"تأثير إضافة السماد العضوي والحراثة المطرحية في إنتاجية نبات الكمون بالمنطقة الوسطى من سورية"

الأستاذ الدكتور ميشيل زكي نقولا Tel:00963-31-214264

كلية الزراعة –جامعة البعث 00963-944863039

Fax : 00963-31-2115828

michel-z-n@hotmail.com

الملخص

لقد أصبح الاهتمام بزراعة النباتات الطبية والعطرية حاجة ملحة لحياة الإنسان المعيشية والصحية، وحيث أن الظروف المناخية الطبيعية في سورية تعد من أفضل المناخات لنمو وإنتاجية أغلب النباتات الطبية والعطرية ومنها نبات الكمون، لذلك انطلاقاً من هذا كله تم تنفيذ بحث لدراسة تأثير أسلوب الحراثة المطرحية القلابة ومعدلات التسميد العضوي– روث الأبقار– لتجهيز المرقد المناسب لاستقبال الوحدات التكاثرية وتهيئة الظروف الملائمة الطبيعية العضوية لنمو وتغذية البادرات فيما بعد، في بعض الصفات الشكلية والإنتاجية لنبات الكمون، في حمص باستعمال أربعة معدلات من السماد العضوي– روث الأبقار–(0–6–12–18)طن/هـ مع أسلوب الحراثة المطرحية القلابة، وبثلاثة مكررات، باستخدام التصميم الكامل العشوائية، بهدف تحديد أفضل معدل سماد عضوي مع الحراثة المطرحية القلابة لتحضير التربة الزراعية لزراعة نبات الكمون (*Cuminum cyminum* L.).

بعد الدراسة والتحليل الإحصائي باستخدام البرنامج الإحصائي(ANOVA) واختبارات مقارنة المتوسطات الـ(L.S.D) تبين تفوق معاملة (18طن/هـ سماد عضوي– حراثة مطرحية) على باقي المعاملات الأخرى المستخدمة في البحث من ناحية ارتفاع النبات ووزنه وكتلة مجموعه الجذري وعدد ووزن أوراقه ، وعدد النباتات بوحدة المساحة كذلك تفوقها بوزن الألف ثمرة، بالغلة الثمرية(كغ/هـ)، والبيولوجية ، وبعض المؤشرات النوعية.

الكلمات المفتاحية: إنتاجية الكمون، الزيت العطري، المعاملات الزراعية.

The Effect Of Adding Organic Manure And Mulching Tillage On The Productivity Of Cumin Plant In The Central Region Of Syria

Prof . Dr. Michel Zaki Nichola Tel:00963-31-2142641

Prof. in Al – Baath University 00963-944863039

Fax : 00963-31-2115828

michel-z-n@hotmail.com

Abstract

The interest in the cultivation of medicinal and aromatic plants has become an urgent need for human living and healthy life, since the natural climatic conditions in Syria are among the best climates for the growth and productivity of most medicinal and aromatic plants, including cumin. Organic fertilization - cow dung - to prepare the appropriate shrine to receive the reproductive units and to create appropriate natural organic conditions for the growth and feeding of seedlings later, in some morphological and productive characteristics of cumin plants, in Homs using four rates of organic fertilizer - cow dung - (0-6-12- 18) ton/ha with the stirrer plowing method, and with three repetitions, using the complete random design, in order to determine the best rate of organic fertilizer with the stirrer plowing to prepare the agricultural soil for the cultivation of cumin (Cuminum cyminum L.). After the study and statistical analysis using the statistical program (ANOVA) and tests to compare the averages (L.S.D) it was shown that the treatment (18 tons / ha of organic fertilizer - plow tillage) was superior to the rest of the other treatments used in the research in terms of plant height, weight, root mass, number and weight of its leaves, and number of leaves. Plants per unit area are also superior to them by weight of a thousand fruits, in fruit yield (kg/ha), biological, and some qualitative indicators.

Key words: cumin productivity, essential oil, agricultural treatments.

أولا : المقدمة والدراسة المرجعية:

لا تزال تنمية زراعة النباتات الطبية والعطرية دون مستوى الطموح، علماً أن مقومات نجاح صناعة الأدوية في الوطن العربي متوفرة، نظراً للموقع الجغرافي والعامل المناخي والعنصر البيئي لتنوع الأعشاب الطبية والعطرية، كما وأن الوطن العربي يزخر بما يساوي ثلث النسبة العالمية من المصادر الطبيعية للنباتات العطرية والأعشاب الطبية مقارنة بباقي دول العالم الخارجي(أبو زيد، 2000). إن الاستعمال الفائق للدواء وخاصة في العالم النامي هو أحد الأسباب الرئيسة للبحث في الطب البديل أو الطب الطبيعي الجديد في الغرب، فإن الأزمة المعاشية وعدم المقدرة على شراء الدواء ستكون من الأسباب الرئيسة للعودة إلى الأشكال التقليدية للعلاج، والتي ستضطر النخبة الطبية – إذا أرادت التواصل مع الهموم الصحية للمجتمع– أن تكتشفها وتطورها وتغنيها ولذلك بدأت في الدول المتقدمة، توصيات المؤتمرات العلمية تدخل حيز التنفيذ الفعلي، وذلك بقيام فرق من العلماء بالبحث عن نباتات جديدة قد تكون مصدراً للدواء (العودات، 2009).

تمتاز سورية بتنوعها الحيوي، الذي يمدها بكنز وفير من النباتات الطبية والعطرية ذات الأهمية الدوائية والاقتصادية، حيث تم رصد مايقارب 263 نبات طبي وعطري في سورية (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2012). في دراسة أجراها (Hadid,2004) لبيان أهم المحاصيل التي يجب أن تتبناها وتعمل منظمة ايكاردا عليها في المناطق الجافة من العالم، واقتراح زيادة المساحة المزروعة منها، إن كلاً من اليانسون والكمون (كمحاصيل طبية عطرية) تفوق على القمح والشعير والعدس، حيث كانت إنتاجية وعائدية اليانسون والكمون أكثر والتكاليف أقل، وأكد أن اليانسون والكمون من المحاصيل الرئيسية ويمكن أن تنتج تحت ظروف المناطق الجافة حتى الرطبة بسوريا، وباستخدام السماد العضوي بمعدلات صحيحة. يعد الكمون في سورية من النباتات الطبية والعطرية والاقتصادية، وتنبع أهميته من كونه غير مجهد للتربة، وتنجح زراعته في سنوات المطر الخفيف، كما يعد الكمون السوري أحد أهم الأصناف العطرية متفوقاً بذلك على الأصناف الهندية والإيرانية (الورع وآخرون ،1997).

الكمون نبات عشبي حولي مزهر ينتمي إلى العائلة الخيمية، موطنه الأصلي من شرق البحر الأبيض المتوسط إلى جنوب آسيا ويزرع اليوم في جميع أنحاء العالم لبذوره العطرية المحببة (Agarwal *et al.*,2017). يقول عنه الأنطاكي: الكمون يسمى السنوت، وباليونانية كرمينون، وبالفارسية زيرة، وهو إما أسود وهو الكرماني ويسمى الباسيلقون (يعني الدواء الملوكي)، أو أصفر وهو الفارسي (السعدي، 2006).

تعد نباتات الكمون نباتات عشبية حولية، محدودة النمو، يبلغ ارتفاعها 30–40 سم، تفريعها قليل وشبه زاحف، فروعها غضة مستديرة لونها أخضر باهت، وذات أوراق مفصصة إلى أجزاء

اســـطوانية الشـــكل رفيعة القطر، مدببة القمة لونها أخضـــر غامق، وأزهارها تميل إلى اللون الأرجواني محمولة على نورات خيمية متوسطة الحجم، والثمار بيضاوية ولونها بني مصفر إلى اللون الأسمر الفاتح(أبو زيد، 1988)،

يتميز الكمون بطعم لاذع مميز ورائحة نفاذة قوية تعود هذه الصـــفات إلى محتويات الزيت العطري من المكونات وخاصـة (40–65)% منها هي كيومين ألدهيد (4–ايزوبروبيل بينزالدهيد) المكون الرئيســـي وهو المركـب الرئيســـي المســـؤول عن الرائحـة والطعم اللاذع في الكمون(Hirasa,Takemas,1998).

صفات الزيت العطري للكمون عديم اللون أو أصفر باهت، الوزن النوعي (25°c) 0.925–0.905، معامل الانكسار 1.501–1.506، الذوبان (80% ايتانول)، نسبة الألدهيدات مقدرة كـ (كيومين ألدهيد) 40–52%(Amin,2000).

تعد اســاليب الحراثة جانباً هاماً من جوانب التطور التكنولوجي في تطور الزراعة، ولا ســيما في مجال إنتاج الأغذية، وتشـــمل أهداف حراثة التربة إعداد مهد البذور، والحفاظ على المياه والتربة ومكافحة الأعشاب الضارة، للحراثة تأثيرات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية مختلفة على التربة مفيدة وضارة على حد سواء، وهذا يتوقف على مدى ملاءمة الطرائق المستخدمة، إن التأثيرات الفيزيائية مثل تجمعات التربة، ومعدل الرشح، والحفاظ على التربة والمياه، على وجه الخصوص، لها تأثير مباشر على إنتاجية التربة واستدامتها.

تعد الحراثة أهم عملية ميكانيكية تجرى للتربة الزراعية قبل زراعتها بهدف خلق مهد مناســـب لنمو المحصـــول المراد زراعته (Klutev,2008)، وتتنوع تعريفات الحراثة تبعاً لمصـــادرها المختلفة، فبالنسبة لـــ (Lal,2006) فإن الحراثة هي معالجة فيزيائية و كيميائية وبيولوجية للتربة للحصول على شروط مثالية لنمو المحاصيل. عرفت الفلاحة: بأنها المعالجة الميكانيكية للأرض لأي غرض، ولكنها في الزراعة عادة ما تقتصر على تعديل ظروف الأرض للإنتاج المحصولي، حيث توجد ثلاثة أغراض عامة : للقضاء على الحشائش، لاستخدام بقايا المحصول ولتغيير بناء الأرض(Dickerson,1976). الحرث هو أولى عمليات الخدمة التي يبدأ بها في بناء الأرض وتأتي عمليات الخدمة الأخرى بعد الحرث، ويتوقف عليه إلى حد كبير النجاح في إعداد مهد مناســـب للبذرة، ويعرف الحرث بأنه عملية تفكيك للأرض وإثارتها بواســـطة الأنواع المختلفة من المحاريث ولها أســـس ونظريات عديدة تســـتبدل على أســـاســـها كل فترة زمنية تحددها التجارب والمحاصـيل المدروسـة(Retzer,2005). أضـاف كل من (Ahn,Hintze,2005) بأن الحراثة هي أي تفكيك فيزيائي للتربة ضمن نطاق الطبقة المحروثة إن كان بشكل يدوي أو آلي، حيث أن معالجة التربة هذه تغير المواصـفات التسـميدية لها، وهذه التغيرات قد تكون فاعلة أو غير فاعلة لأداء المحصـــول. يقصـــد الآن، بتجهيز الأرض للزراعة، أو فلاحتها Tillage، جميع العمليات

الزراعية الميكانيكية والعضـــوية التي يجريها المزارع حتى يتمكن من الوصـــول ببناء التربة إلى البناء المحبب الذي تتوافر فيه الظروف الموافقة لإنبات البذور، وانتشـــار الجذور، فيجد النبات الفرصة أمامه للنمو والنضج(Krnev,2006). يتعلق استعمال المحاريث المختلفة بأسلوبها وبنوع المحصـــول المراد زراعته وبيئة منطقته كذلك بنوعية التربة المراد حراثتها (Badina,2004). بينما ذكر (بربارة، 1982) أن تفاقم مشـــكلة الغذاء العالمي تزداد يوماً بعد يوم، فالإنتاج الزراعي يتزايد بمتوالية حسابية بينما عدد السكان يتزايد بمتوالية هندسية، وللحد من هذه المشكلة لابد من تضـــافر الجهود العالمية من أجل زيادة الإنتاج الزراعي، ومن أهم هذه الجهود هي مكننة جميع العمليات لكل المحاصـــيل الحقلية، والتي تبدأ بمكننة أســـاليب حراثة التربة، وأكد (نصـــور والشـــبعاني، 1995)أن التربة هي أهم وســـيلة من وســـائل الإنتاج الزراعي بشـــقيه (النباتي والحيواني)، فالتعامل مع التربة بشـــكل علمي وصـــحيح، وتجهيزها للزراعة من خلال إثارتها، والخدمة التي تنفذ عليها بواسـطة المحاريث لخلق مرقد مناسـب للتقاوى وضـمان اسـتمرار هذه الظروف حتى يكمل النبات دورة حياته ويساعد على إعطاء أكبر غلة ممكنة وأعلى إنتاج، وهناك أســاليب مختلفة لعملية الحراثة، فمنها القلابة التي تتم بالمحراث المطرحي القلاب، واســتخدامها يتعلق بمناخ المنطقة ونوع التربة المراد حراثتها والغطاء النباتي الموجود ومعدل السماد العضوي، حيـث أنهـا تمتـاز بتنوع أشـــكـالهـا ووظـائفهـا، وتـأثيراتهـا على التربـة والغطـاء النبـاتي (Carbinco,2014)، وهذا ما أكده (Vankofitch,2007)أن اســتعمال أي طريقة من طرائق حراثة التربة يجب أن يعتمد على البراهين التجريبية والعملية وحســب كمية الســماد العضـــوي المضاف بوحدة المساحة، وليس بحسب التقاليد المتبعة.

يعد أسلوب حراثة التربة من أهم أساليب المكننة الزراعية الحديثة، وذلك لتطوير العمل الزراعي وزيادة إنتاجية المحاصيل وخاصة عند اقترانه مع معدلات الأسمدة المستخدمة، لتحسين خواص التربة الزراعية لجعلها المرقد المناســـب لنمو النباتات المزروعة(نقولا،2003)، وأكد الباحث (Allison,1997) أن طمر الأسمدة ودفن بقايا المحاصيل الزراعية في التربة يسهل ويسرع من تحللها بالتربة والإفادة منها. كذلك أشار (Allison,1997) أن قلب الأفق السطحي للتربة الزراعية الحاوي على بقايا عضـــوية، يخدم كغذاء للكائنات الدقيقة ويزيد من نشـــاطها الحيوي وذلك عند استخدام الحراثة القلابة المطرحية.

ذكر (Grandy *et al.*,2002) أن الأسمدة العضوية تعد مصدراً رئيسياً للعناصر الصغرى والكبرى الضرورية لنمو النبات، ويختلف محتواها من المغذيات اعتماداً على مصادرها وإن قيمة الأسمدة العضوية لا تقدر بمحتواها من المغذيات ولكن بجاهزية هذه المغذيات بعد تحللها، فضلاً عن تحسينها لخصائص التربة المختلفة، وأكد(Saboor,2004) ذلك حيث ذكر أنه بينما توفر الأسمدة الكيماوية واحد أو بعض العناصر الأساسية للنباتات ويوفر السماد العضوي العديد من العناصر الصغرى والكبرى، وتحسن الأسمدة العضوية إتاحة N، P، K والعناصر المغذية الأساسية والتي تلعب دور هام في نمو وتطور النبات(Palm et al.,2001).

أشـــار (جراد، 2010) بناءً على نتائج أبحاث ســـابقة أنه ليس المهم كمية الهطولات المطرية وإنما توزيعها وكيفية الاســتفادة منها باســتخدام نظم الحراثة، التي يمكن أن تســاعد على الحفاظ عليها، وكذلك تركيزها في الطبقة الزراعية (0–10)سـم في موعد الزراعة، وأوضــح أن اسـتخدام نظام الحراثة القلابة في المناطق الجافة وقليلة الهطول، يؤدي إلى فقدان رطوبة التربة في الطبقة الزراعية، وهذا سـيؤدي إلى زيادة وجود الكدر والكتل الترابية والتي تسـاعد أيضـاً على فقد رطوبة التربة لكبر المســامات والفراغات الهوائية بين الكتل الترابية، وذكر أيضــاً أن نتائج أبحاث أخرى بينت أن ادخار الرطوبة وزيادتها عند اسـتخدام الحراثة السـطحية يفسـر بزيادة تراص التربة أكثر في الطبقات السفلية، بالإضافة إلى التفتت الجيد للطبقة السطحية وهذا يقلل الفقد في الرطوبة من الطبقة السطحية والإمساك الجيد والكلي لها في هذه الطبقة.

من أهم العوامل التي تؤثر في نمو المحاصــيل هي كمية الماء التي يمكن للنبات أن يحصــل عليها، فكمية إنتاج المحصــول تتوقف مباشــرة إلى حد كبير على إمكان الحصــول على الماء اللازم له، وتضــاف المياه إلى الأرض الزراعية إما عن طريق الأمطار أو عن طريق الري، ولابد أن تحتفظ الأرض بجزء كبير من هذا الماء لمدة طويلة نسبياً، تعمل الحراثة على المحافظة على رطوبة التربة وخاصــة في المنطقتين نصــف الجافة ونصــف الرطبة ومنع الجريان الســطحي وتحسين تسرب الماء في التربة إلى مناطق انتشار الجذور الأساسية، هذا وإن السطح الخشن الذي تحدثه الحراثة، يمكن أن يزيد تسرب الماء في التربة، كما يحد من الجريان السطحي ويقلل من تكوين القشــرة الســطحية كما أن بقايا المحاصــيل يمكن أن تحمي التربة من تأثيرات قطرات المطر، كما أن الحراثة تفكك الطبقة السطحية المرصوصة (Likhatshvor,2017).

وجد(Allen *et al.*, 1980) أن الحراثة غير القلابة باستخدام المحراث الشاق أدت إلى زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، والذي أدى إلى زيادة إنتاجية القمح والذرة الصــفراء في الأرض الجافة، مقارنة مع طريقة الحراثة السطحية.

أكد (نقولا، 2002) تفوق الحراثة المطرحية على الحراثات (غير القلابة الشــاقة، الســطحية) من حيث الكثافة النباتية (نبات/م^2)، ارتفاع النبات، والغلة البذرية لنبات الحمص

بينت أبحاث (Kittrick,2001) أن النظام الجذري من حيث الطول والكتلة خاصة كان فعالاً حتى عمق متر واحد، وخاصـــة في الطبقة حتى 50ســـم وذلك عند اســـتخدام المحراث القلاب المطرحي ومعدل 20طن/هـ سماد عضوي، وتعد الاختلافات في كمية وتوزيع جذور المحاصيل الزراعية في طبقات التربة المحروثة حراثة ســـطحية، واحدة من التفســـيرات العديدة للإنتاجية المحصولية للأراضي الزراعية(Kellogg,1989).

أشـــار العديد من الباحثين إلى فعالية الأســـمدة العضـــوية على زيادة النمو والغلة وإنتاج الزيت العطري لليانسون (Safwat *et al.,* 2001) والشمرة (Badran, Safwat, 2004).

يؤدي اســـتعمال الأســـمدة العضـــوية في الزراعة إلى رفع محتوى التربة من المادة العضـــوية ويحســـن من خواصـــها الفيزيائية والكيميائية ويحســـن من خواص الزيوت العطرية في النباتات المزروعة (Hanafy *et al.*,2016)، وذكرت (Naguib,2011) أن إضافة الأسمدة العضوية للعديد من النباتات الطبية والعطرية يؤثر إيجابياً في نمو النباتات وزاد محتواها من المركبات الفعالة مثل الزيوت الطيارة.

ثالثاً- أهمية ومبررات البحث:

إن دراسة تأثير إضافة السماد العضوي (روث الأبقار) بمعدلات مختلفة مع تطبيق،الحراثة مطرحية القلابة) في انتاجية محصول الكمون المزروع كماً ونوعاً هو تقانة جديدة وتدخل ضمن الزراعة النظيفة خاصة للمحاصيل الطبية والعطرية حيث يعد نبات الكمون واحداً من أهم المحاصيل الغذائية والعطرية والطبية التي تعد مصدراً رخيصاً للزيوت العطرية، ولمنتجاته أهمية اقتصادية للمزارعين، وهو من المحاصيل النبي يمكن تصديرها مما يوفر مصدراً للنقد الأجنبي يساهم في دعم الاقتصاد الوطني وفي تأمين مصادر مالية للمزارعين وتوفير فرص عمل للسكان الريفيين، ويتميز الكمون بأنه غير مجهد للتربة واحتياجه المائي قليل نسبياً خاصةً وأن منطقتنا العربية تمر بظروف قاسية من ناحية الإجهاد المائي، و يزرع بعلاً، كذلك يعمل على المحافظة على خصوبة التربة لعدم استهلاكه المواد الغذائية بكثرة منها إضافة إلى إمكانية زراعته في المناطق الجافة الهامشية، والظروف المناخية السائدة في سورية تساعد على نجاح زراعة الكمون، حيث تمت زراعته ودراسته في أرض زرعت سابقاً بالقمح الربيعي (*Triticum aestivum* L.) في منطقة حمص(قرية زيدل)، علماً أن هذا المحصول لم تتم دراسته بشكل كاف من الناحية الزراعية أي الإنتاج الكمي والنوعي في سورية عموماً وفي المنطقة الوسطى (حمص)من سورية بشكل خاص.

رابعاً- هدف البحث:

يهدف البحث لمعرفة تأثير إضافة السماد العضوي (روث الأبقار) بمعدلات مختلفة (0-6-12-18)طن /هـ مع استخدام طريقة الحراثة المطرحية لحراثة التربة، بغية تجهيز المرقد المناسب لنمو وتطور نبات الكمون المزروع، في عدد من المؤشرات (الشكلية، الإنتاجية) لمحصول الكمون، في المنطقة الوسطى (حمص) من سورية باستخدام المعاملات المدروسة لاختيار أفضلها بما يلائم منطقة البحث.

خامساً: مواد وطرائق البحث:

1- **مكان تنفيذ البحث:** نفذ البحث في أرض زراعية خاصة، في منطقة حمص(قرية زيدل) والتي تبعد8كم عن مدينة حمص.

المعطيات المناخية السائدة في موقع البحث:

جدول (2)المعطيات المناخية في منطقة البحث

الشهر	متوسط الحرارة الصغرى(م)	متوسط الحرارة العظمى(م)	الرطوبة النسبية (%)	الهطول المطري
	م °	م °	%	ملم/الشهر
شباط	2.7	13.1	70	42.5
آذار	4.7	16.1	75	29.7
نيسان	10.7	22.2	65	2.8
أيار	14.1	29.8	55	-
حزيران	18.9	32.3	60	-
تموز	22.6	36.5	55	-
اب	21.9	32.6	76	-
ايلول	19.8	33.7	68	2.7

(محطة أرصاد حمص لعام2022)

من الجدول(1) تبين أن الظروف المناخية في منطقة البحث مناسبة وملائمة لزراعة ونمو محصول الكمون

التربة المزروعة:

جدول (2) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة

العمق (سم)	PH	المادة العضوية (غ/100غ)	البوتاسيوم المتاح (PPM)	فوسفور متاح (PPM)	أزوت معدني (ppm)	رمل	سلت	طين
30-0	7.3	2.4	3.8	1.2	28	14.6	28.2	57.2

من الجدول رقم(2) تبين أن تربة التجربة بنية اللون طينية ثقيلة خفيفة القلوية ومتوسطة المجتوى من المادة العضوية.

2- المادة النباتية: تم زراعة طراز محلي من الكمون السوري .L *Cuminum cyminum* الذي ينمو نمواً قوياً ويصل ارتفاعه حتى أكثر من 40 سم وقد يصل حتى 60سم، وتفريعه قائم نوعاً ما، أما ثماره فكبيرة الحجم طولها بين 0.6-0.7 سم، وقطرها 0.3-0.4 سم، وشكلها بيضاوي مستطيل لونها بنياً مصفراً.

3- طرائق تنفيذ البحث:

- **القطع التجريبية ومخطط التجربة:**

بعد تحديد أرض التجربة في المنطقة المراد دراستها، تم تقسيمها إلى 10 قطعة تجريبية متماثلة من حيث الصفات والمساحات علماً أن معاملات التجربة اربعة اضافة للشاهد فتصبح خمس معاملات، وعدد مكررات كل معاملة (3) مكررات، فيكون عدد القطع التجريبية في البحث

هو (5×3)=15 قطعة تجريبية متماثلة تماماً من حيث الصـــفات، مســـاحة القطعة التجريبية الواحدة: (4×5)=20م^2، وتتألف من ســـتة خطوط زراعية، والمســـافة مابين كل خطين زراعيين (70)سم وبين كل جورتين على نفس الخط (30)سم، مع ترك نطاق حماية حول التجربة بعرض (3)م على كل طرف من أطراف المســاحة المزروعة، إضــافة لنطاق الحماية حول التجربة طولاً وعرضاً، أما توزيع القطع التجريبية فكان وفق التصميم الكامل العشوائية

معاملات التجربة:

1. **المعاملة (الأولى) –(بدون حراثة):** تركت القطعة التجريبية الأولى بدون أي حراثة أساسية ودون أضافة أي سماد(الشاهد).
2. **المعاملة (الثانية–الثالثة–الرابعة–الخامســة):** حرثت بالمحراث المطرحي، الذي يعمل على قطع الطبقة المحروثة بشـــكل عمودي وأفقي ثم قلبها نحو الجانب الظهري للمطرحة وبالتالي تفكيكها، وتبلغ زاوية القلب 180 درجة جاعلاً عاليها أسفلها والعكس صحيح بما فيها وبما عليها، على

معدلات التسميد العضوي(روث الأبقار)–(Rates of organic fertilizers (Cow manure:

(0) طن/هـ للمعاملة الثانية و (6) طن/هـــ للمعاملة الثالثة و (12) طن/هـــ للمعاملة الرابعة و(18)طن/هـ للمعاملة الخامســة ولقد تم إضــافة الســماد البلدي المتخمر(روث الأبقار) من أقرب محطة لتربية الأبقار قبل موعد إجراء الحراثات الأساسية المستخدمة في التجربة بمعدلات مختلفة (0، 6، 12، 18)طن/هـ، حيث كوّم بالحقل وخلط ثم وزع على القطع التجريبية (المكررات) حسب المعدلات الســابقة وتمت الزراعة يدوياً باســتخدام القصــبة على الوجهة الجنوبية من الخطوط وكان البعد بين الخط و الآخر 70سم ومابين كل جورتي زراعة على نفس الخط 30سم، ووصــل عمق زراعة الثمار حتى 3 ســـم ووضـــع ثمرتين بكل جورة، علماً أن معدل البذار 14 كغ من الثمار للهكتار الواحد وتمت زراعة الكمون السوري المدروس بتاريخ 25شباط2022.

القراءات والمشاهدات الحقلية والتحاليل المخبرية التي تم دراستها:

1– ارتفاع النبات (سم): قدر بطور النضـج، وذلك بأخذ ثلاثة نباتات من كل قطعة تجريبية وتم قياس ارتفاع النبات في الحقل من سطح التربة وحتى قمة النبات بـ سم.

2– كتلــة المجموع الجــذري (كغ/هـ) لنبــات الكمون بطور النضـــج: حســـب طريقــة (Stankov،1964)، حيث قمنا بري التربة بالماء لعدد من المرات، باســتعمال إطار ذو أبعاد (41,6×30,1) سم، ثم قمنا بغسل العينة المأخوذة من (0–40) سم على غرابيل ذات ثقوب (1) مم بالماء النظيف وبدقة للتخلص من التراب وبقية الشــوائب، وذلك بإمالة ســطح الغرابيل لتبقى جذور الكمون، ثم أخذت بعنايــة لتجفف على درجــة حرارة (60) مْ حتى ثبات الوزن، وبالتالي أمكن معرفة وزن جذور الكمون في طبقة التربة المذكورة سابقاً.

3--عدد الأوراق في النبات (ورقة/النبات) بطور النضـج ووزن الأوراق على النبات الواحد (غ/نبات) بطور النضج.

4-عدد نباتات الكمون بوحدة المســـاحة: قدر حســـب الطريقة (العددية) في طور النضـــج لمحصول الكمون باستعمال إطار خشبي مربع الشكل (0.25) متر مربع، أبعاده (50×50)سم، لأربع مرات في كل مكرر، ثم حسـب المتوسـط وضـرب بالعدد (4) لنحصـل على عدد نباتات الكمون في المتر المربع الواحد حسب (Tikhanov,1979).

5-الغلة البيولوجية(الغلة الحيوية)-(Biological yield)- (كغ/هـ): قدرت عن طريق الحصاد اليدوي لوحدة المساحة من كل قطعة تجريبية ثم التجفيف الهوائي ووزن النبات بالكامل بدون الجذور (ثمار+القش) حسب (Tikhanov,1979).

6- الغلة الثمرية-(Grain yield)-(كغ/هـ) لمحصول الكمون: تم حسابها بطور النضج لنبات الكمون حيث حصدت النباتات المثمرة عند ظهور علامات النضج على النبات وهي تحول الثمار للون الأخضر الداكن وبدء جفاف الأوراق السفلية مع سقوط 60% من بتلات الأزهار حسب(الدلائل الاسترشادية لإنتاج وتداول النباتات الطبية والعطرية، 2015)، وتم الحصاد في الصباح الباكر، والنبات لايزال رطباً بفعل تشبعه بقطرات الندى المتساقطة عليه ليلاً، ونقلت النباتات إلى مكان التجفيف، ووضعت فوق مشمعات من البلاستيك لمنع فقد الثمار نتيجة تساقطها أثناء فترة التجفيف، والتي استغرقت حوالي أسبوع مع التقليب اليومي، منعاً لتعفن وتخمر الثمار، ثم درست النباتات وغربلت لفصل الثمار النقية 100% لكل مكرر، وقدرت الغلة الثمرية عند المحتوى الرطوبي القياسي للثمار(12%) في المتر المربع الواحد حسب المعادلة التالية:

A=Y (100 - B % / 100 - C)

حيث : **C**=14

A: وزن الثمار عند الرطوبة 12%

Y: وزن الثمار الحقيقي.

B%: رطوبة الثمار بعد الجني.

B%=(B1-B2)lB1*100

حيث : **B1**: وزن الثمار قبل التجفيف. B2: وزن الثمار بعد التجفيف.

B1-B2:وزن رطوبة الثمار حسب (Tikhanof,1979).

7-الألدهيدات الكلية(%)في الزيت:العينات حللت في مخابر كلية الزراعة بجامعة حلب بواسطة جهاز الكروماتوغرافيا وحسبت كنسبة مئوية.

8-لون الزيت: وصنف إلى ثلاث درجات (أخضر مصفر فاتح، أصفر باهت، أخضر مصفر غامق) وذلك حسب طريقة العالم(Torof, 1969) قورن لون عينات الزيت المستخرج من المعاملات المختلفة التجريبية مع الألوان السابقة الذكر.

9-طعم الزيت: صنف إلى ثلاث درجات (حار خفيف، حار متوسط، حار جداً)جربت كميات متساوية من الزيت المستخرج من المعاملات التجريبية المختلفة وتم كتابة رقم طعم الزيت في جدول خاص وهذه الأرقام هي: (1: (زيت حار خفيف)-2: (زيت حار متوسط) – 3: (زيت حار جداً).

سادساً: النتائج والمناقشة:

1-عدد الأوراق ووزنها الرطب والجاف:

يبين الجدول (3)عدد الاوراق (ورقة/نبات) ووزنها الرطب والجاف (غ/نبات) في طور النضج لنبات الكمون حسب المعاملات المدروسة.

الجدول (3)عدد الاوراق (ورقة/نبات) ووزنها الرطب والجاف (غ/نبات) في طور النضج لنبات الكمون حسب المعاملات المدروسة كمتوسطات حسابية.

رقم المعاملة	معاملات التجربة	عدد الأوراق	وزن الأوراق الرطب(غ/نبات)	وزن الأوراق الجاف(غ/نبات)
1	الشاهد	42.11	0.36	0.03
2	حراثة مطرحية بدون سماد	85.16	0.97	0.10
3	حراثة مطرحية 6طن/هـ سماد	156.14	1.59	0.68
4	حراثة مطرحية 12طن/هـ سماد	161.14	1.84	0.92
5	حراثة مطرحية 18/طن/هـ سماد	170.14	2.03	1.08
	LSD0.05	2.16	0.02	0.02

بالنظر للقيم الواردة في الجدول 3 سجل اكبر عدد الأوراق في النبات (ورقة /النبات) في طور النضج لنبات الكمون في معاملة (18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) وكان 170.14ورقة /النبات وأقلها في معاملة الشاهد وبلغت (42.11) ورقة/النبات أي أن المعاملة الخامسة تفوقت في قيمتها معنوياً على بقية المعاملات وكذلك نلاحظ أن المعاملة (18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) أي

المعاملة الخامسة قد تفوقت بقيمتها من ناحية الوزن الرطب والجاف لنبات الكمون بطور النضج على بقية المعاملات الأخرى المذكورة وخاصة على الشاهد فوصل الوزن الرطب للأوراق حتى (2.03)والجاف حتى(1.08)غ/النبات ومماسبق يمكن ترتيب المعاملات بالمقارنة مع الشاهد من حيث اثرها الايجابي في عدد الأوراق على النبات ووزنها الرطب والجاف كالتالي:

المعاملة الخامسة_ المعاملة الرابعة_ المعاملة الثالثة_ المعاملة الثانية_ المعاملة الأولى).

2-ارتفاع النبات (سم) وعدد نباتات الكمون(نبات/م2وكتلة المجموع الجذري (كغ/هـ)

يبين الجدول(4) عدد نباتات الكمون(نبات/م2) وكتلة المجموع الجذري الرطبة والجافة (غ/نبات) والارتفاع مقدرا بال (سم) لنبات الكمون حسب المعاملات المستخدمة في التجربة بطور النضج.

الجدول(4) عدد نباتات الكمون(نبات/م2) وكتلة المجموع الجذري الرطبة والجافة (غ/نبات) والارتفاع مقدرا بال (سم) لنبات الكمون حسب المعاملات المستخدمة في التجربة بطور النضج كمتوسطات حسابية.

رقم المعاملة	معاملات التجربة	ارتفاع النبات(سم)	عدد نباتات الكمون(نبات/م2)	كتلة المجموع الجذري الرطب(غ/نبات)	كتلة المجموع الجذري الجاف(غ/نبات)
1	الشاهد	6.70	3.00	0.61	0.17
2	حراثة مطرحية بدون سماد	13.98	8.30	1.22	0.41
3	حراثة مطرحية 6طن/هـ سماد	22.90	12.09	1.69	0.60
4	حراثة مطرحية 12طن/هـ سماد	24.40	12.99	2.06	0.71
5	حراثة مطرحية 18طن/هـ سماد	29.90	14.60	2.39	0.78
	LSD0.05	0.64	0.21	0.02	0.02

من الجدول (4) وبالنظر للقيم الواردة فيه والمعبرة عن تأثير المعاملات المستخدمة في التجربة في ارتفاع نبات الكمون وعدده في المتر المربع الواحد وكتلة جذوره الرطبة والجافة مقدرة بالغرام للنبات الواحد نلاحظ بعد التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات الواردة في الجدول مقارنة مع الشاهد غير المعامل(بدون سماد وبدون حراثة) إذ تفوقت معاملة (18طن/هـ

سماد_ حراثة مطرحية) في قيمتها معنويا على القيم في بقية المعاملات من ناحية الدلائل المدروسة في الجدول.

مماسبق يمكن ترتيب المعاملات مقارنة بالشاهد من حيث أثرها الأيجابي في الدلائل المدروسة في الجدول (4)بطور النضج لنبات الكمون كما يلي:
المعاملة الخامسة_ المعاملة الرابعة_ المعاملة الثالثة_ المعاملة الثانية_ المعاملة الأولى).
يبين التحليل الاحصائي ومناقشة البيانات الواردة في الحدول(4)لارتفاع النبات وعدد نباتات الكمون وكتلة جذوره بطور النضج ان المعاملة الخامسة(18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) قد لعبت دورا ايجابيا في تأمين الظروف المناسبة والملائمة لانبات ونمو الوحدات التكاثرية لنبات الكمون المزروع.
بالنظر للجداول (3)و(4) التي توضح عدد أوراق نبات الكمون ووزنها الرطب والجاف وارتفاعه وعدده في المتر المربع الواحد وكتلة جذوره الرطبة والجافة بطور النضج وبعد تحليل قيم هذه الجداول احصائياً لمعرفة الفروق المعنوية بين كافة المعاملات والتي تدل على تفوق معاملة من معاملات التجربة ظهر لدينا تفوق المعاملة الخامسة (18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية)على جميع المعاملات الأخرى مقارنة مع الشاهد (بدون سماد _بدون حراثة) وذلك لما وفرته من ظروف مناسبة لنمو الدلائل المدروسة السابقة وبالتالي توفر المواد الغذائية لنبات الكمون المزروع مقارنة مع باقي المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة حيث ان الحراثة المطرحية تقلب التربة وماعليها من سماد عضوي وبالتالي تزيد من استفادة النبات من العناصر الغذائية المتواجدة في السماد العضوي وتزيد من جاهزيتها بالنسبة للنبات نتيجة انخفاض الPH بزيادة كمية السماد العضوي المضاف للحد الأمثل وكذلك أدت زيادة خصوبة التربة من خلال اضافة السماد العضوي الى زيادة البناء الضوئي وانعكس ذلك على زيادة في الانتاج الثمري الكمي والنوعي لنبات الكمون المزروع وهذا ماستوضحه الجداول اللاحقة.

3-الغلة الثمرية والبيولوجية ووزن ال1000ثمرة:

يبين الجدول(5) تأثير اضافة معدلات مختلفة من السماد العضوي في الغلة الثمرية والبيولوجية ووزن ال1000ثمرة لنبات الكمون المدروس.

جدول(5) تأثير اضافة معدلات مختلفة من السماد العضوي في قيم الغلة الثمرية والبيولوجية ووزن ال1000ثمرة لنبات الكمون المدروس كمتوسطات حسابية.

رقم المعاملة	معاملات التجربة	الغلة الثمرية(كغ/هـ)	الغلة البيولوجية(كغ/هـ)	وزن 1000ثمرة(غ)
1	الشاهد	86.42	316.40	2.04
2	حراثة مطرحية بدون سماد	353.19	791.50	3.66
3	حراثة مطرحية 6طن/هـ سماد	724.19	1440.78	5.60
4	حراثة مطرحية 12طن/هـ سماد	772.20	1500.16	6.01
5	حراثة مطرحية 18طن/هـ سماد	801.00	1530.12	7.07
	LSD0.05	11.12	12.30	0.02

من دراسة البيانات الواردة في الجدول(5) للغلة الثمرية (كغ/هـ) في معاملات التجربة المختلفة وبعد تحليلها احصائيا بلغت قيمة LSD0.05=11.12الوحظ أن أكبر قيمة لمتوسط الغلة الثمرية وجدت في المعاملة الخامسة (18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) وهي (801.00)كغ/هـ وأقلها في الشاهد وبلغت(86.42)كغ/هـ، مع تفوق المعاملة الخامسة على بقية المعاملات، ونفس الشئ بالنسبة للغلة البيولوجية ووزن ال1000ثمرة حيث تفوقت المعاملة الخامسة أي الحراثة المطرحية مع اضافة 18طن/هـ سماد عضوي على بقية المعاملات.

وبناء على ماسبق يمكن ترتيب المعاملات بالمقارنة مع الشاهد من حيث الأفضليةفي الغلة الثمرية والبيولوجية ووزن ال1000ثمرة لمحصول الكمون كالتالي:

(18طن/هـ-حراثة مطرحية)-(12طن/هـ-حراثة مطرحية)-(6طن/هـ_حراثة مطرحية)-(بدون سماد_حراثةمطرحية)-(الشاهد_بدون تسميد وبدون حراثة مطرحية)ويعزى سبب تفوق المعاملة الخامسة(18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) أن تحضير التربة جيدا لزراعة المحاصيل يؤدي إلى توفر الظروف الملائمة خاصة النظام الغذائي الذي كونه معدل السماد العضوي(18طن/هـ)

مقارنة مع بقية المعدلات ، من ماتم دراسته في الجداول السابقة من(وزن الأوراق وعددها الأمثل والذي يؤدي للتمثيل الضوئي الأفضل لأشعة الشمس وعدد النباتات بوحدة المساحة وارتفاع النبات وقوة المجموع الجذري كل ذلك لمحصول الكمون،..) مقارنة مع الشاهد والمعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة، وتمثل صفة حاصل البذور في وحدة المساحة النتيجة النهائية لجميع الفعاليات التي يقوم بها النبات خلال فترات النمو الخضري والثمري، وتعد هذه الصفة انعكاسا مباشرا لهذه العمليات وفي ضوء ذلك يمكن ان يرجع سبب زيادة الحاصل الى ملائمة الظروف البيئية خلال النمو الخضري وكذلك كفاءة التمثيل الغذائي داخل النبات التي أدت جميعها إلى تكوين نورات ثمرية وثمار بشكل جيد في النبات

4-الألدهيدات الكلية الموجودة بالزيت العطري ودرجة الطعم ولون الزيت العطري

يبن الجدول(6) الألدهيدات الكلية الموجودة بالزيت العطري لثمارالكمون (%) ودرجة الطعم ولون الزيت العطري حسب المعاملات المدروسة في التجربة.

الجدول(6) الألدهيدات الكلية الموجودة بالزيت العطري لثمارالكمون (%) ودرجة الطعم ولون الزيت العطري حسب المعاملات المدروسة في التجربة كقيم متوسطة.

رقم المعاملة	معاملات التجربة	الألدهيدات الكلية	رقم الطعم	درجة الطعم	درجة اللون
1	الشاهد	33.40	1	حار خفيف	اخضر مصفر فاتح
2	حراثة مطرحية بدون سماد	44.10	1	حار خفيف	اخضر مصفر فاتح
3	حراثة مطرحية 6طن/هـ سماد	51.60	3	حار جدا	اصفر باهت
4	حراثة مطرحية 12طن/هـ سماد	51.53	3	حار جدا	اصفر باهت
5	حراثة مطرحية 18/طن/هسماد	52.80	3	حار جدا	اصفر باهت
	LSD0.05	0.01			

بالنظر إلى قيم الألدهيدات الكلية في الزيت العطري المستخرج من ثمار الكمون (%) في المعاملات المدروسة كما هو مبين في الجدول(6)وبعد التحليل الاحصائي تبين أن جميع الفروق بين المعاملات المبينة في الجدول مقارنة مع الشاهد غير المعامل(بدون سماد–بدون حراثة) معنوية ولوحظ أيضا تفوق المعاملة الخامسة(18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) في قيمتها على القيم في المعاملات الأخرى ، ومما سبق يمكن ترتيب المعاملات بالمقارنة مع الشاهد من حيث(أثرها الايجابي في نسبة الالدهيدات الكلية (%) بزيت الكمون كما يلي:

(18طن/هـ–حراثة مطرحية)–(12طن/هـ–حراثة مطرحية)–(6طن/هـ_حراثة مطرحية)–(بدون سماد_حراثةمطرحية)–(الشاهد_بدون تسميد وبدون حراثة مطرحية) أي(المعاملة الخامسة_ المعاملة الرابعة_ المعاملة الثالثة_ المعاملة الثانية_ المعاملة الأولى).

أما بالنسبة للطعم واللون في الزيت العطري بعد دراسة البيانات الواردة بالجدول(6) لوحظ أن المعاملات التي لم يضاف إليها سماد عضوي (روث الأبقار)كان رقم الطعم للزيت المستخرج من ثمار الكمون فيها(1)اي حار خفيف ولون الزيت أخضر مصفر، أما بحالة المعاملات التي أضيف لها سماد عضوي بالمعدلات (10،15،20)طن/هـ مع معاملة(بدون حراثة) كان رقم الطعم للزيت (3)أي حار جدا ولونه أصفر باهت.

ومماسبق يتضح تفوق المعاملة(18طن/هـ سماد_حراثة مطرحية) من حيث الالدهيدات الكلية مقارنة مع بقية المعاملات المستخدمة في التجربة ومع الشاهد (بدون سماد بدون حراثة) حيث تعد المركبات الألدهيدية مسؤولة عن الطعم المميز للزيت وفي حال قلتها او غيابها يكون الطعم غير لاذع وغير حريف أو حار كما أنها مسؤولة عن الرائحة المميزة للكمون بصورة عامة.

ثانياً– الاستنتاجات:

من مناقشة النتائج السابقة أمكننا الوصول إلى مايلي:

1– أظهرت المعاملة الخامسة (18طن/هـ سماد– حراثة مطرحية) تفوقاً واضحاً في العديد من الصفات الشكلية والفيزيولوجية لنبات الكمون(ارتفاع النبات، كتلة المجموع الجذري الرطبة والجافة، عدد ووزن الأوراق) وذلك بالمقارنة مع المعاملات الأخرى المدروسة في التجربة.

2– بالنسبة لعدد نباتات الكمون في وحدة المساحة كان التفوق واضحاً عند استخدام الحراثة المطرحية ، مع أفضلية لمعدل السماد المضاف لتربة التجربة– روث الأبقار– 18طن/هـ وذلك في طور النضج لنبات الكمون.

3- سجلت أعلى قيم للغلة البيولوجية والثمرية ووزن ال1000 ثمرة في المعاملة (18طن/هـ سماد-حراثة مطرحية) بأفضلية واضحة على باقي المعاملات.

4- حققت الحراثة المطرحية مع معدل السماد العضوي 18 طن/هـ تفوقاً على جميع المعاملات الأخرى بالنسبة لمحتوى الزيت العطري من الألدهيدات الكلية(%) مع اختلاف في طعم ولون الزيت العطري المنتج من ثمار الكمون

ثالثاً- المقترحات:

استخدام طريقة الحراثة القلابة المطرحية مع إضافة السماد العضوي- روث الأبقار- بمعدل 18طن/هـ في الحراثات الأساسية لتحضير المهد المناسب لزراعة نبات الكمون وذلك بظروف منطقة البحث (منطقة حمص) حيث أدت لتحسين بعض المؤشرات الشكلية والفيزيولوجية(ارتفاع النبات، عدد الأوراق في النبات ووزنها الرطب والجاف، ، كتلة المجموع الجذري الرطبة والجافة) وفي المؤشرات الإنتاجية(عدد النباتات بوحدة المساحة، الغلة البيولوجية، الغلة الثمرية) كذلك في بعض المؤشرات النوعية لنبات الكمون وذلك بالمقارنة مع المعاملات الأخرى المستخدمة في التجربة.

المراجع العلمية REFERENCES

أولاً:المراجع العربية:

1. أبو زيد، الشـــحات نصـــر، 1988 – **النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية**، الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، 473 ص .
2. أبو زيد، الشـحات نصـر، 2000– **الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية**، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة،681ص.
3. السـعدي، محمد، 2006–**خفايا وأسـرار النباتات الطبية والعقاقير في الطب القديم والحديث**، دار البازوري العلمية، الأردن، 254ص.
4. العودات، محمد، 2009– **موسوعة التداوي بالنباتات الطبية**، مطبعة الأهالي،650ص.
5. المجموعة الزراعية الإحصائية، 2012، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية.
6. محطة أرصاد حمص لعام 2022 م.
7. نقولا، ميشـــيل زكي، 2018– **تأثير النماذج المختلفة للحراثات المركبة المتكاملة في بعض خصائص التربة وإنتاجيتها من محصول البازلاء**، مجلة جامعة البعث، المجلد(41).
8. الورع، حسان بشير، كف الغزال، رامي، مشنطط، أحمد هيثم،1997 - **النباتات الطبية**
9. **والعطرية**، كلية الزراعة، منشورات جامعة حلب، 585 ص.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Agarwal U., Pathak D. P., Kapoor G., Bhutani R., Roper R., Gupta V. and Kant R., 2017- **Review on Cuminum Cyminum –Nature's Magical Seeds** . *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research.* India. 9(9):180-187

2. Amin GH.,2000-**Cumin-in Peter K.V.(ED.), Handbook of Herbs and Spices** .Wood heed publishing Cambridge,UK,PP164-167.

3. Badran F.S. and Safwat M.S., 2004- **Response of fennel plants to organic manure and bio-fertilizers in replacement of chemical fertilization**. *Egypt. J. Agric. Res.*, 82(2): 247- 256.

4. Carbinco AN., 2014- Ciliseca Khazays vinni, Masheni,b-c ezd.,bod-M.: Agr abromisdat, 527 p.

5. Grandy S., Porter G. and Erich M.S.,2002- **Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and aggregation in potato cropping systems**. *Soil Science Society of America Journal, 66*(4):1311-1319.

6. Hadid A.,2004- **Medicinal and herbal plant cultivation**. Amman, Jordan, 296p.

7. Hanafy A.H.,Nesiem M. R. A.and Sallam H.E.E.,2016- **Effect of organic manures, biofertilizer and NPK mineral fertilizer on growth, yield, chemical composition and nitrate accumulation of sweet pepper plants**. *Recent Technology in Agriculture, Proceedings of the 2nd congress*. Faculty of Agriculture, Cairo University,v.4:932-955.

8. Hirasa K. and Takemasa M., 1998- **Cooking With Spices**- *In Spice Science and Technology*. Marcel Dekker. New York, pp70.

http://www.royalthai-cuisine.com

http://www.theepicentre,com/spices/cumin.html.

9. Kellogg C.E.,1989-**Shifting Cultivation**, *Soil Science*,95,230p.

10. Kittrick J.H.,2001 **– Better crops with plant food**. *J.Agronomy*. No(9), USA, Verjen.,314p.

11. Naghibi F., Mosaddegh M., Motamed S.M. and Ghorbani A.,2011- **Labiatae family in folk medicine in Iran from ethno botany to pharmacology Irania**. *Journal of Pharmaceutical Research* 2:63-79.

12. Naguib N.Y. M., 2011- **Organic Vs Chemical Fertilization of Medicinal Plants**: A Concise Review of researchers. Advances in Environmental Biology, 5(2):394-400 .

13. Palm C.A., Gachengo C.N., Delve C.N., Cadisch G. and Giller K.E., 2001- **Organic inputs for soil fertility management in tropical agroecosystems: Application of an organic resource database**. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 83: 27-42.

14. Safwat M.S., Badran F.S. and Zayed G.A., 2001- **Response of anise plants to different organic and biofertilization treatments**. *The 10 Conf. of Medicinal and Aromatic plants,* Cairo, Egypt.

15. Saboor. P.D., Patel R.R., Patel R.M. and Patel A.S.,2004- **Cultivation and production cost of cumin in Banaskantha district of north Gujarat**. *Internat. Res. J. Agric. Eco. & Stat.*, 8 (1): 138-142 pp.

16. Tikhanov A.B.,1979-**Klakasberekaioshe Abrabotka Botshfe B Odesske Oblacte,**Odessa,Maiak,186p.11-21p .

17. Torof A.K., 1969-**Metodeka Klacificki Tcfeta Macla Cemena Maclenie Kyltore**,EZd.*Kuif.Novi.*,Ykpania,120p.

18. Vankofitch K.N.,2007-**Ob Becblojnaia sisteme**, *Zemladilia*. No22-52p.