

الملخص

نفذت هذه الدراسة في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال الموسم الزراعي 2013 بهدف تقييم تأثير معاملات سمادية مختلفة في نمو وإنتاجية طرازين وراثيين من نبات زهرة الشمس الزيتي هما تركيبي القنيطرة و كوبان. وتضمنت الدراسة تأثير ستة معاملات سمادية مختلفة (الشاهد بدون تسميد، سماد آزوتي بمعدل 80 كغ N.هكتار⁻¹، سماد آزوتي بمعدل 120 كغ N هكتار⁻¹، سماد عضوي متخمّر (الكمبوست) بمعدل 7.7طن.هكتار⁻¹، سماد الكمبوست + 40 كغ N.هكتار⁻¹، سماد الكمبوست + 60 كغ N.هكتار⁻¹).

نفذت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة وبثلاثة تكرارات لكل معاملة ودُرست المؤشرات التالية : ارتفاع النبات (سم)، قطر القرص الزهري (سم)، متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (غ)، متوسط وزن البذور في النبات (غ)، متوسط عدد البذور في القرص (بذرة)، متوسط وزن المئة بذرة (غ)، نسبة القشور (%، الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹)، الغلة من البذور (كغ.هكتار⁻¹)، معامل الحصاد (%، نسبة الزيت في البذور (%، غلة الزيت (كغ.هكتار⁻¹)، نسبة الأحماض الدهنية الرئيسية غير المشبعة (Linoleic acid, Oleic acid) ونسبة الأحماض الدهنية الرئيسية المشبعة Palmitic Acid, Stearic acid) في الزيت (%).

أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً لمعاملة التسميد المعدني (120 كغ N.هكتار⁻¹) في معظم المؤشرات المدروسة على بقية المعاملات السمادية، حيث تفوقت معنوياً في كل من قطر القرص الزهري (13.77سم)، والوزن الجاف للقرص الزهري (102.14غ)، ووزن البذور في النبات (49.77غ)، ووزن 100 بذرة (4.74غ)، والغلة البيولوجية (33301 كغ. هكتار⁻¹)، والغلة البذرية (3982 كغ. هكتار⁻¹).

أما بالنسبة لصفة ارتفاع النبات فقد تفوقت معاملة التسميد المعدني (120 كغ N.هكتار⁻¹) معنوياً مع معاملة التسميد بالكمبوست (173.3سم و 160.8سم على التوالي)، وكان دليل الحصاد الأعلى معنوياً عند معاملة التسميد المعدني 80 كغ N.هكتار⁻¹ تلتها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد الخليط الكمبوست+60 كغ N.هكتار⁻¹ (19.19% و 16.75% على التوالي). كما سجلت المعاملة كومبوست+60 كغ N.هكتار⁻¹ أقل نسبة قشور (23.46%). أما بالنسبة لنسبة الزيت في البذور فقد كانت الأعلى معنوياً عند معدلي التسميد الخليط: الكمبوست + 60 كغ N.هكتار⁻¹ و سماد الكمبوست + 40 كغ N.هكتار⁻¹ (57.37% و 55.74% على التوالي)، وقد كانت الغلة من الزيت الأعلى

معنوياً عند كل من معاملي التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار⁻¹ والخليط الكمبوست + 60 كغ.هكتار⁻¹ (1482.33 و 1369.47 كغ. هكتار⁻¹ على التوالي)، وبالتالي يمكن استخدام الخليط السمادي الأخير للحصول على غلة عالية من الزيت.

أما بالنسبة للأحماض الدهنية غير المشبعة فقد تفوقت معاملة الشاهد بدون تسميد معنوياً بالنسبة لحمض اللينوليك (70.6%) أما حمض الأوليك فكانت أعلى نسبة معنوية له عند زراعته في معاملة التسميد الخليط (الكمبوست + 60 كغ.هكتار⁻¹) (31.28%). أما بالنسبة للأحماض الدهنية المشبعة فقد كانت أعلى نسبة معنوية لحمض الستياريك عند معاملة التسميد المعدني 120 كغ.هكتار⁻¹ (2.76%) أما حمض البالمتيك فقد سُجلت أعلى نسبة له عند المعاملة 80 كغ.هكتار⁻¹ (8.23%).

بالنسبة للطرز الوراثية المدروسة، فلم تكن الفروقات معنوية بين الطرازين المدروسين في معظم المؤشرات المدروسة، ولكن تفوق الطراز الوراثي التركيبي القنيطرة معنوياً على الطراز كوبان في صفة وزن 100 بذرة (4.42 و 3.88 غ على التوالي)، ونسبة القشور (29.31 و 25.12% على التوالي)، ونسبة الزيت في البذور (55.08 و 48.77% على التوالي)، والغلة من الزيت (1043 و 923 كغ. هكتار⁻¹ على التوالي)، ونسبة حمض اللينوليك (62.74 و 62.51% على التوالي)، ونسبة حمض الستياريك (2.47 و 2.16% على التوالي)، ونسبة حمض البالمتيك (7.19 و 6.63% على التوالي). لكن تفوق الطراز الوراثي كوبان مقارنة مع الطراز التركيبي القنيطرة في صفة نسبة حمض الأوليك (28.58 و 27.34% على التوالي).

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في تفاعل الطرز المدروسة مع معاملات التسميد في صفات (ارتفاع النبات، قطر القرص الزهري، متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري، متوسط وزن البذور في النبات، متوسط وزن 100 بذرة، متوسط عدد البذور في القرص، الغلة البيولوجية، الغلة من البذور، نسبة القشور، دليل الحصاد، نسبة الزيت في البذور، الغلة من الزيت، نسبة حمض اللينوليك، نسبة حمض الأوليك، نسبة حمض الستياريك، نسبة حمض البالمتيك).

حيث حقق الطراز التركيبي القنيطرة أعلى ارتفاع نبات (182.3 سم) و قطر قرص زهري (14.77 سم) و متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (126.22 غ) و متوسط وزن البذور في النبات (58.09 غ) و متوسط وزن 100 بذرة (5.713 غ) و متوسط عدد البذور في القرص (927 بذرة) و الغلة البيولوجية (39061 كغ.هكتار⁻¹) و الغلة من البذور (4647 كغ.هكتار⁻¹) و الغلة من الزيت (1740.45 كغ.هكتار⁻¹) تحت ظروف معاملة التسميد المعدني (120 كغ.هكتار⁻¹).

الفصل الأول

المقدمة

Introduction

المقدمة Introduction:

يعد نبات زهرة الشمس (*Sunflower Helianthus annus L.*) من المحاصيل القديمة جداً في العالم، وهو أحد الأنواع التابعة للعائلة المركبة "compositae"، صيغته الصبغية الأساسية ($2n=34$)، وعرف كمحصول زيتي فقط خلال القرن الثامن عشر في جمهورية روسيا الاتحادية، عن (العودة وآخرون، 2008).

يتميز بأقراصه الزهرية التي تتحرك مع حركة الشمس حتى مرحلة ما قبل تشكل البذور، وتتراوح طول فترة نموه بين 90 - 120 يوماً، كما يتراوح وزن الألف بذرة بين 40 - 60 غ، ونسبة الزيت بين 40 - 50 % (Ogunremi, 1986).

وتعد كسبة البذور بعد استخراج الزيت غنية بالبروتين ويمكن أن تؤمن 50% من متطلبات البروتين للدجاج البياض بدون خفض إنتاج البيض بشكل كبير (Smith, 1965).

تعد بذور زهرة الشمس غنية بالبروتين والدهون النافعة للقلب، ويحتوي زيت زهرة الشمس على الأحماض الدهنية غير المشبعة (بنسبة 90% من مجمل الأحماض الدهنية)، ما يسهم في خفض نسبة الكولسترول بالدم.

وتتركز زراعة هذا المحصول في روسيا الاتحادية، أوكرانيا، الأرجنتين، أوروبا، الصين، الولايات المتحدة الأمريكية، والهند (FAO, 2012).

بلغت المساحة المزروعة عالمياً من نبات زهرة الشمس 25.59 مليون هكتار، كما بلغت الغلة من بذور زهرة الشمس 174.89 كغ/هكتار، أما كمية الإنتاج العالمي من بذور زهرة الشمس بلغت 44.75 مليون طناً (FAO, 2013).

تحتل الزيوت النباتية مكانةً مهمةً في غذاء الإنسان سواء بشكل مباشر أو غير مباشر من خلال الصناعات الغذائية وغير الغذائية المختلفة، كما تستعمل مخلفات البذور الزيتية في تغذية الحيوانات، وتعد سورية من الدول المستوردة للزيوت النباتية، إذ أن الإنتاج المحلي لا يغطي الاستهلاك (نعمة، محمد زين الدين، 2010).

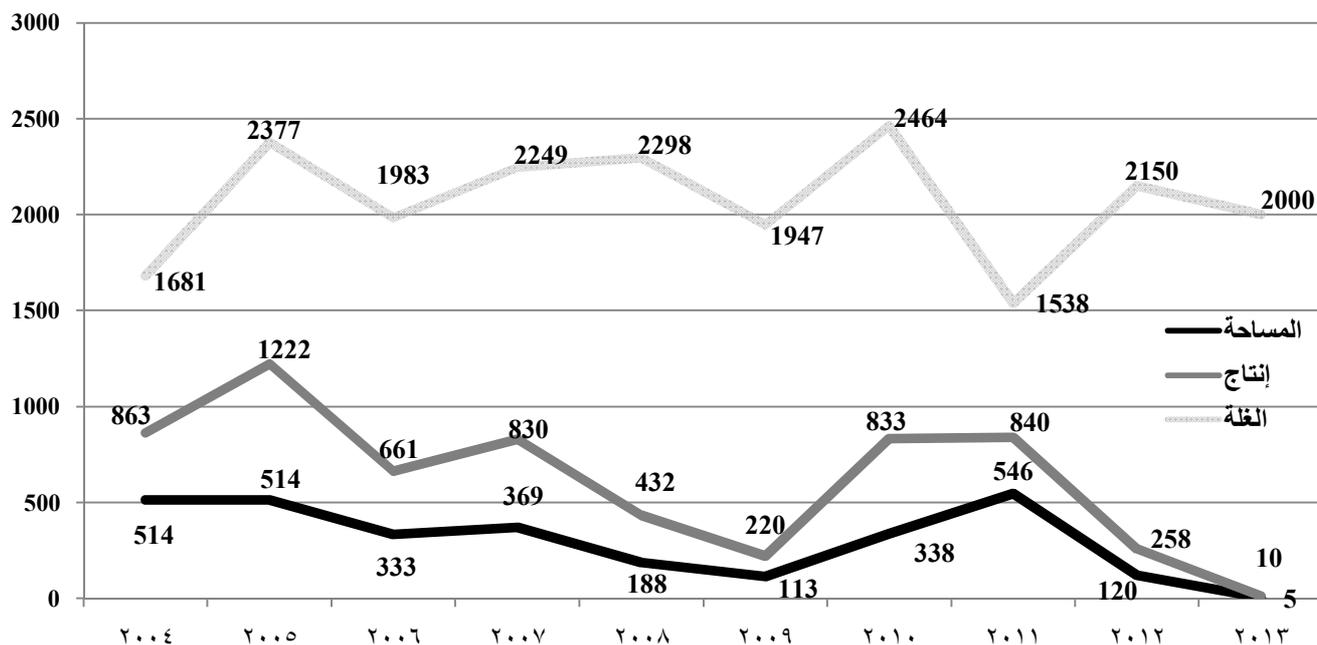
يُعدّ محصول زهرة الشمس الزيتي تبعاً لإحصائيات الفاو 2012 رابع أكبر مصدر من الزيت النباتي على مستوى العالم بعد زيت النخيل، وفول الصويا، واللفت الزيتي كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول (1) كمية الإنتاج من الزيت لأهم المحاصيل الزيتية في العالم للعام 2012 (Faostat, 2012)

نوع الزيت	الإنتاج (طن)
زيت النخيل	53269743
زيت فول الصويا	41537509
زيت اللفت الزيتي	23570320
زيت زهرة الشمس	14946906
زيت بذرة النخيل	6045006
زيت بذور القطن	5300708
زيت الزيتون	3320023
زيت الذرة	2350511
زيت بذور الكتان	543977

وتقسم المساحة المزروعة بنبات زهرة الشمس في القطر العربي السوري إلى مجموعتين: الأولى مساحة خاصة بنبات زهرة الشمس العادي المستخدم بشكل رئيسي في مجال إنتاج بذور التسلية، حيث بلغت هذه المساحة قرابة 6071 هكتاراً بمرود غلة وسطي قدره 1656 كغ.هكتار⁻¹، وبلغ الإنتاج 10.054 طناً خلال العام 2013، تتوزع هذه المساحة في معظم محافظات القطر (الإحصاءات الزراعية السنوية 2013). والثانية مساحة مزروعة بمحصول زهرة الشمس الزيتي، وهي محدودة نوعاً ما وتتناقص عاماً بعد آخر لأسباب كثيرة تتركز حول غياب الأصناف المحلية المناسبة، والاعتماد على الهجن المستوردة وعدم تحديد المتطلبات الزراعية بشكلها المثالي للحصول على منتج اقتصادي جيد نوعاً وكماً، حيث بلغت المساحة المزروعة 5 هكتارات فقط في منطقة الغاب (زراعة مروية) بمرود غلة وسطي قدره 2000 كغ.هكتار⁻¹، وإنتاج قدره 10 طن (الإحصاءات الزراعية السنوية 2013) جدول (2).

الشكل (1) المردود من وحدة المساحة والانتاج والغلة من محصول زهرة الشمس الزيتي في سوريا (الإحصاءات الزراعية السنوية 2013)



جدول (2) المساحة المزروعة بزهرة الشمس الزيتي في القطر العربي السوري والمردود من وحدة المساحة والإنتاج

(الإحصاءات الزراعية السنوية 2013)

المساحة : هكتار الإنتاج : طن الغلة : كغ. هكتار¹⁻

Total المجموع			Non- Irrigated بعل			Irrigated سقي			البيان
غلة Yield	إنتاج Production	مساحة Area	غلة Yield	إنتاج Production	مساحة Area	غلة Yield	إنتاج Production	مساحة Area	
1681	863	514	-	-	-	1681	863	514	2004
2377	1222	514	1700	34	20	2405	1188	494	2005
1983	661	333	1287	22	17	2020	639	316	2006
2249	830	369	-	-	-	2249	830	369	2007
2298	432	188	-	-	-	2298	432	188	2008
1947	220	113	-	-	-	1947	220	113	2009
2464	833	338	-	-	-	2464	833	338	2010
1538	840	546	-	-	-	1538	840	546	2011
2150	258	120	-	-	-	2150	258	120	2012
2000	10	5	-	-	-	2000	10	5	2013
2000	10	5	-	-	-	2000	10	5	الغاب

مبررات البحث :Research Justification

يستورد القطر كميات كبيرة من الزيت (سواء عن طريق الزيت الخام ليتم تكريره أو الزيت المكرر)، لذا فإنه من الضروري الاهتمام بشكل أكبر بزراعة المحاصيل الزيتية في القطر لتوفير القطع الأجنبي المدفوع ثمن المواد السابقة. ويعد محصول زهرة الشمس الزيتي من المحاصيل الزيتية المهمة في العالم، ويمكن زراعته في القطر بشكل تكثيفي دون أن يتعارض ذلك مع زراعة المحاصيل الرئيسية الإستراتيجية.

أدى تراجع المساحة المزروعة بهذا المحصول في الواقع إلى زيادة كمية بذور زهرة الشمس المستوردة. لذلك فإنه من الضروري إيلاء المزيد من الاهتمام بالأبحاث المتعلقة بزراعة هذا المحصول كاختيار الطرز الوراثية الأكثر ملائمة للظروف البيئية المحلية، وتحديد الممارسات الزراعية المناسبة للوصول إلى أعلى إنتاجية ممكنة من هذا المحصول ضمن الظروف والإمكانات المتاحة.

ويعد تحديد المعاملات السمادية المناسبة وخاصة الأزوتية من أكثر المعاملات الزراعية تأثيراً في غلة المحصول من البذور والزيت.

وبما أن التوجه الحالي في نظم الزراعة المستدامة يهدف لتقليل استخدام الأسمدة المعدنية التي يؤدي استمرار استخدامها إلى تدهور خصوبة التربة وتلويث البيئة بشكل كبير فقد ازداد الاهتمام باستخدام الأسمدة العضوية التي تحسن من محتوى التربة من المادة العضوية وتزيد من وفرة العناصر المغذية المتاحة للنبات ، فإنه من الضروري أيضاً إيلاء المزيد من الاهتمام للدراسات التي تهتم بموضوع استخدام هذه الأسمدة وتقييم تأثيرها في النمو و الإنتاجية.

لذلك تم التركيز في هذا البحث على دراسة تأثير معاملات سمادية مختلفة تتضمن أسمدة معدنية وعضوية في الغلة من البذور والزيت لطرز وراثية مختلفة من محصول زهرة الشمس الزيتي.

أهداف البحث :Research Objectives

1. تقييم أداء بعض الطرز الوراثية لنبات زهرة الشمس الزيتي في ظروف محافظة دمشق.
2. دراسة تأثير معاملات سمادية مختلفة في بعض الصفات الشكلية والإنتاجية لمحصول زهرة الشمس الزيتي.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

Literature Review

الدراسة المرجعية Literature Review :

تتأثر إنتاجية نبات زهرة الشمس بعدة عوامل منها الخصائص الوراثية للصنف أو الهجين المزروع، خصائص التربة والعوامل البيئية السائدة في منطقة الزراعة بالإضافة للممارسات الزراعية المتبعة ومنها التسميد ، نظراً لحقيقة أن الأسمدة مكلفة جداً وهوامش الإيرادات قليلة جداً في إنتاج زهرة الشمس، فقد تطلب ذلك القيام بشكل مستمر بالأبحاث لضبط التوصيات السمادية لهذا المحصول (Ritchi and Ne Smith, 1991).

يؤثر التسميد الآزوتي في العائد الكمي والنوعي من محصول زهرة الشمس وفي وقتنا الحاضر تحتاج هجن زهرة الشمس ذات الغلة المرتفعة إلى مزيد من الإمداد بالأزوت مقارنة مع الأصناف القديمة مفتوحة التلقيح (Nawaz وزملاؤه 2001 و Singh وزملاؤه 2005). حيث يسبب نقص الأزوت انخفاضاً في المساحة الورقية للنبات وقدرة الأوراق على استقبال الأشعة الشمسية (Toth وزملاؤه 2002). وقد أشار Connor وزملاؤه (1993) أنه عند توفر كمية كافية من الأزوت يرتفع محتوى الورقة منه وتظهر علاقة قوية بين التمثيل الضوئي وكمية الأزوت الموجودة في أوراق العديد من أنواع النباتات، و أشار Mengel (1982) و Browne (1977) إلى أن محتوى الأوراق الكلي من الأزوت يصل حتى 75% ويتواجد في الصانعات الخضراء للورقة وتستخدم الحصة العظمى منه في تصنيع الأنزيم روبيسكو (Rubisco).

وبيّن Fredeen وزملاؤه (1991) و Toth وزملاؤه (2002) أن ظروف نقص الأزوت تؤدي إلى انخفاض معدلات التمثيل الضوئي والتي تعزى غالباً لتراجع معدل الأصبغة الخضراء والأنزيم روبيسكو. وبالمقابل بيّن Ozer وزملاؤه (2004) أنه بوجود كميات كافية من الأزوت (160كغ.هكتار⁻¹) يتعزز محتوى نبات زهرة الشمس من الكلوروفيل وتنشط عملية التمثيل الضوئي وتزداد مساحة الورقة مقارنة مع معاملة عدم إضافة الأزوت. أشار Mengel and Kirkby (1982) أن الأزوت هو أكثر المغذيات المعدنية أهمية من حيث تأثيرها في نمو النبات وتركيبه، حيث يزيد استخدام الأزوت من محتوى المركبات الآزوتية في النبات لكن تختلف هذه الزيادة بين الأحماض الأمينية الحرة، الأميدات، الأمينات والبروتينات. ويزداد محتوى المركبات الأمينية القابلة للذوبان بسرعة أكبر من البروتينات مع تزايد معدلات التسميد الآزوتي (1986 Marschner).

أشارت العديد من الأبحاث إلى التأثير الكبير للتسميد الآزوتي على نبات زهرة الشمس، حيث أن معدل النمو والتطور لأجهزة النمو الخضري (أوراق) و التكاثرية (الأزهار والبذور) تتأثر بشكل كبير بالتغذية من عنصر الأزوت، حيث يُسبب نقص الأزوت خلال فترة النمو المبكرة انخفاضاً في

نسبة تشكيل الأوراق وتأخير نموها وبالتالي ينتج عنه انخفاض في دليل المساحة الورقية (LAI) وبالتالي انخفاض معدل استقبال الأشعة الشمسية، وبالتالي معدل التمثيل الضوئي وكمية المادة الجافة المصنعة في الأوراق، ما يؤدي إلى تراجع في غلة البذور (Ahmad وزملاؤه (2005) و Lawlor (2002) و Jat and Giri (2000) و Poonia (2000) و Andrade (1995).

تعد إدارة التسميد الآزوتي ذات أهمية خاصة لأن العديد من العوامل البيئية والإنتاجية تؤثر في متطلبات زهرة الشمس من الآزوت، حيث يتناقص النمو الخضري والزهرى للنباتات بتناقص الآزوت والذي تسببه أيضاً الشبخوخة المبكرة وبالتالي خفض العائد من الغلة (Tomar وزملاؤه (1999) و Legha and Giri (1999) و Khokani وزملاؤه (1993) و Narwal and Malik (1985)).

وقد بين Prasad وزملاؤه (1999) و Biscaro وزملاؤه (2008) أن الآزوت يعتبر أكثر العناصر المغذية المطلوبة للنباتات لممارسة الوظائف المهمة في الاستقلاب من خلال كونه العنصر المغذي الأكثر تحديداً للغلة. تؤدي زيادة التسميد الآزوتي بشكل كبير إلى زيادة نسبة الرقاد و الإصابة بالحشرات مما ينعكس سلباً على الإنتاج ويترتب على ذلك انخفاض في محتوى الزيت وربما تقاوم تلوث المياه الجوفية والسطحية (Abdin وزملاؤه (2003) و Ahmad وزملاؤه (2001) و Hussein وزملاؤه (1980).

تمت دراسة تأثير الآزوت على المحصول ومكوناته والصفات الزراعية لزهرة الشمس من قبل العديد من الباحثين في جميع أنحاء العالم (غلة البذور، نمو المحصول، ارتفاع النبات، قطر الرأس، قطر الساق، عدد البذور في القرص، وزن 100 بذرة، عدد الأوراق، ودليل مساحة الأوراق) وتم توثيقها جيداً. وذكر العديد من الباحثين أنه تم الحصول على الحد الأقصى لغلة زهرة الشمس مع تطبيق حوالي 75-100 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت والتي تقل عن 120 كغ.هكتار⁻¹ (Nazir وزملاؤه (1987) و Mathers and Stewart (1982) و Andhale and Kelbhor (1980) و Bhosal (1979).

وفي المقابل، أشار Singh (2007) إلى تناقص الغلة عند زيادة كمية الآزوت المضافة عن 120 كغ.هكتار⁻¹. وبين Smiderle وزملاؤه، (2005) أن 80-85 كغ.هكتار⁻¹ هي الكمية المثلى للحصول على الإنتاج الأعظمي. كذلك استنتج Ogunremi (1986) أن زيادة كمية السماد الآزوتي عن 90 كغ.هكتار⁻¹ أدت إلى تناقص كبير في غلة البذور والغلة من الزيت، وعزى ذلك إلى تشكل نسبة كبيرة من البذور غير الممتلئة. كما أظهرت نتائج Giorgio and Montemurro (2005) حول تأثير التسميد الآزوتي على محصول زهرة الشمس وجود فروقات معنوية في الغلة من بذور زهرة الشمس، والنسبة المئوية لمحتواها من الزيت، وكمية الآزوت الممتصة، التي اختلفت قيمها تبعاً للظروف البيئية السائدة في سنتي التجربة، أما فيما يتعلق بمعدل الآزوت فقد

أعطى معدل 50 كغ.N.هكتار⁻¹ على شكل نترات الأمونيوم (NH₄NO₃) أفضل نتيجة مقارنة مع معدل 100 كغ.N.هكتار⁻¹.

وبينت نتائج Ozer وزملاؤه (2004) أن معدل 120 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت يعد مناسباً لنبات زهرة الشمس المزروع مروياً في منطقة Erzurum التركية. ووجد Biscaro وزملاؤه (2008) أن زيادة كمية الآزوت من صفر حتى 80 كغ.هكتار⁻¹ أدت إلى زيادة قيم كافة الصفات المدروسة في محصول زهرة الشمس المزروع تحت ظروف الري. أوضح Abbadi وزملاؤه (2008) تأثير مستويات مختلفة من الآزوت في النمو والغلة ومكونات المحصول في نبات زهرة الشمس والقرطم والمقارنة بينهما، حيث تمت زراعة زهرة الشمس والقرطم في أوعية Mitscherlich تحوي كميات متساوية من الرمل والبرلايت و تربة لومية فقيرة بالعناصر الغذائية، وقد زاد النمو والغلة في زهرة الشمس عند إضافة الآزوت 2 غ.وعاء⁻¹ كما أدى تطبيق مستويات أعلى من الآزوت إلى زيادة جميع مؤشرات الغلة في زهرة الشمس.

وفي دراسة أخرى، أوضح Shekhawat وزملاؤه (2008) أثر مستوى التزويد بمصادر الآزوت على امتصاص العناصر الغذائية وإنتاجية محصول زهرة الشمس الربيعي (*Helianthus annus L.*) حيث أدى إضافة الآزوت بمعدل 100 كغ.N.هكتار⁻¹ للحصول على حجم أقراص أكبر، وأعلى عدد للبذور في القرص، وأعلى وزن 100 بذرة أثناء موسمي الزراعة، حيث كانت غلة البذور الأعلى (2011.9 ، 2001.9 كغ.هكتار⁻¹ في 2005 و 2006 على التوالي) و كان إجمالي الغلة البيولوجية (4207.1 ، 4177.4 كغ.هكتار⁻¹ في 2005 و 2006 على التوالي).

ولوحظ في تجربة لدراسة تأثير السماد الأزوتي في النمو والتركيب الضوئي لنبات زهرة الشمس المزروع في بيوت زجاجية، ف لوحظ أن تطبيق تركيز الآزوت الأعلى أدى للحصول على أعلى إنتاج للمادة الجافة للنبات الواحد، وظهر التأثير في اليوم 29 بعد البذر، حيث نسب الاختلاف في إنتاج المادة الجافة بشكل رئيسي إلى تأثير الآزوت في إنتاج الأوراق وعلى محتوى الورقة الفردية من المادة الجافة، بينما لم يتأثر وزن الورقة بالتسميد الأزوتي، كما ازداد امتصاص CO₂ بعملية التركيب الضوئي في الأوراق المدروسة بشكل ملحوظ عند التغذية الأزوتية المرتفعة Gechin (2004) and De Fumis.

درس Ozer وزملاؤه (2004) استجابة هجن زهرة الشمس المروي للتسميد الأزوتي من حيث النمو والغلة ومكوناتها ، ومن المعروف أن متطلبات هجن زهرة الشمس ذات الغلة العالية من الآزوت أكثر من الأصناف القديمة المفتوحة التلقيح، حيث وجد من خلال دراسة هجينين من زهرة الشمس الزيتي (Super 25 و AS-508) تحت ظروف الزراعة المروية أن كل صفات النبات المدروسة ارتبطت إيجابياً ومعنوياً بتطبيق نسب مختلفة من السماد الأزوتي بشكل ملحوظ. حيث

أعطت نسبة الآزوت 120 كغ.هكتار⁻¹ أعلى مؤشرات للنمو والغلة وجميع مكونات المحصول. وفي تجربة لدراسة تأثير الري و الآزوت على النسبة المئوية للزيت والغلة البذرية وكفاءة استعمال الماء على الهجين 'Arun' ، فقد دلت النتائج أن المحصول أعطى استجابة معنوية عند معاملة إضافة 40 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت كما كانت عائدات الزيت والغلة بشكل عام أعلى عند هذا المستوى Prasad و زملاؤه (2001) .

أشار Singh و زملاؤه (2000) في تجربة لدراسة غلة البذور وكفاءة استخدام المياه لهجينين من زهرة الشمس تحت نسب مختلفة من التسميد الآزوتي، إلى أن الهجين 'MSFH 8' أعطى أعلى غلة من البذور وأعلى كفاءة لاستخدام الماء مقارنة مع التركيب الوراثي 'EC 68415C' . كما تشابهت نتائج تطبيق 120 كغ.هكتار⁻¹ مع تطبيق 160 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت من حيث غلة البذور (1861 كغ.هكتار⁻¹) وكفاءة استخدام الماء وتفوقت على كافة المعاملات الأخرى .

درس Nel و زملاؤه (2000) تأثير كمية التسميد الآزوتي وتوقيت إضافته في غلة بذور زهرة الشمس ونوعيتها، حيث لم يلاحظ أي تأثير لتوقيت إضافة الأسمدة الآزوتية على غلة المحصول أو على جودة صفات هذه الغلة بينما زادت نسبة غلة البذور 22 % لكل 50 كغ من الآزوت المضاف للهكتار، بينما لاحظ انخفاض محتوى الزيت في البذور بزيادة كميات الآزوت المضافة للنبات. كما درس Thavaprakash and Senthilkuma (2003) تأثير قطر الساق والقرص الزهري بالتسميد الآزوتي والفوسفاتي وعلاقته بالغلة في نبات زهرة الشمس، حيث تأثرت الصفات المدروسة بنسب الآزوت المضاف بشكل ملحوظ، حيث أعطت معاملة 120 كغ.هكتار⁻¹ أفضل النتائج.

وبين Ruffo و زملاؤه (2003) أثر التوازن الآزوتي عند تسميد زهرة الشمس، حيث أوضحت نتائج الدراسة استجابة محصول زهرة الشمس ومكونات الغلة للتسميد الآزوتي، حيث تم تطبيق خمسة معدلات للتسميد الآزوتي (0، 25، 50، 100، و 200 كغ.هكتار⁻¹) وقد زاد استخدام السماد الآزوتي من غلة البذور والزيت لنبات زهرة الشمس، لكن لم يكن له تأثير على نسبة الزيت في البذور، كما لاحظوا وجود ارتباط إيجابي بين عدد الحبوب والغلة الحبية مع امتصاص المحصول للآزوت في نهاية طور الإزهار، وتطلب الحصول على أقصى غلة من محصول زهرة الشمس إضافة 200 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت.

بين Massignam و زملاؤه (2009) أن زيادة إنتاجية المحصول ترتبط بشكل كبير بدرجة استخدام الآزوت المضاف، حيث تراوحت الغلة الحبية في محصول زهرة الشمس (106-555 غ.م⁻²) عند استخدام مجال واسع من إجمالي الآزوت الممتص (3-20 غ.م⁻²) وتتعلق الاختلافات في الغلة الحبية تبعاً لمستويات إضافة الآزوت بتباين في كل من الكتلة الحيوية ودليل الحصاد، وارتبط انخفاض إنتاج الكتلة الحيوية بتناقص إضافة الآزوت مع انخفاض في كل من استقبال

الأشعة الشمسية وكفاءة استخدامها (RUE) بسبب انخفاض المساحة الورقية المعرضة للشمس. أوضح Singh (2007) في تجربة لدراسة استجابة نبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus*) و الفاصولياء الفرنسية للزراعة في صفوف مختلفة الأبعاد وتطبيق عدة مستويات من الآزوت تحت ظروف الزراعة المطرية أن استجابة كل من زهرة الشمس و الفاصولياء الفرنسية في الزراعة المفردة والمختلطة كانت إيجابية عند المستوى 80 كغ N.هكتار⁻¹ وذلك لمؤشرات مساحة الورقة، ومجموع المادة الجافة، وغلة البذور، وامتصاص N، والناتج الصافي.

أظهر Shekhawat and Shivay (2008) أن تطبيق الأسمدة الآزوتية أدى لزيادة معنوية ملحوظة في صفات جودة المحصول المدروسة من حيث معايير جودة الغلة والزيت لنبات زهرة الشمس الربيعي، بينما لم تُظهر مستويات الآزوت المطبق تغيرات ملحوظة في كمية الأحماض الدهنية في زيت زهرة الشمس، حيث كان تطبيق 80 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت عن طريق التغذية بأمونيات الكالسيوم كافياً للحفاظ على الإنتاجية والنوعية لنبات زهرة الشمس الربيعي تحت الظروف المناخية لشمال الهند.

أوضح Zubillaga وزملاؤه (2002) تأثير السماد الفوسفوري والآزوتي على امتصاص الآزوت والغلة في نبات زهرة الشمس، حيث تم تطبيق أربع مستويات من الآزوت (0-46-92-138 كغ.هكتار⁻¹) على هجينين من نبات زهرة الشمس، وتم قياس معدل امتصاص الآزوت ومحتواه في التربة في مراحل النمو، وخلص البحث إلى أنه للوصول إلى أعلى حد للغلة تمت إضافة الآزوت بمعدل 181 كغ.هكتار⁻¹ + 40 كغ.هكتار⁻¹ من الفوسفور. درس Legha and Giri (1999) تأثير الآزوت والكبريت في النمو والغلة ومحتوى الزيت لنبات زهرة الشمس (*Helianthus annuus.L*) المزروع في موسم الربيع، وكانت الجرعات القصوى للآزوت والكبريت 112 و 53.6 كغ.هكتار⁻¹ على التوالي، حيث أدت إضافة الآزوت بحدود 80 كغ.هكتار⁻¹ لتحسين معدل النمو وصفات الغلة وغلة الزيت والبذور لزهرة الشمس بشكل ملحوظ. وهذا يتفق مع نتائج Haneklaus (2003) و Schnug (1993).

وأشار De Giorgio and Montemurro (2005) إلى جودة وكفاءة استخدام الآزوت على نبات زهرة الشمس المزروع تحت مستويات مختلفة من الآزوت في ظروف البحر الأبيض المتوسط، حيث أظهرت معاملة التسميد الآزوتي بمعدل (50 كغ N.هكتار⁻¹) أفضل استخدام للآزوت مما يخفّض من احتمالية حدوث التلوث، وتبين خلال سنتي التجربة (1998 و 1999) أن كل من الغلة، ومجموع N الممتص، وكفاءة استعمال الآزوت لم تتأثر معنوياً بمعاملي التسميد الآزوتي (50، و 100 كغ.هكتار⁻¹ من نترات الامونيوم). و لوحظت الاختلافات بين هجيني زهرة الشمس في أداء المحصول و كفاءة استعمال الآزوت في موسم 1999، وعلى النقيض من ذلك أظهرت نسب التسميد الآزوتي خلال 1998 استجابة معنوية لمعاملات التسميد بالآزوت على الغلة

وعلى أغلب الصفات المدروسة، و يشير الارتباط المعنوي بين امتصاص الآزوت وكفاءة استعماله في النبات إلى أهمية التغذية الآزوتية على محصول زهرة الشمس المزروع ضمن الظروف المناخية للبحر الأبيض المتوسط، بينما يؤكد الارتباط السلبي بين محتوى الزيت والغلة البذرية أن أعلى إنتاج للبذور يرتبط بمحتوى منخفض للزيت.

قام ISHFAQ M.Sc (2010) بتجربة لدراسة تأثير عدة مستويات من الآزوت (0, 40, 80 , 120كغ.هكتار⁻¹) و أربع مستويات من الكبريت (0, 40, 80 , 120كغ.هكتار⁻¹) في نمو وإنتاجية ثلاثة هجن من زهرة الشمس FH-331 (مبكر النضج)، SF187 (متوسط النضج)، Hysun-33 (متأخر النضج)، وتبين أن الغلة البذرية الأعلى سجلت عند تطبيق 80 و 140 كغ.هكتار⁻¹ من الكبريت و الآزوت (3167-3000 كغ.هكتار⁻¹) على التوالي، حيث تم الحصول على أفضل النتائج للصفات التالية (أعلى مساحة ورقية، أعلى نسبة نمو للمحصول، أفضل امتصاص للضوء، أعلى حجم رأس القرص، أعلى وزن للألف بذرة) كما سجلت أقصى غلة من الزيت (1090، 1121 كغ.هكتار⁻¹) ، كما لوحظ تفوق الهجين Hysun-33 (متأخر النضج) في جميع الصفات المدروسة.

تتأثر نسبة الزيت ومكوناته من الأحماض الدهنية بكمية الآزوت المضافة، وعادة ما تكون العلاقة بين محتوى الزيت وكمية الآزوت المضافة سلبية، وأشارت العديد من الأبحاث إلى انخفاض نسبة الزيت مع زيادة كمية السماد الآزوتي Al-Thabet وزملاؤه (2006) و Ali وزملاؤه (2004) و Scheiner (2002).

ولتفسير تلك العلاقة السلبية، فقد أشار Kutcher وزملاؤه (2005) إلى أن ذلك يمكن أن يعزى إلى ما يسمى تأثير التمديد أو التخفيف (diluting effect) الذي ينتج عن ازدياد وزن البذور بازدياد التسميد الآزوتي، والعلاقة السلبية بين المحتوى من البروتين والزيت، حيث بين البعض أنه عند وجود الآزوت بكميات وفيرة، فإنه هناك ميل كبير لاستخدام نواتج التمثيل الضوئي في تصنيع البروتينات وكميات أقل تستخدم لتصنيع المواد الدهنية (Fat synthesis)، وقد أكد ذلك Holmes (1980)، حيث أشار إلى أن وفرة الإمدادات بالأسمدة الآزوتية تحفز بادئات البروتين المتوافرة بكثرة في الآزوت وهناك ميل قوي لاستخدام نواتج التركيب الضوئي في تكوين البروتين مما يبقى كمية أقل منه متاحة لتصنيع الدهون، والأمر نفسه بينه Rathke وزملاؤه (2005) و Hao وزملاؤه (2004) و Poonia (2003) و Malhi and Leach (2000).

بين Poorter and Lambers (1992) أنه ربما يكون السبب الفيزيولوجي للارتباط السلبي أن محتوى الكربوهيدرات في البروتين أقل منه في الزيت. وأوضح Jackson (2000) إلى أن زيادة كمية السماد الآزوتي أدت إلى تأخير الوصول للنضج، الأمر الذي أدى إلى ضعف امتلاء البذور والحصول على نسبة كبيرة من البذور الخضراء غير مكتملة النضج. أجريت في الأرجنتين دراسة

في منطقة (Balcarce) على نبات زهرة الشمس (*Helianthus annus L.*)، وتمت إضافة الأسمدة الآزوتية لهذا النبات بمرحلة تشكل الزوج الثالث من الأوراق الحقيقية بمعدلات مختلفة (0، 25، 50، 100، 200 كغ.هكتار⁻¹)، حيث لوحظ أن التسميد الآزوتي زاد الغلة من البذور والزيت، في حين أنه لم يكن له تأثيراً في نسبة الزيت في البذور Ruffo وزملاؤه (2003).

كما درس Nel وزملاؤه (2000) تأثير معدل السماد الآزوتي وموعد إضافته في الغلة من بذور نبات زهرة الشمس ونوعيتها من خلال استخدام ثلاثة معدلات آزوت 20، 70، 120 كغ.هكتار⁻¹ على شكل نترات الأمونيوم أضيفت كاملة عند الزراعة، أو نصف الكمية عند الزراعة ونصف الكمية عند بداية الإزهار، أو ثلث عند الزراعة وثلثين في بداية الإزهار وتم الحصول على زيادة في الغلة من بذور زهرة الشمس مع كل زيادة في معدل السماد الآزوتي قدرها 50 كغ.هكتار⁻¹ كما زاد محتوى البذور من البروتين وانخفضت نسبة الزيت فيها. لاحظ Ali وزملاؤه (2004) أن الاستجابة الإيجابية لمحتوى الزيت (39%) كانت عند تطبيق معدل تسميد آزوتي 0-100 كغ.هكتار⁻¹. كما أوضح Ozer وزملاؤه (2004) أن الجرعات الزائدة من الآزوت العالي أدت لتأثير سلبي على تركيز الزيت في البذور حيث أدت زيادة نسب الآزوت من 0-120 كغ.هكتار⁻¹ إلى انخفاض مردود الزيت لنبات زهرة الشمس من 417.9 إلى 395 كغ.هكتار⁻¹.

كما سجلت نفس الاستجابة في دراسات أخرى Scheiner وزملاؤه (2002) و Geleta وزملاؤه (1997) و Stear وزملاؤه (1986). بين Al-Thabet (2006) أن الزيادة في مستوى الآزوت إلى أكثر من 50 كغ.هكتار⁻¹ كانت مرتبطة مع انخفاض النسبة المئوية للزيت في البذور، حيث نتج عن المستويات المرتفعة من الآزوت (100، 150، 200 كغ.هكتار⁻¹) انخفاضاً في محتويات الزيت مقارنة مع الشاهد، في حين ارتفعت نسبة الزيت في البذور من 40.7 % إلى 41.1% مع زيادة مستوى الآزوت من 0-50 كغ.هكتار⁻¹.

وقد أوضح Steer وزملاؤه (1986) و Hussein وزملاؤه (1980) أنه يمكن أن يساهم الخلل في تبادل الأنزيمات في حدوث هذا الانخفاض في نسبة الزيت في البذور.

كما درس العلماء الاستجابة السلبية بين زيادة مستويات الآزوت ونسبة الزيت في محاصيل البذور الزيتية الأخرى. حيث درس Ahmad وزملاؤه (2007) تأثير الآزوت في نسبة الزيت في بذور محصول اللفت الزيتي Canola ولاحظ أنه نتج عن أعلى مستوى للآزوت (80 كغ.هكتار⁻¹) أقل محتوى زيت في البذور 41.6 % وأنه نتج عن تطبيق 40 كغ.هكتار⁻¹ نسبة أعلى للزيت 43.2 %.

كان الانخفاض في نسبة الزيت في بذور الخردل واللفت الزيتي الناتج عن زيادة التسميد الآزوتي غير مستغرب (Ozer, 2003). كما تم تسجيل تأثيرات مماثلة على محصول اللفت الزيتي من قبل آخرين Kutcher وزملاؤه (2005) و Rathke وزملاؤه (2005) و

Cheema وزملاؤه (2001) و Jackson (2000). أشار Xie and Zhou (2003) إلى أنه عادة ما تكون العلاقة بين مستويات الآزوت المطبقة ومحتوى البذور من الزيت عكسية. كما يؤثر التسميد الآزوتي على تركيب الزيت، حيث أوضح Zheljzakov وزملاؤه (2009) و Momoh وزملاؤه (2004) أن الزيادة في مستويات الآزوت حفزت تركيب أحماض البالمتيك واللينوليك (9.0% و 5.5%) على التوالي، وكان الاختلاف غير ملحوظ بمحتويات الحموض الدسمة الأخرى عند مستويات مختلفة من الآزوت.

كما بين Sadras and Connor (1992) أن الأصناف والشروط البيئية تؤثر في تركيب الحموض الدسمة لحد كبير، علاوة على ذلك يوجد علاقة ارتباط سلبية قوية بين حمض اللينوليك وحمض الأوليك نتيجة التنافس بينهما كأحماض غير مشبعة لذا فإن ظهور حمض الأوليك بنسبة قليلة سيقابله بالتأكيد ظهور حمض اللينوليك بنسبة مرتفعة Demurin وزملاؤه (2000). بينما أوضح Seiler and Steer (1990) أن العلاقة النسبية بين أحماض الأوليك واللينوليك تتأثر بالطرز الوراثة وأنظمة درجات الحرارة خلال فترة تشكيل الزيت بينما كان تأثير الآزوت ضئيلاً واعتمد على وقت إضافة الآزوت.

كما بين Khaliq (2004) التأثير السلبي للآزوت على حمض الأوليك، بينما ارتفع تركيز حمض اللينوليك والبالمتيك تدريجياً بزيادة مستويات الآزوت، وسجل Ghani وزملاؤه (2000) نتائج مماثلة، بينما أشار Karacal and Bozkurt (2001) إلى العلاقات الكمية بين محتوى المواد المغذية المضافة لنبات زهرة الشمس ونوعية الزيت الناتجة من البذور، وأشار التحليل أنه كان لمحتوى الآزوت تأثيراً سلبياً (-0.6151) على تركيز زيت البذور. ولوحظ الارتباط الإيجابي المعنوي بين حمض الأوليك مع نسب المنغنيز (0.4441) والفسفور (0.3289) والآزوت (0.2853)، كما ارتبط تركيز حمض اللينوليك معنوياً وسلبياً بالمحتوى من الآزوت، والبوتاسيوم والفسفور (-0.3559، -0.2245، -0.2767 على التوالي).

تؤدي زيادة معدل السماد الآزوتي إلى زيادة تكاليف الإنتاج من جهة، وإلى تلويث التربة والبيئة من جهة أخرى، حيث أن تسرب النترات NO_3-N إلى المياه الجوفية يُعتبر من أهم الملوثات الناتجة عن الاستخدام المكثف للأسمدة المعدنية وبخاصة الآزوتية Moreno وزملاؤه (1996) و Bacon (1995)، ما فرض ضرورة تقليل استخدام الأسمدة المعدنية واستبدالها بالأسمدة العضوية التي تعتبر مخزناً للعناصر المغذية للنبات ومصدراً غذائياً لأحياء التربة الدقيقة التي تعمل على تحلل المادة العضوية وتحرير العناصر المعدنية منها Fagundes وزملاؤه (2007) و De Caram وزملاؤه (2007). وتعمل المادة العضوية على تحسين قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وتحسين نفاذيتها ومساميتها مما يؤدي لتحسين التبادل الغازي في التربة ما يزيد من تغلغل الجذور وانتشارها، كما تعمل المادة العضوية على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية (Cation exchange

(capacity (CEC) وعملها كمادة مخليية تحد من فقد العناصر الغذائية للتربة في منطقة الجذور النباتية فضلاً عن خفضها pH التربة من خلال إطلاقها لأيونات الهيدروجين والحموض العضوية المختلفة وغاز CO₂ Brady (1990). وبشكل عام تحسّن المادة العضوية من خواص التربة Conrad وزملاؤه (1983) وفي الوقت نفسه تعمل المادة العضوية على تحسين كفاءة امتصاص النبات للعناصر المغذية من الأسمدة المعدنية المضافة Jackson (2001) وبالتالي أصبح استعمال الأسمدة العضوية بمختلف أشكالها لمختلف المحاصيل أمراً ضرورياً في نظم الزراعة المستدامة Sarwar وزملاؤه (2008)، على سبيل المثال في تجربة استمرت لمدة 9 سنوات (1993-2001) لدراسة تأثير التسميد في دورة زراعية ذرة، خضار، قمح، تمت إضافة كل من الكمبوست، ومخلفات الأبقار الحلوب الطازجة (fresh dairy manure)، وسماد صناعي معدني لإضافة الآزوت، أظهرت هذه الدراسة تفوق معاملة الكمبوست على كل من السماد المعدني، ومخلفات الحيوانات الحلوب، وعزي ذلك إلى زيادة كمية العناصر المعدنية المخزنة في التربة، وتقليل كمية العناصر المعدنية المفقودة أو المتسربة إلى المياه العميقة والسطحية، بينما بقي تركيز الكربون و الآزوت في التربة ثابتاً أو تناقص بعض الشيء بتأثير استخدام الأسمدة المعدنية، في حين أدى استعمال الكمبوست إلى زيادة الكربون بمقدار 27%، و الآزوت بمقدار 13-16% Scialabba and Hepperly (2009).

تبيّن في تجربة أخرى لدراسة تأثير إضافة الكمبوست في تحسين خواص التربة والغلة المحصولية في مناطق في غرب إفريقيا، تبين أن إضافة الكمبوست بمعدل 10 طن.هكتار⁻¹ أدى إلى الحصول على ثلاثة أضعاف الغلة من الذرة البيضاء، وأن إضافته بمعدل 5 طن.هكتار⁻¹ أدى إلى زيادة الغلة بمعدل 45% بالمقارنة مع عدم إضافة الكمبوست، كما أن إضافة الكمبوست أدت إلى زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة من 4 إلى 6 ميكرو مول.كغ⁻¹ و إلى رفع قيمة درجة الحموضة Ouédraogo وزملاؤه (2001).

بيّن Montemurro وزملاؤه (2005) في تجربة على زهرة الشمس الزيتي أن إضافة الكمبوست أدت إلى زيادة كمية الفوسفور المتاح في التربة والحفاظ على مستويات البوتاسيوم المتبادلة، ورفع محتوى التربة من المادة العضوية وكمية الكربون بشكل معنوي، كما لم يغير الكمبوست من كمية الآزوت الممتصة أو في كفاءة امتصاصه، ولم يكن هناك فروق معنوية في الغلة من الزيت بين معاملي إضافة السماد المعدني وإضافة الكمبوست. كما أشار Jabeen and Ahmad (2009) في دراستهم لتقييم نمو وإنتاجية محصول زهرة الشمس باستخدام أسمدة عضوية مختلفة من السماد العضوي المتخمر vermicompost وسماد مخلفات تصنيع الغاز الحيوي biogas slurry تحت مستويات مختلفة من الملوحة إلى أن استخدام كل من Vermicompost و Biogas slurry أدى إلى تحسين مؤشرات النمو والإنتاجية ولكن تم الحصول على أعلى إنتاجية

عند استخدام خليط من السمادين، واستنتج العالمان أن استخدام الأسمدة العضوية يمكن أن يحل مكان استخدام الأسمدة المعدنية لزراعة محصول زهرة الشمس عضوياً بشكل نظيف. وتبين في تجربة أخرى أجريت في محطة أبحاث Miandoab في إيران على مدى موسمين 1997 و1998 لدراسة تأثير كل من السماد المعدني والعضوي (مخلفات المزرعة FYM) وخليط من السماد العضوي والمعدني *integrated fertilizers* على أربع هجن من زهرة الشمس الزيتي، أنه كان هناك زيادة في كل من الغلة البيولوجية والغلة من البذور، ووزن القرص الزهري، وعدد البذور في القرص الزهري، ووزن 100 بذرة بازدياد كمية السماد سواء الأزوتي المعدني أو العضوي وتم الحصول على أعلى إنتاجية من البذور والزيت عند استخدام السماد المعدني بمعدل 200 كغ.هكتار⁻¹ وعند استخدام السماد العضوي بمعدل 30 طن.هكتار⁻¹ وأدى استخدام خليط من السماد العضوي والمعدني إلى الحصول على أفضل النتائج في كافة المؤشرات السابقة بالمقارنة مع استخدام السماد المعدني أو العضوي كل على حدة، ونتج عن استخدام الخليط رفع كفاءة استخدام السماد المعدني الأمر الذي أدى لتقليل معدل استخدام الأسمدة المعدنية *Gorttappah* وزملاؤه (2000).

درس Ramadan and Helmy (2009) تأثير مصادر الآزوت العضوي (ON) وتراكيبها بالإضافة إلى مقارنة تأثير ON وكبريتات الأمونيوم (AS) كمخصب تقليدي أضيف بشكل منفرد أو في مجموعة على النمو، ومكونات الغلة، والنسبة المئوية للزيت ودرجة امتصاص نبات زهرة الشمس المزروع في تربة رملية لبعض المواد المغذية الدقيقة، حيث تفوقت معاملة استخدام سماد مخلفات الدجاج (CM) وسماد مخلفات المزرعة (FYM) على المعاملات الأخرى وأعطت أعلى غلة محصول، وغلة المادة الجافة، وامتصاص NPK بالنباتات في كل مراحل النمو على حدة مع غلة البذور في مرحلة النضج، في حين لم تعطي نسبة الزيت و نسب الأحماض الدهنية الفردية أي فروق معنوية استجابة لإضافة للسماد الأزوتي، وبشكل عام أدى تطبيق المخصبات العضوية لزيادة في نسب جميع الأحماض الدهنية غير المشبعة مقارنة مع الشاهد.

أوضح Lošak and Škarpa (2008) التغيرات في مؤشرات الإنتاج وتكوين الأحماض الدهنية من نبات زهرة الشمس استجابة لتطبيق الآزوت والفسفور، حيث تم تقييم تأثير التسميد الأزوتي و الفسفوري على محتوى المادة الجافة، وتركيز العناصر الغذائية (الأزوت، الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنيسيوم) واستهلاكهم من قبل النبات، بالإضافة لمؤشرات الإنتاج مثل (الغلة البذرية، وقطر الرأس، ووزن 1000 بذرة، ومحتوى الزيت وإنتاج الزيت ومحتوى الأحماض الدهنية (البالميتيك، البالميتولييك، الأوليك، اللينوليك واللينولينيك))، وكان للتسميد الأزوتي تأثيراً إيجابياً في إنتاج المادة الجافة وزيادة كمية الآزوت الممتص في النباتات في وقت مبكر من بداية تشكل الأوراق (4 أوراق حقيقية)، بينما لم يكن تأثير الفوسفور في إنتاج المادة الجافة واضحاً

حتى مراحل النمو الأخيرة (10 أوراق حقيقية)، وفي نهاية فترة النمو الخضري زاد وزن النباتات المطبق عليها التسميد الآزوتي مقارنة مع بقية المعاملات. كما ارتفعت الغلة البذرية، وقطر القرص الزهري، ووزن 1000 بذرة، ونسبة الزيت ومحتوياته بشكل ملحوظ بعد إضافة الآزوت. أما زيادة نسبة الفوسفور في التربة أثرت على وزن 1000 بذرة فقط من بين جميع المتغيرات المدروسة. كما لم يؤدي تطبيق معاملة إضافة العنصرين الساميين المغذيين سوياً إلى فروق معنوية في محتوى الأحماض الدهنية في الزيت.

بين Sharma وزملاؤه (2008) في دراسة لاستجابة محصول زهرة الشمس للمصادر العضوية واللاعضوية للأزوت وتأثيرها في صفات التربة، أن المعاملة الخليطة من السماد العضوي المتخمر + السماد المعدني (chemical fertilizer + vermicompost) بنسبة 25+25 كغ.هكتار⁻¹ أعطت أعلى غلة حبية (1878 و 2160 كغ.هكتار⁻¹) خلال موسمي الزراعة على التوالي، بزيادة تقدر بـ (43.9 و 85.1%) عن القطع الشاهدة لكل منهما على التوالي.

أوضح Thind وزملاؤه (2007) تأثير الإدارة المتكاملة للمغذيات على الإنتاج المستدام للمحاصيل في دورة زراعية لمحصولي البطاطا وزهرة الشمس، حيث كان للأسمدة العضوية تأثير معنوي على غلة البذور، ومعدل النمو، والصفات الفينولوجية لزهرة الشمس، وكانت الاستجابة لتطبيق سماد المزرعة العضوي أكبر من الأسمدة الخضراء كما أعطى تطبيق التسميد الآزوتي بنسبة أكبر من 60 كغ.هكتار⁻¹ تحسناً في غلة البذور ونمو النبات وزيادة مدة امتلاء الحبوب.

كما بين Munir وزملاؤه (2007) تأثير التسميد المتكامل للمحصول وتطبيق الآزوت على النمو والغلة ونوعية زهرة الشمس الربيعي المزروع (*Helianthus Annuus L.*)، حيث تم الحصول على الغلة القصوى من البذور (2895 كغ.هكتار⁻¹ و 2792 كغ.هكتار⁻¹ بتطبيق معاملة 50:75:50 كغ NPK.هكتار⁻¹ + 8 طن.هكتار⁻¹ سماد دواجن (PM) أثناء سنتي الزراعة على التوالي)، وأعطى استعمال المخصبات المعدنية اللاعضوية 100:75:50 كغ NPK.هكتار⁻¹ غلة أكبر نسبياً من تطبيق الأسمدة العضوية (FYM بمعدل 20 طن.هكتار⁻¹ و PM بمعدل 8 طن.هكتار⁻¹) بينما أبدت كل صفات المحصول النوعية فروق معنوية عند تطبيق نسب مختلفة من المخصبات العضوية واللاعضوية.

بين Rao and Sumath (2007) تأثير مصادر التسميد العضوية واللاعضوية من الآزوت مع برامج ري مختلفة على نمو وغلة زهرة الشمس (*Helianthus annuus.L*) حيث أعطى التزويد بجرعات السماد الآزوتي أعلى قيم معنوية لجميع الصفات المدروسة وذلك عند المعاملة 75% من الآزوت من خلال السماد المعدني +25% من الآزوت من خلال سماد المزرعة المضاف والتي نتج عنها غلة ونمو أفضل للمحصول عموماً.

وبين Singa Rao and Praveen Kumar (2006) أثر مستويات التسميد المضاف في مكونات الزيت و غلة الزيت تحت ظروف الزراعة المطرية على محصول زهرة الشمس عند تطبيق دورة زراعية للأرز وزهرة الشمس حيث زاد استخدام الأسمدة من نسبة الزيت ومحتوياته. وقد أشار Montemurro وزملاؤه (2005) لتحسن خصائص التربة وزيادة كفاءة استخدام الآزوت في نبات زهرة الشمس بإضافة السماد البلدي الناتج عن تخمر النفايات الصلبة، وتمت مقارنة غلة محصول زهرة الشمس غير المسمد مع المسمد بنسبة 100 كغ N.هكتار⁻¹ عن طريق إضافة السماد البلدي الناتج عن تخمر النفايات الصلبة، سماد معدني عن طريق إضافة نترات الأمونيوم ، تسميد مختلط (50 كغ.هكتار⁻¹ سماد بلدي + 50 كغ.هكتار⁻¹ أزوت معدني)، وقد كانت القيمة المتوسطة للامتصاص الآزوت خلال مرحلة النمو الخضري 60.9%، في حين بلغت فقط 39.1% فيما بعد وكان الامتصاص مرتباً ايجابياً ومعنوياً مع الغلة الناتجة، وتبين أن الامتصاص المتأخر للآزوت يمكن أن يؤثر على أداء محصول زهرة الشمس المزروع في ظروف البحر الأبيض المتوسط. وعلاوة على ذلك أعطى السماد العضوي وحده أو بالاشتراك مع الأسمدة المعدنية نفس العائد من غلة الزيت مقارنة مع التخصيب بالأسمدة المعدنية (1.51، 1.48 و 1.58 طن.هكتار⁻¹، للمعاملات الثلاثة على التوالي).

وفي دراسة Lopez-Bellido وزملاؤه (2003) لدراسة تأثير الحراثة و الآزوت العضوي في التربة في دورة زراعية لزهرة الشمس مع القمح على امتصاص الآزوت في زهرة الشمس، فقد تبين أن الحراثة لم تؤثر على كمية الغلة من محصول نبات زهرة الشمس بينما أثرت بقايا الآزوت في التربة على تراكمه في بذور زهرة الشمس و محتوى الحبوب اللذان أعطيا زيادة معنوية بزيادة نسب الآزوت المضافة إلى محصول القمح السابق. بينما لم تؤثر بقايا الآزوت العضوي في التربة على الغلة الحبية. وفقاً لذلك انخفضت كفاءة استخدام الآزوت و دليل الحصاد بزيادة نسبة الآزوت المضافة للقمح.

أوضح Deshmukh وزملاؤه (2002) في دراسة لأثر إدارة التغذية المتكاملة في مراحل النمو الحرجة على الغلة ونوعية بذور نبات زهرة الشمس، أن محتوى الزيت و غلة المحصول الناتجة من تطبيق معاملة 83 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت كانت مشابهة لغلة المحصول والزيت الناتجة عن معاملة 163 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت، كما ساعد استعمال الأسمدة العضوية سواء منفردة أو مجتمعة مع معاملة 83 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت على الحفاظ على محتوى التربة من العناصر المغذية وزيادته مقارنة مع الشاهد ومع معاملة 163 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت.

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

Material and Methods

مواد البحث وطرائقه *Materials and Methods* :

1- المادة النباتية *Plant material* :

استخدم في الدراسة طرازين وراثيين من نبات زهرة الشمس الزيتي هما: COBAN (V1) و تركيبتي القنيطرة (V2)، تم الحصول على بذورها من البنك الوراثي للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. والجدول (3) يوضح بعض خصائص الطرازين المدروسين. **الجدول 3: بعض الخصائص المورفولوجية والإنتاجية للطرازين الوراثيين المستخدمين.**

متوسط عدد الأيام حتى النضج (يوم)	متوسط عدد الأيام حتى الإزهار (يوم)	وزن البذور في النبات (غ)	متوسط الإنتاجية (كغ/هكتار)	متوسط وزن 100 بذرة (غ)	متوسط ارتفاع النبات (سم)	
100	68	31.6	2138	5.5	141	كوبان
107	74	32.2	2560	5.6	143	تركيبتي القنيطرة

2- موقع تنفيذ التجربة *Experimental site* :

نفذت التجربة في حقول كلية الزراعة - مزرعة أبي جرش التي تقع على ارتفاع 743 متراً عن سطح البحر، وعلى خط عرض (33.537°) شمالاً، وخط طول (36.319°) شرقاً، وذلك خلال الموسم الزراعي 2013.

تتميز التربة في موقع تنفيذ التجربة بأنها تربة لومية عالية المحتوى من الآزوت و الفوسفور و البوتاسيوم و المادة العضوية و الوسط قلوي ضعيف و الناقلية الكهربائية أو ملوحة التربة طبيعية الجدول (4). وتشير المعطيات المناخية الجدول (5) لموقع تنفيذ التجربة ارتفاع درجات الحرارة خلال موسم النمو لكنها لم تكن مجهداً للنبات و كانت درجة الحرارة معتدلة خلال فترة النضج، وكانت الهطولات المطرية قبل زراعة المحصول في شهر حزيران جيدة وتراوحت بين 91 مم، وكانت هناك هطولات مطرية بعد موسم النمو في شهر أيلول (3.6 مم) وتم أخذ القراءات في مخابر قسم المحاصيل الحقلية، في حين تم تحديد نسبة الزيت وتحليله في مخابر الجودة الفنية التابعة لوزارة التجارة الداخلية وحماية المستهلك وباستخدام جهاز سكسوليت وجهاز الفصل الغازي (GC) (Gas Chromatography).

الجدول 4: خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في موقع تنفيذ التجربة

الخصائص الكيميائية					الخصائص الفيزيائية			المؤشر	
المادة العضوية (%)	E.C (ds.m-1)	PH	K2O (ppm)	P2O5 (ppm)	N (%)	طين (%)	سنت (%)		رمل (%)
2.03	0.28	8.6	315	28.6	0.13	23.62	32.5	43.28	القيمة
عالية	طبيعية	قلوي	عالي	عالي	عالي	تربة لومية			الوصف

المصدر: قسم علوم التربة - كلية الزراعة - جامعة دمشق.

الجدول 5: المعطيات المناخية في مكان تنفيذ البحث خلال موسم زراعة محصول زهرة الشمس (2013)

الشهر	درجة حرارة الهواء العظمى (م)	درجة حرارة الهواء الدنيا (م)
حزيران	34.53	16.00
تموز	36.65	17.66
آب	36.67	18.07
أيلول	29.03	12.97
المتوسط	26.94	11.50

المصدر: معطيات محطة أرصاد كلية الزراعة - أبي جرش

3-المعاملات السمادية المدروسة studied nutrient treatment:

تم دراسة خمسة معاملات سمادية بالإضافة إلى الشاهد:

- الشاهد بدون تسميد (F0)
- سماد آزوتي معدني بمعدل 80 كغ N.هكتار⁻¹ = 171.6 كغ.هكتار⁻¹ يوريا (F1)
- سماد آزوتي معدني بمعدل 120 كغ N.هكتار⁻¹ = 257.5 كغ.هكتار⁻¹ يوريا (تم حساب هذه الكمية بناءً على نسبة الأزوت في اليوريا 46.6 %) (F2)
- سماد عضوي منخمر (الكمبوست مصدر حيواني) بمعدل 7.7طن.هكتار⁻¹ (F3) (تعادل 100 كغ.هكتار⁻¹ آزوت) (تم حساب هذه الكمية بناءً على نسبة الأزوت في الكمبوست 1.3%)
- سماد الكمبوست بمعدل 7.7طن.هكتار⁻¹ + 40 كغ N.هكتار⁻¹ (85.8 كغ.هكتار⁻¹ يوريا) (F4).
- سماد الكمبوست بمعدل 7.7طن.هكتار⁻¹ + 60 كغ N.هكتار⁻¹ (128.7 كغ.هكتار⁻¹ يوريا) (F5).

4-طريقة الزراعة Cultivation method:

تم تحضير الأرض للزراعة من خلال تنفيذ عدة فلاحات بهدف تعميم التربة والتخلص من الأعشاب الموجودة في الحقل ثم زرعت البذور في خطوط بطول 5م وبفاصل 50 سم بين الخط والآخر، في حين أن المسافات بين النباتات كانت 25 سم، حيث كانت مساحة القطعة التجريبية (12.5م²) تحوي خمس خطوط، وضعت البذور على عمق 2-3 سم، وتم تسجيل كافة القراءات المطلوبة على النباتات الموجودة ضمن الخطين الداخليين من كل قطعة.

تم إضافة السماد المعدني (يوريا) على ثلاث دفعات متساوية، الدفعة الأولى عند الزراعة بتاريخ (2013/6/25)، الدفعة الثانية بعد التفريغ بتاريخ (2013/7/10)، والدفعة الثالثة عند تشكل الأقراص الزهرية (2013/7/27)، أما بالنسبة لسماد الكمبوست ذو المصدر الحيواني (1.3% N-0.54-P-3.2% K) فقد تمت إضافته قبل الزراعة بأسبوعين بتاريخ (2013/6/10) لإتاحة الوقت اللازم لتحلل المادة العضوية. حيث أن جميع الإضافات السمادية السابقة تمت حسب

التوصية السمادية لوزارة الزراعة. تمت الزراعة في 25 حزيران من الموسم الزراعي 2013 وتم ري المحصول أسبوعياً.

التوصية السمادية لوزارة الزراعة:

- 1- فوسفوري (p) عيار 46% نضيف 220 - 260 كغ / هكتار
- 2- البوتاسي (k) عيار 50% نضيف 120 - 200 كغ / هكتار

5- الصفات المدروسة Investigated Traits:

تمت دراسة المؤشرات المدروسة على خمسة نباتات من كل قطعة تجريبية منشقة وبمعدل ثلاثة مكررات.

- ارتفاع النبات(سم): ويمثل ارتفاع النبات(سم) طول النبات الكلي من قاعدة الساق وحتى بداية القرص الزهري وتم تسجيله بعد اكتمال تكوين الأقرص.
- قطر القرص الزهري (سم): تم قياسه بواسطة المتر.
- متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (غ): تم قياسه بواسطة الميزان.
- متوسط وزن البذور في النبات (غ): تم قياسه بواسطة الميزان.
- متوسط عدد البذور في القرص (بذرة): تم عدّها يدوياً وتسجيلها لكل قرص على حدة.
- متوسط وزن المئة بذرة (غ) : تم قياس وزن 100 بذرة بواسطة الميزان.
- نسبة القشور (%): وزن القشور(غ) // وزن البذور(غ)×100 حيث تم حساب وزن القشور للمئة بذرة بعد تقشيرها.
- الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹): تم قياس الوزن الجاف للنباتات الكاملة مع البذور الموجودة في 1م² ثم حولت حسابياً إلى كغ.هكتار⁻¹.
- الغلة من البذور (كغ.هكتار⁻¹): تم وزن البذور في النباتات الموجودة في 1م² وحولت حسابياً إلى كغ.هكتار⁻¹.
- دليل الحصاد % = الغلة من البذور/الغلة البيولوجية ×100. Lopez-Bellido وزملاؤه (2003).
- نسبة الزيت في البذور المقشورة (%): حيث تم استخلاص الزيت بجهاز السوكسليت (Soxhlet Fat Extraction method). حيث تم طحن 5 غرامات من البذور المقشورة بواسطة المطحنة الكهربائية ثم لفت العينة المطحونة بورق الترشيح ووضعت داخل كشتبان قماشى نو مغناطيس ثم ركب الكشتبان على ذراع الجهاز الذي يحوي ستة أذرع يركب على كل واحدة منها كشتبان يحوي عينة استخلاص ويغطس في دورق معدني يحوي الإيتر (المذيب الطيار المستخدم

في عملية الاستخلاص) داخل حجرة جهاز سكسوليت. ثم يركب المكثف ويشغل الجهاز بعد وصله بالكهرباء.

يسخن المذيب في الدورق المعدني الحاوي على عينة الاستخلاص حتى يتبخر. ثم يسافر بخار المذيب في ذراع تقطير، ويعود ليفيض داخل الدورق المحكم الإغلاق الذي يحوي المادة الصلبة المراد الإستخلاص منها. يضمن المكثف تبريد بخار المذيب حيث يقطر داخل الدورق الحاوي على عينة الاستخلاص.

تمتلئ الغرفة المحتوية على المادة الصلبة ببطء بالمذيب الدافئ. وذلك سوف يجعل المادة المرغوبة تذوب في المذيب الدافئ. والمذيب يرجع مرة أخرى لدورق التقطير. تترك هذه الدورة لتتكرر عدة مرات، وفي هذه التجربة تركت لمدة ساعتين. خلال كل دورة فأن جزء من المركب غير الطيار يذوب في المذيب الطيار الذي يعاد تدويره . بعد عدة دورات فأن المركب الثابت(الزيت) يكون تركز في دورق التقطير والمذيب الطيار يكون تبخر كلياً. بعد ذلك تم وزن الدورق المعدني الحاوي على الزيت المستخلص من 5 غرامات مطحون البذور وتم طرح القيمة من وزن الدورق الفارغ لنحصل على وزن الزيت المستخلص من 5 غرامات ثم حسبت نسبة الزيت كنسبة مئوية لكل عينة على حدة (AOAC) Association of Official Analytical Chemists (1990).

• **الغلة من الزيت (كغ.هكتار⁻¹)** حسبت من جداء الغلة من البذور(المقشورة) مع نسبة الزيت في البذور. Montemurro وزملاؤه (2005).

• **نسبة الأحماض الدهنية الرئيسية غير المشبعة (Linoleic acid, Oleic acid) والمشبعة**

(Palmitic Acid, Stearic acid) في الزيت (%): تم تقدير ذلك باستخدام جهاز الفصل الغازي (GC) Gas Chromatograph الذي يقوم بتحليل نوعي وكمي لمزيج من المركبات الكيميائية إذ يقوم في البداية بفصل المركبات ثم تقديرها كميًا.

تصلح طريقة الفصل الكروماتوجرافي للغازات بواسطة هذا الجهاز لفصل مخاليط تصل كمياتها إلى عدة ميكروجرامات وذلك بتمرير العينة في الحالة البخارية عبر عمود فصل يحتوي على وسط ساكن سائل أو مادة صلبة ، فتتحرك مكوناتها بسرعات متفاوتة تبعاً لدرجة غليانها أو ذوبانيتها أو إدمصاصها. ويستخدم في هذا النمط الكروماتوجرافي وسط متحرك غازي وتدخل العينة عمود الفصل في الحالة الغازية أيضاً ومن هنا جاءت تسمية هذه الطريقة بكروماتوجرافيا الغازات وبصفة عامة يجب أن تكون العينة المراد فصلها ثابتة تحت ظروف الضغط ودرجة الحرارة المستخدمة. حيث يتم إدخال العينة عادة بواسطة حقنها مباشرة عند قمة عمود الفصل من خلال سدادة مطاطية خاصة حيث يحملها الوسط المتحرك الغازي لتفصل على العمود وتصل مكوناتها المفصولة عند نهايتها ليكشف عنها بالكشاف المناسب.

تمّ في التجربة حقن كمية صغيرة من العينة السائلة مباشرة إلى عمود الفصل خلال سداة رقيقة من مطاط السيليكون الذي يلتئم تلقائياً وذلك بإستخدام حقنة تنتهي بإبرة مدببة، ثم تم الحصول على مخطط بياني مطبوع لكل عينة محقونة في الجهاز، حيث يحتوي كل مخطط على نسبة جميع الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة التي قام الجهاز بفصلها من العينة المحقونة.

6- تصميم التجربة Experimental design :

تم تنفيذ التجربة وفق تصميم القطع المنشقة (Split plot design) حيث تمثل الطرز القطع الرئيسية وتمثل المعاملات السمادية القطع المنشقة وبثلاثة مكررات ويمثل الشكل (2) مخطط التجربة المستخدم.

V1	V2	
F0	F1	R1
F1	F0	
F2	F5	
F3	F4	
F4	F2	
F5	F3	
F4	F3	R2
F5	F2	
F0	F1	
F1	F0	
F3	F5	
F2	F4	
F5	F2	R3
F4	F3	
F3	F5	
F2	F4	
F1	F0	
F0	F1	

الشكل (2) مخطط التجربة في الحقل

7- التحليل الإحصائي Statistical Analysis :

تم استخدام البرنامج الإحصائي Genstat12 لحساب قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5% بين المتغيرات المدروسة، وحساب معامل التباين لكل صفة من الصفات المدروسة C.V ، كما تم حساب قيم علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

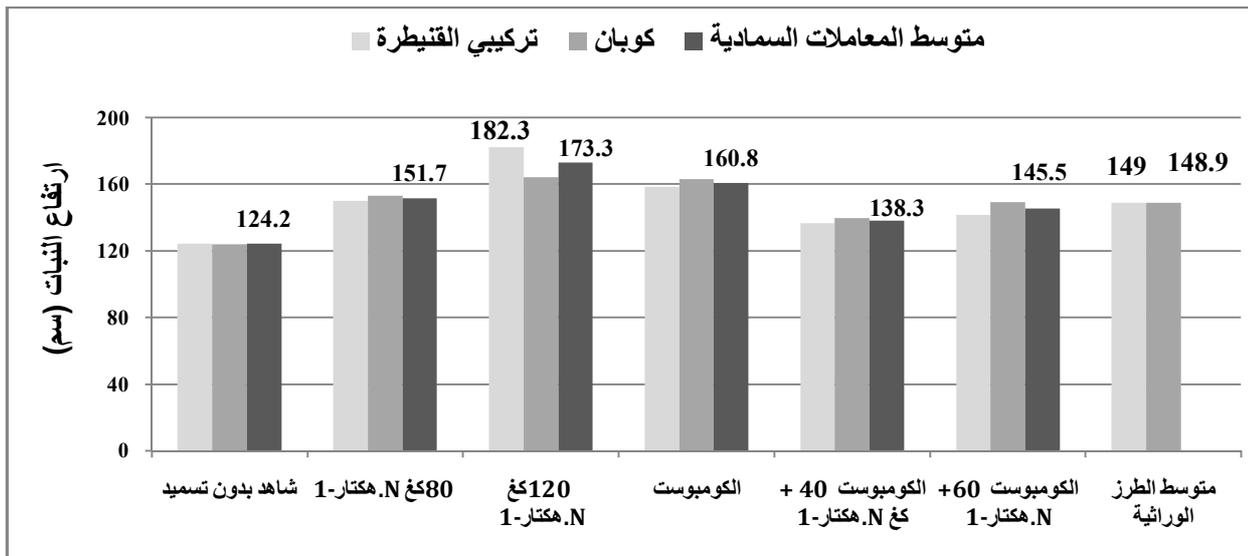
Results & Discussion

1- ارتفاع النبات (سم) :

بينت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (6) عدم وجود فروقات معنوية في صفة ارتفاع النبات بين طرازي زهرة الشمس كوبان وتركيب القنيطرة (148.9 و 149 سم على التوالي). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد المعدني 120 كغ N.هكتار⁻¹ في ارتفاع النبات (173.3 سم) تلتها وبدون فروق معنوية معاملة إضافة الكمبوست compost لوحده (160.8 سم)، في حين أن الشاهد بدون تسميد سجل أقل القيم معنوية في هذه صفة ارتفاع النبات (124.2 سم) وهذا يعني أن الإضافة السمادية سواء كانت معدنية أو عضوية أدت إلى زيادة في ارتفاع النبات مقارنة مع الشاهد، حيث يؤثر التسميد الأزوتي إيجاباً بشكل رئيسي على النمو الخضري وزيادة عدد الأوراق في النبات وبالتالي على كمية المادة الجافة المصنعة والمستخدمة في زيادة معدل النمو مما ينتج عنه زيادة في ارتفاع النبات، وهذا ما يتفق مع ما ذكره Rao and Sumathi (2007) أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة، نلاحظ تفوق الطراز التركيبي القنيطرة عند استخدام معدل التسميد الأزوتي 120 كغ N.هكتار⁻¹ معنوياً (182.3 سم) على بقية التفاعلات في هذه الصفة، في حين سجل أدنى ارتفاع للنبات عند زراعة كلا الطرازين الوراثيين كوبان وتركيب القنيطرة في معاملة الشاهد (124 و 124.4 سم على التوالي)، الجدول (6) والشكل (3).

جدول (6) تأثير معاملات التسميد في صفة ارتفاع النبات (سم) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيبي القنيطرة	
124.2 ^d	124 ^e	124.4 ^e	شاهد بدون تسميد
151.7 ^{bc}	153.3 ^{bcd}	150.1 ^{bcd}	80 كغ N.هكتار ⁻¹
173.3 ^a	164.3 ^{ab}	182.3 ^a	120 كغ N.هكتار ⁻¹
160.8 ^{ab}	163.1 ^{ab}	158.6 ^{bc}	الكمبوست
138.3 ^c	139.9 ^{cde}	136.7 ^{de}	الكمبوست + 40 كغ N.هكتار ⁻¹
145.5 ^c	149.2 ^{bcd}	141.8 ^{cde}	الكمبوست + 60 كغ N.هكتار ⁻¹
148.9	148.9 ^a	149 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
18.75	13.26	7.66	
	7.5		C.V(%)



شكل (3) تأثير معاملات التسميد في صفة ارتفاع النبات (سم) في طرز نبات زهرة الشمس المدروسة

2- قطر القرص الزهري (سم) :

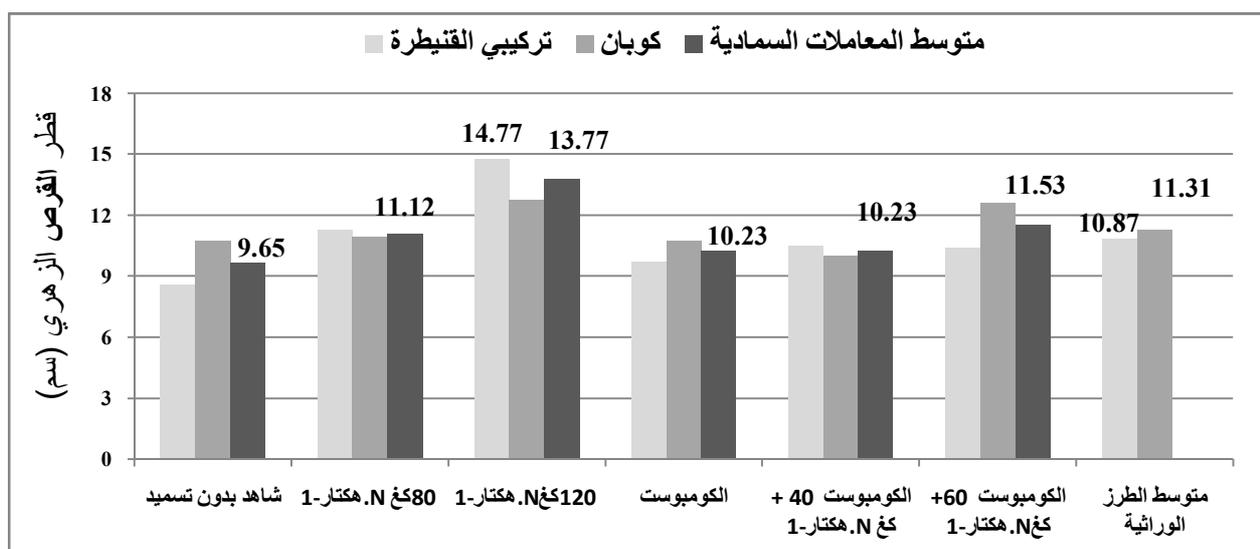
يعد قطر القرص الزهري من المؤشرات الهامة في تحديد الغلة البذرية، حيث ترتبط كمية أو عدد البذور بشكل إيجابي مع قطر القرص الزهري Zubillaga وزملاؤه (2002) و Ozer وزملاؤه (2004).

بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في صفة قطر القرص الزهري بين طرازي زهرة الشمس كوبان و تركيب القنيطرة (11.31 و 10.87 سم على التوالي) الجدول (7). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد المعدني 120 كغ N.هكتار⁻¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة في قطر القرص الزهري (13.77 سم)، في حين سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أقل القيم معنوياً في هذه الصفة (9.65 سم) ويلاحظ أن الإضافات السمادية المعدنية أو العضوية المدروسة أدت إلى زيادة في قطر القرص الزهري مقارنة مع الشاهد وهذا يتطابق مع النتائج التي توصل لها Lošák and Škarpa (2008)، حيث أن توفر الأزوت بشكل أساسي يعزز محتوى الكلوروفيل في الأوراق وتنشط عملية التمثيل الضوئي وتزداد مساحة الورقة وبالتالي مساحة اعتراض الأشعة الشمسية ما يزيد من معدل النمو وكمية المادة الجافة المصنعة، مقارنة مع معاملة عدم إضافة الأزوت. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى Zubillaga وزملاؤه (2002) و Ozer وزملاؤه (2004) و Shekhawat وزملاؤه (2008).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيب القنيطرة عند زراعته باستخدام معدل التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار⁻¹ معنوياً على معظم المعاملات في هذه الصفة (14.77 سم) تلاه مباشرة و بدون فروق معنوية الطراز كوبان عند زراعته في معاملة التسميد الآزوتي 120 كغ.هكتار⁻¹ ومعاملة التسميد الخليط الكومبوست +60 كغ.هكتار⁻¹، في حين سجل الطراز الوراثي تركيب القنيطرة أدنى قيمة لقطر القرص الزهري عند زراعته في معاملة الشاهد (8.57 سم)، الجدول (7) والشكل (4).

جدول (7) تأثير معاملات التسميد في صفة قطر القرص الزهري (سم) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
9.65 ^b	10.73 ^{bcd}	8.57 ^d	شاهد بدون تسميد
11.12 ^b	10.96 ^{bcd}	11.29 ^{bcd}	80 كغ.هكتار ⁻¹
13.77 ^a	12.77 ^{ab}	14.77 ^a	120 كغ.هكتار ⁻¹
10.23 ^b	10.77 ^{bcd}	9.69 ^{cd}	الكومبوست
10.23 ^b	10 ^{bcd}	10.47 ^{bcd}	الكومبوست + 40 كغ.هكتار ⁻¹
11.53 ^b	12.63 ^{abc}	10.43 ^{bcd}	الكومبوست +60 كغ.هكتار ⁻¹
11.09	11.31 ^a	10.87 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
2.636	1.864	1.076	
	14.1		C.V(%)



شكل (4) تأثير معاملات التسميد في صفة قطر القرص الزهري (سم) في طرز نبات زهرة الشمس المدروسة

3- متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (غ) :

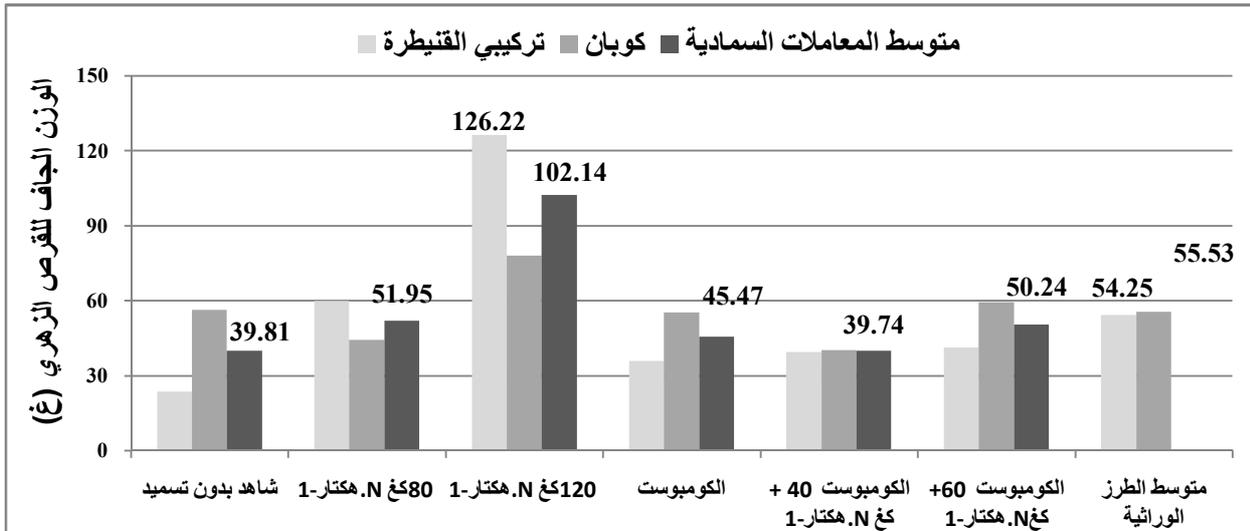
أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في صفة متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري بين طرازي زهرة الشمس كوبان وتركيب القنيطرة (55.5 و 54.2 غ) على التوالي جدول (8). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد المعدني 120 كغ N.هكتار⁻¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة في متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (102.1 غ)، في حين سجلت أقل قيمة عند معاملة إضافة الكومبوست + 40 كغ N.هكتار⁻¹ (39.7 غ) ومعاملة الشاهد (39.81 غ) تلاه بدون فروق معنوية معاملة الكومبوست (45.47 غ).

إن زيادة نسبة الآزوت المعدني المتاح للنبات بصورة ميسرة تؤدي إلى تحسن ملحوظ في متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري Gorttappه وزملاؤه (2000) و Ozer وزملاؤه (2004).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي القنيطرة معنوياً عند زراعته باستخدام معدل التسميد الآزوتي 120 كغ N.هكتار⁻¹ في متوسط الوزن الجاف للقرص الزهري (126.22 غ)، في حين سجل الطراز الوراثي تركيب القنيطرة أدنى قيمة للوزن الجاف للقرص الزهري عند زراعته في معاملة الشاهد (23.41 غ) ، الجدول (8) والشكل رقم (5).

جدول (8) تأثير معاملات التسميد في صفة الوزن الجاف للقرص الزهري (غ) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
39.81 ^d	56.21 ^{cd}	23.41 ^g	شاهد بدون تسميد
51.95 ^b	44.18 ^{def}	59.72 ^c	80 كغ N.هكتار ⁻¹
102.14 ^a	78.06 ^b	126.22 ^a	120 كغ N.هكتار ⁻¹
45.47 ^{bcd}	55.21 ^{cde}	35.72 ^{fg}	الكومبوست
39.74 ^{cd}	40.13 ^f	39.35 ^f	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ⁻¹
50.24 ^{bc}	59.41 ^c	41.07 ^{ef}	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ⁻¹
54.89	55.53 ^a	54.25 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
13.88	9.81	5.67	
	15		C.V(%)



شكل (5) تأثير معاملات التسميد في صفة الوزن الجاف للقرص الزهري (غ) في طرز نبات زهرة الشمس المدروسة

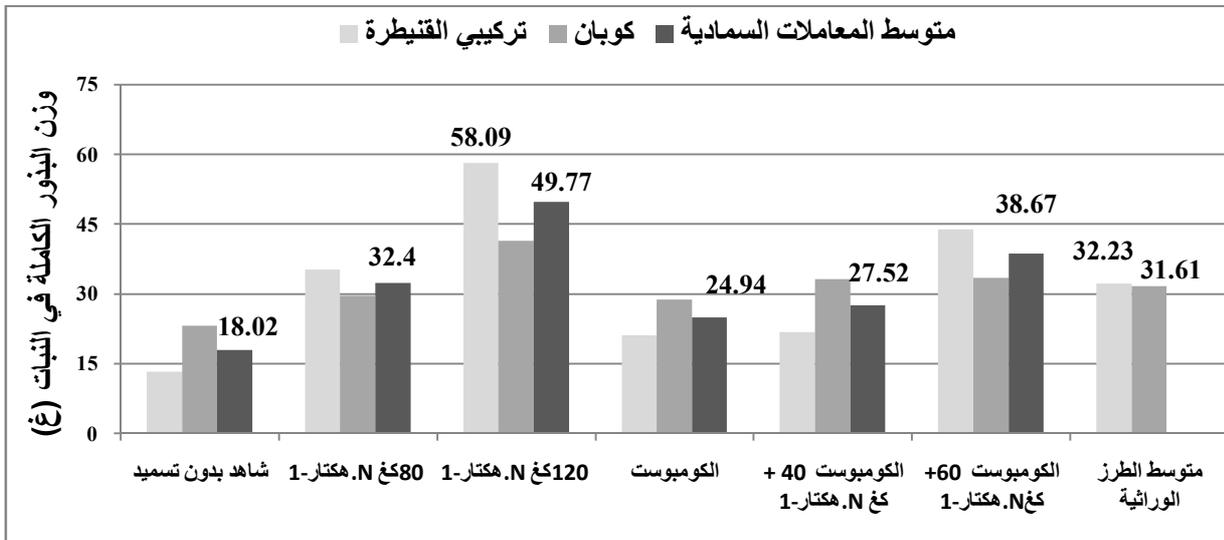
4- متوسط وزن البذور الكاملة في النبات (غ) :

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في صفة متوسط وزن البذور في النبات بين طرازي زهرة الشمس كوبان وتركيب القنيطرة (31.6 و 32.2 غ) على التوالي جدول (9). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد المعدني 120كغ.N-هكتار⁻¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة في متوسط وزن البذور في النبات (49.77غ) تلاها معاملة التسميد الخليط الكومبوست +60 كغ.N-هكتار⁻¹ (38.67 غ)، في حين كانت معاملة الشاهد بدون تسميد الأقل معنوياً في هذه الصفة (18.02 غ). إن الإضافات السمادية أدت إلى زيادة كمية المادة الجافة المصنعة في النبات، وقد أشارت أبحاث عديدة إلى التأثير الكبير للتسميد الآزوتي على نبات زهرة الشمس، حيث أن معدل نمو وتطور النموات الخضرية (أوراق) و التكاثرية (الأزهار والبذور) تتأثر بشكل كبير بنقص الآزوت، حيث يسبب نقص الآزوت خلال فترة النمو المبكرة انخفاض في نسبة الأوراق وتأخير نموها وبالتالي ينتج عنه انخفاض في دليل المساحة الورقية LAI وبالتالي انخفاض معدل استقبال الأشعة الشمسية، وبالتالي كمية المادة الجافة المصنعة والمسخرة للبذور في مرحلة امتلاء البذور، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها (Steer and Hocking (1983,1995) ؛ Blanchet وزملاؤه (1987) ؛ Lawlor (2002))، وعلى العكس من ذلك، إن توفر الآزوت ينعكس إيجاباً على متوسط وزن البذور في النبات مقارنة مع الشاهد، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها (Sing (2007) ؛ Shekhawat وزملاؤه (2008)). ويكون الآزوت

الموجود في السماد المعدني متاح بصورة ميسرة أكثر من ذلك في السماد العضوي الذي قد يكون غير مختمر تماماً، لذلك كان مدى الاستفادة أكبر في معاملة السماد المعدني (120 كغ N.هكتار⁻¹). أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي التركيبي القنيطرة عند زراعته باستخدام معدل التسميد الآزوتي المعدني 120 كغ N.هكتار⁻¹ معنوياً على جميع المعاملات السمادية المدروسة في هذه الصفة (58.09 غ)، في حين سجلت أدنى القيم معنوية لمتوسط وزن البذور في النبات عند زراعة الطراز الوراثي التركيبي القنيطرة في معاملة الشاهد (13.27 غ)، الجدول (9) والشكل رقم (6).

جدول (9) تأثير معاملات التسميد في صفة متوسط وزن البذور في النبات (غ) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيبي القنيطرة	
18.02 ^d	23.14 ^e	13.27 ^f	شاهد بدون تسميد
32.4 ^c	29.61 ^{de}	35.2 ^{cd}	80 كغ N.هكتار ⁻¹
49.77 ^a	41.45 ^{bc}	58.09 ^a	120 كغ N.هكتار ⁻¹
24.94 ^d	28.77 ^{de}	21.1 ^e	الكومبوست
27.52 ^d	33.22 ^{cd}	21.83 ^e	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ⁻¹
38.67 ^b	33.47 ^{cd}	43.86 ^b	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ⁻¹
31.92	31.61 ^a	32.23 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
7.795	5.512	3.182	
	14.5		C.V(%)



شكل (6) تأثير معاملات التسميد في صفة متوسط وزن البذور في النبات (غ) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

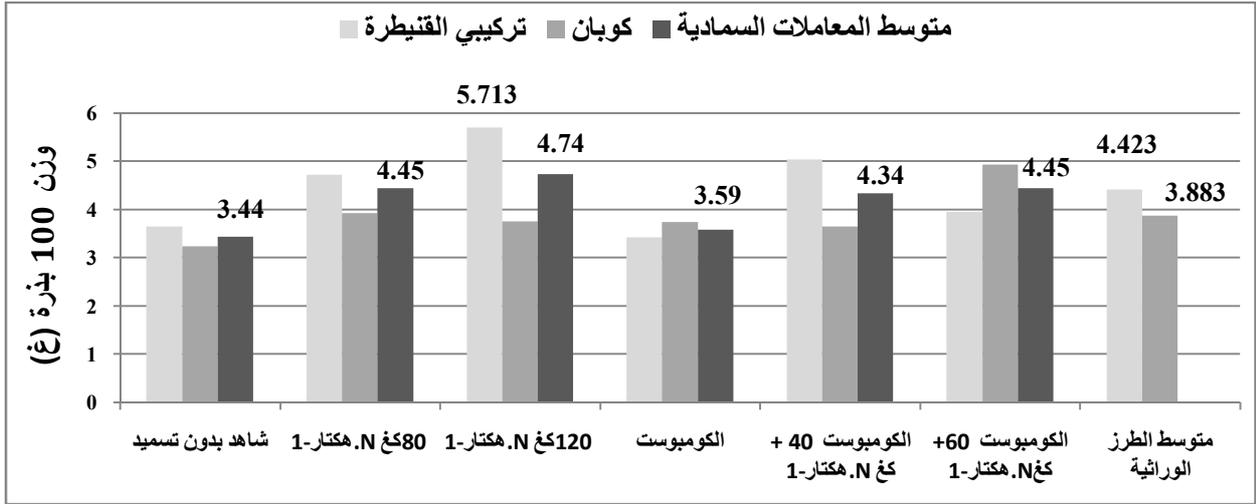
5- متوسط وزن المئة بذرة (غ):

بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الطراز تركيبى القنيطرة معنوياً على الطراز كوبان في وزن المئة بذرة (4.42 و 3.88 غ على التوالي) جدول (10). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد المعدني 120 كغ N.هكتار¹⁻ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة في متوسط وزن المئة بذرة (4.74 غ)، تلاها معاملة التسميد الخليط الكومبوست +60 كغ N.هكتار¹⁻ (4.45 غ)، في حين سجلت أقل قيمة لمتوسط وزن 100 بذرة عند معاملة الشاهد (3.44 غ). مما يعني أيضاً أن الإضافة السمادية سواء كانت معدنية أو عضوية أدت إلى زيادة في وزن المئة بذرة نتيجة التأثير الإيجابي للتسميد الآزوتي على المجموع الخضري للنبات وبالتالي على كمية المادة الجافة المصنعة في الأوراق والمنقولة إلى البذور وهذا يتفق مع ما ذكره (ISHFAQ, 2010).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة، فقد تفوق الطراز الوراثي تركيبى القنيطرة معنوياً عند زراعته باستخدام معدل التسميد الآزوتي 120 كغ N.هكتار¹⁻ في هذه الصفة (5.71 غ)، في حين سُجلت أدنى قيمة لوزن 100 بذرة عند زراعة الطراز الوراثي كوبان في معاملة الشاهد (3.23 غ)، الجدول (10) والشكل (7).

جدول (10) تأثير معاملات التسميد في صفة متوسط وزن 100 بذرة (غ) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيبى القنيطرة	
3.44 ^f	3.243 ⁱ	3.653 ^g	شاهد بدون تسميد
4.45 ^b	3.94 ^e	4.723 ^d	80 كغ N.هكتار ¹⁻
4.74 ^a	3.767 ^f	5.713 ^a	120 كغ N.هكتار ¹⁻
3.59 ^e	3.75 ^f	3.437 ^h	الكومبوست
4.34 ^c	3.653 ^g	5.047 ^b	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ¹⁻
4.455 ^b	4.947 ^c	3.963 ^e	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ¹⁻
4.15	3.883 ^b	4.423 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
0.054	0.039	0.022	
	0.8		C.V(%)



شكل (7) تأثير معاملات التسميد في صفة متوسط وزن 100 بذرة (غ) لطرز نبات زهرة الشمس المدروسة

6- متوسط عدد البذور في القرص الزهري (بذرة) :

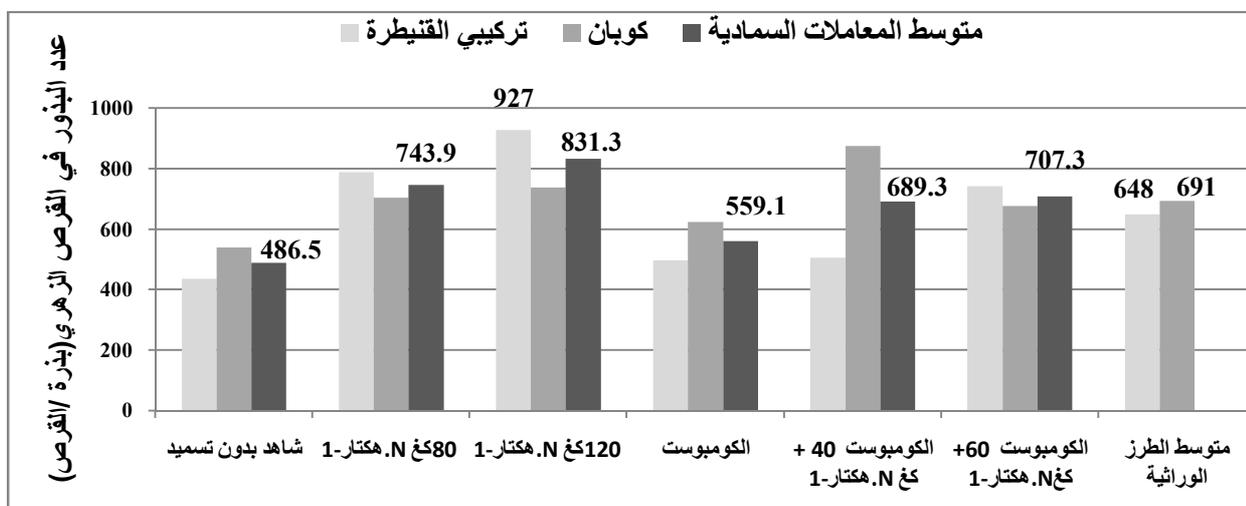
تعد صفة عدد البذور في القرص من مكونات الغلة الهامة، وقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي لعدم وجود فروقات معنوية في صفة متوسط عدد البذور في القرص بين طرازي زهرة الشمس كوبان وتركيب القنيطرة (690.91 و 648.22 بذرة على التوالي) جدول (11). وبالنسبة لمعاملات التسميد، فنلاحظ تفوق معاملي التسميد الأزوتي المعدني 120 كغ N.هكتار⁻¹ و 80 كغ N.هكتار⁻¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة في متوسط عدد البذور في القرص الزهري (831 و 743.8 بذرة / قرص على التوالي) ، في حين كانت معاملة الشاهد الأقل معنوية في هذه الصفة (486.5 بذرة/ قرص) أي أن الأثر الأكبر كان للتسميد المعدني حيث يكون الأزوت سهل الامتصاص، الأمر الذي انعكس إيجاباً على نمو النبات خاصة في المراحل الأولى ومرحلة تشكل الأزهار والعقد، الأمر الذي انعكس إيجاباً على عدد البذور في القرص، وهذا يتفق مع ما ذكره Shekhawat وزملاؤه (2008).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين معاملات المدروسة نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيب القنيطرة عند زراعته باستخدام معدل التسميد الأزوتي 120 كغ N.هكتار⁻¹ (927 بذرة / القرص)، تلاه وبدون فروقات معنوية الطراز كوبان في معاملة السماد الخليط الكومبوست + 40 كغ N.هكتار⁻¹ (874.3 بذرة / القرص) والطراز تركيب القنيطرة عند معاملة التسميد المعدني 80 كغ N.هكتار⁻¹ (786.3 بذرة / القرص)، في حين سجل أدنى متوسط لعدد البذور في القرص عند زراعة الطراز

الوراثي تركيب القنيطرة في معاملة الشاهد بدون تسميد (435.5 بذرة /القرص)، الجدول (11) والشكل (8).

جدول (11) تأثير معاملات التسميد في صفة متوسط عدد البذور في القرص (بذرة /القرص) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
486.5 ^d	537.5 ^{def}	435.5 ^f	شاهد بدون تسميد
743.9 ^{ab}	701.5 ^{bcd}	786.3 ^{abc}	80 كغ N.هكتار ¹⁻
831.3 ^a	735.6 ^{bc}	927 ^a	120 كغ N.هكتار ¹⁻
559.1 ^{cd}	621.5 ^{cde}	496.7 ^{ef}	الكومبوست
689.3 ^{bc}	874.3 ^{ab}	504.3 ^{ef}	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ¹⁻
707.3 ^b	675.1 ^{cd}	739.5 ^{bc}	الكومبوست +60 كغ N.هكتار ¹⁻
669.5	691 ^a	648 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
156.3	110.6	63.8	
	13.9		C.V(%)



شكل (8) تأثير معاملات التسميد في صفة متوسط عدد البذور في القرص (بذرة /القرص) لطرز زهرة الشمس المدروسة

7- الغلة البيولوجية (كغ.هكتار¹⁻):

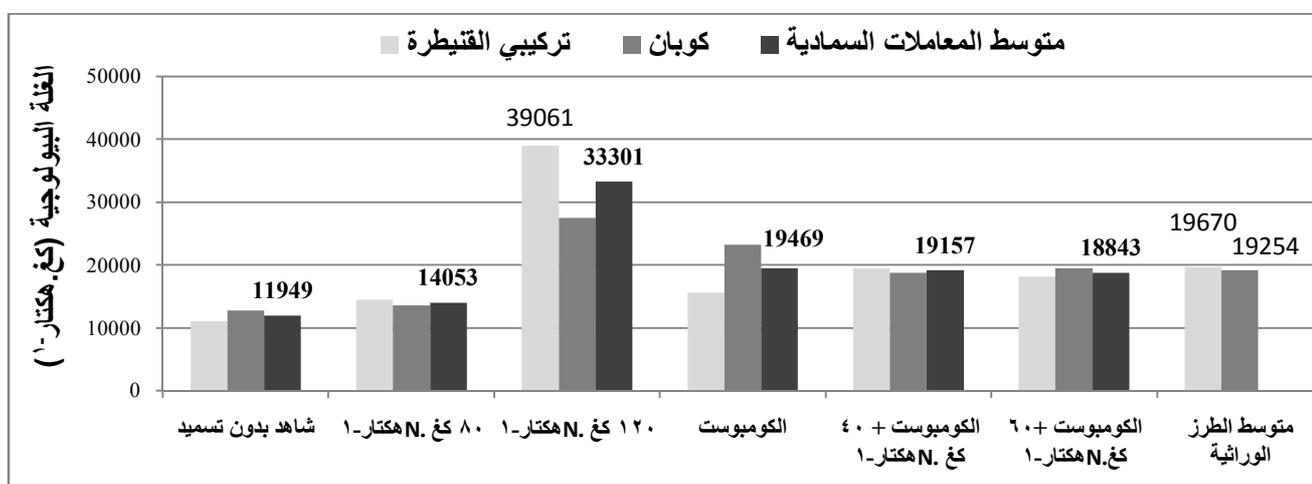
بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في صفة الغلة البيولوجية بين طرازي زهرة الشمس المدروسين تركيب القنيطرة وكوبان (19670 و 19254 كغ.هكتار¹⁻ على التوالي) جدول (12). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد الأزوتي 120 كغ N.هكتار¹⁻ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة (33301 كغ.هكتار¹⁻), حيث أن

وفرة الآزوت المعدني بكمية كبيرة أدى لزيادة ملحوظة في كتلة المجموع الخضري للنبات الكامل وهذا يتفق مع ما توصل إليه Gorttappه وزملاؤه (2000).

في حين كانت معاملة الشاهد بدون تسميد الأقل معنوياً في هذه الصفة (11949 كغ.هكتار⁻¹). أما فيما يتعلق بالتفاعل بين معاملات التسميد المدروسة والطرز الوراثية نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيبي القنيطرة معنوياً في الغلة البيولوجية عند زراعته باستخدام معدل التسميد الآزوتي 120 كغ.N.هكتار⁻¹ مقارنة مع باقي المعاملات المدروسة (39061 كغ.هكتار⁻¹), في حين كانت الغلة البيولوجية الأدنى معنوياً عند زراعة الطراز الوراثي تركيبي القنيطرة في معاملة الشاهد بدون تسميد (11088 كغ.هكتار⁻¹) ، الجدول (12) والشكل (9).

جدول (12) تأثير معاملات التسميد في الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيبي القنيطرة	
11949 ^c	12811 ^{de}	11088 ^e	شاهد بدون تسميد
14053 ^{bc}	13621 ^{de}	14485 ^{de}	80 كغ N.هكتار ⁻¹
33301 ^a	27541 ^b	39061 ^a	120 كغ N.هكتار ⁻¹
19469 ^b	23243 ^{bc}	15696 ^{cde}	الكومبوست
19157 ^b	18784 ^{cde}	19531 ^{cd}	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ⁻¹
18843 ^b	19525 ^{cd}	18160 ^{cde}	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ⁻¹
19463.6	19254 ^a	19670 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات السماد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
7145	5052.3	2917	
	21.8		C.V(%)



شكل (9) تأثير معاملات التسميد في الغلة البيولوجية (كغ.هكتار⁻¹) لطرز زهرة الشمس المدروسة

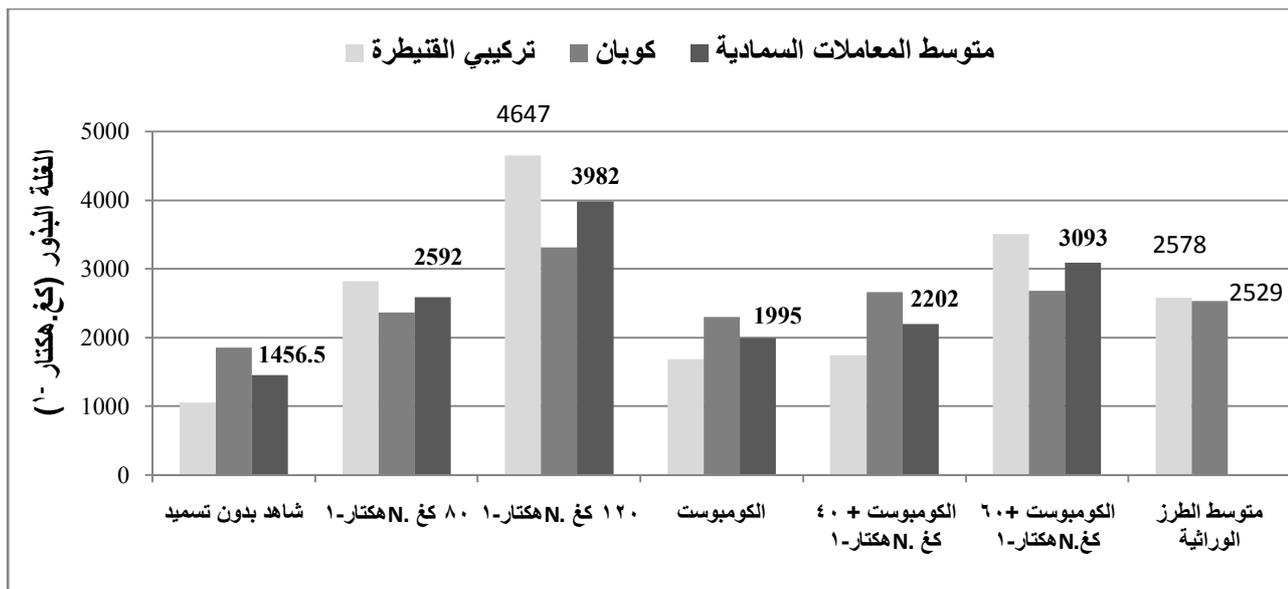
8- الغلة من البذور (كغ.هكتار⁻¹):

بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في صفة الغلة من البذور بين الطرازين الوراثيين المدروسين لنبات زهرة الشمس تركيب القنيطرة وكوبان (2578 و 2529 كغ.هكتار⁻¹ على التوالي) جدول(13). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة التسميد المعدني 120 كغ.N.هكتار⁻¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة تلتها مباشرة معاملة التسميد الخليط الكومبوست +60 كغ.N.هكتار⁻¹ (3982 و 3093 كغ.هكتار⁻¹ على التوالي). أدت إضافة الآزوت من خلال السماد المعدني إلى وفرة هذا العنصر للنبات منذ المراحل الأولى للنمو مما أدى لتشكيل مجموع خضري جيد ومساحة ورقية فعالة في عملية التمثيل الضوئي و بالتالي تراكم المادة الجافة ونقلها إلى البذور مع وفرة المياه من خلال تقديم الريات وهذا زاد في عدد البذور ووزن 100 بذرة مما انعكس على زيادة غلة البذور. كما أن التسميد الخليط أعطى نتيجة جيدة نوعاً ما، حيث أن وجود السماد العضوي يؤدي لتحرير العناصر المغذية بشكل بطيء ويحسن من كفاءة استخدام السماد المعدني الأمر الذي انعكس إيجاباً على الغلة ومكوناتها وهذا يتفق مع ما توصل إليه Özer وزملاؤه (2004) و Biscaro وزملاؤه (2008) ويتناقض مع ما ذكره Sing (2007). وقد سجلت أقل قيمة للغلة البذرية في معاملة الشاهد بدون تسميد (1456.5 كغ.هكتار⁻¹).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين الطرز الوراثية والمعاملات المدروسة نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيب القنيطرة معنوياً في الغلة من البذور عند زراعته باستخدام التسميد الآزوتي المعدني 120 كغ.N.هكتار⁻¹ (4647 كغ.هكتار⁻¹) في حين سُجلت أدنى قيمة للغلة البذرية عند زراعة الطراز الوراثي تركيب القنيطرة في معاملة الشاهد بدون تسميد (1062 كغ.هكتار⁻¹)، الجدول (13) والشكل (10).

جدول (13) تأثير معاملات التسميد في صفة الغلة من البذور (كغ.هكتار⁻¹) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
1456.5 ^e	1851 ^e	1062 ^f	شاهد بدون تسميد
2592 ^c	2369 ^{de}	2816 ^{cd}	80 كغ.N.هكتار ⁻¹
3982 ^a	3316 ^{bc}	4647 ^a	120 كغ.N.هكتار ⁻¹
1995 ^d	2302 ^{de}	1688 ^e	الكومبوست
2202 ^d	2658 ^{cd}	1746 ^e	الكومبوست + 40 كغ.N.هكتار ⁻¹
3093 ^b	2678 ^{cd}	3509 ^b	الكومبوست +60 كغ.N.هكتار ⁻¹
2553.5	2529 ^a	2578 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
623.6	441	254.6	
	14.5		C.V(%)



شكل (10) تأثير معاملات التسميد في صفة الغلة من البذور (كغ.هكتار⁻¹) لطرز زهرة الشمس المدروسة

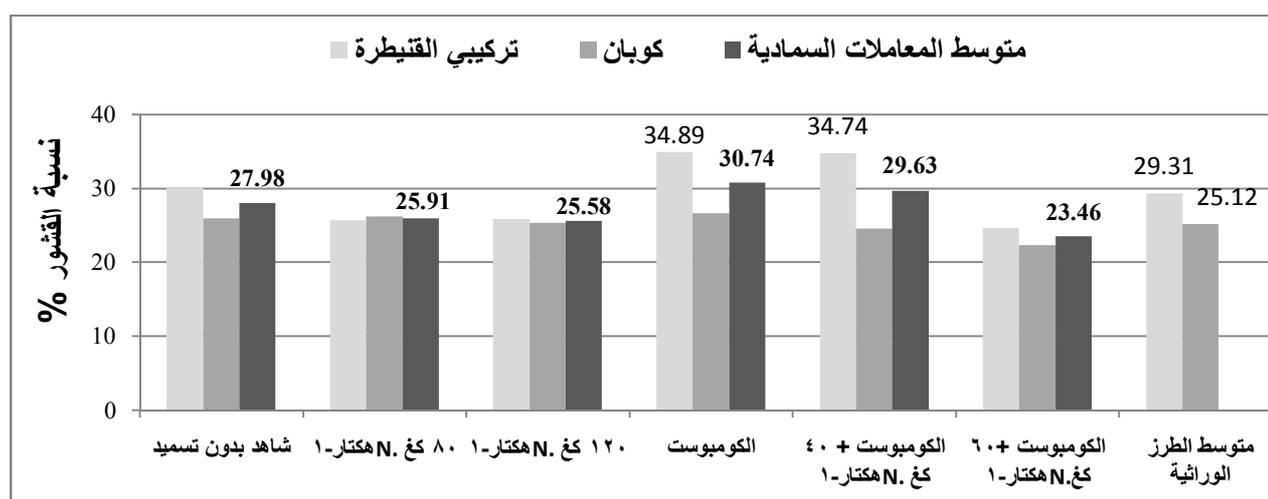
9- نسبة القشور % :

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة نسبة القشور بين طرازي زهرة الشمس تركيب القنيطرة وكوبان (29.314 و 25.13 %) على التوالي جدول (14). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ أن أعلى نسبة للقشور وبشكل معنوي كانت في معاملة إضافة الكومبوست لوحده على بقية معاملات التسميد المدروسة (30.74%)، في حين سجلت معاملة إضافة الكومبوست +60 كغ.هكتار⁻¹ أقل نسبة قشور (23.46%) ولكن بدون فروق معنوية مع كل من معاملة التسميد المعدني 120، و80 كغ.هكتار⁻¹، والشاهد (25.58، 25.91، 27.98% على التوالي). يلاحظ أن معاملة التسميد الخليط أعطت أقل نسبة من القشور وبالتالي أعلى نسبة من لب للبذور وهي صفة إنتاجية هامة جداً من صفات الغلة.

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ أن أعلى نسبة معنوية للقشور كانت لدى الطراز الوراثي تركيب القنيطرة عند زراعته بإضافة الكومبوست (34.89%)، ولدى الطراز نفسه في معاملة الكومبوست +40 كغ.هكتار⁻¹ (34.74%) في حين سُجلت أدنى نسبة للقشور عند زراعة الطراز الوراثي تركيب القنيطرة في معاملة إضافة الكومبوست +60 كغ.هكتار⁻¹ (22.26%)، ولكن بشكل غير معنوي مقارنة مع باقي التفاعلات الأخرى. الجدول (14) والشكل (11).

جدول (14) تأثير معاملات التسميد في نسبة القشور % لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
27.98 ^{abc}	25.91 ^{bc}	30.05 ^{ab}	شاهد بدون تسميد
25.91 ^{abc}	26.14 ^{bc}	25.69 ^{bc}	80 كغ N.هكتار ¹⁻
25.58 ^{bc}	25.31 ^{bc}	25.85 ^{bc}	120 كغ N.هكتار ¹⁻
30.74 ^a	26.59 ^{bc}	34.89 ^a	الكومبوست
29.63 ^{ab}	24.51 ^{bc}	34.74 ^a	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ¹⁻
23.46 ^c	22.27 ^c	24.64 ^{bc}	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ¹⁻
27.22	25.12 ^b	29.31 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
6.402	4.527	2.613	
	14		C.V(%)



شكل (11) تأثير معاملات التسميد في نسبة القشور % لطرز زهرة الشمس المدروسة

10- دليل الحصاد %:

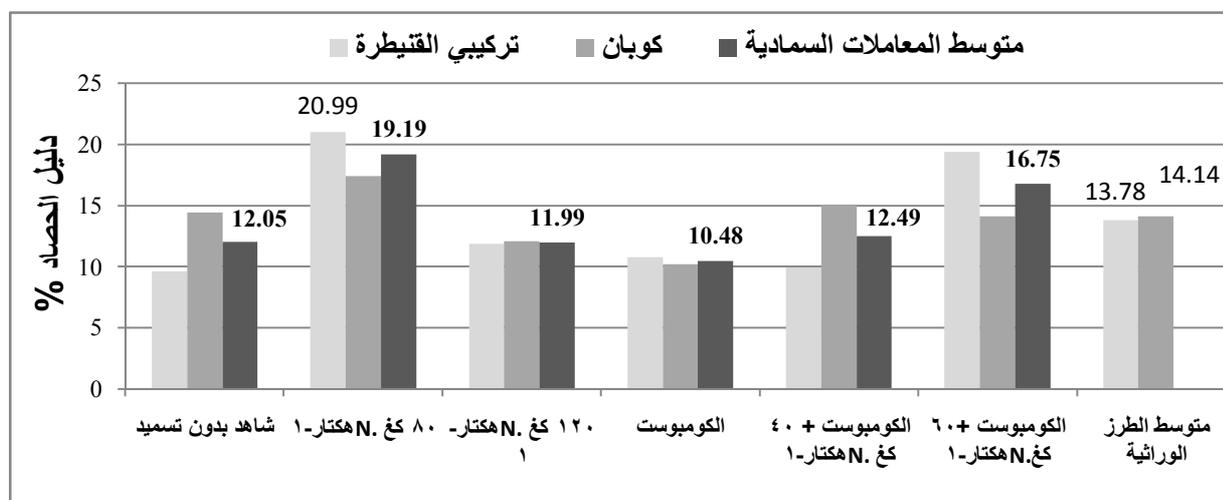
لوحظ من نتائج التحليل الإحصائي الجدول (15) عدم وجود فروقات معنوية في صفة دليل الحصاد بين طرازي زهرة الشمس كوبان و تركيب القنيطرة (14.14 و 13.78 %) على التوالي. أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة إضافة 80 كغ N.هكتار¹⁻ من الأزوت المعدني في دليل الحصاد تلاها وبدون فروق معنوية معاملة إضافة الكومبوست + 60 كغ N.هكتار¹⁻ (19.19 و 16.75 % على التوالي) وكانت الفروق معنوية مع بقية معاملات التسميد المدروسة في حين كانت معاملة إضافة الكومبوست لوحده الأقل معنوية في هذه الصفة (10.48%). لم تؤدي إضافة الأزوت من خلال السماد المعدني إلى الحصول على أعلى قيم لمعامل الحصاد رغم أنه أعطى أعلى قيم للغلة البذرية والغلة

البيولوجية، وهذا يدل على أن التسميد الآزوتي المرتفع أدى إلى زيادة معدل النمو الخضري ووزن المجموع الخضري للنبات بدرجة أكبر من وزن البذور. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Massignam وزملاؤه (2009).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيبي القنيطرة عند زراعته بإضافة 80 كغ.N هكتار¹⁻ معنوياً على أغلب المعاملات في صفة دليل الحصاد (20.99%)، في حين كان دليل الحصاد الأدنى معنوياً عند زراعة الطراز الوراثي تركيبي القنيطرة في معاملة الشاهد (9.66%) ولكن بشكل غير معنوي مع معظم التفاعلات المتبقية. الجدول (15) و الشكل رقم (12).

جدول (15) تأثير معاملات التسميد في دليل الحصاد % لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيبي القنيطرة	
12.05 ^c	14.45 ^a	9.66 ^c	شاهد بدون تسميد
19.19 ^a	17.40 ^{ab}	20.99 ^a	80 كغ N. هكتار ¹⁻
11.99 ^c	12.08 ^c	11.90 ^c	120 كغ N. هكتار ¹⁻
10.48 ^c	10.20 ^c	10.77 ^c	الكومبوست
12.49 ^c	15.01 ^c	9.97 ^c	الكومبوست + 40 كغ N. هكتار ¹⁻
16.75 ^{ab}	14.11 ^c	19.40 ^a	الكومبوست + 60 كغ N. هكتار ¹⁻
13.96	14.14 ^a	13.78 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
4.887	3.455	1.995	
	20.8		C.V.(%)



شكل (12) تأثير معاملات التسميد في دليل الحصاد % لطرز زهرة الشمس المدروسة

11- نسبة الزيت في البذور (%):

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوقاً معنوياً للطراز تركيبى القنيطرة على الطراز كوبان في صفة نسبة الزيت (55.08 و 48.77 % على التوالي) جدول (16). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ زيادة في نسبة الزيت مع إضافة السماد سواء المعدني أو العضوي بالمقارنة مع الشاهد وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من Giorgio and Montemurro (2005).

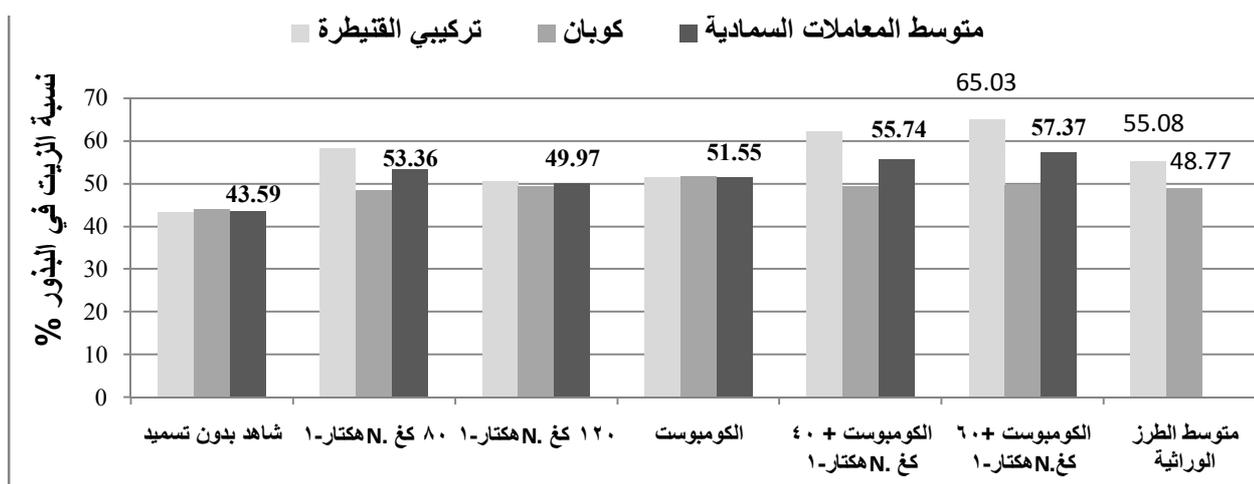
ولكن لوحظ تسجيل نسب عالية جداً من الزيت في معاملة التسميد المتكامل الخليط الكومبوست +60 كغ. N. هكتار⁻¹ (57.37%) تلتها وبدون فروق معنوية معاملة التسميد الخليط الكومبوست +40 كغ. N. هكتار⁻¹ (55.74%). وربما يفسر عدم تفوق معاملة التسميد الآزوتي المعدني 120 كغ. N هكتار⁻¹ في مؤشر نسبة الزيت إلى تشجيع المستويات العالية من الآزوت تصنيع البروتينات الذي يكون عادة على حساب تصنيع الزيت والحموض الدسمة، حيث أن وفرة الإمدادات بالأسمدة الآزوتية تحفز بادئات البروتين المتوافرة بكثرة في الآزوت وهناك ميل قوي لاستخدام نواتج التركيب الضوئي في تكوين البروتين مما يبقي كمية أقل منه متاحة لتصنيع الدهون وهذا ما توصل إليه Kutcher وزملاؤه (2005) و Rathke وزملاؤه (2005)، كما يمكن أن يكون نتيجة ما يسمى تأثير التمديد (diluting effect) الذي ينتج عن ازدياد وزن البذور بازدياد التسميد الآزوتي Kutcher وزملاؤه (2005).

وقد سجلت معاملة الشاهد بدون تسميد أقل نسبة زيت في البذور (43.59%)، ما يشير إلى أهمية التسميد الآزوتي (المعتدل) سواء العضوي أو المعدني في زيادة نسبة الزيت في البذور، نتيجة لزيادة معدل النمو وتصنيع المادة الجافة المستخدمة في تصنيع الزيت، ويتوافق ذلك مع دراسات أخرى (Ali et al, 2004).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات السمادية والطرز المدروسة، نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيبى القنيطرة عند زراعته في معاملة السماد الخليط الكومبوست +60 كغ. N. هكتار⁻¹ (65.03%) تلاه الطراز تركيبى القنيطرة عند زراعته في معاملة السماد الخليط الكومبوست +40 كغ. N. هكتار⁻¹ (62.24%) وبدون فروق معنوية بينهما، في حين سجلت أدنى نسبة زيت في البذور عند زراعة الطرازين الوراثيين تركيبى القنيطرة و كوبان في معاملة الشاهد بدون تسميد (43.21- 43.98%) على التوالي، الجدول (16) والشكل (13).

جدول (16) تأثير معاملات التسميد في نسبة الزيت في البذور (%) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
43.59 ^e	43.98 ^d	43.21 ^d	شاهد بدون تسميد
53.36 ^{bc}	48.51 ^c	58.21 ^b	80 كغ N.هكتار ⁻¹
49.97 ^d	49.42 ^c	50.52 ^c	120 كغ N.هكتار ⁻¹
51.55 ^{cd}	51.79 ^c	51.30 ^c	الكومبوست
55.74 ^{ab}	49.23 ^c	62.24 ^{ab}	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ⁻¹
57.37 ^a	49.71 ^c	65.03 ^a	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ⁻¹
51.93	48.77 ^b	55.08 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
4.295	3.037	1.754	
4.9			C.V(%)



شكل (13) تأثير معاملات التسميد في نسبة الزيت في البذور (%) لطرز زهرة الشمس المدروسة

12- الغلة من الزيت (كغ.هكتار⁻¹):

بيّنت نتائج التحليل الإحصائي تفوقاً معنوياً للطرز تركيب القنيطرة على الطراز كوبان في صفة الغلة من الزيت (1042.92 و 922.53 كغ.هكتار⁻¹ على التوالي) الجدول (17)، أما بالنسبة للمعاملات السمادية، فيلاحظ الحصول على أعلى غلة من الزيت عند استخدام التسميد المعدني 120 كغ N هكتار⁻¹ (1482.33 كغ.هكتار⁻¹)، نتيجة الغلة البذرية العالية، تلاه وبدون فروق معنوية معاملة السماد الخليط الكومبوست + 60 كغ N.هكتار⁻¹ (1369.47 كغ.هكتار⁻¹) نتيجة لنسبة الزيت العالية، وكانت الفروق معنوية بين المعاملتين السابقتين وبقيّة المعاملات السمادية، ولهذه النتيجة أهمية

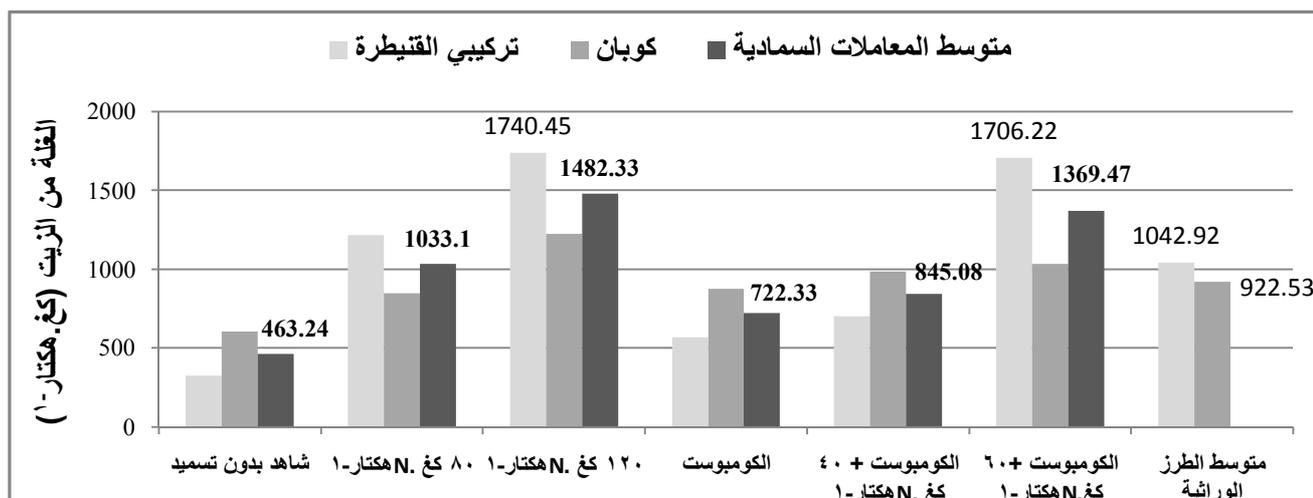
تطبيقية كبيرة من حيث الحصول على غلة عالية من الزيت (الهدف الأساسي لزراعة هذا المحصول) وبنفس الوقت تقليل كمية الآزوت المعدني المضاف للتربة، وبالتالي تقليل الأثر البيئي الضار له، وزيادة استخدام السماد العضوي الذي يمثل مخزناً للعناصر المغذية اللازمة لنمو النبات، كما و يحسن بشكل كبير من خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية ويزيد كفاءة استخدام السماد المعدني Gorttappه وزملاؤه (2000) و Singa Rao and Praveen Kumar (2006).

بالمقابل هناك دراسات أشارت إلى أن التسميد المعدني يزيد كمية غلة الزيت في البذور عادةً ويقلل تركيز الزيت في البذور Steer وزملاؤه (1984). وأثبت Khaliq (2004) أن ذلك يعود لانخفاض تشكيل الزيت في البذور الممتلئة المنتجة تحت مستويات مرتفعة من الآزوت، ولذلك فإن التركيز المنخفض من الآزوت لا يعادل الفائدة التي تعطيها كمية أكبر من الآزوت على عدد البذور ووزنها. وفي نفس السياق سجل Poonia (2003) زيادة في غلة الزيت عند حدود 80 كغ.هكتار⁻¹ من الآزوت و ربما نسبت تلك الزيادة للزيادة في غلة البذور في وحدة المساحة.

أما بالنسبة للتفاعل ما بين الطرز المدروسة ومعاملات التسميد فقد تفوق الطراز تركيب القنيطرة معنوياً عند زراعته تحت معاملي التسميد المعدني 120 كغ. N هكتار⁻¹ والتسميد الخليط الكومبوست 60+ كغ. N هكتار⁻¹ (1740.45 و 1706.22 كغ.هكتار⁻¹ على التوالي) مقارنة مع بقية التفاعلات المدروسة، بينما سجل الطراز تركيب القنيطرة أدنى قيمة لغلة الزيت معنوياً في معاملة الشاهد بدون تسميد (323.66 كغ.هكتار⁻¹) الجدول (17) والشكل (14).

جدول (17) تأثير معاملات التسميد في الغلة من الزيت (كغ.هكتار⁻¹) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
463.24 ^c	602.81 ^{de}	323.66 ^f	شاهد بدون تسميد
1033.1 ^b	848.47 ^{cd}	1217.68 ^b	80 كغ N هكتار ⁻¹
1482.33 ^a	1224.2 ^b	1740.45 ^a	120 كغ N هكتار ⁻¹
722.33 ^c	878.18 ^{cd}	566.49 ^e	الكومبوست
845.08 ^c	987.16 ^{cd}	703.01 ^{de}	الكومبوست + 40 كغ N هكتار ⁻¹
1369.47 ^a	1032.72 ^{bc}	1706.22 ^a	الكومبوست + 60 كغ N هكتار ⁻¹
983	922.53 ^b	1042.92 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
236.1	166.9	96.4	
14.3			C.V(%)



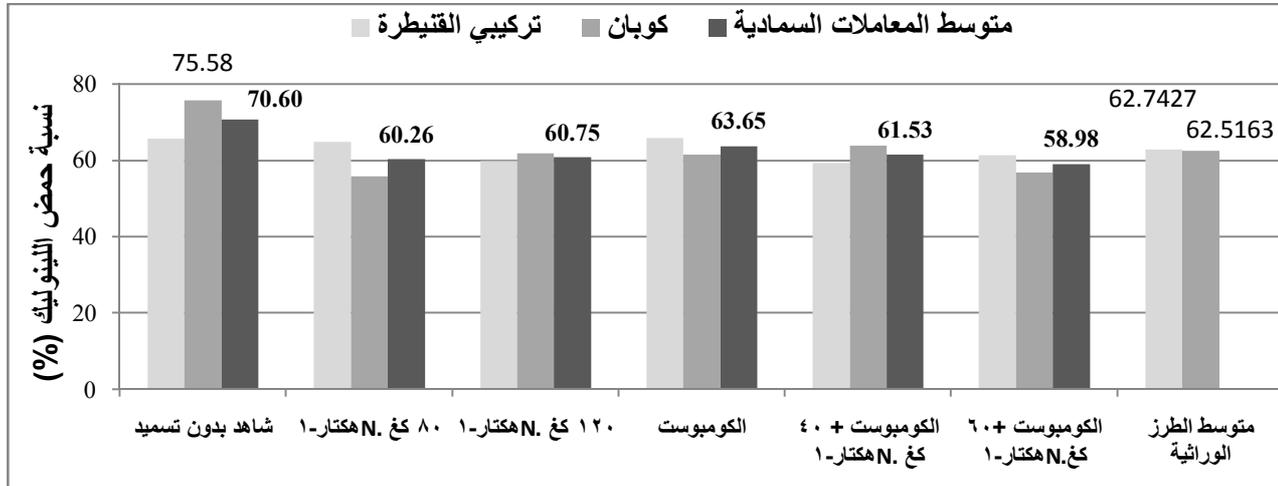
شكل (14) تأثير معاملات التسميد في غلة الزيت (كغ.هكتار⁻¹) لطرز زهرة الشمس المدروسة

13- حمض اللينوليك غير المشبع (%):

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في نسبة حمض اللينوليك بين طرازي زهرة الشمس تركيب القنيطرة وكوبان (62.74 و 62.51% على التوالي) جدول (18). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة الشاهد بدون تسميد معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة (70.6%) أي أنه كان لإضافة السماد الأزوتي تأثيراً سلبياً على نسبة حمض اللينوليك، وقد سجلت معاملة إضافة الكومبوست +60 كغ N.هكتار⁻¹ أقل نسبة معنوية لحمض اللينوليك غير المشبع (58.98%). في الواقع تتناقض نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه Momoh وزملاؤه (2004) و Khaliq وزملاؤه (2004) حيث أشاروا إلى أن الزيادة في مستويات الآزوت حفزت تركيب حمضي البالمتيك واللينوليك. وبالمقابل تتوافق مع نتائج Karacal and Bozkurt (2001) الذين أشاروا إلى انخفاض نسبة حمض اللينوليك مع ارتفاع محتوى الآزوت في النبات. عادة ما تكون العلاقة سلبية بين نسبة حمضي اللينوليك والأوليك، وقد أدى التسميد الأزوتي في التجربة الحالية إلى زيادة معنوية في نسبة حمض الأوليك الجدول (19)، ولذلك انخفضت بالمقابل نسبة حمض اللينوليك. وهذا يتوافق مع دراسات أخرى Demurin وزملاؤه (2000). أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي كوبان عند زراعته في معاملة الشاهد بدون تسميد معنوياً على كل المعاملات في نسبة حمض اللينوليك (75.58%)، في حين كانت نسبة حمض اللينوليك الأدنى

معنوياً عند زراعة الطراز الوراثي كوبان في معاملة إضافة 80 كغ.N هكتار⁻¹ (55.71%) ،
الشكل (15). وهذا يتفق مع ما ذكره Karacal and Bozkurt (2001) و Khaliq (2004) .
جدول (18) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض اللينوليك (%) في طرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
70.60 ^a	75.58 ^a	65.63 ^c	شاهد بدون تسميد
60.26 ^e	55.7 ^l	64.83 ^d	80 كغ N. هكتار ⁻¹
60.75 ^d	61.79 ^f	59.71 ⁱ	120 كغ N. هكتار ⁻¹
63.65 ^b	61.54 ^g	65.76 ^b	الكومبوست
61.53 ^c	63.77 ^e	59.29 ^j	الكومبوست + 40 كغ N. هكتار ⁻¹
58.98 ^f	56.72 ^k	61.24 ^h	الكومبوست + 60 كغ N. هكتار ⁻¹
62.63	62.51 ^b	62.74 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
0.03947	0.02791	0.01611	
	0.1		C.V(%)



شكل (15) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض اللينوليك (%) في طرز زهرة الشمس المدروسة

14- حمض الأوليك غير المشبع (%) :

بينت نتائج التحليل الإحصائي تفوق الطراز كوبان في صفة نسبة حمض الأوليك على الطراز
تركيب القنيطرة (28.58 و 27.34% على التوالي) جدول (19) . أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد
نلاحظ تفوق معاملة إضافة الكومبوست + 60 كغ.N هكتار⁻¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد

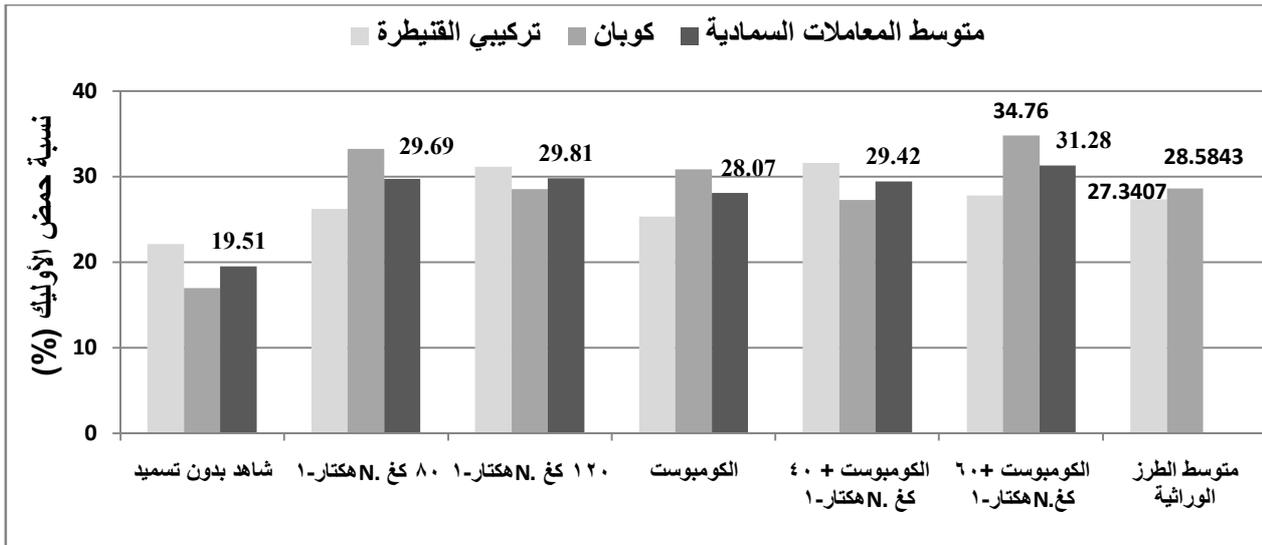
المدروسة في نسبة حمض الأوليك (31.27 %) ، في حين حققت معاملة الشاهد بدون تسميد أقل نسبة لحمض الأوليك غير المشبع (19.51%). سجل Khaliq (2004) التأثير السلبي للآزوت على حمض الأوليك بينما ارتفع تركيز حمض اللينوليك و البالميتك تدريجياً بزيادة مستويات الآزوت، كما سجل Ghani وزملاؤه (2000) نتائج مماثلة. بينما على العكس من ذلك أوضح Steer و Seiler (1990) أن العلاقة النسبية بين حمضي الأوليك و اللينوليك تتأثر بالطرز الوراثة وأنظمة درجات الحرارة خلال فترة تشكيل الزيت بينما كان تأثير الآزوت ضئيلاً ويعتمد على وقت إضافة الآزوت .

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي كوبان عند زراعته في معاملة إضافة الكومبوست +60 كغ.هكتار¹⁻ معنوياً على كل المعاملات في نسبة حمض الأوليك (34.76%)، في حين كانت نسبة حمض الأوليك الأدنى معنوياً عند زراعة الطراز الوراثي كوبان في معاملة الشاهد بدون تسميد (16.93%)، شكل رقم (16). وهذا يتفق مع ما ذكره Karacal and Bozkurt (2001).

كما بين Sadras and Connor (1992) أن الأصناف والشروط البيئية تؤثر في تركيب الحموض الدسمة لحد كبير علاوة على ذلك يوجد علاقة ارتباط سلبية قوية بين حمض اللينوليك وحمض الأوليك لذا النمط الظاهري القليل في الأوليك سيكون بالتأكيد مرتفع في اللينوليك Demurin وزملاؤه (2000).

جدول (19) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض الأوليك (%) في طرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثة		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
19.51 ^f	16.93 ^l	22.09 ^k	شاهد بدون تسميد
29.69 ^c	33.22 ^b	26.16 ⁱ	80 كغ N.هكتار ¹⁻
29.81 ^b	28.49 ^f	31.13 ^d	120 كغ N.هكتار ¹⁻
28.07 ^e	30.85 ^e	25.29 ^j	الكومبوست
29.42 ^d	27.27 ^h	31.57 ^c	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ¹⁻
31.28 ^a	34.76 ^a	27.79 ^g	الكومبوست +60 كغ N.هكتار ¹⁻
28.18	28.58 ^a	27.34 ^b	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	للطرز الوراثة	LSD (0.05)
0.0257	0.0182	0.0105	
0.1			C.V(%)



شكل (16) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض الأوليك (%) في طرز زهرة الشمس المدروسة

15- حمض الستياريك المشبع (%):

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في نسبة حمض الستياريك بين طرازي زهرة الشمس تركيب القنيطرة وكوبان (2.47 و 2.16 % على التوالي) جدول (20) .

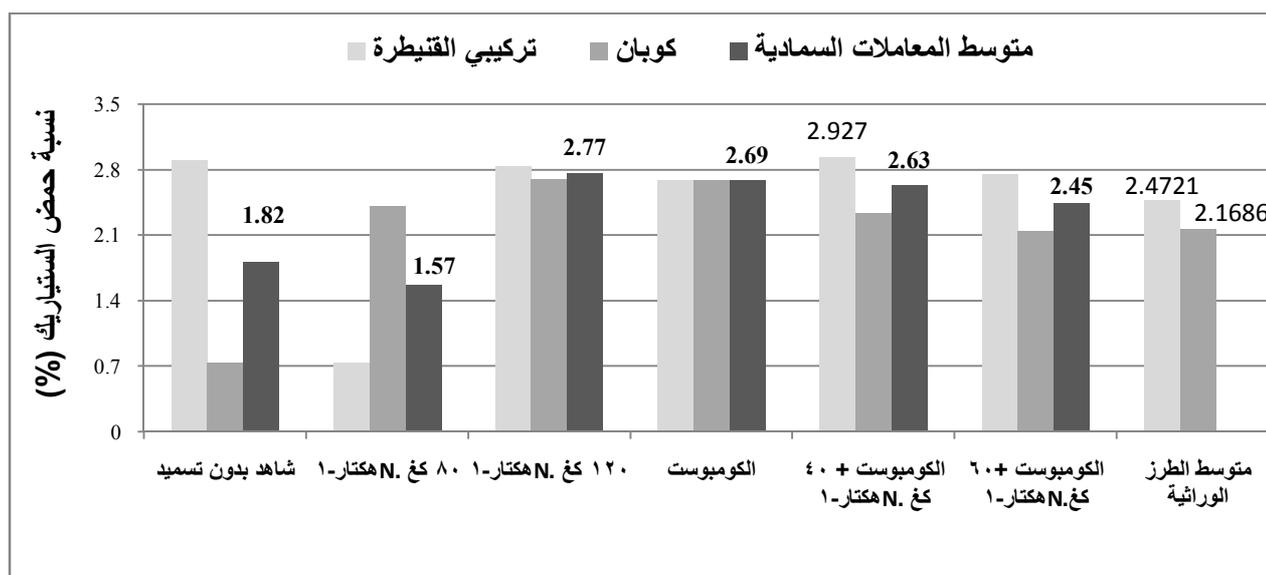
أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة إضافة 120 كغ N-هكتار¹ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة (2.76%) ، في حين سجلت معاملة إضافة 80 كغ N-هكتار¹ أدنى نسبة لحمض الستياريك المشبع معنوياً (1.57%).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيب القنيطرة معنوياً عند زراعته في معاملة إضافة الكومبوست +40 كغ N-هكتار¹ مقارنة مع باقي التفاعلات المدروسة (2.92%)، في حين كانت نسبة حمض الستياريك الأدنى معنوياً عند زراعة الطراز الوراثي تركيب القنيطرة في معاملة إضافة 80 كغ N-هكتار¹ (0.73%) ، الشكل (17).

وهذا يتوافق مع نتائج Shekhawat and Shivay (2008) و Lošak and (2008) Škarpa حيث لم تُظهر مستويات الأزوت المطبق تغيرات ملحوظة في كمية الأحماض الدهنية في زيت زهرة الشمس.

جدول (20) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض الستياريك (%) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثة		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
1.822 ^e	0.744 ^j	2.899 ^b	شاهد بدون تسميد
1.571 ^f	2.409 ^g	0.733 ^j	80 كغ N.هكتار ¹⁻
2.766 ^a	2.699 ^e	2.834 ^c	120 كغ N.هكتار ¹⁻
2.686 ^b	2.687 ^{ef}	2.684 ^f	الكومبوست
2.631 ^c	2.335 ^h	2.927 ^a	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ¹⁻
2.446 ^d	2.137 ⁱ	2.755 ^d	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ¹⁻
2.32	2.168 ^b	2.472 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثة	LSD (0.05)
0.01233	0.00872	0.00503	
	0.3		C.V(%)



شكل (17) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض الستياريك (%) لطرز زهرة الشمس المدروسة

16- حمض البالمتيك المشبع %:

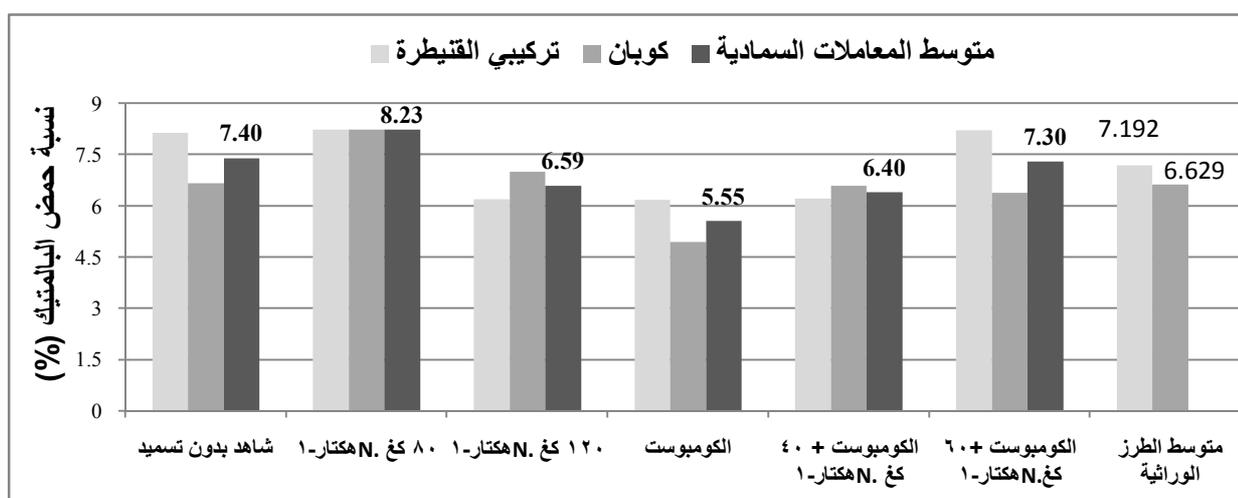
بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في نسبة حمض البالمتيك بين طرازي زهرة الشمس تركيب القنيطرة وكوبان (7.192 و 6.629% على التوالي) جدول (21). أما فيما يتعلق بمعاملات التسميد نلاحظ تفوق معاملة إضافة 80 كغ N.هكتار¹⁻ معنوياً على بقية معاملات التسميد المدروسة (8.232%)، في حين سجلت معاملة إضافة الكومبوست لوحده أدنى نسبة في حمض البالمتيك المشبع معنوياً (5.55%).

أما فيما يتعلق بالتفاعل بين المعاملات المدروسة (طرز وراثية × معاملات تسميد) نلاحظ تفوق الطراز الوراثي تركيب القنيطرة عند زراعته في معاملة إضافة 80 كغ N.هكتار¹ معنوياً على كل المعاملات في نسبة حمض البالمتيك المشبع (8.23 %)، في حين كانت نسبة حمض البالمتيك الأدنى معنوياً عند زراعة الطراز الوراثي كوبان في معاملة إضافة الكومبوست لوحده (4.93 %)، شكل (18).

وهذا يتفق مع ما ذكره Momoh وزملاؤه (2004) و Khaliq (2004) أن الزيادة في مستويات الآزوت المضاف للنبات حفزت تركيب حمضي البالمتيك واللينولييك.

جدول (21) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض البالمتيك (%) لطرز زهرة الشمس المدروسة

المتوسط	الطرز الوراثية		المعاملة
	كوبان	تركيب القنيطرة	
7.398 ^b	6.658 ^d	8.137 ^b	شاهد بدون تسميد
8.232 ^a	8.229 ^a	8.234 ^a	80 كغ N.هكتار ¹
6.591 ^d	6.993 ^c	6.19 ^g	120 كغ N.هكتار ¹
5.55 ^f	4.931 ^h	6.168 ^g	الكومبوست
6.399 ^e	6.581 ^e	6.217 ^g	الكومبوست + 40 كغ N.هكتار ¹
7.296 ^c	6.386 ^f	8.207 ^a	الكومبوست + 60 كغ N.هكتار ¹
6.91	6.629 ^b	7.192 ^a	المتوسط
التفاعل	معاملات التسميد	الطرز الوراثية	LSD (0.05)
0.04733	0.03347	0.01932	
	0.4		C.V(%)



شكل (18) تأثير معاملات التسميد في نسبة حمض البالمتيك (%) لطرز زهرة الشمس المدروسة

دراسة علاقات الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة:

يبين الجدول (22) العلاقة بين الصفات المدروسة، وفيما يلي دراسة لأهم العلاقات:

1) العلاقة بين ارتفاع النبات والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بين ارتفاع النبات وكل من الغلة البيولوجية ($r=0.704^{**}$)، و وزن القرص الزهري ($r=0.697^{**}$)، وقطر القرص الزهري ($r=0.663^*$)، ووزن البذور في النبات ($r=0.589^{**}$)، والغلة البذرية ($r=0.589^{**}$)، والغلة من الزيت ($r=0.525^{**}$)، وكانت علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 5% بين ارتفاع النبات وكل من عدد البذور في القرص ($r=0.397^*$) ووزن 100 بذرة ($r=0.350^*$).

يمكن أن تفسر علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية مع الغلة ومكوناتها، أنه كلما ازداد ارتفاع النبات، ازداد معه عدد الأوراق على النبات وبالتالي مساحة الأوراق المعرضة للأشعة الشمسية، وبالتالي الأشعة الممتصة والمحولة عبر عملية التمثيل الضوئي إلى كربوهيدرات تستخدم في نمو الأجزاء النباتية الخضرية والثمارية على السواء، ويتوافق ذلك مع دراسات سابقة Khalifa وزملاؤه (2000).

بينما كانت علاقة الارتباط سلبية ومعنوية عند مستوى 1% مع نسبة حمض اللينوليك في البذور ($r=-0.430^{**}$)، وربما تفسر تلك العلاقة، أن زيادة ارتفاع النبات بشكل أساسي كانت نتيجة ارتفاع نسبة الأزوت المضافة، والتي كما تمت الإشارة إليه سابقاً كان لها تأثير سلبي على محتوى البذور من هذا الحمض. كانت بقية علاقات الارتباط غير معنوية، وكانت سالبة وغير معنوية مع كل من نسبة القشور، و دليل الحصاد .

2) العلاقة بين قطر القرص الزهري والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% مع وزن القرص الزهري ($r=0.801^{**}$)، ووزن البذور في النبات ($r=0.727^{**}$)، والغلة البذرية ($r=0.727^{**}$)، وعدد البذور في القرص ($r=0.667^{**}$)، والغلة البيولوجية ($r=0.650^{**}$)، والغلة من الزيت ($r=0.628^{**}$)، وكانت علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 5% بين قطر القرص الزهري وكل من نسبة حمض الأوليك ($r=0.365^*$)، ووزن 100 بذرة ($r=0.350^*$).

يمكن أن تفسر علاقة الارتباط الموجبة والمعنوية مع الغلة ومكوناتها العددية إلى أن زيادة قطر القرص تعني تواجد عدد أكبر من البذور في القرص، وبالتالي سيزداد وزن البذور في القرص أو النبات، و تزداد نتيجة لذلك الغلة البذرية، والتي تؤدي بالتالي إلى زيادة الغلة من الزيت، ويتوافق ذلك مع دراسات أخرى Shekhawat وزملاؤه (2008)؛ Khalifa وزملاؤه (2000). كما يمكن تفسير ازدياد نسبة حمض الأوليك مع زيادة قطر القرص الزهري إلى أن ازدياد قطر القرص الزهري يكون عادة نتيجة ارتفاع محتوى الآزوت والذي تبين أنه له تأثير إيجابي على نسبة حمض الأوليك في البذور. وكانت بقية علاقات الارتباط غير معنوية، وكانت سالبة وغير معنوية مع كل من نسبة القشور، ونسبة الزيت .

3) العلاقة بين وزن القرص الزهري والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بين وزن القرص الزهري ووزن البذور في النبات ($r=0.831^{**}$)، والغلة البذرية ($r=0.831^{**}$)، والغلة البيولوجية ($r=0.807^{**}$)، وعدد البذور في القرص ($r=0.709^{**}$)، وغلة الزيت ($r=0.694^{**}$)، ووزن 100 بذرة ($r=0.612^{**}$). بينما كانت علاقة الارتباط سالبة وغير معنوية مع كل من نسبة القشور، ونسبة الزيت، و حمض اللينوليك، وحمض الستياريك، وحمض البالمتيك وغير معنوية موجبة مع دليل الحصاد.

4) العلاقة بين وزن البذور في النبات والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بين وزن البذور في النبات والغلة البذرية ($r=0.951^{**}$)، غلة الزيت ($r=0.952^{**}$)، والغلة البيولوجية ($r=0.705^{**}$)، وعدد البذور في القرص ($r=0.752^{**}$)، ووزن 100 بذرة ($r=0.521^{**}$). من الطبيعي أن يؤدي زيادة وزن البذور في النبات إلى زيادة الغلة في وحدة المساحة، والغلة من الزيت بالتالي، ويتوافق ذلك مع دراسات أخرى ISHFAQ (2010)؛ Khalifa وزملاؤه (2000)، بينما كانت العلاقة سالبة ومعنوية بين وزن البذور ونسبة القشور.

5) العلاقة بين وزن 100 بذرة والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بين وزن 100 بذرة والغلة البذرية ($r=0.521^{**}$)، والغلة البيولوجية ($r=0.501^{**}$)، والغلة من الزيت

($r=0.509^{**}$)، وكانت موجبة ومعنوية عند مستوى 5% مع عدد البذور في القرص
($r=0.380^*$)، وكانت بقية علاقات الارتباط غير معنوية.

يعدّ وزن 100 بذرة من مكونات الغلة الهامة، والتي تؤثر بشكل كبير وإيجابي في الغلة
البذرية، والذي ينعكس أيضاً بشكل إيجابي على الغلة المستخلصة من الزيت، ويؤكد ذلك العديد من
الدراسات Khalifa وزملاؤه (2000)؛ Kelbhor and Andhale (1980)؛ Nazir وزملاؤه
(1987)؛ Bhosal وزملاؤه (1979).

بشكل عام تكون العلاقة سلبية بين عدد البذور ووزن البذور، ولكن كانت علاقة الارتباط بين
وزن 100 بذرة وعدد البذور في القرص موجبة ومعنوية، ويفسر ذلك بأن كمية المادة الجافة
المصنعة في المصدر (الأوراق) كانت كافية لامتلاء كافة البذور، ويمكن أن تكون كذلك الأمر قوة
المصب كبيرة، لذلك زاد وزن البذرة الواحدة بازدياد عدد البذور، وهذا أمر مرغوب جداً وتهدف
إليه كل عمليات التربية والتحسين الوراثي كافة.

(6) العلاقة بين عدد البذور في القرص والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بين عدد البذور
والغلة البذرية ($r=0.752^{**}$)، والغلة من الزيت ($r=0.704^{**}$)، ودليل الحصاد
($r=0.503^{**}$)، وكانت موجبة ومعنوية عند مستوى 5% مع وزن الـ 100 بذرة ($r=0.380^*$)،
والغلة البيولوجية ($r=0.375^*$)، وكانت بقية علاقات الارتباط غير معنوية في معظمها.

كذلك الأمر يعدّ عدد البذور في القرص من أهم المكونات المحددة للغلة، وكلما زاد عدد البذور
ازدادت الغلة البذرية، ويزداد دليل الحصاد نتيجة لذلك. وبتوافر الغلة البذرية تزداد غلة الزيت
المستخلصة. ويتوافق ذلك مع دراسات سابقة ISHFAQ (2010)؛ Khalifa وزملاؤه (2000).
وكانت علاقة الارتباط سالبة ومعنوية عند مستوى 5% مع نسبة القشور في النبات
($r=-0.413^*$) ومع حمض الستياريك ($r=-0.429^{**}$).

(7) العلاقة بين الغلة البيولوجية والصفات المدروسة الأخرى:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% بين الغلة
البيولوجية والغلة البذرية ($r=0.705^{**}$)، والغلة من الزيت ($r=0.598^{**}$).

إن تشكيل مجموع خضري كبير يؤدي بالضرورة إلى توفير كمية أكبر من المادة الجافة للبذور الناتجة، وذلك يؤدي بالضرورة إلى زيادة غلة الزيت.

كانت علاقة الارتباط سالبة ومعنوية مع كل من صفة حمض البالميتيك ($r=-0.429^{**}$) دليل الحصاد ($r=-0.410^{*}$) وهو أمر طبيعي، حيث أن دليل الحصاد يمثل النسبة المئوية بين وزن البذور و الغلة البيولوجية، وبالتالي كلما ازدادت الغلة البيولوجية كلما انخفضت قيمة هذا الدليل.

8) العلاقة بين الغلة البذرية والصفات المدروسة الأخرى:

ارتبطت الغلة البذرية بشكل موجب ومعنوي (عند مستوى 1%) مع مكونات الغلة الجدول (22) وكذلك الأمر مع صفات ارتفاع النبات، وقطر ووزن القرص الزهري، وكان وزن البذور في النبات الأكثر تأثيراً في الغلة البذرية، تلاه وزن القرص الزهري، و عدد البذور في القرص، و قطر القرص الزهري، و الغلة البيولوجية، و ارتفاع النبات، و وزن 100 بذرة.

كما كانت علاقة الارتباط موجبة ومعنوية عند مستوى 1% مع الغلة من الزيت ($r=0.952^{**}$)، بينما كانت سالبة ومعنوية عند مستوى 5% مع نسبة القشور ($r=-0.405^{*}$).

ويمكن تفسير تلك العلاقات تبعاً لمحتوى الآزوت، حيث أن ازدياد الغلة يرتبط عادة مع زيادة محتوى الآزوت وزيادة الغلة البذرية تؤدي لزيادة غلة الزيت.

كما يلاحظ من الجدول أن كل من دليل الحصاد ونسبة الزيت في البذور ارتبطت بشكل إيجابي ومعنوي عند مستوى 5% مع غلة الزيت ($r=0.381^{*}$ و $r=0.418^{*}$ على التوالي).

9) علاقات الارتباط بين الأحماض الدهنية المدروسة:

يلاحظ من الجدول (22) وجود علاقة ارتباط سالبة ومعنوية جداً بين حمض اللينوليك غير المشبع وحمض الأوليك غير المشبع أيضاً ($r=-0.963^{**}$)، حيث يتنافس هذين الحمضين على نفس المواد الأولية المشكّلة للحمضين، ويؤكد تلك العلاقة السلبية العديد من الدراسات المرجعية Ghani وزملاؤه (2000) ؛ Demurin وزملاؤه (2000). كما كانت العلاقة سلبية بين نسبة حمض اللينوليك وحمض الستياريك ($r=-0.571^{**}$)، بينما كانت موجبة ومعنوية جداً بين حمض الأوليك وحمض الستياريك ($r=0.473^{**}$).

جدول (22) علاقات الارتباط البسيطة بين جميع الصفات المدروسة

	ارتفاع النبات	قطر القرص	وزن القرص	وزن البذور بالبنيات	وزن 100 بذرة	عدد البذور بالقرص	الغلة البيولوجية	الغلة من البذور	نسبة القشور	دليل الحصاد	نسبة الزيت	غلة الزيت	حمض اللينوليك	حمض الأوليك	حمض الستياريك	حمض البالميتيك
ارتفاع النبات	1															
قطر القرص	0.663**	1														
وزن القرص	0.697**	0.801**	1													
وزن البذور بالبنيات	0.589**	0.727**	0.831**	1												
وزن 100 بذرة	0.350*	0.541**	0.612**	0.521**	1											
عدد البذور بالقرص	0.397*	0.667**	0.709**	0.752**	0.380*	1										
الغلة البيولوجية	0.704**	0.650**	0.807**	.705**	0.501**	0.375*	1									
الغلة من البذور	0.589**	0.727**	0.831**	0.951**	0.521**	0.752**	0.705**	1								
نسبة القشور	-0.111	-0.299	-0.265	-0.405*	-0.047	-0.413*	-0.050	-0.405*	1							
دليل الحصاد	-0.163	0.085	0.038	0.318	0.050	0.503**	-0.410*	0.318	-0.422*	1						
نسبة الزيت	0.095	-0.009	-0.056	0.173	0.327	0.072	0.058	0.173	0.111	0.151	1					
غلة الزيت	0.525**	0.628**	0.694**	0.952**	0.509**	0.704**	0.598**	0.952**	-0.441**	0.381*	0.418*	1				
حمض اللينوليك	-0.430**	-0.284	-0.160	-0.182	-0.450**	0.097	-0.329	-0.182	0.104	0.241	-0.323	-0.248	1			
حمض الأوليك	0.501**	0.365*	0.254	0.235	0.503**	-0.025	0.407*	0.235	-0.131	-0.241	0.331*	0.278	-0.963**	1		
حمض الستياريك	0.270	-0.015	-0.029	-0.071	0.019	-0.429**	0.353*	-0.071	0.264	-0.659**	0.127	-0.042	-0.571**	0.473**	1	
حمض البالميتيك	-0.316	-0.187	-0.268	-0.008	-0.092	0.074	-0.429**	-0.008	-0.138	0.485**	0.105	0.105	-0.012	-0.203	-0.217	1

*: معامل الارتباط معنوي عند مستوى 5 %
 **: معامل الارتباط معنوي عند مستوى 1 %.

الاستنتاجات implementation:

- 1- تفوقت معاملة التسميد المعدني 120 كغ N. هكتار¹⁻ معنوياً على بقية المعاملات السمادية في معظم المؤشرات المدروسة، وتم الحصول على أعلى قيم للغلة البذرية ومكوناتها تحت هذه المعاملة.
- 2- أدت إضافة الخليط السمادي العضوي والمعدني بمستوييه 60 و 40 كغ N. هكتار¹⁻ إلى الحصول على قيم عالية لمحتوى البذور من الزيت (57.37% و 55.74% على التوالي).
- 3- تم الحصول على أعلى غلة من الزيت في وحدة المساحة عند معاملي التسميد المعدني 120 كغ N. هكتار¹⁻، والتسميد الخليط 52
- 4- (كمبوست + 60 كغ N. هكتار¹⁻)، وبالتالي يمكن استخدام السماد الخليط عوضاً عن السماد المعدني منفرداً للحصول على غلة عالية من الزيت، وهذا من شأنه أن يقلل من استخدام السماد المعدني، وبالتالي تقليل الأثر البيئي الضار له.
- 5- أدى استخدام السماد الخليط إلى رفع كفاءة استخدام السماد المعدني الأمر الذي يؤدي لتقليل معدل استخدام الأسمدة المعدنية.
- 6- تفوق الطراز تركيب القنيطرة معنوياً على الطراز كوبان في كل من وزن المئة بذرة، ونسبة الزيت والغلة من الزيت ولم تكن الفروق معنوية في بقية الصفات المدروسة.
- 7- أدت إضافة السماد الآزوتي سواء العضوي والمعدني إلى خفض نسبة حمض اللينوليك غير المشبع بينما أعطى التسميد الخليط (كمبوست + 60 كغ N. هكتار¹⁻) أعلى نسبة لحمض الأوليك غير المشبع، وكانت العلاقة سلبية بين هذين الحمضين.
- 8- أدت زيادة التسميد الآزوتي المعدني إلى زيادة محتوى البذور من حمضي الستياريك والبالمتيك المشبعين.
- 9- كان وزن البذور في النبات الأكثر تأثيراً في الغلة البذرية، تلاه وزن القرص الزهري، وعدد البذور في القرص، و قطر القرص الزهري، و الغلة البيولوجية، و ارتفاع النبات، و وزن 100 بذرة.
- 10- كانت علاقة الارتباط سالبة ومعنوية جداً بين حمضي اللينوليك و الأوليك غير المشبعين ، حيث يتنافس هذين الحمضين على نفس المواد الأولية المشكلة للحمضين.

التوصيات والمقترحات :Recommendations

- 1- ينصح بزراعة الطراز الوراثي التركيبي القنيطرة ضمن الظروف المناخية لمحافظة دمشق، وما يشابهها.
- 2- أعطت المعاملة السمادية 120 كغ N. هكتار⁻¹ أعلى قيم لمعظم المؤشرات المدروسة، لكن نظراً للأثر الملوث للسماد المعدني للتربة والبيئة إضافة لغلاء سعره ينصح بالاستعاضة عنه بتطبيق المعاملة الخليطة من السماد العضوي والمعدني (7.7 طن. هكتار⁻¹ من الكمبوست + 60 كغ. هكتار⁻¹ من السماد المعدني) للحصول على غلة عالية من الزيت.
- 3- ينصح بدراسة تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية في خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية.
- 4- دراسة الجدوى الاقتصادية من استخدام الأسمدة الكيميائية والعضوية.
- 5- ينصح بدراسة تأثير الأسمدة العضوية والمعدنية على طرز وراثية معتمدة أخرى من نبات زهرة الشمس الزيتي .

الفصل الخامس

المراجع

References

: References المراجع

العودة الشحادة، أيمن؛ حديد، مها؛ نمر، يوسف (2008) المحاصيل الزيتية والسكرية وتكنولوجياها (الجزء النظري)، منشورات جامعة دمشق.

نعمة، محمد زين الدين، (2010)، منشورات جامعة الفرات، أسبوع العلم الخمسون، المؤتمر الدولي حول تحديات تحسين الإنتاجية وسبل تطويرها في القطاع الزراعي، 28-30 تشرين الثاني-2010. ص 73-74.

الإحصائيات الزراعية السنوية (2013) وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

Abbadi, J., Gerendás, J., Sattelmacher, B .2008. Effects of nitrogen supply on growth, yield and yield components of safflower and sunflower. *Plant and Soil*, 306 (1-2), pp. 167-180. Cited 2 times. *Annals of Arid Zone*, 42 (2), pp. 193-196.

Abdin, M.Z., A. Ahmad, N. Khan, A. Jamal and M. Iqbal. 2003. Sulphur interaction with other nutrients. *In: Sulphur in plants*, eds. yashP. Abrol and Altaf Ahmad, pp.359-374. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Abou Khadrah, S.H.; A.A.E. Mohamed; N.R. Gerges and Z.M. Diab .2002. Response of four sunflower hybrids to low nitrogen fertilizer levels and phosphorine Biofertilizer. *J. Agric. Res., Tanta Univ.*, 28 (1): 105-118.

Ahmad, A.I. khan and M.Z. Abdin .2001. Interactive effect of N and sulphur on N harvest of rapeseed-mustard. *Ind. J .plant Physio.*6: 46-52.

Ahmad, G., A. Jan., F. Subhan, M. Akbar and Z. Shah. 2005. Exploring the optimum plant population and nitrogen requirements for higher yield of sunflower hybrid Gulshan-98. *Sarhad J. Agric.* 21(3): 373-375.

Ahmad, G., A. Jan, M. Arif, T. Jann and R.A. Khattak .2007. Influence of nitrogen and sulphur fertilization on quality of canola (*Brassica napus* L.) under rain fed conditions. *J. Zheiang Uni. Sci. B.* (10): 731-737.

Ahmad, F., Jabeen, N .2009. demonstration of growth improvement in sunflower (*helianthus annuus*l.) by the use of organic fertilizers under saline conditions, *Pak. J. Bot.*, 41(3): 1373-1384.

- Ali, H., S.A. Randhawa and M. Yousaf .2004.** Effect of planting dates and nitrogen application on yield potential and oil contents of sunflower. *Indus J. plant Sci.* 3(2): 224-228.
- Al-Thabet, S.S. 2006.** Effect of plant spacing and nitrogen levels on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.) *J. King Saud Univ.* Vol.19. Agric. Sci. (1): pp.1- 11.Riyadh.
- Andhale, R.K. and P.N. Kalbhor .1980.** Pattern of dry matter accumulation of sunflower as influenced by irrigational schedules under various levels of nitrogen fertilization. *J. Maharashtra. Agric.Univ.*5:9-14.
- Andrade, F.H .1995.** Analysis of growth and yield of maize, sunflower and soybean grown at Balcarce, Argentina. *Field Crops Res.* 41: 1-12.
- Andrade, J.H, D.J. Connor and V.O Sadras. (1995).** Radiation use efficiency of sunflower crops: Effects of specific leaf nitrogen and ontogeny. *Field Crops Res.* 41(1995): 65-77.
- Aowad, M.M and Mohamed, A.A .2009.** the effect of bio, organic and mineral fertilization on productivity of sunflower seed and oil yields. *J. Agric. Res. Kafrelsheikh Univ., 35 (4) 2009.*
- Arshad, M.; Ayub Khan, M; Jadoon, S.A. and Mohmand, A. S .2010.** Factor analysis in sunflower (*helianthus annuus* L.)to investigate desirable hybrids. *pak. j. bot.,* 42(6): 4393-4402.
- Association of Official Analytical Chemists(AOAC) .1990.** Official methods of analyses. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Awad, M. M. M .2004.** effect of nitrogen fertilization, farmyard manure and bio-fertilizers on yield and yield components of some sunflower hybrids in north delta region. PhD. Thesis, Agron. Dept ., Fac. Of Agric., Kafr El-sheikh, Tanta Univ., Egypt.
- Bacon, P.E., .1995.** Nitrogen Fertilization in the Environment, 1st Edition. Marcel Dekker, New York, 608pp.
- Bhosale, R.J., B.P. Patil and S.S. Wadkar. 1979.** Effect of graded levels of nitrogen and phosphorus on the yield of sunflower variety Peredovik under Rabi irrigated conditions in kankan region. *Ind. J. Agric. Res.* 13: 164-166.
- Biscaro, G.A, Machado, J.R. ,Tosta, M.S. , Mendonça, V. , Soratto, R.P., de Carvalho, L.A .2008.** Nitrogen side dressing fertilization in irrigated

sunflower under conditions of Cassilândia -MS [Adubação nitrogenada e cobertura no girasol irrigado nas condições de Cassilândia-MS] *Ciencia e Agrotecnologia*, 32 (5), pp. 1366-1373.

Blanchet, R., N. Gelfii and J. Puech .1987. Alimentation azotée surface foliaire et formation du tournesol. *Agrochimica*, 31: 233-243.

Bozkurt, M.A., Karacal, I .2001. Quantitative relationships between nutrient contents and oil quality of sunflower seed. *Journal of Food Science and Technology*, 38 (6), pp. 635-638. Cited 2 times.

Brady, N.C. 1990. The nature and properties of soils. 10th edition. 621 pp. Macmillan Publishing Co., New York, NY.

Browne, C.L .1977. Effect of date of final irrigation on yield and yield components of sunflowers in a semi-arid environment. *Aust.J. Exp. Agric. Anim. Husb.* 17: 482- 488.

Cechin I. and T.F. Fumis .2004. Effect of nitrogen supply on growth and photosynthesis of sunflower plants grown in the greenhouse. *Plant Sci.* 166:1379-1385.

Cechin, I., De Fátima Fumis, T .2004. Effect of nitrogen supply on growth and photosynthesis of sunflower plants grown in the greenhouse. *Plant Science*, 166 (5), pp. 1379-1385. Cited 15 times.

Cheema M.A., Malik M.A., Hussain A., Shah S.H., Basra S.M.A. 2001. Effects of Time and Rate of Nitrogen and Phosphorus Application on the Growth and the Seed and Oil Yields of Canola (*Brassica napus* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 186: 103–110.

Connor, D.J. and A.J. Hall .1997. Sunflower Physiology. In: A.A. Schneiter (ed.), sunflower technology and production, monograph No. 35, pp: 113-182, ASA, CSSA, SSSA, Madison.

Connor, D.J. and V.O. Sadras .1992. Physiology of yield expression in sunflower. *Field Crops Res.* 30: 333-389.

Connor, D.J., A.J. Hall and V.O. Sadras .1993. Effect of nitrogen content on the photosynthetic characteristics of sunflower leaves. *Aust. J. Plant Physiol.* 20: 251-263.

Conrad, R., M. Aragno, and W. Seiler .1983. Production and consumption of hydrogen in a eutrophic lake. *Appl. Environ. Microbiol.* 45: 502-510.

- De Caram, G.A., Angeloni, P., Prause, J .2007.** Determination of the nitrogen dilution curve in different phenological phases of sunflower [Determinación de la curva de dilución de nitrógeno en diferentes fases fenológicas del girasol] *Agricultura Tecnica*, 67 (2), pp. 189-195.
- Demurin, Y., D. Skoric, I. Veresbaranji and S. Jovic .2000.** Inheritance of increased oleic acid content in sunflower seed oil. *Helia*. 23: 87-92.
- Deshmukh, K.K., Dikshit, P.R., Khatik, S.K .2002.** Impact of integrated nutrient management on P and K pool of soil, nutrition at critical growth stages, yield and quality of sunflower seed. *Journal of Industrial Pollution Control*, 18 (1), pp. 47-54.
- Fagundes, J.D. , Santiago, G. , De Mello, A.M. , Bellé, R.A. , Streck, N.A. 2007.** Growth, development and delay of leaf senescence in pot-grown sunflower (*Helianthus annuus* L.): Sources and rates of nitrogen [Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): Fontes e doses de nitrogênio]. *Ciencia Rural*, 37 (4), pp. 987-993.
- FAO.2013.** food and Agriculture organization, Agricultural statistics .2013. Fao. <http://www.Fao.org>.
- FAO.2012.** food and Agriculture organization, Agricultural statistics .2012. Fao. <http://www.Fao.org>.
- Fredeen, A.L., J.A. Gamon and C.B. Field .1991.** Response of photosynthesis and carbohydrate-partitioning to limitations in nitrogen and water availability in field grown sunflower. *Plant Cell Environ*. 14: 963-970.
- Geleta S., D.D. Baltensperger and G.D. Binford and J.F. Miller .1997.** Sunflower response to nitrogen and phosphorus in wheat-fallow cropping systems. *J. Prod. Agric*. 10: 466-472.
- Ghani, A., M. Hussain and A. Hassan .2000.** Interactive effect of nitrogen and water stress on leaf area of sunflower. *Pak. J. Bio. Sci*. 3: 989-990.
- Gorttappéh, A. H., Ghalavand, A., Ahmady, M. R., Mirnia, S. K .2000.** Effects of organic, inorganic and integrated fertilizers on quantitative and qualitative traits of different cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in western Azarbayjan, Iran. *Journal of Agricultural Sciences - Islamic Azad University*. 6 No. 2 pp. 85-104, 130

- Haneklaus, S., E. Bloem and E. Schnug .2003.**The global sulphur cycle and its links to plant environment. In: Abrol YP, Ahmad A, eds.Sulphur in plants.Dordrecht, The Netherland: Kluwer Academics publishers,1-28.
- Hao, X., Chang, C., Travis, G.J .2004.** Short communication: effect of long-term cattle manure application on relations between nitrogen and oil content in canola seed. J. Plant Nutr. Soil Sci., 167(2):214-215. [doi:10.1002/jpln.2003 20355].
- Hassan, F., G. Qadir and M.A. Cheema .2005.** Growth and development of sunflower in response to seasonal variations.Pak. J. B. 37(4): 859-864.
- Heather D .2012.** UVM Extension Agronomist. UVM Extension Crop –and Soil Technicians. (802) 524-6501 © March 2012, University of Vermont Extension.
- Helmy, A.M. , Ramadan, M.F .2009.** .Agronomic performance and chemical response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to some organic nitrogen sources and conventional nitrogen fertilizers under sandy soil conditions [Respuestaquímica y eficacia agronómica de cultivos de girasol (*Helianthus annuus* L.) a fuentes de nitrógeno orgánico y fertilizantes convencionales nitrogenados en suelos áridos]. *Grasas y Aceites*, 60 (1), pp. 55-67.
- Hepperly, P. and Scialabba, N. (2009)** Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems. FAO, May 2009, Rev. 1 – 2009. 18 pages.
- Hocking, P.J. and B.T. Steer .1983.** Distribution of N during growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Ann. Bot. 51: 787-799.
- Hocking, P.J. and B.T. Steer .1989.** Effects of seed size, cotyledon removal and nitrogen stress on growth and yield components of oilseed sunflower. Field Crops Res. 22:59-75.
- Hocking, P.J. and B.T. Steer .1995.** Effects of timing and supply of nitrogen remobilization from vegetative organs and redistribution to developing seeds of sunflower. Plant Soil. 170: 359-370.
- Holmes, M.R.J .1980.** Nitrogen. In: Nutrition of the Oilseed Rape Crop. Applied Sci.Pub. Barking Essex, England, p.21-67.
- Hussein, M.A., A.H. El-Hattab and A.K. Ahmad.1980.**Effect of plant spacing and nitrogen levels on morphological characters, seed yield and quality in sunflower(*Helianthus annuus* L.)J.Agron.Crop Sci.149:148-156.

- ISHFAQ M., 2010.** Productivity of Sunflower hybrids influenced by sulphur – nitrogen nutrition and varying plant population. Ph. D. Thesis Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad.
- Jackson. G.D .2000.** Effects of nitrogen and sulphur on canola yield and nutrient uptake. *Agron. J.* 92: 644-649.
- Jackson .2001.** Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. DOI:10.1126/science.1059199, 629293 Science Jeremy B.C.
- Jat, R., Giri, G .2000.** Influence of nitrogen and weed-control measures on weed growth, and seed and oil yields of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agronomy*, 45 (1), pp. 193-198. Cited 2 times. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 188 (4), pp. 267-274. Cited 8 times.
- Jonic, S., D. Scoric, N. Lecic and I. Molnar .2000.** Development of inbred lines of sunflower with various oil qualities. In: Actes proceedings of the 15th International Sunflower Conference, Toulouse, France, 12-15 June 2000. pp. A43-A48.
- Jürg M. Blumenthal, .2002.** Fertilizing Winter Wheat I: Nitrogen, Potassium, and Micronutrients, Panhandle Research and Extension Center Donald H. Sander, Professor Emeritus, Department of Agronomy and Horticulture.
- Khalifa, F.M., A.A. Schnetter and E.L. El.Tayeb .2000.** Temperature-germination response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes. *HELIA*. 23(33): 97-104.
- Khaliq, A .2004.** Irrigation and management effects on productivity of sunflower (*Helianthus annuus* L.) Ph. D. Thesis Department of Agronomy, University of Agriculture, Faisalabad.
- Khokani, M.G., R.P.S., Ahlawat and S.J. Trivedi. (1993).** Effect of nitrogen and phosphorus on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian J. Agron.* 38: 507-509.
- Kirkby, E.A. and K. Mengel .1970.** Preliminary observations on the effect of urea nutrition on the growth and N metabolism of sunflower plants. In: N nutrition of the plants. E.A. Kirkby (Editor), Nitrogen nutrition of the plant. *Agric. Chern. Symp.* Leeds, pp: 35-38.
- Kutcher, H.R., Malhi, S.S., Gill, K.S., .2005.** Topography and management of nitrogen and fungicide affects diseases and productivity of canola. *Agron. J.*, 97(2):533-541.

- Lambers, H., Poorter, H .1992.** Inherent variation in growth rate between higher plants: a search for physiological causes and ecological consequences. *Adv. Ecol. Res.*, 23(1):187-261.
- Lawler, D.W .2002.** Carbon and nitrogen assimilation in relation to yield mechanisms are the key to understanding production systems. *J. Exp. Botany* 53: 773-787.
- Lawlor, D.W .1995.** The effects of water deficit on photosynthesis. pages 129-160. In: *Environment and plant metabolism* (Smirnoff ed.) Bios Science Publishers.
- Legha, P.K. and G. Giri .1999.** Influence of N and sulphur on growth, yield and oil content of sunflower (*Helianthus annuus*) grown in spring season. *Indian Journal of Agronomy*.44: 408-412. Cited 6 times.
- López-Bellido, R.J. ,López-Bellido, L. , Castillo, J.E. , López-Bellido, F.J. 2003.** Nitrogen uptake by sunflower as affected by tillage and soil residual nitrogen in a wheat-sunflower rotation under rainfed Mediterranean conditions.
- Malhi, H.,and D. Leach .2000.** Restore Canola Yields by Correcting Sulfur Deficiency in the Growing Season. Proc. 12th Annual Meeting and Conference “Sustainable Farming in the New Millennium”. Saskatchewan Soil Conservation Association, Regina, SK, Canada.
- Marchener, H .1986.** Mineral nutrition of higher plants. Academic press, New York.
- Massignam, A.M. , Chapman, S.C. , Hammer, G.L. , Fukai, S .2009.** Physiological determinants of maize and sunflower grain yield as affected by nitrogen supply. *Field Crops Research*, 113 (3), pp. 256-267.
- Mathers, A.C. and B.A. Stewart .1982.** Sunflower nutrient uptake, growth and yield as affected by nitrogen or manures and plant population. *Agron. J.* 74: 911-915.
- Mengel.K and E.A.Kirkby .1982.** Principles of plant nutrition.3rd Ed. Int. potash Inst. Berne.
- Mohamed, A.A. E .2003.** Response of sunflower to phosphorine and cerealine in inoculation under low NP-fertilizer levels .*J. Agric.Res.*, Tanta Univ., 29(2):653-663.

- Momoh, E.J., W.J. Song, H.Z. Li and W.J. Zhou. (2004).** Seed yield and quality responses of winter oil seed rape (*Brassica napus*) to plant density and nitrogen fertilization. *Ind. J. Agric. Sci.* 74(8): 420-424.
- Montemurro, F., De Giorgio, D .2005.** Quality and nitrogen use efficiency of sunflower grown at different nitrogen levels under Mediterranean conditions *Journal of Plant Nutrition*, 28 (2), pp. 335-350. Cited 2 times.
- Montemurro, F., Maiorana, M., Convertini, G., Fornaro, F .2005.** Improvement of soil properties and nitrogen utilisation of sunflower by amending municipal solid waste compost. *Agronomy for Sustainable Development*, 25 (3), pp. 369-375. Cited 6 times.
- Moreno, F., Cayuela, J.A., Fernandez, J.E., Fernandez-Boy, E., Murillo, J.M., Cabrera, F .1996.** Water balance and nitrate leaching in an irrigated maize crop in SW Spain. *Agric. Water Manage.* 32,71-83.
- Munir, M.A. , Malik, M.A. , Saleem, M.F .2007.** Impact of integration of crop manuring and nitrogen application on growth, yield and quality of spring planted sunflower (*Helianthus Annuus L.*) *Pakistan Journal of Botany*, 39 (2), pp. 441-449.
- Narwal, S.S. and D.S. Malik .1985.** Response of sunflower cultivars to plant density and nitrogen. *J. Agric. Sci. Camb.*, 104: 95-97.
- Nawaz, R., R.A. Ahmad, Z.A. Cheema and T. Mahmood .2001.** Effect of row spacing and sorghum on sunflower and its weeds. *Int. J. Agric. Biol.*, 3(4): 360-362.
- Nawaz, N., G. Sarwar, M. Yousaf, T. Najeeb, A. Ahmad and M.J. Shah .2003.** Yield and yield components of sunflower as affected by various NPK levels. *Asian J. Plant Sci.* 2(7): 561-562.
- Nazir, M.S., M. Maqsood, R. Ahmad and M. Yaseen .1987.** Growth, yield and oil content of spring sunflower as influenced by NPK fertilizer application. *Pak. J. Sci. Indust. Res.* 30: 142-145.
- Nel, A.A. , Loubser, H.L. , Hammes, P.S .2000.** The yield and processing quality of sunflower seed as affected by the amount and timing of nitrogen fertilizer. *South African Journal of Plant and Soil*, 17 (4), pp. 156-159. Cited 1 time.
- Ogunremi, E.A .1986.** Effects of N fertilization and harvest time on sunflower seed yield and hollow seeded. *Field Crops Res.* 13: 45-53.

- Ouédraogo, E., Mando, A., Zombré, N, P .2001.** Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in West Africa. *Agriculture, Ecosystem & Environment*, **84**, 259-266.
- Ozer, H .2003.** Sowing dates and nitrogen rates effects on growth, and yield components of two summer rapeseed cultivars. *Eurp.J.Agron.* 19:453-463.
- Özer, H., Polat, T. ,Öztürk, E .2004.** Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: Growth, yield and yield components. AUE, Turkey, *Plant, Soil and Environment* , 50 (5), pp. 205-211. Cited 2 times.
- Poonia, K.L .2000.** Effect of planting geometry, nitrogen and sulphur on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Ecol. Physiol.* 3: 59-71.
- Poonia K.L .2003.** Effect of planting geometry, nitrogen and sulphur on quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Annals of Agric. Res.* 24(4): 828-832.
- Prasad, U.K., Prasad, T.N., Kumar, A .1999.** Effect of irrigation and nitrogen on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 69 (8), pp. 567-569.
- Prasad, U.K., Yadva, V.K., Prasad, T.N., Kumar, A., Prasad, S.W .2001.** Effect of irrigation and nitrogen on oil percentage, yield and water-use efficiency of winter sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agronomy*, 46 (1), pp. 171-176.
- Praveen Kumar, Y. ,Singa Rao, M .2006.** Oil content, oil yield and seasonal water use of sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by tillage, irrigation and nutrient levels in rice-sunflower sequence. *Annals of Biology*, 22 (1), pp. 1-6.
- Rathke, G.W., O. Christen and W. Diepenbrok .2005.** Effects of nitrogen source and rate on productivity and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) grown in different crop rotations. *Field Crops Res.* 94: 103-113.
- Ritchie, J.T. and D.S. Ne Smith. (1991).** Temperature and crop development. *Agron. J.* 31: 5-29.

- Ruffo, M.L. ,García, F.O. , Bollero, G.A. , Fabrizzi, K. , Ruiz, R.A .2003.** Nitrogen balance approach to sunflower fertilization.*Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 34 (17-18), pp. 2645-2657. Cited 2 times.
- Saadatnia, H and Reahi, H .2009.** Cyanobacteria from paddy fields in Iran as a biofertilizer in rice plants, *Plant Soil Environ*, 55, 207-212.
- Sadras, V.O. and N. Trapani .1999.** Leaf expansion and phonologic development: key determinants of sunflower plasticity, growth and yield. In: Smith, D.L., Hamel, C.(Eds.), *Physiological Control of Growth and Yield in Field Crops*. Springer, Berlin, pp. 205-232.
- Salisbury, F.B. and C.W. Rose .1994.** *Plant physiology*, Belmont, California: Washington publishing company, California Agric. Exp. Station.
- Sarwar, G., N. Hussain, H. Schmeisky, and S.Muhammad.2008.** Efficiency of various organic residues for enhancing rice-wheat production under normal soil conditions. *Pakistan J.Botany*. 40(5): 2107-2113.
- Scheiner, J.D., F.H. Guterrez-Boem and R.S. Lavado .2002.** Sunflower nitrogen requirement and 15 N fertilizer recovery in western Pampas, Argentina. *Eur. J. Agron*. 17: 73-79.
- Schnug, E., S. Haneklaus and D. Murphy .1993.** Impact of sulphur fertilization on fertilizer N efficiency. In: *Agriculture*, Vol.17, pp.8-12. Washington, DC; The sulphur Institute.
- Sharma, K.L., Neelaveni, K. ,Katyal, J.C. , SrinivasaRaju, A. , Srinivas, K. , Kusuma Grace, J. , Madhavi, M .2008.** Effect of combined use of organic and inorganic sources of nutrients on sunflower yield, soil fertility, and overall soil quality in rainfed Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 39 (11-12), pp. 1791-1831.
- Shekhawat, K. ,Shivay, Y.S. , Kumar, D .2008.** Productivity and nutrient uptake of spring sunflower (*Helianthus annuus*) as influenced by nitrogen sources, sulphur and boron levels. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 78 (1), pp. 90-94.
- Shekhawat, K., Shivay, Y.S .2008.** Effect of nitrogen sources, sulphur and boron levels on productivity, nutrient uptake and quality of sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agronomy*, 53 (2), pp. 129-134.
- Sing D., G. Sing and K.S. Minhas .2005.** Dry matter accumulation, N uptake and oil yield of hybrid sunflower (*Helianthus annuus* L.) as influenced by

N and FYM in maize based cropping systems. *Environment-and-Ecology*. 23(2):250-253.

Singh, J.K .2007. Response of sunflower (*Helianthus annuus*) and French bean (*Phaseolus vulgaris*) intercropping to different row ratios and nitrogen levels under rainfed conditions of temperate Kashmir. *Indian Journal of Agronomy*, 52 (1), pp. 36-39.

Singh, M., Singh, H., Singh, T., Jhorar, R.K., Singh, B.P .2000. Seed yield, water use and water-use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus*) genotypes under irrigation and nitrogen variables. *Indian Journal of Agronomy*, 45 (1), pp. 188-192. Cited 1 time.

Škarpa, P., Lošák, T .2008. Changes in selected production parameters and fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in response to nitrogen and phosphorus applications. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 56 (5), pp. 203-210. *Soil and Tillage Research*, 72 (1), pp. 43-51. Cited 4 times.

Smiderle, O.J., M. Jynior, M. Gianluppi and D. Castro .2005. Influence of nitrogen fertilization in sunflower cropping at cerredos ecosystem of Roraima. *Documentos-Embrapa-Soja*. 261: 32-35.

Smith .1965. Egg production and development of *Callosobruchus rhodesianus* (Pic) and *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) on several commodities at two different temperatures. *Journal of Stored Products Research* Volume 23, Issue 1, February 1987, Pages 9–15

Steer, B.T. and G.I. Seiler .1990. Changes in fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds in response to time of nitrogen application, supply rates and defoliation. *J. Sci. Food Agric.*, 51:11-26.

Steer, B.T.,P.D. Coaldrake, C.J.Pearson and C.Canty .1986. Effects of nitrogen supply and population density on plant development and yield components of irrigated sunflower(*Helianthus annuus* L.).*Field crops res.*13:99-115.

Steer,B. T., P. J.Hocking, A.A .Kortt, and C.M .Roxburgh .1984. Nitrogen application of sunflower (*Helianthus annuus* L.):Yield components, the timing of their establishment and seed characteristics in response to nitrogen supply. *Field crops Res.*,9:219-236.

- Sumathi, V., Rao, D.S.K .2007.** Effect of organic and inorganic sources of nitrogen with different irrigation schedules on growth and yield of sunflower (*Helianthus annuus*).*Indian Journal of Agronomy*, 52 (1), pp. 77-79.
- Thavaprakash, N., Senthilkumar, G .2003.** Stem diameter and head diameter in relation to yield of sunflower as influenced by nitrogen and phosphorus fertilizers.
- Thind, S.S., Sidhu, A.S., Sekhon, N.K., Hira, G.S .2007.** Integrated nutrient management for sustainable crop production in potato-sunflower sequence.
Journal of Sustainable Agriculture, 29 (4), pp. 173-188. Cited 2 times.
- Tomar, H.P.S., K.S. Dadhwal and H.P. Sing .1999.** Effect of irrigation, N, and P on yield and yield attributes of spring sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Trop. Agric.*, 76: 228-231.
- Toth, V.R., I. Meszkaros, S. Veres and J. Nagy .2002.** Effects of the available nitrogen on the photosynthetic activity and xanthophylls cycle pool of maize in field. *J. Plant Physiol.*, 159: 627-634.
- Trapani, N., A.J. Hall, V.O. Sadrass and F. Vilella .1992.** Ontogenetic changes in radiation-use efficiency of sunflower (*Helianthus annuus* L.) crop. *Field Crops Res.*, 29: 301-316.
- Vessey, J. K. 2003.** Plant growth promoting Rhizobacteria as biofertil, *Plant and soil*, 255, 571-586
- Xie, H., and W.J.Zhou. 2003.** Seed formation and development(in) seed industrialization ,pp 218-57.W L Jin(Ed).Agriculture press Beijing.
- yield. *J. Agron. Crop Sci.*, 188: 267-274.
- Zheljazkov, V.D. , Vick, B.A. , Baldwin, B.S. , Buehring, N. , Astatkie, T. , Johnson, B. 2009.** Oil content and saturated fatty acids in sunflower as a function of planting date, nitrogen rate, and hybrid, *Agronomy Journal*, 101 (4), pp. 1003-1011.
- Zubillaga M.M., Aristi J.P., Lavado R.S., 2002.** Effect of Phosphorus and Nitrogen Fertilization on Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Nitrogen Uptake and Yield. *J. Agronomy&Crop Science* 188:267-274.

Abstract

This study was carried out in Abi Garash farm, Faculty of Agriculture Damascus University, during the growing season 2013, to evaluate different fertilization treatments effects on the growth and productivity of two sunflower genotypes Tarkebi-Alqunitra and Coban. The study included the effect of six fertilization treatments (control without fertilization, 80 kg N. ha⁻¹, 120 kg N. ha⁻¹, compost at 7.7 ton. ha⁻¹, compost + 40 kg N. ha⁻¹, compost + 60 kg N. ha⁻¹).

The experiment was laid out in Split Plot Design, with three replicates for each treatment. The following traits were investigated: plant height (cm), head diameter (cm), dry head weight (g), seed weight per head (g), number of seeds per head, 100- seed weight (g), peel percentage (%), biological yield (kg.ha⁻¹), seed yield (kg.ha⁻¹), Harvest index (%), seed oil percentage (%), and oil yield (kg.ha⁻¹), percentage of unsaturated fatty acids (Linoleic acid, Oleic acid) (%), percentage of saturated fatty acids (Palmitic Acid, Stearic acid) (%).

The results indicated that the fertilization treatment 120 kg N.ha⁻¹ was significantly superior in the most investigated traits compared to the other fertilization treatments, and recorded the highest values for: head diameter (13.77 cm), dry head weight (102.14 g), seed weight per head (49.77 g), 100 seed weight (4.74 g), biological yield (33301 kg.ha⁻¹) and seed yield (3982 kg.h⁻¹). With respect to for plant height, the fertilization treatments 120 kg N.ha⁻¹ and compost were both significantly superior (173.3cm and 160.8cm), and for the harvest index, the fertilization treatments 80 kg N.ha⁻¹ was significantly superior and comes after it without Significant differences the fertilization treatments (compost + 60 kg N. ha⁻¹) (19.19 % and 16.75 %). However, for the peel percentage, the fertilization treatment (compost + 60 kg N. ha⁻¹) record the least value (23.46 %). For oil percentage, it was significantly higher under the two fertilizer treatments (compost + 60 kg N. ha⁻¹ and compost + 40 kg N. ha⁻¹) and it was (57.37 % and 55.74 respectively), and the oil yield was significantly higher under 120 kg N. ha⁻¹, and compost + 60 kg N. ha⁻¹ treatments which recorded (1482.33 and 1369.47 kg. ha⁻¹ respectively), therefore, the second treatment could be used to achieve high oil yield.

For the unsaturated fatty acids, the control from sunflower treatment without fertilization was significantly superior for the Linoleic acid (70.6 %), and for the Oleic acid, the treatment compost + 60 kg N. ha⁻¹ was significantly superior (31.28 %). While for the saturated fatty acids the highest significantly value of the Stearic acid was in the treatment 120 kg N. ha⁻¹ (2.76 %), and for the Palmitic Acid, the treatment 80 kg N. ha⁻¹ record the highest value (8.23 %).

Regarding to the two genotypes in this study, the differences were not significant for the most investigated traits, but Tarkebi-Alqunitra genotype recorded the highest values compared to Coban genotype in 100- seed weight (4.42 and 3.88 g respectively), peel percentage (29.31 and 25.12 % respectively), seed oil percentage (55.08 and 48.77 % respectively), and oil yield (1043 and 923 kg. ha⁻¹ respectively), Linoleic acid percentage (62.74 and 62.51 % respectively), Stearic acid percentage (2.47 and 2.16 % respectively), Palmitic Acid percentage (7.19 and 6.63 % respectively). But the Coban genotype recorded the highest values compared to Tarkebi-Alqunitra genotype in Oleic acid percentage (28.58 and 27.34 % respectively).

With respect to interaction among genotypes and fertilization treatments, the result of statistical analysis indicated significantly differences for: plant height (cm), head diameter (cm), dry head weight (g), seed weight per head (g), 100- seed weight (g), number of seeds per head, biological yield (kg.ha⁻¹), seed yield (kg.ha⁻¹), peel percentage %, Harvest index %, seed oil percentage %, and oil yield (kg.ha⁻¹), unsaturated fatty acids (Linoleic acid, Oleic acid) percentage %, saturated fatty acids (Palmitic Acid, Stearic acid) percentage %.

The results indicate that genotype Tarkebi-Alqunitra recorded highest values for: plant height (182.3 cm), head diameter (14.77 cm), dry head weight (126.22 g), seed weight per head (58.09 g), 100- seed weight (5.713 g), number of seeds per head (927 seeds), biological yield (39061 kg.ha⁻¹), seed yield (4647 kg.ha⁻¹) and oil yield (1740.45 kg.ha⁻¹) under the fertilization treatment 120 kg N.h⁻¹ conditions.

الفصل السادس

الملحقات

Appendices

الملحقات Appendices:

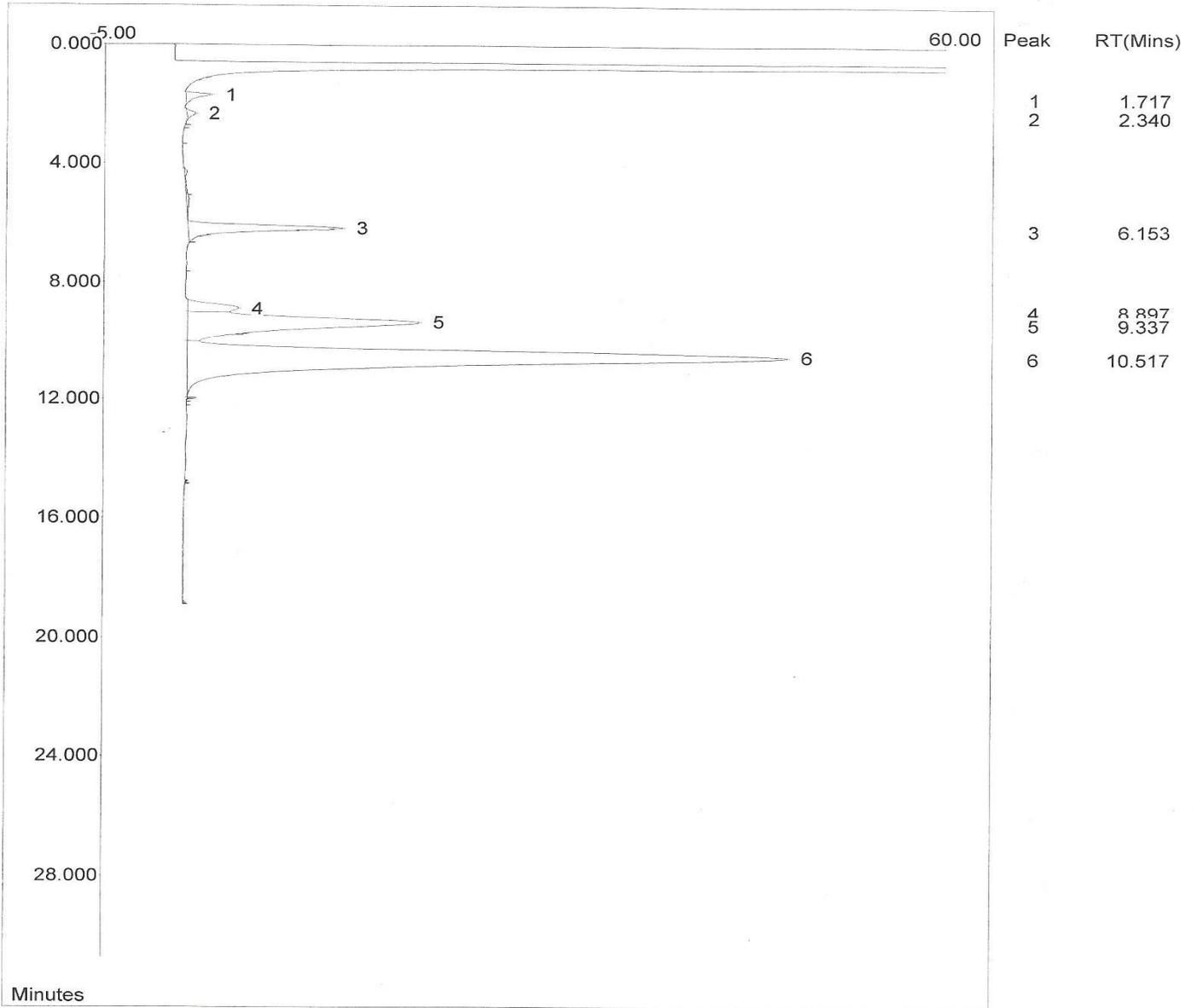
المواصفات القياسية السورية لزيت عباد الشمس

زيت عباد الشمس

تركيب الحموض الدسمة مقدرة بطريقة الكروماتوغرافيا الغازية (ك/ك) من إسترات المتيل* كمايلي:

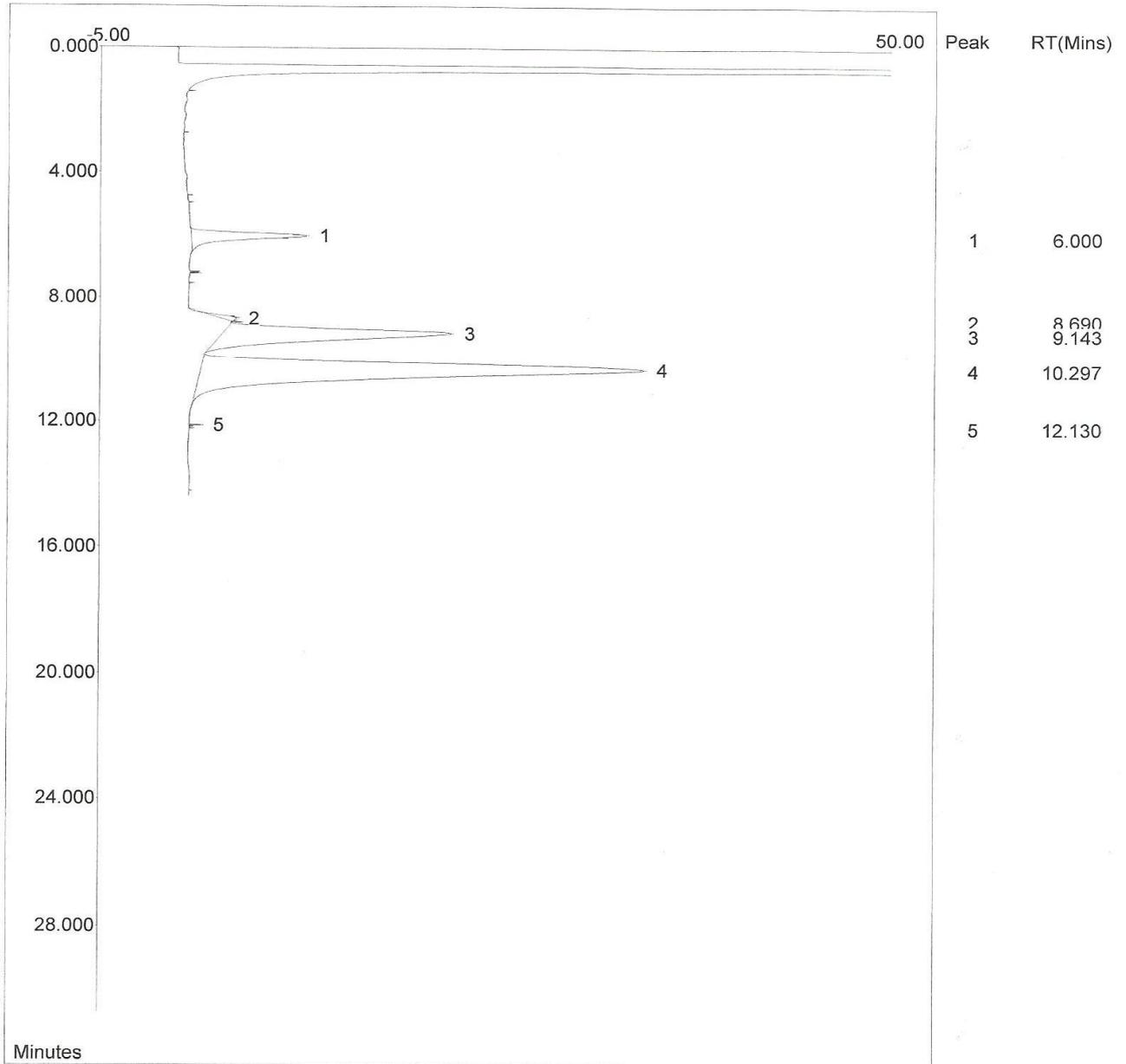
التسمية المختصرة	النسبة %
C<14	<0.4
C 14:0	<0.5
C 16:0	3.0-10
C 16:1	<1.0
C 18:0	1.0-10
C 18:1	14-35
C 18:2	55-75
C 18:3	<0.3
C 20:0	<1.5
C 20:1	<0.5
C 22:0	<1.0
C 22:1	<0.5
C24:0	<0.5
C24:1	<0.5

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز تركيب القنيطرة في معاملة الشاهد بدون تسميد باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



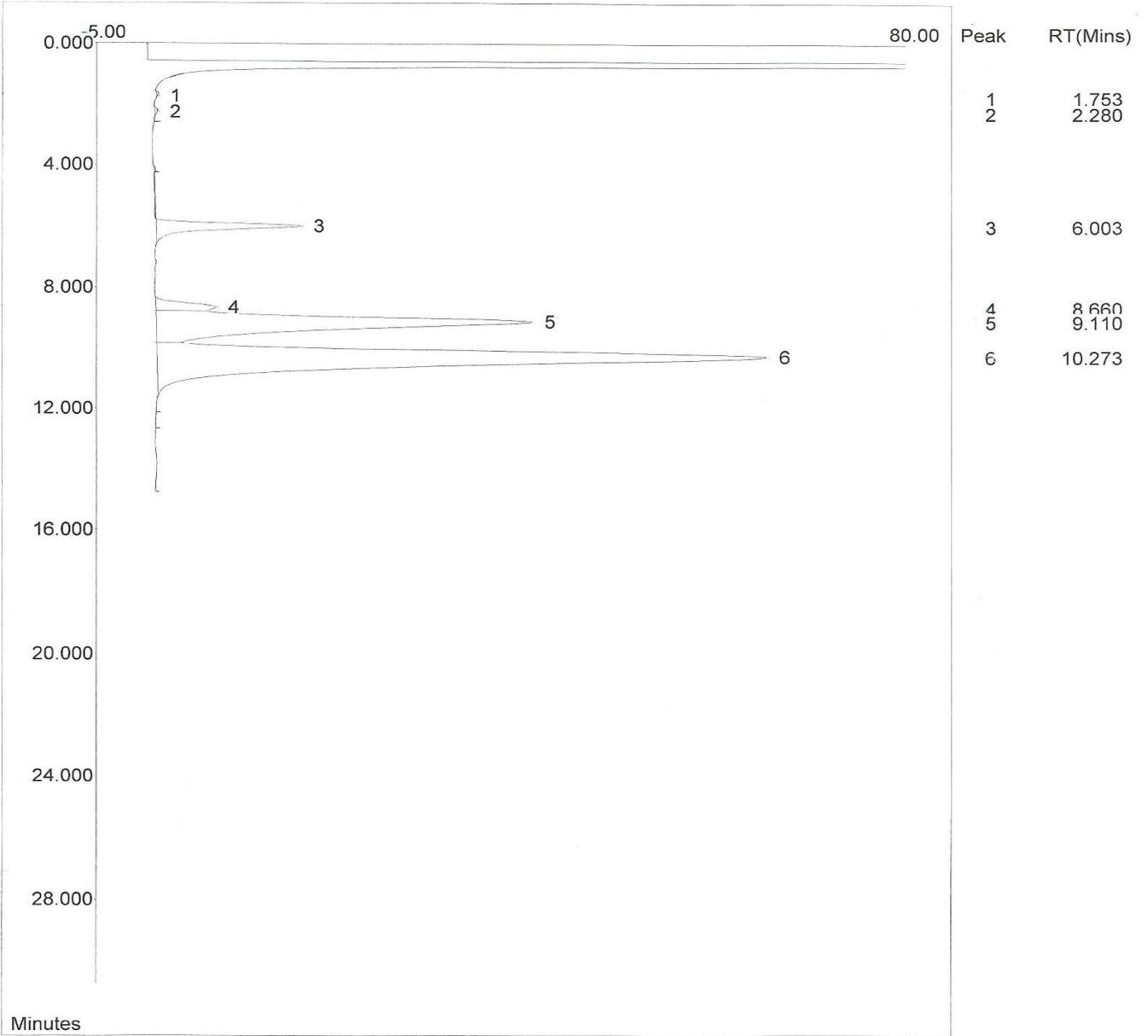
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	1.717	20.292	0.900
2	2.340	7.804	0.346
3	6.153	183.444	8.138
4	8.897	65.358	2.899
5	9.337	497.909	22.089
6	10.517	1479.305	65.627

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز تركيبي القنيطرة في معاملة 80 كغ N. هكتار¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



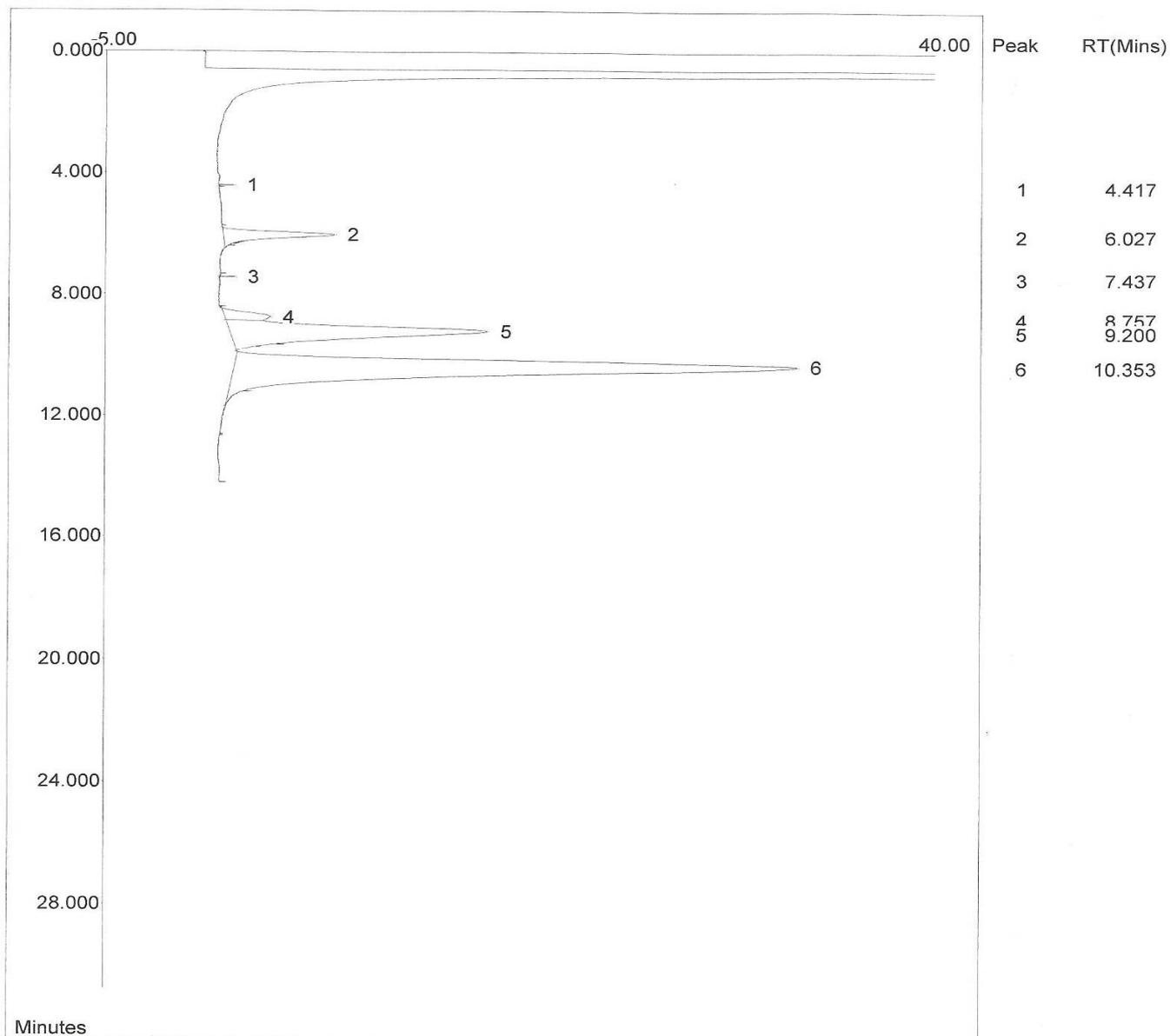
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	6.000	121.003	8.235
2	8.690	10.774	0.733
3	9.143	384.403	26.162
4	10.297	952.542	64.828
5	12.130	0.615	0.042

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز تركيبي القنيطرة في معاملة 120 كغ N. هكتار⁻¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



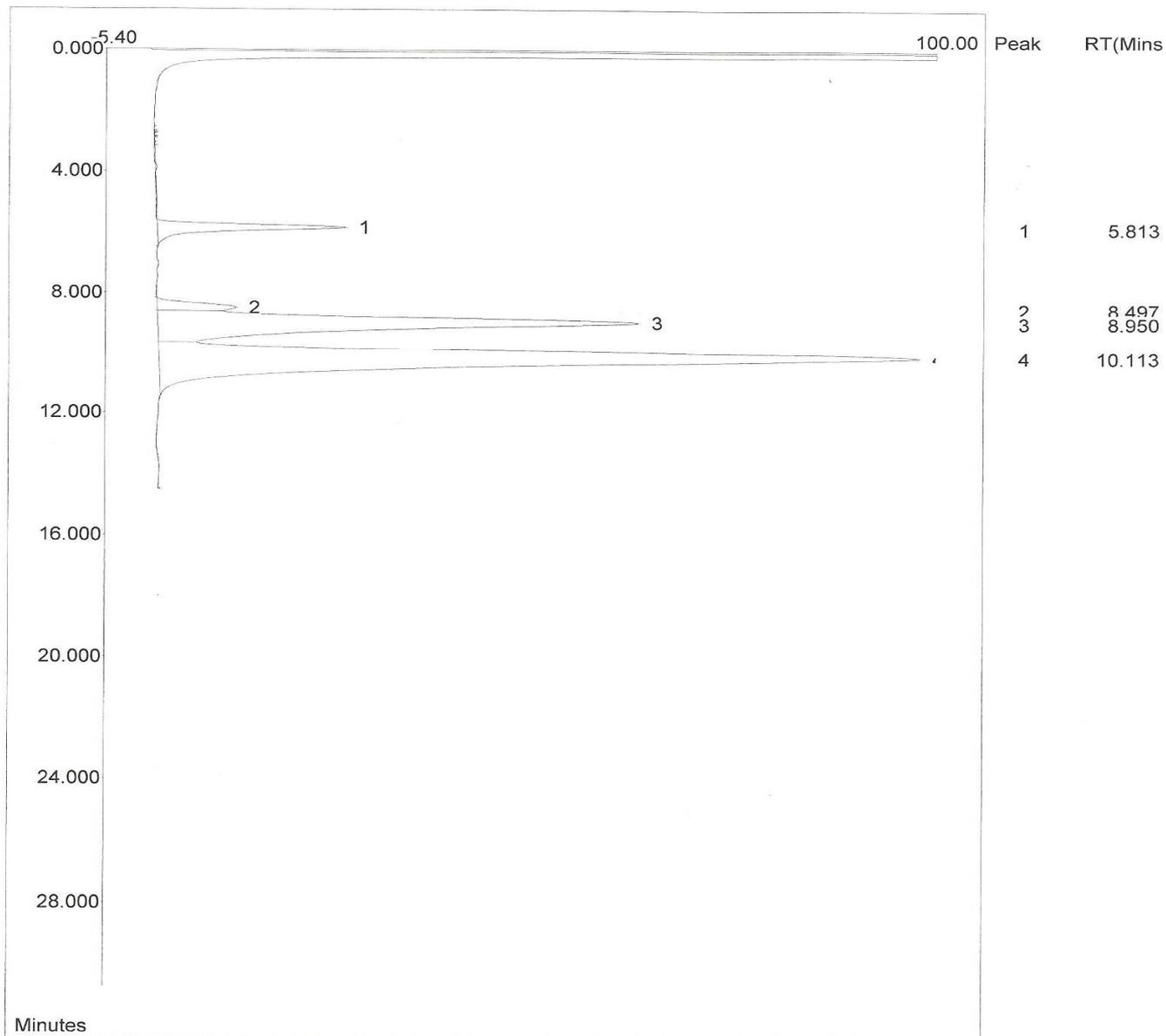
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	1.753	1.713	0.048
2	2.280	2.918	0.082
3	6.003	218.930	6.189
4	8.660	100.199	2.833
5	9.110	1101.224	31.131
6	10.273	2112.420	59.717

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز تركيب القنطرة في معاملة الكومبوست باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



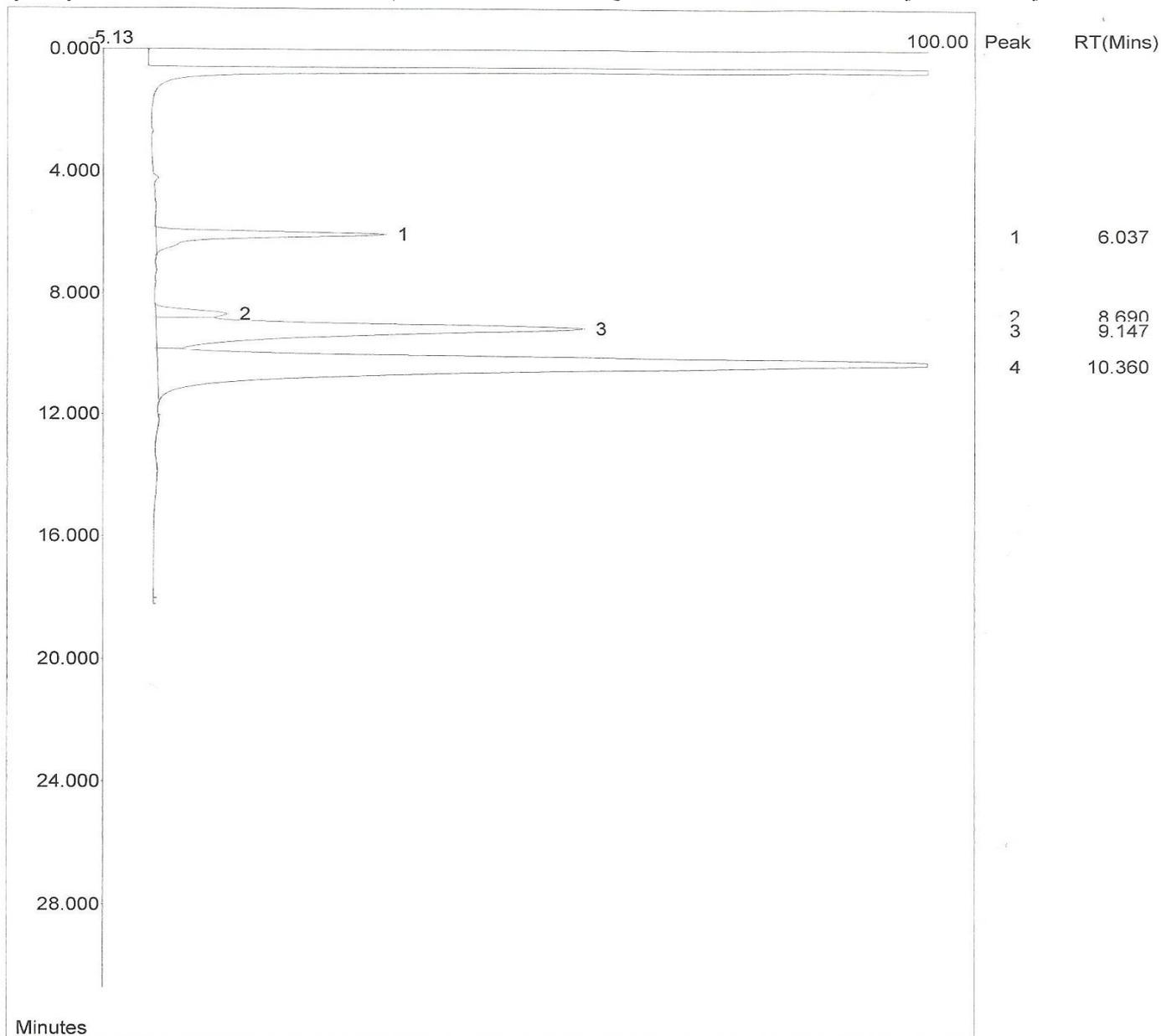
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	4.417	0.667	0.046
2	6.027	89.299	6.169
3	7.437	0.725	0.050
4	8.757	38.848	2.684
5	9.200	366.051	25.290
6	10.353	951.842	65.761

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز
تركيب القنيطرة في معاملة الكومبوست +40 كغ N. هكتار⁻¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



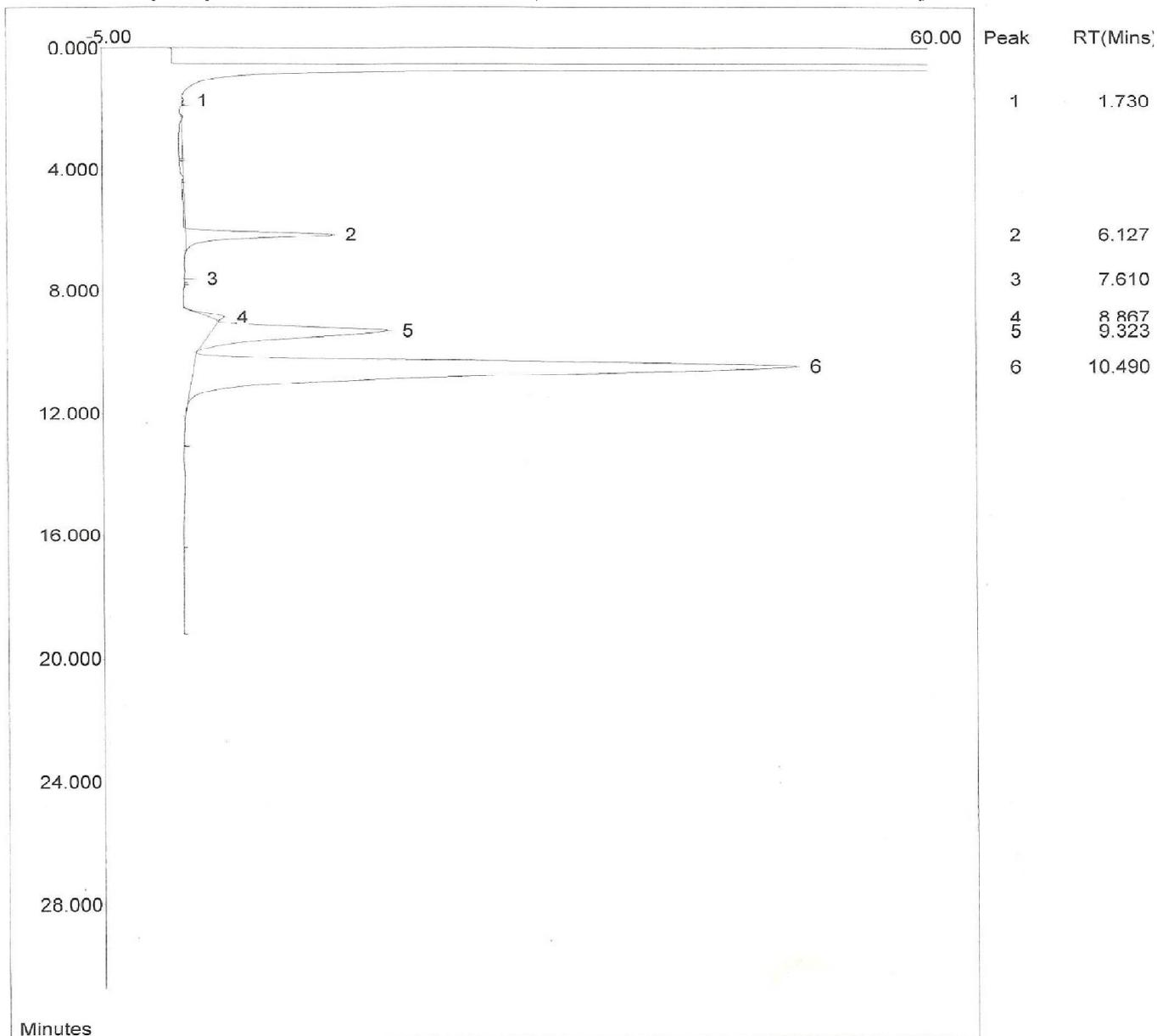
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	5.813	336.035	6.210
2	8.497	158.358	2.926
3	8.950	1708.559	31.574
4	10.113	3208.368	59.290

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز
تركيب القنيطرة في معاملة الكومبوست +60 كغ N. هكتار⁻¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



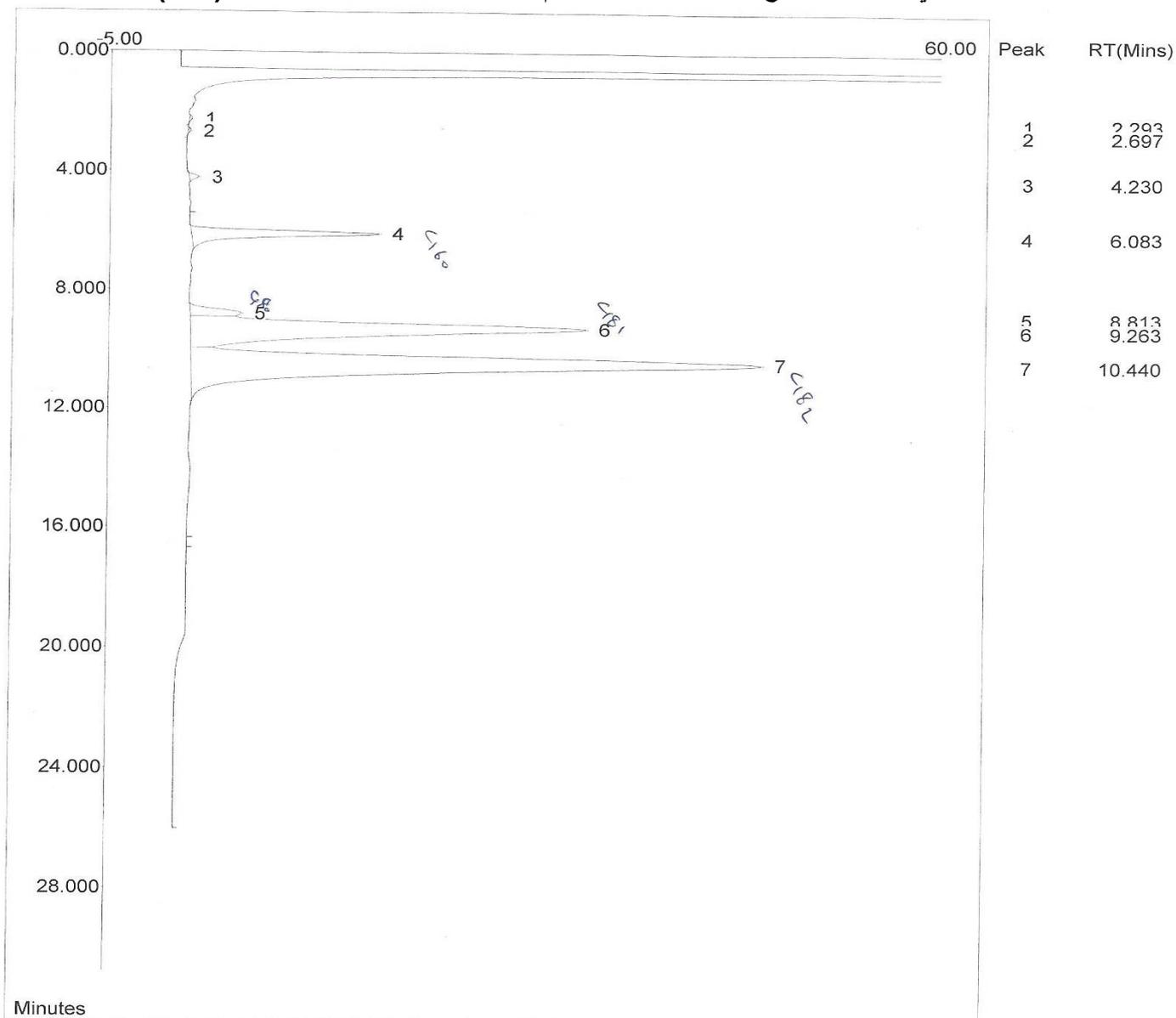
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	6.037	430.479	8.210
2	8.690	144.429	2.755
3	9.147	1457.273	27.793
4	10.360	3211.092	61.242

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز كوبان في معاملة الشاهد بدون تسميد باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



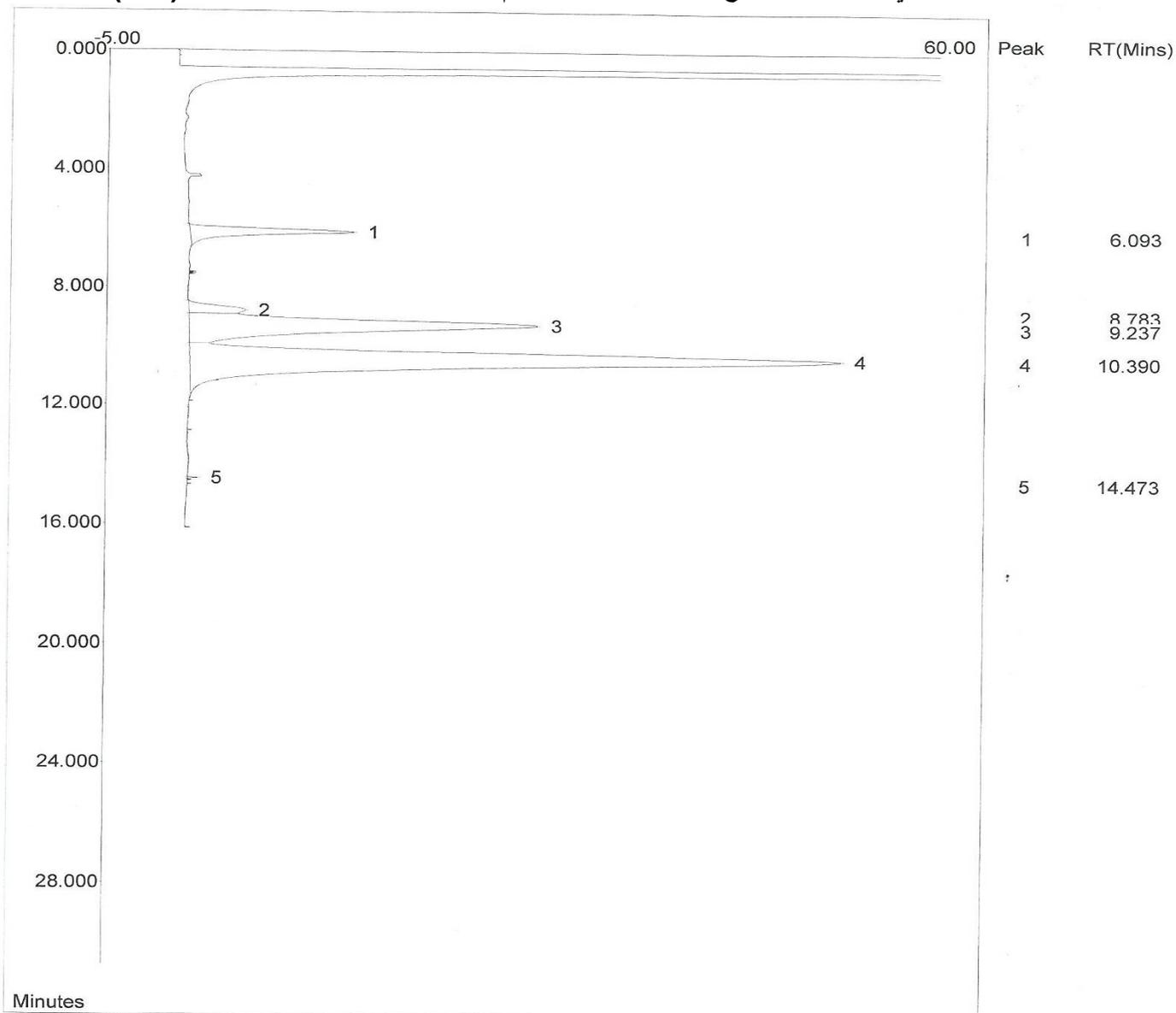
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	1.730	0.914	0.047
2	6.127	130.020	6.659
3	7.610	0.842	0.043
4	8.867	14.370	0.736
5	9.323	330.412	16.923
6	10.490	1475.927	75.592

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز
كوبان في معاملة 80 كغ N. هكتار¹- باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



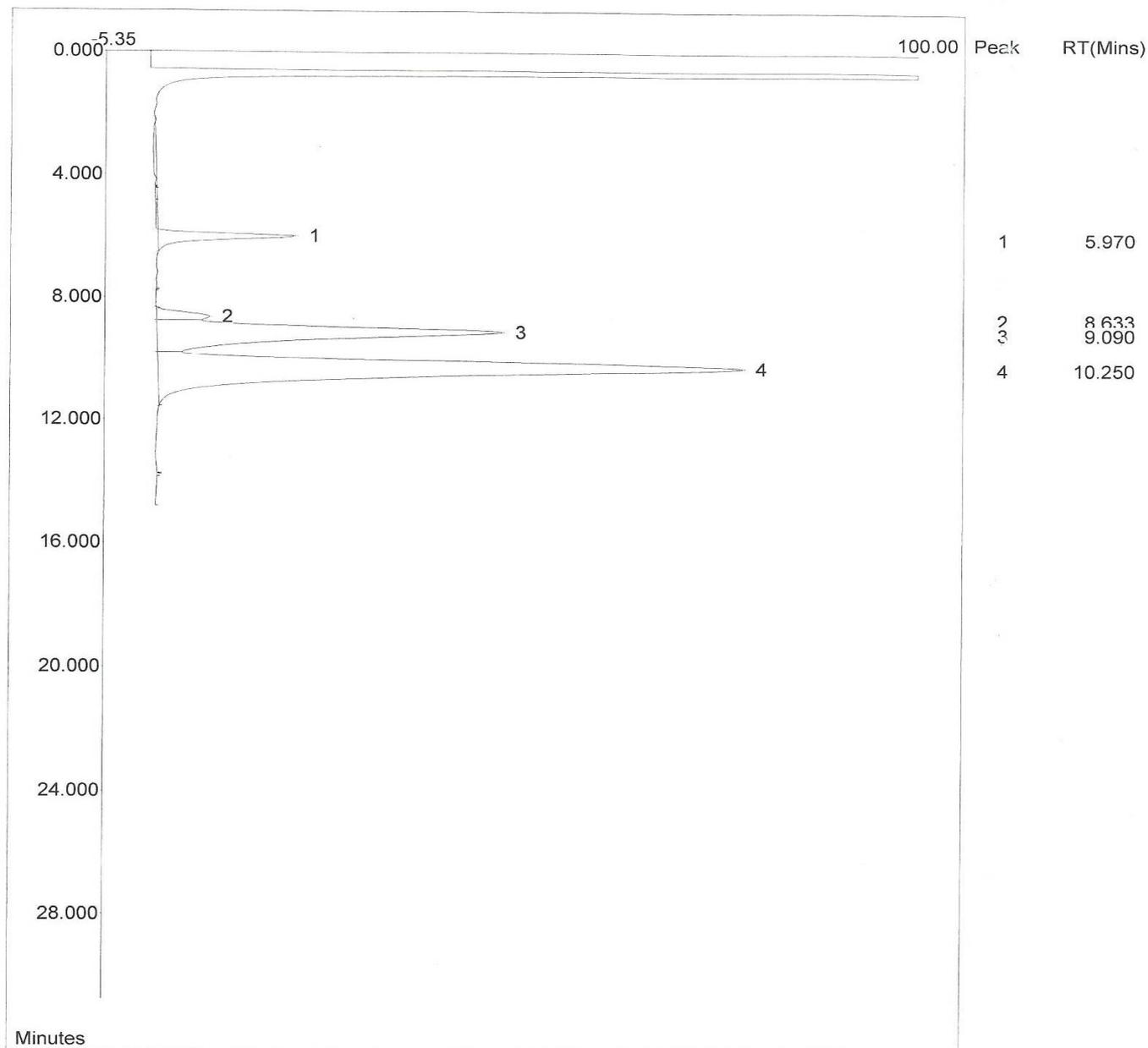
Peak Name	RT(Mins)	Area	%Conc
1	2.293	2.081	0.079
2	2.697	1.942	0.074
3	4.230	7.746	0.294
4	6.083	216.539	8.229
5	8.813	63.441	2.411
6	9.263	873.984	33.215
7	10.440	1465.582	55.698

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز
كوبان في معاملة 120 كغ N. هكتار¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



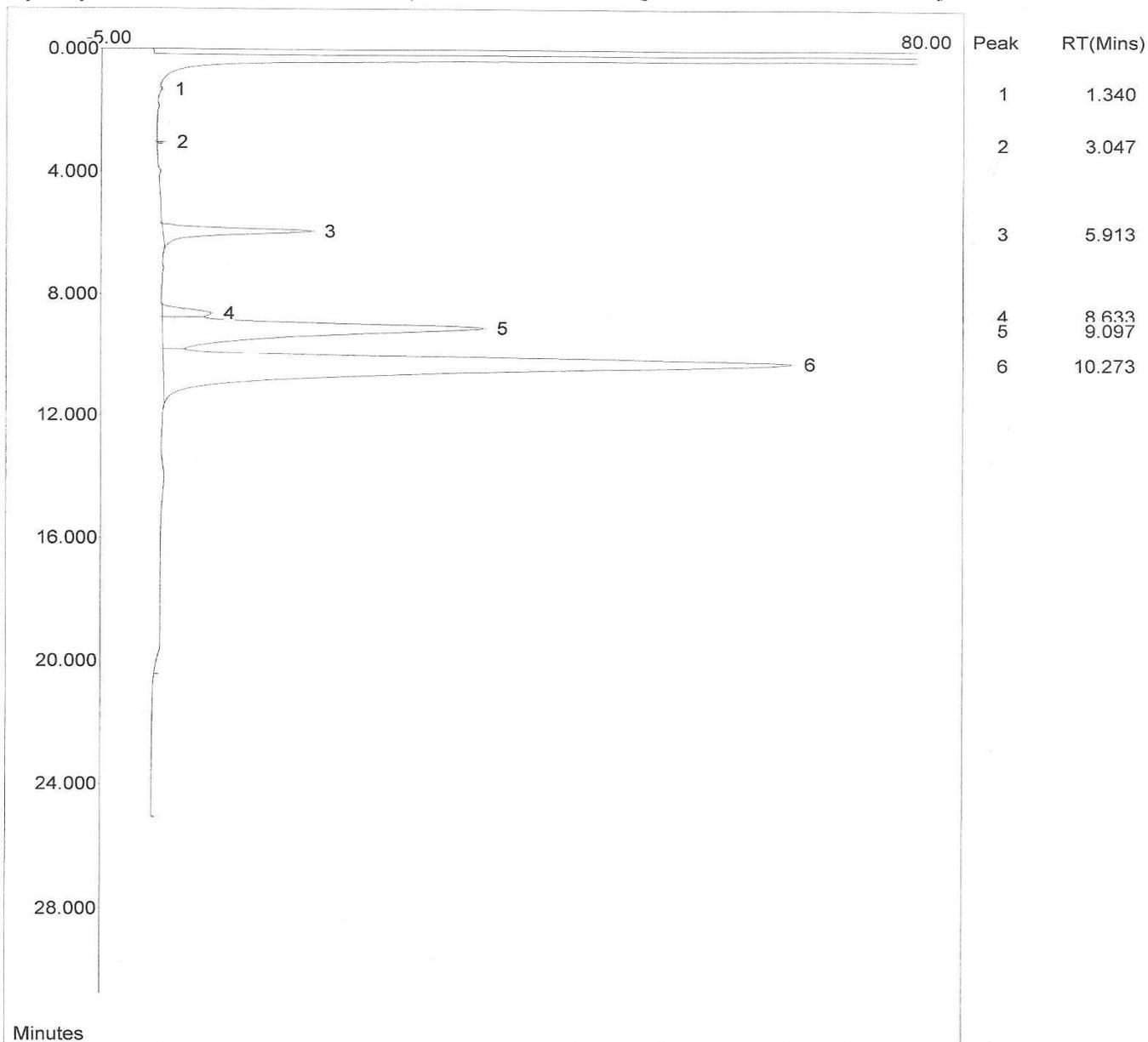
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	6.093	183.085	6.993
2	8.783	70.663	2.699
3	9.237	745.725	28.484
4	10.390	1617.769	61.793
5	14.473	0.821	0.031

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز
كوبان في معاملة الكومبوست باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



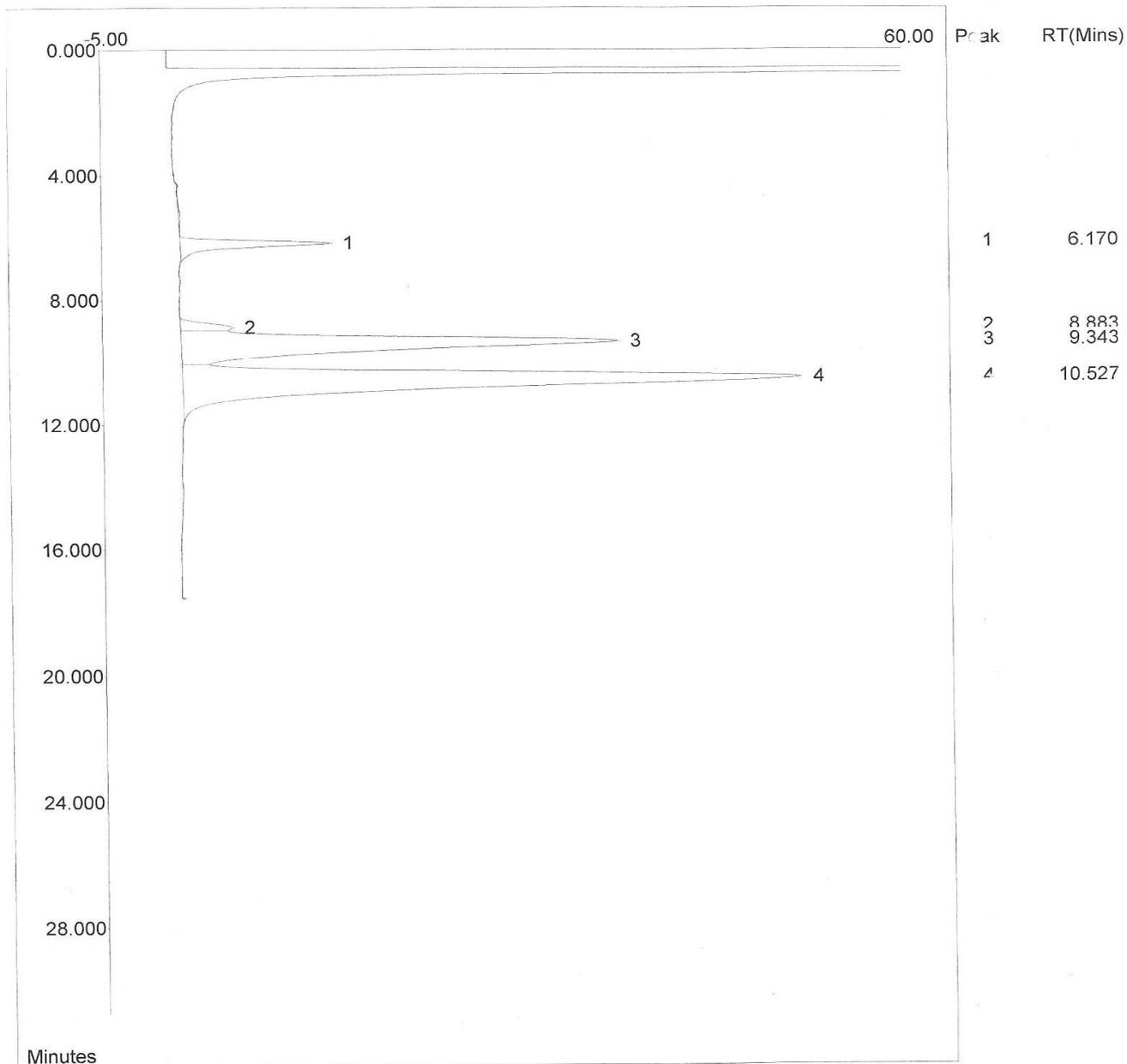
Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	5.970	198.894	4.931
2	8.633	108.408	2.688
3	9.090	1244.488	30.852
4	10.250	2481.930	61.530

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز كوبان في معاملة الكومبوست +40 كغ N. هكتار⁻¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	1.340	0.835	0.024
2	3.047	0.603	0.018
3	5.913	226.678	6.581
4	8.633	80.437	2.335
5	9.097	939.251	27.268
6	10.273	2196.764	63.775

مخطط تحليل لكمية ونوعية الأحماض الدهنية (المشبعة وغير المشبعة) في عينة الزيت المستخلص من طراز كوبان في معاملة الكومبوست +60 كغ N. هكتار⁻¹ باستخدام جهاز الكروماتوغرافيا الغازية (GC)



Peak Name	RT(Mins)	Area	Conc
1	6.170	188.106	6.385
2	8.883	62.991	2.138
3	9.343	1024.072	34.759
4	10.527	1671.021	56.718