تأثير بعض المعاملات الزراعية في إنتاجية نبات النعناع (*Mentha viridis* L.)

الدكتورة: راما أحمد عزيز
كلية الزراعة – جامعة دمشق

الملخص

نفّذت التجربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال الفترة (2017–2018)، بهدف دراسة تأثير مسافات الزراعة (25, 45, 65) سم وكميات الأسمدة الآزوتية (12–20–28) غ، في نمو وانتاجية نبات النعناع ***Mentha viridis* L.** .

أظهرت نتائج البحث أنه للحصول على أفضل إنتاجية من المحصول، يوصى بالزراعة على مسافة 45سم، واستخدام 20غ من السماد الازوتي.

الكلمات المفتاحية: النعناع– مسافات الزراعة– السماد الازوتي– الانتاجية.

Effect of some agricultural treatments in productivity of *Mentha plant (Mentha viridis*L.)

Dr. Rama Ahmad Aziz
Damascus University
Faculty of agriculture

Abstract

The experiment was carried out in Faculty of Agriculture, Damascus University during (2017-2018), in order to study the effect of plant spacing (25–45 and 65 cm) and nitrogen fertilizers (12-20-28) gr on the growth and productivity of the Mentha plant (*Mentha viridis* L.)

The results of the research showed that to obtain the best production of crop, it is recommended to use the plant spacing (45) cm, and (20)gr of nitrogen fertilizer.

Key Words: *Mentha viridis*, Plant spacing, Nitrogen fertilizer, Productivity.

المقدمة والدراسة المرجعية:

تلعب النباتات الطبية والعطرية في الوقت الحالي دوراً كبيراً، حيث تعتبر من المصادر الهامة للمواد الفعّالة التي تدخل في صناعة المستحضرات الدوائية.

وقد شهد العصر الحديث في معظم دول العالم ومنها سوريا تقدماً فنياً وعلمياً وزراعياً في مجال العلاج والتداوي بالنباتات والأزهار الطبية، وقد حققت سوريا ريعية جيدة للاقتصاد الوطني، وذلك من خلال تطور الصناعة الدوائية من أصل نباتي.

يوجد في الفلورا السورية العديد من الأنواع النباتية الطبية ذات الفعالية الدوائية والتي توازي الأدوية الكيميائية المصنعة في معالجة العديد من الأمراض، وتتميز بعدم وجود تأثيرات جانبية كتلك التي تتركها الأدوية الكيميائية المصنعة فيما اذا استخدمت بشكل موجه (7).

تعتبرالفصيلة الشفوية Lamiaceae واحدة من أكبر الفصائل النباتية التي تستخدم كمعيار لتقييم ظهور بعض المستقلبات الثانوية النموذجية, ومن المستقلبات الثانوية النموذجية في الفصيلة الشفوية هي المواد التربينية والفينولية (51-67).

---

(1):أستاذ مساعد- جامعة دمشق – كلية الزراعة

ويضم الجنس *Mentha* حوالي 25-30 نوع ينمو بريا في مناطق مختلفة من العالم، ويعتبر الموطن الأصلي لهذا النبات هو حوض البحر الابيض المتوسط، وخاصة الجزء الجنوبي لقارة أوروبا والجزء الشمالي لقارة افريقيا، وقد انتشرت زراعته في معظم أنحاء العالم (5،22).

ويعتبر النوع *Mentha viridis* من الأنواع الهامة، وهو نبات عشبي معمر مستديم الخضرة ذو جذامير تحت سطح الأرض، الساق قائمة متفرعة يتراوح طولها مابين 30- 60 سم, مربعة المقطع، الأوراق بيضاوية متطاولة ذات معلاق قصير ونصل قلبي الشكل ذي حواف منشارية، طول الورقة يتراوح من

3–5 سم وعرضها 1–2,5 سم. الأزهار بنفسجية اللون متجمعة في نورات طرفية في نهاية الساق, الثمار صغيرة ومنشقة إلى أربع ثمرات بندقية تحوي أربع بذور ذات لون بني مسود (2).

ترجع أهمية نبات النعناع Mentha إلى زيته العطري، اذ يعزى له التأثيرات الطبية والعلاجية للنبات، حيث ورد ذكره في دستور الأعشاب الطبية البريطاني لعام 1996، ومارتندل لعام 1999 ، وPDR للأعشاب الطبية، ودستور الأدوية البريطاني لعام 2001 (16–17–25–28–44).

تحوي أوراق النعناع زيت طيار بنسبة 0,5–2,5% (9–12)، وهو عديم اللون أو أصفر قليلاً له رائحة النعناع النفاذة المميزة وطعم حار يتبعه شعور بالبرودة، حيث يتكون الزيت العطري المستخلص من النوع *M. arvensis* بشكل أساسي من المنتول، وتتراوح نسبته بين 50–78%، ويعد النعناع هو أغنى مصدر طبيعي بالمنتول (56)، في حين يشكل الكارفون المكون الاساسي في النوع المدروس *M. viridis* بنسبة 50–60%، اضافة لالفا وبيتا منتون، والبيتا باينين، والايزومنتون (2).

كما يحتوي الزيت العطري على العديد من المواد الفعالة (20–21–36–66).

هذا ويتأثر تركيب الزيت العطري المستخلص من النباتات الطبية والعطرية بشكل كبير بالعديد من العوامل مما يؤدي الى وجود عدد من الطرز الكيميائية للزيت العطري (14–43).

بينت الأبحاث أن المكونات الرئيسية للزيت العطري للنوع *Mentha viridis* كانت: 1،8 سينيول، كارفون، ليمونين، لينالول، حمض الخل، لياليل، منتول، منتون (27).

وفي دراسة اخرى حول تحديد المكونات الاساسية في الزيت العطري المستخلص من نبات النعناع *Mentha viridis* تبين أن أهم المكونات كانت: لينالول (40,70%)، كارفون(13,52%)، والفاتربينين(8,56%) (58)،

وفي دراسة اخرى تبين ان المكون الاساسي في زيت النعناع *Mentha viridis* هو الكارفون والليمونين (47)، وهذا ما يؤكد وجود طرز كيميائية متعددة ضمن النوع الواحد، وهذا مايؤكد وجود طرز كيميائية متعددة ضمن النوع الواحد.

أشارت الدراسات الى ان نبات النعناع يستخدم كمضاد للتشنج، ومقوي للجهاز الهضمي، ومضاد للإقياء، وطارد للغازات، ومدر للصفراء ومسكن للألم (33)، وهو منشط للدورة الدموية لاحتوائه على فيتامين C، كما يحتوي على مركبات طاردة للبلغم، ويستعمل كعلاج لنزلات البرد وعلاج للصداع النصفي، أما زيته العطري فيساعد على تسكين آلام الأسنان والتهابات اللّثة، اضافة الى دوره في معالجة النقرس وأمراض الروماتيزم، كما يقلل زيت النعناع من التشجنات المعوية لمرضى سرطان القولون والمستقيم والأمراض الأخرى (6-15- 37-41).

كما يدخل الزيت العطري الناتج من نبات النعناع في تركيب الأدوية المستخدمة لعلاج العديد من الأمراض مثل أدوية الزكام والرشح والسعال وهو مخدر موضعي خفيف وقد فصلت مركبات زيت النعناع وتم إدخالها في أدوية المهدئات العصبية (35-64).

ويعتبر زيت *Mentha viridis* مصدرا للمواد الفعالة المستخدمة كمضادات للالتهاب وكمقوية للمناعة (58).

كما يمتلك زيت النعناع فعالية مضادة للجراثيم، وتبين أنه من الممكن أن يستعمل كمادة طبيعية حافظة للغذاء ومضادة للجراثيم (26-65).

حيث تبينت فعالية الزيت العطري للنعناع المضادة للبكتيريا تجاه سلالات بكتيرية سالبة وموجبة الغرام، نتيجة احتوائه على الكارفون (40,8+_ 1.23)، والليمونين (20,8+_1,12%) (42—46-49-53-55-62-68).

ولأن البكتيريا لها قدرة وراثية لاكتساب المقاومة للعقاقير المستعملة كعوامل علاجية وإن هذه المشكلة تزداد لذلك يجب تفاديها, ووفقا لمنظمة الصحة

العالمية ستكون النباتات الطبية أفضل مصدر للحصول على تشكيلة واسعة من العقاقير والقضاء على هذه البكتيريا الضارة (57).

كما يمتلك الزيت العطري المستخلص من نبات النعناع خواص مضادة للاكسدة (10–29–31– 63). ويعتبر من مضادات الاكسدة الطبيعية وتعود الى طراز الكارفون حيث يستخدم في الصناعات الغذائية وحفظ الاغذية (62–65).

ويستخدم زيت النعناع في تنكيه الأدوية والمستحضرات الفموية مثل معجون الأسنان وفي أدوية الأسنان وغسول الفم، ويستعمل أيضاً كمنكه في أقراص السعال والعلكة والحلوى والمشروبات الكحولية، وفي صناعة السجائر من أجل النكهة المميزة للنعناع، اضافة لاستخدامه في صناعة العطور ومستحضرات التجميل (5–34–41).

هذا وتتأثر انتاجية النبات والمحصول النهائي من العشب والزيت العطري للنعناع بشكل واضح بالمسافات الزراعية بين النباتات اضافة الى التسميد وخاصة الازوتي الذي يؤثر على نمو النبات، وإن فعالية هذه العوامل تؤدي لتحسين انتاجية النباتات في الحقل، وذلك عن طريق التأثير في امتصاص المواد الغذائية اضافة الى زيادة عملية التمثيل الضوئي نتيجة التعرض لأشعة الشمس.

لاحظ (4) زيادة النمو الخضري وحاصل البذور لنبات حبة البركة معنوياً عند زيادة المسافة من 15 إلى30 أو 40 سم بين النبات والآخر.

وتعد المسافة بين النباتات من العوامل المهمة التي تؤثر في نمو النبات وتفرعه وإنتاجيته إذ تؤدي المسافة الضيقة إلى زيادة النمو الطولي للنبات وقلة تفرعاته بينما تؤدي المسافة الواسعة إلى زيادة النمو وتفرعه وإنتاجيته (1–3–11).

وقد وجد (52) أن المسافات الزراعية الضيقة **50 سم** بين نباتات النعناع تكون مناسبة عند الزراعة باستخدام كميات قليلة من السماد الآزوتي، في حين أن المسافات الزراعية الأوسع **70 سم** تكون مناسبة عند استخدام كميات كبيرة من السماد الآزوتي.

وفي دراسة أخرى حول تأثير مسافات الزراعة على نبات النعناع في السودان باستخدام مسافات زراعة (20–40–60 و70سم)، تبين أن مسافة الزراعة 20سم أدت الى زيادة واضحة في ارتفاع النبات، وعدد الاوراق وانتاج العشب، في حين ان زيادة مسافات الزراعة الى 40 و60سم أدت الى زيادة معنوية في عدد الافرع (54).

كما وجد أن للمسافات الزراعية تأثير واضح على نسبة الزيت العطري، فعندما تقل المسافات الزراعية عن حد معين ستؤدي قلة الاضاءة وسوء التهوية الى تقليل طول الساق وبالتالي التقليل من كمية الزيت العطري في النبات الاخضر (50).

ويحتاج النبات إلى كميات كبيرة من الآزوت لأنه يدخل في تركيب العديد من المركبات العضوية مثل البروتينات والأنزيمات والأحماض النووية والكلوروفيل والفيتامينات، كما يساعد النبات في عملية النمو ويزيد إنتاج البذور والثمار، وبناءً على ذلك فقد يؤدي نقص هذا العنصر إلى انخفاض معدل النمو بشكل كبير، إذ تبقى النباتات صغيرة والسوق طويلة وضعيفة. كما تسبب زيادة الآزوت نتيجة الإفراط في التسميد إلى نمو زائد للبراعم وللأوراق، وإلى انخفاض نمو الجذور وكمية المواد الكربوهيدراتية المخزنة، وزيادة حساسية النبات للإجهادات البيئية والأمراض(48).

ومن جهة اخرى وجد أن النتروجين يزيد من نسبة الكارفون في زيت النعناع *Mentha viridis* (61). وقد وجد آخرون أن ارتفاع نسبة المادة الجافة و الزيت العطري للنعناع Corn mint وpeppermint وSpearmint ترافقت مع ارتفاع نسبة الآزوت في التربة، ولكن نسبة الآزوت لم تؤثر على التركيب الكيميائي للزيت العطري (11–19–59–60).

هذا وان التفاعل بين عدة عوامل له تأثير ايجابي على انتاجية المحاصيل، فقد وجد ان افضل مؤشرات النمو كانت بمسافة زراعة 40 سم واستخدام السماد الازوتي 150 كغ/هـ، وذلك عند استخدام 3 مسافات زراعية (30–40–60) سم، و3 معدلات للتسميد الازوتي (140–150–160) كغ/هـ. وذلك لنبات النعناع *Mentha viridis* (40).

وفي دراسة على نبات النعناع *Mentha arvensis* تبين أن الانتاجية تأثرت بمسافات الزراعية بين النباتات، والتسميد الازوتي، حيث كانت افضل انتاجية بالزراعة على مسافات 40 سم واعطاء كميات متوسطة من الازوت (32).

كما تتأثر الكثافة النباتية واكتمال نمو النبات بتوافر شروط النمو المناسبة (الماء، الهواء، الإضاءة، التربة) على أن تكون المنافسة ما بين النباتات على هذه العوامل في حدودها الدنيا. ويؤثر معدل البذار تأثيراً ملحوظاً في نمو المحصول وتطوره وإنتاجيته، فهو أحد العوامل الرئيسية المحددة لكفاءة النبات في الحصول على متطلبات النمو (41).

ونظرا لاهمية هذا النبات وتنوع مجالات استعمالاته من جهة، وأهميه اجراء الدراسات لتحديد افضل المعاملات للحصول على افضل انتاجيه منه في الظروف المحلية، لغرض استخداماته الطبية، فقد هدف البحث الى:

دراسة تأثير مسافات الزراعة ومعدلات التسميد الازوتي على إنتاجية نبات النعناع *Mentha viridis* .

المواد وطرق البحث

1- المـــادة النباتيـــة: اسـتخدمت شـتول بعمـر سـنة مـن نباتـات النعنـاع *Mentha viridis* L. التابعـة للفصـيلة الشـفوية Lamiaceae = Lamiaceae.

2- مكـان وتنفيـذ العمـل: أجـري هـذا البحـث فـي مزرعـة كليـة الزراعـة بـأبي جـرش خـلال الفتـرة 2017-2018م، أمـا الجـزء المتعلـق بـإجراء عمليـات القياس والوزن فقد تمت في مخابر الكلية.

3- مخطـط التجربـة: زرعـت الشـتول فـي الأرض الدائمـة ضـمن مسـاكب فـي سـطور بمعـدل 20 نبـات فـي المسـكبة، وكانـت المسـافة بـين السـطور 50 سـم. عـدد القطـع التجريبيـة فـي المكـرر هـي 12 قطعـة وبلـغ عـدد نباتـات التجربـة 240 نبات وعدد المكررات 3 مكررات.

وكانت المعاملات هي:

- مسافات زراعية (25-45-65) سم
- المعاملة السمادية (12-20-28) غ

4- العمليات الزراعية المنفذة خلال التجربة:

- تـم اختيـار الأرض بحيـث تكـون القطـع التجريبيـة متجانسـة نوعـاً مـا ومسـتوية تمامـاً وجيـدة الصـرف بغيـة الحصـول علـى نتـائج يمكـن الاعتمـاد عليهـا. وتمـت حراثـة الأرض عـدة مـرات ثـم تطويفهـا وحراثتهـا بشـكل متعامـد مـن أجـل تفتيـت سـطح التربـة والـتخلص مـن الأعشـاب الضـارة ولزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة .
- أضـيف إلـى التربـة قبـل الفلاحـة الأخيـرة 50 طـن/ هكتـار سـماد بلـدي متخمـر مـع 150 كغ/هكتـار سـماد فوسـفاتي علـى شـكل P2O2 تركيـز 46% وبعـد إضـافة الأسـمدة أجريـت فلاحـة للتربـة لخلـط الأسـمدة مـع التربـة وزيـادة نعومتهـا وبعـد التسـوية تـم تخطـيط الأرض و تمـت زراعـة الشـتول فـي الأرض الدائمـة فـي 12 تشـرين الأول 2017 حيـث زرعـت ضـمن مسـاكب فـي سـطور, تبعـد عـن بعضـها 50 سـم وكانـت الزراعـة على ثلاث مسافات زراعية هي (25-45-65) سم بين النباتات .
- أجريـت عمليـة الترقيـع للشـتول التـي لـم تنجح زراعتهـا وذلـك بعـد أسـبوعين مـن الزراعـة.كما أجريـت عمليـات العزيـق وازالـة الأعشـاب أسـبوعياً وبشـكل منـتظم

بهدف تفتيت سطح التربة وإزالة الأعشاب الضارة ، وأضيف السماد الفوسفوري أثناء إعداد الأرض للزراعة .أما السماد الآزوتي و البوتاسي فأضيف بعد الزراعة بحوالي 15 يوم على شكل K2O تركيز 50% بمعدل 75 كغ/هكتار ونترات الأمونيوم تركيز 33% بمعدل (12–20–28)غ لكل معاملة، وتم الري بانتظام في الصباح الباكر بمعدل رية كل يومين.

- تم جمع المحصول في الصباح الباكر في 25 أيار 2018.

5- القراءات وتسجيل البيانات: خلال مراحل النمو وتطور نبات النعناع أخذت البيانات التالية في الحقل :

1- ارتفاع النبات (سم): تم أخذ ارتفاع كل نبات عند اكتمال نمو النباتات : وهو عبارة عن طول ساق النبات من سطح التربة وحتى نهاية الساق، وحسب متوسط الاارتفاع لكل معاملة.

2- عدد الفروع على كل نبات: ويمثل متوسط عدد الفروع على النبات الواحد.

3- الوزن الرطب للنبات: تم وزن النباتات للمعاملات المختلفة وذلك بعد قطع النباتات مباشرة على ارتفاع 5 سم تقريباً ثم أخذت المتوسطات .

4- الوزن الرطب للأوراق: تم وزن الاوراق للمعاملات المختلفة وذلك بعد فصلها عن الافرع، وحسب متوسط الوزن الرطب لكل معاملة.

6- التحليل الإحصائي:

حلّلت التجربة إحصائياً لكافة المؤشرات التي شملتها الدراسة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم حساب الاختلافات المعنوية بين المتوسطات عن طريق قيمة أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

النتائج والمناقشة

1- تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على ارتفاع النبات:

تشير النتائج المبينة في الجدول رقم (1) إلى تفوق متوسط طول النباتات المعاملة ب 12غ والمزروعة على مسافة 45سم معنوياً على مستوى ثقة 5%،

مقارنة بالمعاملات الاخرى حيث وصل ارتفاع النبات الى 29,90سم، في حين كانت الفروق ظاهرية بين المعاملات الاخرى. وكانت أقل القراءات في النباتات الشاهد غير المعاملة بالسماد الازوتي والمزروعة على مسافة 25سم حيث كان متوسط طول النباتات 14,2سم.

الجدول رقم(1):تأثير المسافات الزراعية والمعاملات السمادية على ارتفاع النبات (سم)

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	14.2	18	36	19.5
45 سم	22.2	29.90	27.2	21.9
65 سم	22.42	27.8	25.80	20.7

*أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 1.11

وتفسر زيادة ارتفاع النبات عند الزراعة على مسافات 45سم، أنه توفر للنبات العوامل الضرورية والكافية من الضوء والهواء وهذا أدى إلى النمو الطولي للساق، وقد توافق ذلك مع ما توصل إليه (8) أن زيادة مسافة الزراعة الى 40 سم أدت إلى زيادة ارتفاع نبات اليانسون.

في حين وجد كل من (23) على نباتات الشمر و(24) على نباتات الكزبرة أن أطول النباتات في التجربة نتجت من الزراعة على مسافة 60 سم مقارنة مع مسافة 20 –40سم.

2- تأثير مسافات الزراعة والمعاملة السمادية على عدد الأفرع على النبات:

يلاحظ من الجدول رقم (2) زيادة عدد الافرع بزيادة مسافات الزراعة من 25 الى 45 الى 65 سم، مع عد م وجود فروق معنوية بين مسافة زراعة 45 و65 سم، وأظهرت النتائج أن أكبر عدد من الفروع كان عند النباتات المعاملة ب 12 غ سماد آزوتي والمزروعة على مسافات 65 سم. أي أن زيادة مسافات

الزراعة أدت إلى زيادة عدد الفروع/النبات، وقد وجد من الجدول نفسه أنه لا توجد فروق معنوية بين المعاملات 12غ و 25غ.

ويفسر ذلك بسبب قلة عدد النباتات في وحدة المساحة ومن ثمّ المنافسة على الضوء والمغذيات تكون أقل فتتجه النباتات إلى النمو الجانبي ويزداد تفرعها والكثافة المنخفضة تشجع تطور الأفرع بسبب الاستفادة أكثر من أشعة الشمس ومن ثمً تركيب ضوئي أفضل وهذا يؤدي إلى تشكل فروع أكثر في النبات الواحد.

وقد توافق ذلك مع ما توصل إليه (30) على نبات اليانسون و(23) على نبات الشمر, و(13) على نبات الكرفس، حيث بين الاخير إلى أن زيادة مسافات الزراعة من 20–70سم أدت إلى زيادة عدد فروع نبات الكرفس.

الجدول رقم (2) تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على عدد الأفرع (فرع/نبات)

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	3.8	4.2	5.8	4.1
45 سم	5.8	6.2	5.7	4.9
65 سم	4.3	6.7	5.8	4.8

*أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 0,73

3- تأثير مسافات الزراعة و المعاملات السمادية على الوزن الرطب للأوراق:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم (3) أن أفضل وزن رطب للأوراق كان عند النباتات المزروعة على مسافة 45 سم والمسمدة بـ12 غ من السماد

الآزوتي، حيث بلغ متوسط وزن الاوراق للنبات الواحد 25.9غ. وقد وجد من نفس الجدول أن لا يوجد فروق معنوية بين المعاملات السمادية 12 و 20 غرام بالنسبة الى متوسط وزن الاوراق للنبات الواحد، اضافة الى عدم وجود فروق معنوية بين مسفة 45 و65 سم للمعاملة بالسماد الازوتي 20غ، وكان أقل وزن رطب للاوراق في الشاهد بالمسافات الثلاث.

الجدول رقم (3) تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على الوزن الرطب للأوراق (غ).

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	3.4	10.2	17	6.2
45 سم	10.6	25.9	24.3	12.4
65 سم	6.3	15	23.8	9.8

*أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 2.46

4- تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على الوزن الرطب للنبات:

يلاحظ من الجدول رقم (4) أن أعلى وزن رطب للنبات كان على مسافة 45 سم و12 غ سماد آزوتي ، وبفروق معنوية واضحة مقارنة بالمعاملات الاخرى، حيث بلغ وزن النبات 34غ، في حين أن أقل وزن رطب للنبات كان عند الشاهد المزروع على مسافة 25سم، وغير المعامل بالسماد الازوتي حيث كان وزن النبات 5,7غ،

الجدول رقم (4) تأثير مسافات الزراعة والمعاملات السمادية على الوزن الرطب للنبات (غ).

المسافات الزراعية (سم)	المعاملات السمادية (غ)			
	الشاهد	(12غ)	(20غ)	(28غ)
25 سم	5.7	17.8	24.5	10.4
45 سم	16.4	34	28.7	18

15.2	31.8	30.5	10.5	**65 سم**

* أقل فرق معنوي LSD على مستوى 5% = 1.41

وبقارنة هذه النيجة مع الدراسات تبين من دراسة (36) حول تأثير مسافات الزراعة على إنتاجية الزيت العطري المستخلص من نبات النعناع المزروع على مسافات (20، 50، 100) سم ، فقد تم الحصول على أعلى إنتاج للنعناع على مسافة 50 سم من الناحية العلمية والاقتصادية.

وقد وجد (52) أن المسافات الزراعية الضيقة 50 سم تكون مناسبة عند الزراعة باستخدام كميات قليلة من السماد الآزوتي في حين أن المسافات الزراعية الأوسع 70سم تكون مناسبة عند استخدام كميات عالية من السماد الآزوتي.

وقد ذكر (45) أن أفضل مسافات الزراعة لنباتات الميريمية في ست مناطق في إيطاليا هي 40 سم , 60 سم حيث تم للحصول على أكبر محصول من العشب.

ويتبين أن مسافات الزراعة كان لها تأثير معنوي على معدل النمو،اذ تم الحصول على اعلى معدل للنمو والمحصول لنبات النعناع *Mentha viridis* كان على مسافة 60 سم مقارنة مع مساقات الزراعة 45-90سم، في حين اقل نمو كان على مسافة زراعة 30سم (18).

كما وجد (39) ان افضل مسافة زراعة بين30-45-60 سم والتسميد الازوتي50-100-150-200غ ، على *Mentha aevensis* كانت المسافة 60 سم و التسميد بـ150 غ ازوت هي الافضل للحصول على اعلى نسبة من الكلوروفيل أ و ب.

وجد (38) أن أفضل مسافة زراعة كانت على مسافة 60سم، وذلك لان المسافة الاكبر تساعد في الحصول على الاضاءة الكافية للنمو، كما تساهم في نمو وانتشار الجذور في التربة وامتصاص الازوت.

المقترحات والتوصيات:

1- يتضح من نتائج هذا البحث أن كمية سماد ازوتي 12غ هي المثلى للحصول على أكبر محصول خضري للنبات, حيث ظهر عدم وجود فرق معنوي بين الكميات 12غ و20غ، لذلك ننصح باستخدام السماد الازوتي بمعدل 12غ من أجل الاقتصاد في كمية السماد.

2- ينصح بزراعة النبات على مسافة 40سم، حيث بينت النتائج التي تمّ التوصل إليها أنها المسافة المثلى للحصول على أفضل نمو خضري وذلك ضمن شروط التجربة.

3- متابعة الدراسة مستقبلاً للتعرف على تأثير العمليات الزراعية الأخرى على نمو وإنتاجية النبات.

4- العمل على زراعة النباتات الطبية في القطر والاستفادة من منتجاتها لسد حاجة المادة الأولية النباتية للمعامل الدوائية لتصنيع الدواء محلياً ابتداء من الأعشاب الطبيّة.

5- ضرورة إجراء دراسات لاحقة على النباتات المتأقلمة والتوسع في زراعتها على مساحات واسعة كافية لإنتاج الجزء الطبي الفعّال في القطر.

6- مقارنة النباتات المزروعة مع النباتات البرية المحليّة المثيلة لها المنتشرة في القطر، وتحليل نسبة المادة الفعّالة الطبية الموجودة فيها والعمل على حفظ هذه الأنواع البرية في قطرنا من التدهور والانقراض.

المراجع:

1- أبو زيد، الشحات نصر (1986): **النباتات والأعشاب الطبية**، بيروت: لبنان. دار الهلال. ص 496.

2- أحمد جمال الدين فهمي، السيد عبد الغفور عوض، بدوي السعدي محمدي، بديع عادل زكي (2003). **النباتات الطبية والعطرية**، منشورات جامعة القاهرة، كلية الزراعة، 409 صفحة.

3- قطب، حسين (1981). **النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها**، دار المريخ للنشر، الرياض.

4- قطب، شادية. إبراهيم، ملكة. فؤاد، أحمد (2001). **دراسة تأثير مواعيد ومسافات الزراعة على النمو الخضري ومحصول البذرة ومحتوى البذرة من النيتروجين والفوسفور والمواد الفعالة لنبات حبة البركة**، المجلة الزراعية, 43: صفحة: 521-516.

5- رقية, نزيه؛ عبد الحميد ,عماد؛ الشايب, فاتنة (1991). **النباتات الطبية والعطرية**. منشورات جامعة تشرين.

6- منصور، عبد الحكيم (2008). **التداوي والشفاء بالنعنع**. دار النور، لبنان.

7- العودات، محمد (2001). **موسوعة التداوي بالنباتات الطبية**، دار الأهالي، دمشق.

8- Abd El-salam, E. (1994). Effect of chemical fertilization and planting distances on growth and chemical composition of *Pimpinella anisum* plant .M.SC. thesis, Fac. Agric., Cairo Univ.

9- Aflatuni, A. (2005). The yield and essential oil content of mint (*mentha sp.*) in Northern Ostrobothnia. University of Oulu, Finland.

10- Arumugam, P.; Ramamurthy, P.; Santhiya, S. and Ramesh, A. (2006). Antioxidant activity measured in different solvent fractions obtained from Mentha spicata Linn.: An analysis by $ABTS^+$ decolorization assay. Asia Pac. J. Clin. Nutr, 15:119–124.

11- Atanasov, Z.; slavov, S.; Koseva, D.; Decheva, R. and Gargova, N .(1979). Applications of single and compound mineral fertilizers to peppermint. Plant Science, p. 61-65.

12- Bahl, J.; Bansal, R.; Garg ,S.; Naqvi, A.; Luthra, R.; Kukreja, A.;, Kumar S. (2000). Qualitative evaluation of the essential oils of the prevalent cultivars of commercial mint species Mentha arvensis, M. spicata, M. piperita, M. cardiaca, M. citrata and M. viridis cultivated in indo-gangetic plains. J. Med. Arom. Plant Sci., 22:787–797.

13- Balyan S.; Chowdhary, D. and Kaul, B. (1990). Response of celery to different row spacing. Indian Perfume, 34 (2): 168-170.
14- Baser, K.; Kürkçüoglu, M.; Tarimcilar, G.; Kaynak, G. (1999). Essential Oils of Mentha species from Northern Turkey. J. Essent. Oil Res., 11:579–588.
15- Boukef, M. (1986). Plants in the Traditional Tunisian Medicine. Agency for Cultural and Technical Cooperation; Paris, France, Traditional Medicine and Pharmacopoeia, p. 350.
16- British Herbal pharmacopoeia (BHP) (1996). Exeter, U.K.: British Herbal Medicine Association. 164.
17- British pharmacopoeia (2001). London: The Stationery Office, 2001.
18- Chinnabbai, J. (1991). Effect of roe spacing and nitrogen level on growth rate and herbage yield of mint (*Mentha viridis* L.). M.S.C Thesis, Univ. Agri. Sci.Hyderabad.
19- Clark, R. and Menary, R. (1980). Environmental effects on peppermint (*Mentha pipperita*). Effects of day length, photon flux density, night temperature and day temperature on the yield and composition of peppermint oil. Australian Journal of Plant Physiology, Vol. 7, p.685-692.
20- Clark, R.and Menary, R. (1984). The effect of two harvest per year on the yield and composition of Tasmainian peppermint oil (*Mentha piperta*). Journal of the science of food and agriculture, Vol. 35 ,p.1191-1195.
21- Dimitri, M. (1980). Encyclopedia Argentina of Agriculture and Gardener. Buenos Aires.
22- Darman, H. ; Kosar, M.; Kahlos, K.; Holm,Y. and Hiltunen, R.(2003). Anti oxidant properties and composition of aqueous extracts from Mentha species , hybrids ,varieties and cultivars. Journal of Agricultural and Food Chemistry, VOL. 51, p.4563-4569.
23- El- Shaer, S. (1989). Effect of plant spacing and Growth regulators on growth, seed yield and volatile oil of fennel plant. M. Sc. Thesis, Fac., Agric, Zagazig, Univ.

24- El-Tanttawi, A. and Hanafy, M. (1994). Effect of Row spacing and different doses of chemical fertilization on the growth, yield Essential oil productivity and chemical composition of coriander (*Coriandrum sativium*) plant. The Egyptian Journal of Applied Science, p.31-55.
25- ESCOP (1997). Monographs on the Medicinal Uses of Plant Drugs. Exeter, U.K.: European Scientific Cooperative on phytotherapy.
26- Ganesan, M. (2021). The traditional uses, phytochemistry and pharmacology of spearmint (*Mintha spicata* L.): areview Pub. Med.
27- Geunther, E. (1964). The essential oil of plant family labitaceae. Revised Ed, Vol. 5th, p.640-76, Egypt.
28- Gruenwald, J.; Brendler, T. and Jaenicke, C. (2000). PDR for Herbal Medicines, 2nd ed. Montvale, Newjersey: Medical Economics Company Inc,.
29- Hussain, A. ; Anwar, F.; Nigam, P. ; Ashraf , M.; Gilani, A.(2010). Seasonal variation in content, chemical composition and antimicrobial and cytotoxic activities of essential oils from four Mentha species. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 90(11):1827–1836.
30- Illisulu, K. (1978). Ankara Univ .Zir. Fak. Yill, Vol. 39, NO. 2:3367.
31- Jamous, R. ; Abu-Zaitoun, S.; Akkawi, R. ; Ali-Shtayeh, M. (2018). Antiobesity and antioxidant potentials of selected Palestinian medicinal plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 3(7) 16-21.
32- Kalya, s.; Ram, P and Singh, J. (1989). Effect of nitrogen and intra row spacing on herb and oil yield of transplanted cornmint (*Mentha arvensis*). Annales of Agricultural research, 10:258-261.
33- Karousou, R.; Balta, M.; Hanlidou, E. (2007). Mints, smells and traditional uses in Thessaloniki (Greece) and other Mediterranean countries. J. Ethnopharmacol. 109:248–257.

34- Khanuja, S; Shasany, A.; Srivastava, A. and Sushil, K. (2000). Assessment of Genetic Relationships in Mentha Species. Euphytica, 111, 121-125.

35- Kizil, S; Hasimi, N.; Tolan, V.; Kilinç, E.; Yüksel, U. (2010). Mineral content, essential oil components and biological activity of two Mentha species (*M. piperita* L., *M. spicata* L.) Turk. J. Field Crops., 15:148–153.

36- Kothari, S. and Singh, U. (1995).The Effect of Row Spacing and Nitrogen Fertilization on Scotch Spearmint (*Mentha gracilis* Sole). Journal of Essential Oil Research ,Vol. 7, Pages 287-297.

37- Leporatti, M. and Ghedira, K.(2009). Comparative analysis of medicinal plants used in traditional medicine in Italy and Tunisia. J. Ethnobiol., 5:31–39

38- Mahantesh P. , Gangadharappa, J. Eragegowda,M., and Ravi D. 2017. Influence of Row spacing and nitrogen levels on biochemical and quality parameters of Japanese Mint (*Mentha arvensis* L.) Int. J. Curr. Microbiol.& App. Sci. 6 (12):2086-2092.

39- Mahantesh P. , Gangadharappa, J. Hiremath,S.,Shivakumar Y. and Bhat D. 2018. Influence of Row spacing and nitrogen levels on grpwth rate and nitrogenuptake in Japanese Mint (*Mentha arvensis* L.) Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7 (6):1297-1302.

40- Manjusha, D. (2014).Effect oF spacing and fertilizers on growth, herbage and oil yield of mint (*Mentha viridis* L.) in red sandy loam soils of costal Andhra pradesh, J. Med. Arom. Plant Sci. 534-549.

41- Mansoori , I. (2014). The Effect of Plant Density and Harvesting Time on Growth and Essential Oil of Peppermint (*Mentha Piperita* L.). Journal of Medical and Bioengineering .Vol. 3, No. 2.

42- Marino, M. ; Bersani, C. ; and Comi, G.(2000). Impedance measurements to study the antimicrobial activity of essential oils from Lamiaceae and Compositae, J. Essent. Oil Res., 11:479–488.

43- Marotti, M.; Piccagalia ,R.; Giovanelli, E.; Deas, SG. And Eagleham, E. (1994). Effects of planting time and mineral fertilization on peppermint (*Mentha piperita*) essential oil composition and its biological activity. Journal of Flavour and Fragrance, Vol. 9, p.125-129.
44- Martindale (1998). The Extra Pharmacopoeia 31. The Royal Pharmaceutical Society, London.
45- Marzi, V. (1996). Five years of Expermentation on Salvia Officinalis. Atti convegno sulla coltivazione delle *piante officinali*, Trento, p.17-117. Italy.
46- Mimica-Dukić, N. ; Bozin, B. ; Soković, M. ; Mihajlović, B. and Matavulj, M .(2003).Antimicrobial and antioxidant activities of three Mentha species essential oils. NCBI.
47- Mkaddem, M.; Bouajila, J.; Ennajar, M.; Lebrihi, A.; Mathieu, F.; Romdhane , M.(2009). Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha (longifolia* L. and *viridis*) essential oils. J. Food Sci., 74:358–363.
48- Mohamed, A.E.W., 2007 - Effect of nitrogen and magnesium fertilization on the production of *Trachyspermum ammi* L (Ajowan) plants under Sinai condtions. J. Applied Sci Res, 3(8)781-786.
49- Nascimento, G. ; Locatelli, J. ; Freitas, P. ; and Silva , G. (2000). Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibioyic-resistant bacteria. Brazilian Journal of Microbiology.
50- Nijjar, GS. (1990).Optimizing Mentha oil yield from 'Shivalik-88' variety of Mentha arvensis. Indian Perfume, Vol. 34, p.186-189.
51- Padalia, R.; Verma, R.; Chauhan, A.; Sundaresan, V.; Chandan, S. (2013). Essential oil composition of sixteen elite cultivars of Mentha from western Himalayan region, India. Maejo Int. J. Sci. Technol, 7:83–93.
52- Ram, M. and Kumar, S. (1999). Optimaization of interplant space and harvesting timw for high essential oil yield in different varieties of mint Mentha arvensi. Journal of Medicinal and Aromatic plant sciences. Vol. 21, p.38-45.

53- Roldán, L.; Díaz, G.; Duringer, J. (2010). Composition and antibacterial activity of essential oils obtained from plants of the Lamiaceae family against pathogenic and beneficial bacteria. Rev. Colomb. Cienc. Pec., 23:451–461.
54- Salim, E.,;Hassan, G. and Khalid, H. (2014). Effect of Spacing and seasonal variation on growth parameters, yield and oil content of mint plant. Journal; of Forest Products &Industries. 3(2),71-74.
55- Sartoratto, A. ; Machado, A. ; Delarmelina, C. ; Figueira, G. ; Duarte, M. and Rehder, V. (2004). Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. Brazilian Journal of Microbiology.
56- Shasany, A.; Khanuja, S.; Dhawan, S. and Kumar, S. (2000). Positive correlation between menthol content and in the In vitromenthol tolerance in *Mentha arvensis*. Cultivars. The Journal of Biosciences, Vol. 25,p.263-300.
57- Shtayeh, A.; Al-Assali, M.; Jamous, R. (2013). Antimicrobial activity of Palestinian medicinal plants against acne-inducing bacteria. *African Journal of Microbiology*. 7(21):2560–2573.
58- Silva, L.; Cardoso, M.; Castilho ,P.; Teixeira , M.; Nelson, D.; Vanuzia, M.; Ferreira, R.; Souza, R.; Soares, L.; Marcussi, S. (2017). Essential Oils from *Mentha viridis* L. and *Mentha pulegium* L.: Cytogenotoxic Effects on Human Cells. American Journal of Plant Sciences , Vol.8 No.6
59- Singh ,K.; Singh, V. and Kohtari, S. (1986). Effect of planting materials and spacing on herb. Oil and sucker production in *Mentha arvensis*. Annales of Agricultural Research, Vol. 7,p.313-316.
60- Singh ,V.; Chaterjee, B. And singh, D. (1989). Response of mint species to nitrogen fertilization. Journal of Agricultural science, Vol. 113, p.267-271.
61- Singh, V. And singh, D. (1986). Accumulation pattern of major chemical constituents in Mentha species with advancement of crop age and nitrogen levels. Acta Horticulture, Vol.188 ,p.86-94.

62- Snoussi, M.; Noumi, E.; Trabelsa, N.; Flamini, G.; Papitti, A. and De Feo, V. (2015). Mentha sp. Essential oil: chemical composition, antioxidant and bacterial activities against Planktonic and Biofilm cultures of Vibro spp. Strains. Molecules, 20 (8):14402- 14424.
63- Tawaha, K.; Alali, F.; Gharaibeh, M.; Mohamed, M.; El-Elimat, T. (2007). Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. Food Chem.,104:1372–1378.
64- Tetika, F.; Civelek, S.; Cakilcioglu, U. (2013). Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey) J. Ethnopharmacol., 146:331–346.
65- Vukojevi, J. ; Sokovi, M. ; Marin, P. ; Brki, D. ; Vajs, V. and Griensven, v.(2009). Thyme and Peppemint studied for antimicrobial and antioxidant actions. Journal of the science of food and agriculture, Vol. 16 ,p.291-299.
66- Wang, H.; Yu, X.; Liu, Y.; Liang, C. and Li, W. (2013). Analysis of Genetic Variability and Relationships among Mentha L. Using the Limonene Synthase Gene, LS. Gene., 246-252.
67- Wink, M. (2003). Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. Phytochemistry, Vol. 64 ,p.3-19.
68- Yadegarinia, D.; Gachkar, L.; Rezaei, M.; Taghizadeh, M.; Astaneh ,S. and Rasooli ,I. (2006). Biochemical activities of Iranian *Mentha piperita* L. and *Myrtus communis* L. essential oils. International Journal of Food Microbiology., 3012-3021