تأثير التسميد النتروجيني وعدد الأفرع والرش بحامض الجبر ليك والبنزل أدنين في النمو الخضري والزهري وحاصل الزيت العطري الطيار لنبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L.[1]

عصام حسين علي الدوغجي عبد الرزاق عثمان حسن فاطمة علي حسن

قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة البصرة/ البصرة - العراق

الخلاصة

أجريت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة والنخيل- كلية الزراعة / جامعة البصرة للمدة من ١٥ /١٠/٢٠٠٤ لغاية ١٥/٦/ ٢٠٠٦ بهدف معرفة تأثير إضافة ثلاثة مستويات من السماد النتروجيني ٠ و٦٠ أو ١٢٠ كغم N . دونم $^{-1}$ وثلاث معاملات لعدد الأفرع المربة .نبات$^{-1}$ وهي ترك النبات بدون تقليم وترك فرعين على الساق الرئيس مع عدم تحديد الأفرع الجانبية النامية عليها و ترك أربعة أفرع على الساق الرئيس مع ترك فرعين جانبين على كل فرع من الأفرع الأربعة والتداخل بينها.وفيما يلي أهم النتائج التي تم التوصل إليها:-

أدت إضافة السماد النتروجيني بالمستوى ١٢٠ كغم N /دونم إلى زيادة معنوية في معظم صفات النموين الخضري والزهري وحاصل الزيت العطري الطيار ونسبته المئوية وكثافة الزيت والوزن النوعي، وازداد محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات أيضا عند إضافة السماد بالمستويين العاليين في الموسم الأول فقط ، وبالمستوى ٦٠ كغم N /دونم في الموسم الثاني. وأدت تربية النبات على أربعة أفرع إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق، وازداد حاصل الزيت العطري الطيار ونسبته ومعامل انكساره للموسم الأول فقط. وأدت تربية النبات على فرعين أو أربعة أفرع إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل للموسم الثاني، بينما ازداد عدد الأزهار وحاصلة عند تربية النبات على فرعين لكلا الموسمين. وأدى التداخل بين النباتات المربة على فرعين والمسمدة بالمستوى ٦٠ كغم N /دونم إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وقطر الساق لكلا الموسمين ومحتوى الأوراق من الكاربوهيدرات للموسم الثاني فقط ، في حين أدى التداخل بين النباتات المربة على أربعة أفرع والمسمدة بالمستوى ١٢٠ كغم N /دونم إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل للموسم الثاني وحاصل الزيت العطري الطيار ونسبته المئوية ولكلا الموسمين، وأدى التداخل بين النباتات التي تركت دون تقليم والمسمدة بالمستوى ١٢٠ كغم N/دونم إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية لكلا الموسمين وحاصل الأزهار في الموسم الثاني. ولم يكن التداخل معنويا في الصفات الفيزيائية للزيت العطري الطيار، بينما أدى تداخل النباتات المربة على فرعين والمسمدة بالمستوى ١٢٠ كغم N /دونم إلى زيادة معنوية في حاصل الأزهار.

المقدمة

يعد القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. احد أزهار القطف المهمة عالميا، وتعد منطقة البحر الأبيض المتوسط الموطن الأصلي للقرنفل(رسول، 1989). يستخدم زيت القرنفل الطيار في الأغراض الطبية إذ يعمل على تقوية القلب ومعرق قوي فضلا عن استخداماته الصناعية في صناعة العطور والحلويات وأغذية الأطفال (أبو زيد ، 2000 ; المياح ، 2001). كما أن مغلي القمم الزهرية مسكن للآلام وخاصة الأسنان و معطر للفم و طارد للغازات ومقوي للذاكرة ومضاد للقيء والمغص وفاتح للشهية (الدجوي، 1996) وللقرنفل أهمية طبية في معالجة الحمى وطرد السموم ويستخدم لصبغ الشعر، ونكهة لبعض المشروبات (Perry , 1998). وجد الربيعي (1986) عند تسميد نباتات القرنفل بالسماد النتروجيني بالمستويات 0 و 220 و 440 أو 660 كغم N /هكتار أن المستويات العالية أدت إلى زيادة ارتفاع النبات في حين انخفضت نسبة المادة الجافة في الأوراق مع زيادة مستويات السماد النتروجيني وان ترك أربعة أفرع على النباتات أعطت أعلى ارتفاع للنبات مقارنة بالنباتات المربة على عشرة أفرع. وتوصل ألجلبي (2001) إلى أن تسميد نبات القرنفل بالسماد النتروجيني بتركيز 0 و 100 و 200 ملغم . لتر$^{-1}$ أن تركيز ٢٠٠ ملغم/لتر أدى إلى زيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق وأعطى زيادة في الوزنين الطري والجاف للأزهار. وذكر أبو زيد (1992) أن نباتات العطرة (الجيرانيوم) تحتاج إلى التسميد المعدني وخاصة النتروجين لزيادة محتواه من الزيت العطري .في حين أوضح Malavarapu *et al*. (1993) أن تسميد نبات العطرة(الجيرانيوم) بالسماد النتروجيني بالمستويات 100 و 200 أو300 كغم /هكتار أدى إلى زيادة كمية الزيت الأساسية . ووجد إحسان (1999) أن إضافة النتروجين بالمستويات 75 و 150 كغم N

[1] مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الثالث

/هكتار كان له تأثير معنوي في زيادة كمية ونوعية الزيت الطيار في نباتي النعناع والبطنج . وتوصل كل من Isaac (2000) و Junghuns (2000) إلى أن تسميد نبات الأقحوان بالسماد النتروجيني بالمستوى ٤٠ كغم N /هكتار أدى إلى زيادة كمية الزيت . وأجريت هذه الدراسة لمعرفة أفضل مستوى للسماد النتروجيني وعدد الأفرع والتداخل بينهما مؤثر في النمو الخضري والزهري لنبات القرنفل والذي ينعكس على حاصله من الزيت ونوعيته .

مواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة / جامعة البصرة في المدة من ١٥ /١٠/٢٠٠٤ لغاية ١٥/ ٦/ ٢٠٠٦. جهزت نباتات القرنفل " *Chabaud* var. " *Dianthus caryophyllus* L. بعمر ثمانية أشهر زرعت في أصص قطرها ٢٥ سم تحوي وسط زراعي مكون من زميج (رمل نهري) وبتموس بنسبة ١:٢ و بمعدل ثلاثة كغم لكل أصيص. وزعت أصص التجربة الأولى البالغة ١٦٢ أصيصاً في ثلاثة قطاعات كل قطاع يشمل ٥٤ أصيصا ثم قُسّم القطاع الواحد إلى ثلاث مجاميع تضم كل مجموعة ١٨ أصيصا رُبيّت نباتات كل مجموعة حسب المعاملات إذ تركت نباتات المجموعة الأولى تنمو بدون أية إزالة لأفرعها بينما رُبّيت نباتات المجموعة الثانية بترك فرعين فقط على الساق الرئيس وتركت الأفرع الموجودة عليهما دون إزالة ، بينما رُبّيت نباتات المجموعة الثالثة بترك أربعة أفرع على الساق الرئيس و فرعين فقط على كل فرع من الأفرع الأربعة المتروكة . قسمت كل مجموعة (١٨ أصيصا) في كل قطاع إلى ثلاث مجاميع ثانوية كل مجموعة تضم ستة أصص سمدت بالسماد النتروجيني (يوريا) حسب المستويات المحددة (٠ و ٦٠ أو ١٢٠ كغم N / دونم) على دفعتين الأولى بعد إكمال تربية النباتات حسب معاملات عدد الأفرع والثانية قبل التزهير في الشهر الثاني. و سمدت النباتات بالسماد الفوسفاتي بهيأة سوبر فوسفات ثلاثي الكالسيوم $Ca(HPO_4)_2$ والذي يحتوي على ٤٧ % P_2O_5 والسماد البوتاسي بهيأة كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 والذي يحتوي على ٥٠ % K_2O بمعدل ٠.٦ غم /أصيص عند تهيأة الوسط الزراعي.

أجريت كافة العمليات الزراعية المتبعة في تربية هذا النبات من ري و تدعيم ومكافحة الحشرات. واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة(Randomized Complete Block Design (R.C.B.D لتجربة عامليه واختير اختبار اقل فرق معنوي المعدّل (Revised Least Significant Differences (R.L.S.D. لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال ٠.٠٥ (الراوي وخلف الله ، ١٩٨٠). عند وصول النبات إلى مرحلة التزهير أخذت القياسات التجريبية وشملت الصفات ارتفاع النبات (سم) وقطر الساق (سم) والمساحة الورقية (سم^2) ومحتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/١٠٠غم) قُدرت وفق طريقة الفينول- حامض الكبريتيك (Dobois *et al*. 1956) والكلوروفيل الكلي(ملغم/غم) الذي قدر حسب طريقة MacHinney (1941) و Arnon (1949) وعدد الأزهار الكلي/نبات والوزن الطري للأزهار(غم)و حاصل النبات الكلي من الأزهار(غم) و إنتاجية الدونم من الأزهار(كغم) (عدد النباتات في الدونم ٣١٢٥٠ نبات). قدرت النسبة المئوية للزيت حسب ما ذكره العكيدي وبو سعيد (2000) وحاصل النبات من الزيت الطيار(ملغم) وكثافة الزيت (ملغم/مايكروليتر) ووزنه النوعي.

النتائج والمناقشة

يتضح من النتائج في الجدول (١) أن لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا معنويا في ارتفاع النبات ، إذ ازداد الارتفاع معنويا مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف في الموسم الأول فقط بينما أدت الإضافة في الموسم الثاني إلى زيادة معنوية مقارنة بالنباتات التي لم تسمد . وقد يرجع ذلك إلى زيادة أطوال السلاميات في الساق وهذا يتفق مع ما وجده العباسي (٢٠٠٠) على نبات الداليا و طواجن والجلبي (٢٠٠٢) على نبات الجيرانيوم . أو يمكن تفسير ذلك على أن إضافة السماد النتروجيني شجع النمو من خلال تداخله في بناء الاوكسينات والتي لها دور فعال في تنشيط عملية الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا إضافة إلى زيادة نشاط الجبريلينات مع زيادة مستويات السماد النتروجيني (رسلان ، 1974) . كما يلاحظ من الجدول نفسه أن ترك أربعة أفرع على الساق الرئيس مع ترك فرعين على كل فرع منهما سبب زيادة معنوية في هذه الصفة لنباتات الموسم الأول مقارنة بتلك التي تركت بدون تقليم ، في حين تفوقت في الموسم الثاني على معاملتي التربية الأخريتين ، كما تفوقت النباتات المربات على فرعين على الساق الرئيس معنويا عن تلك التي لم يتم تقليمها . وقد يعود ذلك إلى أن تحديد عدد الأفرع الثانوية المتروكة على الأفرع الرئيسة أدى إلى تقليل التنافس على المواد الغذائية المصنعة مما ساهم في زيادتها وبالتالي أدت إلى زيادة في معدل النمو الخضري المتمثل بارتفاع النبات. وهذا يتفق مع ما وجده El- Shafie (1977) بالإضافة. كما يتضح من الجدول أن لتداخل عاملي الدراسة في الموسم الثاني فقط تأثير معنوي في هذه الصفة ، إذ أعطت النباتات المربات على فرعين على الساق الرئيسي

والتي أضيف لها سماد نتروجيني بمستوى 60 كغم N / دونم اعلي ارتفاع بلغ ٤٩.٠٠ سم مقارنة بأقل ارتفاع ١٩.٦٧ سم نتج من النباتات التي تركت بدون تقليم وبدون تسميد. وقد يعود ذلك للمحتوى الكلوروفيلي (جدول ٢) الذي له دور مهم في عملية البناء الضوئي مما شجع النمو الخضري بما فيها ارتفاع النبات وذلك لان النتروجين له دور كبير كونه جزء تركيبي في كثير من المركبات العضوية في النبات ومنها الكلوروفيل (النعيمي، ٢٠٠٠).

ويبين الجدول **نفسه** أن لإضافة السماد النتروجيني وعدد الأفرع المرباة تأثيرا" معنويا" في قطر الساق، إذ أدت إضافة السماد النتروجيني إلى زيادة معنوية في قطر الساق مقارنة بتلك التي لم تعامل وفي كلا الموسمين. قد يرجع ذلك إلى الزيادة في امتصاص البوتاسيوم الذي يلعب دورا" مهما" في عملية انقسام الخلايا وزيادة عددها وبالتالي زيادة قطر الساق. كما يلاحظ من الجدول أن النباتات المرباة على أربعة أفرع على الساق الرئيس مع ترك فرعين على كل فرع منها قد تفوقت معنويا في هذه الصفة عن تلك التي تركت بدون تقليم فقط ولكلا موسمي الزراعة، وتفوقت النباتات المرباة على فرعين على الساق الرئيس في الموسم الثاني فقط معنويا" عن تلك التي تركت بدون تقليم فقط ولكلا موسمي الزراعة وتفوقت النباتات المرباة على فرعين على الساق الرئيس في الموسم الثاني فقط معنويا عن تلك التي تركت بدون تقليم، في حين لم تختلف معاملتا التقليم فيما بينهما معنويا وفي كلا الموسمين . و قد يعود ذلك إلى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة المواد الغذائية المصنعة وبالتالي زيادة قطر الساق (رحيم، ١٩٨٢). وهذه النتيجة تتفـق مع ما توصل إليه El-Shafie (1977). وكان لتداخل عاملي الدراسة تأثير معنوي في الموسم الثاني فقط، إذ أعطت النباتات المرباة على فرعين والمعاملة بالمستوى ٦٠ كغم.N دونم$^{-1}$ اكبر قطر بلغ ٠.٦٠ سم مقارنة بأصغر قطر بلغ ٠.٤٠ سم نتج من النباتات التي تركت بدون تقليم وبدون تسميد. وقد يعزى ذلك إلى محتوى الأوراق من الكلوروفيل الضروري لتشجيع النبات من القيام بعملية البناء الضوئي وتصنيع الغذاء الضرورية لانقسام الخلايا عرضيا وزيادة قطر الساق.

تُظهر النتائج المعروضة في الجدول (1) أن لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا معنويا في المساحة الورقية، إذ تفوقت النباتات المعاملة بـالسماد النتروجيني معنويا على تلك التي لم تعامل وازداد التأثير كلما ازداد مستوى السماد المضاف ولكلا موسمي التجربة . وقد تعود هذه الزيادة إلى أن النتروجين شجع النمو من خلال تداخله في بناء الاوكسينات والتي لها دور فعال في تنشيط عملية الانقسام الخلوي أو استطالة الخلايا بالإضافة إلى زيادة بناء أو نشاط الجبريلينات مع زيادة مستويات السماد النتروجيني فضلا عن أن النتروجين يدخل في تكوين الإنزيمات والبورفرينات الداخلة في البناء الحيوي للكلوروفيل الهرمونات النباتية كالاوكسين والجبرلين(الريس، 1982). وهذا يتفق مع ماتوصلت إليه حسن (٢٠٠٢) على نبات الأقحوان. أن زيادة امتصاص المغذيات خاصة النتروجين الذي له دور في تنشيط الإنزيمات والمرافقات الإنزيمية والهرمونات النباتية ومنها الاوكسينات التي تصبح مراكز جذب للمواد الغذائية والذي يتداخل في كثير من العمليات الحيوية المؤدية إلى زيادة انقسام الخلايا المكونة للأنسجة المرستيمية وزيادة حجم وعدد خلايا الورقة (الصحاف ، 1989). كما يلاحظ من الجدول نفسه أن لعدد الأفرع المرباة على النبات تأثيرا" معنويا" في هذه الصفة وللموسم الثاني فقط ، إذ تفوقت النباتات المرباة على أربعة أفرع وتلك التي تركت بدون تقليم معنويا" على النباتات المرباة على فرعين. وهذا يتفق مع المختار (2003) في دراسته على نبات الفوجير . ويظهر من الجدول نفسه أن لتداخل العاملين تأثيرا معنويا في هذه الصفة ، إذ أعطت النباتات التي تركت بدون تقليم والمسمدة بالمستوى ١٢٠ كغم N /دونم اكبر مساحة ورقية في كلا موسمي الزراعة بلغت 11.05 و 11.16

جدول(١). تأثير التسميد النتروجيني وعدد الأفرع المرباة / نبات وتداخلاتهما في الصفات الخضرية

السماد النتروجيني كغمN/دونم	عدد الأفرع المرباة/ نبات	ارتفاع النبات (سم)		قطر الساق (سم)		المساحة الورقية (سم^2)		محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية(ملغم / 100غم)		محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي(ملغم / غم)
		٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٦/٢٠٠٥	٢٠٠٦/٢٠٠٥
٠		36.10	26.78	0.46	0.43	7.21	6.91			٤١.١٤
٦٠		43.83	41.00	0.52	0.53	8.60	8.89	12.78	12.29	٤٧.٠٠
١٢٠		51.90	41.92	0.53	0.52	10.26	10.21	28.78	29.22	٥١.٩٢
								24.60	24.54	
R.L.S.D 5%		6.730	٤.٣٠٠	٠.٠٤٥	0.046	٠.٦٤٧	٠.٤٦٧	٤.٥٧	1.134	٦.٥٤٠
	بدون تقليم	38.56	29.86	0.47	0.42	8.81	8.97	20.44	22.22	٢٧.٩٣
	ترك فرعين	44.83	35.61	0.49	0.52	8.31	8.08	22.55	22.51	٥٧.٩٥
	ترك أربعة أفرع	48.43	44.22	0.54	0.54	8.95	8.97	20.44	21.32	54.19
R.L.S.D 5%		٦.٧٣٠	4.300	0.045	0.046	N.S	0.467	غ.م	غ.م	٦.٥٤٠
٠	بدون تقليم	33.00	19.67	0.43	0.40	5.41	5.11	10.83	10.50	٢٠.٨١
	ترك فرعين	35.30	21.00	0.46	0.40	8.49	7.89	13.52	13.07	٥٧.١٧
	ترك أربعة أفرع	40.00	39.67	0.50	0.50	7.74	7.75	14.00	13.30	٤٥.٤٥
٦٠	بدون تقليم	40.00	28.33	0.50	0.46	9.99	10.64	26.17	31.50	٢٤.١٩
	ترك فرعين	46.50	49.00	0.50	0.60	6.52	6.67	31.67	32.00	٦٧.١١
	ترك أربعة أفرع	45.00	45.67	0.56	0.53	9.31	9.38	28.50	24.17	٤٩.٧٢
١٢٠	بدون تقليم	42.70	41.60	0.50	0.40	11.05	11.16	24.33	24.67	٣٨.٧٩
	ترك فرعين	52.70	36.83	0.53	0.56	9.93	9.68	22.47	22.47	٤٩.٥٧
	ترك أربعة أفرع	60.30	47.33	0.56	0.60	9.81	9.79	27.00	26.50	٦٧.٤١
R.L.S.D 5%		غ.م		غ.م		1.120	0.809	غ.م	غ.م	١١.٣٢٠

سم^2 ،على التوالي، مقارنة بأصغر مساحة ورقية بلغت 5.41 و 5.11 سم^2 ، على التوالي نتجت من ترك النباتات بدون تقليم وبدون إضافة السماد النتروجيني.

يظهر الجدول نفسه أن لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا معنويا في محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات ، إذ أدت إضافة السماد النتروجيني إلى تفوق معنوي مقارنة مع النباتات غير المسمدة في الموسم الأول بينما أدت إضافة السماد النتروجيني بالمستوى ٦٠ كغم N/دونم إلى زيادة معنوية في الموسم الثاني مقارنة بالنباتات المسمدة بالمستوى ١٢٠ كغم N /دونم والتي لم تسمد كما تفوقت النباتات المسمدة بالمستوى ١٢٠ كغم N/دونم على معاملة المقارنة. و قد يعود ذلك إلى أن زيادة مستويات التسميد النتروجيني أدت إلى زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل مما أدى إلى تنشيط عملية البناء الضوئي وإنتاج الكاربوهيدرات وهذا يتفق مع ما توصلت إليه الجابري(٢٠٠٥). في حين لم يكن لعدد الأفرع المرباة على النبات أي تأثير معنوي. وكان للتداخل بين مستويات السماد النتروجيني وعدد الأفرع المرباة فقد تفوقت النباتات المرباة على فرعين والمضاف لها السماد النتروجيني بالمستوى 60 كغمN/دونم معنويا" وللموسم الثاني فقط إذ بلغت ٣٢.٠٠ غم/١٠٠ غم بالمقارنة بأقل محتوى كربوهيدراتي بلغ ١٠.٥٠ غم/١٠٠غم نتج من النباتات التي تركت بدون تقليم وغير المسمدة. وقد يعزى ذلك إلى أن استخدام نواتج البناء الضوئي يمكن التحكم بها عن طريق إضافة السماد والرطوبة إذ يحدث شيء من التوازن بين الكاربوهيدرات والبروتينات داخل النبات إذ يقل استخدام النتروجين في بناء الخلايا الجديدة لذا تخزن الكاربوهيدرات في أنسجة النبات (ماستاليرز،١٩٧٥).

أن لعاملي التجربة وتداخلاتهما تأثيرا" معنويا" في محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، إذ تفوقت النباتات التي سمدت بالمستوى 120 كغم N /دونم في محتوى أوراقها من الكلوروفيل مقارنة بأوراق النباتات غير المسمدة ولم تختلف النباتات المسمدة بالمستوى ٦٠ كغمN/ دونم معنويا عن تلك التي تركت بدون تسميد . وقد يعود ذلك إلى إن النتروجين يدخل في تكوين الإنزيمات ويشترك في تكوين مجاميع والبورفرينات (Porphyrins) التي توجد في المركبات الهامة لصبغة الكلوروفيل(الريس ،1982). وكان لطريقة التربية تأثير معنوي، إذ تفوقت النباتات المرباة على فرعين وتلك المرباة على أربعة أفرع معنويا" على النباتات التي تركت بدون تقليم لكنهما لم يختلفا فيما بينهما معنويا". وكان لتداخل عاملي الدراسة تأثير معنوي في هذه الصفة ، إذ تفوقت النباتات المرباة على أربعة أفرع والمسمدة بالمستوى 120 كغمN /دونم في محتواها من الكلوروفيل إذ بلغ ٦٧.٤١ ملغم/غم مقابل اقل محتوى له في النباتات التي تركت بدون تقليم وغير مسمدة إذ بلغ ٢٠.٨١ ملغم/غم، وقد يعزى ذلك إلى أن تحديد عدد الأفرع المرباة على النبات أتاح فرصة لتخلل الضوء والهواء الكافيين للقيام بعملية البناء الضوئي فضلا عن إن إمداد هذه النباتات بالسماد النتروجيني الذي يعتبر من العناصر الأساسية المكونة للكلوروفيل مما ساعد في زيادة محتواه في الأوراق (ماستاليرز، ١٩٧٥) . وهذا يتفق هذا مع ما توصلت إليه المختار (2003) في دراستها على نبات الفوجير .

يوضح جدول(٢) أن لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا معنويا في عدد الأزهار، إذ ازدادت عند تسميد النبات بالمستوى 120 كغم N/دونم مقارنة بالمستويين الأخريين اللذين لم يختلفا فيما بينهما معنويا ولكلا موسمي الزراعة. وقد يعزى السبب إلى أن المعاملة السمادية حسنت الصفات الخضرية من محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات والكلوروفيل مما اثر معنوياً وانعكس إيجابا" على عدد الأزهار. وكان لطريقة التربية تأثير معنوي في هذه الصفة، إذ ازداد عدد الأزهار معنويا" عند تربية النبات على فرعين مقارنة بطريقتي التربية الأخرتين ولكلا موسمي الزراعة، كما تفوقت النباتات التي تركت بدون تقليم معنويا" في عدد أزهارها على النباتات المرباة على أربعة أفرع في الموسم الأول فقط ولم يختلفا فيما بينهما معنويا في الموسم الثاني. وهذا يتفق مع ما توصل إليه El-Shafie (1977). وأعطى التداخل بين طريقة التربية والتسميد النتروجيني تأثيرا معنويا في هذه الصفة ، إذ أعطت النباتات التي تركت بدون تقليم والمسمدة بالمستوى 120 كغم N/دونم في الموسم الأول اكبر عدد من الأزهار بلغ 39.67 و 37.00 زهرة نتج من تربية النباتات على فرعين وتسميدها بالمستوى 120كغمN /دونم مقارنة بأقل عدد للأزهار وجد عند ترك النبات دون تقليم ودون تسميد ولكلا الموسمين إذ بلغ ١٨.٠٠ و ١٦.٣٣ زهرة، على التوالي .

جدول(٢). تأثير التسميد النتروجيني وعدد الأفرع المرباة / نبات وتداخلاتهما في الصفات الزهرية

السماد النتروجيني كغمN/دونم	عدد الأفرع المرباة/ نبات	عدد الأزهار الكلي/نبات		الوزن الطري للزهرة(غم)		حاصل النبات الكلي من الأزهار(غم)	
		٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٦/٢٠٠٥
٠		24.44	24.77	1.35	1.87	31.79	31.27
٦٠		23.94	24.60	2.42	2.83	30.33	30.40
١٢٠		34.44	33.00	2.61	2.98	49.43	49.53
R.L.S.D 5%		2.806	3.001	0.045	٠.٣٢٥	٢.٦٣٠	4.208
	بدون تقليم	27.66	25.44	1.87	2.25	37.44	38.54
	ترك فرعين	31.27	32.89	2.16	2.60	41.00	41.45
	ترك أربعة أفرع	23.89	24.05	2.35	2.83	33.11	31.20
R.L.S.D 5%		2.806	3.001	0.045	0.325	٢.٦٣٠	4.208
٠	بدون تقليم	18.00	16.33	1.12	1.28	23.85	24.71
	ترك فرعين	32.33	34.67	1.34	1.96	46.16	44.57
	ترك أربعة أفرع	23.00	23.33	1.61	2.38	25.36	24.54
٦٠	بدون تقليم	25.33	25.00	2.24	2.63	35.33	34.34
	ترك فرعين	25.50	27.00	2.46	2.87	22.52	26.17
	ترك أربعة أفرع	21.00	21.82	2.56	2.99	33.15	30.68
١٢٠	بدون تقليم	39.67	35.00	2.27	2.84	53.15	56.57
	ترك فرعين	36.00	37.00	2.68	2.97	54.32	53.61
	ترك أربعة أفرع	27.67	27.00	2.88	3.13	40.82	38.39
R.L.S.D 5%		4.859	5.19	0.079	0.563	4.555	7.289

يوضح جدول (2) أن الوزن الطري للأزهار يزداد معنويا" مع زيادة مستوى السماد النتروجيني المضاف في الموسم الأول فقط، بينما أدت الإضافة في الموسم الثاني إلى زيادة معنوية مقارنة بالنباتات التي لم تسمد. و قد يعود ذلك إلى دور عنصر النتروجين في تحسين صفات النمو الخضري مما يؤدي إلى زيادة الوزن الطري للأزهار. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه(١٩٩٧) Belgaonkar *et al.*. كما يلاحظ من الجدول أن النباتات المرباة على أربعة أفرع تفوقت معنويا في هذه الصفة مقارنة بالمعاملتين الأخريين ، كما تفوقت النباتات المرباة على فرعين معنويا مقارنة بالنباتات التي تركت بدون تقليم في الموسم الأول فقط ، بينما في الموسم الثاني تفوقت النباتات المرباة على فرعين وتلك المرباة على أربعة أفرع معنويا في الوزن الطري لأزهارها مقارنة بتلك التي تركت دون تقليم، لكنهما لم يختلفا فيما بينهما معنويا. وقد يعزى ذلك إلى أن تحديد عدد الأفرع على النبات يحسن الظروف البيئية المحيطة بالنبات وتشجيعه على القيام بالبناء الضوئي و تصنيع المادة الغذائية الضرورية لنمو الأزهار و زيادة وزنها الطري. وكان للتداخل بين عدد الأفرع المرباة والتسميد النتروجيني تأثير معنوي في هذه الصفة ، إذ تفوقت أزهار النباتات المرباة على أربعة أفرع والمسمدة بالمستوى 120 كغم N /دونم معنويا في وزنها الطري ولكلا الموسمين إذ بلغ ٢.٨٨ و ٣.١٣ غم، على التوالي مقارنة بأقل معدل وزن طري لأزهارهما ١.١٢ و ١.٢٨ غم نتجا من النباتات التي تركت دون تقليم ودون إضافة السماد النتروجيني لها وللموسمين ، على التوالي . وهذا يتفق مع ما وجده El-Shafie (1977) .

كما يوضح الجدول نفسه زيادة في حاصل أزهار النبات عند إضافة السماد النتروجيني للنبات بالمستوى 120 كغم N /دونم مقارنة بنباتات المعاملتين الأخريتين واللتين لم تختلفا فيما بينهما معنويا" ولكلا موسمي الزراعة . وقد يعزى ذلك إلى أن السماد النتروجيني شجع النمو الخضري من خلال تداخله مع الاوكسينات التي تشجع انقسام الخلايا وكذلك بناء الجبريلينات التي تلعب دورا مهما في عملية التزهير مما سبب زيادة عدد الأزهار والذي انعكس إيجابا في زيادة حاصل الأزهار الكلي (الريس ، 1982) . ويلاحظ من الجدول نفسه

تفوق النباتات المربـاة علـى فرعين معنويـا فـي حاصـل أزهارهـا علـى نباتـات المعاملتين الأخـريتين، كمـا تفوقت النباتات التي تركت دون تقليم معنويا" عن تلك المرباة على أربعة أفرع في الموسم الأول. أمـا فـي الموسم الثـاني يلاحظ أن النباتـات المربـاة علـى فـرعين لـم تختلـف معنويـا" عـن النباتـات التـي تركـت بـدون تقلـيم فـي حاصـل أزهارهما إلا إنهما تفوقتا على النباتات المرباة على أربعة أفرع. وقد يعزى ذلك لزيادة عدد الأزهار الذي انعكس إيجابا في حاصل الأزهار الكلي . وكان للتداخل بين عدد الأفرع المرباة وإضافة السماد النتروجيني تـأثير معنـوي في هذه الصفة ، إذ أعطت نباتات الموسم الأول المرباة على فرعين علـى السـاق الرئيسـي والمضـاف لهـا السماد النتروجيني بالمستوى 120 كغم N /دونم اكبر حاصل بلغ ٥٤.٣٢ غم مقارنة بأقل حاصـل بلـغ ٢٢.٥٢ غم نـتج من النباتات المرباة على فرعين والمسمدة بالمستوى ٦٠ كغم N/دونم. في حين أعطت نباتات الموسم الثـاني التـي تركت دون تقليم والمضـاف لهـا السماد النتروجينـي بالمستوى 120 كغم N /دونـم أكبـر حاصـل بلـغ 56.57 غم مقارنة بأقل حاصل كان ٢٤.٥٤ غم نتج من تربية النباتات على أربعة أفرع دون إضافة السماد النتروجيني .

يُلاحظ من الجدول (3) أن لعاملي التجربـة وتداخلاتهما تـأثير معنـوي فـي النسـبة المئويـة للزيـت وحاصـل النبـات مـن الزيـت الطيـار، إذ أدت إضـافة السماد النتروجينـي إلـى زيـادة معنويـة فيهمـا وازداد التـأثير كلمـا ازداد مستوى السماد النتروجينـي المضـاف ولكـلا الموسمين. وقد يعود ذلك إلـى دور النتـروجين فـي زيـادة المجمـوع الخضـري(جدول ١) والـذي عمـل علـى زيـادة كفـاءة عمليـة البنـاء الضـوئي وزيـادة نواتجهـا والتـي مـن ضـمنها حاصل الزيت وانعكس ذلك إيجابا فـي نسبته المئويـة. وتتفق هذه النتيجـة مـع ماتوصـل إليـه حسن (2002) علـى نبات الأقحوان والجابري (2005) على نبات العطر. وكان لعدد الأفرع المرباة على النبات تأثير معنوي في هذه الصفة، إذ تفوقت النباتات المرباة على أربعة أفرع معنويا" مقارنـة بطريقتـي التربيـة الأخـريتين واللتين لـم تختلفـا فيما بينهما معنويا" في النسبة المئوية للزيت لكـلا الموسمين وحاصـل النبـات من الزيـت للموسم الأول فقط. وقد يعزى ذلك إلـى كفـاءة عمليـة البنـاء الضـوئي ودوره فـي زيـادة نـواتج الايض الثـانوي. وأعطـى التـداخل بـين عـدد الأفرع المرباة وإضافة السماد النتروجيني تأثيرا" معنويا" في هذه الصفة، إذ أعطت النباتـات المربـاة علـى أربعـة أفرع والمسمدة بالمستوى 120 كغم N /دونم اعلي نسبة وحاصل للزيت بلغت ٠.٠٦٨ و ٠.٠٦٨% و ٣٤.٧٣ و ٣٦.٧٧ ملغم للموسمين، علـى التـوالي، مقارنـة بأقل نسبة وحاصـل ٠.٠٢٦ و ٠.٠٢٤% و ٦.٢٠ و٦.١٠ ملغم للموسمين، على التوالي،والتي نتجت من ترك النباتات بدون تقليم ودون إضـافة السماد النتروجينـي. وربمـا يعود ذلك إلى محتوى الكلوروفيل (جدول١) الذي يستغل في عملية البناء الضوئي و تصنيع الغذاء الضروري.

جدول(٣). تأثير التسميد النتروجيني وعدد الأفرع المرباة / نبات وتداخلاتهما في الصفات الزهرية

السماد النتروجيني كغمN/دونم	عدد الأفرع المرباة/ نبات	النسبة المئوية للزيت%		حاصل النبات من الزيت الطيار (ملغم)		كثافة الزيت الطيار (ملغم /مايكروليتر)		الوزن النوعي للزيت الطيار	
		٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦	٢٠٠٤/ ٢٠٠٥	٢٠٠٥/ ٢٠٠٦

٠		٠.٠٤٣	0.043	١٣.٥٦	١٣.٤٠	٠.٨١٩٣	0.6516	٠.٦٦٩٠	٠.٦٣٧٧
٦٠		0.057	0.056	17.35	17.20	0.8610	0.6772	0.7090	0.6572
١٢٠		0.061	0.059	29.72	29.07	0.8764	0.6960	0.7378	0.6531
R.L.S.D 5%		0.003	0.002	1.554	2.349	غ.م	0.01658	0.0591	غ.م
	بدون تقليم	0.046	0.045	١٩.٤٠	١٩.٦٥	٠.٨٨٦٤	٠.٦٧٨٦	٠.٧٠١٨	٠.٦٤٥٠
	ترك فرعين	0.048	0.047	19.03	19. 02	0.8317	0.6740	0.6793	0.6523
	ترك أربعة أفرع	0.066	0.067	22.20	21.00	0.8386	0.6722	0.7346	0.6507
R.L.S.D 5%		0.003	0.002	١.٥٥٤	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م
٠	بدون تقليم	0.026	0.024	٦.٢٠	٦.١٠	٠.٨٦٢٤	٠.٦٥٨٧	٠.٦٥٠٠	٠.٦٣٢٣
	ترك فرعين	0.039	0.041	17.96	18.16	0.7982	0.6648	0.6390	0.6432
	ترك أربعة أفرع	0.065	0.065	16.51	15.95	0.7973	0.6315	0.7180	0.6376
٦٠	بدون تقليم	0.049	0.046	١٧.٢٧	١٦.٠٨	٠.٨٩٢٠	٠.٦٧٦١	٠.٦٩٦١	٠.٦٥٣٥
	ترك فرعين	0.056	0.056	12.60	14.65	0.8360	0.6751	0.6901	0.6487
	ترك أربعة أفرع	0.067	0.068	22.19	20.86	0.8552	0.6805	0.7410	0.6696
١٢٠	بدون تقليم	0.065	0.065	٣٤.٧٣	٣٦.٧٧	٠.٩٠٥٠	٠.٧٠١٠	٠.٧٥٩٤	٠.٦٤٩٤
	ترك فرعين	0.049	0.045	26.53	24.25	0.8610	0.6822	0.7090	0.6652
	ترك أربعة أفرع	0.068	0.068	27.89	26.19	0.8634	0.7048	0.7450	0.6449
R.L.S.D 5%		0.006	٠.٠٠٣	2.692	4.068	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م

يلاحظ من جدول **(3)** أن لإضافة السماد النتروجيني تأثيرا" معنويا" في كثافة الزيت الطيار أيضا"، إذ أدت إضافة السماد النتروجيني إلى زيادة معنوية في هذه الصفة وللموسم الثاني فقط، ازداد التأثير كلما ازداد مستوى السماد المضاف. وقد يرجع ذلك إلى إضافة السماد النتروجيني بالمستوى العالي كان مناسبا" لزيادة نسبة المركبات الصلبة (المركبات الاوكسجينية) في الزيت الطيار والتي تكون سببا" في زيادة كثافته، وهذا يتفق مع ما توصل إليه إحسان (1999) على نباتي النعناع و والبطنج و الجابري (2005) على نبات العطر . ولم يكن لعدد الأفرع المرباة أو التداخل بين عاملي التجربة أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

يبين الجدول نفسه أن لإضافة السماد النتروجيني تأثير معنوي في الوزن النوعي للزيت الطيار وفي الموسم الأول فقط ، إذ تفوقت النباتات المضاف لها السماد النتروجيني بالمستوى ١٢٠ كغم N /دونم معنويا في هذه الصفة إذ بلغ ٠.٧٣٧٨ مقارنة بتلك التي تركت دون تسميد إذ بلغ ٠.٦٦٩٠ . ولم تختلف بقية المعاملات فيما بينها معنويا . ولم يكن لعدد الأفرع المرباة ولا التداخل بين عاملي التجربة أي تأثير معنوي في الوزن النوعي للزيت الطيار ولكلا الموسمين.

نستنتج من التجربة تسميد النباتات بالمستوى ١٢٠ كغم N/ دونم وتربيتها على أربعة أفرع أدت إلى قوة في نموها الخضري والزهري وانعكس ذلك إيجابا" في حاصل الزيت .

المصادر

أبو زيد ، الشحات نصر (١٩٩٢). النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر .

أبو زيد ، الشحات نصر (٢٠٠٠). الزيوت الطيارة . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . مصر. الطبعة الأولى.

إحسان، سعد علي (١٩٩٩). دراسة بعض العوامل المؤثرة في الصفات الكمية والنوعية للزيوت العطرية في النعناع والبطنج . أطروحة دكتوراه. كليه الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

الجابري، ونر مهدي نعمة(٢٠٠٥). استجابة نبات العطر(الجيرانيوم*Pelargonium graveolens* L) . للتسميد المعدني ومنظمات النمو النباتية وموعد الحش وتأثيرها في الصفات الخضرية والزهرية وحاصل الزيت العطري الطيار . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة البصرة . العراق

ألجلبي، عبد الرزاق عثمان حسن(٢٠٠١). تأثير التسميد النتروجيني والبوتاسي في النمو الخضري والزهري لنبات القرنفل . *Dianthus caryophyllus* L مجلة البصرة للعلوم الزراعية ١٤(٣): ٤٩-٥٧ .

الدجوي، علي (١٩٩٦). موسوعة إنتاج النباتات الطبية والعطرية الكتاب الثاني، الطبعة الأولى. مكتبة مدبولي، مطبعة أطلس/ مصر .

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة و النشر، جامعة الموصل/ العراق .

الربيعي، ثائر ياسين خضير(١٩٨٦). تأثير السماد النتروجيني وعدد الأفرع على الإنتاج الكمي والنوعي لأزهار القرنفل "*Dianthus caryophyllus* L. var." Chabaud . رسالـــة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد/ العراق .

الريس، عبد الهادي (١٩٨٢). تغذية النبات، الجزء الثاني . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الصحاف، فاضل حسين رضا(١٩٨٩). تغذية النباتات التطبيقي. جامعة بغداد - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ العراق .

العباسي، أزهار مهدي عبد الصاحب حسن(٢٠٠٠). تأثير التسميد وخف البراعم في النمو الخضري والزهري وتكوين الجذور الدرنية في نبات الداليا . *Dahlia variabilis* L . رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة البصرة/العراق.

العكيدي، حسن خالد و جوزيف أنطوان بوسعيد (٢٠٠٠) . التحاليل المختبرية للمياه والأغذية . دار زهران - عمان/ الأردن .

المختار، عبلة احمد خطاب (٢٠٠٣). تأثير أوساط الزراعة والتسميد النتروجيني وبعض منظمات النمو في نمو نبات الفوجير"*Nephrolepis exaltata*(L.) Schott Bostoniensis . رسالة ماجستير- كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل/ العراق .

المياح ، عبد الرضا اكبر علوان (٢٠٠١) . النباتات الطبية و التداوي بالأعشاب . مركز عبادي للدراسات والنشر – صنعاء/ اليمن .

ألنعيمي، سعد الله نجم عبد الله(٢٠٠٠). مبادئ تغذية النبات. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر - جامعة الموصل/ العراق .

حسن، أزهار قاسم (٢٠٠٢) . تأثير الأسمدة النتروجينية و الفوسفاتية ومواعيد الزراعة في حاصل الأزهار و بعض المكونات الفعالة طبياً في نبات الأقحوان . رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعه بغداد/العراق.

رحيم، عبدالرحمن عبد القادر(١٩٨٢). تأثير حامض الجبرليك والأسمدة الكيمياوية والعضوية على بعض صفات نباتات القرنفل. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد/ العراق.

رسلان، عبد الحميد(١٩٧٤). الكراس النظري في خصوبة التربة والتسميد . مؤسسة المعاهد الفنية، المعهد الفني- ابوغريب/ العراق.

رسول، طاهر نجم (١٩٨٩). إنتاج أزهار القطف. مطبعة التعليم العالي.اربيل/ العراق.

طواجن، احمد محمد موسى و عبد الرزاق عثمان حسن ألجلبي(٢٠٠٢). تأثير التسميد النتروجيني والأثيفون في النمو الخضري والتزهير لنبات الجيرانيوم .*Pelargonium hortorum* L . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ١٥(١): ٢١-٣٠ .

Arnon, D.I. (1949). Copper enzyme in isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta vulgaris* . Plant Physiol ., 24 : 1-15.

V. ; M. A. Bist and M. B. Wakde (1997). Influence of nitrogen , Belgaonkar, D. phosphorus and different spacing on flower quality of annual J. Soil and Crops., 7(1) : 90-92 . Chrysanthemum

A. Crilles ; J. K. Hamiltor ; D. A. Rebers and F. Smith (1956). K. ; K. Dobois, M. Colorimetric method for determination of sugars and substances. Anal . Chem ., 28: 350- 356 .

El-Shafie, S. A. (1977). Effect of the number of the shoots retained on carnation plants and the fertilization treatments on their growth and flowering. Archiv fur-Gartenbau., 25(7): 337- 345.

Isaac, O. (2000). Die Ringeblume awell known medicinal herb under new sat considerations Hippokartes Verlag Gmbh , Stuttgart , 138- 142.

Joiner, J. N. and T. C. Smith (1962). Effect of nitrogen and potassium levels on the growth , flowering responses and foliar composition of *Chrysanthemum morifolium* 'Blue chip' .J. Amer. Soc. Hort. Sci., 80: 571- 580 .

Junghuns, W. (2000). The cultivation of *Calendula officinalis* L. for drug extraction . Zeitschrift . Phytotheropic, 21:158 -159 .

MacHinney, G. (1941). Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol . Chem . ,140: 315-322 .

Malavarapu, G. R. ; E. V. S. P. Rao ; R. Narayana and S. Ramesh (1993). The effect of nitrogen fertilizer on vegetative , flowering growth and yield of essential oil of eranium *Pelargonium graveolens* .growth. Journal of Essential Oil Research , 5(4): 433- 438 .

Perry, L. (1998). Indoor plants. University of vermont as part of PSS 121 . Michigan State University Extension,Ornamental plants plus version .

Effect of nitrogen fertilization and number of branches on vegetative, flowering growth and volatile oil yield of Carnation *Dianthus caryophyllus* L.

Essam H. Al-Doghachi Abdul Razzak O. Hussan Fatima A. Hassan

Hort. Dep., Agric. Coll., Basrah Univ., Basrah - Iraq

SUMMARY

An experiments was conducted in the lathhouse of the Hort. Dep., Agric. Coll., Basrah Univ. in order to investigate the effect of three levels of nitrogen fertilizer 0 , 60 or 120 Kg N/Donum and three treatments of the branches number by leaving plants without pruning , leaving two branches on the main stem without limitation the growth laterals branches on them and leaving four branches on the main stem and two lateral branches on each of them and their interactions on vegetative, flowering growth and volatile oil yield of Carnation *Dianthus caryophyllus* L.var "*Chabaud*"L. for the period from 15, Oct , 2004 to 15, June , 2006 . Results were as following :

The addition of the nitrogen fertilizer to the plants at the level of 120 Kg N/ Don. caused a significant increase in the most characteristics of the vegetative and flowering growth as well as volatile oil yield , oil per cent , production of volatile oil per Donum and in addition to increase the density, the specific gravity in the first season . While the addition of nitrogen fertilizer at the levels of 60 or 120 Kg N/Don. caused a significant increase in stem diameter and the fresh weight of flower increased in the second season without any significant effect between the two levels . As well as the carbohydrate content of the leaves increased in the two high levels of nitrogen fertilizer at the first season and at the level 60 Kg N. Don^{-1} in the second season. When four branches were on the plants this led to a significant increase in a plant height , diameter of stem, volatile oil yield and oil percent for both seasons. Whereas left two branches or four on the plants caused a significant increase in the leaves content from chlorophyll in second season. While the number of the flowers and flowers yield increased when were left two branches on the plants in the both seasons.

The interaction among the plants that left with two branches and fertilized at 60 Kg N/ Don. caused a significant increase in a plant height, diameter of stem for both seasons, carbohydrates content of the leaves in the second season only. While the interaction among the plants were left with four branches and fertilized at level 120 Kg N/ Don. increased leaves content from chlorophyll for second season, whereas the volatile aromatic oil yield and oil percentage for both seasons. The interaction among plants left without pruning and fertilized with 120 Kg N/ Don. caused a significant increase in leafy area in both season, flower yield. While the interaction had no significant effect in physical characteristics of volatile aromatic oil. The interaction among the plants left with two branches and fertilized with 120 Kg N/ Don .caused a significant increase flower yield.

Part of Ph.D. Thesis for the third author.