تأثير موعد الرش الورقي بتراكيز مختلفة من البوتاسيوم في عناصر الإنتاج لمحصول العصفر

فاطمة عبد الحميد الصادق، د. جمال بكري

قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة إدلب

الملخص:

نفذ هذا البحث في محطة بحوث كفريحمول التابعة لمركز بحوث إدلب خلال الموسم الزراعي 2021/2020 وهدف إلى دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم بموعدين مختلفين وتراكيز مختلفة في الصفات الإنتاجية لنبات العصفر.

زرعت البذور يدوياً على خطوط بعرض 50 سم للخط الواحد والمسافة بين النبات والآخر 25 سم وذلك بـ 4 خطوط لكل وحدة تجريبية وبطول 3 متر، وفق التصميم العشوائي الكامل واستخدم البوتاسيوم بثلاثة تراكيز (3-1-0) غ/ل، وموعدين للرش (عند بداية استطالة الساق وقبل تفتح النورات الزهرية) وبثلاثة مكررات لكل معاملة.

أظهرت النتائج تفوق معنوي للمعاملة (تركيز 3 غ/ل بالموعد الأول) في صفات ارتفاع النبات 113.7 سم، والإنتاجية من البذور 337.4 كغ/دونم، والإنتاجية من البتلات 33.5 كغ/دونم، وتفوقت المعاملة [تركيز 3 غ/ل بالموعد الثاني] معنوياً بصفة وزن الألف بذرة 66.1 غ، كذلك أظهرت النتائج تفوق معنوي للمعاملة (تركيز 1 غ/ل بالموعد الثاني) بصفة الإنتاجية من الزيت 59.9 كغ/دونم.

الكلمات المفتاحية: العصفر، التسميد الورقي، البوتاسيوم، الإنتاجية، موعد الرش، تركيز الرش.

Effect of the Date of Foliar Spraying with Various Concentrations of potassium on the production Elements of Safflower Crop

Fatima Abd Al-Hamid Al-Sadiq, D. Jamal Bakrie

Horticulture Department, Faculty of Agricultural Engineering, Idlib University

Abstract:

This research was carried out in Kafar Yahmoul Research Station Idlib Research Center during the agricultural season 2021/2022, and aimed to study the effect of foliar spraying with Potassium at two different dates and with different concentrations on the productive characteristics of safflower.

The seeds were manually sown on lines with 50 cm wide, and the distance between one plant and another was 25 cm, with 4 lines and a length of 3 meters for each experimental unit, according to a complete random design. Potassium was used in three concentrations (0,1,3) g/L and two spraying dates (at the beginning of a stem elongation and before flowering inflorescences open) and with three replications for each treatment.

The results showed a significant superiority of the treatment (concentration 3 g/L in the first date) Concerning the characteristics of plant height of 113.7cm, seeds yield 337.4 kg/d, and the productivity of the petals of 33.5 kg/d. In the second date, the treatment was significantly superior by the weight of the thousand seeds of 66.1g. The results showed a significant superiority of concentration of 1 g/L treatment in the second date with oil yield of 59.9 kg/d.

Keywords: Safflower, Foliar Fertilization, Potassium, Productivity, Spraying Time, Spraying Concentration.

1- المقدمة:

ينتمي نبات العصفر (*Carthamus tinctorius* L.) إلى العائلة المركبة (Asteraceae). تصنف أصناف العصفر حسب لون الأزهار إلى:

- أصفر عند الإزهار، يتحول إلى الأحمر عند النضج وجفاف النبتة.
- أصفر عند الإزهار، يبقى أصفر عند النضج وجفاف النبتة.
- برتقالي عند الإزهار، يتحول إلى الأحمر القاني عند النضج وجفاف النبتة.
- أبيض عند الإزهار، يبقى أبيض عند النضج وجفاف النبتة.

تعد منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط الموطن الأصلي لنبات العصفر (Weiss, 2000) تنتشر زراعته تجارياً في وقتنا الحاضر في الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، المكسيك، وفي مناطق جنوب شرق روسيا الإتحادية وكازاخستان وأوزباكستان وباكستان، إسبانيا، تركيا، كندا، وإيران، (Anonymous, 2005).

للعصفر أهمية بيئية ملفتة، فقد وجد (Yuan and Ryan, 2010) أنه يمكن إدراجه في الدورة الزراعية بعد محصول حبوب تم تسميده بالآزوت، ومن حيث امتلاكه لجذور عميقة فإنه يقوم بامتصاص السماد المتبقي في الطبقات العميقة من التربة مانعاً بذلك انغساله ووصوله إلى المياه الجوفية، وهو محصول زيتي متأقلم مع الظروف الجافة ومع نظم الزراعة المروية (Robini and Sankara, 2000).

وفي سورية فإن العصفر يزرع بمساحات محدودة جداً ولاسيما في المنطقة الوسطى، وهناك مجموعة من النقاط تعترض التوسع بزراعته في سوريا وهي: صعوبة قطف البتلات بسبب وجود الأشواك، وارتفاع تكاليف اليد العاملة، وعدم وجود معاصر ملائمة لعصر البذور واستخراج الزيت منها، وتعرضه للإصابة بحشرة المن.

أظهرت العديد من الدراسات أن مستخلصات أزهار نبات العصفر تستعمل في علاج العديد من الأمراض: ارتفاع ضغط الدم وتقليل الكولسترول في الدم ومنع تصلب الشرايين (Arpornsuwan *et al*., 2010)، ولها فعالية مضادة لالتهابات المفاصل وتورمها (Zhang *et al*., 1997). وعاملاً مضاداً للسكري (Behera and Yaduv, 2013).

والالتهابات المختلفة (Jun *et al*., 2011) والبكتريا والفطريات (Nagaraj *et al*., 2012) وتعالج الأمراض الدماغية والقلبية والتجلطات التي تحدث في الأوعية الدموية وحالة نقص الأوكسجين (Ling, 2002) كما تفيد في معالجة فرط الجليسريدات الثلاثية، وتثبط ارتباط حوامض الصفراء (Adisakwattana *et al*., 2012)، أما زيت العصفر فهو كغيره من الدهون غير المشبعة يعمل على خفض نسبة كولسترول الدم (Smith, 1996).

يحفز البوتاسيوم عملية التركيب الضوئي عبر تنشيط الأنزيمات المرتبطة بعملية نقل الطاقة، وفي بناء ATP الذي يقوم بخزن الطاقة اللازمة لتمثيل ثنائي أوكسيد الكربون في بناء السكريات والنشاء والبروتينات، لأن الATP يعدّ الناقل الرئيس للطاقة في النبات، ويسهل انتقال المواد المصنعة إلى مواقع الخزن، ويعزز من صناعة الدهون في المحاصيل الزيتية لزيادة الإنتاج، كما يقوم بتنظيم حركة وفعالية وتجهيز منظمات النمو (ياسين ،2001). ويزيد البوتاسيوم من صلابة النبات، ويقلل مرونته فضلاً عن زيادة مقاومة النبات للإصابات المرضية (عمران ،2004)، كذلك فإن للبوتاسيوم أثراً مهماً في عملية تنظيم الجهد الأسموزي للنبات لتحكمه في عملية فتح وغلق الثغور، ووجوده بصورة أيونية حرة في العصارة الخلوية للنبات، ومن ثم ضبط المحتوى المائي في الخلايا النباتية (Fournier *et al*., 2005).

2- أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد:

1 تركيز الرش الأنسب من البوتاسيوم في إنتاجية محصول العصفر من البتلات والبذور والزيت.
2 الموعد الأمثل لرش البوتاسيوم في إنتاجية محصول العصفر من البتلات والبذور والزيت.

3- الدراسة المرجعية:

وفي تجربة أجراها (Malik *et al*.,2016)، بهدف دراسة تأثير التسميد بـ NPK في نمو وإنتاجية نبات العصفر، فقد استخدمت كميات متدرجة من البوتاسيوم مع كمية ثابتة من النتروجين والفوسفور، أدى ارتفاع البوتاسيوم إلى ارتفاع نسبة المادة الجافة، والبدء المبكر في مرحلة الإزهار، وتعزيز الغلة وتوصل إلى أن استخدام كميات أقل من أسمدة النتروجين والفوسفور تحت الاستخدام الأمثل للبوتاسيوم تعطي أفضل النتائج.

أوضح (Akram *et al*., 2007) في تجربة لتحسين نمو وإنتاجية دوار الشمس بالتسميد البوتاسي (KOH) رشاً على النباتات النامية في بيئة ملحية بمستويات (0-0.5-1-1.5-2) %، أن عدد البذور بالقرص ووزن الألف بذرة قد انخفضا معنوياً بسبب الإجهاد الملحي وأن إضافة البوتاسيوم بالكميات المذكورة، قد حسن من هاتين الصفتين للنباتات النامية في البيئة الملحية وغير الملحية، إذ لوحظت زيادة في عدد البذور بالقرص ووزن الألف بذرة عند المستوى 1% في البيئة غير الملحية و0.5% للنباتات النامية في البيئة الملحية.

وجد (الفهداوي وطه ،2008) إن إضافة السماد البوتاسي قد أثر إيجابياً في صفات الإنتاجية لمحصول دوار الشمس، وأدى إلى زيادة معنوية في عدد البذور في القرص الزهري، ووزن الألف بذرة والنسبة المئوية للإخصاب والإنتاجية من البذور.

في حين أظهرت نتائج (يوسف ،2011) أن رش نباتات دوار الشمس بالسماد الورقي الحاوي على البوتاسيوم قد أثر إيجابياً وبفروق عالية المعنوية عن معاملة الشاهد، إذ تفوقت معاملة الرش ثلاث مرات وبتركيز (30 مل/100 لتر)، وأعطت أعلى نسبة للزيت في البذور بقيمة 45.12 % وأعلى إنتاجية للزيت بقيمة 1308.48 كغ/هـ.

أجرى (شاكر ،2012) دراسة لمعرفة تأثير ثلاث مستويات من البوتاسيوم (0-40-60) كغ/هـ وثلاث مستويات من الزنك (0-10-20) ملغ/ل في إنتاجية دوار الشمس، أعطى المستوى 60 كغ/هـ أعلى قيمة لكل من إنتاجية البذور والزيت.

في دراسة أجراها (البدري ،2013) والتي استعمل فيها مستويات مختلفة من كبريتات البوتاسيوم، إذ وجد أن إضافة البوتاسيوم بالمستوى (30 كغ/هـ + 3 غ K/لتر) لنبات دوار الشمس أعطت أعلى معدل لارتفاع النبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل وعدد الأوراق والمساحة الورقية ودليل المساحة التي بلغت متوسطاتها 71.00 سم و31.92 مايكرو غرام/ سم^2 و26.67 ورقة /النبات و2272.3 سم^2 و1.5 على الترتيب، قياساً بمعاملة الشاهد التي أعطت أقل متوسطات للصفات بلغت 56.51 سم، 26.93 مايكرو غرام / سم^2، 21.11 ورقة / النبات، 834.4 سم^2، 0.6 بالترتيب، في حين لم تؤثر إضافات البوتاسيوم تأثيراً معنوياً في عدد الأيام حتى الإزهار وقطر الساق وقطر القرص الزهري، في حين أثر معنوياً في وزن الألف بذرة وإنتاجية النبات الواحد والإنتاجية ودليل الحصاد، وأعطت أعلى المتوسطات للصفات المذكورة إذ بلغت 77 غ و 67.9 غ/نبات 4.52 طن/هـ و 65.7% على الترتيب.

نفذ (الوائلي ،2018) تجربة لمعرفة تأثير رش البوتاسيوم والبورن على صفات النمو والإنتاجية ونوعية الزيت لمحصول دوار الشمس، تبين أن رش البوتاسيوم بالتركيز 750 ملغ/ل قد أثر معنوياً في معظم صفات النمو الخضري، كذلك تفوقت هذه المعاملة في صفات المحصول ومكوناته كلها والتي اشتملت على عدد البذور في القرص، ووزن الألف بذرة، والنسبة المئوية للإخصاب، وإنتاجية النبات الفردي، وإنتاجية البذور الكلي، والمحصول الحيوي، ودليل الحصاد، إذ بلغت متوسطاتها بالتتابع (1069.6 بذرة/القرص، 63.35 غ، 96.71%، 67.61 غ/النبات، 4.51 طن/هـ، 10.63 طن/هـ، 42.71%)، قياساً بمعاملة الشاهد. وأثرت المعاملة نفسها في زيادة معظم الصفات النوعية للبذور والزيت.

4- مواد البحث وطرائقه:

4-1- موقع تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في محطة كفريحمول، التي تقع شمال مدينة إدلب بحوالي 17 كم، خلال الموسم الزراعي 2020-2021، وهي تقع ضمن منطقة الاستقرار الأولى، ومساحة

إجمالية 128 دونماً وارتفاع عن سطح البحر 335 م، خط عرض شمالاً 54.72 د و36.03 ثا، وخط طول 49.13 د و36.44 ثا شرقاً.

4-2- المادة النباتية:

تم الحصول على بذور العصفر المزروعة من البذور المتوفرة بالسوق المحلي.

4-3- معاملات التجربة:

تم استخدام ثلاثة تراكيز من البوتاسيوم:

1. المعاملة الأولى: الشاهد تم رش المعاملة بالماء فقط.
2. المعاملة الثانية: تم رش البوتاسيوم بالتركيز 1 غ/ل.
3. المعاملة الثالثة: تم رش البوتاسيوم بالتركيز 3 غ/ل.

تم إضافة المعاملات السابقة بموعدين:

1. الموعد الأول: عند بداية استطالة الساق.
2. الموعد الثاني: قبل بدء تفتح النورات الزهرية.

4-4- تصميم التجربة:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، إذ قسمت الأرض إلى مساكب (قطاعات) يمثل كل قطاع مكرر واحد (وزعت خلاله المعاملات عشوائياً)، وقسمت المساكب إلى وحدات، تمثل كل وحدة قطعة تجريبية وبأبعاد (3×2) م، بأربعة خطوط للقطعة بعرض 50 سم للخطوط، والمسافة بين القطعة والأخرى 1 م، والمسافة بين المكررات 2 م، تمت الزراعة على مسافة 25 سم بين النباتات على الخط الواحد، حيث استخدم البوتاسيوم بثلاثة تراكيز وموعدين للرش وبثلاثة مكررات، فيكون عدد القطع التجريبية (3×2×3) =18 قطعة تجريبية.

4-5- العمليات الزراعية:

1 تم حراثة الأرض حراثة عميقة 20-25 سم في مطلع الشتاء 15 تشرين الثاني عام 2020 للتخلص من الأعشاب الضارة وتأمين مهد ملائم للبذور.

2 تم إضافة الأسمدة حسب توصيات وزارة الزراعة وفق ما يأتي:

14 كغ/دونم سوبر فوسفات و16 كغ/دونم يوريا، تم إضافة كامل الأسمدة الفوسفورية والدفعة الأولى من الأسمدة الآزوتية قبل الزراعة مع تجهيز التربة في 15 تشرين الثاني والدفعة الثانية من الأسمدة الآزوتية في 12 آذار فتم إضافتها بعد عملية التفريد أما الأسمدة البوتاسية فلم يتم إضافتها لأن الأرض غنية بالبوتاس.

الجدول (1): نتائج تحليل تربة الموقع.

نسبة البوتاسيوم K_2O	تصنيف التربة	نسبة الفوسفور P_2O_5	تصنيف التربة
686	غنية جداً	5.117	جيدة

بحسب مديرية المخابر والجودة.

3 تمت الزراعة في 31 كانون الأول يدوياً بزراعة (2-4) بذرة في الحفرة الواحدة بعمق (3-5) سم.

4 الترقيع: تم ترقيع الحفر التي لم تظهر فيها نباتات بتاريخ 4 شباط.

5 عملية التفريد: تمت عملية التفريد بتاريخ 28 شباط عند وصول النباتات إلى 4-3 أوراق حقيقية إذ أنتخب النبات الأقوى من بين النباتات في كل حفرة وأزيلت باقي النباتات.

6 التعشيب: تم على مرحلتين في 28 شباط و6 نيسان فقد أزيلت الأعشاب الضارة التي تؤثر على نمو النبات.

4-6- الصفات المورفولوجية والإنتاجية المدروسة:

سجلت القراءات التالية لـ 5 نباتات تم اختيارها عشوائياً من الخطين الوسطيين وذلك بوضع بطاقات عليها مع استبعاد مسافة 50 سم من بداية ونهاية كل خط للقطع التجريبية كلها في المكررات الثلاثة ثم حسب المتوسط الحسابي لها:

- ارتفاع النبات (سم): تمت عملية القياس بالمتر بدءاً من سطح التربة لأعلى قمة من النبات وذلك بعد اكتمال مرحلة الإزهار.
- عدد النورات الزهرية: من خلال حساب عدد النورات على النبات الواحد وذلك عند وصول النباتات إلى مرحلة الإزهار الكامل.
- وزن البذور على النبات الواحد (غ): تم فرط بذور كل نبات من النباتات المختارة يدوياً وأخذ الوزن الجاف بالميزان الحساس.
- وزن الألف بذرة (غ): بعد عملية الفرط تم عد البذور يدوياً ووزنها بالميزان الحساس.
- الإنتاج من البتلات الجافة كغ/دونم: جمعت البتلات من أحد الخطين الوسطيين كاملاً مع استبعاد مسافة 50 سم من بداية ونهاية الخط وعلى ثلاث قطفات، وجففت طبيعياً وجمعت إنتاجية القطفات الثلاثة بعد وزن كل قطفة على حدة، ثم حسبت الإنتاجية بالدونم اعتماداً على إنتاجية القطعة التجريبية.
- الإنتاج من البذور كغ/دونم: تم حصاد الخط الوسطي الآخر مع استبعاد مسافة 50 سم من بداية ونهاية الخط وجمعت البذور منه يدوياً، واستخدم الميزان الحساس لأخذ الوزن، ثم حسبت الإنتاجية بالهكتار اعتماداً على إنتاجية القطعة التجريبية.
- الإنتاج من الزيت كغ/دونم: يقصد به كمية الزيت المتحصل عليها من وحدة المساحة وتمت عملية الاستخلاص في مديرية المخابر، فقد تم عصر البذور المحصودة من الخط الوسطي السابق.

4-7- التحليل الإحصائي:

تم تحليل النتائج بواسطة البرنامج الإحصائي Genes tat 12. وتمت مقارنة المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى المعنوية 0.05.

5- النتائج والمناقشة:

5-1- تأثير البوتاسيوم في صفة ارتفاع النبات (سم):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة ارتفاع النبات تم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (2).

جدول (2): تأثير البوتاسيوم في ارتفاع النبات (سم).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	96.3	96.3	96.3
2	1 غ/ل	106.0	102.7	104.3
3	3 غ/ل	113.7	113.3	113.5
المتوسط		105.3	104.1	104.7
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 1.265	التراكيز: 1.861	(مواعيد، تراكيز): 2.20
% CV		1.3		

من خلال الجدول (2) تبين عدم وجود فروق معنوية بصفة ارتفاع النبات بين موعدي الرش بالبوتاسيوم، فقد بلغ متوسط ارتفاع النبات (105.3-104.1) سم على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

كما يلاحظ أن صفة ارتفاع نبات العصفر تأثرت تأثراً كبيراً بتراكيز البوتاسيوم وازداد طول النبات معنوياً طردياً من (96.3-104.3-113.5) سم على الترتيب مع زيادة تركيز البوتاسيوم بالمعدلات (0-1-3) غ/ل، وهذا يتفق مع ما توصل إليه الباحث (البدري ،2013) أن رش نبات دوار الشمس بالبوتاسيوم أعطى أعلى معدل لارتفاع النبات.

كما يتضح من الجدول (2) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز البوتاسيوم) أن ارتفاع النبات بلغ أعلى قيمة له في المعاملة الثالثة (بوتاسيوم 3غ/ل) وبالموعد الأول 113.7 سم وبزيادة قدرها 18.07% عن معاملة الشاهد وذلك عند قيمة $LSD_{0.05}$ =2.200. (من غير فروق معنوية عن المعاملة التركيز الثالث والموعد الثاني).

2-5- تأثير البوتاسيوم في صفة عدد النورات على النبات (نورة):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة عدد النورات على النبات تم التوصل إلى النتائج الموضحة بالجدول (3).

جدول (3): تأثير البوتاسيوم في صفة عدد النورات على النبات (نورة).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	25.5	25.5	25.5
2	1 غ/ل	33.3	31.4	32.4
3	3 غ/ل	38.9	47.7	43.3
المتوسط		32.6	34.8	33.7
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 3.022	التراكيز: 1.199	(مواعيد، تراكيز): 2.337
% CV		2.7		

من خلال الجدول (3) تبين عدم وجود فروق معنوية بعدد النورات على النبات الواحد بين موعدي الرش بالبوتاسيوم، مع أنّ موعد الإضافة الثاني أعطى قيمة أعلى لعدد النورات 34.8 نورة /النبات مقارنة بالموعد الأول 32.6 نورة /النبات.

كما أن صفة عدد النورات على النبات تأثرت معنوياً بتراكيز البوتاسيوم فقد ازداد عدد النورات معنوياً طردياً من (25.5-32.4-43.3) نورة /النبات على الترتيب مع زيادة تركيز البوتاسيوم بالمعدلات (0-1-3) غ/ل.

وبالرجوع لبيانات الجدول (3) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز البوتاسيوم) يلاحظ أن المعاملة الثالثة (بوتاسيوم 3غ/ل) وبالموعد الثاني تفوقت

معنوياً على المعاملات كلّها وأعطت أعلى قيمة لعدد النورات الزهرية في النبات الواحد 47.7 نورة /النبات وبزيادة قدرها 87.06% عن معاملة الشاهد وذلك عند قيمة 2.337= $LSD_{0.05}$.

3-5- تأثير البوتاسيوم في صفة وزن البذور على النبات (غ):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة وزن البذور على النبات تم التوسل إلى النتائج المعروضة بالجدول (4).

جدول (4): تأثير البوتاسيوم في صفة وزن البذور على النبات (غ).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	31.2	31.2	31.2
2	1 غ/ل	35.2	40.4	37.8
3	3 غ/ل	45.0	40.3	42.6
المتوسط		37.1	37.3	37.2
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 4.03	التراكيز: 5.85	(مواعيد، تراكيز): 6.92
% CV		11.8		

من خلال بيانات الجدول (4) نلاحظ عدم وجود فروق معنوية في وزن البذور على النبات الواحد بين موعدي الرش بالبوتاسيوم، فقد بلغ متوسط وزن البذور على النبات الواحد (37.1-37.3) غ على الترتيب في الموعدين الأول والثاني.

أدت إضافات البوتاسيوم لزيادة معنوية بوزن البذور على النبات الواحد مقارنة مع الشاهد، فقد ازداد وزن البذور على النبات الواحد من (31.2-37.8-42.6) غ مع زيادة تركيز البوتاسيوم بالمعدلات (0-1-3) غ/ل، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الباحثان (الفهداوي وطه ،2008) إن إضافة السماد البوتاسي على نبات دوار الشمس أدى إلى زيادة معنوية في عدد البذور على النبات، كذلك أثبت الباحث (الوائلي ،2018) في تجربته أن رش دوار الشمس بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة عدد البذور في القرص.

كذلك يلاحظ من الجدول (4) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز البوتاسيوم) أن المعاملة الثالثة (بوتاسيوم 3غ/ل) وبالموعد الأول تفوقت معنوياً على باقي المعاملات ما عدا المعاملتين التركيز الثاني بالموعد الثاني وتركيز الثالث بالموعد الثاني فقد كانت الفروق مع هاتين المعاملتين غير معنوية وأعطت أعلى قيمة لوزن البذور على النبات الواحد 45.0 غ وبزيادة قدرها 44.2% عن معاملة الشاهد وذلك عند قيمة $LSD_{0.05}$ =6.92.

5-4- تأثير البوتاسيوم في صفة وزن الألف بذرة (غ):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة وزن الألف بذرة تم التوسل إلى النتائج الموضحة بالجدول (5).

جدول (5): تأثير البوتاسيوم في صفة وزن الألف بذرة (غ).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	46.0	46.0	46.0
2	1 غ/ل	52.4	46.2	49.3
3	3 غ/ل	50.9	55.1	53.0
المتوسط		49.8	49.1	49.4
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 13.705	التراكيز: 4.872	(مواعيد، تراكيز): 10.562
% CV		7.4		

يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بوزن الألف بذرة من التأثير لمواعيد الرش بالبوتاسيوم، فتشير بيانات الجدول (5) أن رش البوتاسيوم بالموعدين الأول والثاني أعطى قيم متقاربة بوزن الألف بذرة (49.1-49.8) غ على الترتيب من غير فروق معنوية بينها.

إن الرش بتراكيز المختلفة للبوتاسيوم أثر تأثيراً واضحاً على صفة وزن الألف بذرة، إذ ازداد وزن الألف بذرة معنوياً عند إضافة البوتاسيوم بالتركيز 3 غ/ل بالمقارنة مع الشاهد فقط ولم يكن هناك فرق معنوي بين التركيز الأول والتركيز الثاني كما لم تتفوق المعاملة التركيز الأول على الشاهد، فقد بلغت القيم (46.0-49.3-53.0) غ على الترتيب

عند إضافة التراكيز (3-1-0) غ/ل، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الباحثان (الفهداوي وطه ،2008) إن إضافة السماد البوتاسي على نبات دوار الشمس أدى إلى زيادة في وزن الألف بذرة، كذلك تتفق النتائج مع الباحث (الوائلي ،2018) فقد توصل إلى أن رش نبات دوار الشمس بالسماد البوتاسي أدى إلى زيادة في وزن الألف بذرة.

وبالعودة لبيانات الجدول (5) عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات كلها وأن وزن الألف بذرة بلغ أقصاه في المعاملة الثالثة (بوتاسيوم 3 غ/ل) بالموعد الثاني 55.1غ وبزيادة قدرها 19.78% عن معاملة الشاهد وذلك عند قيمة $LSD_{0.05}$=10.562.

ويعود السبب في زيادة وزن الالف بذرة عند إضافة البوتاسيوم إلى أثره في نقل نواتج عملية التمثيل الضوئي من الأوراق وتراكمها في أنسجة البذور (Yoozbashi *et al*., 2006).

5-5- تأثير البوتاسيوم في صفة الإنتاجية من البذور (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة الإنتاجية من البذور تم الوصول إلى النتائج المبينة في الجدول (6).

جدول (6): تأثير البوتاسيوم في صفة الإنتاجية من البذور (كغ /دونم).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	237.1	237.1	237.1
2	1 غ/ل	268.9	326.1	297.5
3	3 غ/ل	337.4	322.7	330.1
المتوسط		281.1	295.3	288.2
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 33.76	التراكيز : 36.55	(مواعيد، تراكيز): 44.45
% CV		9.5		

من الجدول (6) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية لصفة الإنتاجية من البذور بين موعدي الرش بالبوتاسيوم، فقد بلغ متوسط الإنتاجية من البذور (281.1-295.3) كغ/دونم على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

قد تأثرت إنتاجية العصفر من البذور بالتراكيز المختلفة من البوتاسيوم وأدت الزيادة بتركيز البوتاسيوم من (0-1-3) غ/ل لزيادة معنوية طردية من (237.1-297.5-330.1) كغ/دونم ولا فرق معنوي بين التركيز 1 غ والتركيز 3 غ، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الباحثون (Malik *et al*.,2016) إن رش العصفر بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة الإنتاجية من البذور، وتوصل الباحثان (الفهداوي وطه ،2008) إلى النتيجة نفسها عند إضافة السماد البوتاسي إلى نبات دوار الشمس وهي زيادة الإنتاجية من البذور، كذلك توصل الباحث (البدري، 2012) إلى أن معاملة نباتات دوار الشمس بالبوتاسيوم أدى إلى زيادة الإنتاجية من البذور.

كما يلاحظ من الجدول (6) عند دراسة التفاعل بين معاملتي الموعد وتركيز البوتاسيوم على إنتاجية العصفر من البذور أن المعاملة الثالثة (بوتاسيوم 3 غ/ل) بالموعد الأول أعطت أعلى قيمة للإنتاجية من البذور 337.4 كغ/دونم وبزيادة قدرها 42.30% مقارنة مع معاملة الشاهد 237.1 كغ/دونم، وذلك عند قيمة $LSD_{0.05}$= 44.45. ولا فروق معنوية بين التركيز 3 غ بالموعد الأول والثاني والتركيز 1 غ بالموعد الثاني.

5-6- تأثير البوتاسيوم في صفة الإنتاجية من البتلات (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم في صفة الإنتاجية من البتلات تم التوصل إلى النتائج المعروضة بالجدول (7).

جدول (7): تأثير البوتاسيوم في صفة الإنتاجية من البتلات (كغ/دونم).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	20.9	20.9	20.9
2	1 غ/ل	28.6	25.5	27.1
3	3 غ/ل	33.5	28.5	31.0
المتوسط		27.7	25.0	26.3
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 3.570	التراكيز: 2.648	(مواعيد، تراكيز): 3.505
% CV		7.6		

من الجدول (7) تبين عدم وجود فروق معنوية بين موعدي الرش بالبوتاسيوم، فقد بلغ متوسط الإنتاجية من البتلات (25.0-27.7) كغ/دونم على الترتيب مع الموعدين الأول والثاني.

وبالرجوع لبيانات الجدول (7) نجد أن التراكيز المختلفة للبوتاسيوم كان لها أثر واضح ومعنوي في إنتاجية البتلات لمحصول العصفر إذ تفوقت التراكيز معنوياً على معاملة الشاهد، وبلغت إنتاجية البتلات (20.9 -27.1 -31.0) كغ/دونم وذلك على الترتيب مع التراكيز المدروسة (0-1-3) غ/ل بوتاسيوم.

كما نلاحظ عند دراسة التفاعل بين موعد وتراكيز البوتاسيوم أن الإنتاجية من البتلات، بلغت أعلى قيمة لها في المعاملة الثالثة (بوتاسيوم 3 غ/ل) بالموعد الأول 33.5 كغ/دونم، تفوقت معنوياً على باقي المعاملات وبزيادة قدرها 60.3% عن معاملة الشاهد، وذلك عند قيمة $LSD_{0.05}$= 3.505.

5-7- تأثير البوتاسيوم في صفة الإنتاجية من الزيت (كغ/دونم):

من خلال دراسة تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم بتراكيز ومواعيد مختلفة في صفة الإنتاجية من الزيت تم التوصل إلى النتائج المعروضة في الجدول (8).

جدول (8): البوتاسيوم في صفة الإنتاجية من الزيت (كغ/دونم).

NO	تراكيز الرش بالبوتاسيوم	مواعيد الرش بالبوتاسيوم		المتوسط
		الأول	الثاني	
1	الشاهد	35.0	35.0	35.0
2	1 غ/ل	26.0	59.9	43.0
3	3 غ/ل	32.3	50.5	41.4
المتوسط		30.2	48.5	39.8
$LSD_{0.05}$		المواعيد: 6.84	التراكيز: 6.11	(مواعيد، تراكيز): 7.68
% CV		11.5		

من خلال بيانات الجدول (8) يلاحظ وجود فروق معنوية بين موعدي الرش بالبوتاسيوم، فقد تفوق الموعد الثاني بمتوسط إنتاجية 48.5 كغ/دونم على الموعد الأول الذي أعطى إنتاجية وقدرها 30.2 كغ/دونم.

كما يلاحظ عند دراسة تأثير التراكيز المختلفة للبوتاسيوم، تفوق التراكيز كلها معنوياً على معاملة الشاهد إذ بلغت الإنتاجية من الزيت (35.0 -43.0 -41.4) كغ/دونم على الترتيب مع التراكيز (0-1-3) غ/ل من غير فروق معنوية بين التركيز 1 غ والتركيز 3 غ وهذا يتوافق مع ما توصل إليه الباحث (شاكر، 2012) فقد بين أن رش نباتات دوار الشمس بالبوتاسيوم زاد الإنتاجية من الزيت.

وبالرجوع لبيانات الجدول (8) يلاحظ عند دراسة التفاعل بين المعاملات المدروسة (موعد وتركيز البوتاسيوم) أن الإنتاجية من الزيت بلغت أقصى قيمة لها في المعاملة الثانية (بوتاسيوم 1 غ/ل) بالموعد الثاني 59.9 كغ/دونم تفوقت معنوياً على باقي المعاملات وبزيادة قدرها 71.14% عن معاملة الشاهد، وذلك عند قيمة $LSD_{0.05}$= 7.68

6- الاستنتاجات:

1 ازداد ارتفاع النبات ووزن البذور على النبات مع زيادة تركيز البوتاسيوم وكانت أفضل النتائج للتركيز 3 غ/ل وبالموعد الأول.

2 أدت زيادة تركيز البوتاسيوم إلى زيادة عدد النورات على النبات ووزن الألف بذرة وكانت أفضل النتائج عند استخدام التركيز 3 غ/ل بالموعد الثاني.

3 أدى الرش بالبوتاسيوم إلى زيادة في الغلة الإنتاجية، فقد أعطى التركيز 3 غ/ل بالموعد الأول أفضل إنتاجية من البذور.

4 تفوقت معاملات الرش كلها بالبوتاسيوم على الشاهد في صفة الإنتاجية من البتلات، فقد تفوق الرش بالبوتاسيوم بالتركيز 3 غ/ل بالموعد الأول.

5 أعطى الرش بالبوتاسيوم بالتركيز 1 غ/ل وبالموعد الثاني أعلى إنتاجية من الزيت وتفوق على باقي المعاملات.

7- المقترحات:

1 ينصح بإضافة البوتاسيوم بالتركيز 3 غ/ل في مرحلة بداية استطالة الساق عند زراعة العصفر للحصول على غلة عالية من البتلات والبذور.

2 ينصح بإضافة البوتاسيوم 1 غ/ل قبل البدء بتفتح النورات الزهرية عند زراعة العصفر للحصول على الزيت.

المراجع العربية والأجنبية:

1 البدري، سعد عدنان منهل. (2013). تأثير كميات ومواعيد إضافة السماد البوتاسي في نمو وحاصل ونوعية الزيت لمحصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L. var Flame. رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة. جامعة المثنى.

2 الفهداوي، حمادة مصلح. وعباس، عبد الله طه (2007). "استجابة ثلاثة تراكيب وراثية من محصول زهرة الشمس للتسميد البوتاسي". المجلة العراقية لدراسات الصحراء. المجلد (1) العدد 2.

3 الوائلي، إياد. (2018). تأثير التغذية الورقية بالبوتاسيوم والبورون في نمو وحاصل ونوعية محصول زهرة الشمس، جامعة المثنى، كلية الزراعة.

4 شاكر، إياد. (2012). "تحليل الانحدار لبعض صفات النمو ومكونات الحاصل تحت مستويات مختلفة من البوتاسيوم في زهرة الشمس"، مجلة زراعة الرافدين، المجلد (40) العدد 4، ص (173-185).

5 عمران، محمد السيد. (2004). خصوبة الأراضي وتغذية النبات. الطبعة الأولى. الدار العربية. للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر. ع. ص. 472.

6 ياسين، بسام طه. (2001). أساسيات فسيولوجيا النبات. لجنة التعريب. جامعة قطر، الدوحة. ع .ص. 634.

7 يوسف، عدنان يعقوب. (2011). "تأثير الرش بالسماد الورقي ALGATON في صفات النمو وحاصل البذور والزيت لمحصول زهرة الشمس Helianthus annuus . L صنف زهرة العراق"، مجلة جامعة تكريت للعلوم. المجلد (11)، العدد 3، ص: 109- 102.

8 Adisakwattana, S.; Intrawangso, J.; Hemrid, A; Chanathong, B. and Mkynen, K. (2012). Extract of edible plants inhibit pancreatic lipase, cholesterol esterase andcholesterol micellization, and bind bile acids. Food Technol. Biotechnal. 50(1) :11-16.

9 Akram, M. S., H. U. Atar and M. Ashraf. (2007). Improving Growth and Yield of sunflower (Helianthus annuus L.) by Foliar application of potassium hydroxide (KOH) under salt stress. Pak. J. Bot. 2007, Vol.39, 3, pp. 769-776.

10 Anonymous, (2005). Annual Progress Report. Safflower. Directorate of Oilseeds Research, Rajendran agar, Hyderabad-500 030, India, 181 pp.

11 Arpornsuwan, T.; Changsri, K.; Roytrakul, S. and Punjanon, T. (2010). The effects of the extracts from *Carthamus tinctorius L*. on gene expression related to cholesterol metabolism in rats. Song klanakarin J. Sci. Technol., 32 (2): 129-136
12 Behera, B. and Yadav, D. (2013). Current researches on plants having antidiabetic potential: An. Over. View. RRJBS., 2 (2).
13 Fournier, H., M. Angela, M. Roldan, C. Sanchez, G. Alexandre and M. Benlloch. (2005). K + starvation increase water uptake in whole sun flower plants. Plant Sci. 168: 823-829.
14 Jun, M.; Ha, Y.; Kim, H.; Jang, H.; Kim, Y.; Lee, Y.; Kim, H.; Seo, H.; Lee, J.; Lee, S. and Chang, K. (2011). Anti-inflammatory action of methanol extract of Carthamus tinctorius in volvesin hemoxygenase -1-induction. J. Ethnopharmacol, 133: 524-530.
15 Ling, G. T. (2002). Handbook of Health Food Ingredients. Chemical Industry. Press, Beijing, China.
16 Malik, Afaq Ahmad. Suryapani, Sanghmitra. Ahmad, Javed. and Umar, Shahid. (2016). Growth Behaviour of Safflower under Different Potassium Levels Department of Botany, American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 16 (3): 550-557.
17 Nagaraj, B.; Malakar, B.; Divya, T. K.; Krishnamurthy, N. B.; Liny, P.; Dinesh, R.; Iconaru, S. L. and Ciobanu, C. S. (2012). Synthesis of plant mediated gold nanoparticlesusing flower extracts of Carthamus tinctorius L. (Safflower) andevaluation of their biologyical activities. Digest. J. Nano materials and Biostructures. 7 (3). 1289-1295.
18 Robini, V, K; Sankara, K, R. (2000), Embryo Transformation, APractical Approach for Realizing Transgenic Plants of Safflower (Carthamus tinctorius L.). Annals of Botany, 86: 1043-1049.
19 Smith, J. R, (1996). safflower. AOCS Press, Champaign, IL, USA. P. 624 Emphasis is on origin of safflower production, marketing, and researoh in the USA, Country –by- country developments are presented.
20 Weiss, E, A. (2000). Safflower. in: Oil Crops, 93-129, Blackwell Sci. Ltd., Victoria, Australia, pp.606.
21 Yaun S. K. and Ryan J., (2010). Response of rainfed safflower to nitrogen fertilization under Mediterranean conditions. Ind. Crops Prod., doi:10. 1016/j indcrop.2010.05.008.
22 Yoozbashi, M., M. Yarni, S. Gavan, and A. Tarineghad. (2006). Effect of methods of microelements applications on seed wield components in sunflower (Helianthus annuus L.), J. of Agric. Sci., 1, (2):133 - 137.
23 Zhang, L.; Yan, J. and Chai, Q. (1997). Pharmacological study of safflower. 4th Intl.Safflower Conf., 2-7 June, Bari, Italy., pp: 339-346.