تقييم بعض صفات الإنتاجية لاثني عشر طرازاً وراثياً من الذرة الرفيعة "*Sorghum bicolor*, L." تحت ظروف الإصابة بطفيل البودا (*Striga hermonthica*) بمنطقة كندل– تشاد

حمزة الزبير عثمان[١]، قمر محمد قمر[١]، داؤد مصطفى بكر[٢]، عوض عبدالله أحمد[٣]، الشيخ عوض الكريم ابراهيم[٣]

[١]المعهد العالي لإعداد المعلمين بانجمينا، قسم علوم الحياة والأرض، تشاد.

[٢]المعهد الوطني للبحوث الزراعية والتنمية، تشاد.

[٣]جامعة كردفان، كلية الموارد الطبيعية والدراسات البيئية، السودان.

aziberousmanhamza@gmail.com ت: ٠٠٢٣٥٦٨٦٨٨٠٨٣.

الملخص

أجريت هذه الدراسة في موسمي الخريف ٢٠١٧– ٢٠١٨ و٢٠١٨– ٢٠١٩م بمنطقة كُندل– جمهورية تشاد (خط طول"35 ˈ58 ˚11 درجة شمالاً وخط عرض "00 ˈ09 ˚15 درجة شرقاً). اشتملت الدراسة على إثني عشر طرازاً وراثياً من الذرة الرفيعة وهي متباينة في الصفات الوراثية تم الحصول عليها من مصادر مختلفة وهي (S35، الذرة البيضاء، الذرة الحمراء، الشتاي، أب دريشة، ابو ٤٥، بورذقلي، أدرمتة، أم كورة، اسريكاI واسريكاII).أُدخل الطرازان الوراثيان اسريكاI واسريكاII من هيئة البحوث الزراعية بالأبيض– السودان، أما بقية الطرز الوراثية فهي من أصول تشادية. تم تنفيذ التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات.أظهرت نتائج التجربة تفوق الطراز الوراثي "أدرمتة" معنوياً عند مستوى ٥% في الموسمين لصفات وزن القنديلالذي بلغ (١٥٨ و١٤٦ جرام)، ووزن ١٠٠ حبة الذي وصل إلى ٣,٤ و٣,٥ جرام وعدد الحبوب في القنديل الذي بلغ ٢١٢٤ و٢٣٢٤ حبة ووزن الحبوب/ قنديل ٤٤,٥ و٤٤ جرام والإنتاجية التي بلغت ٦,٥ و٦,٤ طن/ هكتار. بينما تفوق الطراز الوراثي "اسريكاII" في التبكير لصفة الإزهار التي بلغت ٥٤ و٥٥ يوماً خلال الموسمين. وعلية توصى الدراسة باستخدام الطرز الوراثية "أدرمتة"و"اسريكاI" و"اسريكاII" في الأراضي الموبوءة بطفيل البودا للحصول على إنتاجية مقبولة.

الكلمات المفتاحية: الذرة الرفيعة، تقييم، صفات الإنتاجية، طفيل البودا، تشاد.

المقدمة

الذرة الرفيعة (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) التي تنتمي إلى العائلة النجيلية Poaceae تعتبر أحد محاصيل الحبوب المهمة والاستراتيجية في حياة كثير من الشعوب(إبراهيم وآخرون، ٢٠١٩) إذيحتل المحصول المرتبة الخامسة عالمياً من حيث المساحة المزروعة والإنتاج بين محاصيل الحبوب وهو يأتي بعد القمح والأرز والذرة الشامية والشعير(صالح وآخرون، ٢٠١٧). أمريكا تعتبرأكبر الدول المنتجة للذرة الرفيعة في العالم بنسبة إنتـــاج١٨,٠٣%، ثم نيجريا بنسبة ١١,١٩%، ثم المكسيك بنسبة ٠٨,٨٨%، ثم الهند بنسبة٠٧,٨١%، ثم السودان بنسبة ٠٧,٦٨% يليها أثيوبيا بنسبة ٠٧,٤٩%(FAO، ٢٠٢٠). وتعتبر الذرة الرفيعة من المحاصيل المتحملة للملوحة والجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة نسبياً (عبود وآخرون، ٢٠١٧).

تعتبر الذرة الرفيعة من المحاصيل الرئيسية التي استوطنت معظم مناطق جمهورية تشاد منذ القدم (Daoud وآخرون، ٢٠١٧) ويحتل المحصول المرتبة الأولى بين محاصيل الغلال ويستهلك في كافة أنحاء البلاد (Gapili، ٢٠١٦). تبلغ المساحة المزروعة للذرة الرفيعة في تشاد بحوالي ١,١٣ مليون هكتار وبمتوسط انتاجية١,٤٨ طن/هكتار لذا تحتل جمهورية تشاد المرتبة العاشرة عالمياً من حيث المساحة

المزروعةوالرابع عشر من حيث الإنتاجية (FAO، ٢٠٢٠). وتتمركز زراعة المحصول مطرياً في منطقة السلامات وشاري الأوسط وتانجليولوغون الشرقية وشاري باقرمي وقيرا والبطحاء (وزارة الزراعة – جمهورية تشاد، ٢٠٢٠). وقد ازداد الطلب على المحصول في السنوات الأخيرة وأصبح مهم جداً للسكان ولكن بالمقابل تراجع الإنتاج نتيجة لتدني انتاجية المحصول بسبب العـــوامل الحيوية وغير الحيوية والتي تتمثل في تذبذب الأمطار وخصوبة التربة وعدم توفر الأصناف المحسنة والآفات والأمراض (Olmstead وآخرون،٢٠٠١).

تعتبر البودا (*Striga*) التي تتبع للعائلة الهالوكية *Orobanchaceae* من أهم الطفيليات التي تصيب محاصيل العائلة النجيلية والتي تشمل الذرة الرفيعة، الذرة الشامية، الدخن، والارز (Scholes وآخرون، ٢٠٠٨). ينتج عن تطفلها ضُعف الإنتاجية بصورة كبيرة خاصة في المناطق شبه القاحلة (Olmstead وآخرون،2001).وتعد البودا من أهم العوامل البيولوجية التي تعوق إنتاج محاصيل الغذاء في أفريقيا وتفوق الخسائر الناجمة عنها تلك التي تسببها الحشرات والأمراض النباتية الأخرى (Olmstead وآخرون، ٢٠٠١). حيث تبلغ نسبة الخسائر الناتجة عن طفيل البودا لمحاصيل الحبوب في بعض الأقطار بالقارة الأفريقية مثل أثيوبيا والسودان والنيجر ونيجريا وتشاد إلى أكثر من٥٠% في الحقول عالية الإصابة، الأمر الذي يؤثر على الأمن الغذائي (Babiker،2007). وقد لوحظ وجود طفيل البودا في تشـــاد منذ بداية الثمانينات. والطفيل يسود اليوم في جميع مناطق البلاد تقريباً (Lawane وآخرون، ٢٠١٠). وبالرغم تزايد المساحة المزروعة بالذرة الرفيعة في تشاد إلا أن معظم تلك المساحات ينتشر فيها الطفيل بكثرة ويسبب خسائر كبيرة للمحصول حيث تتراوح بين ٦٠–٧٠% من الإنتاج وقد تصل أحياناً إلى ١٠٠% عندما تكون التربة فقيرة والأمطار قليلة جداً (Nekouam وآخرون، ٢٠١٠). لذا تهدف هذه الدراسة على تحديد أفضل الطرز الوراثية تحملاً للبودا من حيث الإنتاجية.

المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة في موسمي الخريف ٢٠١٧– ٢٠١٨ و٢٠١٨– ٢٠١٩م بمنطقة كُندل– جمهورية تشاد (خط طول"35 ˈ58 ˚11 درجة شمالاً وخط عرض "00 ˈ09 ˚15 درجة شرقاً). توصف المنطقة بأنها ساحلية وشبه جافة، ومواصفاتها مبينة في الجدول١. (Daoud وآخرون، ٢٠١٨).اشتملت الدراسة على إثني عشر طرازاً وراثياً من الذرة الرفيعة وهي متباينة في الصفات الوراثية تم الحصول عليها من مصادر مختلفة (S35، الذرة البيضاء، الذرة الحمراء، الشتاي، أب دريشة، ابو ٤٥، بورذقلي، أدرمتة، أم كورة، اسريكاI واسريكاII) أُدخل الطرازان الوراثيان اسريكاI واسريكاII من هيئة البحوث الزراعية بالأبيض– السودان، أما بقية الطرز الوراثية فهي من أصول تشادية. وزرعت في حقل موبوء بطفيل البودا طبيعياً. وصممت التجربة على نظام القطاعات الكاملة العشوائية (RCBD) بثلاثة مكررات، تم تحضير الأرض يدوياَ باستخدام الطورية وقُسمت إلى أحواض بمساحة ٢م × ٣م (٦م٢) كوحدة للتجربة، وتم تقسيم الحوض إلى أربع سرابات والمسافة بينالسرابة والأخرى ٥٠ سم وزرعت الطرز الوراثية يدوياً بمعدل ٥ بذور في الجورة، والمسافة بين الجورة والأخرى ٥٠سم. ثم خفت لنباتين بعد مرور اسبوعين من الإنبات لتقليل المنافسة.قدرت قياسات التجربة من ثلاثة نباتات تم اختيارها عشوائياَ من السطور الوسطى من كل وحدة تجريبية والصفات التي تمت دراستها شملت عدد أيام حتى١٠٠% ازهار، وزن القنديل، وزن ١٠٠حبة، عدد الحبوب في القنديل، وزن الحبوب الكلية في القنديل، والإنتاجية.

جدول ١: بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لأرض التجربة قبل الزراعة لعامي ٢٠١٨ و٢٠١٩م

الصفة	القيمة		الوحدة	الصفة		القيمة		الوحدة
	٢٠١٨	٢٠١٩				٢٠١٨	٢٠١٩	
الأس الهيدروجيني PH	٦,٣٥	٦,٢٣	–	قوام التربة	الرمل	٤١٠	٤١٨	غم.كغم$^{-1}$ تربة
					الغرين	٤٨٦	٤٩٠	
					الطين	١٣٢	١٢٠	
التوصيل الكهربائيEC	٢,٥٨	٢,٥٣	ديسي سيمنز. م$^{-3}$	قوام التربة	غرينية رملية			–
النتروجين المتاح	٧٦,٢٥	٦٣,٩٨	ملجمكجم$^{-1}$تربة					
الفسفور المتاح	١٥,٢٢	١٤,٤٥	ملجمكجم$^{-1}$تربة					
البوتاسيوم المتاح	١٢٢,٥	١٠٤,٢	ملجمكجم$^{-1}$تربة					

التحليل الاحصائي

تم استخدام برنامج التحليل الإحصائي الـــ M-Stat-C لتحليل البيانات للتجربة الحقلية. وتمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار Duncan Multiple Rang Test المتعدد المدى (١٩٥٥) بمستوى معنوية ٥% الذي يشير إلى أن المتوسطات التي تحمل نفس الحروف لا تختلف عن بعضها معنوياً أما المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة فهي تختلف عن بعضها معنوياً.

النتائج والمناقشة

أثر طفيل البودا على عدد الأيام من الزراعة حتى ١٠٠%

سجلت الطرز الوراثية قيد الدراسة فروقاً معنوية لصفة عدد الأيام حتى١٠٠% إزهار(جدول٢) أحرز الطراز الوراثي أدرمتة أعلى عدد أيام لهذه الصفة في الموسمين (٨٦,٦٧ و٨٦,٠٠ يوماً على التوالي). من جانب آخر، أحرز الطراز الوراثي اسريكاII في الموسمين أقل عدد أيام حتى ١٠٠% إزهار(٥٤ و٥٥ يوماً على التوالي). وقد يعود هذا التباين بين الطرز الوراثية في هذه المدة إلى اختلاف الطبيعة الوراثية لها والتي تنعكس في اختلاف استجابتها لعمليات خدمة التربة والمحصول ومن ثم اختلافها في هذه الصفة. تتماشى هذه النتيجة مع نتائج (الجنابي، ٢٠١٦ وJaberaldar وآخرون، ٢٠١٧). كما أظهرت نتائج الموسمين معاً عدم أزهار كل من الذرة البيضاء والذرة الحمراء وأم كورة وباباشي بينما أزهر الطرازان الوراثيان أبو ٤٥ وبورذقلي في الموسم الأول ولم يزهرا في الموسم الثاني. على النقيض من ذلك أزهر الطراز الوراثي الشتاي في الموسم الثاني ولم يزهر في الموسم الأول. وأظهر جدول ٣ معنوية الفروق بين الموسمين وبين الطرز الوراثية والتداخل بينهما لصفة عدد الأيام حتى ١٠٠% إزهار. ووفقاً لإزهار الطرز الوراثية في الموسمين يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات. المجموعة الأولى من الطرز الوراثية أزهرت في الموسم الأول والثاني (S35، أدرمتة، اسريكاI واسريكاII) والمجموعة الثانية بعضها أزهر في الموسم الأول (ابو ٤٥ وبورذقلي) ولم يزهر في الموسم الثاني وبعضها أزهر في الموسم الثاني ولم يزهر في الموسم الأول (الشتاي) والمجموعة الثالثة لم تزهر في أي من الموسمين (الذرة البيضاء والذرة الحمراء وأب دريشة وباباشي). يمكن اعتبار المجموعة الأولى هي الأكثر تحملاً للإصابة بطفيل البودا. بينما المجموعة الثانية التي تشتت أو تباين إزهارها بين الموسمين هي متوسطة التحمل للإصابة بالطفيل والمجموعة الثالثة هي الأكثر عرضة للإصابة بالطفيل. إزهار بعض الطرز الوراثية في موسم وعدم إزهارها في الموسم الأخر قد يعزى إلى شدة الإصابة للطراز الوراثي الواحد بين

الموسمين والتي ربما تكون قد نتجت من التغيرات البيئية والتي تتمثل في درجة الحرارة ومناسيب الأمطار وتوزيعها بين الموسمين.

أثر طفيل البودا على وزن القنديل

أظهر تحليل التباينفروق معنوية بين الطرز الوراثية قيد الدراسة في هذه الصفة خلال الموسمين. سجل الطراز"أدرمتة" في الموسمين أعلى وزن لهذه الصفة(١٥٧,٧ و١٤٦ جرام في الموسم الأول والثاني). بينما أقل وزن قنديل في الموسم الأول ٤٩,٣٣) جرام) سجله الطراز "بورذقلي" وفي الموسم الثاني (٢١,٦٧ جرام) سجلهالطراز"الشتاي". بينما لم يختلف معنوياً الطرازان الوراثيان "اسريكا" او"اسريكاII في هذه الصفة في الموسم الأول ولكن اختلافا في الموسم الثاني (جدول٢). قد يعزى الاختلافات المعنوية لصفة وزن القنديل بين الطرز الوراثية لتفاوت ميكانيكية تحمل كل طراز وراثي لطفيل البودا. بناءً عليه يمكن اعتبار أن الطرز الوراثية التي حققت إنتاجية عالية لوزن القنديل هي الأكثر تحملاً للإصابة وعلى النقيض من ذلك تلك التي حققت إنتاجية قليلة أو لم تنتج على الأطلاق هي الأكثر عرضة للإصابة. كما أظهر التحليل المشترك (جدول٤) وجود فروق معنوية بين الموسمين وبين الطرز الوراثية والتداخل بينهما. يشيرالجدول إلى أن زراعات الموسم الأول قد حققت أعلى قيمة لصفة وزن القنديل(٣٩,٩٢ جرام). بينما حققتزراعات الموسم الثاني أقل قيمة لهذه الصفة (٣٢,٢٨ جرام). قد يرجع ذلك إلى تكرار زراعة نفس المحصول في الأرض مما يؤدي إلى نقص بعض العناصر الغذائية بما ينعكس سلباً على صفة وزن القنديل. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج تحليل التربة خلال الموسمين (جدول١). بالنسبة للتداخل، سجل الطراز "أدرمتة" أعلى وزن للقنديل١٥١,٨٣) جرام). بينما سجل الطراز S35 أقل قيمة لوزن القنديل (٦٣,٨٣ جرام). أما التداخل بين الموسمين والطرز الوراثية فقد أظهر أن الطراز "أدرمتة" في الموسم الأول أعطى أعلى وزن لهذه الصفة (١٥٧,٦٧ جرام) والطراز "S35" في الموسم الثاني أعطى أقل وزن (٦٢,٦٧جرام) (جدول٤).

جدول٢: أثر طفيل البودا على نباتات الذرة الرفيعة ممثلاً بكل من عدد أيام حتى ١٠٠% إزهار ووزن القنديل ووزن ١٠٠ حبة في التجربة الحقلية بمنطقة كندل (تشاد) في موسمي ٢٠١٨ و٢٠١٩م.

	الصفات					
	عدد الأيام لـــ ١٠٠% إزهار		وزن القنديل		وزن ١٠٠ حبة (جرام)	
الطرز الوراثية	٢٠١٨م	٢٠١٩م	٢٠١٨م	٢٠١٩م	٢٠١٨م	٢٠١٩م
S35 -	70.00b	66.67c	65.0bc	62.67d	01.64c	01.19d
الذرة البيضاء	00.00f	00.00f	00.00d	00.00f	00.00e	00.00f
الذرة الحمراء	00.00f	00.00f	00.00d	00.00f	00.00e	00.00f
– الشتاي	00.00f	77.67b	00.00d	21.67e	00.00e	00.99
أب دريشة	00.00f	00.00f	00.00d	00.00f	00.00e	00.00f
– ابو 45	66.67c	00.00f	52.33c	00.00f	01.30d	00.00f
– بورذقلي	68.00bc	00.00f	49.33c	00.00f	01.35d	00.00f
– أدرمتة	86.67a	86.00a	157.7a	146.00a	03.41a	03.45a
أم كورة	00.00f	00.00f	00.00d	00.00f	00.00e	00.00f
باباشي	00.00f	00.00f	00.00d	00.00f	00.00e	00.00f
– اسريكاI	57.33d	57.33d	80.33b	80.67b	02.05b	02.16c
– اسريكاII	54.00e	55.00e	74.33b	76.33c	02.15b	02.34b
المتوسط العام	33.56	28.56	39.92	32.28	٠0.99	0.84
معامل الاختلاف	05.11	04.20	30.96	05.30	06.63	04.83

جدول ٣: التحليل المشترك بين الموسمين وبين الطرز الوراثية والتداخل بينهما في صفة عدد الأيام حتى ١٠٠% إزهار.

الطرز الوراثية	S35	الذرة البيضاء	الذرة الحمراء	الشتاي	أب دريشة	ابو45	بورذقلي	أدرمتة	أم كورة	باباشي	اسريكاI	اسريكاII	المتوسط
الموسم الأول	70c	00g	00g	00g	00g	66.67d	68 cd	86. 67a	00g	00g	57.33e	54f	33.56a
الموسم الثاني	66.67d	00g	00g	77.67b	00g	00g	00 g	86 a	00 g	00g	57.33e	55.ef	28.56b
المتوسط	68.33	00f	00f	38.83	00f	33.3	34e	86.33	00. f	00f	57.33	54.50	31.06

- القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

جدول ٤: التحليل المشترك بين الموسمين وبينالطرز الوراثية والتداخل بينهما في صفة وزن القنديل (جرام).

الطرز الوراثية	S35	الذرة البيضاء	الذرة الحمراء	الشتاي	أب دريشة	ابو45	بورذقلي	أدرمتة	أم كورة	باباشي	اسريكاI	اسريكاII	المتوسط
الموسم الأول	65bcd	00f	00f	00f	00f	52.33d	49.33d	157.67a	00f	00f	80.33b	74.33bc	39,92a
الموسم الثاني	62.67cd	00f	00f	21.67e	00f	00f	00f	146a	00f	00f	80.67b	76.33bc	32.28b
المتوسط	63.83	00f	00f	10.83	00f	26.17	24.67d	151.83	00f	00f	80.50	75.33	36.09

- القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

أثر طفيل البودا على وزن ١٠٠ حبة

أبان تحليل التباين معنوية الفروق بينالطرز الوراثية قيد الدراسة في صفة وزن ١٠٠ حبة، حيث أعطى الطراز الوراثي "أدرمتة" أعلى وزن لهذه الصفة خلال الموسمين الأول والثاني(٠٣,٤١ و٠٣,٤٥جرام) على التوالي. ولم يختلف الطرازان الوراثيان "اسريكا" او"اسريكاII" في هذه الصفة في الموسم الأول ولكن اختلافا في الموسم الثاني. من جانب أخر سجل الطرازان الوراثيان "بورذقلي" و"أبو ٤٥" في الموسم الأول أقل وزن لهذه الصفة (٠١,٣٥ جرام لبورذقلي) و(٠١,٣٠ جرام لأبو ٤٥) بينما سجل الطراز الوراثي "الشتاي: في الموسم الثاني أقل وزن ١٠٠ حبة (٠٠,٩٩ جرام) (جدول٢). ومعنوية الفروق بين الطرز الوراثية لصفة وزن ١٠٠ حبة قد يعزى لاختلافاتها الوراثية في تحملها للظروف المحيطة بها وتتماشى هذه النتيجة مع نتائج (عبدالحميد، ٢٠١٦ وNamazari وآخرون، ٢٠١٢).

أظهر التحليل المشترك معنوية الفروق بين الموسمين وبين الطرز الوراثية والتداخل بينهما (جدول ٥). أعطت زراعات الموسم الأول أعلى تقدير لوزن ١٠٠ حبة (٠٠,٩٩ جرام) مقارنة بـــ ٠٠,٨٤ جرام في الموسم الثاني. أعلى وزن لـــ ١٠٠ حبة سجله الطراز الوراثي "أدرمتة" (٠٣,٤٣ جرام). بينما أقل ورن لـــ١٠٠ حبة سجله الطراز S٣٥٠١,٤٢)جرام). قد يعزي ذلك إلى اختلاف الفترة الضوئية في الموسمين التي تؤثرعلى عملية البناء الضوئي أو نتيجة لتكرار زراعة نفس المحصول في المنطقة مما يتسبب في نقص العناصر الأساسية في التربة وبالتالي ينعكس على الصفة. أما بالنسبة للتداخل فإنأعلى وزن ١٠٠ حبة (٠٣,٤٥ جرام) سجله الطراز الوراثي"أدرمتة" في الموسم الثاني، بينما أقل وزن لـــ ١٠٠ حبة (٠١,١٩ جرام) سجله الطراز "S35" في الموسم الثاني (جدول٥). تفوق الموسم الأول لصفة وزن ١٠٠ حبة ٠٠,٩٩ جرام مقارنة بـــالموسم الثاني ٠٠,٨٤ جرام. قد يرجع إلى تذبذب الأمطار خلال الموسمين وهذا الاختلاف يؤدي إلى زيادة أو نقص في عدد أيام الإزهار وقد ينعكس ذلك على صفة وزن ١٠٠ حبة.

أثر طفيل البودا على عدد الحبوب في القنديل

أوضح جدول تحليل التباين معنوية الفروق بين الطرز الوراثية لصفة عدد الحبوب في القنديل. سجل الطراز "أدرمتة" أعلى تقدير لهذه الصفة خلال الموسمين (٢١٢٤ و٢٣٢٤ حبة) في القنديل على التوالي. ولوحظ عدم وجود فروق معنوية بين "اسريكا" او"اسريكاII" في هذه الصفة خلال الموسمين. على النقيض من ذلك، سجل الطراز "S35" أقل عدد حبوب في القنديل(١٤٢٩) حبة خلال الموسم الأول، بينما سجل الطراز "الشتاي" أقل عدد للحبوب في القنديل (٦٣٣ حبة) في الموسم الثاني. قد يرجع تفوق عدد الحبوب في القنديل في الموسم الأول(٨٦٢,٤٧ حبة) مقارنة بالموسم الثاني(٦٥١ حبة) إلى ارتفاع معدلات الأمطار في الموسم الأول(٦٣٢,٢ مم) مقارنة بمعدلات الأمطار في الموسم الثاني (٥٧٨,٨ مم) ووفرة العناصر الغذائية في التربة في الموسم الأول مقارنة بالموسم الثاني (جدول ٧).

أظهر تنتائج التحليل المشترك للموسمين معاً (جدول٦) فروق معنوية بين الموسمين وبين الطرز الوراثية التداخل بينهما. وقد يعود التباين بين الطرز الوراثية قيد الدراسة في تحملها للإصابة بطفيل البوداراجعاً إلى اختلاف قدراتها الوراثية في تكوين الحبوب. سجلت نباتات الموسم الأول أعلى عدد حبوب في القنديل ٨٦٢,٤٧) حبة) مقارنة بنباتات الموسم الثاني(٦٥١ حبة). أوضح التداخل بين الطرز الوراثية، إحراز الطراز "أدرمتة" أعلى عدد للحبوب في القنديل(٢٢٢٣,٨٣ حبة) بينما أحرز الطراز "S35" أقل عدد للحبوب في القنديل(١٣٥٠ حبة).

جدول٥ : التحليل المشترك بين الموسمين وبين الطرز الوراثية وبين التداخل بينهما في صفة وزن ١٠٠ حبة (جرام).

الطرز الوراثية	S35	الذرة البيضاء	الذرة الحمراء	الشتاي	أب دريشة	ابو45	بورذقلي	أدرمتة	أم كورة	باباشي	اسريكاI	اسريكاII	المتوسط
الموسم الأول	01.64e	00i	00i	00i	00i	01.31f	01.35f	03.41a	00i	00i	02.05d	02.15	00.99a
الموسم الثانى	01.19g	00i	00i	00.99h	00i	00i	00i	03.45a	00i	00i	02.16c	02.34	00.84b
المتوسط	01.42	00	00	00.49	00g	00.65	00.67	03.43	00g	00g	02.11	02.24	00.92

- القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

جدول ٦: التحليل المشترك بين الموسمين وبين الطرز الوراثية وبين التداخل بينهما في صفة عدد الحبوب في القنديل.

الطرز الوراثية	S35	الذرة البيضاء	الذرة الحمراء	الشتاي	أب دريشة	ابو45	بورذقلي	أدرمتة	أم كورة	باباشي	اسريكاI	اسريكاII	المتوسط
الموسم الأول	1429e	00h	00h	00h	00h	1485.33e	1528e	2123.67b	00h	00h	1902.67c	1881c	862.47a
الموسم الثاني	1271f	00h	00h	663g	00h	00h	00h	2324a	00h	00h	1847c	1707d	651b
المتوسط	1350	00	00	331.50	00	764.67	764d	2223.83	00	00	1874.83	1794	756.74

- القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

جدول ٧: أثر طفيل البودا على نباتات الذرة الرفيعة في كل من عدد الحبوب في القنديل ووزن الحبوب في القنديل والإنتاجية للتجربة الحقلية بمنطقة كندل (تشاد) في موسمي ٢٠١٨ و٢٠١٩م.

الصفات / الطرز الوراثية	عدد الحبوب في القنديل		وزن الحبوب في القنديل (جرام)		الإنتاجية (طن/ هكتار)	
	٢٠١٨م	٢٠١٩م	٢٠١٨م	٢٠١٩م	٢٠١٨م	٢٠١٩م
S35	1429.0c	1271.0c	32.63c	29.07c	03.55d	03.31d
الذرة البيضاء	00.00d	00.00e	00.00d	00.00e	00.00j	00.00f
الذرة الحمراء	00.00d	00.00e	00.00d	00.00f	00.00j	00.00f
الشتاي	00.00d	633.00d	00.00d	20.83d	00.00j	02.54e
أب دريشة	00.00d	00.00e	00.00d	00.00f	00.00j	00.00f
ابو 45	1485.0c	00.00e	32.37c	00.00f	03.03f	00.00f
بورذقلي	1528.0c	00.00e	33.97c	00.00f	03.16e	00.00f
أدرمتة	2124.0a	2324.0a	44.50a	44.00a	06.50a	06.38a
أم كورة	00.00d	00.00e	00.00d	00.00f	00.00j	00.00f
باباشي	00.00d	00.00e	00.00d	00.00f	00.00j	00.00f
اسريكاI	1903.0b	1847.0b	40.33b	38.97b	04.50b	04.40b
اسريكاII	1881.0b	1707.0b	39.70b	36.77b	04.29c	04.10c
المتوسط العام	862.47	651.00	18.63	14.14	02.09	01.73
معامل الاختلاف	09.74	12.85	11.90	11.97	02.11	02.64

●القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

أما بالنسبة للتداخل بين الموسمين والطرز الوراثية، أعطى الطراز "أدرمتة" في الموسم الثاني أعلى عدد للحبوب في القنديل(٢٣٢٤ حبة) وبالمقابل أعطى الطراز"S35" في الموسم الثاني أقل عدد للحبوب في القنديل(١٢٧١ حبة) (جدول ٦). معنوية الفروق بين الطرز الوراثية لهذه الصفة ربما يعود لطبيعة الاختلاف في الاداء والتباين الوراثي بين الطرز قيد الدراسة وتتفق هذه النتيجة مع نتائج المعيني والعبيدي (٢٠١٨) وأحمد (٢٠٠٧).

أثر طفيل البودا على وزن الحبوب في القنديل (جرام)

أظهر جدول تحليل التباين، معنوية الفروق بين الطرز الوراثية لصفة وزن الحبوب في القنديل وتتماشى هذه النتيجة مع نتائج عبدالحميد (٢٠١٦)، الذي أشار إلى اختلاف الأصناف في صفة وزن الحبوب. احرز الطراز الوراثي "أدرمتة" خلال الموسمين أعلى قيمة لوزن الحبوب في القنديل(٤٤,٥٠جرام) في الموسم الأول و٤٤ جرام في الموسم الثاني). على العكس من ذلك، سجل الطرازان "ابو ٤٥" و"S35" في الموسم الأول أقل وزن للحبوب في القنديل (٣٢,٣٧ و٣٢,٦٣جرام على التوالي). بينما سجل الطراز الوراثي "الشتاي" في الموسم الثاني أقل وزن لهذه الصفة (٢٠,٨٣ جرام) (جدول٧). كما أشار تحليل التباين المشترك (جدول٨) معنوية الفروق بين الموسمين وبين الطرز الوراثية وتداخلهما. وربما تعود تلك النتائج إلى قلة تأثر بعض الطرز للإصابة بالبودا والتي انعكست ايجابياً في زيادة وزن الحبوب في القنديل بجانب الاختلافات الوراثية الكامنة لكل طراز في التعبير عن هذه الصفة. بالنسبة للتداخل بين الموسمين، لوحظ أن وزن الحبوب في القنديل خلال الموسم الأول كان١٨,٦٣ جرام مقارنة بـــ ١٤,١٤ جرام للموسم الثاني. قد يعزي ذلك للاختلافات البيئية بين الموسمين. أما بالنسبة للتداخل بين الطرز الوراثية،

جدول ٨: التداخل بين الموسمين والطرز الوراثية في صفة وزن الحبوب في القنديل (جرام).

الطرز الوراثية	S35	الذرة البيضاء	الذرة الحمراء	الشتاي	أب دريشة	ابو45	بورذقلي	أدرمتة	أم كورة	باباشي	اسريكاI	اسريكاII	المتوسط
الموسم الأول	32.63e	00h	00h	00h	00h	32.37e	33.97de	44.50a	00h	00h	40.33b	39.70c	18.63a
الموسم الثانى	29f	00h	00h	20.83g	00h	00h	00h	44a	00h	00h	38.97bc	36.77cd	14.14b
المتوسط	30.85c	00f	00f	10.42e	00f	16.18d	16.98d	44.25a	00f	00f	39.65b	38.23b	16.38

•القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

جدول٩: التحليل المشترك بين الموسمين والطرز الوراثية و التداخل بينهما في صفة الإنتاجية للحبوب (طن/ هكتار).

الطرز الوراثية	S35	الذرة البيضاء	الذرة الحمراء	الشتاي	أب دريشة	ابو45	بورذقلي	أدرمتة	أم كورة	باباشي	اسريكاI	اسريكاII	المتوسط
الموسم الأول	3.55j	00l	00l	00l	00l	3.03j	3.16i	6.50a	00l	00l	4.49c	4.29e	2.09a
الموسم الثانى	3.31h	00l	00l	2.54k	00l	00l	00l	6.38b	00l	00l	4.40d	4.10f	1.73b
المتوسط	3.43d	00h	00h	1.27j	00h	1.52f	1.58e	6.44a	00h	00h	4.45b	4.19c	1.91

•القيمة الصفرية في جميع القياسات: تعني عدم بلوغ تلك الطرز الوراثية الى صفة الإزهار وبقية معايير الإنتاجية. معنوي ٥%

سجل الطراز "أدرمتة" أعلى وزن حبوب للقنديل (٤٤,٢٥ جرام) بينما الطراز الوراثي "S35" سجل أقل تقدير لهذه الصفة (٣٠,٨٥ جرام). أما بالنسبة للتداخل بين الموسمين والطرز الوراثية احرز الطراز الوراثي "أدرمتة" أعلى أوزان لهذه الصفة في الموسم الأول (٤٤,٥٠ جرام) بينما احرز الطراز الوراثي "S35" في الموسم الثاني أقل أوزان للحبوب في القنديل(٢٩,٠٧ جرام).

أثر طفيل البودا على الانتاجية(طن/ هكتار)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الطراز الوراثية في هذه الصفة قد يرجع ذلك إلى اختلاف الفترة الضوئية في الموسمين والتي تؤثر في عملية البناء الضوئي للنباتات وينعكس ذلك ايجاباً أو سلباً على صفة الإنتاجية. أحرز الطراز الوراثي "أدرمتة" أعلى تقدير لصفة الإنتاجية في الموسمين (٠٦,٥٠ و٠٦,٣٨ طن/ هكتار، على التوالي) ويليه الطرازان الوراثيان "اسريكاI"و"اسريكا٠٤,٥٠II) " و٠٤,٤٠لاسريكاI و٠٤,٢٩ و٠٤,١٠ طن/ هكتار لاسريكاII على التوالي). وعلى العكس من ذلك أحرز الطرازان الوراثيان "أبو "٤٥ و "بورذقلي" أقل تقدير لهذه الصفة في الموسم الأول (٠٣,٠٣ و٠٣,١٦ طن/ هكتار)، والطراز "الشتاي" في الموسم الثاني (٠٢,٥٤ طن/ هكتار) (جدول٧). كما أظهر التحليل المشترك للموسم الأول والثاني، فروق معنوية بين الموسمين وبين الطرز الوراثية و التداخل بينهما. ربما يعود ذلك إلى التباين في الطرز الوراثيةلتحملها للإصابة بطفيل البودا، وكذلك اختلاف قدراتها الوراثية في تكوين الحبوب وامتلاء القنديل. وربما يرجع إلى مقدرة كل طراز في تحويل الطاقة الضوئية لمادة جافة وتميزها إلى زيادة في وزن وعدد الحبوب ممأدى إلىزيادة الإنتاجية. وتتماشى هذه النتيجة مع نتيجة المعينيوالعبيدي (٢٠١٨). بالنسبة للتداخل بين الموسمين، سجلت نباتات الموسم الأول أعلى تقدير للإنتاجية (٠٢,٠٧ طن/ هكتار) مقارنة بالموسم الثاني (٠١,٧٣ طن/ هكتار).أما بالنسبة للطرز الوراثية، أحرز الطراز الوراثي "أدرمتة" أعلى تقدير للإنتاجية (٠٦,٤٤ طن/ هكتار) ويليه الطرازان "اسريكاI"و"اسريكا٠٤,٤٥ "II) و٠٤,١٩ على التوالي). بينما سجل الطراز "الشتاي" أقل تقدير للإنتاجية (٠١,٢٧ طن/ هكتار). أما بالنسبة للتداخل أعطى الطراز "أدرمتة" في الموسم الأول أعلى تقدير للإنتاجية (٠٦,٥٠ طن/ هكتار) وبالمقابل أعطى الطراز "الشتاي" في الموسم الثاني أقل تقدير للإنتاجية ٠٢,٥٤) طن/ هكتار)(جدول٩).

المراجع

إبراهيم، خليل أسود ومحسن، علي أحمد الجنابي ولبيد، شريف محمد. **(٢٠١٩)**. استجابة بعض صفات النمو ومكونات الحاصل في صنفين من الذرة البيضاء لتأثير نوع الإضافة وفترات الري في التربة الجبسية. مجلة حوليات العلوم الزراعية بمشتهر مجلد **٥٧ (٢)**: ٥٦٤– ٥٧٠.

الجنابي، ياسين عبد احمد،٢٠١٦. تأثيرالتوزيع النباتي في نمو وحاصل صنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* Moench (L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة جامعة الأنبارع. –ص. ٦٧.

صالح، براء حميد ونهاد محمد عبود ومعزز عزيز حسن الحديثي. **(٢٠١٧)**. تأثير تراكيز المحفز الحيوي في الصفات النوعية والكمية لثلاث أصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* Moench (L.) مجلة الأنبار للعلوم الزراعية مجلد **٢ (١٥)**: –٤٣٠ ٤٤٢.

عبد الحميد، زياد عبد الجبار، **٢٠١٦**. تقدير المعالم الوارثية لعدة تراكيب وارثية من الذرة البيضاء تحت الكثافة النباتية. مجلة الأنبار للعلوم الزارعية، **١٤ (١)**: ٢١٦ – ٢٢٦.

عبود، نهاد محمد وخربيط، حميد خلف وخلف، صالح أحمد. (**٢٠١٧**). تأثير نقـــع البذور بالبيريدوكسين في نمو وحاصل حبوب الذرة البيضاء (Sorghum bicolor L. Moench). مجلة ديالي للعلوم الزراعية، **٩** (عدد خاص): ٦٠– ٧٢.

وزارة الزراعة.(**٢٠٢٠**). الوكالة الوطنية لدعم التنمية الريفية بإقليم الوسط، تشاد. تقرير الإدارة العامة لمشروع تطوير انتاجية الذرة الرفيعة بإقليم الوسط تشاد.

Babiker, A. G. T. (**2007**). *Striga*: The spreading scourge in Africa. The Japanese Society for Chemical Regulation of plants **42:**74-87.

Daoud . M.B. H, Traore and S, Pale. (**2018**). Effects of cropping system and organic fertilization on Strigahermonthica infestation and yields of maize and cowpea in the Chari-Baguirmi region of Chad. Int. J. Biol. Chem. Sci. **3**: 1260-1273.

Daoud. M.B. Traoré, H. Palé ,S. Zombré, N.P. (**2017**). Perception paysanne de l'infestation de Strigahermonthicasur la production agricoledans la région du Chari-Baguirmi au Tchad. Science et Technique, Sciences Agronomiques et Appliquées. **4**: 381-393.

Duncan, D.B.(**1955**). Multiple range and multiple "f" Biometrics, **11**: 1- 42.

FAO.(**2020**). FAOSTAT, Production, years 2014, 2015, 2016, 2017 and 2018. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Accssed on **25**th **November 2020**.

GapiliNaoura, DoyamNodjasse Amos, Djinodji Reoungal1, koyeDjondangi. (**2016**). Prospection et Collecte des accession de sorghosucre –Sorghum bicolor (L.) Moench – du Tchad Journal of Applied Biosciences **100**: 9504 – 9514.

Jaberaldar, A. A., A. M. EL Naim, A.A. Abdalla and Y.M. Dagash, **2017**. Effect of water stress on yield and water use efficiency of sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) in semi- arid environment .Inter. J. Agri. and Forestry, **7(1)**: 1-6.

Lawane G. Sougnabe S. P. Lendzemo V. Gnokreo F. Djimasbeye N. Ndoutamia G. (**2010**). Efficacité de l'association des céréales et du niébé pour la production de grains et la luttecontre Strigahermonthica (Del.), in: Savanes Africaines En Développement :Innover Pour Durer. Garoua, Cameroun. pp. 1–8.

Namazari, M. R., F. R. Khoei, M. Yarnia and F. Babaoghli, **2012**. Effect of biological fertilizer and mineral fertilizer on yield and yield components of corn (Zea mays). Apron J. Agri. And Bio.Sci., **7(10)**.

Nékouam N. Bédingam L. D. Djimadoum B. Djonkréo F. Ganosonné M. (**2010**). Recherchesur le Strigaet le SIDA, Rapport ITRAD, Tchad. 10p.

Olmstead, R. G. de Pamphilis, C.W. Wolfe, A.D. Young, N. D. Elisons. W.J. and Reeves, P.A. (**2001**). Disintegration of the Scrophulariaceae Am. J. Bot. **88**: 348-361.

Scholes, J. D. and Press, M.C. (**2008**). Striga infestation of cereal crops – an unsolved problem in resource limited agriculture. Current O. in Plant Biol. **11**: 180–186.

Evaluation of Some Productivity Traits of Twelve Genotypes of *Sorghum* (*Sorghum bicolor* L. Moench) under Circumstances Infestation with the *Striga (Striga hermonthica)* in Kundul- Chad

Hamza A.Ousman[1*], Gamar M.G.[1], M.B. Daoud[2], Awad A. Ahmed[3], Elshiekh A. Ibrahim[3]

[1]Normal Higher School of N'djamena. B.P:460, N'djamena Chad.

[2]Chadian Institute of Agronomic Research for Development. B.P: 5400, N'djamena Chad.

[3]Department of Crop Science, Faculty of Natural Resources and Environmental Studies, University of Kordofan, Elobeid, Sudan.

*Corresponding author. Phone: (+235) 68688083/ 99198087, email: aziberhamzaousman@gmail.com.

ABSTRACT

The study was conducted in two seasons (2017/2018 and 2018/2019) at Kundul area, Repuplic of Chad (L 11 ° 58′ 35" N and E 15 ° 9′ 00"). The study included twelve genotypes of *sorghum*, which varied in genetic traits obtained trom different sources: (S35, White dura, Red dura, ElSheta, Abo Deresha, Abo 45, Borzogly, Adaramata, Um Kora, Babashy, Asarika I and Asarika II). The two genotype Asarika I and Asarika II entered from the White Agricultural Research Authority- Sudan, and the rest of the genotypes are of Chadian origins. This study aimed to determination the best genotypes tolerated for parasite *striga* in terms of productivity. Randomized compete block design (R.C.B.D) with three replicates were used in implementing the experiment. The results of the experiment showed that the genotype Adaramata was significantly superior to the level of 5% in the two seasons adjectives: head weight 158 and 148 g. and 100 grain weight (3.4 and 3.5 g. Number and weight of grain per head (2124 and 2324 and 44.50 and 44 g and grain yield per Ha. 6.5 and 6.4tonn per Ha for the first and second season, respectively. Asarika II was out standing in early flowering the two season respectively (54 and 55 days). The study recommends using Adaramata, Asarika I and Asarika II genotypes in soil infected with *Striga* to get productivity.

Keywords: *Sorghum*, Evaluation, Productivity traits, *Striga*, Chad.