تأثير موعد الزراعة في إنتاجية ثلاثة طرز بيئية لنبات اليانسون (*Pimpinella anisum* L.)

عزة خلوف* **رلى يعقوب****

غسان ابراهيم***

الملخص

نُفّذ البحث في مزرعة أبو جرش التابعة لكلية الزراعة بجامعة دمشق، خلال الموسمين الزراعيّين (2015– 2016) و(2016– 2017)، بهدف تحديد تأثير موعدين زراعيين (15 تشرين الثاني و15 كانون الأول) في إنتاجية ثلاثة طرز بيئية من نبات اليانسون، تمّ جمعها من ثلاث محافظات في سورية، وهي ريف دمشق (حيّنة) وحماه (سلمية) وإدلب (سراقب). وزّعت المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، بترتيب القطع المنشقة Split plots، بثلاثة مكررات لكل معاملة.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقات معنوية ($P \leq 0.05$) في الصفات التي درست، وقد تفوق موعد الزراعة الأول معنويّاً في نسبة الزيت (3.4%) بالمقارنة مع موعد الزراعة الثاني، بينما تفوق موعد الزراعة الثاني معنوياً في الغلّة الثمرية (69.47 غ. م$^{-2}$)، وتفوق الطّراز البيئي حماة معنويّاً في صفات عدد الأفرع الرئيّسة، عدد النورات الزهريّة في النبات، الغلّة الثمرية (6.25 فرع. نبات$^{-1}$، 9.22 نورة. نبات$^{-1}$، 73.29 غ. م$^{-2}$ على التوالي)، بينما تفوق الطّراز البيئي ريف دمشق في صفات: إرتفاع النبات، وزن 1000 ثمرة، نسبة الزيت (60.25 سم، 2.3 غ، 4.09% على التوالي). كانت الغلّة الثمرية الأعلى معنوياً في طراز حماة في موعد الزراعة الثاني (74.84غ. م$^{-2}$)، بالمقابل كانت نسبة الزيت هي الأعلى معنوياً في طراز ريف دمشق في موعد الزراعة الأول (4.16%).

الكلمات المفتاحية: يانسون، طراز بيئي، موعد الزراعة، غلّة ثمرية.

* طالب دكتوراه – معيد في قسم المحاصيل الحقلية – جامعة البعث.

** أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

*** أستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق.

Effect of Planting Date on Productivity of Three Anise Ecotypes (*Pimpinella anisum* L.)

Ezzat Khallouf [*] **Roula Yacoub** [**]
Ghassan Ibrahim [***]

Abstract

The research was carried out at Abu Jarash Farm of the Faculty of Agriculture, University of Damascus, during the growing seasons (2015-2016/ 2016-2017) to determine the effect of two planting dates (15 November and 15 December) on productivity of three Anise ecotypes collected from three governorates in Syria, Damascus countryside (Hena), Hama (Salamiyah) and Idlib (Saraqib). The experiment was laid out using completely randomized block design (RCBD) in split plot arrangement with three replicates.

Statistical analysis results showed significant differences ($P \leq 0.05$) in all the studied traits. The first planting date was significantly superior in oil percentage (3.4 %) and the second planting date was superior in the yield of fruits (69.47 $g.m^{-2}$). Results showed that the ecotype, Hama was significantly superior in the number of main branches, number of umbels per plant and fruit yield (6.25 $branche.plant^{-1}$, 9.22 $umbel.plant^{-1}$, 73.28 $g.m^{-2}$), while the ecotype Hena was significantly superior in the plant height, weight of 1000 fruits and oil percentage (60.25 cm, 2.3 g, 4.09 % respectively) for all the studied planting distances. The highest fruit yield was recorded for Hama's ecotype at the second planting date (74.84 $g.m^{-2}$), while the highest percentage of oil was recorded in Hena's ecotype at the first planting date (4.16 %).

Keywords: Anise, Ecotype, Planting date, Fruit yield.

[*] Ph.D. candidate/ Lecturer. Field Crops Dept., Al-Baath University, Syria.

[**]Associate Prof. Field Crops Dept., Damascus University, Syria.
[***]Prof. Plant Protection Dept., Damascus University, Syria.

المقدمة:

تتأثر الغلّة الثمرية والخصائص النوعية في وحدة المساحة لنبات اليانسون بالطراز البيئي المزروع، والظروف البيئية السائدة خلال الموسم الزراعي في المنطقة البيئية، إضافةً إلى المعاملات الزراعيّة المطبّقة (Tort و Honermerier، 2005؛ Yan وزملاؤه، 2011). تُعدّ الحرارة من أكثر العوامل المحدّدة لنجاح الإنتاج الزراعي، والتي تؤثر في: موعد الإنبات، معدّل النمو، موعد الإزهار والنضج (Morison و Morecroft، 2006). وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات ثمار اليانسون (96.25%) بين 15–20 م°(Meena وزملاؤه، 2012).

بيّنت نتائج دراسة أُجريت في تركيا على 21 طرازاً محلياً من اليانسون، أنّ نسبة الزيت العطري وتركيبه، تراوحت ما بين 1.3 حتى 3.7%، وكان الأنيثول المكون الأكبر فيه (78.63– 95.21%)، ما يُشير إلى تأثير العامل الوراثي في تحديد نسبة الزيت (Neset وزملاؤه، 2004).

أوضح Cirera وزملاؤه (2006) أنّ موعد زراعة اليانسون المبكر يؤدي إلى إنخفاض في الغلّة الثمرية، وذلك بسبب تدني درجات الحرارة وتعرّض النباتات خلال مرحلة البادرة الفتية إلى خطر الصقيع، الذي يؤدي إلى موت عدد كبير منها، ما يؤثر سلباً في الكثافة النباتية.

توصل Ehteramain (2003) إلى ضرورة تأخير موعد زراعة نباتات العائلة الخيمية خشية الصقيع الشتوي، الذي يؤثر سلباً في إنتاج Cytokinins، المهمة في تحفيز نمو البراعم الجانبية، ما يؤدي إلى نقص في عدد الأفرع الجانبية، ومن ثمّ في عدد النورات الزهرية التي تتشكل، والغلّة الثمرية. ذكر Zehtab وزملاؤه (2004) أنّ موعد الزراعة المتأخر لنبات اليانسون يؤدي إلى إنخفاض في نسبة الزيت ونسبة مركب الأنيثول، حيث كانت نسبة الزيت في الثمار 3.8 % ونسبة الأنيثول 85.81 %، في

موعد الزراعة المبكر (4 نيسان)، بالمقارنة مع موعد الزراعة المتأخر (29 نيسان) (2.4%، 64.2% على التوالي).

وقدّ توصّلت العواك (2010) إلى أنّ موعد الزراعة يؤثر في غلة اليانسون الثمرية وما تحتويه الثمار من الزيت، من خلال تأثيره في عدد الأيام اللازمة للإنبات، والإزهار، والنضج، وبيّنت أهمية العلاقة ما بين موعد الزراعة الأمثل والهدف من الزراعة، حيث تؤدي الزراعة المتأخرة إلى الحصول على أعلى غلّة ثمرية، نتيجة زيادة متوسط عدد الأفرع الرئيّسة، وعدد النورات الزهرية، والوزن الجاف للنبات، والغلّة الحيوية، في حين أدّت الزراعة المبكرة إلى الحصول على أعلى كمية من الزيت ونسبةٍ مرتفعة من مركب الأنيثول نتيجة زيادة صفة وزن 1000 ثمرة.

أُجريت دراسة في منطقة أسبرطة في تركيا عام 2015 عن تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في الغلّة الثمريّة لمحصول اليانسون، حيث حققت الزراعة الربيعية تفوقاً معنويّاً في: إرتفاع النبات، الوزن الجاف للنبات، عدد الأفرع الرئيّسة، عدد النورات الزهريّة في النبات، عدد الثمار في النورة، الغلّة الثمرية (Nimet، 2015). أكدّ Rassam وزملاؤه (2005) في دراستهم عن تأثير موعد الزراعة في إنتاجية نبات اليانسون، أنّ الزراعة الربيعية أعطت غلّة ثمرية أعلى بالمقارنة مع الزراعة الشتوية، وفسّر ذلك نتيجة تعرض النباتات إلى فترات طويلة من درجات الحرارة المنخفضة، التي أثرت سلباً في الكثافة النباتية، التي تعدّ من مكونات الغلّة الثمرية المهمة.

نظراً للأهمية الاقتصاديّة لنبات اليانسون كأحدّ المحاصيل الاستراتيّجية الطبيّة المهمة في سورية، وقلّة الدراسات العلمية الموثقة حول صفات طرزه البيئية المزروعة، وفي إطار التوجه العام نحو المحافظة على هذه الطرز المحلية وتقييم إنتاجيتها والعمل على استقرار الإنتاجية عبر السنوات، كان لابد من تحديد موعد الزراعة الأمثل للحصول على كامل طاقته الإنتاجية (الثمرية، والزيتية)، لذا هدف البحث إلى تقيّيم أداء بعض

الطرز البيئية لنبات اليانسون المزروع في سورية ظروف محافظة دمشق، وتحديد موعد الزراعة الأمثل.

مواد البحث وطرائقه:

المـــادة النباتيـــة: نُفـذت الدراســة علــى ثلاثــة طــرز بيئيــة مــن نبــات اليانســون (*Pimpinella anisum* L.)، التي تمّ الحصول عليها بعد الحصاد مباشرةً من ريف دمشق (حيّنة)، وحماة (سلمية)، وإدلب (سراقب).

الجدول (1): أهم الصفات المورفولوجية والفينولوجية والإنتاجية لطرز اليانسون المدروسة والمزروعة في القطر العربي السوري بطريقة الزراعة نثراً في مناطق زراعتهم الأساسية.

الصفة	الطراز البيئي		
	ريف دمشق	حماة	إدلب
متوسط إرتفاع النبات (سم)	56	52	50
متوسط عدد الأيام اللازم للإزهار من بداية الزراعة (يوم)	96	91	82
متوسط عدد الأيام اللازم للنضج من بداية الزراعة (يوم)	158	152	144
متوسط وزن 1000 ثمرة (غ)	2.23	2.11	2.06
متوسط نسبة الزيت (%)	3.94	3.09	2.63
متوسط الغلة الثمرية (كغ. هكتار$^{-1}$)	1319	1347	1428
متوسط الغلة الزيتية (ليتر. هكتار$^{-1}$)	21.6	17.4	14.9

المصدر: مديرية الإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة.

موقع تنفيذ البحث: نُفذ البحث في مزرعة أبي جرش التابعة لكلية الزراعة، في مدينة دمشق خلال الموسمين الزراعيّين (2015– 2016) و(2016– 2017).

الجدول (2): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في أبي جرش.

عجينة مشبعة		التركيب الميكانيكي (%)			100غ تربة			ملغ. كغ$^{-1}$		
pH	ECe dS.m^{-1}	رمل	سلت	طين	كربونات الكالسيوم(%)	مادة عضوية (%)	كلس فعال(%)	K	P	N
8.6	0.28	43.28	32.5	23.62	50.12	2.3	17.8	315	28.6	5.8

المصدر: قسم علوم التربة في كلية الزراعة، 2015.

الجدول (3): متوسط المعطيات المناخية خلال الموسمين الزراعيين في محطة مساكن برزة.

الموسم الزراعي الأول 2015– 2016					الموسم الزراعي الثاني 2016– 2017				
الشهر	معدل الهطول المطري (مم)	متوسط درجة حرارة الهواء العليا (م°)	متوسط درجة حرارة الهواء الدنيا (م°)	متوسط معدل الرطوبة النسبية (%)	الشهر	معدل الهطول المطري (مم)	متوسط درجة حرارة الهواء العليا (م°)	متوسط درجة حرارة الهواء الدنيا (م°)	متوسط معدل الرطوبة النسبية (%)
تشرين الثاني 2015	13.8	22.3	7.4	73.1	تشرين الثاني 2016	16.4	22.8	9.2	75.5
كانون الأول 2015	46.9	13.6	2.3	80.5	كانون الأول 2016	44.2	14.3	2.6	81.4
كانون الثاني 2016	42.8	12.4	1.6	81.7	كانون الثاني 2017	62.6	12.7	2.1	82.3
شباط 2016	39.6	18.3	4.1	78.5	شباط 2017	43.4	18.7	4.7	79.7
آذار 2016	29.6	23.6	8.4	74.6	آذار 2017	24.6	24.2	9.6	73.5
نيسان 2016	7.6	27.5	12.8	62.2	نيسان 2017	9.7	27.8	13.7	63.3
أيار 2016	0	31.2	13.1	53.8	أيار 2017	0	32.3	14.2	55.6
حزيران 2016	0	32.8	17.2	47.6	حزيران 2017	0	33.6	17.8	46.3
معدل الهطول المطري		المتوسط العام			معدل الهطول المطري		المتوسط العام		
178.3 مم		22.7 م°	8.4 م°	%67.3	201.2 مم		23.3 م°	9.2 م°	%68.2

المصدر: مديرية الاستمطار، وزارة الزراعة.

المعاملات المدروسة:

1- ثلاثة طرز بيئية من نبات اليانسون:

E1: الطّراز البيئي من ريف دمشق (حيّنة).

E2: الطّراز البيئي من حماه (السلمية).

E3: الطّراز البيئي من إدلب (سراقب).

2- موعدين زراعيين:

T1: 15 تشرين الثاني.

T2: 15 كانون الأول.

طريقة الزراعة: تمّ تحضير الأرض للزراعة بتنفيذ عدّة عمليات حراثة بهدف تنعيم التربة والقضاء على الأعشاب الضارة الموجودة، ثمّ قُسمت الأرض إلى مساكب بأبعاد 2×2 م^2 مع مراعاة عملية تسميد المساكب جميعها حسب الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة (323 كغ آزوت و 151 كغ فوسفور و 62 كغ بوتاسيوم للهكتار)، وطبقت جميع المعاملات على المساكب وذلك وفق ثلاثة مكررات لكل معاملة، زُرعت البذور بطريقة السرسبة في السطور بمسافة 25 سم بين السطر والآخر، فُرّدت النباتات بعد مرور فترة النمو الحرجة (الصقيع الشتوي) بترك نباتين في كل جورة ومسافة 15 سم بين الجورة والأخرى على السطر نفسه، تمّت مراعاة عملية التعشيب حسب درجة ظهور الأعشاب، ولاسيما في المراحل الأولى من حياة النبات، وتمّت عملية الري حسب حاجة النبات والظروف الجويّة السائدة. حُصدت النباتات من السطور الوسطى عند ظهور علامات النضج، وهي إصفرار المجموع الخضري وإمتلاء الثمار وتلونها باللون الأخضر الزيتوني، ثمّ حُزّمت ضمن باقاتٍ وتركت مدّة 4- 5 أيام حتى تجف، وسجلت المؤشرات المطلوبة.

الصفات المدروسة: أُخذت 10 نباتات من السطور الوسطى لكل مكرر (مسكبة) من المكررات الثلاثة للمعاملات المدروسة وبصورة عشوائية، وتمت دراسات الصفات التالية:

1- ارتفاع النبات (سم).

2- عدد الأفرع الرئيّسة في النبات (فرع. نبات$^{-1}$).

3- عدد النورات الزهريّة في النبات (نورة. نبات-1).

4- وزن 1000 ثمرة (غ).

5- الغلّة الثمرية (غ. م-2).

6- نسبة الزيت (%).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: نفذت التجربة الحقلية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب القطع المنشقة، في ثلاثة مكررات لكل معاملة من المعاملات المدروسة، وتمّ تحليل البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائيّاً بواسطة برنامج GenStat.20 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنويّة 5%، وحساب معامل التباين (C.V %) لكل صفة مدروسة.

النتائج والمناقشة:

متوسط ارتفاع النبات (سم):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 4) عدم وجود فروقات معنويّة ($P \leq 0.05$) في صفة إرتفاع النبات بالنسبة لموعد الزراعة، بينما وجد فروقات معنوية واضحة بين كافة الطرز المدروسة وبين التفاعلات المتبادلة، وكان متوسط إرتفاع النبات الأعلى معنوياً عند الطراز البيئي ريف دمشق (60.25 سم)، بالمقارنة مع الطرازين حماة وإدلب (56.56 و42.82 سم على التوالي). كان متوسط إرتفاع النبات الأعلى معنويّاً لدى الطراز ريف دمشق عند الموعد الأول (60.87 سم)، تلاه الطراز نفسه عند الموعد الثاني (59.63 سم)، بينما كان الأدنى معنوياً لدى الطراز إدلب عند الموعدين

الزراعيين الأول والثاني (43.45، 42.18 سم على التوالي)، ويُعزى تفوق طرازي ريف دمشق وحماة على طراز إدلب في هذه الصفة نتيجة لتقارب الظروف المناخية السائدة لكلا الطرازين في مناطق زراعتهم الأساسية مع منطقة تنفيذ البحث (منطقة استقرار ثانية وثالثة ذات معدل مطري 250– 300مم في السنة، ومتوسط درجة حرارة الجو العليا 26م°)، وإختلاف هذه الظروف بالنسبة للطراز إدلب مع مناطق زراعته الأساسية (منطقة استقرار أولى من الفئة A ذات معدل هطول مطري 600مم في السنة، ومتوسط درجة حرارة الجو العليا 22م°) (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2016)، وتوافقت هذه النتائج مع Rassam وزملائه (2005)، والعواك (2010)، و Meena وزملائه (2012)، حول إرتباط صفة إرتفاع النبات للطراز البيئي مع الظروف الجوية السائدة في مناطق زراعته الأساسية وخاصةً درجات الحرارة ومعدل الهطول المطري السنوي.

الجدول (4): تأثير موعد الزراعة في متوسط إرتفاع النبات (سم) للطرز البيئية لنبات اليانسون.

موعد الزراعة	الطراز البيئي			
	ريف دمشق	حماة	إدلب	المتوسط
15 تشرين الثاني	60.87^{a}	57.2^{b}	43.45^{c}	53.84^{a}
15 كانون الأول	59.63^{a}	55.92^{b}	42.18^{c}	52.58^{a}
المتوسط	60.25^{a}	56.56^{b}	42.82^{c}	53.21
$L.S.D_{(0.05)}$	موعد الزراعة	الطراز البيئي	التفاعل	
	1.16	1.19	1.22	
%C.V	4.8			

تمثل البيانات متوسط قراءات الموسمين الزراعيين (2015–2016) و(2016–2017).

متوسط عدد الأفرع الرئيّسة في النبات (فرع. نبات$^{-1}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 5) وجود فروقات معنويّة ($P \leq 0.05$) في صفة عدد الأفرع الرئيّسة في النبات ما بين كافة المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط عدد الأفرع الرئيّسة الأعلى معنوياً في موعد الزراعة الثاني (5.19 فرع. نبات$^{-1}$)، بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول (4.75 فرع. نبات$^{-1}$)، وكان متوسط عدد الأفرع الرئيّسة الأعلى معنوياً عند الطراز البيئي حماة (6.25 فرع. نبات$^{-1}$)، بالمقارنة مع الطرازين

ريف دمشق وإدلب (4.93 و3.74 فرع. نبات$^{-1}$ على التوالي)، ومتوسط عدد الأفرع الرئيّسة الأعلى معنويّاً لدى الطراز حماة عند الموعد الزراعي الثاني (6.52 فرع. نبات$^{-1}$)، تلاه الطراز نفسه عند الموعد الزراعي الأول (5.97 فرع. نبات$^{-1}$)، بينما كان الأدنى معنوياً لدى الطراز إدلب عند الموعدين الزراعيين الأول والثاني (3.22 و3.87 فرع. نبات$^{-1}$ على التوالي). يُعزى إنخفاض متوسط عدد الأفرع الرئيّسة في النبات بالنسبة للموعد الزراعي الأول نتيجة لدفء الطقس في المراحل الأولى من نمو النباتات والذي ساهم في النمو السريع لها، كما تظهر قيمة معامل الإرتباط القوية والموجبة والمعنوية بين صفة عدد الأفرع الرئيّسة مع صفة إرتفاع النبات في الجدول 10 (r= 70**)، الأمر الذي جعل البادرات فيما بعد تدخل في فترة سكون طويلة نسبياً نتيجة إنخفاض درجات الحرارة في شهري كانون الأول والثاني (جدول رقم 3)، والذي أثر على تحفيز إنتاج السايتوكانينات في النبات (Ehteramain، 2003)، التي لها الأثر الكبير في تحفيز نمو البراعم الجانبية وزيادة عدد الأفرع، مقارنة مع نباتات موعد الزراعة الثاني التي لم تتعرض فيه البادرات إلى هذه الفترة الحرجة من النمو، لدخول ثمار اليانسون المزروعة في الحقل بفترة سكون خلال هذه الفترة، وبدأت بالإنتاش مع بداية دفء الطقس، ويتفق هذا مع Rassam وزملائه (2005)، والعواك (2010)، و Meena وزملائه (2012).

الجدول (5): تأثير موعد الزراعة في متوسط عدد الأفرع الرئيّسة في النبات (فرع. نبات$^{-1}$) للطرز البيئية لنبات اليانسون.

موعد الزراعة	الطراز البيئي			
	ريف دمشق	حماة	إدلب	المتوسط
15 تشرين الثاني	4.67^{d}	5.97^{b}	3.22^{f}	4.75^{b}
15 كانون الأول	5.18^{c}	6.52^{a}	3.87^{e}	5.19^{a}
المتوسط	4.93^{b}	6.25^{a}	3.74^{c}	4.97
L.S.D$_{(0.05)}$	موعد الزراعة	الطراز البيئي	التفاعل	
	0.37	0.42	0.48	
%C.V	4.3			

تمثل البيانات متوسط قراءات الموسمين الزراعيين (2015–2016) و(2016–2017).

متوسط عدد النورات الزهريّة في النبات (نورة. نبات$^{-1}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول6) وجود فروقات معنويّة ($P \leq 0.05$) في صفة عدد النورات الزهرية في النبات ما بين كافة المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط عدد النورات الزهرية الأعلى معنوياً في موعد الزراعة الثاني (7.71 نورة. نبات$^{-1}$)، بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول (7.13 نورة. نبات$^{-1}$)، وكان متوسط عدد النورات الزهرية الأعلى معنوياً عند الطراز البيئي حماة (9.22 نورة. نبات$^{-1}$)، بالمقارنة مع الطرازين ريف دمشق وإدلب (7.34 و5.71 نورة. نبات$^{-1}$ على التوالي)، وكان متوسط عدد النورات الزهرية الأعلى معنويّاً لدى الطراز حماة في موعد الزراعة الثاني (9.55 نورة. نبات$^{-1}$)، يليه الطراز نفسه في موعد الزراعة الأول (8.88 نورة. نبات$^{-1}$)، بينما كان الأدنى معنوياً لدى الطراز إدلب في الموعدين الزراعيين الأول والثاني (5.45 و5.97 نورة. نبات$^{-1}$ على التوالي). يمكن تفسير تفوق الطراز البيئي حماة على بقية الطرز المدروسة في صفة عدد النورات الزهريّة في النبات، إلى زيادة في عدد الأفرع الرئيّسة المتشكلة على النبات من جهة وبالتالي زيادة عدد الأفرع من الدرجة الثانية والثالثة، والتي أدّت إلى زيادة في عدد النورات الزهريّة المتشكلة في النبات (Nimet، 2015)، كما تظهر قيمة معامل الارتباط القوية والموجبة والمعنوية بين صفة عدد النورات الزهرية مع صفة عدد الأفرع الرئيّسة في الجدول 10 (r= 95**)، كما أن موعد الزراعة الثاني ساعد بتوفر دراجات الحرارة المثلى وكميات الأمطار المناسبة لنمو النبات (جدول 3)، مما أدى إلى زيادة في كفاءة النبات التمثيلية Photo synthetic efficiency، وتصنيع كميةٍ أكبر من المادة الجافة Dry matter (Morison و Morecroft، 2006)، والتي ساهمت في إعطاء مجموع خضري وجذري كبيرين، أدى إلى زيادة كمية المياه والعناصر المعدنية المغذية الممتصة من قبل النباتات وخاصةٍ عنصر الفوسفور، الذي له الدور الأساسي في تكوين النورات الزهريّة (Ibadullah وزملائه، 2011).

الجدول (6): تأثير موعد الزراعة في متوسط عدد النورات الزهرية في النبات (نورة. نبات$^{-1}$) للطرز البيئية لنبات اليانسون.

موعد الزراعة	الطراز البيئي			
	ريف دمشق	حماة	إدلب	المتوسط
15 تشرين الثاني	7.07^{d}	8.88^{b}	5.45^{f}	7.13^{b}
15 كانون الأول	7.60^{c}	9.55^{a}	5.97^{e}	7.71^{a}
المتوسط	7.34^{b}	9.22^{a}	5.71^{c}	7.42
$L.S.D_{(0.05)}$	موعد الزراعة	الطراز البيئي	التفاعل	
	0.43	0.44	0.46	
%C.V	3.6			

تمثل البيانات متوسط قراءات الموسمين الزراعيين (2015–2016) و(2016–2017).

متوسط وزن 1000 ثمرة (غ):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 7) وجود فروقات معنويّة ($P \leq 0.05$) في صفة وزن 1000 ثمرة ما بين جميع المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها. كان متوسط وزن 1000 ثمرة الأعلى معنوياً في موعد الزراعة الأول (2.21 غ)، بالمقارنة مع موعد الزراعة الثاني (2.13غ)، وكان متوسط وزن 1000 ثمرة هو الأعلى معنوياً عند الطراز البيئي ريف دمشق (2.3 غ)، بالمقارنة مع الطرازين حماة وإدلب (2.17 و2.05 غ على التوالي)، بينما كان متوسط وزن 1000 ثمرة هو الأعلى معنويّاً لدى الطراز ريف دمشق في موعد الزراعة الأول (2.34 غ)، يليه الطراز نفسه في موعد الزراعة الثاني (2.26 غ)، بالمقابل كان الأدنى معنوياً لدى الطراز إدلب عند الموعدين الزراعيين الأول والثاني (2.08 و2.01 غ على التوالي).

يُفسّر تفوق الطراز البيئي ريف دمشق في صفة وزن 1000 ثمرة، إلى تفوقه في صفة إرتفاع النبات، مما يؤدي إلى زيادة في حجم المسطح الورقي الأخضر الفعّال في عملية التمثيل الضوئي (حجم المصدر Source size)، كما تظهر قيمة معامل الإرتباط القوية والموجبة والمعنوية بين صفة 1000 ثمرة مع صفة إرتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيّسة في الجدول 10 (**r= 86، **r= 76 على التوالي)، الأمر الذي ساهم

في زيادة كمية المادة الجافة الكلية المصنّعة في فترة إمتلاء الثمار Fruit filling، مما يؤدي إلى زيادة في متوسط وزن الثمرة الواحدة، ومن ثمّ وزن الألف ثمرة، ويمكن أن يُعزى ذلك أيضاً إلى تفوق هذا الطراز في معدّل نقل نواتج التمثيل الضوئي من المصدر Source (الأوراق، والساق) إلى المصب Sink (الثمار)، ويتوافق هذا مع نتائج كلٍ من Tort و Honermerier (2005)، و Yan وزملاؤه (2011)، ولقد ساهم موعد الزراعة الأول في زيادة هذه الصفة بالمقارنة مع موعد الزراعة الثاني نتيجة لقلة عدد الأفرع الرئيّسة المتشكلة، وعدد النورات الزهرية، وبالتالي إنخفاض في عدد الثمار المتشكلة على النبات الواحد، والذي أدّى إلى توفر كمية أكبر من نواتج التمثيل الضوئي لعدد أقل من الثمار الموجودة على النبات، وبالتالي زيادة حصة الثمرة الواحدة، ويتفق هذا مع نتائج العواك (2010).

الجدول (7): تأثير موعد الزراعة في متوسط وزن 1000 ثمرة (غ) للطرز البيئية لنبات اليانسون.

موعد الزراعة	الطراز البيئي			
	ريف دمشق	حماة	إدلب	المتوسط
15 تشرين الثاني	2.34^{a}	2.21^{c}	2.08^{e}	2.21^{a}
15 كانون الأول	2.26^{b}	2.13^{d}	2.01^{f}	2.13^{b}
المتوسط	2.30^{a}	2.17^{b}	2.05^{c}	2.17
$L.S.D_{(0.05)}$	موعد الزراعة	الطراز البيئي	التفاعل	
	0.03	0.04	0.04	
%C.V	2.4			

تمثل البيانات متوسط قراءات الموسمين الزراعيين (2015–2016) و(2016–2017).

متوسط الغلّة الثمرية (غ. م$^{-2}$):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول 8) وجود فروقات معنويّة ($P \leq 0.05$) في صفة الغلّة الثمرية ما بين كافة المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة فيما بينها. كان متوسط الغلّة الثمرية الأعلى معنوياً في موعد الزراعة الثاني (69.47 غ. م$^{-2}$)، بالمقارنة مع موعد الزراعة الأول (67.05 غ. م$^{-2}$). وكان متوسط الغلّة الثمرية الأعلى معنوياً عند الطراز البيئي حماة (73.29 غ. م$^{-2}$)، بالمقارنة مع الطرازين ريف دمشق

وإدلب (69.36 و62.13 غ. م$^{-2}$ على التوالي)، بينما كان متوسط الغلّة الثمرية الأعلى معنوياً لدى الطراز حماة في موعد الزراعة الثاني (74.84 غ.م$^{-2}$)، يليه الطراز نفسه في موعد الزراعة الأول (71.73 غ. م$^{-2}$)، بينما كان الأدنى معنوياً لدى الطراز إدلب عند الموعدين الزراعيين الأول والثاني (61.06 و63.2 غ. م$^{-2}$ على التوالي).

يمكن أن يُعزى تفوق الطراز البيئي حماة في صفة الغلّة الثمرية إلى تفوقه في حجم المسطح الورقي الأخضر، حيث شكّل عدد أكبر من التفرعات الأولية والثانوية بالمقارنة مع الطرازين الآخرين، كما تظهر قيمة معامل الإرتباط القوية والموجبة والمعنوية بين صفة الغلة الثمرية مع صفة ارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيّسة في الجدول 10 (r= 72**، r= 88** على التوالي)، ممَّا ساهم في زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة معدّل تصنيع وتراكم المادة الجافة، الذي أدّى بدوره إلى إتاحة كمية أكبر من المادة الجافة خلال فترة تشكل الثمار وإمتلائها، مما يؤدي إلى زيادة عدد الثمار المتكونة في النبات، التي تعدّ من أهم مكونات الغلّة الثمرية العددية (Nimet، 2015). كانت النتيجة نفسها بالنسبة لتفوق نباتات الموعد الزراعي الثاني بحجم المسطح الخضري، والذي أدّى إلى زيادة في الغلّة الثمرية، لكن لوحظ أيضاً أنّ نباتات الموعد الزراعي الأول بدأت الإزهار في منتصف شهر آذار مع بداية دفء الطقس، على عكس نباتات الموعد الزراعي الثاني التي لم تصل إلى مرحلة الإزهار إلا مع بداية شهر نيسان، ولهذا الأمر أهمية كبيرة في تفوق نباتات الموعد الثاني في صفة الغلة الثمرية، نتيجة إلى إنخفاض الرطوبة الجوية ومعدل الهطول المطري في هذا الشهر، مقارنة مع شهر آذار (جدول رقم 3)، حيث يعرف أن الرطوبة الجوية العالية في فترة الإزهار تعدّ من أهم الأسباب التي تعيق عملية التلقيح وإنطلاق حبات الطلع من المآبر إلى المياسم، والتي تؤدي بدورها إلى إنخفاض في نسبة العقد، وبالتالي في عدد الثمار المتشكلة في النورة. ويتفق هذا مع نتائج كلٍ من Ehteramain (2003)، و Rassam وزملائه (2005)، و Cirera وآخرون (2006).

الجدول (8): تأثير موعد الزراعة في متوسط الغلّة الثمرية (غ. م$^{-2}$) للطرز البيئية لنبات اليانسون.

موعد الزراعة	الطراز البيئي			
	ريف دمشق	حماة	إدلب	المتوسط
15 تشرين الثاني	68.35^{d}	71.73^{b}	61.06^{f}	67.05^{b}
15 كانون الأول	70.37^{c}	74.84^{a}	63.20^{e}	69.47^{a}
المتوسط	69.36^{b}	73.29^{a}	62.13^{c}	68.26
$L.S.D_{(0.05)}$	موعد الزراعة	الطراز البيئي	التفاعل	
	1.23	1.28	1.32	
%C.V	4.1			

تمثل البيانات متوسط قراءات الموسمين الزراعيين (2015–2016) و(2016–2017).

متوسط نسبة الزيت (%):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (الجدول، 9) وجود فروقات معنويّة ($P \leq 0.05$) في صفة النسبة المئوية للزيت ما بين كافة المعاملات المدروسة والتفاعلات المتبادلة بينها، وقد كان متوسط نسبة الزيت الأعلى معنوياً في موعد الزراعة الأول (3.4 %)، بالمقارنة مع موعد الزراعة الثاني (3.25 % على التوالي)، وكان متوسط نسبة الزيت الأعلى معنوياً عند الطراز البيئي ريف دمشق (4.09 %)، بالمقارنة مع الطرازين حماة وإدلب (3.15 و 2.75% على التوالي). كان متوسط نسبة الزيت الأعلى معنويّاً لدى الطراز ريف دمشق عند الموعد الزراعي الأول (4.16 %)، تلاه الطراز نفسه عند الموعد الزراعي الثاني (4.01 %)، في حين كان الأدنى معنوياً لدى الطراز إدلب عند الموعدين الزراعيين الأول والثاني (2.81 و2.68 % على التوالي). يُعزى تفوق الطراز ريف دمشق في صفة النسبة المئوية للزيت، إلى تفوقه في صفة متوسط 1000 ثمرة التي تعدّ الدليل الأكبر على زيادة في كمية المادة الجافة الكلية المصنعة والمتاحة في مرحلة امتلاء الثمار، كما تظهر قيمة معامل الإرتباط القوية والموجبة والمعنوية بين صفة نسبة الزيت المئوية مع صفة وزن 1000 ثمرة في الجدول 10 (**81 =r)، الذي أدّى بدوره إلى زيادة في كمية المادة الجافة المخزنة والداخلة في تركيب الزيت العطري (Neset وزملاؤه، 2004)، كما أنّ موعد الزراعة الأول أدّى إلى غلة ثمرية أقل نسبياً

من موعد الزراعة الثاني، والذي ساعد على توفر نواتج التمثيل الضوئي الداخلة في تصنيع الزيت، بصورة متاحة أكثر لعدد أقل من الثمار المتشكلة على النبات الواحد في مرحلة الامتلاء، ويتفق هذا مع Zehtab وزملائه (2004)، والعواك (2010).

الجدول (9): تأثير موعد الزراعة في متوسط نسبة الزيت (%) للطرز البيئية لنبات اليانسون.

موعد الزراعة	الطراز البيئي			
	ريف دمشق	حماة	إدلب	المتوسط
15 تشرين الثاني	4.16^{a}	3.23^{c}	2.81^{e}	3.4^{a}
15 كانون الأول	4.01^{b}	3.07^{d}	2.68^{f}	3.25^{b}
المتوسط	4.09^{a}	3.15^{b}	2.75^{c}	3.33
$L.S.D_{(0.05)}$	موعد الزراعة	الطراز البيئي	التفاعل	
	0.08	0.09	0.11	
%C.V	1.6			

تمثل البيانات متوسط قراءات الموسمين الزراعيين (2015-2016) و(2016-2017).

علاقات الإرتباط البسيط Simple Correlations بين مختلف الصفات المدروسة:

يلاحظ من الجدول (10) وجود علاقات ارتباط موجبة وقوية ومعنوية ($P \leq 0.01$) بين صفة إرتفاع النبات مع عدد الأفرع الرئيّسة في النبات (**70 =r)، وعدد النورات الزهرية في النبات (**74 =r)، ووزن 1000 ثمرة (**86 =r)، والغلة الثمرية (=r **72)، والنسبة المئوية للزيت (**85 =r)، وتشير هذه النتائج إلى أهمية صفة إرتفاع النبات وارتباطها المباشر في الصفات الخضرية والإنتاجية، فالزيادة الحاصلة في هذه الصفة تؤدي إلى الزيادة في صفات مكونات الغلة، وبالتالي زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الغلة الثمرية والزيتية. وإرتبطت صفة وزن 1000 ثمرة بعلاقة إرتباط موجبة وقوية ومعنوية مع النسبة المئوية للزيت العطري (**81 =r). وهذا يدل على مدى كفاءة نقل المواد الناتجة من عملية التمثيل الضوئي وتخزينها في الثمار والذي يعدّ الزيت أحد أهم تلك النواتج.

يلاحظ وجود علاقة إرتباط موجبة وقوية ومعنوية ($P \leq 0.01$) بين صفة الثمرية مع كل من إرتفاع النبات (**72=r)، وعدد الأفرع الرئيّسة (**88 =r)، وعدد النورات الزهرية (**78 =r)، وتشير هذه النتائج إلى أهمية تكوين حجم جيد وقوي من المجموع الخضري والجذري للنبات، للحصول على مستويات جيدة من مكونات الغلة.

الجدول (10): علاقات الارتباط البسيط بين مختلف الصفات المدروسة للطرز البيئية لنبات اليانسون تحت تأثير مواعيد الزراعة المدروسة خلال الموسمين الزراعيين (2015– 2016) و(2016– 2017).

Correlations	إرتفاع النبات	عدد الأفرع الرئيسة	عدد النورات الزهرية	وزن 1000 ثمرة	الغلة الثمرية	النسبة المئوية الزيت
إرتفاع النبات	1					
عدد الأفرع الرئيسة	0.70**	1				
عدد النورات الزهرية	0.74**	0.95**	1			
وزن 1000 ثمرة	0.86**	0.76**	0.69**	1		
الغلة الثمرية	0.72**	0.88**	0.78**	0.33	1	
النسبة المئوية الزيت	0.85**	0.36**	0.65**	0.81**	0.33**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

الاستنتاجات والتوصيات:

1- تفوق الطّراز البيئي حماة في صفة الغلّة الثمرية على بقية الطّرز، بينما تفوق طراز ريف دمشق في نسبة الزيت العطري.

2-تباينت الغلة الثمرية والزيتية حسب موعد الزراعة، فتفوق موعد الزراعة الثاني (15 كانون الأول) في صفة الغلة الثمرية، بينما تفوق موعد الزراعة الأول (15 تشرين الثاني) في صفة نسبة الزيت العطري.

3-تأثرت الصفات الشكلية والإنتاجية للطراز البيئي إدلب سلباً بالظروف المناخية السائدة في منطقة تنفيذ البحث، التي لم تتوافق مع مناطق زراعته الأساسية.

4-يتباين موعد الزراعة باختلاف الغرض من الزراعة، لذلك ينصح في ظروف مدينة دمشق، زراعة الطرازين حماة وريف دمشق في 15 كانون الأول للحصول على أعلى غلّة ثمرية في وحدة المساحة، بينما زراعة الطّراز البيئي ريف دمشق في 15 تشرين الثاني، للحصول على أعلى غلّة زيّتية.

المراجع References:

- **العواك، رزان (2010).** تأثير مواعيد الزراعة والتسميد البوتاسي في إنتاجية نبات اليانسون وفي نوعية الزيت المنتج. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 92–125ص.
- **المجموعة الإحصائية الزراعية. (2016).** مديرية التخطيط والإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية، 16ص.
- **Azizi, S. (1998)**. Effect of N- Fertilizer and sowing date on the growth, seed yield and essential oil of anise. Journal of Agricultural sciences, 6(3): 79-88.
- **Cirera, I., M. Garcia, A. Curioni, O. Arizio and W. Alfonso. (2006)**. Influence of temperature and day length on development rate of anise (Pimpinella anisum L.). Rev Bras Pl Med 8; 66–70.
- **Ehteramain, K. (2003).** The effects of different levels of nitrogen fertilizer and plant dating on cumin (Cuminum cyminum L.) in Kooshkak region in the Fars province. Journal of agriculture science, 7(5):127-141.
- **Ibadullah, J., M. Sajid, A. H. Shah, A. Rab, N. H. Khan, F. I. Wahid, A. Rahman, R. Alam and H. Alam. (2011).** Response of seed yield of coriander to phosphorus and row spacing. Sarhad Journal of Agriculture, 27(4): 549-552.
- **Kosalec, I., S. Pepeljniak and D. Kutrak. (2005).** Antifungal activity of fluid extract and essential oil from anise fruits (Pimpinella anisum L., Apiaceae). Actapharm, 55: 377-385.
- **Meena, S. S., R. S. Mehta, G. Lal and M. M. Anwer. (2012).** Effect of agronomic practices on productivity and profitability of anise (Pimpinella anisum L.). J Spices Aromatic Crop 21: 102–105.
- **Morison, J. I. L., M. D. Morecroft. (2006).** Plant growth and climate change. 1st Edn, Blackwell publishing, New York, pp: 48-69.
- **Neset, A., B. Garbaz and E. O. Sarihan. (2004).** Variation in Essential Oil Content and Composition in Turkish Anise (Pimpinella anisum L.) Populations. Turk J. Agric, 28: 173 – 177.

- **Nimet, K. (2015).** Yield, quality, and growing degree days of anise (Pimpinella anisum L.) under different agronomic practices. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 39: 143-152.
- **Rassam, G. H., M. Naddaf and F. Sefidcon. (2005).** Effect of planting date and plant density on yield and seed yield components of anise (Pimpinella anisum L.). Pajouhesh & Sazandegi, 75: 127-133.
- **Tabanca, N., B. Demirci, T. Özek, N. Kirimer, K. H. C. Başer, E. Bedir, I. K. Khan and D. E. Wedge. (2006).** Gas chromatographic-mass spectrometric analysis of essential oils from Pimpinella anisum species gathered from Central and Northern Turkey. Journal of Chromatography, A 1117: 194 –205.
- **Tort, N. and B. Honermeier. (2005).** Investigation on the ratio of methyl chvicol and trans-anethole components in essential oil of anise (Pimpinella anisum L.) from different regions of Turkey. Asian Journal of Chemistry, 17: 365 – 378.
- **United States Department of Agriculture (USDA). (2013).** Agricultural Research Service, Beltsville Area, Germplasm Resources Information Network (GRIN). Retrieved from http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl-12617.
- **Wichtl, M. M. (1989).** Einhandbuch fur die praxis auf wissen chaf tichergrundlage. Wissen chaft licheverlags gesell schaftmb H. Stuttgart. 62p.
- **Yan, F., E. M. Beyer, A. Azizi and B. Honermeier. (2011)**. Effect of sowing time and sowing density on fruit yield, essential oil concentration and composition of anise (Pimpinella anisum L.) under field conditions in Germany. J Med Spice Plant, 16: 26–33.
- **Zehtab, S. S., A. Javanshir, G. G. AL Iyarih, R. Omid Birghi and B. Afshar. (2004).** Effect of sowing date and irrigation disruption on essential oil and anethole production. Journal of agricultural scince (University of Tabriz), 13 (2); 47-56.