Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences
Volume (5), Issue (5) : 30 Dec 2021
P: 15 - 31

ISSN: 2522-3364

مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
المجلد (5)، العدد (5) : 30 ديسمبر 2021م
ص: 15 - 31

The effect of supplementsl irrigation, foliar fertilization and NAA hormone on the alternate bearing in pistachio (pistacia vera L.)

Abdullah Mohammad Alahmad
Muhammed Absi Kerdush
Muhammed Ayman Dairy
Faculty of Agricultural Engineering || Aleppo University || Syria

Abstract: This research (study)was carried out over four years (2017-2020) on Ashori pistachio nut cultivar in a pistachio orchard located in Soran/Hama region (SYRIA) in order to determine the effect of leaves fertilisation, supplementsl irrigation, and NNA treatment on bud shedding, yield, and nut splitting rate in pistachio trees.The experiment was designed according to the split-split-pot designs, where the main plots included supplementsl irrigation treatment (without irrigation, winter irrigation, summer irrigation, winter and summer irrigation) and the first-order plots included leaves fertilization concentrations (0, 1 and 2 g.liter $^{-1}$) and the second-order plots included NAA levels (0, 25 and 50 ppm). The results indicated that the percentage of floral buds falling down during the fruit yield season, was higher than the non-fruit yield season and it was at its lowest in the third season because of the combined effect of fertilization (2g/lit) and NAA (50 ppm) and it reached (30.9%) and followed by the treatment of NAA (50 ppm) which reached (31.2%). The yield average was at its highest in the fourth fruit yield season (39.49 kg) at the fourth irrigation treatment (winter + summer) whit it was in the control treatment (29.17 kg). The average percentage of nut splitting in the fourth season was (97.1%) for the effect of fourth irrigation treatment and fertilization level (1 g/lit), followed by the fourth irrigation treatment which the nut splitting was (96.77%).

Key words: Pistacia vera, supplementsl irrigation, Foliar fertilization, NAA, Productivity.

تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA على تبادل الحمل لأشجار الفستق الحلبي *Pistacia vera*

عبد الله محمد الأحمد
محمد عبسي كردوش
محمد أيمن ديري
كلية الهندسة الزراعية || جامعة حلب || سورية

المستخلص: هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الري التكميلي، التسميد الورقي ومنظم النمو NAA على نسبة تساقط البراعم، الإنتاجية ونسبة تفتح الثمار في أشجار الفستق الحلبي. أجريت الدراسة خلال 2017-2020 على أشجار الفستق الحقيقي *Pistacia vera. L* (صنف عاشوري)، وصممت التجربة وفق القطع المنشقة من الدرجة الثانية Split Split Plot Design، حيث تضمنت القطع الرئيسية معاملات الري التكميلي (دون ري، ري شتوية، ري صيفية ، ري صيفية وشتوية)، والقطع من الدرجة الأولى تراكيز التسميد الورقي (0، 1 و 2 غم.لتر$^{-1}$)، أما القطع من الدرجة الثانية فقد تضمنت مستويات NAA (0، 25 و 50 ppm). أشارت النتائج أن نسبة

التساقط للبراعم الإبطية في مواسم الحمل أعلى من مواسم عدم الحمل وكان أخفضها في الموسم الثالث للأثر المشترك للتسميد (2 غم. لتر$^{-1}$) و NAA (50ppm) وبلغت (30.9%)، تلتها معاملة NAA (50 ppm) وبلغت (31.2%). كما بلغ متوسط الإنتاجية أقصاها في عام الحمل للموسم الرابع (39.49 كغم) عند معاملة الري المشتركة (شتوية+ صيفية)، بينما كان في معاملة المقارنة (29.17 كغم)، وكان أعلى متوسط لنسبة الثمار المتفتحة في الموسم الرابع للأثر المشترك عند معاملة الري المشتركة ومستوى التسميد (1غم.لتر$^{-1}$) وبلغت (97.1%)، تلتها معاملة الري المشتركة وبلغت نسبة الثمار المتفتحة (96.77%).

الكلمات المفتاحية: الفستق الحلبي- الري التكميلي-التسميد الورقي-NAA- الإنتاجية.

المقدمة.

تزايد الإقبال على زراعة الفستق الحلبي نظراً لأهميته الاقتصادية في العالم وذلك بحسب تقارير منظمة الأغذية والزراعة الدولية(FAO) خلال الأعوام 1970- 2018 حيث أن الإنتاج الثمري ازداد في السنوات الأخيرة بشكل ملحوظ. فقد كان إنتاج العالم في نهاية الستينات من القرن الماضي حوالي 32 ألف طن، وبلغ في نهاية القرن العشرين ما يقارب من نصف مليون طن، ولقد ازدادت المساحات المزروعة بالفستق الحلبي في سورية بشكل مضطرد بدءاً من عام 1980، حيث أصبحت سوريا خامس أكبر منتج في العالم بعد كل من ايران وأمريكا وتركيا والصين، هذا ما يجعل الفستق الحلبي من الموارد الرئيسة للاقتصاد الوطني فقد بلغت المساحة المزروعة في سورية عام 2012 حوالي (59890) هكتار بإنتاج قدره (57195) طن، ولقد ترافقت تلك الزيادة بالمساحة المزروعة مع زيادة في الإنتاج، مما يدل على ثبات ونجاح هذه الزراعة في سورية، ويعكس مدى الاهتمام والعناية بهذه الشجرة من قبل المزارعين من جهة وملاءمة الظروف السورية لهذه الزراعة من جهة أخرى (FAO، 2019)، ويذكر (الحصيني، 1973) أن الفستق الحلبي أو الفستق الحقيقي ينتشر حالياً في سورية والأردن ولبنان وفلسطين والعراق وإيران وروسيا وتركيا ويوغسلافيا وإيطاليا وفرنسا وأمريكا والصين وإسبانيا واليونان والجزائر، على الرغم من الافتقار إلى الفهم المتعمق لتبادل الحمل (سنة الحمل وعدم الحمل) وتأثيرها على النمو الخضري الكلي للشجرة، يبدو أن تخزين الكربوهيدرات ونقلها يلعبان دوراً رئيسياً، وأن تراكم الكربوهيدرات خلال فصل الصيف، وخاصة على شكل نشاء، يجهز الأشجار لفترة السكون وضغوط الشتاء والمستهلك من السكر خلال فصل الشتاء هو عامل رئيسي لنمو الربيع (Zwieniecki, 2015 Sperling)، وإن ظاهرة تبادل الحمل في الفستق الحلبي لا تزال غير واضحة بشكل كافي، وتتأثر بالعديد من العوامل (العوامل الوراثية، بعض العوامل الفيزيولوجية والبيئية، الخدمات الزراعية، توازن الآزوت والكربوهيدرات في الشجرة، المغذيات النباتية و منظمات النمو النباتية) كلها عوامل تشترك في حدوث ظاهرة تبادل الحمل الا أن مستوى تأثير هذه العوامل لا يزال غير واضح بدقة (Gunes وآخرون، 2011)، ونظراً للآلية غير العادية لتبادل الحمل في أشجار الفستق الحلبي يبدو أن الجينات المحفزة والمثبطة للإزهار من المحتمل أن تكون ليست العامل الأساسي لتبادل الحمل، لذلك يجب أن يتم التركيز على الجينات المرتبطة بتساقط البراعم وكذلك الجينات المسؤولة عن إنتاج الهرمونات التي تشارك بشكل مباشر أو غير مباشر في ظاهرة تبادل الحمل من خلال تساقط البراعم، وبالتالي شدة تبادل الحمل يتم التحكم فيها جزئياً على الأقل من خلال الخصائص الوراثية للأصناف والأصل (Khezri وآخرون، 2020)، ويشير (Mahajan وTutej، 2005) أن إجهادات الجفاف والملوحة تزيد من تساقط البراعم عن طريق تغيير إنتاج الهرمونات (الأوكسينات، السيتوكينينات، الإثيلين)، وبين (Batlle وآخرون، 2013) إلى أن شجرة الفستق الحلبي لديها قدرة إنتاجية كبيرة وتكون معمرة فترة أطول في ظل الظروف المروية، مع كثافة في الزراعة حوالي 250 شجرة. هكتار$^{-1}$، ويمكن أن يصل الإنتاج إلى ما يقارب من 60-70 ٪ أكثر مما كانت عليه في ظل الظروف البعلية، وأشار (Monastra وآخرون، 1987) إلى أن ري أشجار الفستق الحلبي أدت إلى دعم نمو الجذع الرئيسي للأشجار وزيادة في النمو الخضري وفي نمو الأفرع الحديثة وزيادة في الازهار والحد من تبادل الحمل على أشجار الفستق الحلبي، وتعتبر

درجة تفتح الغلاف الخشبي لثمار الفستق الحلبي من الصفات التجارية الرئيسية للثمار، ومعياراً هاماً عند اختيار الأصناف للإنتاج التجاري. ونتيجة لوجود ظاهرة المعاومة في أشجار الفستق الحلبي، فأنه يحصل خلال سنة الحمل تنافس كبير بين النمو الخضري والنمو الثمري على المواد الاستقلابية، وخاصة خلال مرحلة نمو الجنين وتطوره، حيث تؤدي إلى تأثيرات محددة في النوعية والإنتاجية، وبشكل خاص انخفاض نسبة الثمار المتفتحة بالإضافة إلى زيادة نسبة الثمار الفارغة (Lin وآخرون، 1984)، وبين (Shanker وآخرون، 2014) بالنسبة لمعظم أنواع الأشجار يكون مدى تساقط البراعم متناسباً بشكل مباشر مع إجهاد الجفاف والملوحة. حيث تثير إجهادات الجفاف والملوحة العديد من التغيرات الفيزيولوجية والكيميائية الحيوية، والتي يميل بعضها إلى تعزيز تساقط البراعم، وخاصة التغيرات التي تؤثر على مستويات وأنشطة الهرمونات والمغذيات.

بين (Jihong وآخرون، 2011) أن الهرمونات النباتية تدخل في جميع العمليات الفسيولوجية الخاصة بنمو وتطور النبات وتزداد أهميتها في عمليات التمثيل الغذائي والنقل والتعبير الجيني وتعتبر مركبات ذات تأثير حيوي في النبات مقارنة بالمركبات الاخرى.

مبررات البحث وأهدافه:

تعد زراعة شجرة الفستق الحلبي من الزراعات المهمة مما يتوجب تحسين عمليات الخدمة الزراعية وأهمها التسميد واختيار الصنف المزروع والأصل لتحسين معدلات الإنتاج كماً ونوعاً وبشكل اقتصادي، وكون شجرة الفستق الحلبي من الأشجار المتأقلمة مع مختلف الظروف الجوية ولما لثمارها من قيمة غذائية عالية وتحقق مردود اقتصادي جيد. كل هذا يدعو للاهتمام أكثر بهذه الشجرة وإجراء الدراسات والتجارب المختلفة عليها، وتعد عمليات الخدمة المناسبة التي تؤدي إلى تنظيم الحمل وزيادة مساحة المسطح الورقي مهمة لتحسين الإنتاج، كما أن إضافة العناصر المغذية المناسبة وبشكل خاص الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم بالرش الورقي خلال فترة تطور الثمار بالتزامن مع الري المناسب يمكن أن يقلل من تبادل الحمل، كما أن استخدام منظمات النمو يمكن أن يزيد من مقاومة البراعم الزهرية للتساقط وخفض نسبة المتساقط منها، وبالتالي ينعكس بشكل إيجابي في الحد من ظاهرة تبادل الحمل. لذلك هدف هذا البحث إلى:

1- دراسة أثر الري التكميلي ومستويات السماد الورقي وتراكيز NAA في بعض مؤشرات تبادل الحمل.
2- مقارنة إنتاجية الفستق الحلبي تحت تأثير مستويات من الري التكميلي والسماد الورقي وتراكيز NAA.

مواد البحث وطرائقه.

أجريت الدراسة خلال الأعوام (2017-2020) في بستان خاص لأحد المزارعين في قرية معردس منطقة صوران شمال مدينة حماه (13 كم)، ومتوسط الهطول المطري السنوي لعشر سنوات سابقة كان 330.2 ملم. سنة[-1]، ترتفع عن سطح البحر حوالي 350 م. أما تربة الموقع مزيجية طينية.

نفذت الدراسة على أشجار الفستق الحقيقي_الحلبي. *Pistacia vera* L (صنف عاشوري)، وهو من أهم الأصناف المنتشرة في محافظة حماه، والأشجار بعمر 30 سنة، ويتم تسميدها بالسماد العضوي بمعدل 10 كغم. شجرة[-1]، وبالأسمدة المعدنية بمعدل 1 كغم سماد أزوتي، و0.5 كغم سماد فوسفاتي للشجرة الواحدة، علماً بأن هذه الأشجار مطعمة على أصل بذري من الصنف العاشوري، والأشجار المذكرة والمؤنثة بمعدل (1 : 12).

تم تصميم التجربة وفق القطع المنشقة من الدرجة الثانية Split Split Plot Design، حيث تضمنت القطع الرئيسية معاملات الري التكميلي (دون ري- رية شتوية- رية صيفية- رية شتوية + رية صيفية)، وبمعدل 400

ليتر/شجرة في كل رية، والقطع من الدرجة الأولى تراكيز التسميد الورقي (0، 1 و 2 غم.لتر-1)، كما استخدم السماد الورقي بتركيب:

(B= 0.02%, Zn= 0.05%, Ca= 0.05%, Fe= 0.1%, K= 10%, P=10%, N=30%)

أما القطع من الدرجة الثانية فقد تضمنت تراكيز NAA (0 ، 25 و 50 ppm) حيث تم تنفيذ معاملات التجربة بمعدل ثلاث مكررات لكل معاملة وباختيار أشجار متماثلة بالحجم والعمر لكل مكرر، وعليه فقد بلغ عدد المعاملات الكلي:)4 × 3 × 3)ولثلاث مكررات وبهذا تضمن البحث 108 شجرة.

طريقة أخذ القراءات:

حيث تم أخذ قراءة متوسط كمية الإنتاج بوزن إنتاجية كل شجرة أثناء القطاف بداية شهر أيلول، كما تم حساب النسبة المئوية للبراعم المتساقطة بالعلاقة:

النسبة المئوية للبراعم المتساقطة = % للبراعم الكلية - % للبراعم المتبقية

النسبة المئوية للبراعم المتساقطة=100× عدد البراعم المتساقطة÷ عدد البراعم الكلية

وعدد البراعم المتبقية حدد بعدد البراعم الموجودة على الطرد بعمر سنة مع بداية تفتح البراعم في العام التالي، وتم حساب نسبتها بالعلاقة التالية:

النسبة المئوية للبراعم المتبقية = عدد البراعم المتبقية÷ عدد البراعم الكلية × 100

وكما تم حساب متوسط نسبة تفتح الثمار من خلال عد الثمار المتفتحة من 100 ثمرة.

تم تحليل التباين ANOVA وبمقارنة المتوسطات باستخدام قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5% (Gomez وGomez، 1983)، باستخدام برنامج Genstat V12.

النتائج:

يشير الجدول (1) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات الري ومستويات التسميد ومستويات NAA والتداخل المشترك للري مع NAA بالنسبة لصفة البراعم المتساقطة في الموسم الأول، فلدى مقارنة معاملات الري تبين تفوق المعاملة المشتركة (رية شتوية+ رية صيفية) على كل معاملات الري الأخرى بينما تفوقت معاملة الري الثالثة (رية صيفية) على المعاملة الثانية (رية شتوية) كما تفوقت المعاملة الثانية على المعاملة الأولى (معاملة المقارنة- دون ري) بمتوسط عام نسبة البراعم المتساقطة وبلغ المتوسط (33.62، 34.53 و35.13%) لكل منهما على التوالي في حين بلغ نسبة البراعم المتساقطة (35.85%) للمعاملة الأولى (معاملة المقارنة).

جدول (1): متوسط نسبة البراعم المتساقطة (%) تحت تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA للموسمين الأول والثاني.

الموسم الثاني (2018) عام حمل				الموسم الأول (2017) عام عدم حمل				
NAA				NAA				
الري*التسميد	3	2	1	الري*التسميد	3	2	1	التسميد	الري
76.3	73	74.66	81.08	36.5	35.75	36.25	37.41	1	1
72.8	71.08	72.33	74.91	35.9	34.58	35.75	37.25	2	
73.1	71.66	72.75	74.83	35.2	33.58	35.41	36.66	3	
74.03	71.9	73.3	76.9	35.85	34.6	35.8	37.1	الري*NAA	
75.2	72.08	74.25	79.33	35.4	33.75	35.08	37.41	1	2

		الموسم الأول (2017) عام عدم حمل				الموسم الثاني (2018) عام حمل			
	2	36.91	34.66	34.16	35.3	73.75	70.75	70.5	71.7
	3	36.58	34.25	33.33	34.7	72.5	70.25	69.41	70.7
	الري*NAA	37	34.7	33.8	35.13	75.2	71.8	70.7	72.53
3	1	37.25	34.75	33.16	35.1	79.5	74.58	72.5	75.5
3	2	35.66	34.83	33.33	34.6	73.41	71.08	70.08	71.5
3	3	34.91	34.41	32.5	33.9	72.08	69.33	69	70.1
	الري*NAA	35.9	34.7	33	34.53	75	71.7	70.5	72.39
4	1	36.33	34.5	32.33	34.4	79.41	70.66	69.25	73.1
4	2	35	33.41	31.83	33.4	71.5	68.33	68.16	69.3
4	3	34.83	33.33	31	33.1	70	67.75	65.41	67.7
	الري*NAA	35.4	33.8	31.7	33.62	73.6	68.9	67.6	70.05
متوسط معاملات الري		1	2	3	4	1	2	3	4
متوسط معاملات الري		35.85	35.13	34.53	33.62	74.03	72.53	72.39	70.05
متوسط معاملات التسميد		1	2	3		1	2	3	
متوسط معاملات التسميد		35.33	34.78	34.23		75.02	71.32	70.41	
متوسط معاملات NAA		1	2	3		1	2	3	
متوسط معاملات NAA		36.4	34.7	33.3		75.2	71.4	70.2	
التسميد*NAA		1	2	3		1	2	3	
	1	37.1	35.14	33.75		79.83	73.54	71.7	
	2	36.2	34.66	33.47		73.39	70.62	69.95	
	3	35.75	34.35	32.6		72.35	70.02	68.87	
		Fpr.	LSD5%	CV%		Fpr.	LSD5%	CV%	
الري		<0.001***	0.3441	1.8		<0.001***	0.4287	1.1	
التسميد		<0.001***	0.298			<0.001***	0.3712		
NAA		<0.001***	0.298			<0.001***	0.3712		
الري *التسميد		0.577ns	0.5959			<0.001***	0.7425		
الري*NAA		0.02*	0.5959			0.048*	0.7425		
التسميد*NAA		0.267ns	0.5161			<0.001***	0.643		
الري*التسميد*NAA		0.306ns	1.0322			0.073ns	1.286		

لدى دراسة أثر التسميد على نسبة البراعم المتساقطة لوحظ تفوقاً معنوياً للمستوى الثالث (2غم.لتر-1) من التسميد على كل من المستويين الثاني (1غم.لتر-1) والأول (معاملة المقارنة-0غم.لتر-1)، وبلغ متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (34.78،34.23 و35.33%) على التوالي، وتفوق التركيز الثالث (50 ppm) من NAA معنوياً على التركيز الثاني (25ppm) والأول معاملة المقارنة (دون رش NAA)، كما تفوق معنوياً التركيز الثاني على التركيز الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (34.7،33.3 و36.4%) على التوالي.

لدى دراسة التداخل المشترك لمعاملات الري مع مستويات NAA لوحظ وجود فروق معنوية في معاملة الري الأولى حيث تفوق التركيز الثالث من NAA على كل من التركيزين الثاني والأول (المقارنة)، كما تفوق التركيز الثاني على التركيز الأول (معاملة المقارنة) وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (35.8،34.6 و37.1%) على التوالي، كما تفوق معنوياً التركيز الثالث من NAA في معاملة الري الثانية على كل من التركيز الثاني والأول وبلغ متوسط نسبة البراعم

المتساقطة (33.8، 34.7 و37%) على التوالي، وفي معاملة الري الثالثة تفوق التركيز الثالث من NAA معنوياً على التركيز الثاني والأول وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (33، 34.7 و35.9%) على التوالي، أما في معاملة الري المشتركة تفوق معنوياً التركيز الثالث والثاني من NAA على التركيز الأول وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (31.7، 33.8 و35.4%) على التوالي، ولوحظ في الموسم الثاني وجود فروق معنوية في معاملات الري ومستويات التسميد وNAA والتداخل المشترك للري مع التسميد، والتداخل المشترك للري مع NAA، والتداخل المشترك للتسميد مع NAA، ففي معاملات الري تفوقت معنوياً معاملة الري المشتركة (شتوية +صيفية) على كل معاملات الري وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (70.05%)، كما تفوقت معنوياً معاملتي الري الثالثة (72.39%) والثانية (72.53%)على معاملة الري الأولى (74.03%)، وفي مستويات التسميد تفوق المستوى الثالث معنوياً على المستوى الثاني والأول، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (70.41، 71.32 و75.02%) لمستويات التسميد (3-2-1)، وفي تراكيز NAA تفوق معنوياً التركيز الثالث على باقي المستويات والتركيز الثاني على التركيز الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (70.2، 71.4 و75.2%) على التوالي، ولدى دراسة التداخل المشترك لمعاملات الري مع مستويات التسميد لوحظ وجود فروق معنوية في معاملة الري الأولى حيث تفوق المستوى الثالث والثاني من التسميد على المستوى الأول (معاملة المقارنة) وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (73.1، 72.8 و76.3%) على التوالي، كما تفوق معنوياً المستوى الثالث من التسميد في معاملة الري الثانية على المستويين الثاني والأول، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول، وبلغ متوسط نسبة البراعم المتساقطة (70.7، 71.7 و75.2%) على التوالي، وفي معاملة الري الثالثة تفوق المستوى الثالث من التسميد معنوياً على المستوى الثاني والأول، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول (معاملة المقارنة) وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (70.1، 71.5 و75.5%) على التوالي، أما في معاملة الري المشتركة تفوق معنوياً المستوى الثالث من التسميد على المستوى الثاني والأول، كما تفوق المستوى الثاني على المستوى الأول، وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (67.7، 69.3 و73.1%) على التوالي، ولدى دراسة التداخل المشترك لمعاملات الري مع تراكيز NAA لوحظ وجود فروق معنوية في معاملة الري الأولى حيث تفوق التركيز الثالث من NAA على كل من التركيزين الثاني والأول كما تفوق التركيز الثاني على التركيز الأول (معاملة المقارنة) وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (71.9، 73.3 و76.9%) على التوالي، كما تفوق معنوياً التركيز الثالث من NAA في معاملة الري الثانية على كل من التركيز الثاني والأول، كما تفوق الثاني على الأول، وبلغ متوسط نسبة البراعم المتساقطة (70.7، 71.8 و75.2%) على التوالي، وفي معاملة الري الثالثة تفوق التركيز الثالث من NAA معنوياً على التركيز الثاني والأول، والثاني على الأول وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (70.5، 71.7 و75%) على التوالي، أما في معاملة الري المشتركة تفوق معنوياً التركيز الثالث من NAA على التركيزين الثاني والأول، كما تفوق التركيز الثاني على التركيز الأول، وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (67.6، 68.9 و73.6%) على التوالي.

جدول (2): نتائج التحليل لمتوسط نسبة البراعم المتساقطة (%) تحت تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA للموسم الثالث والرابع.

الموسم الرابع (2020) عام حمل				الموسم الثالث (2019) عام عدم حمل				
NAA				NAA				
الري*التسميد	3	2	1	الري*التسميد	3	2	1	التسميد	الري
77	73.33	75.16	82.5	34.3	31.75	34.83	36.42	1	1
73.4	71.83	73	75.33	33.5	31.08	34.58	34.92	2	
73.5	72	73.16	75.33	33.4	31.58	33.42	35.08	3	

		الموسم الثالث (2019) عام عدم حمل				الموسم الرابع (2020) عام حمل			
	الري*NAA	35.5	34.3	31.5	33.74	77.7	73.8	72.4	74.63
2	1	35.25	33.67	31.67	33.5	80	74.83	72.83	75.9
	2	35.08	33.25	31.33	33.2	74.33	71.16	71	72.2
	3	34.92	33.33	31	33.1	73	70.33	69.83	71.1
	الري*NAA	35.1	33.4	31.3	33.28	75.8	72.1	71.1	73.03
3	1	35.33	32.92	31.42	33.2	79.16	75.33	73	75.8
	2	34.52	32.42	31.25	32.7	73.66	71	70	71.6
	3	34.25	32.42	30.75	32.5	72.33	69.33	69	70.2
	الري*NAA	34.7	32.6	31.1	32.8	75.1	71.9	70.7	72.53
4	1	35.25	31.92	31.42	32.9	78.83	70.66	69.33	72.9
	2	34.33	31.42	30.42	32.1	71.66	68.5	68.33	69.5
	3	34.25	32.75	30.25	23.4	70	68	66	68
	الري*NAA	34.6	32	30.7	32.44	73.5	69.1	67.9	70.14
		1	2	3	4	1	2	3	4
متوسط معاملات الري		33.74	33.28	32.8	32.44	74.63	73.03	72.53	70.14
متوسط معاملات التسميد		1	2	3		1	2	3	
		33.49	32.88	32.83		75.41	71.65	70.69	
متوسط معاملات NAA		1	2	3		1	2	3	
		35	33.1	31.2		75.5	71.7	70.5	
التسميد*NAA		1	2	3		1	2	3	
	1	35.56	33.33	31.56		80.1	74	72.1	
	2	34.71	32.92	31.02		73.8	70.9	70.3	
	3	34.62	32.98	30.9		72.7	70.2	69.2	
		Fpr.	LSD5%	CV%		Fpr.	LSD5%	CV%	
الري		<0.001***	0.582	3.2		<0.001***	0.4702	1.2	
التسميد		0.02*	0.504			<0.001***	0.4072		
NAA		<0.001***	0.504			<0.001***	0.4072		
الري *التسميد		0.951ns	1.008			0.014*	0.8144		
الري*NAA		0.364ns	1.008			0.244ns	0.8144		
التسميد*NAA		0.908ns	0.873			<0.001***	0.7053		
الري*التسميد*NAA		0.907ns	1.746			0.036*	1.4106		

عند دراسة التداخل المشترك لمستويات التسميد وتراكيز NAA لوحظ عند كل مستويات التسميد الثلاثة التفوق المعنوي للتركيز الثالث NAA على التركيزين الثاني والأول، كما تفوق الثاني على الأول (معاملة المقارنة)، وبلغ متوسط نسبة البراعم المتساقطة عند مستوى التسميد الأول (71.7، 73.54 و79.83%) على التوالي، وعند مستوى التسميد الثاني كان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (69.95، 70.62 و73.39%) على التوالي، وعند المستوى الثالث من التسميد (68.87، 70.02 و72.35%) على التوالي.

لوحظ في الموسم الثالث وجود فروق معنوية في معاملات الري ومستويات التسميد و تراكيز NAA، ففي معاملات الري تفوقت معنوياً معاملة الري المشتركة (32.44%)على كل معاملة الري الثانية (33.28%) والأولى

(33.74%)، وفي مستويات التسميد تفوق المستوى الثالث والثاني معنوياً على المستوى الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (32.83، 32.88 و33.49%) لمستويات التسميد (3-2-1)، وفي مستويات NAA تفوق معنوياً المستوى الثالث على باقي المستويات والمستوى الثاني على المستوى الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (31.2، 33.1 و35%) على التوالي.

في الموسم الرابع لوحظ وجود فروق معنوية في معاملات الري ومستويات التسميد وتراكيز NAA والتداخل المشترك للري مع التسميد، والتداخل المشترك للتسميد مع NAA، والتداخل المشترك للري والتسميد وNAA، ففي معاملات الري تفوقت معنوياً معاملة الري المشتركة على كل معاملات الري وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (70.14%)، كما تفوقت معنوياً معاملة الري الثالثة (72.53%) على معاملة الري الثانية (73.03%) وعلى معاملة الري الأولى (74.63%)، كما تفوقت معنوياً معاملة الري الثانية على معاملة الري الأولى، وفي مستويات التسميد تفوق المستوى الثالث معنوياً على المستوى الثاني والأول، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (70.69، 71.65 و75.41%) لمستويات التسميد (3-2-1)، وفي تراكيز NAA تفوق معنوياً التركيز الثالث على باقي المستويات والتركيز الثاني على التركيز الأول، وكان متوسط عام نسبة البراعم المتساقطة (70.5، 71.7 و75.5%) على التوالي، ولدى دراسة التداخل المشترك لمعاملات الري مع مستويات التسميد لوحظ وجود فروق معنوية في معاملة الري الأولى حيث تفوق المستوى الثالث والثاني من التسميد على المستوى الأول (معاملة المقارنة) وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (73.5، 73.4 و77%) على التوالي، كما تفوق معنوياً المستوى الثالث من التسميد في معاملة الري الثانية على المستويين الثاني والأول، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول، وبلغ متوسط نسبة البراعم المتساقطة (71.1، 72.2 و75.9%) على التوالي، وفي معاملة الري الثالثة تفوق المستوى الثالث من التسميد معنوياً على المستوى الثاني والأول، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول (معاملة المقارنة) وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (70.2، 71.6 و75.8%) على التوالي، أما في معاملة الري المشتركة تفوق معنوياً المستوى الثالث من التسميد على المستوى الثاني والأول، كما تفوق المستوى الثاني على المستوى الأول، وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (68، 69.5 و72.9%) على التوالي، ولدى دراسة التداخل المشترك لمستويات التسميد وتراكيز NAA لوحظ عند مستوى التسميد الأول التفوق المعنوي للتركيز الثالث NAA على التركيزين الثاني والأول، كما تفوق الثاني على الأول (معاملة المقارنة)، وبلغ متوسط نسبة البراعم المتساقطة (72.1، 74 و80.1%) على التوالي، وعند مستوى التسميد الثاني لوحظ تفوق معنوي للمستويين الثالث والثاني على المستوى الأول، وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (70.3، 70.9 و73.8%) على التوالي، وعند المستوى الثالث من التسميد تفوق معنوياً التركيز الثالث على كل تراكيز NAA، كما تفوق معنوياً التركيز الثاني على التركيز الأول، وكان متوسط نسبة البراعم المتساقطة (69.2، 70.2 و72.7%) على التوالي.

تبين دراسة صفة الإنتاجية للموسم الأول وجود فروق معنوية بين معاملات الري (الجدول 3)، فلدى مقارنة معاملات الري تبين التفوق المعنوي للمعاملة المشتركة (9.38 كغم.شجرة$^{-1}$) على المعاملة الثانية والأولى، بينما تفوقت معاملة الري الثالثة (8.9 كغم.شجرة$^{-1}$) والثانية (8.39 كغم.شجرة$^{-1}$) على المعاملة الأولى (7.24 كغم.شجرة$^{-1}$)، ولم يلاحظ فروق معنوية لمستويات التسميد وتراكيز NAA، والتداخل المشترك الثنائي والثلاثي، وتباينت قيم متوسط الإنتاجية في الموسم الثاني بتباين معاملات الري والتسميد والتداخل المشترك الثنائي للري والتسميد، فقد ظهرت زيادة معنوية في الإنتاجية لدى مقارنة معاملات الري (4-3-2-1) والتي بلغ متوسط عام الإنتاجية فيها (34.04، 31.58، 32.28 و29.62 كغم.شجرة$^{-1}$) على التوالي، ولدى مقارنة مستويات التسميد بلغ متوسط الإنتاجية

للمستوى الثالث (33.61 كغم.شجرة$^{-1}$) ومتفوق معنوياً على المستويين الثاني (31.45 كغم.شجرة$^{-1}$) والأول (30.58 كغم.شجرة$^{-1}$).

جدول (3): نتائج التحليل لمتوسط الإنتاجية (كغم.شجرة$^{-1}$) تحت تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA للموسم الأول والثاني.

الموسم الثاني (2018) عام حمل					الموسم الأول (2017) عام عدم حمل				
	NAA					NAA			
الري*التسميد	4	3	2	1	الري*التسميد	3	2	1	التسميد	الري
27.04	27.8	28.17	25.17		7.3	7	7.3	7.53	1	1
28.68	27.63	28.57	29.83		7.2	7.4	7.97	6.3	2	
33.14	31.13	34.67	33.63		7.2	7.47	7.43	6.8	3	
29.62	28.85	30.47	29.54		7.24	7.29	7.56	6.87	الري*NAA	
31.5	31.3	33.1	30.17		7.8	7.7	8.27	7.37	1	2
32.3	31.23	34.63	31.07		8.6	9.17	8.73	8.07	2	
33	31.5	34.93	32.57		8.7	9	9.4	7.83	3	
32.28	31.34	34.22	31.27		8.39	8.62	8.8	7.75	الري*NAA	
30.12	29.1	29.97	31.3		9.2	9.23	9.4	9	1	3
32.28	32.83	30.93	33.07		8.9	8.53	9.27	9	2	
32.33	31.43	34.17	31.4		8.5	8.93	7.77	8.93	3	
31.58	31.12	31.69	31.92		8.9	8.89	8.81	8.97	الري*NAA	
33.64	34.07	32.83	34.03		9.2	9.47	9.03	9.13	1	4
32.52	33.93	31.7	31.93		9.2	9.03	8.8	9.63	2	
35.97	38.1	36.1	33.7		9.8	10.4	8.3	10.63	3	
34.04	35.36	33.54	33.22		9.38	9.63	8.71	9.79	الري*NAA	
4	3	2	1		4	3	2	1		
34.04	31.58	32.28	29.62		9.38	8.9	8.39	7.24	متوسط معاملات الري	
	3	2	1			3	2	1	متوسط معاملات التسميد	
	33.61	31.45	30.58			8.57	8.49	8.37		
	3	2	1			3	2	1	متوسط معاملات NAA	
	31.7	32.5	31.5			8.6	8.5	8.4		
	3	2	1			3	2	1	NAA*التسميد	
	30.57	31.02	30.17			8.35	8.5	8.26	1	
	31.41	31.46	31.48			8.53	8.69	8.25	2	
	33.04	34.97	32.83			8.95	8.22	8.55	3	
CV%		LSD5%	Fpr.		CV%		LSD5%	Fpr.		
7.1		1.231	<0.001***		13.3		0.612	<0.001***	الري	
		1.066	<0.001***				0.53	0.74ns	التسميد	
		1.066	0.15ns				0.53	0.625ns	NAA	
		2.132	0.008**				1.061	0.361ns	الري *التسميد	
		2.132	0.047*				1.061	0.136ns	NAA*الري	

الموسم الثاني (2018) عام حمل			الموسم الأول (2017) عام عدم حمل		
	1.847	0.493ns		0.918	0.6ns	التسميد*NAA
	3.693	0.435ns		1.837	0.779ns	الري*التسميد*NAA

ولدى دراسة التداخل المشترك الثنائي لمعاملات الري مع التسميد لوحظ عند معاملة الري الأولى تفوقاً معنوياً للمستوى الثالث من التسميد على التركيز الثاني والأول، وكان متوسط عام الإنتاجية (33.14،28.68 و27.04 كغم.شجرة$^{-1}$) على التوالي، كما تفوق معنوياً المستوى الثالث والثاني من التسميد على المستوى الأول عند معاملة الري الثالثة، وبلغ متوسط الإنتاجية (32.33،32.28 و30.12 كغم.شجرة$^{-1}$) على التوالي، وعند معاملة الري المشتركة لوحظ تفوق معنوي للمستوى الثالث من التسميد على المستويين الثاني والأول، وكان متوسط الإنتاجية (35.97،32.52 و33.64 كغم.شجرة$^{-1}$) على التوالي.

لدى دراسة التداخل المشترك الثنائي للري مع NAA لوحظ عند معاملة الري الثانية تفوق معنوي للمستوى الثاني من NAA على كل المستويات الأخرى، وبلغ متوسط الإنتاجية (34.22،31.34 و31.27 كغم. شجرة $^{-1}$) للمستويات (3-2-1).

يشير الجدول (4) إلى تباين قيم متوسط الإنتاجية بتباين معاملات الري ومستويات التسميد، حيث أظهرت وجود فروق معنوية في متوسط الإنتاجية لدى مقارنة معاملات الري (4-3-2-1) حيث تفوقت معنوياً كل من معاملة الري المشتركة (10.26 كغم.شجرة$^{-1}$) ومعاملة الري الثالثة (9.79 كغم.شجرة$^{-1}$) على معاملة الري الثانية (8.95 كغم.شجرة$^{-1}$) ومعاملة الري الأولى (7.78 كغم.شجرة$^{-1}$)، كما تفوقت معنوياً معاملة الري الثانية على معاملة الري الأولى، وكانت قيم عام متوسط الإنتاجية (9.5-9.22-8.86 كغم.شجرة$^{-1}$) للمستوى الثالث والثاني والأول من التسميد حيث يلاحظ تفوق للمستوى الثالث معنوياً على المستويين الثاني والأول، ولم يلاحظ فروق معنوية لتراكيز NAA، وبينت نتائج الموسم الرابع لصفة الإنتاجية وجود فروق معنوية في متوسط الإنتاجية لدى مقارنة معاملات الري (4-3-2-1) والتي بلغ متوسط عام الإنتاجية فيها (39.49،34.61،34.45 و32.71 كغم. شجرة $^{-1}$) حيث تفوقت معاملة الري المشتركة معنوياً على كل معاملات الري، كما تفوقت معنوياً معاملتي الري الثالثة والثانية على معاملة الري الأولى، وفي مستويات التسميد كانت قيم متوسط عام الإنتاجية (37.14،35.08 و33.73 كغم.شجرة$^{-1}$) للمستوى الثالث والثاني والأول من التسميد حيث يلاحظ تفوق معنوياً المستوى الثالث على كل مستويات التسميد، كما تفوق معنوياً المستوى الثاني على المستوى الأول (معاملة المقارنة)، ولوحظ في مستويات NAA تفوق معنوي للتركيز الثالث والثاني على التركيز الأول (معاملة المقارنة)، وبلغ الإنتاجية (35.48،35.93 و34.54 كغم.شجرة$^{-1}$) على التوالي.

جدول (4): نتائج التحليل لمتوسط الإنتاجية (كغم. شجرة-1) تحت تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA للموسم الثالث والرابع.

الموسم الرابع (2020) عام حمل				الموسم الثالث (2019) عام عدم حمل					
NAA				NAA					
الري*التسميد	3	2	1	الري*التسميد	3	2	1	التسميد	الري
31.06	31.43	32.57	29.17	7.2	6.86	7.33	7.46	1	1
31.71	31.13	31.27	32.73	8	8.6	8.23	7.3	2	
35.38	33.83	37.17	35.13	8.1	7.8	8.63	7.83	3	
32.71	32.13	33.67	32.34	7.78	7.29	7.56	6.87	الري*NAA	
33.8	33.63	35.17	32.47	8.3	8.36	8.73	7.83	1	2

		الموسم الثالث (2019) عام عدم حمل				الموسم الرابع (2020) عام حمل			
	2	8.7	9.1	9.5	9.1	33.67	36.57	33.27	34.5
	3	8.6	9.76	9.96	9.4	34.37	37.6	33.33	35.1
	الري*NAA	7.75	8.8	8.62	8.95	33.5	36.44	33.41	34.45
3	1	7.83	8.73	8.36	10.1	33.47	31.37	31.43	32.09
3	2	8.7	9.1	9.5	9.5	37.47	34.43	36.47	36.12
3	3	8.6	9.76	9.96	9.8	33.8	38	35.07	35.62
	الري*NAA	8.97	8.81	8.89	9.79	34.6	34.91	34.32	34.61
4	1	9.83	9.76	9.93	9.8	36.43	37.13	40.5	38.02
4	2	10.63	10.06	10.16	10.3	35.53	38.43	40.03	38
4	3	11.16	9.7	11.1	10.7	40.2	41.5	45.63	42.44
	الري*NAA	9.79	8.71	9.63	10.26	37.38	39.02	42.05	39.49
		1	2	3	4	1	2	3	4
متوسط معاملات الري		7.78	8.95	9.79	10.26	32.71	34.45	34.61	39.49
متوسط معاملات التسميد		1	2	3		1	2	3	
		8.86	9.22	9.5		33.73	35.08	37.14	
متوسط معاملات NAA		1	2	3		1	2	3	
		9.1	9.2	9.4		34.54	35.93	35.48	
التسميد*NAA		1	2	3		1	2	3	
	1	8.74	8.87	8.96		32.88	34.06	34.25	
	2	9.11	9.14	9.42		34.85	35.17	35.22	
	3	9.36	9.5	9.65		35.87	38.57	36.97	
		Fpr.	LSD5%	CV%		Fpr.	LSD5%	CV%	
الري		<0.001***	0.5158	10.3		<0.001***	1.126	5.9	
التسميد		0.019*	0.4467			<0.001***	0.975		
NAA		0.464ns	0.4467			0.018*	0.975		
الري *التسميد		0.245ns	0.8934			0.002**	1.951		
الري*NAA		0.23ns	0.8934			<0.001***	1.951		
التسميد*NAA		0.998ns	0.7737			0.298ns	1.689		
الري*التسميد*NAA		0.684ns	1.5474			0.226ns	3.379		

ولدى دراسة التداخل المشترك الثنائي لمعاملات الري مع التسميد لوحظ عند معاملة الري المشتركة تفوق معنوياً المستوى الثالث من التسميد على المستويين الثاني والأول، وبلغ متوسط الإنتاجية (38،42.44، و38.02 كغم.شجرة$^{-1}$) وعند معاملة الري الثالثة تفوق معنوياً كل من مستويي التسميد الثالث والثاني على الأول، وبلغ متوسط الإنتاجية (35.62،36.12و32.09 كغم.شجرة$^{-1}$) على التوالي لمستويات التسميد (3-2-1)، وفي معاملة الري الأولى تفوقاً معنوياً للمستوى الثالث من التسميد بمتوسط إنتاجية بلغ (35.38 كغم.شجرة$^{-1}$) على المستوى الثاني (31.71 كغم.شجرة$^{-1}$) والمستوى الأول (31.06 كغم.شجرة$^{-1}$).

لدى دراسة التداخل المشترك الثنائي للري وNAA لوحظ عند معاملة الري المشتركة تفوق معنوي للتركيز الثاني (42.05 كغم. شجرة$^{-1}$) على التركيز الثالث (39.49 كغم.شجرة$^{-1}$) والأول (39.02 كغم.شجرة$^{-1}$) من NAA،

وعند معاملة الري الثانية كان متوسط الإنتاجية (33.41، 36.44 و33.5 كغم.شجرة$^{-1}$) للتراكيز (3-2-1) حيث تفوق معنوياً التركيز الثاني على كل من التركيزين الثالث والأول.

جدول (5): نتائج التحليل لمتوسط نسبة الثمار المتفتحة (%) تحت تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA للموسم الأول والثاني.

الموسم الثاني (2018) عام حمل					الموسم الأول (2017) عام عدم حمل				
	NAA					NAA			
الري*التسميد	3	2	1	الري*التسميد	3	2	1	التسميد	الري
95	95.33	95	94.67	92.8	93.33	92	93	1	1
95.6	95	95.67	96	91.9	92.67	90.67	92.33	2	
95.2	95.33	95.33	95	93.2	93.67	94	92	3	
95.26	95.2	95.3	95.2	92.63	93.2	92.2	92.4	الري*NAA	
95.2	95.67	95	95	93	92.67	93.33	93	1	2
94.7	94.67	94.33	95	93.4	93	93.67	93.67	2	
94.7	95	95	94	92.7	92.67	92.67	92.67	3	
94.85	95.1	94.8	94.7	93.04	92.8	93.2	93.1	الري*NAA	
96	95.67	96.67	95.67	93	91.33	93.67	94	1	3
95.7	95.33	95.33	96.33	93.4	94	93.33	93	2	
95.4	94	96	96.33	92.6	92	93.67	92	3	
95.7	95	96	96.1	93	92.4	93.6	93	الري*NAA	
95.3	95.67	95.33	95	93.3	94.67	92	93.33	1	4
96.7	97.33	95.67	97	93.8	93.33	94.33	93.67	2	
96.2	96.67	96	96	94.7	95	94.67	94.33	3	
96.07	96.6	95.7	96	93.93	94.3	93.7	93.8	الري*NAA	
4	3	2	1	4	3	2	1		
96.07	95.7	94.85	95.26	93.93	93	93.04	92.63	متوسط معاملات الري	
	3	2	1		3	2	1	متوسط معاملات التسميد	
	95.39	95.64	95.39		93.28	93.14	93.03		
	3	2	1		3	2	1	متوسط معاملات NAA	
	95.5	95.4	95.5		93.2	93.2	93.1		
	3	2	1		3	2	1	التسميد*NAA	
	95.08	95.5	95.58		93	92.75	93.33	1	
	96.08	95.25	95.58		93.25	93	93.17	2	
	95.33	95.58	95.25		93.33	93.75	92.75	3	
CV%		Fpr.	LSD5%	CV%		Fpr.	LSD5%		
1.3		0.004**	0.675	1.6		0.014*	0.798	الري	
		0.618ns	0.584			0.771ns	0.691	التسميد	
		0.982ns	0.584			0.946ns	0.691	NAA	
		0.298ns	1.169			0.139ns	1.382	الري *التسميد	
		0.304ns	1.169			0.405ns	1.382	الري*NAA	

	الموسم الثاني (2018) عام حمل			الموسم الأول (2017) عام عدم حمل		
		1.012	0.378ns		1.197	0.437ns
		2.024	0.951ns		2.394	0.364ns

يشير الجدول (5) لصفة تفتح الثمار للموسم الأول بوجود فروق معنوية بين معاملات الري، فلدى مقارنة معاملات الري تبين تفوق معنوي للمعاملة المشتركة على كل معاملات الري، وبلغ متوسط عام نسبة تفتح الثمار (93.04،93.93 و92.63%) على التوالي لكل من معاملات الري (4-3-2-1)، ولم تظهر فروق معنوية لمستويات التسميد وتراكيز NAA والتداخل المشترك الثنائي والثلاثي.

في الموسم الثاني لوحظ تفوق معنوي لمعاملة الري المشتركة (96.07%) على معاملتي الري الثانية (94.85%) والأولى (95.26%)، كما تفوقت معنوياً معاملة الري الثالثة (95.7%)على معاملة الري الثانية، ولم يلاحظ فروق معنوية لمستويات التسميد وNAA والتداخل المشترك الثنائي والثلاثي.

يشير الجدول (6) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات الري، حيث تفوقت معنوياً معاملة الري المشتركة على كل معاملات الري الأخرى، وبلغ متوسط نسبة التفتح للثمار (94.81،94.94،94 و93.37%) لمعاملات الري (4-3-2-1) على التوالي، ولم تظهر فروق معنوية لمستويات التسميد وNAA والتداخل المشترك الثنائي والثلاثي.

في الموسم الرابع تفوقت معنوياً معاملة الري المشتركة (96.77%) على كل معاملات الري الأخرى، وتفوقت معنوياً معاملة الري الثالثة (96.14%) على معاملتي الري الثانية (95.59%) والأولى (95.63%)، ولم تظهر فروق معنوية لمستويات التسميد وتراكيز NAA والتداخل المشترك الثنائي والثلاثي.

جدول (6): نتائج التحليل لمتوسط نسبة الثمار المتفتحة (%) تحت تأثير الري التكميلي والتسميد الورقي ومنظم النمو NAA للموسم الثالث والرابع.

		الموسم الثالث (2019) عام عدم حمل				الموسم الرابع (2020) عام حمل			
		NAA				NAA			
الري	التسميد	1	2	3	الري*التسميد	1	2	3	الري*التسميد
1	1	93.67	92.33	93	93	95.333	95.667	95.667	95.6
	2	94	92	93	93	96	96	95.667	95.9
	3	93.33	94.67	94.33	94.1	95.333	95.333	95.667	95.4
	الري*NAA	93.7	93	93.4	93.37	95.6	95.7	95.6	95.63
2	1	93.67	94	94.67	94.1	95.667	95.667	96.333	95.9
	2	93.67	94.67	94	94.1	95.667	95.333	95.333	95.4
	3	94	93.67	93.67	93.8	95.333	95.667	95.333	95.4
	الري*NAA	93.8	94.1	94.1	94	95.6	95.6	95.3	95.59
3	1	94	94.33	93.67	94	96	96.667	96.333	96.3
	2	93.67	94.33	94.33	94.1	96.333	96	95.667	96
	3	93.33	94	94.33	93.9	96.667	96	95.667	96.1
	الري*NAA	93.7	94.2	93.4	94	96.3	96.2	96.5	96.14
4	1	93.67	94	94.67	94.1	96	96.667	96	96.2
	2	94.67	94.67	95.67	95	97	97	97.333	97.1
	3	95.33	95	95.67	95.3	97	97	97	97
	الري*NAA	94.6	94.6	95.3	94.81	96.7	96.9	96.8	96.77
		1	2	3	4	1	2	3	4

		الموسم الثالث (2019) عام عدم حمل				الموسم الرابع (2020) عام حمل			
متوسط معاملات الري		93.37	94	94	94.81	95.63	95.59	96.14	96.77
متوسط معاملات التسميد		1	2	3		1	2	3	
		93.81	94.06	94.28		96	96.11	96	
متوسط معاملات NAA		1	2	3		1	2	3	
		93.9	94	94.3		96	96.1	96	
التسميد*NAA		1	2	3		1	2	3	
	1	93.75	93.67	94		95.75	96.16	96.08	
	2	94	93.92	94.25		96.25	96.08	96	
	3	94	94.33	94.5		96.08	96	95.91	
		Fpr.	LSD5%	CV%		Fpr.	LSD5%	CV%	
الري		0.002**	0.723	1.4		<0.001***	0.4597	0.9	
التسميد		0.328ns	0.626			0.814ns	0.3981		
NAA		0.527ns	0.626			0.914ns	0.3981		
الري *التسميد		0.385ns	1.252			0.181ns	0.7962		
الري*NAA		0.785ns	1.252			0.945ns	0.7962		
التسميد*NAA		0.982ns	1.085			0.696ns	0.6895		
الري*التسميد*NAA		0.802ns	2.169			0.974ns	1.3791		

المناقشة.

فيما يتعلق بنسبة البراعم المتساقطة تؤكد النتائج دور منظم النمو NAA في خفض نسبة البراعم المتساقطة من خلال تأخير تكوين طبقة الانفصال للبراعم لاسيما في فترة المنافسة على المخزون الغذائي أثناء امتلاء الثمار وتجاوز هذه المرحلة الحساسة، كما يتضح الدور للتسميد الورقي من خلال زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي وبالتالي تأمين الاحتياجات الغذائية الضرورية، وهذا يتفق مع ما ذكره (Khalil وآخرون، 2012) أنه يمكن استخدام منظمات النمو النبات مثل نفتالين حمض الخل (NAA) لزيادة الإنتاج في بعض أشجار الفاكهة مثل التفاح والنخيل والحمضيات والزيتون. كما تلعب منظمات النمو في النبات مثل نفتالين حمض الخل وحده أو مقترن بالعمليات الزراعية الأخرى دوراً مهماً في إنتاج الفاكهة وجودة الإنتاج، كما أشار (Rahemi وRamezanian، 2007) إلى أن إضافة حمض الأندول الخلي بتراكيز (25 و50 ملغم. لتر$^{-1}$) مع اليوريا بنسبة 2.5-5% رشاً للحد من تبادل الحمل على الفستق الحلبي أدت إلى التخفيف من تساقط الأزهار والحفاظ على البراعم للموسم القادم وتمايز البراعم إلى براعم زهرية وبفروق معنوية مقارنة بمعاملة المقارنة.

كما تتفق مع نتائج (Vemmos، 2010) على أشجار الفستق الحلبي إلى أن استنزاف الكربوهيدرات والعناصر المعدنية في بعض إجزاء الشجرة خلال فترة امتلاء الثمار يحدث بشكل كبير، وهذا يتزامن مع الموجة الثانية والحادة من تساقط البراعم الزهرية، وتنخفض حركة الكربوهيدرات من الأوراق إلى البراعم الزهرية في الأشجار وهذا ما يؤدي إلى انخفاض أو إيقاف نمو البراعم وبالتالي سقوطها، وقدرة الثمار في الحصول على الكربوهيدرات والعناصر أعلى من قدرة البراعم الزهرية.

وفي مؤشر الإنتاجية تؤكد النتائج الدور الهام لمعاملات الري وأثرها في إنتاجية الفستق الحلبي ويعود ذلك لزيادة النشاط الفيزيولوجي بزيادة المسطح الورقي للأشجار وزيادة معدل العمليات الحيوية كالتمثيل الضوئي والتنفس، والاستفادة بالحد الأعلى من العناصر الغذائية وتوفرها من خلال معاملة التسميد الورقي.

والنتائج تتوافق مع ما ذكره (Sedaghati وHokmabadi، 2015) أن تطبيق الري في بساتين الفستق الحلبي أدت إلى دخول الأشجار مبكراً في الاثمار كما لها دور في زيادة النمو الخضري وإعطاء نموات جديدة ولها تأثير إيجابي في الحد من تبادل الحمل وزيادة في الإنتاجية وتحسين جودة الثمار الناتجة، ومع ما ذكره (Takin وآخرون، 1995) لدى دراسة تأثير الأسمدة المعدنية على نمو وانتاجية الفستق الحلبي ونوعية ثماره في جنوب تركيا فأظهرت الأشجار بعمر 37 سنة أن الأسمدة قد ساعدت على زيادة الإنتاج وتحسين حجم الثمرة وانفلاق قشرتها وكذلك زيادة طول النموات الخضرية وقللت من عدد البراعم المتساقطة.

كما أظهرت نتائج (Marino وآخرون، 2018) أن الري التكميلي (100ملم) أدى بشكل ملحوظ إلى تحسين إنتاجية الفستق الحلبي في البساتين البعلية في مناخات البحر المتوسط الجافة حيث زاد الري من المحصول بنسبة 30%. كما أدى الري إلى تأخير شيخوخة الأوراق، وأظهرت النتائج أيضاً أن إنتاج الفستق الحلبي مستدام بيئياً واقتصادياً في منطقة البحر المتوسط التي يكون تساقط الأمطار فيها بمعدل 500 ملم، مع ري تكميلي 100 ملم، وكان التأثير الرئيسي هو زيادة الإنتاجية من خلال زيادة نسبة البراعم المثبتة وزيادة المسطح الورقي.

في صفة تفتح الثمار تؤكد النتائج أن الدور الأكبر وتشقق الخشب لمعاملة الري والتسميد من خلال زيادة حجم البذرة، حيث كلما زاد حجم البذرة أدى لتفتح الثمار، ودور الري والتسميد يتأتى من خلال تأمين التغذية الكافية للبذور في مرحلة الامتلاء، وأوضح العديد من الباحثين دور حجم البذرة ودرجة الحرارة في ظاهرة تشقق غلاف الثمرة الداخلي الصلب، وأن التشقق يمكن أن يبدأ في بداية آب وقبل شهر من النضج الكامل للثمرة ويستمر حتى موعد الجني خلال النصف الأول من أيلول. ويعتبر النضج طبيعياً عندما تنفصل قشرة الجلد الخارجية بسهولة عن الغلاف الداخلي الصلب. ومن خلال الدراسة التشريحية لتطور الثمار لوحظ أن منطقة التفتح تمتد على طول الخط البطني والظهري. وإن حجم البذرة هو الذي يحدد فيما إذا كان هناك تشقق أم لا (Crane، 1974).

وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره (Goldhamer وBeede، 2004) أن هناك تأثير للري على نسبة تفتح الثمار وبفروق معنوية مع الري لأشجار الفستق الحلبي مقارنة مع الأشجار غير المروية، مع ملاحظة انخفاض في نسبة تفتح الثمار نتيجة للإجهاد المائي في المرحلة الفينولوجية الثالثة لنمو الثمار في وقت لاحق.

ومع نتائج (Sedaghati وHokmabadi، 2015) بأن تطبيق الري في بساتين الفستق الحلبي أدت إلى دخول الأشجار مبكراً في الاثمار كما لها دور في زيادة النمو الخضري وإعطاء نموات جديدة ولها تأثير إيجابي في الحد من تبادل الحمل وزيادة في الإنتاجية وتحسين جودة الثمار الناتجة وزيادة نسبة تفتح الثمار.

الاستنتاجات:

1- يتبين من الدراسة أن النتائج لكل الصفات المدروسة كانت في الموسم الثالث (عدم الحمل) أفضل من نتائج الموسم الأول (عدم الحمل) ما يشير للأثر التراكمي للمعاملات ودورها في الحد من تبادل الحمل.
2- أن المعاملة بالتسميد الورقي (2غم. لتر-1) وNAA تركيز(ppm50) كأثر مشترك كان لها التأثير الأفضل في خفض نسبة البراعم الإبطية المتساقطة، كما كان لمعاملة NAA (ppm50) تأثير إيجابي في خفض نسبة التساقط.

3- أن معاملة الري (رية شتوية وصيفية) كان لها التداخل الأكبر في زيادة متوسط الإنتاجية، بينما كانت نسبة الثمار المتفتحة أعلى عند معاملة الري المشتركة (رية شتوية وصيفية) ومستوى التسميد الثاني (1غم.لتر-1) كأثر مشترك، وتلتها معاملة الري المشتركة (رية شتوية وصيفة).

التوصيات والمقترحات.

1- التوسع في دراسة تأثير المعاملات المدروسة على أصناف أخرى من الفستق الحلبي، وفي مناطق وظروف متنوعة.
2- اعتماد ري أشجار الفستق الحلبي (صنف العاشوري) حسب المعاملة المشتركة (رية شتوية+ رية صيفية) وبمعدل 400 ليتر/شجرة في أعوام عدم الحمل والحمل لزيادة الإنتاجية وخفض نسبة البراعم المتساقطة وبالتالي الحد من تبادل الحمل.
3- إجراء عمليات التسميد الورقي ورش منظم النمو NAA في أعوام عدم الحمل للزيادة في قوة النمو الخضري والمساحة الورقية وعدد البراعم المتبقية عند المستوى الثالث للتسميد (2 غم. لتر-1)، والتركيز الثالث لمنظم النمو (ppm50).
4- إجراء دراسات باستخدام أنواع وتراكيز ومواعيد مختلفة من منظمات النمو، ودراسة تأثيرها في الحد من تبادل الحمل.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- الحصيني، بشير– كنج، يوسف (1973) - دليل تسميد الأشجار المثمرة، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية الإرشاد الزراعي، قسم الإرشاد صفحة 97.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- **Crane, J.C.,** (1974). Hermaphroditism in Pistacia California Agriculture.28(2) 3-4.
- FAO, (2019). Faostat Statistical Database, Agricultural Production. www.FAO/faosat.com.
- **Goldhamer D.A., Beede, R.H.,** (2004). Regulated deficit irrigation effects on yield, nut quality and water use efficiency of mature pistachio trees. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 79, 538–545.
- **Gomez A.K, Gomez A.A., (1983).** Statistical procedures for Agricultural Research, A wiley-Interscience publication. John Wiley & Sons, ISBN 0-471-87092-7.
- **Gunes N T, Okay Y, Koksal AI, Koroglu M.,** (2011). The effect of nitrogen and phosphorus fertilization on yield, some fruit characteristics, hormone concentrations, and alternate bearing in pistachio. Turk J Agric for 34:33–43.
- **Jihong, F. U; Sun Xiaohong; Wang Jide; Chu Jinfang and Yan Cunyu**., (2011). Progress in Quantitative Analysis of Plant Hormones. Chinese Sci.Bull.Vol. 56, No.4-5 Pp:355-366.
- **Khalil, F., Khalid M.Q., Fakhar-U.H. and Nabila B.,** (2012). Effect of girdling and plant growth regulators on productivity in olive (olea europaea). Pakistan J. Agric. Res., 25(2), 120-128 pp.

- **Khezri M, Heerema R, Brar G, Ferguson L.,** (2020). Alternate bearing in pistachio (Pistacia vera L.): a review. Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2020 https://doi.org/10.1007/s00468-020-01967-y.
- **Lin T.S, Crane J.C, Ryugo K.,** (1984). Gibberellin-like substances in pistachio as related to inflorescence bud abscission. HortSci 19: 267-268.
- **Mahajan S, Tuteja N.,** (2005). Cold, salinity and drought stresses: an overview. Arch Biochem Biophys 444:139–158.
- **Marino, G. Di Martino, S. Amico Roxas, A. Caruso, T. Ferguson, L. Barone, E. Marra, F.P.,** (2018). Sustainability of pistachio production (Pistacia vera L.) under supplemental irrigation in a Mediterranean climate. Scientia Horticulturae., 241 :260–266.
- **Monastra F, Avanzato D, Martelli S, Dascanio R,)**1987). Pistachio Trial Under Different of Irrigation in Italy. First International Symposium on Pistachio Nut, Acta Horticulture pp: 249-252.
- **Rahemi M, Ramezanian A., (**2007). Potential of ethephon, NAA, NAD and urea for thinning pistachio fruitlets. Scientia Horticulturae. 111: 16-163.
- **Sedaghati, N and Hokmabadi, H.,** (2015). Optimizing Pistachio Irrigation Management Using the Relationship between Echo-physiological Characteristics and Water Stress. J. Agr. Sci. Tech. (2015) Vol. 17: 189-200.
- **Shanker AK, Maheswari M, Yadav SK, Desai S, Bhanu D, Attal NB, Venkateswarlu B.,** (2014). Drought stress responses in crops. Funct Integr Genomics 14:11–22.
- **Tekin H.; Akkok F., and Genc C.,** (1995). Determination of nutrient contents of different Pistacia vera L. and assessment of the most suitable leaf collection time. Acta. Horticulture, No.419, pp: 137-142
- **Vemmos S.N.,** (2010). Alternate bearing and the possible role of carbohydrates in bud abscission of pistachio (Pistaciavera L.). In: Zakynthinos G. (ed.). XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds. Zaragoza: CIHEAM/ FAO/ AUA/ TEI Kalamatas / NAGREF, pp. 9-18 (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n.94).
- **Zwieniecki M, Sperling O.,** (2015). Development of physiology based methods for sustainable management of pistachios under changing central valley climatic conditions. CPRB Ann Rep 19.