

جدولة الري لمحصول الذرة الصفراء باستخدام عدة مستويات من الري الرذاذي وارتباطها ببعض الصفات الإنتاجية

علي كنجو⁽¹⁾ وجميل عباس⁽¹⁾ وربيع زينة⁽²⁾ ونيفين حسون^{(1)*}

(1). قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). مركز بحوث اللاذقية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(*للمراسلة: م. نيفين حسون. البريد الإلكتروني: nevenhassoon80@gmail.com).

تاريخ القبول: 2019/07/04

تاريخ الاستلام: 2019/05/14

الملخص

نفذ هذا البحث في محطة ستخريس الزراعية في محافظة اللاذقية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية، خلال الموسم 2018 باستخدام الصنف كاسبر من الذرة الصفراء *Zea mays L.*، حيث طبقت ثلاثة مستويات من الري بالرذاذ (70، و80، و90%) من الاحتياج المائي الكلي للنبات بالإضافة للشاهد (100%)، بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. استخدمت قيم التبخر النتج المرجعي (ET_o) المحسوبة ببرنامج ETo calculator وقيم التبخر من حوض Class A المتبعة بشكل دوري ودرست العلاقة بينهما، وذلك بهدف دراسة كفاءة استخدام المياه، وكمية الاستهلاك المائي، وجدولة عملية الري للمحصول، بالإضافة لدراسة علاقات الارتباط والانحدار للإنتاجية وأهم مكوناتها لمحصول الذرة الصفراء تحت ظروف الساحل السوري. أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط موجبة وقوية بين قيم التبخر - نتج المرجعي (ET_o) المحسوبة باستخدام برنامج ETo Calculator وقيم التبخر من حوض Class A ($r=0.975$)، وقد كانت أكبر كمية للاستهلاك المائي الكلي للنبات في طور الإزهار حيث تراوحت بين 619.92 م³/هكتار للمعاملة 70% و885.69 م³/هكتار للمعاملة 100% وأقلها في فترة الانبات والتي تراوحت بين 103.32 م³/هكتار للمعاملة 70% و147.69 م³/هكتار للمعاملة 100%. كما أظهرت النتائج أيضاً وجود علاقات ارتباط إيجابية وعالية المعنوية بين إنتاجية النبات الفردي مع صفة 100 حبة ($r=0.963^{**}$) وبشكل إيجابي متوسط مع كل من مساحة الورقة الواحدة ($r=0.605^*$)، ومساحة المسطح الورقي ($r=0.605^*$)، ونسبة التصافي ($r=0.537$)، وطول الكوز ($r=0.489$). وتبين من خلال دراسة معامل الانحدار أن برنامج الري المتبع لزيادة وزن 100 حبة (غ) سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 92%.

الكلمات المفتاحية: جدولة الري، التبخر - النتج، الذرة الصفراء، معامل الارتباط، معامل الانحدار.

المقدمة:

الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) نبات عشبي حولي يُصنف ضمن الفصيلة النجيلية *Poaceae*، وتُعتبر أحد أهم المحاصيل النجيلية الحبية بعد القمح والأرز، كما ويمكن أن تنمو وتتطور في مدى واسع من الظروف المناخية (Khodarahmpour and Motamedi, 2012). فضلاً عن أهميتها كغذاء للإنسان، يمكن أن يُستخلص من حبوب الذرة النشا الذي يُستخرج منه مركبات عديدة كالديكسترينات، سكر الذرة، النشا المؤكسد والمجلتن، والذي يُستخدم أيضاً كسواغ في تحضير الحبوب الدوائية، كما ويعطي تحت تأثير الإماهة الحامضية سكر الغلوكوز الذي يمكن تحويله إلى سكر السوربيتول ومن ثم فيتامين C (عبد الحميد وعلي ديب، 2004).

وبما أن الذرة الصفراء أحد المحاصيل الصيفية الرئيسية التي تزرع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، يعتبر توفر المياه بكميات كافية من العوامل المهمة المحددة لغلة المحصول الحبية في سورية، كونها تزرع خلال الفترة التي تنعدم فيها الأمطار (من منتصف شهر نيسان حتى منتصف شهر أيلول)، لذلك لا بد من ري نباتات المحصول للحصول على غلة حبية مجزية باتباع معدلات وطرق ري كفوءة تحقق إنتاجية عالية في ظل التغيرات المناخية وشح الموارد المائية العذبة في مثل هذه البيئات (الرويلي وآخرون، 2017). وفي سورية تحتل الذرة الصفراء المركز الثالث بعد محصولي القمح والشعير من حيث المساحة المزروعة ومن حيث الإنتاج، حيث بلغت المساحة المزروعة في عام 2014 قرابة 24620 هكتاراً، أنتجت 67080 طناً، بمردود 2.725 طن/هكتار (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2014).

تفيد دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء (كصفة الغلة الحبية ومكوناتها) في إعطاء فكرة عن علاقة كل صفة من الصفات المدروسة بالصفة الأخرى وعلاقتها في غلة النبات من الحبوب (الساهاوكي، 1990)، وتبين صفات النمو في الذرة الصفراء بتأثيرها بالفعل المورثي من جهة والعوامل البيئية والعمليات الحقلية المرافقة من جهة أخرى (Wuhaib, 2013). الارتباط هو عبارة عن العلاقة بين متغيرين (Gepts, 2002; Mayo, 1987; Wallace et al., 1993) ويمكن أن يحدث الارتباط بقيم موجبة أو سالبة من الصفر ± 1 والمعامل الأقرب إلى $+1$ أو -1 هو الارتباط الأقوى بين المتغيرات (Miles and Shevlin, 2001). من هنا فإن الارتباط هو مقياس هام من أجل التقييم، كونه يساعد في تحديد العلاقة بين الصفات، حيث تقاس هذه العلاقة بواسطة معامل الارتباط *Correlation Coefficient* الذي يدل على أن أي زيادة أو نقص في إحدى الصفتين يؤثر سلباً أو إيجاباً على الصفة الأخرى (قاسم وآخرون، 1993)، ويُعبر عن هذا التغير كمياً من خلال معادلة الانحدار التي تصف درجة العلاقة بين المتغيرات والتنبؤ بقيم أحد المتغيرات إذا كان المتغير الآخر معلوماً.

كما يعتبر الري من أهم العمليات الحقلية التي يتم من خلالها دراسة استجابة نبات الذرة لنظام الري المتبع ولكمية المياه المقدمة خلال عملية الري من خلال دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الاقتصادية للمحصول (Karasu et al., 2015). حيث وجد الرويشدي وآخرون (2017) أن هناك ارتباطاً معنوياً موجباً لصفة البروتين مع صفة عدد الحبوب بالكوز ($r=0.91$)، ومع صفة عدد الصفوف بالكوز ($r=0.88$)، أما نسبة الكربوهيدرات والزيوت فلم يكن لها ارتباطاً معنوياً بصفات الغلة ومكوناتها وبصفات النمو الأخرى. وأكد العوده ورويلي (2010) بأن نقص المياه سبب تراجعاً في الغلة الحبية مقداره 23.78% خلال مختلف مراحل النمو، وارتبطت الغلة الحبية بدرجة أكبر بصفة متوسط وزن المائة الحبة ($r=0.85^*$) بالمقارنة مع متوسط عدد الحبوب في الصف ($r=0.71$) وعدد الصفوف في العرنوس ($r=0.24$).

وفي دراسة أخرى أظهرت معاملات الارتباط بين المتغيرات المدروسة والمحصول الكلي أن عدد الصفوف في الكوز وارتفاع الكوز فقط كانا مرتبطين سلبياً مع الغلة الحبية تحت ظروف نقص المياه، في حين لوحظت أعلى الارتباطات للغلة الحبية مع وزن الحبوب وعدد الحبوب في الكوز (Barutcular *et al.*, 2016)

وتوصل Parthasarathi *et al.*, (2013) إلى أن وزن المائة حبة (غ) ارتبط بشكل إيجابي متوسط معني مع عدد الحبوب بالكوز ($r=0.597^*$) وبشكل إيجابي متوسط غير معني مع وزن الحبوب بالكوز ($r=0.326$)، وارتبط عدد الحبوب بالكوز بشكل إيجابي عالي المعنوية مع طول الكوز ($r=0.701^*$) كما ارتبط بشكل إيجابي متوسط المعنوية مع وزن الحبوب بالكوز ($r=0.589^*$).

أما Karasu *et al.*, (2015) فقد أكدوا على وجود علاقات إيجابية وذات دلالة إحصائية بين محصول الحبوب وجميع مكونات الغلة، حيث كان هناك ارتباط إيجابي عالي معني مع ارتفاع النبات ($r=0.957^{**}$) ومع وزن الألف حبة ($r=0.938^{**}$) ومع طول الكوز ($r=0.844^{**}$). كما ارتبطت صفة ارتفاع النبات بشكل إيجابي عالي المعنوية مع صفة طول الكوز ($r=0.830^{**}$) ومع صفة وزن الألف حبة ($r=0.890^{**}$). وارتبطت صفة وزن الألف حبة بشكل إيجابي عالي المعنوية مع الغلة الحبية ($r=0.869^{**}$) ومع عدد الحبوب بالكوز ($r=0.816^{**}$) (Geneille and Wang, 2017). وأكدت دراسة في ظل الظروف المروية أن صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ارتبطت بشكل إيجابي قوي مع محصول الحبوب، لذا يتم التركيز بشكل أكبر على هذه الصفات لاختيار الأنواع الوراثية للذرة ذات العائد المرتفع في الظروف المروية (Saleem *et al.*, 2007). كما ارتبطت نسبة البروتين في حبوب الذرة الصفراء بشكل إيجابي ضعيف مع الإنتاجية ($r=0.27$) أما نسبة الزيت فقد ارتبطت بشكل إيجابي متوسط معها ($r=0.56$) تحت مستويات ري مختلفة (-50%-75%-100%) من الاحتياج المائي (Kresovic *et al.*, 2018).

يهدف هذا البحث إلى جدولة الري وإيجاد طريقة مبسطة لحساب التبخر نتح المرجعي، ثم دراسة علاقات الارتباط والانحدار بين بعض الصفات الاقتصادية لمحصول الذرة الصفراء تحت تأثير مستويات مختلفة من الري بالرداذ.

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: استخدم في البحث صنف الذرة الصفراء (كاسبر) وهو صنف مستورد، مصدره الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ويزرع ضمن محطات البحوث الزراعية. وهو صنف تركيبى انتاجيته عالية ومتحمل للظروف البيئية في المنطقة الساحلية واستهلاكه المائي الكلي للنبات عالي يصل حتى 3000 م³/هكتار.

موقع تنفيذ البحث: نفذ البحث في محطة ستخريس الزراعية بمحافظة اللاذقية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية، خلال الموسم 2018 (والتي تقع على خط طول 35.88 شرقاً وخط عرض 35.55 شمالاً وعلى ارتفاع 17 م فوق مستوى سطح البحر)، وتم تقدير المؤشرات النوعية في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين.

التحضير للزراعة: تم إجراء فلاحه عميقة للأرض وبعمق 27-30 سم، ومن ثم تم إجراء حراثة سطحية على عمق 15 سم. وبعدها تمت تسوية الأرض بالأمشاط يدوياً، وتم التسميد بإضافة الأسمدة المعدنية بعد تحليل التربة ومعرفة محتواها من العناصر الغذائية كالتالي: تم إضافة السماد البوتاسي (K₂O) بمعدل 100 كغ/هكتار، والأزوتي (N) بمعدل 400 كغ/هكتار، والفوسفوري (P₂O₅) 180 كغ/هكتار. كما أزيلت الأعشاب الضارة يدوياً، وأجريت عمليات الترقيع والتفريد (تم إبقاء نبات واحد فقط ليحقق كثافة نباتية بمعدل 35714.285 نبات / الهكتار) والعزيق والمكافحة في الأوقات المناسبة، أما عملية الري فقد تمت وفق مخطط التجربة.

تصميم التجربة: تمت الزراعة بتاريخ 26 أيار 2018 وذلك وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات، وبواقع 4 قطع تجريبية للمكرر الواحد. كانت أبعاد القطعة التجريبية (4 x 2 م)، احتوت على 3 خطوط، المسافة بين الخطوط 70 سم والمسافة بين النباتات على الخط الواحد 40 سم. وترك ممرات خدمة بين القطع التجريبية المتجاورة بمسافة (200) سم، و(200) سم بين قطاعات المكررات الثلاثة. زرت الحبوب (2-3 حبة) لكل جورة وبعد الانبات تم التفريد على نبات واحد. بعد ذلك تم تقسيم القطع إلى 4 معاملات:

1- المعاملة الأولى: (معاملة الشاهد) ري بالرياح 100% من الاحتياج المائي.

2- المعاملة الثانية: ري بالرياح 70% من الاحتياج المائي.

3- المعاملة الثالثة: ري بالرياح 80% من الاحتياج المائي.

4- المعاملة الرابعة: ري بالرياح 90% من الاحتياج المائي.

حيث تم إضافة ماء الري عند 80% من السعة الحقلية، أما الحصاد فكان بتاريخ 1 أيلول 2018

مواصفات شبكة الري بالرش:

تم وضع مرشين لكل قطعة تجريبية، قطر الرش 2م، تصريف المرش النظري 57 ل/سا عند ضغط 1.5 بار.

الظروف البيئية:

أ- تحليل التربة:

أخذت عينات من تربة الموقع على العمقين (0-30) و(30-60) سم للتحليل لتحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية الموضحة بالجدول (1).

الجدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع على العمقين (0-30) و(30-60) سم

الوصف	العمق سم		التحليل
	30-60	0-30	
متوسطة	18.6	جيدة	المعدني N ملغ/كغ
قليلة	4.33	غنية	P ملغ/كغ
فقيرة	95	جيدة	K ملغ/كغ
عالية	45	عالية	% CaCO ₃
مرتفعة جداً	28	مرتفعة جداً	Ca ملغ/ل
حامضية معتدلة	6.2	حامضية معتدلة	PH
قليلة	0.4	قليلة	E.C ميليوس/سم
-	5.8	-	C.E.C مليكافى/100غ
فقيرة جداً	0.7	فقيرة	% Organic matter
-	5.29	-	% Sand
سلتية	47.35	سلتية	% Silt
طينية	47.36	طينية	% Clay
-	2.61	-	الكثافة الحقيقية غ/سم ³
-	36.89	-	السعة الحقلية % حجماً
-	24.6	-	نقطة الذبول الدائم % حجماً
-	1.41	-	الكثافة الظاهرية غ/سم ³

من الجدول (1) وبالاعتماد على مثلث القوام فإن التربة المدروسة على عمق 0-30 سم تربة طينية سلتية، وهي إجمالاً غنية بالأزوت والفوسفور والبوتاسيوم و كربونات الكالسيوم، و حامضية معتدلة وخفيفة الملوحة ومنخفضة المحتوى من المادة العضوية وهي مناسبة لزراعة

الذرة الصفراء. أما على عمق من 30-60 سم فالتربة سلتية طينية متوسطة المحتوى من الأزوت وفقيرة بعنصري الفوسفور والبوتاسيوم وغنية بكميات الكالسيوم وحامضية معتدلة وخفيفة الملوحة ومنخفضة المحتوى من المادة العضوية.

ب- الأمطار والحرارة الشهرية:

يوضح الجدول (2) معطيات الحرارة والأمطار وفقاً لمحطة الأرصاد الجوية الموجودة في موقع البحث كمتوسطات شهرية لأشهر (آيار، وحزيران، وآب/ وأيلول).

الجدول 2. الحرارة والأمطار الشهرية في موقع الدراسة خلال الموسم 2018

الشهر	الأمطار مم	الحرارة/درجة مئوية		
		العظمى	الصغرى	المعدل
نيسان	11.3	24.2	14.7	19.4
آيار	37.06	28.3	20.3	24
حزيران	79.5	29	22.7	25.6
تموز	0	30.6	25.6	27.6
آب	0	31.5	26.1	28.6

يلاحظ من الجدول (2) أن كمية الأمطار الهاطلة خلال الموسم الزراعي (127.96 ملم) وهذه الكمية غير كافية لنمو نبات الذرة الصفراء الذي قد تصل احتياجاته حتى 400 ملم، لذلك تم إجراء الريات المطلوبة وفق برنامج البحث. والحرارة (العظمى، والصغرى) مناسبة لزراعة ونمو محصول الذرة الصفراء ودخوله في أطواره الفينولوجية، ولم تصل درجات الحرارة لمرحلة تثبيط نمو النبات التي تتراوح بين 10 درجة مئوية صغرى و35 درجة مئوية عليا.

القرارات والقياسات المدروسة:

- ارتفاع النبات (سم): قُدر بحساب طول النبات من قاعدة النبات عند سطح التربة وحتى بداية العقدة الحاملة للنورة المذكورة.
 - عدد أوراق النباتات: تم عد الأوراق على النباتات الممثلة للعينات.
 - مساحة أوراق النبات الواحد (سم²): حسب بضرب عدد الأوراق في مساحة الورقة الواحدة (طول الورقة* العرض الأعظمي للورقة*0.75)، (Jonckheere *et al.*, 2004).

- دلائل مساحة الأوراق: وهو عبارة عن المسطح الورقي مقسوماً على المساحة التي يشغلها النبات الواحد (Jonckheere *et al.*, 2004).

- طول الكوز (سم): ويساوي طول العرنوس من قاعدته إلى قمته.

- وزن الحبوب في الكوز (غ): تم أخذ وزن الحبوب بالكوز للعينات الممثلة للنباتات عند الرطوبة 15%.

- وزن 100 حبة (غ): حسب عند الرطوبة 15%.

- نسبة التصافي (%) التي حسبت وفق العلاقة: (وزن الحبوب/ وزن الكوز)*100.

- محتوى الحبوب من الزيت (%) (OC%): قدرت نسبة الدهون الكلية بطريقة الاستخلاص Sohlet extraction بواسطة جهاز سوكسلت باستعمال المذيب العضوي، وفق المعادلة:

نسبة الدهون % = (وزن الدورق مع الدهن - وزن الدورق فارغ) / وزن العينة * 100 (AOAC, 1990).

- محتوى الحبوب من البروتين (%) (PC%): وذلك حسب كلاهل (AOAC, 1990).

النسبة المئوية للبروتين = (الحجم المستهلك في المعايير (مل) * 6.25) / وزن العينة * 100.

- غلة النبات الفردي من الحبوب (غ/نبات) على رطوبة 15%.

- حساب معدل السقاية الواحدة:

حسبت كميات المياه المضافة لكل رية للعمق (0-20) سم من الزراعة لغاية بداية مرحلة النمو الخضري، ثم زيد للعمق 30 سم لنهاية

النمو الخضري، وللعمق 40 سم إلى نهاية التزهير وللعمق 50 سم لنهاية النضج الفسيولوجي بالاعتماد على العلاقة التالية:

$$Q = W \cdot F \cdot 10 \text{ (إبراهيم وبركات، 2013)}$$

حيث أن Q: كمية المياه في الري الواحدة م³.

W: عمق ماء الري ملم

F: مساحة الحقل بالهكتار

10: للتحويل إلى م³.

$$W = nfk \cdot Bt / 10 \text{ (إبراهيم وبركات، 2013)}$$

حيث أن :

nfk: (الحد الأعلى للرطوبة % حجماً - الحد الأدنى للرطوبة % حجماً).

Bt: عمق الجذور سم (عمق التربة المراد ترطيبها). وتم تتبع رطوبة التربة من خلال أخذ عينات رطوبة وزنية وحساب الرطوبة الحجمية

لكل المعاملات.

- الاحتياج المائي للمعاملات التجريبية:

$$\text{وفق العلاقة: } ETC = ETO \cdot Kc \text{ (FAO, 1977)}$$

ETC: الاحتياج المائي الكلي ملم

ETO: التبخر نتح الأعظمي الكامن (المرجعي) ملم. حسب بالاعتماد على برنامج ETO calculator وفق معادلة بنمان - مونتيث

المعدلة (Allen et al., 1998) (FAO Penman Monteith).

Kc: معامل المحصول. تم اعتماد قيم المعامل تبعاً لتطور المراحل الفينولوجية للنبات وفق (FAO, 2010) وأيضاً بالاعتماد على نتائج

التجربة الحقلية حيث كان هناك توافق مع القيم المأخوذة وفق FAO.

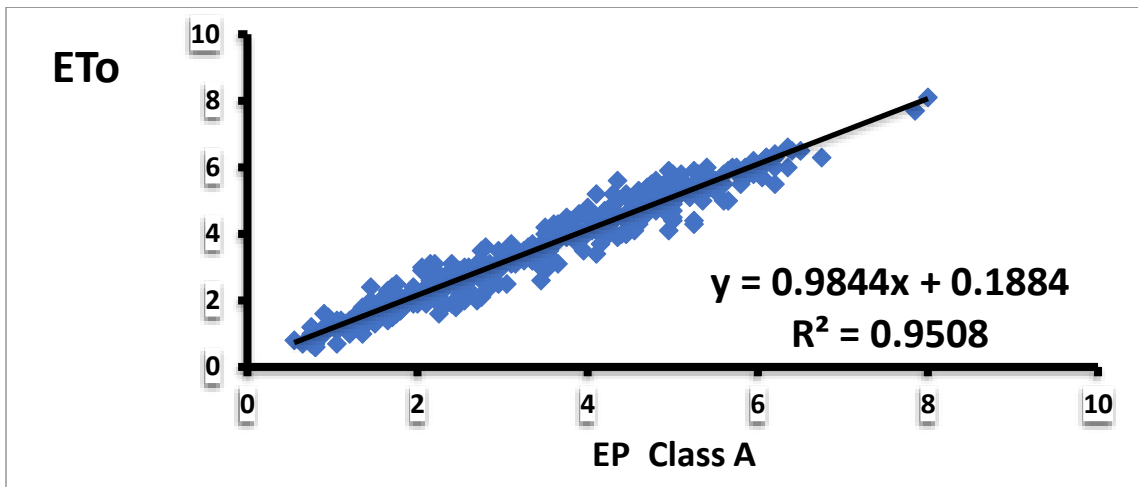
- التحليل الإحصائي: تم تبويب بيانات البحث باستخدام تطبيق Excel وحللت احصائياً باستخدام برنامج (SPSS₂₀).

النتائج والمناقشة:

معامل تحديد قيم التبخر - النتج (المرجعي واليومي):

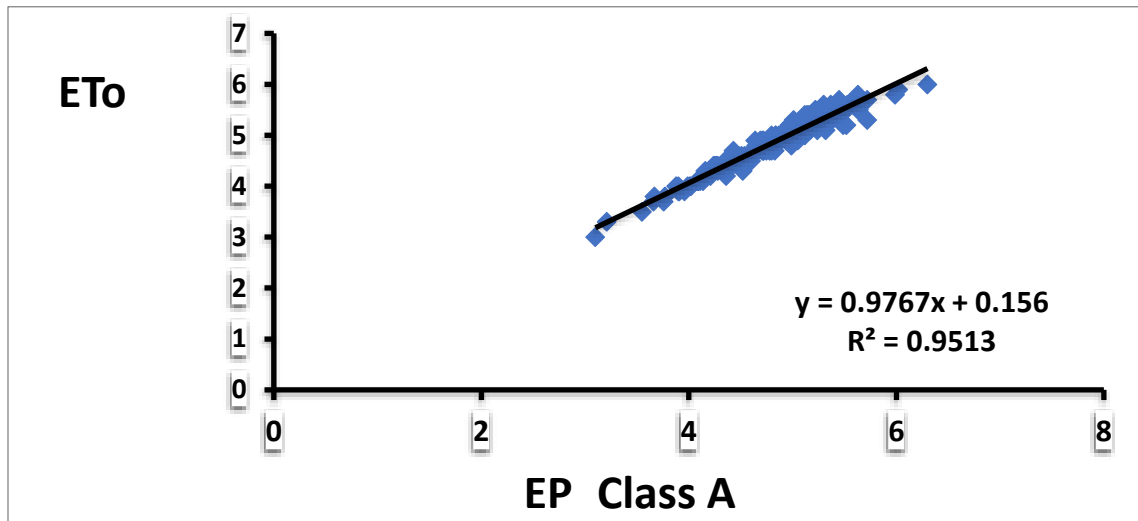
من خلال المعطيات المناخية اليومية لعام 2018 بشكل كامل تم إيجاد معامل التحديد بين قيم التبخر النتج المرجعي ETO مع قيم

التبخر اليومية من حوض Class A المتتبع في المحطة المناخية لمركز بحوث ستخيريس كما هو مبين في الشكل (1).



الشكل 1. العلاقة بين قيم التبخر نتح المرجعي المحسوبة باستخدام برنامج ETo calculator وقيم التبخر من حوض Class A في المنطقة المدروسة لمدة عام سابق (2016) بشكل يومي

يلاحظ من الشكل (1) أن معامل الارتباط كان إيجابياً وعالياً بين قيم التبخر النتح المرجعي ETo وقيم التبخر من حوض Class A حيث كانت $(r=0.975)$. وهذا ما شجع على إيجاده لفترة التجربة (حزيران، وتموز، وأب) بنفس الطريقة بعد إدخال قيم المعطيات المناخية المطلوبة وحساب ETo لهذه الفترة، ومقارنتها مع قيم التبخر من حوض Class A المقاسة ضمن المحطة، حيث تم الحصول على الشكل (2).



الشكل 2. العلاقة بين قيم التبخر نتح المرجعي المحسوبة باستخدام برنامج ETo calculator وقيم التبخر من حوض Class A لفترة الدراسة

يلاحظ من الشكل (2) أن معامل الارتباط كان أيضاً إيجابياً وعالياً بين قيم التبخر النتح المرجعي ETo (المحسوب باستخدام برنامج ETo calculator وفق معادلة بنمان مونتيث) وقيم التبخر من حوض Class A حيث كانت $(r=0.975)$ ، وهذا يتوافق مع Richard *et al.*, (2005) الذي قدر قيم التبخر نتح باستخدام حوض Class A ومقارنته مع صيغة بنمان في مناطق ذات مناخ شبه جاف حيث كان معامل الارتباط $r=0.90$.

الاحتياج المائي للمعاملات التجريبية:

تم حساب الاحتياج المائي الكلي ETC ومن ثم تم تحديد جدولة الري (موعد الري - كمية مياه الري - عدد الريات) لكامل موسم النمو وفق الجدول التالي (3).

الجدول 3. الاحتياج المائي (م³/هكتار) والاستهلاك اليومي (م³/هكتار) وعدد الريات خلال الموسم 2018

المجموع				النضج				الازهار				النمو الخضري				الانبات				مرحلة النمو
70 %	80 %	90 %	100 %	70 %	80 %	90 %	100 %	70 %	80 %	90 %	100 %	70 %	80 %	90 %	100 %	70 %	80 %	90 %	100 %	المعاملة
196	224	252	280	774	885	996	110	619	708	797	885	464	531	597	664	103	118	132	147	الاحتياج المائي (م ³ /هكتار)
3.0	3.5	3.9	4.4	.9	.6	.3	7	.92	.48	.04	.6	.94	.36	.78	.2	.32	.08	.84	.6	
8	2	6		25.83	29.52	33.21	36.9	30.99	35.42	39.85	44.28	13.28	15.18	17.07	18.97	11.48	13.12	14.76	16.4	الاستهلاك اليومي (م ³ /هكتار)
			10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	عدد الريات
				258.3	295.2	332.1	369	206.64	236.16	265.68	295.2	154.98	177.12	199.26	221.4	103.32	118.08	132.84	147.6	معدل السقاية الواحدة (م ³ /هكتار)

النتائج في الجدول (2) أخذت كمية الأمطار الهاطلة اليومية بالاعتبار لتحديد موعد الري وكميات المياه المضافة حسب الأطوار الفينولوجية للذرة فقد أظهرت النتائج أن طور الإنبات هو أقل الأطوار تطلباً للماء ويعود السبب في ذلك كون جذور النبات سطحية غير متممقة وقليلة (عودة وآخرون، 2016).

وإزداد الاستهلاك المائي اليومي وعدد الريات للنبات في طور النمو الخضري مقارنة بالإنبات، وقد يعزى السبب لإعطاء النبات احتياجاته المطلوبة للنمو ولتعويض الفاقد من الماء من الأوراق نتيجة النتح وكذلك الفقد الحاصل من التربة بعملية التبخر. ولوحظ أن طور الإزهار كان أكثر الأطوار استهلاكاً للماء وذلك لتشكيل الأعضاء التكاثرية (Lamma *et al.*, 1994)، وأي نقص في المياه سوف يؤثر في وظائف أعضاء التكاثر (حبوب اللقاح والمبايض) والتي تؤدي إلى تقليل عقد الحبوب وامتلائها لقلّة تخزين المواد المصنعة والذي ينتج عنه صغر حجم الحبوب وقلّة الغلّة (سالم وعبد فهد، 2006؛ Prasad *et al.*, 2008). تتساوت مرحلة النضج من حيث عدد الريات مع مرحلة التزهير إلا أن الاستهلاك المائي اليومي كان أقل مقارنة بالتزهير بسبب اقتراب النبات من النضج واصفرار وتساقط عدد من أوراق النبات وانخفاض قيم التبخر نتج من المسطح الورقي.

معامل الارتباط للصفات المدروسة:

يشير الارتباط إلى العلاقة الموجودة بين متغيرين أو أكثر، ويمكن من حساب معامل الارتباط معرفة مدى التغير الذي يحدث في إحدى الصفات والذي يؤدي إلى تغير في الصفة الأخرى باتجاه طردي (ارتباط موجب) أو عكسي (ارتباط سالب). ويشير معامل الارتباط المعنوي بين الصفات الهامة اقتصادياً إلى إمكانية تحسين هذه الصفات المرتبطة معنوياً في آن واحد (Miles and Shevlin, 2001). وقد بينت نتائج الجدول (4) ارتباط صفة إنتاجية النبات الفردي بشكل إيجابي قوي ومعنوي مع صفة 100 حبة ($r=0.963^{**}$) وبشكل إيجابي متوسط مع صفات مساحة الورقة الواحدة ($r=0.605^{*}$)، ومساحة المسطح الورقي ($r=0.605^{*}$)، ونسبة التصافي ($r=0.537$)،

وطول الكوز ($r=0.489$)، وطول النبات ($r=0.313$)، وبشكل إيجابي ضعيف مع صفة نسبة البروتين ($r=0.079$)، وبشكل سلبي مع صفة نسبة الزيت ($r=-0.395$)، وعدد الأوراق ($r=-0.054$). يتفق ذلك مع ما توصل إليه Wuhaib, (2013) وهو معنوية الارتباط بين إنتاجية الذرة الصفراء وصفة المساحة الورقية. وما توصل إليه Mourad *et al.*, (1992) من ارتباط ارتفاع النبات معنوياً وإيجابياً بصفات عدد الصفوف بالعرنوس، ووزن 100 حبة، وارتفاع النبات.

الجدول 4. معامل الارتباط للصفات المدروسة

الصفات المدروسة	عدد الأوراق	مسطح ورقي سم ²	مساحة الورقة الواحدة سم ²	طول الكوز سم	وزن 100 حبة غ	وزن الحبوب بالكوز غ	نسبة التصافي %	نسبة الزيت %	نسبة البروتين %	غلة النبات (غ)
طول النبات سم	-0.015	.418	.418	.635*	.489	.313	-0.523	.312	-0.514	.313
عدد الأوراق	-	.506	.507	.039	-0.111	-0.054	-0.089	.005	-0.254	-0.054
مسطح ورقي سم ²		-	1.000**	.532	.598*	.605*	.126	-0.046	-0.170	.605*
مساحة الورقة الواحدة سم ²			-	.531	.598*	.605*	.127	-0.048	-0.170	.605*
طول الكوز سم				-	.636*	.489	-0.343	.094	-0.235	.489
وزن المانة حبة غ					-	.963**	.344	-0.268	.038	.963**
وزن الحبوب بالكوز غ						-	.537	-0.395	.079	1.000**
نسبة التصافي %							-	-0.639*	.521	.537
نسبة الزيت %								-	-0.473	-0.395
نسبة البروتين %									-	.079

الاتحدار بين المؤشرات المدروسة:

يشير الانحدار بين المتغيرين إلى إمكانية التنبؤ مستقبلاً بقيم أحد المتغيرين، إذا علمنا قيم المتغير الأخر اعتماداً على علاقة الارتباط الموجودة سلفاً بينها وقيمة الانحدار تساوي مربع معامل الارتباط. ودرست علاقات الارتباط بين إنتاجية النبات الفردي وبقية المؤشرات الأخرى المدروسة على الشكل التالي:

الاتحدار بين طول النبات وإنتاجية النبات الفردي:

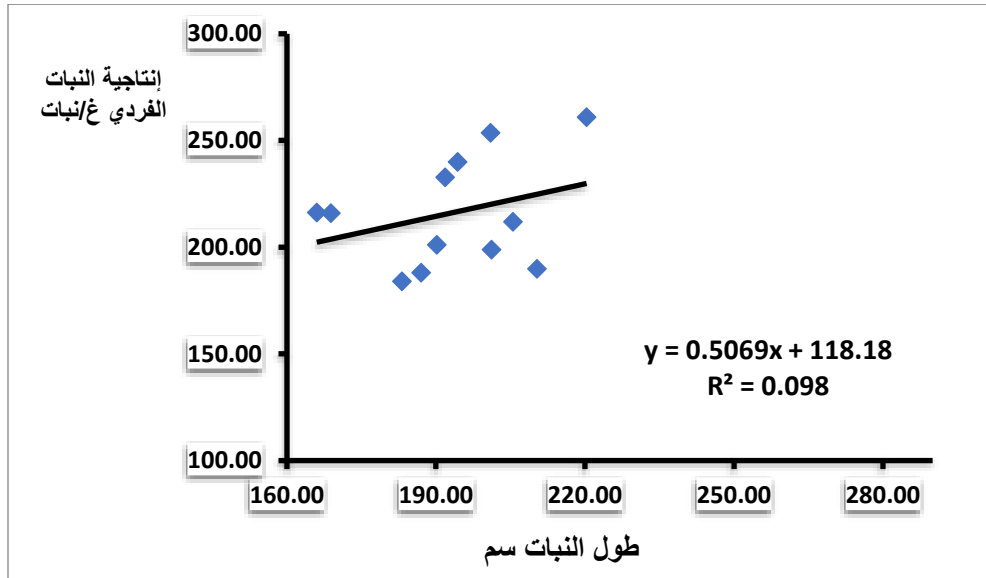
بلغت قيمة معامل التحديد ($R^2= 0.098$) التي تشير إلى أن برنامج الري الحالي سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 9.8% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية الضعيفة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل 3) في حين يعود حوالي 90.2% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك يمكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y=0.5069x + 118.18 \text{ حيث:}$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة لطول النبات.

X: متوسط قيمة طول النبات سم.

(118.18 0.5069): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الاحصائي لهذه العلاقة من الانحدار.



الشكل 3. خط الانحدار البسيط الذي يوضح العلاقة بين طول النبات وإنتاجية النبات الفردي

الانحدار بين عدد الأوراق وإنتاجية النبات الفردي:

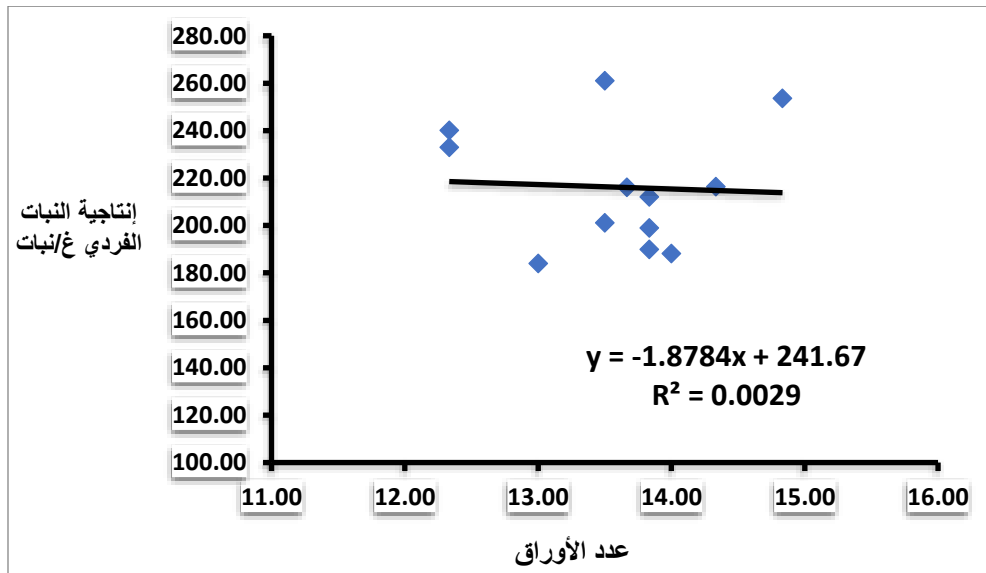
نلاحظ أن قيمة معامل التحديد هي ($R^2 = 0.0029$) بالتالي زيادة عدد الأوراق سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 0.29% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية الضعيفة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل 4) في حين يعود حوالي 99.71% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك ممكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 1.8784x + 241.67$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بعدد الأوراق.

X: قيمة عدد الأوراق المعروفة والمستخدم للنتبؤ بإنتاجية النبات الفردي.

(1.8784 , 241.67): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الاحصائي لهذه العلاقة من الانحدار.



الشكل 4. خط الانحدار البسيط لعدد أوراق النبات على إنتاجية النبات الفردي

الانحدار بين المسطح الورقي (سم²) وإنتاجية النبات الفردي (غ):

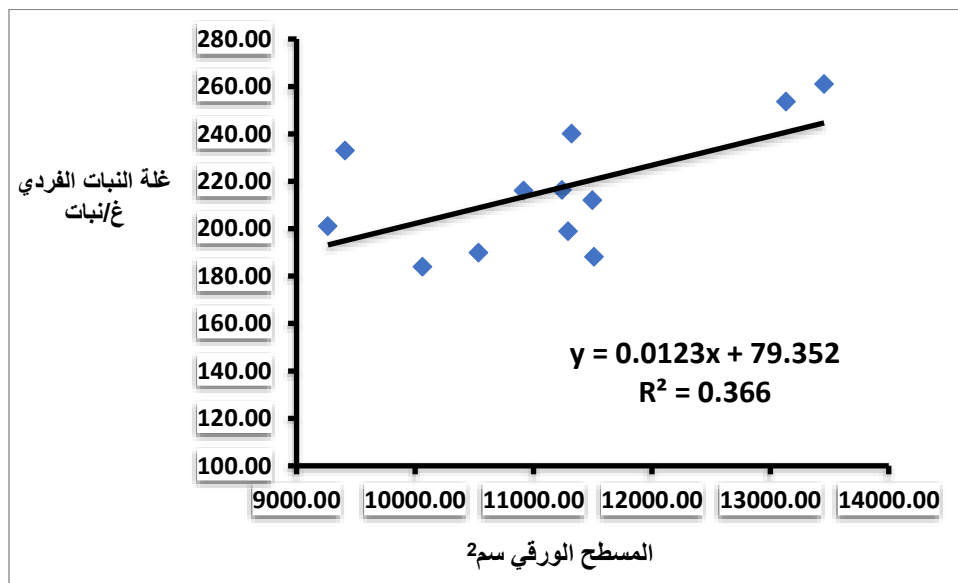
إنَّ قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.366$) تُبيِّن أن أي زيادة في المسطح الورقي سم² ستؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 36.6% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية المتوسطة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل 5) في حين يعود حوالي 63.4% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك ممكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 0.0123x + 79.352 \text{ حيث:}$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بالمسطح الورقي سم².

X: قيمة المسطح الورقي سم² المعروفة والمستخدمه للتنبؤ بإنتاجية النبات الفردي.

(0.0123 , 79.352): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الاحصائي لهذه العلاقة من الانحدار .



الشكل 5. خط الانحدار البسيط للمسطح الورقي على إنتاجية النبات الفردي

الانحدار بين دليل مساحة الأوراق وإنتاجية النبات الفردي (غ):

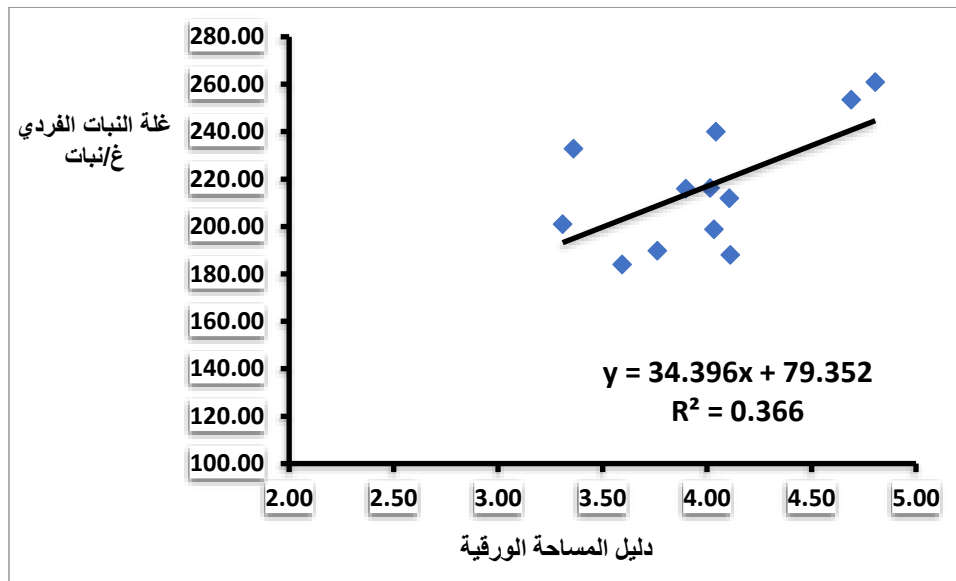
كانت قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.366$) وتشير إلى أن زيادة دليل مساحة الأوراق سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 36.6% فقط باتباع معاملات الري المطبقة بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية المتوسطة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل 6) في حين يعود حوالي 63.4% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك ممكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 34.396x + 79.352 \text{ حيث:}$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بدليل مساحة الأوراق.

X: قيمة دليل مساحة الأوراق المعروفة والمستخدمه للتنبؤ بإنتاجية النبات الفردي.

(34.396 , 79.352): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الاحصائي لهذه العلاقة من الانحدار .



الشكل 6. خط الانحدار البسيط لدليل المساحة الورقية على إنتاجية النبات الفردي

-الاتحدار بين طول الكوز (سم) وإنتاجية النبات الفردي (غ):

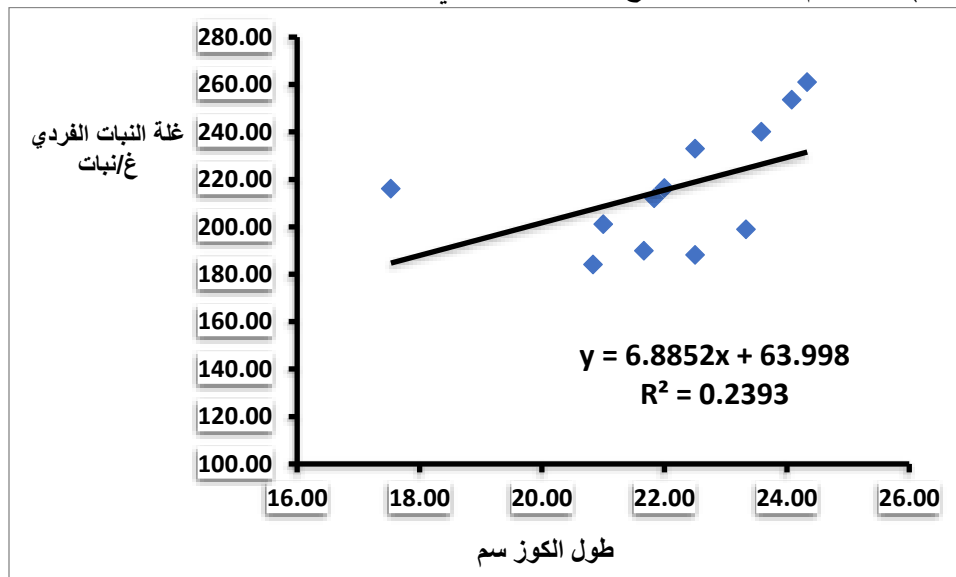
قيمة معامل الانحدار هي ($R^2 = 0.2393$) ويشير إلى أن برنامج الري الحالي الذي يعمل على زيادة طول الكوز (سم) سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 23.93% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية المتوسطة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل، 7) في حين يعود حوالي 76.07% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك ممكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 6.8852x + 63.998$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بطول الكوز (سم).

X: قيمة طول الكوز (سم) المعروفة والمستخدم للتعنبؤ بإنتاجية النبات الفردي.

(63.998 , 6.8852): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الاحصائي لهذه العلاقة من الانحدار.



الشكل 7. خط الانحدار البسيط لطول الكوز على إنتاجية النبات الفردي

-الانحدار بين وزن 100 حبة (غ) وإنتاجية النبات الفردي (غ):

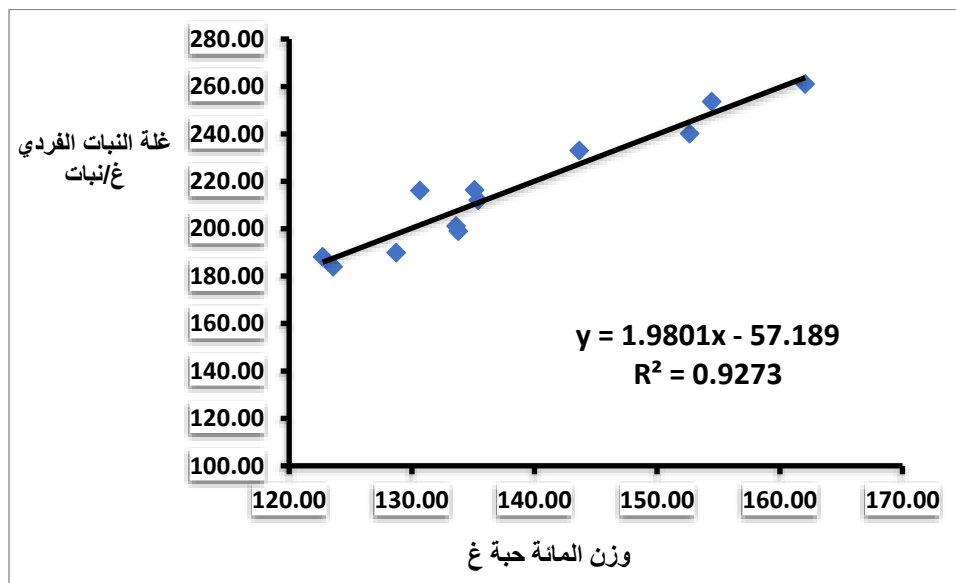
قيمة معامل الانحدار هي ($R^2 = 0.9273$) ويشير إلى أن تطبيق معاملات الري الحالية التي تعمل على زيادة وزن 100 حبة (غ) ستؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 92.73% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية القوية بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل، 8) في حين يعود حوالي 7.27% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك يمكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 1.9801x - 57.189$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بوزن 100 حبة (غ).

X: قيمة وزن 100 حبة (غ) المعروفة والمستخدم للتعنبؤ بإنتاجية النبات الفردي.

(1.9801 , 57.189): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الإحصائي لهذه العلاقة من الانحدار .



الشكل 8. خط الانحدار البسيط لوزن المائة حبة على إنتاجية النبات الفردي

الانحدار بين وزن الحبوب بالكوز (غ) وإنتاجية النبات الفردي (غ):

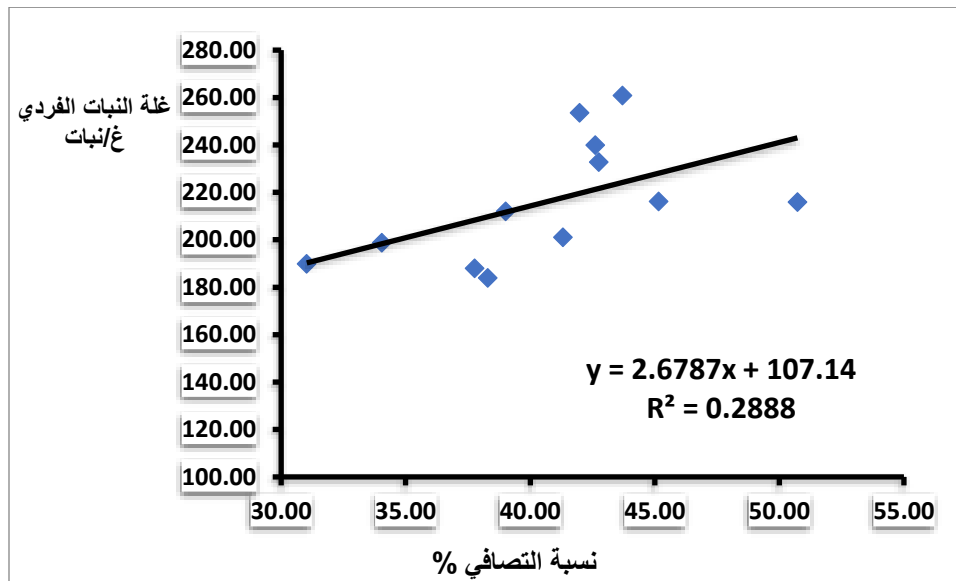
إنَّ قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.2888$) توضح بأن أي زيادة في وزن الحبوب بالكوز (غ) ستؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 28.88% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية المتوسطة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل، 9) في حين يعود حوالي 71.12% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك يمكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 2.6787x + 107.14$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بوزن الحبوب بالكوز (غ).

X: قيمة وزن الحبوب بالكوز (غ) المعروفة والمستخدم للتعنبؤ بإنتاجية النبات الفردي.

(2.6787 , 107.14): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الإحصائي لهذه العلاقة من الانحدار .



الشكل 9. خط الانحدار البسيط لوزن الحبوب بالكوز على إنتاجية النبات الفردي

الانحدار بين نسبة الزيت (%) وإنتاجية النبات الفردي (غ):

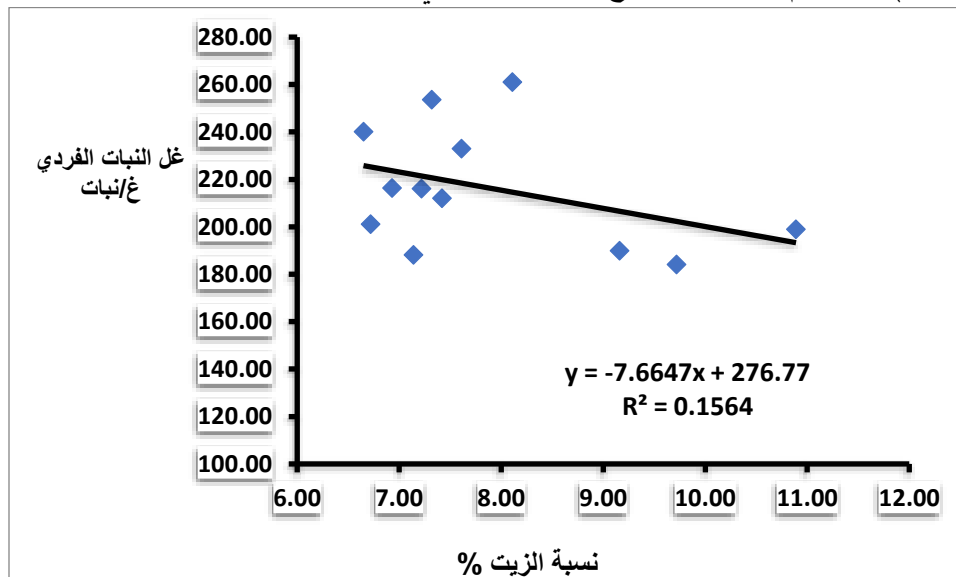
قيمة معامل الانحدار هي ($R^2 = 0.1564$) ويشير إلى أن برنامج الري الحالي الذي يعمل على زيادة نسبة الزيت (%) سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 15.64% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط السلبية بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل 10) في حين يعود حوالي 84.36% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك ممكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = -7.6647x + 276.77$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بنسبة الزيت (%).

X: قيمة نسبة الزيت (%) المعروفة والمستخدم للتعويض بإنتاجية النبات الفردي.

(-7.6647 , 276.77): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الاحصائي لهذه العلاقة من الانحدار.



الشكل 10. خط الانحدار البسيط لنسبة الزيت على إنتاجية النبات الفردي

الانحدار بين نسبة البروتين (%) وإنتاجية النبات الفردي (غ):

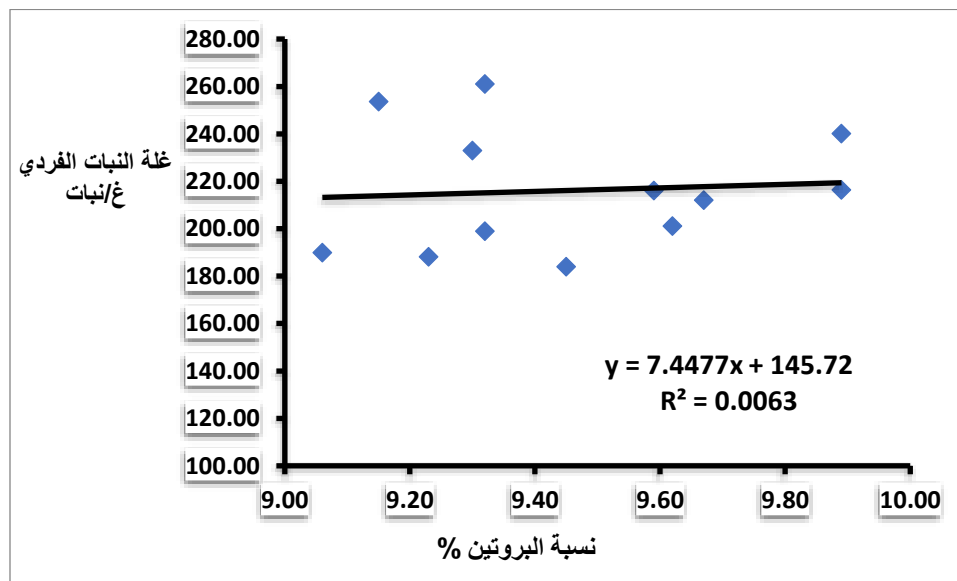
قيمة معامل الانحدار ($R^2 = 0.0063$) ويشير إلى أن الزيادة في نسبة البروتين (%) سيؤدي إلى زيادة في إنتاجية النبات الفردي بنسبة 0.63% فقط بسبب وجود علاقة الارتباط الإيجابية الضعيفة بينهما ممثلة بيانياً بالنقاط القريبة من خط الانحدار المستقيم (الشكل 11) في حين يعود حوالي 99.37% من الزيادة في إنتاجية النبات الفردي إلى أسباب أخرى ممثلة بيانياً بالنقاط البعيدة عن خط الانحدار، وبذلك ممكن صياغة معادلة الانحدار على الشكل التالي:

$$Y = 7.4477x + 145.72$$

Y: القيمة التي يمكن التنبؤ بها لإنتاجية النبات الفردي بناء على المعرفة المسبقة بنسبة البروتين (%).

X: قيمة نسبة البروتين (%) المعروفة والمستخدم للتعويض بإنتاجية النبات الفردي.

(145.72 , 7.4477): ثوابت تم حسابها من برامج التحليل الإحصائي لهذه العلاقة من الانحدار.



الشكل 11. خط الانحدار البسيط لنسبة البروتين على إنتاجية النبات الفردي

الاستنتاجات:

- 1- وجود علاقة ارتباط موجبة وقوية بين قيم التبخر نتح المرجعي (ETO) المحسوبة باستخدام برنامج ETo Calculator وقيم التبخر من حوض Class A ($r=0.975$).
- 2- بين برنامج الري المتبع ارتباط صفة إنتاجية النبات الفردي بشكل إيجابي قوي ومعنوي مع صفة 100 حبة ($r=0.963^{**}$) وبشكل إيجابي متوسط مع صفات مساحة الورقة الواحدة ($r=0.605^*$)، ومساحة المسطح الورقي ($r=0.605^*$)، ونسبة التصافي ($r=0.537$)، وطول الكوز ($r=0.489$)، وطول النبات ($r=0.313$).
- 3- وتبين من خلال دراسة معامل الانحدار أن برنامج الري المتبع لزيادة وزن 100 حبة (غ) ستؤدي إلى زيادة بإنتاجية النبات الفردي بنسبة 92%.

التوصيات:

- التركيز في برامج ري الذرة على صفات 100 حبة، ومساحة الورقة الواحدة، ومساحة المسطح الورقي، ونسبة التصافي، وطول الكوز، لارتباطها المباشر القوي والمتوسط بإنتاجية النبات الفردي (غ).
- ربط الصفات الكمية والنوعية لمحصول الذرة مع الاحتياج المائي واختيار المعاملة المناسبة.

المراجع:

- الرويشدي، زينة وعبد الرزاق الزبيدي ومحمد عبد الرزاق ومكية علك (2017). الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي وأثرها في صفات نمو ونوعية الذرة الصفراء. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. بغداد. 9(1): 171-196.
- الرويلي، ماجدة وأيمن العودة وسمير الأحمد ومحمد رشاد العبيد (2017). القدرة على الائتلاف لصفة الغلة الحبية وبعض الصفات الثانوية لطرز وراثية من الذرة الصفراء تحت ظروف الإجهاد المائي. المجلة السورية للبحوث الزراعية. 4(3): 96-106.
- الساهاوكي، مدحت مجيد (1990). منشأ ومجاميع الذرة الصفراء. الفصل الثاني. كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق، صفحة 45-54.
- العودة، أيمن وماجدة الرويلي (2010). تقييم استجابة بعض طرز الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) لتحمل الإجهاد المائي خلال مراحل النمو المختلفة. المجلة العربية للبيئات الجافة. 3 (2): 4-18.
- إبراهيم، جهاد ومنى بركات (2013). فيزياء التربة. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين. سورية. صفحة 177.
- سالم، سيف الدين عبد الرزاق وعلي عبد فهد (2006). الاحتياجات المائية للذرة الصفراء (*Zea mays L.*) تحت ظروف جدول الري الكامل والري الناقص تحت ظروف العراق. ملخصات مؤتمر التنمية الزراعية المستدامة والأمن الغذائي 27-30 تشرين الثاني، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. 151-152.
- عبد الحميد، عماد وطارق علي ديب (2004). انتاج محاصيل الحبوب وتكنولوجياه. منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. صفحة 170.
- عودة، بسام ويشري خزام وعبد الكريم الجردى ونضال غانم وطلال العبدو (2016). تأثير استخدام طرائق ري مختلفة على كفاءة استخدام مياه الري لمحصول الذرة الصفراء التكتيفية بمحافظة حمص. المجلة السورية للبحوث العلمية الزراعية. 3(2): 219-233.
- قاسم، عبده وهناء السقا وسهيل خياط (1993). الإحصاء وتصميم التجارب، الارتباط والانحدار، الفصل الرابع، منشورات جامعة دمشق، سورية. صفحة 103-152.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2014). مساحة وإنتاج وغلة محصول الذرة الصفراء، حسب المحافظات وتطورها على مستوى القطر. قسم الإحصاء، مديرية التخطيط والإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
- Allen, R.; L. Pereira; D. Raes; and M. Smith (1998) Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Paper 56: 1-15
- AOAC. (1990). Association of official Analytical chemists official methods of analyses, Virginia.
- Barutcular, C.; A. Elsabach; O. Konuskan; H. Saneoka, and M. Yolda (2016). Evaluation of maize hybrids to terminal drought stress tolerance by defining drought indices. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences. 4 (6): 610 - 616
- FAO. (1977) Crop water requirement. paper 24: 55.

- FAO. (2010). Natural resources and environment department. Water development and management unit. Crop water information. Maize.
- Geneille, E.G.; and Y.M. Wang (2017). Yield response, water productivity, and seasonal water production functions for maize under deficit irrigation water management in southern Taiwan. *Plant Production Science*. 20(4): 353–365 <https://doi.org/10.1080/1343943X.1365613>
- Gepts, P. (2002). A comparison between crop domestication, classical plant breeding and genetic engineering. *Crop Sci.*, 42: 1780-1790.
- Jonckheere, I.; S. Fleck; K. Nackaerts; B. Maysa; P. Coppin; M. Weiss; and F. Baret (2004). Review of methods for in situ leaf area index determination part sensors and hemispherical photography. *Agricultural and Forest meteorology*. (2): 19-35.
- Karasu, A.; M. Kuscu; and G. Bayram (2015). The effect of different irrigation water levels on grain yield, yield components and some quality parameters of silage maize. *Not Bot Hort. Agrobo*. 43(1):138-145.
- Khodarahmpour, Z.; M. Ifar; and M. Motamedi (2012). Effects of NaCl salinity on maize (*Zea mays* L.) at germination and early seedling stage. *African Journal of Biotechnology*. 11: 298-304.
- Kresovic, B.; B. Gajic; A. Tapanarova; and G. Dugalic (2018). How irrigation water affects the yield and nutritional quality of maize (*Zea mays* L.) in a temperate climate. *Pol. J. Environ. Stud.*, 27(3): 1123-1131.
- Lamma, F.R.; D.H. Rogers; and W.E. Spurgeon (1994). Corn irrigation requirements under sprinkler irrigation in Western Kansas. Paper-American-Society of Agricultural Engineers.
- Mayo, O. (1987). *The theory of plant Breeding*. 2nd ed, oxford university press, New York, USA, ISBN: 0198541716.
- Miles, J.; and M. Shevlin (2001). *Applying regression and correlation*. 1st Ed., Introductory Text Built Around Model-Building Sage Publications Ltd., USA., ISBN: 9780761962304.
- Mourad, A.M.; M.M. El-Haddad; M.A. Sahrigy; and E.R. Fakhoury (1992). Genotypic and phenotypic correlation of certain corn traits and their implications in yield improvement. *Egyptian Journal of Genetic Cytology*. 9: 107-112.
- Parthasarathi, T.; K. Vanitha; and G. Velu (2013). physiological impact of irrigation water deficit and plant density on maize yield and yield components. *Plant Archives*. 13(1):133-138.
- Prasad, P.V.V.; S.A. Staggen; and Z. Ristic (2008). Impacts of drought and/or heat stress on physiological, development, growth and yield processes of crop plants. ASA, CSSA, SSSA, 677S. Segae Red., Madison, 2008 WI53711, USA, pp.301-355.
- Richard, L.; O. Morteza; M. Oscott; and E. Mark (2005). *Journal of irrigation and drainage engineering*, 131(3):249.
- Saleem, A.; U. Saleem; and G.M. Subhani (2004). Correlation and path coefficient analysis in maize (*Zea mays* L.). *Journal of Agricultural Research (Pakistan)* ISSN: 0368-1157.
- Wallace, D.H.; J.P. Baudoin; J. Beaver; D.P. Coyne and D.E. Halseth (1993). Improving efficiency of breeding for higher crop yield. *Theor. Applied Genet.*, 86(13): 27-40.
- Wuhaib, K.M. (2013). Harvest index and plant breeding. *The Iraqi J. of Agric. Sci.*, 44(2): 168 – 193.

Irrigation Scheduling of Maize Crop Under Different Levels of Sprinkler Irrigation and the Correlation with Some Productivity Traits

Ali Kinjo⁽¹⁾ Jamil Abbas⁽¹⁾ Rabee Zaina⁽²⁾ and Neveen Hassoun^{*(1)}

(1). Soil and Water Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

(2). Latakia Research Center, General Authority for Scientific Agricultural Research GCSAR, Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Eng. Neveen Hassoun. E.Mail: nevenhassoon80@gmail.com).

Received: 14/05/2019

Accepted: 04/07/2019

Abstract

The research was conducted at Sit Kheris Agricultural Station in Latakia Agriculture Center, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR) in Syria, during the season 2018. The maize variety (Gasper) was used. Three levels of irrigation were applied (70, 80 and 90%) of the total water requirements of plant in addition to the control (100%). The experiment was executed according to Randomized Complete Block Design (RCED) with three replicates. Evapotranspiration values (ET_o) were calculated by (Eto calculator) program and the evaporation values of Class A Basin which were periodically taken in order to study the efficiency of water use efficiency, water consumption and scheduling crop irrigation, in addition to the study of correlation and regression of productivity, and the most important components of maize variety under the conditions of the Syrian coast. The results showed a positive and strong correlation between ET_o values calculated using ETo calculator program and evaporation ET_o values that were calculated by Class A basin ($r = 0.975$). The largest quantity of the total consumption of water was at flowering stage where it ranged between 619.92 m³/ha at the level of (70%) to 885.69 m³/ha at (100%), while the lowest was at the seedling stage where it ranged between 103.32 m³/ha at the level of (70%) to 147.69 m³/ha at (100%). The results also showed that there was a positive correlation between the productivity of the individual plant with the weight of 100 grains ($r = 0.963^{**}$) and moderate positive correlation with single leaf area ($r=0.605$), leaf area ($r=0.603^*$), harvesting index ($r = 0.537$), and ear length ($r = 0.489$). The regression showed that applied irrigation program can increase the weight of 100 grains which will lead to an increase in the individual productivity of plant by 92%.

Key words: Irrigation scheduling, Evapotranspiration, Maize, Correlation coefficient, Regression coefficient.