Journal homepage
www.ajas.uoanbar.edu.iq
Anbar Journal of Agricultural Sciences
(University of Anbar – College of Agriculture)

تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النيتروجيني في صفات النمو الخضري وإنتاجية الثمار لنبات حبة الحلوة

اسامة حسين مهيدي [1] هند حامد حسن [2] مروة اسماعيل الحبيب [3] مهند حامد شناوة [4]*

[1] قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار.

[2] قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة الانبار.

[3] قسم علوم الحياة، كلية التربية للبنات، جامعة الانبار

[4] دائرة الرقابة التجارية والمالية، وزارة التجارة.

***المراسلة الى:** مهند حامد شناوة، دائرة الرقابة التجارية والمالية، وزارة التجارة، العراق.

البريد الالكتروني: muhnnadhamed@gmail.com

Article info

Received: 2024-12-24
Accepted: 2025-02-27
Published: 2025-06-30

DOI-Crossref:
10.32649/ajas.2025.186681

Cite as:
Mheidi, U. H., Hasan, H. H., Alhabeeb, M. I., and Shenawa, M. H. (2025). Effects of hydrogen peroxide soaking and nitrogen fertilizer on the growth characteristics and fruit yield of fennel plants. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 23(1): 744-754.

©Authors, 2025, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم الشتوي 2018 في قضاء الكرمة – محافظة الانبار الواقعة ضمن خط عرض 33,0¯20° شمالاً وخط طول 44,0¯24° شرقاً، بهدف دراسة تأثير نقع البذور ببيروكسيد الهيدروجين والتسميد النايتروجيني في نمو وحاصل نبات الحبة الحلوة. استعملت ثلاث تراكيز من النقع (0، 5، 10 ملغم لتر$^{-1}$) واستخدم السماد النايتروجيني بثلاث مستويات (0، 100 و200 كغمN هـ$^{-1}$). طبقت التجربة بحسب ترتيب الالواح التجارب العاملية وفق لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لتراكيز النقع حيث تفوق التركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ من بيروكسيد الهيدروجين بإعطائه أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد التفرعات بالنبات والوزن الجاف للنبات وعدد النورات بالنبات والحاصل الكلي. كما أدى التسميد النايتروجيني بالمستوى العالي 200 كغم N هـ$^{-1}$ الى تحسين صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات، عدد التفرعات بالنبات والوزن الجاف للنبات) والحاصل ومكوناته (عدد النورات بالنبات، وزن 1000 ثمرة والحاصل الكلي). سلك التداخل بين عوامل الدراسة سلوك العوامل الفردية في تأثيرها في اغلب الصفات المدروسة الا انها لم تصل الى حدود المعنوية في تأثيرها ماعدا في صفتي ارتفاع النبات وعدد النورات في النبات التي سجلت فيها معاملة التداخل بين التركيز العالي من النقع ببيروكسيد

الهيدروجين 10 ملغم لتر$^{-1}$ والمستوى العالي من النايتروجين 200 كغم هـ$^{-1}$ أعلى متوسط (135.64 سم، 165.67 نورة نبات$^{-1}$) بالتتابع.

كلمات مفتاحية: Foeniculum vulgar، ارتفاع النبات، الوزن الجاف، عدد النورات.

EFFECTS OF HYDROGEN PEROXIDE SOAKING AND NITROGEN FERTILIZER ON THE GROWTH CHARACTERISTICS AND FRUIT YIELD OF FENNEL PLANTS

U. H. Mheidi [1] H. H. Hasan [2] M. I. Alhabeeb [3] M. H. Shenawa * [4]

[1] Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar.
[2] Department of Biology, College of Education for Pure Sciences, University of Anbar.
[3] Department of Biology, College of Education for Women, University of Anbar.
[4] Monitoring of Trade and Finance, Trade Ministry.

***Correspondence to:** Muhanad H. Shenawa, Monitoring of Trade and Finance, Trade Ministry Iraq.
Email: muhnnadhamed@gmail.com

Abstract

A field experiment was carried out during the winter months of 2018 in the Al-Karma Region of Anbar Governorate, situated at latitude 33º.20.00 north and longitude 44º.24.00 east, to examine the effects of seed soaking in hydrogen peroxide solution and nitrogen fertilization on the growth and yield of fennel plants. Three soaking concentrations were utilized (0, 5, 10 mg L^{-1}), and nitrogen fertilizer was administered at three rates (0, 100, and 200 kg N ha^{-1}). The study employed a factorial experimental design utilizing a randomized complete block design (RCBD) with three replications. The findings indicated a substantial impact on soaking concentrations; the optimal average plant height, branch count per plant, dry weight, inflorescence count per plant, and total yield were observed at a concentration of 10 mg L^{-1} of hydrogen peroxide. In addition to yield and its components (inflorescence count per plant, weight of 1000 fruits, and total output), elevated nitrogen fertilization at 200 kg N ha^{-1} enhanced vegetative development characteristics (plant height, number of branches per plant, and dry weight per plant). The interaction among the research components operated comparably to individual factors in their impact on most traits analyzed; nevertheless, it only achieved significance in relation to plant height and the number of inflorescences per plant. In these instances, the interaction treatment with a high concentration of hydrogen peroxide (10 mg L^{-1}) and elevated nitrogen levels (200 kg ha^{-1}) produced the highest averages of 135.64 cm and 165.67 inflorescences per plant, respectively.

Keywords: Foeniculum vulgar, Plant height, Dry weight, Main inflorescences.

المقدمة

تعتبر ظاهرة استخدام الأعشاب والنباتات الطبية في التداوي من الظواهر الهامة التي لها صدى كبير في نفوس أفراد مجتمعنا لما لها من عادات متوارثة عبر الأجيال، وعلى الرغم من التطور العلمي والتقني الذي نلمسه في العلوم الطبية بمختلف تخصصاتها فإن فكرة الإقبال على الأعشاب والنباتات الطبية وتفضيلها على المستحضرات الكيميائية تتزايد وتتعاظم في كل المجتمعات. لذلك صدرت عدت قرارات عن منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة ومنظمة الأغذية والزراعة أكدت جميعها على أن استخدام الأعشاب في التداوي من النظم التي لابد وأن تحظى بالاهتمام والدراسة، ومن النباتات التي تجمع بين الاستخدامات الطبية والعطرية والغذائية يأتي نبات الحبة الحلوة *Foeniculum vulgar* الذي ينتمي للعائلة الخيمية Umbeliferae من اهم تلك النباتات التي تضم أكثر من 250 نوعا من محاصيل الخضر الورقية والطبية المهمة المنتشرة في بعض مناطق العالم والتي تختلف في محتواها من الزيوت كما ونوعا، لقد جاءت أهمية نبات الحبة الحلوة من احتوائه على الزيوت التي تضم بحدود 39 مركبا لها استخدامات عديدة طبية وصناعية وغذائية (10 و13). واستخدمت ثمار الحبة الحلوة كمدرر ومضاد لالتهابات المجاري البولية وكطارد للغازات ومضاد للتشنجات المعوية والكلوية. وتستخدم المكونات الفعالة لزيت الحبة الحلوة في انتاج مستحضر رواثينكس (Rowathinex) الدوائي من قبل شركة G.M.B.H. الالمانية والذي يستخدم في علاج امراض المجاري البولية ويعد العراق من مستهلكي هذا المستحضر في الوقت الحاضر كما تدخل بقية اجزاء النبات الاخرى في الصناعات والمكملات الغذائية والتوابل (9). بقيت انتاجية الحبة الحلوة دون المستوى المطلوب بسبب عدم اتباع الطرق العلمية الصحيحة والتغلب على المشاكل التي يعاني منها زراعة وانتاج هذا النبات واستخدام الأسمدة الكيميائية ومنها السماد النايتروجيني ومعرفة الكمية المناسبة التي يحتاجها النبات وتحفيز البذور على الانبات يمكن أن تكون أحد الحلول التي من خلالها التغلب على اهم المعوقات التي تقف حائلاً في زيادة انتاجية هذا النبات في وحدة المساحة كماً ونوعاً. يتطلب انبات البذرة نظاماً إنزيمياً فعالاً للقيام بعمليتي البناء والهدم في أثناء عملية الانبات (12 و14)، وقد وجِد إن هذا النظام الانزيمي يقع تحت تأثير عدة محفزات، وبيروكسيد الهيدروجين أحد أهم هذه المحفزات الذي يؤدي الى زيادة سرعة الانبات من خلال تحفيز إنزيمات التحلل المائي الضرورية لتحليل المواد الغذائية وإنقسام الخلايا كالألفا أميليز وبيتا أميليز، فضلاً عن عدد من الانزيمات أهمها البروتيز والرايبونيوكليز بالاضافة الى دوره في المشاركة في العمليات الايضية داخل النبات وتنظيم عملية غلق وفتح الثغور وزيادة النمو في النبات (15). ذكر (6) ان نقع بذور الشعير ببيروكسيد الهيدروجين وبالتركيز 30 ملي مول ساعد في الحصول على نباتات تتمتع في استطالة في المجموع الخضري. ان نمو نبات الحبة الحلوة وزيادة انتاجيته يتطلب توفير العناصر الغذائية الضرورية للنبات ومنها عنصر النايتروجين الذي يعتبر مهماً في تكوين هيكل النبات وبروتوبلازم الخلية إذ يدخل النايتروجين في تكوين البروتين والانزيمات الاحماض الامينية وكذلك يلعب دورا مهما في الجزيئات الناقلة للطاقة مثل ADP وATP وتكوين الكلوروفيل في النبات والاحماض النووية RNA وDNA التي يحتاجها النبات بكميات كبيرة وأن حاجة النبات لسماد النتروجين لا يقتصر على مرحلة معينه، لأنه ضروري لنبات حبة الحلوة وفي جميع مراحل نموها ابتداءاً من البادرات وصولا الى مرحلة الازهار وتكوين وملئ الثمار، بهدف الوصول الى اعلى انتاج للبذور

وبنوعية جيدة. لاحظ (1) في دراسة اجراها في الهند على نبات الكمون أستعمل خمسة مستويات من السماد النتروجيني (80، 100، 120، 140، 160 كغمN هـ$^{-1}$) بينت النتائج الى حصول زيادات معنوية في صفة ارتفاع النبات بلغ 23.22 سم وعدد النورات الزهرية بالتتابع عند المستوى السمادي 160 كغمN هـ$^{-1}$. وتهدف هذه الدراسة الى تحديد أفضل تركيز من بيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني مع أفضل تداخل بينهما يؤثر على نمو وحاصل الحبة الحلوة.

المواد وطرائق العمل

التصميم التجربة: نفذت تجربة حقلية في عام 2018 وخلال الموسم الشتوي في قضاء الكرمة التابعة لمحافظة الانبار والواقعة ضمن خط عرض 00,¯20°33 شمالاً وخط طول 00,¯24°44 شرقاً وعلى ارتفاع 34.1. حيث اتُبع في تنفيذ التجربة نظام التجارب العاملية وضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات، وبلغت عدد المعاملات 9 معاملات ناتجة من التوافقات بين عوامل الدراسة.

عوامل التجربة: تضمن العامل الاول نقع البذور ببيروكسيد الهيدروجين ثلاث تراكيز 0، 5، 10 ملغم لتر$^{-1}$ وتم نقع بذور الحبة الحلوة لمدة 12 ساعة (7) ونقعت معاملة السيطرة (0 ملغم لتر$^{-1}$) بالماء المقطر. اما بالانتقال الى العامل الثاني مستويات من النايتروجين اضيف كسماد ارضي وبثلاثة مستويات (0، 100، 200 كغم N هـ$^{-1}$) على شكل يوريا (46% N) وتمت اضافته على دفعتين الاولى في مرحلة النمو الخضري والثانية بداية التزهير لنبات حبة الحلوة.

تحليل التربة: قبل الزراعة، تم إجراء تحليل لتربة الحقل من خلال جمع عينات عشوائية من مواقع مختلفة ضمن منطقة التجربة، وبعمقين (0–30 سم). جُففت العينات، ثم نُعّمت ومررت عبر منخل ذي فتحات قطرها 2 ملم، وبعد ذلك تم خلطها جيدًا للحصول على عينة ممثلة واحدة. خضعت هذه العينة لعدة تحاليل فيزيائية وكيميائية، كما هو موضح في الجدول 1، وذلك في مختبر الدراسات العليا التابع لقسم علوم التربة في كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد.

جدول 1: الصفات الفيزياوية والكيماوية لتربة قبل الزراعة.

الصفات	الوحدة	القيمة
Ec التربة	**dS .m^{-1}**	2.21
pH التربة	**-**	7.09
النتروجين الجاهز N	ملغم.كغم$^{-1}$	10.58
الفسفور الجاهزP	ملغم.كغم$^{-1}$	6.42
البوتاسيوم الجاهز K	ملغم.كغم$^{-1}$	105.67
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	399
الغرين	غم.كغم$^{-1}$	515
الطين	غم.كغم$^{-1}$	86
النسجة	مزيجية غرينية	

العمليات الحقلية: حضرت أرض التجربة من خلال إجراء حراثتين متعامدتين، تلاهما تسوية وتنعيم التربة. بعد ذلك، قُسمت الأرض إلى وحدات تجريبية بأبعاد 2.25 × 4 م، بحيث بلغت مساحة الوحدة التجريبية لكل

مكرر 9 م². زرعت البذور على خطوط بطول 2.25 م، حيث تضمنت كل وحدة تجريبية 8 خطوط، مع ترك مسافة 75 سم بين الخطوط و20 سم بين الجور على الخط نفسه. لضمان عدم تداخل العوامل التجريبية، تم ترك مسافة 1 م بين الوحدات التجريبية ومسافة 1.5 م بين المكررات. زُرعت التجربة ببذور نبات حبة الحلوة في النصف الثاني من شهر تشرين الثاني، تحديدًا في 11/15، حيث وُضعت ثلاث بذور في كل جورة. بعد الزراعة، تم ريّ الحقل، وعند وصول النباتات إلى مرحلة أربع أوراق حقيقية، تم تخفيفها إلى نبات واحد لكل جورة لضمان النمو الأمثل. تمت عملية الري بالاعتماد على رطوبة التربة وحاجة النباتات، كما تم إجراء عمليات التعشيب عند الحاجة لضمان مكافحة الأدغال والحفاظ على نظافة الحقل. أخذت 5 نباتات بصورة عشوائية من الخطيين الوسطيين لقياس:

1- أرتفاع النبات (سم) تم قياس ارتفاع النبات بدءًا من قاعدة الساق عند مستوى سطح التربة وحتى نهاية الساق الرئيسي. أجري القياس على مجموعة من النباتات المختارة، ثم تم حساب المتوسط للحصول على القيمة النهائية.
2- عدد الافرع (فرع.نبات$^{-1}$): تم الاحتساب على اساس متوسط لعدد الأفرع للنباتات المأخوذة.
3- الوزن الجاف (غم نبات$^{-1}$): أخذت عشرة نباتات لحبة الحلوة عشوائياً من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية عند مرحلة النضج التام، حيث وضعت في أكياس ورقية ذات ثقوب، هذه النباتات جففت في فرن كهربائي وعلى درجة حرارة 68 م^{o} لمدة 48 ساعة وبعد الجفاف التام وثبات الوزن، احتسبت متوسطات اوزان العينات المجففة.
4- عدد النورات (نوره نبات$^{-1}$) حسب متوسطات صفة عدد النورات الثمريه لنبات الواحد من 10 نباتات اخذت عشوائياً من الخطوط الوسطية لكل الوحدات التجريبية عند مرحلة النضج الفسلجي.
5- وزن الف ثمرة (غم): حسبت اوزن الف ثمرة من الثمار المتكونة ضمن كل وحدة تجريبية والمأخوذة عشوائياً عند كل معاملة ومن كل مكرر.
6- حاصل الثمار (كغم هـ$^{-1}$). حسب وزن الثمار الكلي في جميع النباتات من الوحدة التجريبية المضاف له وزن الف ثمرة، ثم حولت الى كغم.هـ $^{-1}$وفق المعادلة:

حاصل الثمار = حاصل الوحدة التجريبية (كغم) / مساحة الوحدة التجريبية ×10000.

النتائج والمناقشة

تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني في صفات النمو: توضح نتائج الجدول 2 وجود تأثير معنوي لتركيز النقع للبذور ببيروكسيد الهيدروجين في صفة ارتفاع النبات إذ أعطت النباتات المنقوعة بذورها بالتركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى معدل لهذه الصفات بلغ 130.97 سم وبزيادة معنوية بلغت نسبتها 7.86% عن النباتات المنقوعة بذورها بالماء فقط (0 ملغم لتر$^{-1}$) التي أعطت ادني معدل لهذه الصفات بلغ 121.42 سم. ان زيادة ارتفاع النبات بزيادة تراكيز بيروكسيد الهيدروجين لنقع البذور، ربما يعزى الى تأثير بيروكسيد الهيدروجين في زيادة وإنقسام وإستطالة الخلايا ونموها مما يؤدي الى إعطاء بادرات أكبر حجماً إذ يدخل البيروكسيد الهيدروجين

بصورة غير مباشرة في تركيب الكلوروفيل وله دور كبير في نمو وإستطالة القمم النامية للنبات (5)، ومن ثم زيادة ارتفاع النبات.

يبين الجدول 2 وجود فروقات معنويه بين مستويات النايتروجيني في صفة ارتفاع نبات حبة الحلوة، اذ تحقق اعلى متوسط للصفة في نباتات المستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$ (130.98 سم) والتي اختلفت معنوياً عن نباتات المستويين 0، 100 كغم N هـ$^{-1}$ والتي سجلت بها النباتات غير المسمدة بالنيتروجين (0 كغم N هـ$^{-1}$) متوسط للصفات بلغ 120.95 سم. وتعود زيادة ارتفاع النبات عند اضافة النيتروجين الى دوره الرئيسي في تحفيز المسارات الايضية وتكوين وحدات بنائية لعدد من مكونات النمو وكذلك من خلال تأثيره في زيادة نشاط بعض الانزيمات والهرمونات النباتية المسؤولة عن النمو فضلاً عن تأثيره في زيادة البروتينات المتنوعة، ودوره الايجابي في عمليات بناء الغشاء البروتوبلازمي للخلايا من خلال تأثيره المباشر في التخليق الحيوي لبعض منظمات النمو كالاوكسين (4) التي تؤدي الى زيادة ارتفاع النباتات. اما فيما يخص التداخل بين عاملي الدراسة فقد كان تاثيره معنويا في صفة ارتفاع النبات (الجدول 2) اذ سجلت النباتات التي تم تحفيز بذورها بالتركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ وسمدت بالمستوى العالي من النيتروجين (200 كغم N هـ$^{-1}$) اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 135.64 سم بالمقارنة مع بقية معاملات التداخل والتي سجلت نباتات المقارنة المنقوعة بالماء فقط وغير المسمدة بالنيتروجين ادنى متوسط بلغ 118.78 سم.

جدول 2: تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات.

تراكيز بيروكسيد الهايدروجين ملغم لتر$^{-1}$	مستويات السماد النايتروجيني كغم هـ$^{-1}$			متوسط بيدروكسيد الهايدروجين
	0	100	200	
0	118.78	120.61	124.87	121.42
5	120.64	127.65	132.45	126.91
10	123.44	133.82	135.64	130.97
متوسط السماد النايتروجيني	120.95	127.36	130.98	
قيم L.S.D عند مستوى معنوية 5 %	بيدروكسيد الهايدروجين	السماد النايتروجيني	تداخل العاملين	
	0.937	0.937	1.622	

Table 2 indicates significant effects of hydrogen peroxide seed soaking concentration on plant height. Plant seeds were immersed in a concentration of 10 mg L^{-1} exhibited the greatest trait measurements, reaching 130.97 cm, representing a significant increase in 7.86% compared to plants whose seeds were soaked only in water (0 mg L^{-1}), which recorded the lowest measurement of 121.42 cm. Table 2 indicates significant differences in nitrogen levels concerning the height characteristic of the fennel plant. The highest average for this trait was observed in plants receiving 200 kg N ha^{-1} (130.98 cm), which significantly differed from those at the two lower levels (0.100 kg N ha^{-1}), where the unfertilized plants (0 kg N ha^{-1}) recorded an average. For characteristics, it reached a measurement of 120.95 cm.

يظهر الجدول 3 وجود تأثير معنوي لتركيز النقع للبذور ببيروكسيد الهيدروجين ومستويات السماد النايتروجيني في صفة عدد التفرعات بالنبات إذ سجلت النباتات التي نقعت بذورها بالتركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 8.420 فرع نبات$^{-1}$ مقارنتاً بتراكيز النقع الاخرى والتي سجلت فيها النباتات المنقوعة بذورها بالماء فقط (0 ملغم لتر$^{-1}$) ادني معدل لهذه الصفة بلغ 6.341 فرع نبات$^{-1}$. ان زيادة عدد التفرعات بزيادة تراكيز نقع البذور ببيروكسيد الهيدروجين قد يعود الى دوره في تحفيز عمل Hydrogen cyanamide في كسر الكمون

للبراعم على الساق الرئيسية من خلال تاثيرها المباشر في الفعالية التنفسية والذي يساعد في اعطاء النموات الحديثة والذي ينعكس في زيادة عدد التفرعات.

سلكت مستويات السماد النيتروجيني سلوك بيروكسيد الهايدروجين في عدد التفرعات للنبات، اذ تحقق اعلى متوسط للصفة كانت لنباتات المستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$(8.423 فرع) والتي اختلفت معنوياً عن نباتات المستويين 0، 100 كغم N هـ$^{-1}$ والتي سجلت بها النباتات غير المسمدة بالنيتروجين (0 كغم كغم N هـ$^{-1}$) متوسط للصفات بلغ 6.458 فرع. إن التأثير الإيجابي للنيتروجين في زيادة ارتفاع النبات (الجدول 2) أسهم في تعزيز كفاءة النبات في اعتراض الضوء، مما أدى إلى تحسين كفاءة عملية التمثيل الضوئي. وقد انعكس ذلك إيجابيًا على زيادة عدد الفروع في النبات.

جدول 3: تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني والتداخل بينهما في صفة عدد التفرعات.

تراكيز بيروكسيد الهايدروجين ملغم لتر$^{-1}$	مستويات السماد النايتروجيني كغم هـ$^{-1}$			متوسط بيدروكسيد الهايدروجين
	0	100	200	
0	5.677	6.073	7.273	6.341
5	6.647	7.333	8.200	7.393
10	7.050	8.413	9.797	8.420
متوسط السماد النايتروجيني	6.458	7.273	8.423	
قيم L.S.D عند مستوى معنوية 5 %	بيدروكسيد الهايدروجين	السماد النايتروجيني	تداخل العاملين	
	0.3677	0.3677	N.S	

Table 3 Indicates the significant effect of hydrogen peroxide seed soaking concentration and nitrogen fertilizer levels on the total number of plant branches. The plants with seeds was soaked at concentration of 10 mg L^{-1} showed the highest rate for this trait, yielding 8,420 branches per plant, whereas those soaked in water only (0 mg L^{-1}) demonstrated the lowest rate, totaling 6,341 branches. Plant One. Nitrogen fertilizer levels exhibited a similar effect to hydrogen peroxide on the number of plant branches, with the highest average observed in plants receiving 200 kg N ha^{-1} (8,423 branches). This significantly differed from plants at the two lower levels (0.100 kg N ha^{-1}), where those not fertilized with nitrogen (0 kg N ha^{-1}) averaged 6,458 branches.

اشارت نتائج الجدول 4 وجود تأثير معنوي لتركيز النقع للبذور ببيروكسيد الهيدروجين في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري إذ أعطت النباتات المنقوعة بذورها بالتركيز 10 ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 137.94 غم وبزيادة معنوية بلغت نسبتها 14.86% عن النباتات المنقوعة بذورها بالماء فقط (0 ملغم لتر$^{-1}$) التي أعطت ادني معدل لهذه الصفات بلغ 120.09 غم. ان زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري بزيادة تراكيز بيروكسيد الهيدروجين لنقع البذور، ربما يعزى الى تأثير بيروكسيد الهيدروجين في تشجيع انبات البذور زيادة وإنقسام وإستطالة الخلايا والذي انعكس على زيادة ارتفاع النبات وعدد تفرعاته الذي كان له الدور الايجابي في زيادة الوزن الجاف للنباتات.

تظهر النتائج الموضحة في الجدول 4 ان مستويات النايتروجيني كان لها التاثير المعنوي في الوزن الجاف للنبات، اذ سجلت نباتات المستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى وزن جاف بلغ 133.99 غم واختلفت معنوياً عن نباتات المستويين 0، 100 كغم N هـ$^{-1}$ والتي سجلت فيها نباتات المقارنة (0 كغم كغم N هـ$^{-1}$) اقل وزن جاف بلغ 122.72 غم. ان زيادة الوزن الجاف للنبات بتأثير عنصر النتروجين يعود إلى دوره في زيادة ارتفاع النبات

وعدد التفرعات والتي أثرت ايجابياً في كفاءة اعتراض الضوء وتحويله الى مادة جافة خلال عملية التمثيل الضوئي والتي انعكست في زيادة الوزن الجاف للنبات.

جدول 4: تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف بالنبات.

تراكيز بيروكسيد الهايدروجين ملغم لتر$^{-1}$	مستويات السماد النايتروجيني كغم هـ$^{-1}$			متوسط بيدروكسيد الهايدروجين
	0	100	200	
0	112.98	121.63	125.66	120.09
5	123.53	129.03	133.23	128.60
10	131.66	139.06	143.09	137.94
متوسط السماد النايتروجيني	122.72	129.91	133.99	
قيم L.S.D عند مستوى معنوية 5 %	بيدروكسيد الهايدروجين		السماد النايتروجيني	تداخل العاملين
	1.092		1.092	N.S

Table 4 results demonstrated significant effects of hydrogen peroxide seed soaking concentration on the shoot's dry weight characteristic. Plants whose seeds were immersed at a level of 10 mg.L^{-1} showed the highest rate for this characteristic, measuring (137.94 g), reflecting a substantial increase of 14.86% compared to plants whose seeds were solely soaked in water (0 mg.L^{-1}), which recorded the lowest rate for these characteristics, also at (137.94 g). 120.09 grams. Nitrogen levels significantly influenced the dry weight of the plants, with those receiving 200 kg N ha^{-1} demonstrating the highest dry weight of 133.99 g, which was significantly different from the plants at the 0.100 kg N ha^{-1} level. The control plants, receiving 0 kg N ha^{-1}, recorded the lowest dry weight at 122.72 g.

تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني والتداخل بينهما في صفات الحاصل: تشير نتائج الجدول 4 وجود فروق معنوية لتراكيز نقع البذور ببيروكسيد الهيدروجين، حيث أعطت النباتات المنقوعة بذورها بالتركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى معدل لصفات عدد النورات ووزن 1000 ثمرة وحاصل الثمار الكلي بالنبات اذا بلغ 158.14 نورة نبات$^{-1}$ و 14.60 غم و2112.2 كغم هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة النقع بالماء فقط (0 ملغم لتر$^{-1}$) التي أعطت نباتاتها أدنى معدل للصفات اعلاه بلغ 146.84 نورة نبات$^{-1}$ و11.92 غم 1903.7 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع.

واشارت نتائج الجدول 5 الى ان النباتات التي تمت اضافة السماد النايتروجيني بالمستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$ اعطت أعلى معدل لعدد لصفات الحاصل عدد النورات ووزن 1000 ثمرة وحاصل الثمار الكلي بلغ 159.44 نورة نبات $^{-1}$15.18 غم 2156.4 كغم هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع النباتات التي لم يتم اضافة السماد النايتروجيني لها (0 كغم N هـ$^{-1}$) والتي أعطت أدنى معدل للصفات بلغ 145.18 نورة نبات$^{-1}$ و11.62 غم و1876.5 كغم هـ$^{-1}$. ان هذا التفوق يعود الى تاثير عنصر النايتروجين في زيادة كل من ارتفاع النبات وعدد الافرع (الجداول 2 و3) مما جعل النباتات الطويلة اكثر كفاءة في اعتراض الضوء وبالتالي زيادة المواد المصنعة بعملية التمثيل الضوئي التي تنتقل الى الثمار المتكونه فيزيد من امتلأءها وبالتالي زيادة وزنها والذي ينعكس ايجابياً في زيادة حاصل البذور فيها. سلك التداخل بين عوامل الدراسة نفس سلوك العوامل الفردية بتأثيره في عدد النورات اذ أعطى التداخل بين معاملة نقع البذور بالبيروكسيد بالتركيز 10 ملغم لتر$^{-1}$ واضافة السماد النايتروجيني بالمستوى 200 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى معدل لصفة عدد النورات الذي بلغ 165.67 نورة نبات$^{-1}$ بالمقارنة بنباتات معاملة التداخل بين نقع البذور بالماء فقط (0 ملغم لتر$^{-1}$) وعدم اضافة النايتروجين 0 كغم N هـ$^{-1}$ التي أعطت أدنى معدل لصفة عدد

النورات في نباتات الحبة الحلوة التي بلغت 141.24 نورة نبات$^{-1}$، لم تظهر معاملات التداخل تأثيراً معنوياً في صفتي وزن الثمار والحاصل الكلي للثمار (الجدول 5).

جدول 5: تأثير النقع ببيروكسيد الهيدروجين والسماد النايتروجيني والتداخل بينهما في صفات الحاصل.

تراكيز بيروكسيد الهايدروجين ملغم لتر$^{-1}$	مستويات السماد النايتروجيني كغم هـ$^{-1}$	حاصل الثمار الكلي كغم هـ$^{-1}$	وزن 1000 ثمرة (غم)	عدد النورات
تراكيز بيروكسيد الهايدروجين ملغم لتر$^{-1}$	0	1903.7	11.92	**146.84**
	5	2035.3	13.49	**151.97**
	10	2110.2	14.60	**158.14**
L.S.D	**0.05 %**	36.30	0.559	**0.956**
مستويات السماد النايتروجيني كغم هـ$^{-1}$	0	1876.5	11.62	**145.18**
	100	2016.3	13.23	**152.33**
	200	2156.4	15.18	**159.44**
L.S.D	**0.05 %**	36.30	0.559	**0.956**
0	0	1749.7	10.17	**141.24**
	100	1897.0	11.64	**145.98**
	200	2064.4	13.95	**153.31**
5	0	1865.7	11.70	**144.72**
	100	2045.1	13.45	**151.85**
	200	2195.3	15.32	**159.34**
10	0	2014.0	12.98	**149.57**
	100	2107.0	14.58	**159.16**
	200	2209.7	16.26	**165.67**
L.S.D	**0.05 %**	**N.S**	**N.S**	**1.655**

Table 5 shows significant variations in the quantities of seeds treated in hydrogen peroxide. Seeds immersed in a concentration of 10 mg L^{-1} exhibited the highest rates for inflorescence count, weight of 1000 fruits, and total fruit yield per plant, achieving 158.14 inflorescences per plant, 14.60 g, and 2112.2 kg ha^{-1}, respectively. The treatment with only water (0 mg L^{-1}) yielded the lowest rates for inflorescences per plant (146.84), weight (11.92 g), and yield (1903.7 kg ha^{-1}).

الاستنتاجات

اظهرت تراكيز النقع في بيروكسيد الهيدروجين تأثيرات معنوية في جميع صفات النمو الخضري والحاصل ومكوناته. تفوق التركيز 10 ملغم$^{-1}$ من بيروكسيد الهيدروجين في جميع الصفات المدروسة. أدى التسميد النايتروجيني بالمستوى العالي 200 كغم N هـ$^{-1}$ الى تحسين معنوي في صفات النمو الخضري كارتفاع النبات وعدد التفرعات بالنبات والوزن الجاف للنبات، وكذلك الحاصل ومكوناته مثل عدد النورات بالنبات ووزن 1000 ثمرة والحاصل الكلي للثمار.

Supplementary Materials:
No Supplementary Materials.

Author Contributions:
All researchers have reviewed the research paper and approved its publication.

Funding:
The research was not supported by any external funding.

Institutional Review Board Statement:

This study was conducted according to the protocol of the Iraqi Ministry of Higher Education and Scientific Research as an applied research to address a problem within the Ministry of Agriculture.

Informed Consent Statement:

No Informed Consent Statement.

Data Availability Statement:

No Data Availability Statement.

Conflicts of Interest:

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments:

The authors thank the assistance provided by the Dean of the College, the Head of the Field Crops Department, and the staff of the Central Laboratory, College of Agriculture, Anbar University, Iraq. For their valuable assistance and technical assistance in conducting this research.

Disclaimer/Journal's Note:

The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of AJAS and/or the editor(s). AJAS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

المصادر

1. Ahmed, D. M., and Mheidi, U. H. (2023). Response of growth and yield characteristics of fenugreek to spraying with cytokinines and licorice extrac. In iop conference series: earth and environmental science, 1213(1): p. 012058. DOI: 10.1088/1755-1315/1213/1/012058.
2. Al-Falahi, A. S. I., Abdul Kafoor, A. H., and Shenawa, M. H. (2023). Effect of spraying nano potassium fertilizer and the growth regulator Cytokinen on yield of Faba Bean Vicia Faba L. In AIP Conference Proceedings, 2862(1). https://doi.org/10.1063/5.0171544.
3. Ali, M. A., Abd El-Lattief, E. A., Khalaphallah, R., and Mohamed, S. S. (2021). Impact of levels of nitrogen fertilizer and types of irrigation water on yield and yield components of barley crop. SVU-International Journal of Agricultural Sciences, 3(1): 72-84. https://dx.doi.org/10.21608/svuijas.2021.60182.1075.
4. Al-Saleem, I. A. A., Ghanem, N., and Fatihi, I. A. (2019). Histopathological study of endometrial samples in patients with abnormal uterine bleeding. Biochemical and Cellular Archives, 19(Supplement 1): 2543-2548. DOI: 10.35124/bca.2019.19.S1.2543.
5. Bright, J., Desikan, R., Hancock, J. T., Weir, I. S., and Neill, S. J. (2006). ABA-induced NO generation and stomatal closure in Arabidopsis are dependent on H2O2 synthesis. The Plant Journal, 45(1): 113-122. https://doi.org/10.1111/j.1365-313X.2005.02615.x.
6. Çavusoglu, K., and Kabar, K. (2010). Effects of hydrogen peroxide on the germination and early seedling growth of barley under NaCl and high temperature stresses. EurAsian Journal of BioSciences, 4(9): 70-79. DOI: 10.5053/ejobios.2010.4.0.9.

7. Gondim, F. A., Gomes-Filho, E., Lacerda, C. F., Prisco, J. T., Azevedo Neto, A. D., and Marques, E. C. (2010). Pretreatment with H2O2 in maize seeds: effects on germination and seedling acclimation to salt stress. Brazilian Journal of Plant Physiology, 22: 103-112. https://doi.org/10.1590/S1677-04202010000200004.
8. Khalid, M. M., and Al-Issawi, M. H. (2024). Phytomelatonin mitigates cadmium stress for bread wheat Triticum aestivum l. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 22(1): 182-196. https://doi.org/10.32649/ajas.2024.147333.1145.
9. Madisch, A., Holtmann, G., Mayr, G., Vinson, B., and Hotz, J. (2004). Treatment of functional dyspepsia with a herbal preparation: a double-blind, randomized, placebo-controlled, multicenter trial. Digestion, 69(1): 45-52. https://doi.org/10.1159/000076546.
10. Niazian, M., and Nalousi, A. M. (2020). Artificial polyploidy induction for improvement of ornamental and medicinal plants. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 142(3): 447-469. https://doi.org/10.1007/s11240-020-01888-1.
11. Ok, F. Z., and Şanlı, A. (2025). Effects of domestication on essential oil yield, chemical profiling, and antifungal activities of bitter fennel (Foeniculum vulgare Mill.). Biochemical Systematics and Ecology, 120: 104951. https://doi.org/10.1016/j.bse.2024.104951.
12. Salh, M. A., and Mheidi, U. H. (2021). Melatonin as Stress Marker in Fennel Plant. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 904(1): p. 012032. DOI: 10.1088/1755-1315/904/1/012032.
13. Salh, M. A., and Mheidi, U. H. (2023). Effect of plant density stress and the foliar application of melatonin on antioxidant enzymes of Fennel (Foeniculum Vulgare). In AIP Conference Proceedings, 2862(1). https://doi.org/10.1063/5.0171446.
14. Shenawa, M. H., and Alfalahi, A. O. (2021). Enzymatic regulation of drought and heat stresses in Maize (Zea mays L.). In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 904(1): p. 012058. Iop Publishing. DOI: 10.1088/1755-1315/904/1/012058.
15. Thomas, P. G., Bhattarai, S. P., Balsys, R. J., Walsh, K. B., and Midmore, D. J. (2025). Continuous Injection of Hydrogen Peroxide in Drip Irrigation—Application to Field Crops. Agronomy, 15(2): 385. https://doi.org/10.3390/agronomy15020385.