

تأثير مواعيد الزراعة وتركيز حمض الهيوميك في صفات النمو والإنتاجية لمحصول

الكمون تحت ظروف محافظة دير الزور

م. عبد الحميد الفندي

د. ليال زاهد

أ.د. هيام النومان

طالب دراسات عليا - دكتوراه

مدرس - كلية الهندسة الزراعية بدير
الزور - جامعة الفراتأستاذ - كلية الهندسة الزراعية بدير
الزور - جامعة الفرات

الملخص

نُفذت التجربة في أرض تابعة لكلية الهندسة الزراعية بجامعة الفرات - دير الزور، خلال الموسم الزراعي الشتوي 2023-2024، بهدف دراسة تأثير ثلاثة مواعيد زراعة (15 و 30 كانون الأول، و 15 كانون الثاني) وأربعة تراكيز من حمض الهيوميك (0، 2، 4، 6 ملغ/لتر/م²) رشاً على الأوراق في مرحلة ظهور النورات الزهرية، على بعض صفات النمو والإنتاجية لمحصول الكمون (*Cuminum cyminum* L.) تحت ظروف محافظة دير الزور. استخدم في التجربة الصنف المحلي المزروع في سورية، وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية بترتيب القطع المنشقة، حيث مثلت مواعيد الزراعة القطع الرئيسية، وتراكيز حمض الهيوميك القطع المنشقة، وبثلاثة مكررات. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى دلالة 0.05 وجود فروق معنوية بين المعاملات. فقد أدى الموعد الأول (15 كانون الأول) إلى تحقيق أعلى متوسطات لصفات النمو والإنتاجية مقارنة بالموعدين الآخرين. كما كان لزيادة تركيز حمض الهيوميك تأثير معنوي إيجابي في معظم الصفات المدروسة، حيث أعطى التركيز 6 ملغ/لتر/م² أعلى متوسط إنتاجية من الثمار الجافة بلغ 518.608 كغ.ه⁻¹. وأظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تفوق المعاملة المزروعة في 15 كانون الأول مع إضافة 6 ملغ/لتر/م² من حمض الهيوميك، حيث حققت أعلى إنتاجية (536.233 كغ.ه⁻¹)، في حين سجلت أقل إنتاجية (434.600 كغ.ه⁻¹) عند معاملة الشاهد المزروعة في الموعد الثالث (15 كانون الثاني) بدون رش. تشير النتائج إلى أن صفتي عدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات ووزن الألف بذرة لم تتأثرا معنوياً بعاملي الدراسة. وبناءً على ذلك، يُوصى بزراعة الكمون في 15 كانون الأول تحت ظروف محافظة دير الزور، واستخدام حمض الهيوميك رشاً على الأوراق بتركيز 6 ملغ/لتر/م² لزيادة إنتاجية الثمار الجافة، مع ضرورة دراسة تأثير أنواع أخرى من الأسمدة العضوية رشاً على الأوراق لتعزيز صفات النمو والإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: محصول الكمون، مواعيد الزراعة، تركيز الحمض العضوي هيوميك، صفات النمو، الإنتاجية.

ورد للنشر بتاريخ 2025/11/27

قبل للنشر بتاريخ 2026/1/15

Effect of sowing dates and Humic Acid level in growth adjectives and Productivity of crop Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Under Dier-Ezzor Governorate conditions

Dr. Hyam Al- Noman

Professor, Faculty of
Agricultural Engineering, Al-
Furat University

Dr. Layal Zaheed

Lecturer, Faculty of Agricultural
Engineering, Al-Furat
University

Eng. Abdulhameed Alfandi

PhD student, Faculty of
Agricultural Engineering, Al-
Furat University

Abstract

The experiment was conducted at the Faculty of Agricultural Engineering, Al-Furat University, Deir ez-Zor, during the winter growing season of 2023–2024. The objective was to investigate the effect of three planting dates (December 15, December 30, and January 15) and four concentrations of humic acid (0, 2, 4, and 6 mg/L/m²), using the commercial product applied as foliar spray at the flowering stage, on growth and yield traits of cumin (*Cuminum cyminum* L.) under the conditions of Deir ez-Zor. The local Syrian cumin cultivar was used, as randomized complete block design with arguing treatment with split plots, where planting dates represented the main plots and humic acid concentrations the sub-plots, with three replications.

Statistical analysis using the Least Significant Difference (LSD) test at the 0.05 probability level revealed significant differences among treatments. Planting on December 15 resulted in the highest averages for growth and yield traits compared to the other dates. Increasing humic acid concentration had a positive significant effect on most studied traits, with the highest mean yield of dry fruits (518.608 kg/ha) obtained at 6 mg/L/m². The interaction between planting date and humic acid concentration showed that the combination of December 15 planting and 6 mg/L/m² humic acid produced the best growth traits and the highest yield (536.233 kg/ha), whereas the lowest yield (434.600 kg/ha) was recorded in the control treatment (no spray) planted on January 15.

Results indicated that the number of days from sowing to emergence and the weight of 1000 seeds were not significantly affected by the studied factors. Based on these findings, it is recommended to plant cumin on December 15 under Deir ez-Zor conditions and to apply humic acid as foliar spray at 6 mg/L/m² to enhance dry fruit yield. Further studies are suggested to evaluate the effects of other organic fertilizers applied as foliar sprays on cumin growth and productivity.

Keywords: Cumin crop, sowing dates, humic acid concentration, growth traits, yield.

المقدمة: Introduction

ينتمي نبات الكمون (*Cuminum cyminum* L.) إلى شعبة البذريات (*Spermatophyta*)، وتحت شعبة مستورات البذور (*Angiospermae*)، ووصف ثنائيات الفلقة (*Dicotyledonae*)، وتحت صف الورديات (*Rosidae*)، ورتبة الخيمييات (*Apiales*)، والفصيلة الخيمية (*Apiaceae (Umbelliferae)*). موطنه الأصلي يمتد من الشرق الأوسط إلى الهند. يزرع في مناطق عديدة حول العالم حيث ينمو في المناطق الدافئة والجافة. (Hemphill and Hemphill, 1988)، (الشيخ قور، 1988)، (Zargari, 1989)، (النومان وآخرون، 2018).

يُعتبر الكمون أحد أهم النباتات الطبية والتوابلية المستخدمة والمعروفة منذ العصور القديمة وله أسماء عديدة منها: السنوت، وكمون الحوت، والكمون الأبيض، والكمون الأسود ويسمى عند قدماء المصريين قميني، ويسمى باليونانية كومينيون، وبالفارسية زيرا، وبالإنكليزية Cumin. (الحموي، 2006).

الكمون نبات متحمل لانخفاض درجات الحرارة والصقيع، لكنه يعطي نمواً خضرياً وثمارياً أفضل عند زراعته في الجو المعتدل والجاف شتاءً. يناسبه الأراضي الصفراء، الطينية الخفيفة، السلتية الرملية، الخصبة جيدة الصرف والحرارة الغنية بالمادة العضوية. (الحكيم، 2006).

الكمون نبات عشبي حولي شتوي، محدود النمو، ساقه أسطوانية، قليلة التفرع، شبه زاحفة، الأوراق خضراء مدببة القمة مغطاة بالأوبار وهذا ما يجعلها متأقلمة مع ظروف المناطق الجافة، الأزهار صغيرة الحجم مجتمعة في نوريات خيمية، يتدرج لونها من الأبيض إلى الوردية أو الأرجواني، وتُعد الثمار الجزء الاقتصادي في النبات وهي بيضوية مستطيلة أو مغزلية الشكل، خشنة الملمس لونها أخضر زيتوني أو بني مصفر عند النضج، رائحتها عطرية مميزة، طعمها لاذع (كف الغزال، 1981). تحتوي الثمار على نسبة 3-4% من الزيوت الطيارة و15% من الزيت الثابت (Muthamma وزملائه، 2008). وقد بينت نتائج التحليل بطريقة الـ GC أن أكثر المركبات وجودة في زيت الكمون هي: الألهيدات (-7-dien-1,4-mentha-p، -7-al-dien-1,3-mentha-p، cuminaldehyde، al) والتي تمثل 55% من وزن الزيت الطيار، ويمثل مركب كيومين ألدهيد (Cuminaldehyde) المركب الأساسي فيها (18.3% من مكونات الزيت) إضافة إلى مركبات أخرى. (Mohamed and EL-Sawi، 2002).

للكمون فوائد طبية عديدة فقد أظهر فعالية كبيرة في معالجة حالات المغص المعوي، طارد للغازات، كما يستعمل مغلي الكمون كطارد للبلغم وموسع للشعب الهوائية لإزالة ضيق التنفس وتخفيف أعراض التهاب الصدر، ويستخدم كمسكن للألام الأسنان، ومساعد على الهضم الجيد. جديد، (2006) و محمد، (2007). كما يمكن إعطائه لحديثي الولادة في حالات الإسهال، ويساعد على إدرار الحليب. إضافة إلى تصنيفه كمبيد فطري هام (özcan، 2005)، ويستخدم في تحضير بعض الأدوية البيطرية والزراعية (Simon et al، 1984)، ويستعمل صيدلانياً وطبياً في تركيب العقاقير الطبية وتعقيم الخيوط المستخدمة في العمليات الجراحية. وقد أشارت بعض الدراسات إلى فعالية

مركبات الكمون في تقليل الإصابة ببعض أنواع السرطان وخاصة سرطان المعدة وذلك لوجود مواد مضادة للأكسدة في ثماره. حيث يتمتع الزيت الطيار في ثمار الكمون بصفة منع التأكسد بصورة أفضل من موانع التأكسد الصناعية التقليدية.

ويستخدم الكمون كمنشط للجهاز الهضمي ومعالجة الصداع، مدر للبول، يفتت الحصى، يسرع من التئام الجروح ويوقف نزيف الدم من الأنف (الرعاف) بسبب وجود مادة Tannin التي تقفل الشرايين النازفة فيتوقف النزيف، ويعالج حالات قصر النظر والمياه الزرقاء، كما يستخدم الزيت في علاج روماتيزم القلب. (1984et al, Simon). يهتم العديد من المزارعين بزراعة الكمون باعتباره المحصول الاقتصادي المربح الذي يدبر عائد جيد لهم، ولكن ذلك مرتبطاً بالعديد من العوامل التي تؤثر على نموه وإنتاجه من الثمار ومنها: العوامل الوراثية والزراعية وظروف النمو والعمليات الزراعية التي تجرى على نباتاته والتي لها تأثير كبير في إنتاجيته من الثمار والمادة الفعالة فيها مثل: موعد الزراعة، وعامل الكثافة النباتية المتمثلة بمسافات الزراعة ومعدلات البذار وفترات الري والعديد من العوامل الأخرى ولاسيما عامل التسميد، كالتسميد العضوي والحيوي الذين لهما أهمية كبيرة في نمو نباتات الكمون وخاصة عند بداية طور الإزهار وظهور البراعم الزهرية. (Baskin , 2001).

ذكرت (النومان وآخرون، 2018). أن نبات الكمون يتأثر نموه وإنتاجه بالعديد من العوامل منها وراثية وبيئية وزراعية. ويُعتبر موعد الزراعة عامل مهم جداً إذ يعمل التأخير في موعد الزراعة على تقليل الإنتاج ونسبة الزيت في الثمار. وأن الكمون موعد زراعة الكمون في سورية بين منتصف تشرين الثاني ومنتصف كانون الأول ويمكن أن يمتد حتى منتصف كانون الثاني ويتم حصاده في حزيران حتى تموز.

للأهمية السابقة لمحصول الكمون لابد من العمل على زيادة إنتاجه عن طريق استخدام بعض المعاملات الزراعية مثل استخدام الأصناف عالية الإنتاجية، وتحديد موعد الزراعة الأفضل لزراعة الكمون من حيث الإنتاجية والتنوعية، والتسميد بأنواعه المختلفة سواء أكان معدني أو عضوي أو حيوي، بالإضافة إلى الزراعة في مواعيدها المثلى والمناسبة لظروف كل منطقة. لذلك في بحثنا هذا تم دراسة تأثير مواعيد الزراعة لما له من أهمية كبيرة في زيادة الإنتاج. واختيار التركيز الأمثل من حمض الهيوميك للحصول على أعلى غلة من ثمار الكمون في وحدة المساحة بالإضافة إلى أن استخدام المخصبات الحيوية ومنها حمض الهيوميك يعتبر أسلوب سليم للإنتاج ولمزاياها السابقة الذكر.

– أهمية البحث ومبرراته **research justifications**:

نظراً لأهمية نبات الكمون الطبية والغذائية، ولغرض إدخال زراعته في محافظة دير الزور وعلى الرغم من أن الكمون محصول نقدي مريح مقارنة بغيره من المحاصيل، وعلى الرغم من أن زراعة الكمون وتطور إنتاجه لا تزال تواجه بعض الصعوبات التي تتعلق غالباً بإتباع الطرق غير الملائمة في زراعته، وضعف آلية التسويق. ونظراً للارتفاع العام في حرارة الأرض والذي أدى إلى حدوث تغيرات مناخية كبيرة في العالم من حيث انخفاض معدلات الهطول، وتكرار حدوث الجفاف عاما بعد آخر، إضافة لعدم انتظام هطول الأمطار، مما انعكس على المعاملات الزراعية، بالنسبة لأغلب المحاصيل ومن ضمنها الكمون. لذا أصبح من الضروري العمل على تحديث هذه المعاملات ومنها مواعيد الزراعة والاحتياجات الغذائية وخاصة الأسمدة العضوية التي تُعدُّ من أهم المدخلات الزراعية

المستدامة، إذ تسهم في تحسين خصوبة التربة وزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية، مما ينعكس إيجاباً على نمو وإنتاجية المحاصيل..

- أهداف البحث Research objectives:

- 1- دراسة تأثير مواعيد الزراعة في صفات النمو والإنتاجية لثمار الكمون وتحديد الموعد الأمثل لزراعة الكمون.
- 3- دراسة تأثير إضافة الحمض العضوي الهيوميك بتراكيز مختلفة في صفات النمو والإنتاجية وتحديد التركيز الأفضل.
- 4- دراسة التأثير المتبادل بين موعد الزراعة وتركيز حمض الهيوميك في صفات النمو والإنتاجية لثمار نبات الكمون.

- الدراسات المرجعية:

أشارت العديد من الدراسات إلى أن موعد الزراعة يمثل أحد أهم العوامل المحددة لنمو وإنتاجية محصول الكمون، حيث يؤثر بشكل مباشر على مراحل النمو المختلفة وعلى كمية ونوعية الإنتاج. فقد أوضح Rahnvard et al (2010) أن الزراعة المبكرة أعطت تفوقاً معنوياً في إنتاج البذور وعدد النورات وارتفاع النبات، بينما لم يكن لها تأثير على وزن الألف بذرة. وأكدت نتائج مماثلة لكل من (Fazecas et al, 1992) و (Rehecas et al, 1981) أن لموعد الزراعة دوراً بارزاً في إنتاج الثمار والزيت. وفي مصر، بين أبو زيد (1992) أن الزراعة المبكرة خلال شهري تشرين الأول وتشرين الثاني تؤدي إلى نمو خضري قوي وإنتاج ثمري مرتفع. أما في الأردن، فقد أظهرت تجارب (Tbaileh et al, 2007) أن الزراعة المبكرة في 1 كانون الأول رفعت الإنتاجية الكلية وعدد الأفرع والنورات الزهرية بشكل ملحوظ، لكنها أدت في الوقت نفسه إلى انخفاض وزن الألف ثمرة مقارنة بالمواعيد المتأخرة. وأكد (Okut, 2001) أن التأخير في الزراعة يقلل النمو الخضري وعدد النورات، أظهر الدوغجي وآخرون (2013) أن التذكير في الزراعة أدى إلى زيادة معنوية في عدد النورات وإنتاجية النبات، وأن التأثير يزداد كلما كان موعد الزراعة أبكر. وفي إيران، توصل (Dehaghi & Mollafilabi, 2009) إلى أن الزراعة المبكرة أعطت أفضل مؤشرات للنمو والإنتاج البذري، بينما بينت دراسة Asma وآخرون (2011) أن الموعد المبكر (4 شباط) مع كثافة زراعة مرتفعة أعطى أعلى غلة بذرية، في حين أن التأخير إلى آذار أدى إلى انخفاض كبير في الإنتاج.

كما أوضح (Homayon et al, 2015) أن التأخير من كانون الثاني إلى آذار أدى إلى انخفاض الغلة بنسبة تجاوزت 50%، مما يؤكد أن الموعد المبكر هو الأمثل لتحقيق إنتاجية عالية.

(يُعتبر استخدام المخصبات العضوية أحد طرق الاستهلاك الجيدة والميسرة للنباتات لما لها من فوائد عديدة فهي تعمل على تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها والاحتفاظ بالعناصر الغذائية في التربة وزيادة كفاءة استخدامها تزويد النباتات بشكل تدريجي ومستمر بكميات قليلة من المواد الغذائية تمتصه النبتة خلال جميع مراحل نموها. كما تعتبر مصدراً غذائياً للأحياء الدقيقة في التربة فتزيد من نشاطها وأعدادها في التربة، وتساعد أيضاً في امتصاص الأسمدة الكيميائية والمساهمة في جعل التربة الطينية والكلسية أخف وأطرى، كما تساعد على تحسين خواصها

وتفككها وتهويتها وتسهيل مرور وتغلغل الماء فيها بجميع الاتجاهات وبسهولة تامة تتيح استمرارية تواجد الماء في المنطقة المحيطة بجذور النباتات وتحفظ رطوبة الطبقة السطحية، وتساعد التربة الرملية على التماسك وجعلها أكثر قابلية لاحتجاز الماء، كما تساعد الأسمدة العضوية في تعديل حموضة وحرارة التربة. امير، (1991) والسيد وسلامة، (2004).

حيث أشار (Mindari et al, 2019) إلى أن تأثير الأحماض العضوية على خواص التربة ونمو النبات يعتمد على تركيز ومصدر هذه الأحماض بالإضافة إلى الوزن الجزيئي لدقائقها وهذه الخواص تتحكم في القدرة على مسك العناصر الغذائية وحفظها من الفقد ثم إطلاقها، وهذه بدورها تقوم بالتحكم بالكمية الجاهزة لهذه العناصر في التربة لتصبح متاحة للنبات مثل الكالسيوم والمنغنيزيوم.....الخ، ليتغذى عليها النبات ويستفيد منها، كما أنها تنظم تحرر العناصر بمعدل ينسجم مع احتياجات النبات مع أحياء التربة، هذا بالإضافة إلى قدرتها على تحسين بناء التربة الفيزيائي.

ويعتبر الحمض العضوي هيوميك أحد أهم الأسمدة العضوية لما له من فوائد كثيرة على التربة والنبات حيث يعمل على زيادة كفاءة استخدام السماد الكيميائي ، ويقلل من كميته، والمحافظة على توازن العناصر الغذائية ، ويقلل من الإجهادات والمحافظة على صحة التربة وسلامة البيئة (Olk et al, 2018).

كما ذكر العلاف وعبد الكريم، (2021) أن الحمض العضوي هيوميك أسيد له أهمية كبيرة في زيادة كمية الإنتاج وتحسين نوعية الثمار، وتساعد إضافته إلى النبات على مقاومة الحرارة والبرودة، كما تؤدي إلى سرعة إنبات الثمار، حيث تعمل كمحفز في عملية تنفس الخلايا النسيجية للبذور وتنشط نمو وتطور المجموع الجذري والخضري للنباتات وتزيد محتوى الكلوروفيل في الأماكن ضعيفة الإضاءة، وتزيد من تحمل الشدة الضوئية أثناء التبرعم والإزهار والنضج، كما أنه يحسن من نوعية المحصول ويزيد من إنتاجيته ويعمل على تقصير فترة النمو.

أوضح كل من (Likhatsvor, 2009)، إلى أن إضافة السماد العضوي يوفر للنبات مسطح ورقي أخضر مما يؤمن إنتاج بذري من نبات البازلاء عالي، وأن للسماد العضوي تأثير في نمو المحصول وفي الغلة الإنتاجية خلال موسم النمو.

أوصى (Kalil et al, 2008) أن التغذية الورقية للنباتات تفيد في تعويض متطلبات النبات من المغذيات وبكفاءة عالية، وأن رش النباتات بالأحماض العضوية يسرع من نمو النبات ويزيد محتواها من العناصر لكونها مزيج من المواد الطبيعية الناتجة من تحلل المواد العضوية بواسطة الأحياء الدقيقة في التربة وصولاً إلى خلاصة التحلل وهي الأحماض العضوية.

كما أوضح أيضاً (Shafeek, 2012) أن رش الأحماض الأمينية على النبات له دور كبير في تحفيز العمليات الفيزيولوجية والكيموحيوية إذ تشترك هذه الأحماض في بناء البروتينات وصناعة الكربوهيدرات عن طريق بناء الكلوروفيل وتحفيز عملية البناء الضوئي مما أدى إلى تحسين نمو أنواع مختلفة من النباتات وتشترك في بناء وتشجيع عمل العديد من الأنزيمات.

أيضا أشار (السيد وسلامة، (2004) إلى أهمية إضافة المخصب العضوي الكمبوست في تحسين الإنتاجية وبعض الخواص الكيميائية والتكنولوجية لمحصول القمح المزروع في أرض ملحية . وبينت النتائج أن معاملات إضافة الكمبوست قد زادت من كمية القش والحبوب لمحصول القمح بالمقارنة مع الشاهد بدون إضافة . كما ذكر الفضلي، (2011) أن السماد العضوي وفر أفضل الظروف البيئية للنبات ووفر جميع العناصر الغذائية بصورة جيدة للنبات مما زاد من عدد الأفرع/نبات وازدادت المساحة الورقية وكذلك طول الساق وبالتالي ازداد الوزن الجاف للنبات.

كما ذكر كل من (Tawaha, (2002) و النعيمي وعبدالله، (2001) أن السماد العضوي يزيد نمو النبات ويعمل على زيادة عدد الأفرع فيه وانتشار الجذور وعدد الأوراق على النبات مما يزيد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي ودوره في انقسام الخلايا الحية وتكوين البذور ونقل الصفات الوراثية وتكوين المركبات الغنية بالطاقة وتركيب الأحماض النووية التي تشترك في بناء البروتينات وصناعة الكربوهيدرات والدهون النباتية الذي يؤدي إلى زيادة امتلاء البذور بالمواد الغذائية وبالتالي زيادة وزنها وتحسين نوعيتها وبالتالي زيادة الإنتاج.

اوضح (Eifediyi and Remison, (2010) في بحث لهما أن إضافة السماد العضوي للكمون زاد من طول الثمرة وقطرها نتيجة لما ينقل إليها من بروتينات و كربوهيدرات شجع ذلك على نمو الأنسجة المرستيمية وزيادة في كفاءة التمثيل الضوئي وامتصاص الماء .

وأشار (Adesina et al, 2011) أن الزيادة في صفات النمو عند التسميد العضوي يرجع إلى دور العناصر الغذائية الموجودة فيه في زيادة النمو الخضري وإنتاج الكلوروفيل الكلي وزيادة كفاءة البناء الضوئي مما يحسن من كمية الأزهار والإثمار فزاد من النضج المبكر للثمار وبالتالي أعطى الفرصة لنمو وكبر حجم الثمرة مما زاد من الوزن الجاف للبذور وبالتالي ازداد الإنتاج.

وبينت دراسة أجراها البياتي و الداودي، (2015) أن الرش بالأسمدة العضوية أدى إلى التكبير بموعد الإزهار وأعلى متوسط لوزن الـ 100 بذرة وأعلى نسبة من الكلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي .

كما ذكر Santo, (1994) أن السماد العضوي يؤمن للنبات المواد المغذية اللازمة التي تؤدي إلى زيادة المحصول بشكل اقتصادي. كما نُفذت تجربة استمرت 28 عاماً قام بها كل من (El-Shekh and Eid, 2012) في الهند استخدموا فيها أسمدة العضوية مصنوعة من مخلفات النباتات لاحظوا زيادة في كمية البوتاسيوم الذي بدوره أدى إلى زيادة امتصاص النتروجين في التربة، وزيادة التبادل الأيوني (CBC).

وللأهمية السابقة لمحصول الكمون لابد من العمل على زيادة إنتاجه عن طريق استخدام بعض المعاملات الزراعية مثل استخدام الأصناف عالية الإنتاجية ، والتسميد بأنواعه المختلفة سواء أكان معدني أو عضوي أو حيوي ، بالإضافة إلى استخدام معدل البذار الأمثل الذي يعطي أعلى إنتاجية من بذوره ولذلك في بحثنا هذا تم دراسة تأثير عامل موعد الزراعة لما له من أهمية كبيرة في زيادة الإنتاج .

- مواد وطرائق البحث **Materials and methods**:

- مكان تنفيذ البحث **Experimental Site** :

تم تنفيذ البحث في كلية الهندسة الزراعية بدير الزور - جامعة الفرات خلال الموسم الزراعي 2023-2024. تم أخذ عينات من تربة موقع التجربة قبل الزراعة وبعد الحصاد وعلى عمق 0-30سم. وأجريت عليها التحاليل المبينة في الجدول رقم 1.

الجدول رقم(1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة قبل الزراعة وبعد الحصاد

بيانات العينة	Ppm N	Ppm P	مادة عضوية %	Ppm K	رمل %	سلت %	طين %
قبل الزراعة	12	1,04	0,6	435,6	28	40	32
بعد الزراعة	22,8	1,95	1,07	350,8			

حُللت عينات التربة في مخبر التربة واستصلاح الأراضي في كلية الهندسة الزراعية بدير الزور فتبين أن التربة تنتمي إلى قوام التربة السلتية الطينية. والتي ازداد محتواها من المادة العضوية بعد إضافة الأسمدة.

الجدول(2). الهطول المطري ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى خلال موسمي الزراعة

الشهر	متوسط درجة الحرارة العظمى (م)	متوسط درجة الحرارة الصغرى (م)	الهطول المطري (مم)
تشرين الأول	31.2	16.1	-
تشرين الثاني	24.3	11.7	-
كانون الأول	18.1	6.8	42.1
كانون الثاني	16.5	5.7	67.3
شباط	17.4	6.1	89.1
آذار	21.5	9.2	97.9
نيسان	30.8	13.7	117
أيار	32.5	19.6	-

بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى 22.8م، ومتوسط درجة الحرارة الصغرى 9.9م وهذه إحدى مؤشرات الجو المعتدل الملائم لزراعة الكمون في المنطقة.

- المادة النباتية Plant material:

تم زراعة الصنف السوري المنتشر زراعته في سورية وهو يتبع إلى الطراز الشوكي نباتاته محدود النمو، الثمرة تحمل شوكة في طرفها، طولها يتراوح من 0.4 - 0.6 سم، وقطرها 0.2-0.3 سم، شكلها بيضوي ولونها بني فاتح .

المعاملات المدروسة: **Studies Treatments** : اشتملت التجربة على عاملين هما:

1- العامل الأول: مواعيد الزراعة: تمت الزراعة بثلاثة مواعيد وهي:

D1 - الموعد الأول : 15 كانون الأول.

D2 - الموعد الثاني : 30 كانون الأول.

D3 - الموعد الثالث : 15 كانون الثاني .

2- العامل الثانية: تركيز الإضافة بحمض الهيوميك: تم استخدام أربعة تراكيز من الحمض العضوي الهيوميك (0، 2، 4، 6) ملغ/لتر/م². الاسم التجاري له هيوميكي 800 أضيف على النباتات رشاً على الأوراق في مرحلة ظهور النورات الزهرية.

- تحضير الأرض وطريقة الزراعة **Seed-bed preparation and planting method**:

تم إجراء عمليات الزراعة وخدمة المحصول قبل الزراعة وبعدها أصولاً حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي

، وزرعت التجربة بالمواعيد المقرر لها يدوياً، وتم وضع ثمرتين في الجورة الواحدة وعلى عمق 3 سم وفي الثلث العلوي للخط وباتجاه واحد من الخط، وذلك وفق تصميم القطع المنشقة لمرة واحدة Split Plot Design وبثلاثة مكررات. بلغ عدد القطع التجريبية (3X4X3=36) قطعة تجريبية.

وبناءً على نتائج تحليل التربة أُضيف السماد المعدني الفوسفاتي والبوتاسي حسب توصيات وزارة الزراعة عند تحضير الأرض، بينما السماد الأزوتي تم إضافته بمعدل 33 كغ/هـ⁻¹ يوريا وعلى دفعتين الأولى: عند تحضير الأرض والثانية: في بداية مرحلة التفرع. تم إضافة حمض الهيوميك رشاً على المجموع الخضري في بداية مرحلة ظهور النورات الزهرية وحسب التراكيز المدروسة.

أجري للتجربة عمليات الخدمة من تعشيب وري ومكافحة للآفات والأمراض عند الحاجة خلال موسم النمو. وتم حصاد التجربة عند ظهور علائم النضج الكامل على النباتات وهي اصفرار المجموع الخضري وامتلاء الثمار وتلونها بالأخضر الزيتوني، ومن ثم تم ربط النباتات وتركها مدة أسبوع حتى تجف لإجراء عليها القراءات المطلوبة.

الصفات المدروسة **Investigated traits**:

تم تحديد خمسة نباتات عشوائية من الخطين الوسطيين لكل قطعة التجريبية، تم تعليمها ببطاقات من أجل أخذ القراءات الحقلية خلال مراحل النمو المختلفة، ثم حساب المتوسط الحسابي لها. وفيما يلي الصفات التي تم دراستها للتجربة:

أولاً- الصفات الفينولوجية:

1- عدد الأيام من الإنبات حتى دخول 50% لنباتات في مرحلة الإزهار لكل معاملة تجريبية.

ثانياً- الصفات المرفولوجية:

- 1- ارتفاع النبات (سم): تم أخذه اعتباراً من سطح التربة وحتى قمة نمو الساق الرئيس للنبات عند وصول 50 % من نباتات القطعة التجريبية إلى مرحلة النضج.
- 2- متوسط عدد الأفرع الجانبية في النبات (فرع/نبات): تم حسابه من خلال عد الأفرع الرئيسة للنباتات الخمسة المعلمة عشوائياً عند حصادها.
- 3- متوسط عدد النورات/نبات

ثالثاً- الصفات الإنتاجية:

- 1- وزن الثمار/نبات/غ
 - 6- وزن الألف ثمرة/غ: تم حسابه بعد خلط ثمار النباتات المحصودة في كل قطعة تجريبية وتم أخذ ألف ثمرة بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ثم تم وزنها.
 - 7- الإنتاج من الثمار في وحدة المساحة كغ.ه⁻¹: تم حسابه عن طريق الحصاد اليدوي للنباتات الموجودة في الخطين الوسطيين من كل قطعة تجريبية وفي كل مكرر ، ووزنت الثمار ومن ثم تم حُسب الإنتاج كغ.ه⁻¹
- التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة باستخدام تصميم القطع المنشقة لمرّة واحدة Split Plot Design حيث وزعت معاملات التسميد بحمض الهيوميك في القطع الرئيسية ومواعيد الزراعة في لقطع الفرعية وبثلاثة مكررات، وقورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى المعنوية 5% بالنسبة للقراءات الحقلية، و1% للقراءات المخبرية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Mstat.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير كل من مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في عدد الأيام من الإنبات حتى إزهار 50% من النبات:

يوضح الجدول (3) أن تأثير مواعيد الزراعة ومستويات التسميد الحيوي والتفاعل المتبادل بينهما في عدد الأيام من الإنبات حتى إزهار 50 % من النبات ، تفوقت النباتات المزروعة في الموعد الثالث على بقية مواعيد الزراعة حيث سجلت أقل عدد في الأيام من الإنبات حتى إزهار 50 % من الإزهار (55.39) يوم مقارنة بالموعد الأول والثاني، وقد يُعزى ذلك إلى ملائمة الظروف البيئية التي رافقت نمو النباتات في الموعد الثالث مقارنة بتلك التي رافقت نمو النباتات في الموعدين الأول والثاني تحديداً في مرحلة النمو الخضري مما انعكس ذلك إيجابياً في كفاءة التمثيل الضوئي مما نتج عنه حصول النبات على كمية أكثر من المادة الجافة التي حفزت البراعم الزهرية على النمو والتبكير بدخول النباتات في مرحلة الإزهار . وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Tbaileh et al, 2007) . .

فيما يتعلق بتأثير مستويات التسميد بحمض الهيومك ، تشير النتائج أن رش النباتات بحمض الهيومك أدى إلى تأثير في عدد الأيام من الإنبات حتى 50 % من الإزهار في النبات، تبين النتائج أن أقل قيمة في هذه الصفة سجلت عند التركيز الأعلى 6 ملغ/م² بلغت (58.60 يوم) وازداد عدد الأيام بشكل طردي مع انخفاض تركيز حمض الهيومك ، حيث سجلت أعلى عدد في الأيام عند التركيز الأول والشاهد. وقد يعود ذلك إلى استفادة النبات من حمض الهيومك في تحفيز تكوين براعم زهرية جديدة والتبكير في دخول مرحلة الإزهار . نتائج متشابهة حصل عليها. (Grejtovsky et al, (2006) كما تبين من البيانات المسجلة في الجدول 3 أن التفاعل بين مواعيد الزراعة وتركيز حمض الهيومك أثر معنوياً في هذه الصفة، فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول والتي تم رشها بالحمض العضوي الهيومك بتركيز 6/ملغ/م² الأبعد بدخولها مرحلة الإزهار (53.87) يوم ، في حين كانت معاملة الشاهد (بدون إضافة حمض الهيومك) والمزروعة بالموعد الثاني الأكثر تأخيراً بالإزهار (66.167) يوم ويعود السبب في ذلك لتأثير الظروف البيئية وبالأخص درجة الحرارة في ذلك الموعد.

الجدول (3): تأثير مواعيد الزراعة وتركيز حمض الهيومك والتفاعل فيما بينها في عدد الأيام من الإنبات حتى إزهار 50% من النبات.

المتوسط	تراكيز حمض الهيومك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
60.717	58.767	60.200	61.267	62.633	الموعد الأول
64.692	63.167	64.233	65.200	66.167	الموعد الثاني
55.392	53.87	54.933	55.900	56.867	الموعد الثالث
60.267	58.600	59.789	60.789	61.889	المتوسط
	1.2510				L.S.D 5% (A)
	1.4445				L.S.D 5%(B)
	2.5020				L.S.D 5%(A*B)
	2.46%				CV

2- تأثير مواعيد الزراعة وتركيز حمض الهيومك والتفاعل فيما بينها في ارتفاع النبات (سم)

يوضح الجدول (4) أن لمواعيد الزراعة ومستويات الرش الورقي بحمض الهيومك والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات. فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15) كانون الأول (أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ (31.617) سم، في حين كان متوسط الارتفاع أقل في الموعدين الثاني والثالث (30) كانون الأول و15 كانون الثاني (حيث بلغ 29.542 و(26.408) سم على التوالي. ويُعزى ذلك إلى أن الزراعة المبكرة منحت النباتات فترة نمو أطول، مما ساعدها على تكوين مجموع خضري وجذري أفضل، إضافة إلى ملاءمة الظروف المناخية التي رافقت نمو النباتات في الموعد الأول،

وخاصة درجات الحرارة، والتي انعكست إيجابياً على كفاءة عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة النمو الطولي للنبات. هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Tbaileh et al. (2007) عند دراستهم نبات الكمون. أما فيما يتعلق بتأثير مستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك، فقد تبين أن ارتفاع النبات ازداد بازدياد تركيز الحمض المضاف، حيث أعطت المعاملة بالتركيز الأعلى (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ (31.689) سم، بينما سجل التركيزان 4 و2 ملغ/ليتر/م² (متوسط ارتفاع (29.000) و(29.589) سم على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل ارتفاع (26.478) سم. ويعود ذلك إلى دور حمض الهيوميك في تحفيز تكوين الأحماض الأمينية الضرورية لاستطالة الخلايا مثل الـ Tryptophan، وهو المركب البادئ لتكوين هرمون IAA المسؤول عن نمو الساق (عواد، 1986) وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Grejtovsky et al. (2006). كما أظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) والمعاملة بالتركيز الأعلى من حمض الهيوميك (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى ارتفاع للنبات بلغ (35.000 سم)، في حين أعطت معاملة الشاهد بدون رش والمزروعة في الموعد الثالث (15 كانون الثاني) أقل ارتفاع للنبات بلغ (25.167 سم). ويُعزى ذلك إلى التداخل بين الظروف البيئية الملائمة في الموعد المبكر ودور حمض الهيوميك في تعزيز النمو الخضري والطولي للنبات.

جدول (4) تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في ارتفاع النبات/ سم

المتوسط	تراكيز حمض الهيوميك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
31.617	35.000	31.233	32.733	27.500	الموعد الأول
29.542	31.767	30.500	29.133	26.767	الموعد الثاني
26.408	28.30	27.033	25.133	25.167	الموعد الثالث
29.189	31.689	29.589	29.000	26.478	المتوسط
	2.4158				L.S.D 5% (A)
	2.7895				L.S.D 5%(B)
	4.8316				L.S.D 5%(A*B)
	9.82%				CV

3- تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في عدد الأفرع الجانبية فرع/ النبات:

يوضح الجدول (5) أن لمواعيد الزراعة ومستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً في صفة عدد الأفرع الجانبية/نبات. فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) أعلى متوسط لعدد الأفرع الجانبية بلغ (7.600) فرع/نبات، في حين كان المتوسط أقل في الموعدين الثاني والثالث (30 كانون الأول و15 كانون الثاني)

حيث بلغ (6.742 و 7.333) فرع/نبات على التوالي. ويُعزى ذلك إلى قوة النمو الخضري والجذري في الموعد المبكر، مما وفر مواقع نشطة لتصنيع الساييتوكينينات التي ساهمت في زيادة عدد الأفرع الجانبية للنباتات (محمد والريس، 1982). أما فيما يتعلق بتأثير مستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك، فقد تبين أن عدد الأفرع الجانبية ازداد بازدياد تركيز الحمض المضاف، حيث أعطت المعاملة بالتركيز الأعلى (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط بلغ (7.989) فرع/نبات، بينما سجلت التراكيز الأخرى (4 و 2 ملغ/ليتر/م²) متوسطات (7.430 و 7.100) فرع/نبات على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل عدد من الأفرع بلغ (6.278) فرع/نبات. ويعود ذلك إلى دور حمض الهيوميك في تنظيم تصنيع البروتين وإنتاج الكلوروفيل وتنشيط الإنزيمات المسؤولة عن النمو (Ronet et al., 1993)، وهو ما يتفق مع نتائج (Misr 1992) على نبات النعناع الياباني.

كما أظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) والمُعاملة بالتركيز الأعلى من حمض الهيوميك (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط لعدد الأفرع الجانبية بلغ (8.500) فرع/نبات، في حين أعطت معاملة الشاهد بدون رش والمزروعة في الموعد الثالث (30 كانون الثاني) أقل متوسط بلغ (5.900) فرع/نبات. ويُعزى ذلك إلى التداخل بين الظروف البيئية الملائمة في الموعد المبكر ودور حمض الهيوميك في تعزيز النمو الخضري وزيادة التفرعات الجانبية للنبات.

جدول (5) تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في عدد الأفرع فرع/ النبات

المتوسط	تراكيز حمض الهيوميك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
7.600	8.500	7.867	7.467	6.567	الموعد الأول
7.333	8.033	7.667	7.267	6.367	الموعد الثاني
6.742	7.43	7.067	6.567	5.900	الموعد الثالث
7.225	7.989	7.533	7.100	6.278	المتوسط
0.4572					L.S.D 5% (A)
0.5280					L.S.D 5%(B)
0.9145					L.S.D 5%(A*B)
7.51%					CV

4- تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في عدد النورات الزهرية نورة / النبات

يوضح الجدول (6) أن لمواعيد الزراعة ومستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً في صفة عدد النورات الزهرية/نبات. فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) أعلى متوسط لعدد النورات بلغ (31.150) نورة/نبات، في حين كان المتوسط أقل في الموعدين الثاني والثالث (30 كانون الأول و 15 كانون الثاني) حيث بلغ (27.875 و 23.975) نورة/نبات على التوالي. ويُعزى ذلك إلى زيادة عدد الأفرع الجانبية وقوة النمو الخضري والجذري

في الموعد المبكر، مما وفر مواقع نشطة لتصنيع الساييتوكينينات التي ساهمت في زيادة عدد النورات الزهرية (محمد والريس، 1982).

أما فيما يتعلق بتأثير مستويات الرش الورقي بـ حمض الهيوميك، فقد تبين أن عدد النورات الزهرية ازداد بازدياد تركيز الحمض المضاف، حيث أعطت المعاملة بالتركيز الأعلى (6 ملغ/ليتر/م²) أكبر متوسط بلغ (32.867) نورة/نبات، بينما سجلت التراكيز الأخرى (4 و 2 ملغ/ليتر/م²) متوسطات (27.800 و 29.666) نورة/نبات على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل عدد من النورات بلغ (28.666) نورة/نبات. ويعود ذلك إلى دور حمض الهيوميك في تنظيم تصنيع البروتين وإنتاج الكلوروفيل وتنشيط الإنزيمات المسؤولة عن النمو، إضافة إلى مساهمته في تحسين عملية الإخصاب، إذ أن نقصه يؤدي إلى تقليل عدد الثمار المتكونة. (Ronet et al., 1993) وقد أشار (Sanchdev and Dep 1992) إلى نتائج مشابهة في نبات الخردل، كما اتفقت هذه النتائج مع ما وجدته (Misr 1992) في تجربته على نبات النعناع الياباني. كما أظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) والمُعاملة بالتركيز الأعلى من حمض الهيوميك (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط لعدد النورات الزهرية بلغ (32.900) نورة/نبات، في حين أعطت معاملة الشاهد بدون رش والمزروعة في الموعد الثالث (30 كانون الثاني) أقل متوسط بلغ (20.800) نورة/نبات. ويُعزى ذلك إلى التداخل بين الظروف البيئية الملائمة في الموعد المبكر ودور حمض الهيوميك في تعزيز النمو الخضري وزيادة التزهير.

جدول (6) تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في عدد النورات الزهرية نورة / النبات

المتوسط	تراكيز حمض الهيوميك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
31.150	32.9	32.0	31.3	28.4	الموعد الأول
27.875	29.7	28.6	27.8	25.4	الموعد الثاني
23.975	25.4	25.4	24.3	20.8	الموعد الثالث
27.666	29.333	28.666	27.8	24.867	المتوسط
	4.663				L.S.D 5% (A)
	7.175				L.S.D 5%(B)
	12.145				L.S.D 5%(A*B)
	8.24%				CV

5- تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في وزن الثمار غ/ نبات :

يوضح الجدول (7) أن لمواعيد الزراعة ومستويات الرش الورقي بـ حمض الهيوميك والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً في صفة وزن الثمار/نبات. فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) أعلى متوسط لوزن الثمار بلغ (16.292) غ/نبات، في حين كان المتوسط أقل في الموعدين الثاني والثالث (30 كانون الأول و 15 كانون الثاني) حيث بلغ (13.917)

و15.242 غ/نبات) على التوالي. ويُعزى ذلك إلى زيادة عدد الأفرع الجانبية وقوة النمو الخضري والجذري، مما ساهم في رفع كفاءة التمثيل الضوئي وإنتاج أكبر كمية من المادة الجافة، إضافة إلى ملائمة الظروف المناخية وخاصة درجات الحرارة في الموعد المبكر، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه محمد والريس (1982) و. (1992) Randhawa et al. أما فيما يتعلق بتأثير مستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك، فقد تبين أن وزن الثمار/نبات ازداد بازدياد تركيز الحمض المضاف، حيث أعطت المعاملة بالتركيز الأعلى (6 ملغ/ليتر/م²) أكبر متوسط بلغ (16.622 غ/نبات)، بينما سجلت التراكيز الأخرى (4 و2 ملغ/ليتر/م²) متوسطات (15.856 و15.320 غ/نبات) على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل وزن بلغ (12.800 غ/نبات). ويعود ذلك إلى دور حمض الهيوميك في تحسين الصفات الإنتاجية للنبات، من خلال تنظيم عمليات النمو وزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية، وهو ما يتفق مع نتائج Sanchdev and Dep (1992) على نبات النعناع الياباني.

كما أظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) والمُعاملة بالتركيز الأعلى من حمض الهيوميك (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط لوزن الثمار بلغ (18.800 غ/نبات)، في حين أعطت معاملة الشاهد بدون رش والمزروعة في الموعد الثالث (30 كانون الثاني) أقل متوسط بلغ (12.367 غ/نبات). ويُعزى ذلك إلى التداخل بين الظروف البيئية الملائمة في الموعد المبكر ودور حمض الهيوميك في تعزيز النمو والإنتاجية.

جدول (7) تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في وزن الثمار غ / النبات

المتوسط	تراكيز حمض الهيوميك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
16.292	18.000	17.333	16.567	13.267	الموعد الأول
15.242	16.867	15.867	15.467	12.767	الموعد الثاني
13.917	15.00	14.367	13.933	12.367	الموعد الثالث
15.150	16.622	15.856	15.322	12.800	المتوسط
	1.1488				L.S.D 5% (A)
	1.3265				L.S.D 5%(B)
	2.2975				L.S.D 5%(A*B)
	9.00%				CV

6- تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في وزن الـ 1000 ثمرة / غ :
يوضح الجدول (8) أن لمواعيد الزراعة ومستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً في صفة وزن الألف ثمرة. فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) أعلى متوسط لوزن الألف ثمرة بلغ

(1.970 غ)، في حين كان المتوسط أقل في المواعدين الثاني والثالث (30 كانون الأول و15 كانون الثاني) حيث بلغ (1.937 و1.811 غ) على التوالي. ويُعزى ذلك إلى قوة النمو الخضري والجذري في الموعد المبكر، مما ساهم في رفع كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة تراكم المادة الجافة، إضافة إلى ملائمة الظروف البيئية التي رافقت نمو النباتات في هذا الموعد، وهو ما يتفق مع ما أشار إليه محمد والريس (1982).

أما فيما يتعلق بتأثير مستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك، فقد تبين أن وزن الألف ثمرة ازداد بازدياد تركيز الحمض المضاف، حيث أعطت المعاملة بالتركيز الأعلى (6 ملغ/ليتر/م²) متوسط وزن بلغ (1.951 غ)، بينما سجلت معاملة الشاهد بدون رش أقل وزن بلغ (1.845 غ). ويعود ذلك إلى دور حمض الهيوميك في تحسين عملية الإخصاب وزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية، إذ أن نقصه يؤدي إلى انخفاض وزن الألف ثمرة، وهو ما يتفق مع نتائج Sanchdev and Dep (1992) في نبات الخردل.

كما أظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) والمعاملة بالتركيز الأعلى من حمض الهيوميك (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط لوزن الألف ثمرة بلغ (2.013 غ)، في حين أعطت معاملة الشاهد بدون رش والمزروعة في الموعد الثالث (30 كانون الثاني) أقل متوسط بلغ (1.727 غ). ويُعزى ذلك إلى التداخل بين الظروف البيئية الملائمة في الموعد المبكر ودور حمض الهيوميك في تعزيز النمو والإنتاجية.

جدول (8) تأثير مواعيد الزراعة وتركيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في وزن الـ 1000 ثمرة / غ

المتوسط	تركييز حمض الهيوميك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
1.970	2.013	1.990	1.959	1.917	الموعد الأول
1.937	1.972	1.951	1.933	1.893	الموعد الثاني
1.811	1.869	1.841	1.809	1.727	الموعد الثالث
1.906	1.951	1.927	1.900	1.845	المتوسط
2.17840					L.S.D 5% (A)
2.51540					L.S.D 5%(B)
4.35680					L.S.D 5%(A*B)
1.36%					CV

7- تأثير مواعيد الزراعة وفترات الري وتركيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في الإنتاج من الثمار الجافة كغ.ه⁻¹ :

يوضح الجدول (9) أن لمواعيد الزراعة ومستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك والتفاعل بينهما تأثيراً معنوياً في صفة إنتاج الثمار الجافة (كغ.ه⁻¹). فقد سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) أعلى متوسط للإنتاج بلغ (518.608 كغ.ه⁻¹)، في حين كان المتوسط أقل في الموعدين الثاني والثالث (30 كانون الأول و15 كانون الثاني) حيث بلغ (497.875 و462.558 كغ.ه⁻¹) على التوالي. ويُعزى هذا التفوق إلى زيادة الصفات الإنتاجية الأخرى مثل عدد الأفرع الجانبية، وعدد النورات الزهرية، ووزن الثمار/نبات، ووزن الألف ثمرة، إضافة إلى ملاءمة الظروف الجوية وخاصة درجات الحرارة في الموعد المبكر، وهو ما يتفق مع ما ذكره محمد والريس (1982).

أما فيما يتعلق بتأثير مستويات الرش الورقي بحمض الهيوميك، فقد تبين أن الإنتاج من الثمار الجافة ازداد بازدياد تركيز الحمض المضاف، حيث أعطت المعاملة بالتركيز الأعلى (6 ملغ/ليتر/م²) أكبر متوسط بلغ (512.911 كغ.ه⁻¹)، بينما سجلت التراكيز الأخرى (4 و2 ملغ/ليتر/م²) متوسطات (500.211 و488.722 كغ.ه⁻¹) على التوالي، مقارنة بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل إنتاج بلغ (470.211 كغ.ه⁻¹). ويعود ذلك إلى دور حمض الهيوميك في تحسين الصفات الإنتاجية للنبات وزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية، وهو ما يتفق مع نتائج Sanchdev and Dep (1992) في نبات النعناع الياباني.

كما أظهر التفاعل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، حيث سجلت النباتات المزروعة في الموعد الأول (15 كانون الأول) والمُعاملة بالتركيز الأعلى من حمض الهيوميك (6 ملغ/ليتر/م²) أعلى متوسط لإنتاج الثمار الجافة بلغ (536.233 كغ.ه⁻¹)، في حين أعطت معاملة الشاهد بدون رش والمزروعة في الموعد الثالث (30 كانون الثاني) أقل متوسط بلغ (434.600 كغ.ه⁻¹). ويُعزى ذلك إلى التداخل بين الظروف البيئية الملائمة في الموعد المبكر ودور حمض الهيوميك في تعزيز النمو والإنتاجية.

جدول (9) تأثير مواعيد الزراعة وتراكيز حمض الهيوميك والتفاعل فيما بينها في الإنتاج من الثمار الجافة كغ.ه⁻¹ :

المتوسط	تراكيز حمض الهيوميك				مواعيد الزراعة
	A3	A2	A1	A0	
518.608	536.233	523.767	513.867	500.567	الموعد الأول
497.875	516.633	505.000	494.400	475.467	الموعد الثاني
462.558	485.87	471.867	457.900	434.600	الموعد الثالث
493.014	512.911	500.211	488.722	470.211	المتوسط
	18.4778				L.S.D 5% (A)
	21.3363				L.S.D 5%(B)
	36.9556				L.S.D 5%(A*B)
	4.45%				CV

الاستنتاجات والتوصيات :

- زراعة محصول الكمون بموعد الزراعة /15/ كانون الأول تحت ظروف محافظة دير الزور .
- استخدام حمض الهيوميك للنبات رشاً على الأوراق وبتركيز 6 ملغ/ليتر/م² لما له من تأثير ايجابي في زيادة إنتاجية محصول الكمون من الثمار الجافة في وحدة المساحة .
- دراسة تأثير أنواع أخرى من المخصبات العضوية رشاً على الأوراق لدورها الكبير ولإيجابي في صفات نمو وإنتاجية محصول الكمون.

المراجع:

1. أبو زيد، الشحات نصر .(1992) النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية .الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، جمهورية مصر العربية 473 ص.
2. امير، علي .(1991) الأحياء الدقيقة .منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة بدير الزور .ص.2058
3. البياتي، حسين جواد محرم؛ الداودي، كامل .(2015) تحسين نمو وإنتاج هجين من الكمون (*Cuminum cyminum L.*) بتغطية من التربة وإضافة الأسمدة العضوية .كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .مجلة الفرات للعلوم الزراعية، مجلد.22-9 :7(2)
4. الجديد، علي محمود .(2006) الكمون وفوائده واستعمالاته .قسم بحوث النباتات الطبية والعطرية، مصر .نشرة رقم.865

5. جهلان، جمال. (2020) الأحماض الأمينية وأهميتها للنبات. جمهورية اليمن. ص.198
6. الدوغجي، عصام حسين؛ الثامر، صباح نعمه؛ الجابر، حيدر صباح شنو. (2013) تأثير موعد الزراعة ونقع البذور في بعض محتوى بذور حبة البركة *Nigella sativa L.* من المكونات الغذائية. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، المجلد 2، العدد. 20-13: 2
7. السيد، نور الدين محمد؛ سلامة، عباس عبد الحميد. (2004) أهمية التسميد الحيوي وإضافة الكمبوست في تحسين الإنتاجية وبعض الخواص الكيميائية لنبات القمح المزروع في أرض ملحية. المعمل البكتيري ومعمل تكنولوجيا الحبوب، كفر الشيخ، سخا، جمهورية مصر العربية.
8. الشيخ، قدور أحمد. (1998) النباتات الطبية والعطرية. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة 340 ص.
9. العلاف، أياد؛ عبد الكريم، مريم علي. (2021) استجابة شتلات السندي والكريب فروت للتسميد الحيوي والعضوي والكيميائي. رسالة دبلوم عالي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل. ص.25
10. العلاف، أياد هاني. (2021) الأسمدة العضوية السائلة - ثمار صحية بيئية نظيفة. كلية الزراعة والغابات، منشورات جامعة الموصل. ص.9
11. عاني؛ الصحاف. (2007) تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق.
12. الفضلي، جواد طه محمود. (2011) تأثير التسميد العضوي والمعدني في نمو محصول البطاطا (*Solanum tuberosum L.*) أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد.
13. كف الغزال، رامي. (1981) المحاصيل الحقلية - الجزء الأول. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة. ص.272
14. النعيمي، عبد الله نجم سعد الله. (2001) مبادئ تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.
15. النومان، هيام محمد سعيد؛ الركاض، مؤمنة؛ الحنيدى، هيثم. (2018) إنتاج المحاصيل الصناعية. كلية الزراعة بالحسكة، جامعة الفرات، سورية.
16. حميدان، مروان؛ زيدان، رياض؛ عثمان، جنان. (2006) تأثير مستويات مختلفة من التسميد العضوي في نمو وإنتاجية البطاطا الصنف مارفونا. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 28، العدد. 203-185: 15
17. الحموي، بشير. (2006) الكمون في سورية: الإنتاج والتجارة. ملخص سلعي رقم 8، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (*Solanum tuberosum L.*). أطروحة دكتوراه. جامعة بغداد.

Reference:

- 18- Abdolrohimi, B.; Mehdikhani, P.; & Hasan zadeh, G.T. (2012). The effect of harvest index yield and yield components of three varieties of black seed (*Nigella sativa* L.).
- 19- Amberg, A. (2001). Utilization of organic wastes and its environmental implication. In: Agricultural waste management and environmental protection. Proc. 4th Int. Symp. CIEC, Braunschweig, pp. 37-54. Davies.
- 20- Aminpor, R.; Karimi, M. (1995). Effect of irrigation on number on potential yield and components of cumin (*Cuminum cyminum* L.).
- 21- Asma Mashayekhi Sardoooyi; Shirzadi, M.H.; Naghavi, H. (2011). Effect of Planting Date and Plant Density on Yield and Yield Components of Green Cumin (*Cuminum cyminum* L.). Middle-East Journal of Scientific Research, 9(6): 773-777. ISSN 1990-9233.
- 22- Adesina, G.O.; Akanbi, W.B.; Olabode, O.S.; Akintoye, O. (2011). *Effect of water hyacinth and neem based composts on growth, fruit yield and quality of cucumber (Cucumis sativus)*. **African Journal of Agricultural Research**, 6(4): 966–976. Academic Journals
- 23- Behera, S.; Nagarajan, S.; Rao, L.J.M. (2004). Microwave heating and conventional roasting of cumin seeds (*Cuminum cyminum* L.) and effect on chemical composition of volatiles. Food Chemistry, 87(15): 25-29.
- 24- Dehaghi, M.A.; Mollafilabi, A. (2009). Production technology cumin (*Coriandrum sativum* L.) on the basis of research findings. Acta Horticulturae, 853.
- 25- El-Sawi, S.; Mohammed, M.A. (2002). Cumin herbs as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some microelements. Food Chemistry, 77: 75-80.
- 26- El-Sheikh, E.M.; Eid, M.E. (2012). Bioaccumulation of nutrient and heavy metals by *Calotropis procera* and *Citrullus colocynthis* and their potential use as contamination indicators. Scientific Research and Essays, 6(4): 966-976.
- 27- Eifediyi, E.K. & Remison, S.U. (2010). *Growth and yield of cucumber (Cucumis sativus L.) as influenced by farmyard manure and inorganic fertilizer*. Journal of Plant Breeding and Crop Science, 2(7): 216–220. Academic Journals
- 28 - Hemohill, C.C.; Hemohill, J. (1988). Seeds: Ecology, Biogeography, Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego, California, USA. pp. 666.

- 29 – Homayon, A.; et al. (2015). Effect of sowing date and seed rate on yield and yield components of cumin (*Cuminum cyminum* L.).
- 30- Kafi, M. (2003). Cumin Production and Processing. Ferdowsi University of Mashhad Publication, Mashhad, Iran. pp. 195.
- 31- Khalil, A.A.; Osman, E.A.M.; Zahran, F.A.F. (2008). Effect of amino acids and chemical micronutrients foliar application on growth, yield and its components. Journal of Agricultural Science, Mansoura University, 33(4): 3143-3150.
- 32- Kalil, M., Radócz, L., & Csótó, A. (2008). Impact of foliar feeding with organic acids on plant growth and nutrient content. Horticulturae, 9(3), 413. MDPI.
- 33- Likhathshvor, R. (2009). Organic fertilizer effects on pea yield, nutrient uptake, and crop growth during the growing season. European Journal of Agronomy, 49, 32–41. Elsevier.
- 34- Mindari, W.; Sisonke, P.E.; Kusuma, Z.; Syekhfani; Aani, N. (2019). Efficiency of various sources and doses of humic acid on physical and chemical properties of doline soil growth and yield of rice. AIP Conf. Proc., pp. 8.
- 35 - Muthamma, M.K.S.; Hemang, D.; Purnima, K.T.; Prakash, V. (2008). Enhancement of digestive enzymatic activity by cumin (*Cuminum cyminum* L.) and role of spent cumin as a bionutrient. Food Chemistry, 110: 678-683.
- 36 - Okut, N.; Yidirm, B. (2005). Effect of different row spacing and nitrogen doses on certain agronomic characteristics of coriander (*Coriandrum sativum* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 8(6): 901-904.
- 37 - Olk, F.C.; Solangi, B.K.; Samo, M.A.; Oad, M.A. (2018). Growth relationship of rapeseed (*Brassica napus* L.) under different row spacing. International Journal of Agriculture and Biology, 3(4): 475-476.
- 38 - Özcan, M.M. (2005). Chemical composition and antifungal effect of anise (*Pimpinella anisum* L.) fruit oil at ripening stage. Journal of Medicinal Food, 9(4): 552–561.
- 39 - Rahnavard, A.; Sadeghi, S.; Ashrafi, Z.Y. (2010). Study of sowing and plant density effect on Black Cumin (*Cuminum carvi* L.) yield in Iran. Biological Diversity and Conservation, 3(15): 23-27.
- 40 – Santo, A. (1994). Using organic fertilizers to increase crop yield and economic efficiency
- 41- Srinivasrao, C.; Ramachandrappa, B.K.; Shankar, M.A.; Sathish, A.; Sharma, K.L. (2012). Long-term effects of organic manure and manufactured fertilizer additions on soil quality and sustainable productivity of finger millet under a finger millet–groundnut cropping system in southern India. Soil Use and Management, 32(3): 311–321

42- Shafeek, M.R.; Helmy, Y.I.; Shalaby, M.A.F.; Omer, N.M. (2012). Response of onion plants to foliar application of sources and levels of some amino acids under sandy soil conditions. Journal of Applied Sciences Research, 8(11): 5521-5527.

43 - Simon, J.E.; Chadwick, A.F.; Crack, L.E. (1984). An Indexed Bibliography 1971-1980: The scientific literature on selected herbs and aromatic and medicinal plants of the temperate zone. Arcon Book Press, Hamden CT., pp. 770.

44 - Tbaileh, A.M.; Hadded, N.I.; Hattar, B.I.; Kharallah, K. (2007). Effect of some agricultural practices on Cumin (*Cuminum cyminum* L.) productivity under rain-fed conditions of Jordan. Jordan Journal of Agricultural Science, 3(2): 103-116.

45- Tawaha, M.A. & Tawaha, A.M. (2002). *Inhibitory effects of aqueous extracts of black mustard on germination and growth of lentil*. **Pakistan Journal of Agronomy**, 1(1): 28-30.

46 - Zargari, A. (1990). Herbal Plants. Tehran University Publication, Tehran, Iran. pp. 33-34.