 2007- Effect of some mechanical and chemical treatments on seed germination of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). University of Khartoum Journal of Agriculture and Science, 15,(3): 407-417.