دراسة الكفاءة الإنتاجية لعدد من أصناف القمح الطرية بنظام الري التكميلي

سهام محمد الزويك[١]، راضية عمر سالم[١]، ابراهيم عبد الله ابراهيم[٢] ومصطفي علي العاقل[٢]

[١]قسم المحاصيل، كلية الزراعة ، جامعة طرابلس ، طرابلس، ليبيا

[٢]المصرف الوطني للمصادر الوراثية النباتية، طرابلس، ليبيا

المستخلص

نفذت تجربة حقلية بمحطة أبحاث المحاصيل بكلية الزراعة – جامعة طرابلس خلال الموسم الزراعي ٢٠١٨/٢٠١٧. لدراسة وتقييم أداء عدد من أصناف القمح السداسي (قمح الخبز) المستنبطة من مركز البحوث الزراعية بليبيا خلال مراحل زمنية متعددة وهي (أبو الجود – أبو الخير – مكاوي – سبها – زلاف – مسعود ٧ – جرمه – بحوث ٢١٠)، من خلال تحليل خصائص النمو والإنتاج في الموسم. صممت الدراسة وفق التصميم الاحصائي القطاعات كاملة العشوائية (RCBD) بثلاث مكررات لكل صنف.

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الأصناف في الصفات المفتاحية الرئيسية عند مستوى معنوية ٥% وهي: نسبة الأنبات (%) و ارتفاع النبات (سم) و عدد الاشطاء الخصبة بالنبات و طول حامل السنبلة والسفا (سم) و وزن السنابل بالنبات وبالمتر المربع (جم) و عدد ايام التسبيل ٥٠% والنضج ٥٠% وطول السنبلة الرئيسية وعدد سنيبلاتها وعدد حبوبها ووزنها وعدد ووزن حبوب النبات ووزن ١٠٠٠ حبة (جم) والوزن الحيوي (الناتج البيولوجي) طن/هكتار وناتج الحبوب (طن/هكتار) ودليل الحصاد (%). تفوق الصنف بحوث ٢١٠ في أغلب الصفات بحيث أعطى أعلى محصول حيوي ١٠,١٥ طن/هكتار وناتج حبوب ٤,٢٦ طن/هكتار في حين كان متوسط عام التجربة من الوزن الحيوي ٨,٥٣٨ طن/هكتار والحبوب ٢,٩٠ طن/هكتار على التوالي. ولقد تفوق الصنف زلاف فى صفه وزن ١٠٠٠ حبة ٥٩,٣٣جم ودليل الحصاد ٥٠,٣٣%. مقارنة بالصنف الاصيل (Landraces) مكاوي الذي سجل تدنيا ملحوظا في أغلب الصفات المدروسه إذ بلغ المحصول الحيوي ٧,٣٧ طن/هكتار ومحصول الحبوب ١,٧٠ طن/هكتار ووزن ١٠٠٠ حبة ٢٩,٦٧ جم ودليل الحصاد ٢٤,٣٣%. يستخلص من هذه الدراسة بأن الصنفين بحوث ٢١٠ الحديث وزلاف القديم هما أفضل الاصناف أداءاً وتكيفاً لمنطقه الدراسة. كما يمكن زيادة البحث والتدقيق لمواسم عدة وفي بيئات مختلفة تمثل مواقع الانتاج بالبلاد لتأكيد النتائج وخاصة أن استنباط الاصناف بمركز البحوث يختلف من بيئة لاخرى.

الكلمات الدالة: أصناف قمح الخبز – المحصول البيولوجي – خصائص النمو والإنتاج – أنتاجية الحبوب.

المقدمـــة

يعتبر القمح من أقدم المحاصيل التي قام الانسان بزراعتها وتحسينها منذ آلاف السنين وحتى يومنا هذا (Wolde *et al.*, 2019) إذ يحتل المرتبة الثانية من حيث الإنتاج العالمي للحبوب بعد الذرة، والمرتبة الأولى من حيث المساحات المزروعة في العالم ، وقد بلغت المساحة المحصودة عالميا في عام ٢٠١٨ نحو ٢١٥,٣٣ مليون

هكتار، والإنتاج حوالي ٧٣٠,٥٥ مليون طن (USDA, 2019). وتعد دول الاتحاد الأوروبي ، الصين، الهند، روسيا، والولايات المتحدة الأمريكية، كندا وأستراليا من أكثر الدول المنتجة له (USDA, 2019).

ويعد القمح بحكم أهميته الغذائية في طليعة المحاصيل الإستراتيجية، وأهم محصول للأمن الغذائي على المستوى العالمي، فهو يشكل مصدراً غذائياً لأكثر من ٣٥% من سكان العالم ويوفر حوالي ٢٠% من البروتين والسعرات الحرارية التي يستهلكها الانسان (جبيل وفالح ٢٠١٤ وسعدة ولاوند ٢٠١٦ و Tadesse *et al.*, 2019) وتستخدم حبوب القمح كمادة أولية في العديد من الصناعات الغذائية مثل الخبز، المعجنات، البسكويت، المعكرونة, السميد والكسكس، ويمكن استخدام القش الناتج عن محصول القمح علفاً للحيوانات (المحاسنة ،٢٠١٢ و Tadesse *et al.*, 2019). ونظراً للتزايد الكبير بعدد السكان، تكمن الحاجة إلى زيادة في الإنتاج العالمي قدرها ١,٦ % سنوياً لتغطية الاحتياجات المتزايدة على هذا المحصول (Ljubicic *et al.*, 2016 ; Al–Ghzawi *et al.*, 2018 و Tadesse *et al.*, 2019) مما استدعى الامر للبحث عن سبل جديدة لزيادة الانتاج والانتاجية منه من خلال الاستعانة بمصادر وراثية جديدة في برامج التحسين الوراثي للقمح من جهة وتطبيق أساليب البحث العلمي في برامج زراعته وإنتاجه (حسن وآخرون ، ٢٠١٦ و Al–Ghzawi *et al.*, 2018).

يزرع في ليبيا نوعان من القمح، وهما قمح الخبز (*Triticum aestivum* L) والقمح القاسي (*Triticum durum* Desf)، ويعدان من أهم محاصيل الحبوب، وذلك لاعتماد غالبية السكان في غذائهم عليهما ومنتجاتهما (Shreidi *et al.*, 2016) وقد بلغ نصيب الفرد من القمح اللين (الطري) ما بين ١٣٠–١٨٠ كجم/ السنة، والقاسي ٦٠–٧٥ كجم. يزرع القمح تحت ظروف بيئية متبائنة بالبلاد ،حيث يزرع في المناطق الشمالية الشرقية بالظروف المطرية، وتحت الري التكميلي في مناطق أخرى بالشمال الغربي والشرقي والوسط، والري الدائم بالمناطق الصحراوية بالجنوب الغربي (فزان) والجنوب الشرقي الكفرة والسرير (Shreidi *et al.*, 2016). مبالغ كبيرة صرفت لأجل زيادة الانتاج والانتاجية من القمح وخاصة بالمشاريع الإستراتيجية التابعة للدول الواقعة بمناطق الري الدائم بالجنوب الغربي والشرقي ومناطق الري التكميلي إلا أن الإنتاج لا يزال متدنيا بسبب العديد من الضغوط الحيوية (الامراض، الافات والحشائش) واللاحيوية (الجفاف، الملوحة وخصوبة التربة وغيرها) وقلة توفر الحبوب المحسنة من الاصناف الجيدة علاوة على عدم وجود إستراتيجية واضحة لانتاج هذا المحصول المهم مع غياب الدعم للبحوث مما ادى الى ضعف منظومة أنتاج القمح بالبلاد. ولزيادة الانتاج والانتاجيه من محصول القمح فى ظل كل تلك الضغوط فأن الامر يستوجب الاهتمام بالبحوث والدراسات؛ واتباع تطبيق التقنيات الحديثه فى كافه البرامج مع بناء قاعدة معلومات كامله تستثمر فى برامج تطويره المختلفه بالتعاون بين كل الاطراف الفعاله (الشريدي وسبيطة ٢٠٠٩).

أن إنتاج وتحسين محصول القمح يتطلب وضع برامج تربيه تعتمد على تقييم الاصناف من ناحيه تأقلمها للبيئه وقدرتها الأنتاجيه؛ حيث يعتبر تقيم الاصناف من الخطوات الهامه فى برامج تربية النبات لذا وضعت عدة معايير للأنتاجيه العاليه تعمل كمؤشرات أنتخابية أهمها عدد الحبوب فى السنبله ووزن الحبوب فى النبات وعدد الخلفات الحامله للسنابل. وتهدف هذه الدراسه الى الاهتمام بالكفاءة الانتاجيه لعدد من أصناف القمح الطرى المستنبطه من طرف مركز البحوث الزراعية بمراحل زمنيه مختلفه، وذلك للتعرف على مدى تطور الانتاج والانتاجيه من خلال تتبع مراحل النمو المختلفه وقياس الصفات الانتاجيه التى لها علاقه بالمردود.

مواد البحث وطرائقه

أجريت تجربة حقلية بمحطة أبحاث كلية الزراعة، جامعة طرابلس شرق مدينة طرابلس ٥كم. وذلك خلال الموسم الزراعي ٢٠١٨/٢٠١٧ . بهدف التعرف علي كفاءة القدرة الإنتاجية لعدد من أصناف القمح الطرى (*Triticum aestivum* L.) المستنبطة بمناطق الانتاج المختلفة بليبيا خلال مراحل زمنية مختلفة من قبل مركز البحوث الزراعية ودراسة مدى توافقها مع الظروف البيئية في منطقة الدراسة. وقد تم توفير المادة الوراثية (الحبوب) من البنك الوطني للمصادر الوراثية النباتية (NGPR) تاجوراء، ليبيا الجدول (١).

جدول (١). الاصناف التي اهتمت بها الدراسة وبعض الملاحظات

مسلسل	LBY*	اسم الصنف	الحالة	المصدر	سنة الاعتماد	البيئة المناسبة
١	١٢٣٦	أبو الجود	حديث	سوريا	٢٠٠٨	كل البلاد
٢	١٢٣٧	أبو الخير	حديث	ايطاليا	٢٠٠٨	كل البلاد
٣	١٢٤٠	بحوث ٢١٠	مستنبط	السيميت	٢٠٠٥	كل البلاد
٤	١٢٤١	مسعود ٧	حديث	ايكاردا	٢٠٠٠	المناطق المطرية
٥	٨٥	مكاوي	اصل قديم	ليبيا	١٩٥٠	الصحراوية
٦	٤٤	سبها	قديم	السيميت	١٩٨٣	الصحراوية
٧	٣٩	زلاف	قديم	السيميت	١٩٨٣	الصحراوية
٨	٦٦	جرمة	قديم	السيميت	١٩٨٣	الصحراوية

LBY* رقم الحفظ بغرفة الحفظ النشط للاصناف بالبنك الوطني للمصادر الوراثية/ تاجوراء/ ليبيا.

أخذ عينات عشوائية من التربة قبل الزراعة وتم تقدير خواص التربة الفيزيائية والكيميائية ويمثل الجدول (٢) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة، ومعدلات الهطول المطري خلال موسم النمو.

جدول(٢). الخواص الطبيعية والكيمائية لتربة حقل التجربة بمحطة بحوث كلية الزراعة جامعة طرابلس

البيان	القيمة	الوحدة	ملاحظات
نوع التربة	-	-	تربة رملية سلتية
درجة الحموضة (pH)	٧,٨		تميل للقلوية
درجة التوصيل الكهربائي (EC)	٠,٣٢	ديسي سيمنز/ متر	
المادة العضوية	٠,٨١٥	%	
كربونات الكالسيوم	٥,٧٥	%	
الازوت أو النيتروجين المتيسر	٩,٨	مجم/كجم	
الفوسفور الميسر	١٦,٩	مجم/كجم	
البوتاسيوم الميسر	١٦٥	مجم/كجم	
معدل الهطول السنوي	٣٠٠	ملم	
اجمالي الهطول بالموسم ٢٠١٨/٠١٧	٢١٩	ملم	

*- نتيجة التحليل للطبقة السطحية من صفر- ٣٠ سم

طريقة الزراعة وتصميم التجربة: تصميم القطاعات الكاملة العشوائيه RCBD هو الذي اعتمد في تصميم التجربة وتوزيع المعاملات بها. وبلغت مساحه التجربه الكلية ٢١٧م^{٢} وقسمت الى ٣ قطاعات احتوى كل مكررعلى ثمانيه معاملات (أصناف) مساحة كل قطعة ٦م^{٢} (٣x٢) واشتملت على سبعة أسطربطول ٣م المسافة بينها ٣٠ سم. زرعت الحبوب يدويا فى سطور بكثافة زراعة ١٠٠كجم/هكتار بتاريخ ٢٠١٧/١١/١٢م وأضيفت رية كدابة للحقل قبل الزراعة للتخلص من الأعشاب. سمدت التجربة بسماد اساسي بمعدل ١٥٠ كجم /هكتار من مصدره ثنائي

فوسفات الأمونيوم مع الزراعة. وسماد تكميلي بعد الزراعة بمعدل ٢٠٠كجم/هكتار أزوت مصدره اليوريا (N%٤٦) إضيف على دفعتين خلال مرحلتي التفريع والأخرى عند مرحلة الاستطاله.

تعهدت التجربه بالرى بطريقه الرش كلما احتاجت النباتات للماء بالاضافه الى مايصلها من مياه الامطار وأزيلت الحشائش المرافقه لمحصول القمح مثل الشوفان البرى والزيوان وضرس العجوز خلال مراحل النمو المختلفه لعدة مرات. هذا بالاضافه الى بعض العمليات الاخرى من حراثه وتسويه لمحيط التجربه. وحسبت عدد الايام من الزراعه حتى ٥٠% من طرد السنابل والنضج. تم قياس مجموعة من الصفات كمؤشرات للنمو والإنتاجية كمتوسط لعشرة نباتات أختيرت عشوائياً من مساحة كل متر مربع تم حصادها بتاريخ ٢٠١٨/٥/٢٥ من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية عند مرحلة النضج التام وهي: ارتفاع النبات (سم) وطول السلاميه الاخيرة (سم) وطول السفا (سم) وعدد الاشطاء الخصبه فى النبات ووزن السنبله الرئيسة (جم) ووزن السنابل بالنبات (جم) وعدد الايام اللازمة للتسبيل وعدد الأيام اللازمه للنضج وعدد السنابل فى المتر المربع ووزن السنابل فى المتر المربع وطول السنبله الرئيسه (سم) وعدد السنيبلات بالسنبله وعدد الحبوب بالسنبله الرئيسه وعدد الحبوب بالنبات ووزن الحبوب بالسنبله الرئيسه (جم) ووزن الحبوب بالنبات (جم) ووزن الالف حبه (جم) والإنتاج البيولوجي (طن/هكتار). ومحصول الحبوب (طن/هكتار) ودليل الحصاد (%) والذى تم حسابه وفقا للمعادله الاتية:- دليل الحصاد = وزن الحبوب فى النبات/ الوزن الكلى للنبات x١٠٠.

التحليل الإحصائي: جميع البيانات الحقلية والمعملية المسجلة على التجربة خضعت لتحليل التباين وفقا لـ (Gomez and Gomez, 1984) باستخدام برنامج التحليل الاحصائي (CoStat Ver.6,4 2005) مقارنه الفروق المعنويه بين المتوسطات باستخدام طريقه اقل فرق معنوى (LSD) عند مستوى احتمال ٥%.

النتائــج والمناقشــة

إختبار نسبة الانبات (%): إنبات بذور القمح هو عملية معقدة، تتضمن سلسلة من التغييرات الفسيولوجية والمورفولوجية والبروتينية (He *et al.*, 2015). أختلفت الأصناف بالدراسة فيما بينها في قدرتها على الانبات ونسبته (جدول ٣)، فقد كان المتوسط العام لكل الاصناف ٨٩,٤٦%، وأقل نسبة إنبات للصنف أبو الخير ٧٣,٣٣% وأعلاها للصنفين مكاوي وسبها بنسبة ١٠٠%. وسبب الاختلاف فى نسبه الانبات بين الأصناف قد يرجع أما لظروف التخزين التي كانت بها الحبوب أو لحجم الاندوسبيرم الذى يدفع الجنين للانبات (He *et al.*, 2015). فقد أثبتت دراسات وظيفة الإندوسبيرم أن الإندوسبيرم يمكن أن يفرز إشارات للتحكم في نمو الجنين، وبالتالي فإن الإنبات هو استجابة منهجية تتضمن تفاعلات ثنائية الاتجاه بين الجنين والإندوسبيرم (He *et al.*, 2015). وقد يكون السبب أيضا في إختلاف قدرة الحبوب على الانبات نتيجة للعلاقه بين كميه الغذاء المخزن فى البذرة وقوة الباذرة. ويكون هذا العامل أكثر وضوحا فى الحالات الى تكون فيها عمليه الانبات بطيئة نتيجة لعدم توفر البيئة الملائمة للانبات السريع كإنخفاض درجة الحرارة وارتفاع نسبه الرطوبه فتزيد هذه الظروف من أهميه الغذاء المخزن فى الحبوب مقارنه بالحاله التى تتوافر فيها ظروف ملائمة للانبات (الصغير وقاسم ١٩٨٣). وذكر (He *et al.*, 2015) أن نسبة الانبات ترتبط أرتباطاً كبيراً بمعدل بقاء الباذرات علي قيد الحياة ومعدل النمو الخضري اللاحق. وبالتالي يؤثر بشكل مباشر على انتاجية القمح وجودته. وفي ظل الظروف البعلية فإن الأصناف التي تنبت وتنتج باذرات قوية في الترب ذات الرطوبة المحدودة، تسهم في إنتاج القمح بنجاح واعطاء عائد جيد. ومع ذلك، لا يمكن اعتبار نسبة الإنبات فقط مؤشرا جيدا لتحديد الأصناف عالية الأداء في ظل ظروف العجز

المائي، لأن الإنبات أقل تأثراً بإجهاد الجفاف من الصفات الأخرى، ويتأثر بشدة بعمر الحبوب وظروف التخزين والبيئة التي وضعت فيها الحبوب (Razzaq *et al.*, 2013).

جدول (٣). الصفات الظاهرية المدروسة لثمانية أصناف من القمح الطري تحت نظام الري التكميلي

الصفة الصنف	الانبات %	عدد السنابل/م^2	عدد الأفرع بالنبات	عدد الأيام			ارتفاع النبات (سم)	طول (سم)		وزن (جم)		
				التسبيل	النضج	امتلاء الحبوب		السلامية الأخيرة	السفا	السنبلة الرئيسية	السنابل بالنبات	السنابل/م^2
أبو الجود	80	193.67	2.5	82.7	161.00	78.30	102.73	33.97	5.07	3.50	7.30	358.33
أبو الخير	73.33	108.67	4.13	103.7	160.00	56.30	85.76	26.10	5.23	4.67	15.17	216.00
بحوث٢١٠	93.33	150.33	3.33	85	160.30	75.30	105.83	41.47	5.43	5.27	14.33	325.00
مسعود ٧	89.00	121.66	4.23	79.3	144.30	65.00	90.37	40.23	7.03	4.20	14.63	191.67
مكاوي	100.00	179.67	2.33	112.00	165.70	53.30	133.13	38.57	0.00	1.50	2.40	69.00
سبها	100.00	106.33	2.7	86.00	150.30	64.30	105.03	34.06	3.77	4.80	9.50	100.00
زلاف	90.00	155.33	2.93	86.00	147.70	61.30	106.73	37.77	4.63	4.33	8.43	323.67
جرمة	90.00	172.67	2.77	81.70	155.00	73.30	105.5	35.33	3.93	3.67	7.40	218.00
المتوسط	89.46	151.58	3.12	87.80	155.54	65.96	104.38	35.94	4.39	3.99	10.10	226.46
LSD 0.05%	**9.67**	**35.09**	**0.60**	**5.60**	**5.80**	**7.31**	**8.256**	**3.153**	**0.487**	**0.728**	**1.953**	**100.36**

ارتفاع النبات (سم): مؤشر مهم لنمو النبات وتطوره، ويعطي فكرة للتنبؤ بمعدل النمو والإنتاجية للمحصول (Kaur 2017). وتلعب صفات الساق كإرتفاعه ووزنه النوعي دوراً مهما في فترة إمتلاء الحبوب في القمح خاصة في ظل ظروف الجفاف والاجهاد الحراري، نظراً لقدرتها على تخزين الكربوهيدرات التي تدعم بدورها تعبئة الحبوب بعد الإزهار (Sallam *et al.*, 2015). أوضحت نتائج تحليل التباين (جدول ٣) وجود فروقات معنويه فى متوسط ارتفاع النبات (سم)، فقد كان المتوسط العام لإرتفاع النبات ١٠٤,٣٨سم. وتفوق في هذه الصفة الصنف الاصيل (المحلي) مكاوى (١٣٣سم). فى حين كان الصنف أبو الخير الاقصر (٨٥,٧٦ سم). ويرجع الاختلاف فى صفة إرتفاع النبات بين الأصناف لإختلاف تركيبها الوراثى والأختلاف فيما بينها في عدد العقد وطول السلاميات ولاسيما السلامية العليا والتي تعد من الصفات المهمة في تميز الأصناف، وكذلك الظروف البيئية وخاصة توافر المياه وخصوبة التربة (جبيل وفالح ، ٢٠١٤ و Shirinzadeh *et al.*, 2017). وتعد صفة قصر الساق من الصفات المطلوبه ضمن برامج تربيه النبات، حيث تسبب زيادة إرتفاع النبات بشكل كبير فى استهلاك كميه أكبر من المادة الجافه المسخرة لمرحلة النمو الثمرى، فيتراجع معدل تكوين السنابل وعدد الحبوب فى السنبله الواحدة ووزنها مؤديا الى إنخفاض فى الناتج النهائي (سعدة ولاوند ٢٠١٦) كما يمنح ارتفاع النبات القصير قدرة أفضل على تحمل الجفاف وهو ما يمكن تفسيره بزيادة قدرة تخزين الجلوكوز في السيقان خلال الفترة السابقة للتزهير (Amallah *et al.*, 2014). فقد قدرت مساهمة الساق من مذخرات الكربوهيدرات بحوالي (١٠– ٢٠%) من محصول الحبوب النهائي في ظل الظروف المواتية نسبيا ولكن أكثر من ٤٠% تحت ظروف الإجهاد الشديدة خلال فترة إمتلاء الحبوب (Rosello *et al.*, 2019). بينت دراسات Ehdaie *et al.* (2006 a) إن طول ووزن السلاميات ووزنها النوعي يؤثر على تراكم المادة الجافة وتخزينها في الساق تحت ظروف الري الجيد والجفاف، أذا تبين وجود ارتباط بين الحد الأقصى للوزن النوعي للساق مع تراكم المادة الجافة فيه. كما توفر السلامية السفلية حوالي ٥١% من الكربوهيدرات الدائبة في الماء المخزنة في الساق في ظروف الري الجيد. وأرتبط أقصي محتوى للكربوهيدرات الدائبة في الماء في مرحلة ما بعد التزهير ارتباطا كبيرا مع مقدار الكربوهيدرات الدائبة في الماء المخزنة في

السلاميات المختلفة، ويمكن استخدامها كمعيار انتخابي لتحقيق الاستقرار في محاصيل الحبوب تحت البيئات المجهدة (Ehdaie *et al.*, 2006 b).

طول حامل السنبلة (سم): يعتبر طول حامل السنبلة بالساق الرئيسية مهم من حيث مساهمته في عملية البناء الضوئي وإمداد السنابل بنواتج البناء الضوئي اللازمة لامتلاء الحبوب ويعد دليلا على ارتفاع الساق الرئيسية بالنبات (Chen *et al.*, 2019) وقد لوحظ وجود إختلاف معنوي بين الاصناف المدروسة فى هذه الصفه المهمة (جدول٣) فقد كان الصنف أبو الخير الأقصر ٢٦,١سم، مقارنة بالصنف بحوث ٢١٠ الذي أتصف بانه الأطول ٤١,٤٧سم، يليه الصنف مسعود ٧ بطول ٤٠,٢٣سم وكان المتوسط العام للأصناف ٣٥,٩٣سم. وقد يعود سبب اختلاف هذه الأصناف إلي المدى الواسع من الإختلافات في تراكيبها الوراثية أو للتأثيرات البيئية أثناء فترة نموها (محمود ٢٠١١ وجنود وآخرون ، ٢٠١٣). ففي أصناف القمح القديمة (Landraces) يشكل طول حامل السنبلة ما بين ٣١–٣٣% من طول الساق، في حين يشكل في الأصناف الحديثة القزمية وشبه القزمية ما بين ٣٧–٤٧% من طول الساق (Ehdaie *et al.*, 2006 a). كما أن طول حامل السنبلة يعتبر من المؤشرات الظاهرية الحساسة جدا للجفاف، مما يشير إلي أهمية إتاحة المياه في معدل استطالة السلاميات عامة والسلامية الطرفية خاصة لإن استطالة الخلايا النباتية من أكثر العمليات الفسيولوجية حساسية لظروف العجز المائي (جنود وآخرون ٢٠١٣ و علي وآخرون، ٢٠١٤). وطول حامل السنبلة من الصفات الظاهرية المرتبطة بالتأقلم مع ظروف الحفاف، حيث تزداد كمية المواد المخزنة في هذا الجزء من النبات والقابلة للنقل باتجاه الحبوب تحت ظروف الأجهاد المائي في نهاية دورة الحياة (بلحيس ٢٠١٤ وعلي وآخرون ٢٠١٤). حيث وجد (Ehdaie *et al.*, 2006 a) ان المادة الجافة المخزنة في طول حامل السنبلة أقل تحت الظروف المروية مما كانت عليه في ظروف الجفاف (٩٣ مقابل ١١٠ ملج) فقد زاد الجفاف من كفاءة تخزين المادة الجافة في طول حامل السنبلة بنسبة ٦٥%.

طول السفا (سم): يلعب السفا دور هام في عملية إكتمال تكوين السنبلة، وذلك لأنها تبقى خضراء وفعالة في عملية التمثيل الضوئي لفترة زمنية أطول (نعمة وآخرون ٢٠١١). وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة طول السفا بين الأصناف المدروسة (جدول ٣)، فقد كان الصنف المنتخب بالظروف المطرية الجافة مسعود ٧ الأطول سفا ٧,٠٣٣سم، يليه الاصناف بحوث ٢١٠، أبوالخير وأبوالجود (٥,٤٣، ٥,٢٣ و٥,٠٧سم) على التوالي. مقارنة بالصنف مكاوي عديم السفا. في حين كان المتوسط العام لكل الأصناف ٤,٣٩ سم. وتعد صفه طول السفا من الصفات التي تخص التركيب الوراثي للصنف (Yoshioka *et al.*, 2017). وتسهم السفا بنسبة تتراوح ما بين ٤٠–٨٠% من كامل نواتج التمثيل الضوئي في فترة امتلاء الحبوب (اسعود وآخرون ٢٠١٥). فقد وجد ان أصناف القمح المسفا أعطت اعلي عدد للحبوب بوحدة المساحة (+ ٤%) وبالسنبلة (+ ٥%) مما يعكس زيادة في عدد السنيبلات الخصبة في الزهيرات الثلاثية (Rebetzke *et al.*, 2016). كما أظهرت نتائج (Balkan *et al.*, 2011) أن إزالة السفا أدت الي انخفاض كبير في وزن السنبلة، وعدد ووزن الحبوب بالسنبلة، ووزن الالف حبة.وتعد هذه صفة السفا من مميزات تحمل الجفاف ومن العوامل التي يمكن أن تزيد من كفاءة استهلاك المياه بعد الازهار، حيث وجد أن الأصناف ذات السفا الطويلة الخشنة اكثر تحملا للجفاف من تلك القصيرة او المنعدمة (Mollasadeghi *et al.*, 2013 و Rebetzke *et al.*, 2016) وأن نسبة مساهمة السفا في إنتاجية الحبوب في الظروف الطبيعية تتراوح ما بين ٧,٢٢– ١١,٩٣%، بينما تزداد هذه النسبة تحت ظروف الجفاف (الإجهاد المائي) لتصل ما بين ١٤,٨٤–٢١,١٦% (اسعود وآخرون ، ٢٠١٥).

عدد الاشطاء الخصبة بالنبات: تعتبر صفة عدد الإشطاء الخصبة من أهم الصفات التي تنبئ عن أنتاجية عالية للقمح في ظروف الزراعة المطرية (شاهرلي وخيتي ، ٢٠١١ وسعدة ولاوند ، ٢٠١٦). فقد وجد أنه بالرغم من التفاعل الكبير بين البيئة والطراز الوراثي إلا أن عدد الإشطاء في النبات بقي من المكونات التي أسهمت مساهمة عظمى في ثباتية الطراز الوراثي (نعمة وآخرون ، ٢٠١١). نتائج الاصناف بالدراسة اشارت لوجود فروق معنوية في عدد الاشطاء الخصبة (الحاملة للسنابل) بالنبات (جدول ٣)، في حين كان المتوسط العام لكل الاصناف ٣,١١ وان الصنف الاصيل القديم مكاوي كان الاقل في عدد الافرع الحاملة للسنابل ٢,٣٣ فرع مقارنة بالصنف مسعود ٧ الذي كان اكثر الأصناف في عدد الفروع الحاملة للسنابل وذلك بمتوسط قدره ٤,٢٣ فرع للنبات يليه الصنف ابوالجود ٤,١٣ فرع . وقد يعود سبب الإختلافات في عدد الاشطاء إلى التركيب الوراثي وهو العامل الاساسي لقابلية النبات للتفريع (Abbadi *et al.*, 2015). أن معدل انتاج القمح من المادة الجافه يتوقف على عدد الاشطاء الخصبة فى النبات والتى يتأثر إنتاجها بعدة عوامل أهمها كثافة ووقت الزراعه والتسميد ومدى توفر الرطوبة اللازمة وعدم تعرض النباتات لضغط معاكس للأنتاج أثناء نموؤها، كما أن إدارة العمليات الزراعية المصاحبة للإنتاج بشكل جيد يمكن من الحصول على أنتاج عالى من الحبوب والقش (الفهداوي ، ٢٠١٠ وسعدة ولاوند ، ٢٠١٦ و Kumar, 2016). ويرجع حدوث الاختلاف بين الأصناف فى صفه عدد الاشطاء الخصبة لكل نبات الى التباين الوراثي، وعدد الاشطاء الكلية المتكونة، وسرعة معدل التفريع، وتأخر بدء التفرع وتوقفه، وارتفاع معدل بقاء الاشطاء حية. أو قد ينجم عن عجز في توزيع وتوجيه الكربوهيدرات المتاحة لتكوين الأشطاء الجانبية بسبب الاستطالة المبكرة للساق الرئيسية أو الأزهار (Kebrom *et al.*, 2012 ; Xie *et al.*, 2016). كما وجد أن عدد الإشطاء الخصبة/م^{٢} يعد من المؤشرات الهامة والدالة على تحمل الجفاف ويمكن الاستفادة منها في برامج التربية والتحسين الوراثي للقمح، وزيادة الأنتاجية من خلال إعطاء عدد كبير من السنابل، مما يؤدي إلى زيادة عدد الحبوب في وحدة المساحة وبالتالي زيادة إنتاجية الحبوب (سعدة ولاوند ، ٢٠١٦ و Khan *et al.*, 2016).

عدد الأيام اللازمة للتسبيل: طرد السنابل وفق مقياس زادوكس لمراحل النمو (٥,٠) هي الفترة الزمنية الممتدة من الانبات وحتى بزوغ ما يزيد عن ثلثي السنبلة من غلافها وذلك بما يزيد عن ٥٠% من مجموعة النباتات المشكلة للصنف الواحد بالمعاملة الواحدة (Shi *et al.*, 2019). وهي من الصفات المفتاحية والهامة التي تراعى عند الأنتخاب بين الأصناف، وعادة بالظروف الزراعة الربيعية تفضل الأصناف الابكر وذلك لتجنب ارتفاع درجات الحرارة أثناء مرحلة إمتلاء الحبوب والنضج (شاهرلي وخيتي ، ٢٠١١) كما ان التبكير يتيح فرصة هامة لتطبيق الدورة الزراعية وكفاءة إدارة العمليات الزراعية خلال دورة حياة المحصول (Bogard *et al.*, 2014). ولقد أوضحت النتائج المسجلة بمنطقة الدراسة وبنظام زراعة الري التكميلي بالجدول (٣) الى وجود فروقات معنوية في صفة طرد السنابل بين الاصناف. فكان المتوسط العام ٨٧,٨ يوما، وان ابكر الاصناف هو مسعود ٧ بعدد ايام ٧٩,٣، وهو من الأصناف المنتخبة لظروف الجفاف وبذلك روعيت فيه هذه الصفة يليه الصنف جرمة المنتخب بالظروف الحارة بالجنوب فكان ٨١,٧ يوم. والصنفين المتأخرين الصنف المحلي مكاوي ١١٢يوم، وهو من الأصناف الشائع زراعتها بالمناطق الحارة الجنوبية وعادة عندما يزرع خارج بيئته يتأخر في النضج لاستمرار مكونات النبات في العمل لفترة أطول مقارنة بالأصناف الحديثة. يليه الصنف المحسن أبوالخير ١٠٣,٧ يوم وهو ناتج من التهجين بين أصناف ربيعية وأخرى شتوية. وقد يعود سبب أختلاف هذه الأصناف إلى الإختلاف في تراكيبها الوراثية، وكذلك أختلاف تداخلها مع الظروف البيئية المزروعة بها. أذ ان هذه الصفة مهمة في تمييز الأصناف الأكثر تبكيراً في التزهير والنضج (جبيل وفالح ، ٢٠١٤). كما اعزي (Ochagavía *et al.*, 2019)

الإختلاف في موعد التسبيل يرجع إلي الإختلاف في كمية الوحدات الحرارية المتجمعة والتي تنقل النبات من مرحلة نمو إلى أخرى. ويعد التبكير فى الأسبال من الصفات الهامة فى برامج تربيه النبات وإنتقاء إصناف ملائمه للمناطق الجافه وشبه الجافه التى تتعرض للإجهاد الشديد فى أواخر دورة حياة النبات. حيث أن التكبير فى هذه الصفه يحفز النبات على التزهير المبكر والهروب من العجز المائى فى فصل الربيع الذى ينتج عنه زيادة فى معدلى النتح والبخر عند تكون المبيض وحبوب اللقاح وامتلاء الحبوب (Shavrukov *et al.*, 2017).

عدد الأيام اللازمة للنضج: النضج هو الفترة الزمنية الممتدة من الانبات وحتى أكتمال النضج النهائي للحبوب (زادوكس ٩,٠). وعادة الأصناف المبكرة في النضج تفضل عن المتاخرة في البيئات شبه القاحلة (Al–Karaki, 2012 و Mondal *et al.*, 2015). أختلفت أصناف القمح المدروسه معنويا في موعد النضج النهائي كما في طرد السنابل (جدول ٣). ولقد كان أبكر الاصناف (اقل عدد ايام للنضج) الصنف المحسن المستنبط بالظروف المطرية الجافة مسعود ٧ فهو مبكر في صفتي التسبيل والنضج النهائي ١٤٤,٣ يوم يليه الصنف زلاف ١٤٧,٧ يوم. وان الأصناف المتاخرة كانت مكاوي ١٦٥,٧ يوم، يليه أبوالجود، وأبوالحير وبحوث ٢١٠ بعدد ايام (١٠٦,٣، ١٦٠، ١٦١) على التوالي وان المتوسط العام للاصناف بمنطقة الدراسة ١٥٥,٥٤ يوم .وهذه النتيجة متوقعة فالاصناف المرباة للجفاف وبالمناطق الحارة أبكر مقارنة بالأصناف الاخرى وأن الصنف المحلي مكاوي يتأخر عند زراعته في الشمال بالمناطق الاقل حرارة. أن التفاوت والأختلاف بين الأصناف لهذه الصفة قد يرجع إلى إختلاف تراكيبها الوراثية (جبيل وفالح، ٢٠١٤ و Khan *et al.*, 2016). وتعتبر هذه الصفة مهمة جداً فى حياة النبات حيث يتحدد من خلالها العائد من النبات من حيث الأنتاجيه والإنتاج الحيوى اذ أنها تمثل فترة تراكم المادة الجافة في الحبوب، فكلما طالت هذه الفترة سينعكس إيجابياً على كمية الحاصل (جبيل وفالح ٢٠١٤). وتبين إن أصناف القمح الصلب متأخرة التسبيل والنضج تعطي مردودا جيدا في الأوساط الملائمة، أما تحت ظروف الإجهاد ينخفض مردوها نتيجة تزامن فترة إمتلاء الحبوب مع الفترة التي يقل فيها الماء (عولمي، ٢٠١٠). كما أشار (Amallah *et al.*, 2014) إلي وجود ارتباط معنوي موجب بين صفة عدد الأيام اللأزمة للتسبيل وعدد أيام النضج. وذكر (Qaseem *et al.*, 2019) ان عدد الأيام الازمة للتزهير والنضج تقلصت بنسبة ١٠% و١٤% علي التوالي تحت ظروف الإجهاد بالجفاف، بينما تحت ظروف الإجهاد الحراري تقلصت عدد الأيام الازمة للتزهير والنضج بنسبة ١٦% و٢٠% على التوالي، وتسبب الجمع بين الجفاف والحرارة في انخفاض بنسبة ٢٥ % في عدد الأيام الازمة للتزهير و٣١ % في عدد الأيام الازمة لنضج. بينما وجد (Al–Karaki, 2012) ارتباط سلبي بين محصول الحبوب مع عدد الوحدات الحرارية اليومية إلى النضج، في حين كان الارتباط إيجابي مع عدد الوحدات الحرارية اليومية إللي التسبيل. وأن زيادة عدد الوحدات الحرارية اليومية إلى التسبيل أدى إلى ارتفاع إنتاجية الحبوب. وأوصى بتطوير أصناف قمح عالية الانتاجية تتكيف مع البيئات شبه الجافة بإنتخاب إنماط وراثية ذات نضج مبكر ووقت طويل نسبيا للتسبيل.

مدة إمتلاء الحبوب (يوم): يمكن تقسيم إمتلاء الحبوب إلى مكونين: مدة إمتلاء الحبوب ومعدل إمتلاء الحبوب. ويمكن التعبير عن مدة إمتلاء الحبوب بأنها الفترة الزمنية من طرد السنابل وحتى إكتمال النضج، وهي مهمة جدا وعليها يتوقف المردود النهائي من الحبوب (Brdar *et al.*, 2008 و Ullah *et al.*, 2014). حيث زيادة فترة إمتلاء الحبوب تؤدي إلى زيادة وزن الحبوب وبالتالي زيادة إنتاجية الحبوب في ظل الظروف المواتية (Brdar *et al.*, 2008). ويساهم معدل ومدة إمتلاء الحبوب في زيادة الوزن النهائي للحبوب، على الرغم من الارتباط

السلبي بينهما (Brdar *et al., 2008* و Xie *et al.*, 2015). وقد كانت الاصناف، ابو الجود ،وبحوث ٢١٠، وجرمة اكثر الاصناف من حيت المدة التي استمرت فيها في عملية إمتلاء الحبوب فكانت على التوالي ٧٨,٣،٧٥,٣،٧٣,٣ يوم. واقل الاصناف في تلك الفترة مكاوي ٥٣,٣ يوم في حين كان المتوسط العام ٦٥,٩٦ يوم (جدول ٣). تتأثر فترة إمتلاء الحبوب بالظروف البيئية مثل درجة الحرارة والضوء، وكذلك التركيب الوراثي للصنف (Ullah *et al.*, 2014 و Abbadi *et al.*, 2015). كما إنها صفة مهمة تتأثر بظروف العجز المائي والإجهاد الحراري، ففي ظل الظروف شبه القاحلة تنتج خطوط القمح ذات مدة إمتلاء الحبوب الطويلة عائد أقل إذا حدث إجهاد مائي وارتفاع في درجة الحرارة أثناء فترة ملاء الحبوب (Ullah *et al.*, 2014 و Abbadi, 2015). إما في ظل الإجهاد الحراري فإن الإمداد المحدود من نواتج البناء الضوئي قد يقلل من إمتلاء الحبوب في القمح بسبب انخفاض نشاط الإنزيمات الرئيسية المشاركة في تراكم النشا في الحبوب (Fan *et al.*, 2018). وأشار Pireivatlou *et al.* (2011) إلي زيادة فترة إمتلاء الحبوب الفعالة بشكل كبير في النباتات المجهدة. ووجود ارتباط موجب بين معدل إمتلاء الحبوب مع تراكم المادة الجافة عند النضج، ووزن وعدد الحبوب بالسنبلة وإنتاجية الحبوب في البيئات المروية والجافة. وعلاقة ارتباط سالبة بين فترة إمتلاء الحبوب الفعالة ووزن الحبوب بالسنبلة تحت ظروف الري والجفاف. تعد فترة إمتلاء الحبوب الفعالة القصيرة والمعدلات العالية لإمتلاء الحبوب من العوامل الرئيسية لإنتاج أعلى عائد من الحبوب في القمح تحت الظروف المروية والجافة.

عـــدد السنابل/م^{٢}: عدد السنابل فى وحدة المساحة (م^{٢}) من أحد اهم الصفات التى يهتم بها الباحثين ومربوا النبات عند إجراء عمليات الانتخاب على المتغيرات المتوفرة لديهم عندما يكون هدفهم تحقيق أعلى معدل من حاصل الحبوب، لانها من احدى مكونات الأنتاج الاساسية التي من خلالها يمكن تقدير القدرة الانتاجية للصنف المزروع. وهي تتحدد فى المراحل الاولى من نمو النبات (مرحلة التفريع) (العامري والعبيدي ، ٢٠١٦). النتائج بالجدول (٣) تبين أن أصناف القمح الطري التي تناولتها الدراسة تباينت فيما بينها فيما أنتجته من سنابل بوحدة المساحة المقاسة والمعتمدة في هذه الدراسة (م^{٢}) والتباين كان معنوياً اذ بلغ المتوسط العام لهذه الصفة١٥١,٥٨ سنبلة، وأمتاز صنف أبوالجود بأعلى متوسط لعدد سنابل(م^{٢}) حيث بلغ ١٩٣,٦٧ سنبلة/م^{٢}، يليه الصنفين المحلي مكاوي وجرمة ١٧٩,٦٧ و١٧٢,٦٧ سنبلة/م^{٢} على التوالي. وأنتج الصنف سبها اقل عدد سنابل ١٠٦,٣٣ سنبلة/م^{٢}. بحوث كثيرة ومتعددة أهتمت بهذه الصفة لانها مؤشر للإنتاج النهائي، والتي أعزت سبب تباين أصناف القمح في هذه الصفة الى الأختلاف في مقدرتها الوراثية على التجدير والتفريع (بوبازين وافروخ، ٢٠١٨)، فالأصناف ذات القابلية العالية على إنتاج الأشطاء الخصبة تعطي أعلى عدد من السنابل بوحدة المساحة مقارنة بالأصناف ذات القابلية المنخفضة على إنتاج الأشطاء الخصبة (محمد وكاظم ، ٢٠١٧). كما انها صفة تعتمد على مدي توفر متطلبات النبات من خلال حسن إدارة العمليات الزراعية المصاحبة (طرائق الزراعة وموعيد الزراعة، نظم الحراثة والري، معدلات البذار والتسميد) خلال موسم النمو في ظروف خارجة عن حدوث اي ضغوط معاكسة للإنتاج (Al–Ouda 2013، وعلي وحمزة ٢٠١٣ وعلي وآخرون ٢٠١٤ وطوشان وآخرون ٢٠١٣ و Moshatatia *et al.*, 2017). تعرض النباتات خلال مرحلة الاستطالة إلى ظروف الإجهاد المائي والحراري ينتج عنه تراجعا كبيرا في عدد السنابل في وحدة المساحة (علي وآخرون ، ٢٠١٤ وبوبازين وافروخ ، ٢٠١٨) ويعود سبب إنخفاض عدد السنابل بزيادة الاجهاد المائي الى هلاك بعض الاشطاء وانخفاض عددها، فضلا عن تاثير الاجهاد المائي في خفض جاهزية المواد الغذائية (نواتج التمثيل الضوئي المتاحة) خلال مرحلة نشوء وتطور بادئات الاشطاء مما يؤدي الى زيادة المنافسة على هذه المواد ومن ثم انخفاض عدد الاشطاء الحاملة للسنابل (المحاسنة ٢٠١٢ ومحمد

وكاظم ٢٠١٧). كما أن الجفاف المصحوب بإرتفاع في درجات الحرارة عند مواعيد الزراعة المتأخرة يقلل عدد السنابل في المتر المربع ويسرع في عملية شيخوخة الافراع، مما يتسبب في إنخفاض إنتاجية الحبوب (عولمي ، ٢٠١٠ و Moshatatia *et al.*, 2017).

وزن سنبلة الساق الرئيسي (جم): تعتبر الصفات الظاهرية للسنابل من أهم معايير الانتخاب المستخدمة في تربية وتحسين القمح خاصة تحت ظروف الزراعة البعلية (Yun–qi *et al.*, 2016). حيث ذكر (Guo *et al.*, 2018) أن تعديل صفات السنبلة الظاهرية في القمح يمكن أن تزيد من عدد الحبوب وحجمها وبالتالي تحسين الإنتاجية. كما أن الصفات التي توثر علي شكل السنبلة يمكن استخدامها للتنبؤ وتحسين بنية النبات وبالتالي زيادة الإنتاجية. بيانات الجدول (٣) اشارت لفروق معنوية بين أصناف القمح المدروسه في وزن سنبلة الساق الرئيسي فكانت الاقل وزنا ١,٥جم/نبات للصنف مكاوي مقابل الاعلى وزنا ٥,٢٧ جم/نبات للصنف بحوث ٢١٠ في حين كان المتوسط العام ٣,٩٩جم. السنبلة ليست فقط عضوا يحتوي على الحبوب، ولكنه أيضا عضو يلعب دورا كبيرا في نشاط التمثيل الضوئي (Protici *et al.*, 2018) فهي تمتلك العديد من المزايا، بما في ذلك مساحة واسعة لتلقي الضوء وثاني أكسيد الكربون، وقدرة قوية على التعديل الاسموزي، وأعلى جهد للمياه، والحفاظ على معدل التمثيل الضوئي مرتفع نسبيا في ظل ظروف الجفاف (Jia *et al.*, 2015 و Yun–qi *et al.*, 2016)، كما أن السنبلة لها دور في عملية التمثيل الضوئي أكبر من ورقة العلم في تحديد محصول الحبوب، بالإضافة إلى إن كفاءة استخدام المياه لأجزاء السنبلة أعلى من ورقة العلم، ليس فقط في الجفاف ولكن أيضا في حالة عدم وجود الإجهاد (Abbad *et al.*, 2004 و Tambussi *et al.*, 2007). حيث تبين أن المساهمة النسبية لعملية التمثيل الضوئي للسنبلة في إمتلاء الحبوب تراوحت بين (١٠– ٧٦%) من إجمالي وزن الحبوب، اعتمادا على التركيب الوراثي للصنف والظروف البيئية (Sanchez – Bragado *et al.*, 2014). واصبحت زيادة سعة البناء الضوئي للسنابل من الأهداف العامة والمهمة في تربية القمح (اسعود وآخرون ، ٢٠١٥).

وزن السنابل النبات (جم): ان عوامل النمو المختلفة اثناء فترة تطور السنبلة الفتية قبل التزهير تلعب دور في تحديد حاصل الحبوب بالنبات، حيث يبلغ طول مدة تشكل السنبلة الفتية ولاسيما طور نمو السنبلة السريع حوالي عشرين يوما في الاقماح الربيعية تحت نظام الري الدائم إذ تعد مدة حرجة في تحديد القدرة الإنتاجية القمح. وان زيادة مدة طور نمو السنبلة الفتية تعني توفر نواتج تمثيل كافية لملاء الحبوب مما يسمح بزيادة اكبر في وزن الحبوب (العسافي وآخرون ٢٠٠٩). أصناف القمح تحت الدراسة اظهرت فروقاً معنوية في وزن المجموع الكلي للسنابل بالنبات (جدول ٣) وقد كان الصنف المحلي مكاوي الاقل وزنا ٢,٤جم وأن الصنف ابو الخير الاعلى ١٥,١٧جم يليه الصنفين مسعود ٧ وبحوث ٢١٠ بوزن قدره ١٤,٦٣ و١٤,٣٣ جم على التوالي والمتوسط العام لكل الاصناف كان ١٠,١٠جم. يعزي لتباين التركيب الوراثي للأصناف، ويتجلى السبب في هذا الى تفاعل المخزون الوراثي للنبات والبئية المحيطة والعمليات الزراعية المصاحبة (Yildirim and Mushtaq *et al.*, 2011 Bahar, 2010). فالتركيب الوراثي للصنف هو الذي يعمل على توجيه نواتج البناء الضوئي المخزنه في مراحل النمو الخضري بما في ذلك مدة عملها وخاصة بعد التزهير وكذلك ماتقوم به ورقة العلم ومكونات السنبله وهي خضراء لظهور هذه الفروق في وزن سنابل النبات (Akbar *et al.*, 2006). وبين (Zare *et al.*, 2017) ان التأثيرات المباشرة لمؤشر الحصاد ووزن السنابل بالنبات على محصول الحبوب هي الأعلى والإيجابية في الظروف

المروية ومعاملتى الجفاف المستخدمة. وأن الانتخاب المباشر لصفة وزن السنابل بالنبات سيكون فعالا لتحسين محصول الحبوب.

وزن السنابل (جم /م^{2}): وزن السنابل بوحدة المساحة من مكونات المحصول، ومؤشر عام على القدرة الإنتاجية للصنف بظروف البيئة المزروع بها (Pedro *et al.*, 2011). وبهذه الدراسة اظهرت الأصناف فروقا معنوية هامة (جدول٣)، حيت كان متوسطها العام ٢٢٥,٤٠ جم، وكان اعلى الأصناف أبوالجود بوزن قدره ٣٥٨,٣٣ جم/م^{2} ويليه الصنفين بحوث ٢١٠ وأبوالخير فكانت على التوالي ٣٢٥,٠، ٣٢٣,٦٧ جم/م^{2}. أما الصنف المحلي مكاوي فقد كان أدنى الأصناف. وذكر (Nasri *et al.*, 2014) أهمية وزن السنابل بوحدة المساحة لمحصول الحبوب. حيث بين وجود علاقة ارتباط موجبة بين محصول الحبوب ووزن السنابل بوحدة المساحة، وانه يمكن استخدام ووزن السنابل بوحدة المساحة كمقياس جيدا للتنبؤ بعائد الحبوب. وترجع الزيادة في عدد الحبوب/م^{2} بشكل رئيسي إلى زيادة نسبة وزن الحبوب/ السنابل (عدد الحبوب لكل جرام من السنابل)، حتى عندما تم استبعاد وزن محور السنبلة من الوزن الجاف للسنابل. وكانت هناك اختلافات واضحة بين الأصناف في نسبة وزن الحبوب/ السنابل، وكان عدد الحبوب/م^{2} أكثر ارتباطًا بهذه النسبة مقارنة بالوزن الجاف للسنابل في نهاية فترة نمو السنابل. يبدو أن ارتفاع نسبة الحبوب/ وزن السنابل يمثل خاصية مرغوبة لزيادة الإنتاجية. وبين (Pedro *et al.*, 2011) أن الأنماط الوراثية تختلف في كفاءة الاثمار (الكفاءة التي يتم بها استخدام المادة الجافة المخصصة للسنابل عند التزهير لتشكيل الحبوب) كذلك في الوزن الجاف للسنابل عند التزهير، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى الإختلافات في الكتلة الحيوية الهوائية عند التزهير، وجزئيا إلي الإختلافات في توزيع المادة الجافة إلى السنابل عند التزهير، وظروف النمو الجيدة التي تسمح للمحصول باعتراض المزيد من الإشعاع واستخدام الإشعاع المعترض بكفاءة أكبر. في حين أفاد Mursalova *et al.* (2015) وجود ارتباط إيجابي بين محصول الحبوب ووزن سنابل الحزمة تحت ظروف الزراعة المروية والبعلية. ويمكن استخدم صفة وزن السنابل للحزمة كمعيار انتخابي للأنماط الوراثية في برامج التربية لمقاومة الجفاف.

طول السنبلة (سم): يعد صفة طول وقطر السنبلة من الصفات المفتاحية الهامة المرتبطة ارتباطا ايجابيا مع الأنتاج النهائي لأن كلا المتغيرين لهما علاقة ايجابية مع عدد الحبوب بالسنبلة ووزنها، كما أن محصول الحبوب النهائي يتأثر بشكل كبير بالتغيرات في الجزء العلوي من السنبلة (السقرات، ٢٠١٤ و Protic *et al.*, 2019). وصفة طول السنبلة من الصفات ذات معامل التوريت العالي والتأثير المعنوي في الإنتاجية مما يؤهلها لتكون مادة جيدة للانتخاب ضمن برامج التربية (سعدة ولاوند، ٢٠١٦). وقد إختلفت الأصناف محل الدراسة معنويا فيما بينها (جدول٤) فقد تميزالصنف أبوالجود بإطول السنابل ١٦,١٣سم ثم الصنف سبها ١٥,٢٧سم. وكان المتوسط العام ١٣,٤١سم وكانت اقصر السنابل للصنف المحلي مكاوي ١٠,٧٣ سم. وقد يعزى سبب الإختلاف في طول السنبلة للأصناف إلى إختلاف تركيبها الوراثي والتأثير البيئي (جبيل وفالح ، ٢٠١٤)، وقد ترجع الزيادة في طول السنبلة لكفاءة عمل جميع الأجزاء النباتية مجتمعة من حيث أنتاج وتراكم المادة الجافة (فعالية البناء الضوئي) مما ادي إلي زيادة في اطوال السنابل (الطاهر والحمداوي ٢٠١٦). كما أن الأختلاف في طول السنبلة يمكن ان يعزى إلى العجز المائي في مرحلة الازهار الذي قد يقلل من طول السنبلة وعدد ووزن السنابل بالإضافة إلى عدد السنيبلات الخصبة بالسنبلة (Salimia and Atawnah, 2014). ويرجع السبب الى ان الاجهاد المائي ادى الى تقليل المادة الجافة المصنعة في الأوراق والسيقان والمنقولة باتجاه السنابل، وقلة معدل صافي البناء الضوئي ومدته مما

يزيد من شدة التنافس بين أجزاء النبات المختلفة (الأوراق، السيقان والسنابل) ومن ثم اختزال طول السنبلة (محمد وكاظم ٢٠١٧). وتلعب السنبلة دور مهم في التكيف مع ظروف الإجهادات البيئية اللاإحيائية كالجفاف والحرارة المرتفعة إذ تشارك بنسبة أكبر من الورقة التويجية وبقية الإجزاء النباتية الآخري في عملية البناء الضوئي في ظل هذه الظروف (بلحيس ٢٠١٤ واسعود وآخرون ٢٠١٥). وتتميز أصناف القمح الكبيرة السنابل بأعداد كبيرة من الحبوب بالسنبلة، وأوزان عالية للحبوب بالسنبلة ووزن الالف حبة، ومتوسط انتاجية أعلى مقارنة بالاصناف متعددة السنابل، وتظهر أيضا مزايا فسيولوجية أكبر في نشاط الجذر وعدد الجذور الثانوية، وخواص التمثيل الضوئي وكفاءة استخدام المياه مقارنة بالأصناف متعددة السنابل (Wang and Shangguan, 2015 و Wang *et al.*, 2016). وتتمتع الأصناف ذات السنابل الكبيرة بقدرة أكبر على الاحتفاظ بالمياه أثناء تكوين المحصول، والقدرة الجيدة على مقاومة الجفاف وزيادة محصول الحبوب في ظل الظروف البعلية (Wang، وآخرون، ٢٠١٨). ولطول السنبلة تأثيرًا غير مباشر على محصول الحبوب من خلال عدد السنيبلات، وعدد السنيبلات الخصبة، وعدد الحبوب لكل سنبلة، مما يوحي بأن المربين يجب أن يولوا اهتمامًا كبيرًا لهذه الصفة، حيث أن طول السنبلة وهندسة السنبلة يوفران فرصة لمزيد من التحسين (Ljubicic *et al.*, 2014).

عدد السنيبلات بالسنبلة الرئيسية: عدد السنيبلات في السنبلة لها أهمية في زيادة إنتاجية الحبوب، حيث أن زيادة عدد الحبوب في السنبلة يمكن تحقيقه من خلال زيادة عدد السنيبلات فيها (ديان، ٢٠١٦). فقد وجد تأثير إيجابي ومعنوي لصفة عدد السنيبلات بالسنبلة على طول السنبلة وعدد الحبوب فيها وإنتاجية الحبوب لمحصول القمح (قبيلي وآخرون ٢٠١٣). وأشارت (بلحيس، ٢٠١٤) الي وجود ارتباط عالي بين عدد السنيبلات في السنبلة مع طول السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة. أظهرت نتائج الدراسة أن الصنف المحلي (landraces) كان اعلى الاصناف المدروسة من حيت عدد السنيبلات ٢٥,٨٣ سنيبلة/ سنبلة (جدول ٤)، في حين كان أقل الاصناف مسعود ٧ كان ١٨,٦٣ سنيبلة/ سنبلة والمتوسط العام كان ٢٢,٦٩ سنيبلة/ سنبلة. عدد السنيبلات المتكونة بالسنبلة صفة تتحكم فيها العوامل الوراثية للصنف، إلا أن درجة إخصابها صفة بيئيه ويبدو أن للتركيب الوراثي دوراً في هذا التباين المتأثر بطول الفترة الضوئية ودرجة الحرارة (Wolde *et al.*, 2019 و Abbadi 2015). ولقد تم إثبات علاقة الإرتباط الوثيقة بين عدد الزهيرات الخصبة عند التزهير وعدد الحبوب المتكون عند النضج تحت مدى واسع من الإختلافات الوراثية أو التأثيرات البيئية، وفي أغلب الأحيان يتزامن التدهور في أعداد الزهيرات مع المرحلة التي يكون فيها نمو الساق والسنبلة بأقصى معدل لهما، مما يفترض بأن موت الزهيرات ينتج بصورة رئيسة من محدودية إنتقال مواد التمثيل الى السنبلة النامية بسبب المنافسة مع إستطالة الساق (محمد وكاظم ٢٠١٧). اذ يتزامن تكوين اقصى عدد من السنيبلات مع بدء استطالة الساق لذلك فان معظم المواد الممثلة تخصص باتجاه دعم اتمام مرحلة الاستطالة فتحدث حالة اجهاض وموت السنيبلات لعدم كفاية المواد الممثلة لاتمام عملية تكوين السنيبلات، وان الاجهاد المائي خلال مراحل مبكرة من حياة النبات حتى التزهير مرحلة حرجة في تحديد عدد الحبوب للسنبلة (محمد وكاظم ٢٠١٧). ويسبب الجفاف قبل مرحلة الإسبال تراجع في عدد الأزهار الخصبة في السنيبلات، والإجهاد المائي قبل ظهور الورقة التويجية يسبب زيادة في نسبة الزهيرات المجهضة في السنابل مما يؤدي إلى تراجع في عدد السنيبلات المتكونة (بلحيس ٢٠١٤).

جدول (٤). متوسط عام الصفات الانتاجية المسجلة على الاصناف بالتجربة الموسم ٢٠١٨/٢٠١٧- الترتيب وفق الانتاجية

الصفة الصنف	طول السنبلة الرئيسية	عدد				الاوزن				دليل الحصاد%
		السنيبلات بالسنبلة الرئيسية	الحبوب/ السنبلة الرئيسية	الحبوب/النبات	الحبوب السنبلة الرئيسية (جم)	الحبوب/النبات (جم)	الالف حبة (جم)	الإنتاج البيولوجي طن/هكتار	الحبوب طن/هكتار	
أبو الجود	16.13	23.33	45.83	126.76	2.36	6.67	52.67	8.37	3.45	42.00
أبو الخير	12.00	23.53	82.30	253.67	3.46	11.2	49.67	8.85	2.44	32.33
بحوث٢١٠	13.13	23.86	83.6	204.93	3.87	11.27	50.33	10.15	4.26	44.00
مسعود ٧	11.47	18.63	52.97	159.57	3.37	10.13	53.00	8.14	2.7	21.67
مكاوي	10.73	25.83	25.27	68.07	0.79	1.83	29.67	7.37	1.703	24.33
سبها	15.27	22.70	72.27	218.30	3.60	11.00	57.00	8.5	2.96	32.00
زلاف	14.33	23.33	59.53	160.03	3.10	8.67	59.33	7.56	3.47	50.33
جرمة	14.20	20.33	53.93	169.80	2.67	8.00	52.67	9.36	3.23	35.00
المتوسط	13.41	22.69	59.46	170.14	2.90	8.59	50.54	8.54	3.03	35.21
LSD 0.05%	**1.08**	**2.13**	**7.98**	**30.73**	**0.47**	**1.82**	**5.59**	**3.58**	**0.86**	**18.79**

عدد الحبوب بالسنبلة الرئيسية: هو أحدى المكونات الثلاثة الهامة التي لها تأثير مباشر على محصول الحبوب، والتي تتأثر بالطبيعة الوراثية للنبات وكذلك العامل البيئي الذي يؤثر على زيادة الحبوب في عدد السنابل (Kadum *et al.*, 2019). ويبدأ تشكل الحبوب في السنبلة الرئيسية قبل عملية الأسبال، وتتأثر هذه الصفة بالتغيرات البيئية خاصة درجات الحرارة المنخفضة في فترة الربيع، وكذلك بنواتج عملية التمثيل الضوئي المتاحة (بلحيس، ٢٠١٤ و بوبازين وافروخ ، ٢٠١٨). وقد كانت النتائج المسجلة على الاصناف بهذه الدراسة معنوية في هذه الصفة (جدول٤)، حيت كان المتوسط العام للأصناف ٥٩,٤٦ حبة /السنبلة في حين كان الاكثر في عدد الحبوب الصنفين بحوث ٢١٠ وأبوالخير ٨٣,٦ و٨٢,٢٧ حبة بالسنبلة على التوالي. والاقل كان الصنف المحلي مكاوي ٢٥,٢٧ حبة بالسنبلة. ويرجع الاختلاف بين الأصناف محل الدراسة في هذه الصفة الي أختلاف تركيبها الوراثي وقابليتها في تحسين صفات النمو (علي وحمزة ٢٠١٣). ويتحدد عدد الحبوب في السنبلة ومن ثمّ في النبات بالعديد من العوامل أهمها طول السنبلة، وعدد السنيبلات بالسنبلة، وعدد الزهيرات الخصبة فيها فضلاً عن كفاءة عملية التلقيح، ودرجة اكتظاظ السنبلة، ونوع السنبلة (رئيسية أم ثانوية)، وكمية المياه والمادة الجافة المتاحة خلال فترة تشكل الزهيرات وتطورها، والعوامل البيئية السائدة خلال مرحلة تشكل السنابل (العودة، ٢٠٠٩ و Knezevic *et al.*, 2012). وترتبط صفة عدد الحبوب للسنبلة ارتباطا موجبا بالعوامل الوراثية وكذلك البيئية التي تحفز نبات القمح على بناء ضوئي جيد يكفي لتوفير متطلبات النبات خلال مرحلتي تميز القمة النامية ونمو السنبلة مما يسهم في تكوين حبوب اكثر (محمد وكاظم، ٢٠١٧). ويعزى تراجع أنتاجية الحبوب في بعض الطرز الوراثية تحت ظروف الزراعة المطرية إلي تراجع عدد الحبوب المتشكلة في النبات الواحد، حيث يؤثر نقص الماء المتزامن مع الحرارة المرتفعة سلبا علي حيوية حبوب اللقاح ولزوجة المياسم ونسبة الاخصاب والعقد ومعدل نمو الحبوب وبالتالي قلل من العدد النهائي للحبوب، ويعد القمح من المحاصيل الحساسة لنقص الماء بعد مرحلة الاستطالة وقبل الازهار. وعدد الحبوب في السنبلة من مركبات المردود الأكثر حساسية لدرجات الحرارة المرتفعة والجفاف لذلك يعتبر كمؤشر فعال لانتخاب أصناف متحملة للجفاف (سعدة ولاوند ٢٠١٦).

وزن حبوب السنبلة الرئيسية: يعد وزن الحبوب بالسنبلة وخاصة الرئيسية أحد مكونات الحاصل الرئيسية، ويعتمد على معدل وطول فترة إمداد الحبوب بالمواد الغذائية التي تبدأ من الإخصاب حتى النضج الفسيولوجي، ويتحدد الوزن النهائي للحبوب أولا بقدرة المصدر على تصدير نواتج البناء الضوئي خلال مدة امتلاء الحبوب وثانيا على قابلية المصب على استقبال هذه النواتج وثالثا بقوة امتلاء الحبوب (محمود ، ٢٠١١ و بلحيس ، ٢٠١٤). والتغير في وزن الحبوب بالسنبلة يؤثر بشكل كبير في حاصل النبات بوحدة المساحة، كما انها من الصفات التي تشير للقدرة الانتاجية للصنف وتبرز ايضا التفاعل بين كل من التركيب الوراثي والبئية (Protich *et al.*, 2012 و Kneževic *et al.*, 2015). النتائج المحققة اظهرت فروقاً معنوية بين تراكيب القمح في وزن حبوب الساق الرئيسي (جدول ٤). فكانت الحبوب الاقل وزنا ٠,٧٩ جم للصنف المحلي مكاوي، وأن أعلى الاصناف كانت على التوالي بحوث ٢١٠، سبها وابوالخير بوزن قدره ٣,٨٧، ٣,٦ و٣,٤٦ جم. والمتوسط العام كان ٢,٩٠ جم. ان عدد الحبوب في السنبلة والوزن النهائي للحبوب في القمح يتحدادان بالتعاقب خلال نمو وتكشف النبات، فعدد الحبوب يتحدد خلال نمو السنبلة قبل التزهير بينما يتحدد وزن الحبة خلال مرحلة إمتلاء الحبوب ما بعد الأخصاب. ويتأثر وزن الحبوب بالعامل الوراثي والعامل البيئي والتداخل بينهما (Protich *et al.*, 2012 و Kneževic *et al.*, 2015) وأن درجة امتلاء الحبوب تعتمد على كفاءة توزيع نواتج التمثيل الضوئي من المصدر (السيقان والأوراق) إلى المصب (الحبوب) وتعتمد قوة امتلاء الحبوب على عدد خلايا الأندوسبرم المتشكلة خلال المراحل الآولى من تطور ونمو الحبوب مما ينعكس على الكفاءة التخزينية للحبوب (بلحيس ، ٢٠١٤). ويسبب النقص المائي وارتفاع درجة الحرارة بعد مرحلة الإزهار خلل في سرعة ومدة امتلاء الحبة ما يؤدي إلى تراجع وزن الحبوب النهائي، ويؤدي إلى تشكيل حبوب صغيرة وضامرة ما ينعكس لاحقا على الصفات التكنولوجية للقمح (بلحيس، ٢٠١٤).

عدد حبوب في النبات : يتحدد عدد الحبوب الكلي في النبات بعدد السنابل، وعدد السنيبلات في السنبلة، وعدد الزهيرات الخصبة في السنبلة، ومدى كفاية الماء ونواتج التمثيل الضوئي خلال مرحلة تشكل السنابل وتطورها (العودة ، ٢٠٠٩). النتائج المحققة بينت وجود اختلافات معنوية بين اصناف القمح التي أهتمت بها الدراسة في عدد حبوب بالنبات (جدول ٤)، وقد كان المتوسط العام ١٧٠,٢٢حبة، وأن أكثر الأصناف في عدد الحبوب كان الصنفين أبوالخير وسبها ٢٥٣,٦٧ و٢١٨,٣، علي التوالي. والأقل كان الصنف المحلي مكاوي بعدد حبوب ٦٨,٠٧ حبة/ النبات. تخضع صفة عدد الحبوب في النبات لمجموعة من العوامل الوراثية، فضلاً عن تأثرها بدرجة كبيرة بالعوامل البيئية المحيطة والممارسات الزراعية، كذلك يتحكم بها عدد كبير من المورثات لأنها أحد مكونات الإنتاجية المهمة التي تؤدي دروا مهما في زيادة الإنتاج، الذي يعتمد على عدد الحبوب في السنبلة وعدد السنابل في النبات ضمن ظروف الإجهاد المبكر والمتأخر وفي ظروف عدم الإجهاد (شيخموس وآخرون، ٢٠١٣ وسعدة ولاوند، ٢٠١٦). حيث أن زيادة عدد السنابل يؤدي دورا مهما في زيادة عدد الحبوب في النبات، وهذا يعود لأهمية توافر الماء الذي يسهم بشكل فعال في تحويل الإشطاء الخضرية إلى مثمرة إضافة لزيادة منتجات التمثيل الضوئي اللازمة لنمو هذه السنابل وتطورها (المحاسنة ، ٢٠١٢). وقد أشار (شاهرلي وخيتي ، ٢٠١١) إلى أهمية عدد الحبوب وعدد السنابل في النبات ضمن ظروف الجفاف في بيئات حوض المتوسط كأحد أبرز مؤشرين لأنتاجية الحبوب للقمح القاسي.

وزن حبوب النبات (جم): لصفة وزن الحبوب في النبات أهمية بالغة لكونها تعكس بشكل مباشر تغيرات الإنتاجية في ظروف المعاملات المطبقة، وتعد معيارا لإنتخاب الأصناف ذات الأنتاجية العالية لكونها من الصفات الكمية

الهامة ذات معامل التوريت العالي نسبيا ويتحكم فيها عدد كبير من المورثات مقارنة بقية مكونات الأنتاج (شاهرلي وخيتي، ٢٠١١ و شيخموس وآخرون، ٢٠١٣ ونعمة وآخرون ، ٢٠١١). أشارت النتائج المسجلة بالجدول (٤) إلى وجود فروقات عالية المعنوية بين تراكيب القمح بالدراسة في صفة وزن حبوب النبات الواحد، حيث تفوق الصنفين بحوث ٢١٠ وأبو الخير وأعطى أعلي وزن من الحبوب بلغ ١١,٢٧ و ١١,٢٠جم، علي التوالي. وكان المتوسط العام للتجربة ٨,٥٩ جم. ربما يعزى السبب في تفوق الصنفين بحوث ٢١٠ وأبو الخير في حاصل الحبوب للنبات الى تفوقها في عدد ووزن الحبوب بالسنبلة واللتان يعدان اثنين من مكونات الحاصل الرئيسية (الطاهر والحمداوي، ٢٠١٦). أن الوزن النهائي للحبوب يتحدد بشكل رئيسي بمعدل نمو الحبوب وتطورها وكفاءة الماء في توصيل كمية أكبر من نواتج التمثيل الضوئي من المصدر إلى المصب، وطول فترة امتلاء الحبوب، حيث يؤدي تعرض النباتات للإجهاد المائي خلال مرحلة امتلاء الحبوب إلى تقصير طول فترة امتلاء الحبوب مما يؤثر سلبا في درجة امتلائها ومتوسط وزنها (سعدة ولاوند، ٢٠١٦). حيث أن الجفاف يؤثر في حالة الماء في النبات خلال مراحل تشكيل السنبلة والإزهار، ما يقلل من وزن الحبوب بالنبات بحوالي ٣٧ %، ومن قيم جميع مكونات الانتاجية، وخصوصاً عدد الإشطاء المثمرة في وحدة المساحة، وعدد الحبوب في السنبلة الواحدة (نعمة وآخرون، ٢٠١١). واكد (شاهرلي وخيتي ، ٢٠١١) على أهمية صفة وزن الحبوب بالنبات في تحسين إنتاجية القمح القاسي وجعلها معيار انتخاب للإنتاجية العالية لكونها تمتلك قدرة توريث أعلى من بقية مكونات الإنتاجية.

وزن الف حبه (جم) : تعبر هذه الصفة عن درجة إمتلاء الحبوب، التي تعتمد على قوة المصب كمستلم لنواتج التمثيل الضوئي ومدى قوة جاهزية المصدر على توزيع نواتج التمثيل الضوئي (الفهداوي، ٢٠١٠). ويعتبر وزن الألف حبة من أحد أهم المؤشرات التكنولوجية التي تراعيها المواصفات القياسية بالبلد وعنصر مهم من مكونات الإنتاجية المترافق مع عدد ووزن الحبوب بالسنبلة وعدد السنابل في وحدة المساحة .كما تعد كل من صفة عدد ووزن الحبوب ووزن الألف حبة من أهم الصفات المرتبطة بتحسين الأنتاج إذا ترافق ذلك مع زيادة في حجم الحبوب (ديان ٢٠١٦؛ سعدة ولاوند، ٢٠١٦؛ شيخموس، وآخرون، ٢٠١٣). فقد أوضحت النتائج بالجدول (٤) وجود فروق وصلت للمستوى المعنوي ٥% بين الاصناف بالدراسة، حيث كانت الاصناف المستنبطة للبئية الصحراوية الاعلى في هذه الصفة وهي زلاف، سبها، جرمة و أبو الجود (٥٩,٣٣، ٥٧,٠٠، ٥٢,٦٧ و٥٢,٦٧ جم)، على التوالي. وكان الصنف المحلي القديم مكاوي هو الاخف وزناً ٢٩,٦٧جم. واعطى الصنف مسعود ٧ الخاص بالظروف الجافة والشبه جافة ناتج جيد بلغ ٥٣,٠٠ جم يليه الصنف بحوث ٢١٠ (٥٠,٣٣ جم). تعد هذه النتائج جيدة وتظهر كفاءة الاصناف في إستثمار ناتج عمل كل اجزاء النبات أثناء البناء الضوئي خلال حياتها هذا علاوة على تناسب العمليات الزراعية المصاحبة وخاصة التسميد وعدم تعرض النباتات لاي ضغط غير إعتيادي خلال مراحل نموه المختلفة. وقد يعود التباين بين الأصناف فى هذه الصفة إلى الاختلاف في تركيبها الوراثي وطول فترة إمتلاء الحبوب ومكونات المحصول الاخرى، وكفاءة الاصناف العالية في استثمار نواتج البناء الضوئي وتصنيع كمية أكبر من المادة الجافة وتسخيرها إلى الأزهار والحبوب مما أدى إلى زيادة نسبة الزهيرات الخصبة، ومن ثم إلى زيادة عدد الحبوب وحجمها ودرجة امتلائها، فضلاً عن قدرة تلك الطرز على المحافظة على جهد الامتلاء (العامري والعبيدي، ٢٠١٦ والمحاسنة، ٢٠١٢). وقد يعزى تميز الصنفين زلاف وسبها الى إستدامة أجزاء النبات بما في ذلك الأوراق وزيادة فعاليتها في عملية البناء الضوئي ومن ثم زيادة كمية المادة الجافة المصنعة والمتراكمة، وتوجيها لملىء الحبوب مما يؤدي إلى زيادة وزن الألف حبة (ديب ٢٠٠٥). أن وزن الألف حبة يتأثر بالظروف البيئية، حيث عند تعرض نبات القمح للإجهاد المائي والحراري في الطور اللبني لمدة يومين

فقط تتكمش وتجف الحبوب. كما أن عملية فقدن الماء المترافقة مع ارتفاع في درجات الحرارة تؤثر سلبا في وزن الألف حبة (بوبازين وافروخ، ٢٠١٨). كما وجد أن ارتفاع الحرارة في طور الإزهار خلال مرحلة ما بعد خروج الأسدية يؤدي إلى تسارع عملية إمتلاء الحبوب، مما يؤثر سلبا على وزن ألف حبة ويؤدي أيضاً إلى نقص في حجم الحبوب (بلحيس ٢٠١٤). ويؤدي الجفاف المتزامن مع الحرارة المرتفعة خلال مرحلة امتلاء الحبوب إلي استنفاد محتوى التربة المائي الأمر الذي يؤثر سلبا في معدل نقل نواتج البناء الضوئي من المصدر إلي المصب، وبالتالي يؤدي إلى تراجع متوسط وزن الحبة الواحدة، وزيادة نسبة الحبوب الصغيرة والضامرة (التومي وآخرون، ٢٠١٤).

المحصول البيولجي (طن /هكتار) : الوزن الحي (البيولوجي) يعد مؤشراً جيدا للقدرة الانتاجية لاي صنف بالظروف المزروع فيها ودليل إيجابي على تكيف المخزون الوراثي للصنف مع المعطيات المناخية والسائدة بظروف المنطقة، مما يؤدي إلى تأثير إيجابي على أنتاجية الحبوب (Silva *et al.*, 2014 و Mosanaei *et al.*, 2017). وتؤدي زيادة المحصول البيولوجي عند النضج إلي زيادة الإنتاجية نتيجة زيادة كمية المادة الجافة المصنعة والمتاحة لنباتات المحصول خلال المراحل المتقدمة الحرجة من حياة النبات وخاصة لذي الطرز الوراثية التي تكون فيها كفاة توزيع ونقل نواتج التمثيل الضوئي بإتجاه الأجزاء الأقتصادية عالية نسبيا، الامر الذي يؤدي الي زيادة عدد الحبوب المتشكلة ودرجة أمتلاءها ومن ثم إنتاجية الحبوب خاصة في حالة توفر الماء في مرحلة امتلاء الحبوب (قنبر وآخرون، ٢٠١٧). نتائج الدراسة أوضحت وجود فروقات معنوية بين الأصناف (جدول٤)، فالاصناف الاعلى في الوزن البيولوجي كانت على التوالي بحوث ٢١٠، جرمة وأبو الخير ١٠,١٥، ٩,٣٦ و٨,٨٥ طن/هكتار, والصنف المحلي مكاوي كان الأدنى في هذه الصفة ٧,٣٧ طن/هكتار. في حين بلغ متوسط الاصناف ٨,٥٤ طن/هكتار. ومن المعروف تأثر هذه الصفة بالبيئة والتركيب الوراثي والتفاعل بينهما، والذي اظهر جهد الانتاج بشكل متباين بين الأصناف محل الدراسة (Knezevic *et al.*, 2019). أن المحصول البيولجي هو حصيلة مشتركة لمكونات الإنتاج مثل عدد الأفراع بالنبات، ارتفاع النبات، عدد الحبوب بالسنبلة ووزن الألف حبة. ولما كانت هذه الخصائص ذات تباين معنوي فبالتالي أدى إلى معنوية هذا المحصول (Mushtaq *et al.*, 2011). وتعزى الزيادة في الأنتاج البيولوجي إلى حد كبير إلى ارتفاع معدل التمثيل الضوئي وتبادل الغازات، محتوى الأوراق من الكلوروفيل وتحسين كفاءة استخدام الإشعاع (Tshikunde *et al.*, 2019). كما ان زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية التي تتم فيها معظم عملية البناء الضوئي لا سيما عند وجود الكلورفيل بتركيز مرتفع سيؤدي إلي زيادة نواتج هذه العملية التي تنعكس على زيادة الحاصل البيولوجي (التميمي وآخرون ٢٠١٤). كما يعود أنخفاض الحاصل البيولوجي تحت ظروف الاجهاد المائي إلي تقليل تراكم المادة الجافة للنباتات نتيجة لقلة النمو الخضري المرتبط بعدد الأشطاء وارتفاع النبات والمساحة الورقية ووزنها الجاف، ومن ثم تقليل اعتراض الأشعة الشمسية وقلة تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية نتيجة لانغلاق الثغور وزيادة التنفس وحصول اضطرابات للعمليات البيوكيميائية (فرهود والمعيني ٢٠١٤).

ناتج الحبوب (طن/هكتار): إنتاجية الحبوب صفة كمية معقدة ناتجة عن التفاعل بين مكونات الإنتاج من ناحية والظروف البيئية والنظم المزروع بها من ناحية آخرى، كما يعكس أيضا تأثير ما تعرض له النبات من ضغوط معاكسة الإحيائية واللاإحيائية (سعدة ولاوند ٢٠١٦). لذا فإن تحسين الإنتاجية ليس بالأمر السهل. وأنه لابد من معرفة توريث مكونات الإنتاج. كما أن تحقيق تقدم وراثي في الإنتاجية ضمن ظروف الزراعة المطرية يبقي بطيئا

بسبب التأثير السلبي لمكونات الإنتاج على بعضها البعض (شاهرلي وخيتي، ٢٠١١). وتعد هذه الصفة محصلة لمكونات الإنتاجية كلها من الخصائص الفسيولوجية والتطورية المعقدة تؤثر بعضها في بعض من خلال مراحل النمو المختلفة، وهي اهم أهداف تربية النبات والمطلب الرئسي لكل من مربي النبات في برامج التربية للحصول على أعلي أنتاجية بوحدة المساحة (قبيلي وآخرون، ٢٠١٣). وتشير النتائج المحققة بهذه الدراسة (جدول٤) الى اختلاف الأصناف معنويا فيما بينها في الناتج النهائي من الحبوب (طن/هكتار)، وأن المتوسط العام كان ٢,٩٠ طن/هكتار، وافضل الأصناف كان الصنف المحسن الجديد بحوث ٢١٠، زلاف وأبوالجود بناتج قدره ٤,٢٦، ٣,٤٧ و٣,٤٥ طن/هكتار، على التوالي. في حين كانت بقية الأصناف متقاربة من أو أقل من المتوسط العام لكل الأصناف. وأقل الأصناف مردودا كان الصنف المحلي مكاوي بمتوسط بلغ ١,٧٠ طن/هكتار. وتعد هذه النتائج جيدة بمنطقة الدارسة وبنظام الري التكميلي. ويرجع هذا التفوق للصنف بحوث ٢١٠ في ناتج الحبوب بالطن/هكتار إلي تفوقه في عدد الحبوب بالسنبلة (العامري والعبيدي ٢٠١٦). وهناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر في إنتاجية الحبوب للقمح مثل: عدد الإشطاء المثمرة والكلية، ووزن الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة (بوبازين وافروخ ٢٠١٨). ويؤدي تراجع محتوى التربة المائي إلى تقليل كفاءة الطرز الإشطائية والحيلولة دون تحول الإشطاء الخضرية إلى إشطاء مثمرة (سنابل) بسبب قلة نواتج التمثيل الضوئي المتاحة، مما يؤثر سلباً في عدد السنابل المتشكلة في وحدة المساحة من الأرض، ومن ثم قلة عدد الحبوب وانخفاض إنتاجية الحبوب (المحاسنة ٢٠١٢ و اسعود وآخرون ٢٠١٥).

دليل الحصاد (%) : يعد دليل الحصاد من أحد المفاتيح الرئيسية لتقييم كفاءة الصنف، ويستعمل ايضا كمؤشر للانتخاب بين التراكيب الوراثية المختلفة، وهو كذلك أحد البدائل الهامة التي يسعى من خلالها المربون لزيادة المردود النهائي من نواتج محاصيل الحبوب. ودليل الحصاد يبرز وبوضوح دورأجزاء النبات فوق سطح التربة في استقلاب نواتج الطاقة (Wnuk *et al.*, 2013). كما يعد دليل الحصاد مؤشرا جيدا في حالة تعرضت النباتات للنقص في كمية المياه اللازمة للري (طوشان وآخرون ٢٠١٣). الجدول (٤) الأصناف التي تناولتها الدراسة أختلفت فيما بينها بيانيا بفروق معنوية واضحة كمحصله لبقية الخصائص في صفة دليل الحصاد. وعلى الرغم من أن جميعها اقل من المعدل المثالي لدليل الحصاد والذي يجب أن لا يقل عن ٦٠%، بينت النتائج تفوق الأصناف زلاف وبحوث ٢١٠ فقد كان دليل الحصاد بهما ٥٠,٣٣ و٤٤,٠٤%، على التوالي. وسجل صنف مسعود ٧ والصنف المحلي القديم مكاوى أدنى دليل الحصاد (٢٤,٣٣ و٢١,٦٧%، على التوالي). ويشير هذا الاختلاف بين التراكيب الوراثية المختلفة الى كفاءة الصنف من الناحية الوراثية في توجيه اكبر مادة جافة للبناء الضوئي لتساهم فى بناء وملاء الحبوب كما أشار Duan *et al.* (2018) . ان زيادة صفه دليل الحصاد ترجع الى زيادة نسبه حاصل انتاج الحبوب الى حاصل الانتاج الحيوى، فعند إنخفاض الانتاج الحيوى يرتفع دليل الحصاد والعكس (Wnuk 2013). وتتاثر صفه دليل الحصاد كثيرا بالجفاف أثناء مرحلة النمو الخضرى وفترة إمتلاء الحبوب، لدا فإن زيادة حفظ المدخرات الكربواهيدراتية خلال الفترة ما بين النمو الخضرى وفترة امتلاء الحبوب يكون مفيدا جدا خاصه فى البيئات الجافه (نعمة وآخرون ٢٠١١). كما ان صفة دليل الحصاد من الصفات الهامة المرتبطة بالإنتاجية خاصة ضمن ظروف الزراعة البعلية، حيث تزداد قيمة دليل الحصاد بزيادة وزن الحبوب، أو بتراجع الوزن الجاف الكلي للنبات، لذلك تؤدي زيادة مكونات إنتاجية الحبوب العددية إلى تحسين إنتاجية الحبوب النهائية من خلال زيادة قيمة دليل الحصاد (سعدة ولاوند، ٢٠١٦). وبين Kobataa *et al.* (2018) أن مؤشر الحصاد يعد عاملا هاما في تحديد محصول الحبوب عبر أصناف الأنواع المختلفة من القمح في ظل ظروف ارتفاع درجة

الحرارة ونقص المياه في منطقة البحر الأبيض المتوسط. بينما ذكر (Erice *et al.*, 2014) أنه حتى في ظل الظروف المثلى لتوافر المياه، فإن النباتات ذات مؤشر الحصاد المرتفع فقط هي التي كانت أكثر استجابة للارتفاع في ثاني أكسيد الكربون مع زيادة نمو النبات، إلا أن الإجهاد المائي حد من استجابتها للارتفاع في ثاني أكسيد الكربون.

التوصية

من النتائج المتحصل عليها من البحث يمكن زراعة كل من صنفي القمح بحوث ٢١٠ الحديث وزلاف القديم حيث أن الصفين حققا أعلى متوسطات قيم لصفات النمو والمحصول ومكوناته وجودته تحت ظروف منطقة الدراسة حيث وجد أنهما أفضل الاصناف أداءاً وتكيفاً لمنطقه الدراسة ويمكن زراعتها تحت ظروف مختلفة في ليبيا للتوسع في زراعة القمح.

المراجع

اسعود، ع. ا.، خيتي، م. و المسلماني، م. (٢٠١٥) . تقييم أداء أصناف من القمح القاسي المعرضة للإجهاد المائي في مرحلة الإشطاء. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، ١(٣):37-23

اسعود، ع.، خيتي، و.، الغزالي، س.، ركبة، ف. أ.، والمسلماني، م. (٢٠١٥). مساهمة السفا في الغلة الحبية للقمح القاسي (*Ttriticum durum* L) تحت ظروف الجفاف. *المجلة السورية للبحوث الزراعية*، ٢(٢): ٩٤-١٠٥.

التميمي، م. ص.، الفهداوي، ح. ظ.، ومحمود، س. ش. (٢٠١٤). تأثير التغذية الورقية بالحديد والزنك في بعض الصفات الخضرية والحاصل البايولوجي لنبات الحنطة اباء ٩ .(*Triticum aestivum*. L) *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*، ٦(١): ١٩١- ١٩٩.

التومي، ع. ا.، العودة، أ. ا.، وشاهرلي، م. (٢٠١٤). تقييم أهمية المقدرة علي استعادة النمو كمعيار انتخاب حيوي لطرز القمح الوراثية تحت ظروف الزراعة المطرية. *المجلة العربية للبيئات الجافة*،٧(١- ٢):٦- ١٧.

السقرات، ع. ف. (٢٠١٤). أثر خصائص القمح المورفومترية على إنتاجية المحصول في سهول مؤتة والمزار الجنوبي شبه الجافة/ محافظة الكرك. *المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية*، ٧(٢): ٣٠٨- ٣٣٠.

الشريدي، ع. س. وسبيطة، ع. أ. (٢٠٠٩). *دراسة مرجعية حول وضع ونظام الحبوب في ليبيا*. مركز البحوث الزراعية والحيوانية والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) (غير منشور). طرابلس، ليبيا.

الصغير، خ.، وقاسم، أ. (١٩٨٣). اسس انتاج المحاصيل .طرابلس، ليبيا: جامعه الفاتح.

الطاهر، ف. م.، والحمداوي، ا. ر. (٢٠١٦). مساهمة ورقة العلم والاوراق السفلى واجزاء السنبلة في انتاج المادة الجافة وتكوين حاصل الحبوب لثلاثة اصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L). *مجلة المثنى للعلوم الزراعية*، ٤(٢): ١٣- ١٩.

العامري، م. م.، والعبيدي، م. ع. (٢٠١٦). تقويم عدة تراكيب وراثية لمحصولي الحنطة والترتيكيل تحت ظروف الزراعة الديمية في محافظة السليمانية. *مجلة الأنبار للعلوم الزراعية*، ١٤(١): ١٦٣- ١٧١.

العسافي، ر. ذ.، عبد، ز. ا.، وعلي، م. م. (٢٠٠٩). التعديلات الوراثية لكفاءة استخدام الاشعة الضوئية في حنطة الخبز. *مجلة العلوم الزراعية العراقية، ٤٠(٦) ٦٢- ٧٧.*

العودة، أ. ا. (٢٠٠٩). دراسة التباين في استجابة بعض طرز القمح الطري(*Triticum aestivum* L) للإجهاد الملحي في الليزيمترات. *المجلة العربية للبيئات الجافة*، ٢(٣): ٤- ١٧.

الفهداوي، ح. م. (٢٠١٠). مقارنة بعض التراكيب الوراثية من الحنطة للصفات المورفولوجية والحاصل ومكوناته. *مجلة الانبار للعلوم الزراعية*، ٨(٤): ٤٦٦- ٤٧٧.

المحاسنة، ح. (٢٠١٢). تقييم أداء أصناف من القمح لتحمل إجهاد نقص الماء في ظروف مدينة دمشق. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، ٢٨(٢): ١٢٧- ١٤١.

بلحيس، إ. (٢٠١٤). دراسة مورفوفيزيولوجية وبيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر (Triticum durum Desf) صنف (melanopus). بحث مقدم لنيل درجة الماجستير، جامعة قسنطينة، قسم البيولوجيا والإيكولوجيا النباتية، كلية علوم الطبيعة والحياة، قسنطينة، الجزائر.

بوبازين، ي.، وافروخ، ع. (٢٠١٨). تقييم أداء عشيرة مبشرة (SBR) من القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) مستوطنة بمنطقة سبخة عين مليلة المالحة في الجزائر. *المجلة السورية للبحوث الزراعية*، ٥(٢): ١٣٩- ١٥٧.

جبيل، و. ع.، وفالح، ف. ح. (٢٠١٤). تأثير كميات مختلفة من السماد المركب NPK في نمو أصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. *مجلة المثنى للعلوم الزراعية*، ٢(٢): ٢٩- ٣٤.

جنود،غ. ض.، العودة، أ. ا.، والمحاسنة، ح. (٢٠١٣). دور بعض الممارسات الزراعية في زيادة الكفاءة الإنتاجية لدى بعض أصناف القمح تحت ظروف الزراعة المطرية. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*، ٣٥(٨): ١٣٣- ١٤٨.

حسن، ن. ع.، صالح, م. م.، والكركي، ن. إ. (٢٠١٦). دراسة الارتباط وتحليل المسار بين مكونات الغلة لدى بعض الطرز من القمح. *المجلة السورية للبحوث الزراعية*، ٣(١): ١٨٢- ١٩٠.

ديان، ع. ا. (٢٠١٦). تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني على إنتاجية القمح – كليانسونا. *مجلة الأندلس للعلوم التطبيقية*، ١٤(٦): ٥٩- ٧٣.

ديب، ط. ع. (٢٠٠٥). إسهام الورقة العلمية في الغلة الحبية ومكوناتها لدى خمسة أصناف محسنة من القمح القاسي*T.turgidum* var. durum . *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، ٢١(١):٣٧- ٥٠.

سعدة، إ.، ولاوند، س. (٢٠١٦). تقييم أداء وانتاجية بعض أصناف القمح (*Triticum ssp.* L.) في ظروف محافظة دمشق. *مجلة جامعة البعث*، ٣٨(٩): ٨٥- ١١٥.

شاهرلي، م.، وخيتي، م. (٢٠١١). أداء بعض الطرز الوراثية المبشرة من القمح القاسي ضمن ظروف الزراعة المطرية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، ٢٧(٢): ٦١- ٧٦.

شيخموس، أ.، شاهرلي، م.، ولاوند، س. (٢٠١٣). دور المطفرات الفيزيائية والكيميائية في استحداث تغيرات كمية ونوعية في الجيل الطافر الثاني لصنفين من القمح القاسي. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية*، ٢٩(٢): ٨٣- ٩٧.

طوشان، ح.، الديري، و.، بدليسي، س.، وبصل، ع. (٢٠١٣). دراسة تأثير بعض طرائق الري في إنتاجية محصولين نجيليين اعتماداً على بعض المؤشرات الفيزيولوجية تحت ظروف منطقة مسكنة/سورية. *المجلة العربية للبيئات الجافة*، ٦(١): ٩٨- ١٠٩.

علي، ا. ح.، وحمزة، هـ. ر. (٢٠١٣). تأثير طرائق زراعة مختلفة في نمو وحاصل اربعة اصناف من حنطة الخبز. *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*، ٥(٤): ٩٤-١٠٣.

علي، ق.، إلياس، م.، الرحمان، ح. ع.، العابدين، ف. ز.، علي، ع.، وميلود، ح. (٢٠١٤). تأثير الري التكميلي في المردود الحبي ومركباته وبعض الخواص المرفولوجية للقمح الصلب(*Triticum durum* Desf) . *Revue Agriculture*، ٨، ٥١-٦٥.

عولمي، ع. (٢٠١٠). المساهمة لدراسة تباين المحتوى المائي النسبي، درجة حرارة الغطاء النباتي، والبنية الورقية للجيل الثالث F3 عند القمح الصلب*(Triticum durum Desf.)* . بحث مقدم لنيل درجة الماجستير، كلية العلوم، جامعة فرحات عباس، قسم البيولوجيا، سطيف، الجزائر.

فرهود، ع. ن.، المعيني، ا. ح. (٢٠١٤). تأثير الاجهاد المائي والتسميد الفوسفاتي في صفات الحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة (*Triticum aestivum* L.). *مجلة الفرات للعلوم الزراعية*، ٦(١): ١١٦- ١٢١.

قبيلي، ص.، خوري، ب.، وداؤد، ب. (٢٠١٣). دراسة الإنتاجية ومكوناتها وبعض الخصائص التكنولوجية لأصناف محلية ومدخلة من القمح الطري. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*، ٣٥(٨): ١٨٥- ١٩٩.

قنبر، أ. ح.، العودة، أ. ا.، ونمر، ي. (٢٠١٧). دراسة أهمية بقايا المحصول والدورة الزراعية في تحسين غلة محصول القمح الحبية ودخل المزارع تحت نظام الزراعة الحافظة. *المجلة الأردنية في العلوم الزراعية*، ١٣(١): ٢٠٥- ٢١٨.

محمد، ع. خ.، وكاظم، ف. ع. (٢٠١٧). تاثير الاجياد المائي في الحاصل ومكوناته لتراكيب وراثية من حنطة الخبز. *مجلة العلوم الزراعية العراقية*، ٤٨(٣): ٧٢٩- ٧٣٩.

محمود، ر. و. (٢٠١١). تأثير اختلاف موعد الزراعة والصنف في بعض صفات مكونات الحاصل لنبات القمح *Triticum astivum*. *مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية*، ٢٤(٣): ٧١- ٧٧.

نعمة، م. ز.، طوشان، ح.، نشيط، م.، وسليمان، ن. (٢٠١١). تقييم أداء بعض طرز القمح القاسي (*Triticum durum* L.) تحت ظروف العجز المائي اعتماداً على بعض المؤشرات الشكلية والفيزيولوجية والإنتاجية. *المجلة العربية للبيئات الجافة*. ٤(١):٤- ١٧.

Abbad, H., Jaafari, S. E., Bort, J., and Araus, J. L. (2004). Comparison of flag leaf and ear photosynthesis with biomass and grain yield of durum wheat under various water conditions and genotypes. *Agronomie, 24*:19–28.

Abbadi, N. M. (2015). *Morphological and Agonomic Traits Characterization of Local Durum Wheat (Triticum turgidum var. durum) Varieties Under Different Environmental Condition in Palestine .* Master Thesis, An-Najah National University, Faculty of Graduate studies, Nablus, Palestine.

Akbar, H., Idrees, M., Ahmad, M. F., Arif, M., and Zakirullah, M. (2006). Dry weight of Spike at anthesis determines grain weight of spike at maturity. *J. of Agricultural and Biological Sci., 1*(3): 55-61.

Al-Ghzawi, A. L., Khalaf, Y. B., Al-Ajlouni, Z. I., AL-Quraan, N. A., Musallam, I., and Hani, N. B. (2018). The Effect of Supplemental

Irrigation on Canopy Temperature Depression, Chlorophyll Content, and Water Use Efficiency in Three Wheat (*Triticum aestivum* L. and *T. durum Desf*.) Varieties Grown in Dry Regions of Jordan. *agriculture, 8*(97): 1-23.

Al-Karaki, G. N. (2012). Phenological Development-Yield Relationships in DurumWheat Cultivars under Late-Season High-Temperature Stress in a Semiarid Environment. *ISRN Agronomy*, 1-7.

AL-Ouda, A. (2013). Effect of Tillage Systems on Wheat Productivity and Precipitation Use Efficiency Under Dry Farming System in the North East of Syria. *The Arab J. for Arid Environments, 6*(2): 3-11.

Amallah, L., Taghouti, M., Khrib, Gaboun, F., and Hassikou, R. (2014). Genetic Variability in Agro-morphological and Quality Traits of Mediterranean Durum Wheat Landraces. *Cereal Research Communications, 43*, 123-132.

Balkan, A., Genctan, T., and Bilgin, O. (2011). Effect of Removal of Some Photosynthetic Organs on Yield Components in Durum Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bangladesh J. of Agricultural Research, 36*(1): 1-12.

Bogard, M., Ravel, C., Paux, E., Bordes, J., Balfourier, F., Chapman, S. C., Gouis, J and Allard, V. (2014). Predictions of heading date in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using QTL-based parameters of an ecophysiological model. *J. of Experimental Botany,, 65*(20): 5849–5865.

Brdar, M. D., Kraljevic-Balalic, M. M., and Kobiljski, B. D. (2008). The parameters of grain filling and yield components in common wheat (*Triticum aestivum* L.) and durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. durum). *Central European J. of Biology, 3*(1): 75-82.

Chen, W., Zhang, J., and Deng, X. (2019). The spike weight contribution of the photosynthetic area above the upper internode in a winter wheat under different nitrogen and mulching regimes. *The Crop J., 7*, 89-100.

CoStat, Cohort Software.(2005). CoStat User Manual, version 3 Cohort Tucson, Arizona, USA. Website: http://www.cohort.com/DownloadCoStatPart2.html

Duan, J., Wu, Y., Zhou, Y., Ren, X., Shao, Y., Feng, W., Zhu, Y., He, L and Guo, T. (2018). Approach to Higher Wheat Yield in the Huang-Huai Plain: Improving Post-anthesis Productivity to Increase Harvest Index. *Frontiers in Plant Sci., 9*, 1-14.

Ehdaie, B., Alloush, G. A., Madore, M. A., and Waines, J. G. (2006a). Genotypic Variation for Stem Reserves and Mobilization in Wheat: I. Postanthesis Changes in Internode Dry Matter. *Crop Sci., 46*, 735–746.

Ehdaie, B., Alloush, G. A., Madore, M. A., and Waines, J. G. (2006b). Genotypic Variation for Stem Reserves and Mobilization in Wheat: II. Postanthesis Changes in Internode Water-Soluble Carbohydrates. *Crop Sci., 46*, 2093-2103.

Erice, G., Sanz-Sáez, A., Urdiain, A., Araus, J. L., Irigoyen, J. J., and Aranjuelo, I. (2014). Harvest index combined with impaired N availability constrains the responsiveness of durum wheat to elevated CO2 concentration and terminal water stress. *Functional Plant Biology, 41*, 1138–1147.

Fan, Y., Ma, C., Huang, Z., Abid, M., Jiang, S., Dai, T., Zhang, W., Ma, S., Jiang, D., and Han, X. (2018). Heat Priming During Early Reproductive Stages Enhances Thermo-Tolerance to Post-anthesis Heat Stress via

Improving Photosynthesis and Plant Productivity in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Frontiers in Plant Sci., 9*, 1-17

Gomez, K. A., and Gomez, A. A. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research* (Second Edition ed.). New York, USA: A Wiley-intersclence Publication.

Guo, Z., Zhao, Y., Röder, M. S., Reif, J. C., Ganal, M. W., Che, D., and Schnurbusch, T. (2018). Manipulation and prediction of spike morphology traits for the improvement of grain yield in wheat. *Scientific Reports, 8*, 1-10.

He, M., Zhu, C., Dong, K., Zhang, T., Cheng, Z., Li, J., and Yan, Y. (2015). Comparative proteome analysis of embryo and endosperm reveals central differential expression proteins involved in wheat seed germination. *BMC Plant Biology, 15*(1): 1-17.

Jia, S., Lv, J., Jiang, S., Liang, T., Liu, C., and Jing, Z. (2015). Response of wheat ear photosynthesis and photosynthate carbon distribution to water deficit. *Photosynthetica, 53*(1): 95-109.

Kadum, M. N., Mutlag, N. A., Al-Khazal, A. J., Mohamed, G. A., and Salman, K. A. (2019). Evaluation of the performance of Bread wheat genotypes (*Triticum aaestivum* L.) in central region of Iraq by using Selection technique. *Research J. of Chemistry and Environment, 23*(SI): 101-105.

Kaur, V. P. (2017). *Productivity of wheat (Triticum aestivum L.) as affected by sprinkler irrigation regimes and nitrogen levels.* Master Thesis, Punjab Agricultural University, Department of Agronomy, College of Agriculture, Ludhiana, India.

Kebrom, T. H., Chandler, P. M., Swain, S. M., King, R. W., Richards, R. A., and Spielmeyer, W. (2012). Inhibition of Tiller Bud Outgrowth in the tin Mutant of Wheat Is Associated with Precocious Internode Development. *Plant Physiology, 160*, 308–318.

Khan, I., Khan, S. U., Khan, K. M., Khan, A., Gurmani, A. R., Ali, S., khan, S. M., Khan, I., Ullah, I., Ali, I., and Ali, A. (2016). Evaluation of five different wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes under drought stress conditions at haripur valley. *International J. of Bio Sci.s, 8*(5): 236-241.

Knezevic, D., Kondic, D., Radosavac, A., Zecevic, V., Urosevic, D., Micanovic, D., and Kovacevic, V. (2019). Variation of biological and economic yield in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). In Z. Kende, C. Balint, and V. Kunos (Eds.), *Abstract Book – 18th Alps-Adria Scientific Workshop* (pp. 96-97). Cattolica, Italy: Szent István Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft.

Kneževic, D., Radosavac, A., and Zelenika, M. (2015). Variability of grain weight per spike in wheat grown in different ecological conditions. *Acta Agriculturae Serbica, 39*(2):85-95.

Knezevic, D., Zecevic, V., Stamenkovic, S., Atanasijevic, S., and Milosevic, B. (2012). Variability of number of kernels per spike in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). *J. of Central European Agriculture, 13*(3): 608-614.

Kobataa, T., Koçb, M., Barutçularb, C., Tannoc, K.-i., and Inagakid, M. (2018). Harvest index is a critical factor influencing the grain yield of diverse wheat species under rain-fed conditions in the Mediterranean zone of southeastern Turkey and northern Syria. *Plant Production Sci., 21*(2): 71–82.

Kumar, V. (2016). *Studies on performance of tillage practices and water regime on yield and water productivity of wheat (Triticum aestivum L.).* Doctor Thesis, Sardar Vallabhbhai Patel University of Agriculture and Technology, Agronomy, Meerut, India.

Ljubicic, N., Petrovic, S., Dimitrijevic, M., and Hristov, N. (2016). Gene actions involved in the inheritance of yield related traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Emirates J. of Food and Agriculture, 28*(7): 477-484.

Ljubicic, N., Petrovic, S., Dimitrijevic, M., Hristov, N., Vukosavliev, M., and Sreckov, Z. (2014). Diallel Analysis for Spike Length in Winter Wheat. *Turkish J. of Agricultural and Natural Sci.s, 2*(SI): 1455-1459.

Mollasadeghi, V., Eshghi, A. G., Shahryari, R., and Serajamani, R. (2013). Study on morphological traits of bread wheat genotypes and their relation with grain yield, under the condition of drought stress after anthesis and normal irrigation. *International J. of Farming and Allied Sci.s, 2*(2): 1284-1291.

Mondal, S., Joshi, A. K., Huerta-Espino, J., and Singh, R. P. (2015). Early Maturity in Wheat for Adaptation to High Temperature Stress. In Y. Ogihara, S. Takumi, and H. Handa (Eds.): *Advances in Wheat Genetics: From Genome to Field: Proceedings of the 12th International Wheat Genetics Symposium* (pp. 239-245). Tokyo, Japan: Springer.

Mosanaei, H., Ajamnorozi, H., Dadashi, M. R., Faraji, A., and Pessarakli, M. (2017). Improvement effect of nitrogen fertilizer and plant density on wheat (*Triticum aestivum* L.) seed deterioration and yield. *Emirates J. of Food and Agriculture., 29*(11): 899-910.

Moshatatia, A., Siadata, S., Alami-Saeida, K., Bakhshandeha, A., and Jalal-Kamalib, M. (2017). The impact of terminal heat stress on yield and heat tolerance of bread wheat. *International J. of Plant Production, 11*(4): 549-560.

Mursalova, J., Akparov, Z., Ojaghi, J., Eldarov, M., Belen, S., Gummadov, N., & Morgounov, A. (2015). Evaluation of drought tolerance of winter bread wheat genotypes under drip irrigation and rain-fed conditions. Turkish J. of Agriculture and Forestry, 39, 817-824.

Mushtaq, T., S.Hussain, Bukhsh, M. A., Iqbal, J., and Khaliq, T. (2011). Evaluation of two wheat genotypes Performance of under drought conditions at different growth stages. *Crop and Environment, 2*(2): 20-27.

Nasri, R., Kashani, A., Paknejad, F., Vazan, S., and Barary, M. (2014). Correlation, path analysis and stepwise regression in yield and yield component in wheat (*Triticum aestivum* L.) under the temperate climate of Ilam province, Iran. *Indian J. of Fundamental and Applied Life Sci.s, 4*(4): 188-198.

Ochagavía, H., Prieto, P., Zikhali, M., Griffiths, S., and Slafer, G. A. (2019). Earliness Per Se by Temperature Interaction on Wheat Development. *Scientific Reports, 9*(1): 1-11.

Pedro, A., Savin, R., Habash, D. Z., and Slafer, G. A. (2011). Physiological attributes associated with yield and stability in selected lines of a durum wheat population. *Euphytica, 180*, 195–208.

Pireivatlou, A. S., Aliyev, R., and Lalehloo, B. S. (2011). Grain Filling Rate and Duration in Bread Wheat Under Irrigated and Drought Stressed Conditions. *J. of Plant Physiology and Breeding, 1*(1): 75-92.

Protic, R., Todorovic, G., Sečanski, M., and Protic, N. (2019). Effects of a variety and a seed size on productive traits of a winter wheat spike. *Azarian J. of Agriculture, 6*(3): 67-73.

Protich, R., Todorovich, G., and Protich, N. (2012). Grain weight per spike of wheat using different ways of seed protection. *Bulgarian J. of Agric. Sci., 18*(2): 185-190.

Protici, R., Protic, N., Prodanovic, R., Zaric, G., Hassan, H. H., Mnifid, A. A., and Kharud, M. M. (2018). Spike length of winter wheat varieties according to different ways of seed protection. *Romanian Biotechnological Letters, 23*(3): 13697-13701.

Qaseem, M. F., Qureshi, R., and Shaheen, H. (2019). Effects of Pre-Anthesis Drought, Heat and Their Combination on the Growth, Yield and Physiology of diverse Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes Varying in Sensitivity to Heat and drought stress. *Scientific Reports, 9*(1): 2045-2322.

Razzaq, A., Ali, Q., Qayyum, A., Mahmood, I., Ahmad, M., and Rasheed, M. (2013). Physiological responses and drought resistance index of nine wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under different moisture conditions. *Pakistan J. of Botany, 45*(SI): 151-155.

Rebetzke, G. J., Bonnett, D. G., and Reynolds, M. P. (2016). Awns reduce grain number to increase grain size and harvestable yield in irrigated and rainfed spring wheat. *J. of Experimental Botany, 67*(9): 2573–2586.

Rosello, M., Villegas, D., Alvaro, F., Soriano, J. M., Lopes, M. S., Nazco, R., and Royo, C. (2019). Unravelling the relationship between adaptation pattern and yield formation strategies in Mediterranean durum wheat landraces. *European J. of Agronomy, 107*, 43–52.

Salimia, R. B., and Atawnah, S. (2014). Morphological Features, Yield Components and Genetic Relatedness of Some Wheat Genotypes Grown in Palestine. *World J. of Agricultural Research, 2*(1): 12-21.

Sallam, A., Hashad, M., Hamed, E.-S., and Omara, M. (2015). Genetic Variation of Stem Characters in Wheat and Their Relation to Kernel Weight under Drought and Heat Stresses. *137-146, 18*(3): J. of Crop Sci. and Biotechnology.

Sanchez-Bragado, R., Elazab, A., Zhou, B., Serret, M. D., Bort, J., Nieto-Taladriz, M. T., and Araus, J. L. (2014). Contribution of the ear and the flag leaf to grain filling in durum wheat inferred from the carbon isotope signature: Genotypic and growing conditions effects. *J. of Integrative Plant Biology, 56*(5): 444–454.

Shavrukov, Y., Kurishbayev, A., Jatayev, S., Shvidchenko, V., Zotova, L., Koekemoer, F., Groot, S., Soole, K., and Langridge, P. (2017). Early Flowering as a Drought Escape Mechanism in Plants: How Can It Aid Wheat Production? *Frontiers in Plant Sci., 8*, 1-8.

Shi, C., Zhao, L., Zhang, X., Lv, G., Pan, Y., and Chen, F. (2019). Gene regulatory network and abundant genetic variation play critical roles in heading stage of polyploidy wheat. *BMC Plant Biology, 19*(1): 1-16.

Shirinzadeh, A., Abad, H. H., Nourmohammadi, G., Haravan, E. M., and Madani, H. (2017). Effect of planting date on growth periods, yield, and yield components of some bread wheat cultivars in Parsabad Moghan. *International J. of Farming and Allied Sci.s, 6*(4): 109-119.

Shreidi, A. S., Zentani, A., and Ketata, H. (2016). The History of Wheat Breeding in Libya. In A. P. Bonjean, W. J. Angus, and M. v. Ginkel (Eds.): *The World Wheat Book, A History of Wheat Breeding* (Vol. 3, pp. 497-500). Lavoisier, France: Limagrain.

Silva, C. L., Benin, G., Bornhofen, E., Todeschini, M. H., Dallo, S. C., and Sassi, L. H. (2014). Characterization of brazilian wheat cultivars in terms of nitrogen use efficiency. *Bragantia, Campinas, 73*(2): 87-96.

Tadesse, W., Sanchez-Garcia, M., Assefa, S. G., Amri, A., Bishaw, Z., Ogbonnaya, F. C., and Baum, M. (2019). Genetic Gains in Wheat Breeding and Its Role in Feeding the World. *Crop Breeding, Genetics and Genomics, 1*, 1-28.

Tambussi, E. A., Bort, J., Guiamet, J. J., Nogues, S., and Araus, J. L. (2007). The Photosynthetic Role of Ears in C3 Cereals: Metabolism, Water Use Efficiency and Contribution to Grain Yield. *Critical Reviews in Plant Sci.s, 26*, 1-16.

Tshikunde, N. M., Mashilo, J., Shimelis, H., and Odindo, A. (2019). Agronomic and Physiological Traits, and Associated Quantitative Trait Loci (QTL) Affecting Yield Response in Wheat (*Triticum aestivum* L.): A Review. *Frontiers in Plant Sci., 10*, 1-18.

Ullah, K., Khan, N. U., Khan, S. J., Khan, I. U., Khan, M. I., Khan, R. U., and Gul, S. (2014). Genetic analysis for grain filling duration in wheat using joint segregation analysis. *Turkish J. of Agriculture and Forestry, 38*, 807-819.

U.S. Department of Agriculture (USDA). (2019). *World Agricultural Production.* International Production Assessment Division (IPAD). Washington,: Foreign Agricultural Service, Office of Global Analysis. Retrieved from https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf

Wang, L. F., and Shangguan, Z. P. (2015). Photosynthetic rates and kernel-filling processes of big-spike wheat (*Triticum aestivum* L.) during the growth period. *New Zealand J. of Crop and Horticultural Sci., 43*(3): 182-192.

Wang, L. F., Chen, J., and Shangguan, Z. P. (2016). Photosynthetic characteristics and nitrogen distribution of large-spike wheat in Northwest China. *J. of Integrative Agriculture, 15*(3): 545–552.

Wang, L. F., Sun, J., Wang, C., and Shangguan, Z. P. (2018). Leaf photosynthetic function duration during yield formation of large-spike wheat in rainfed cropping systems. *PeerJ, 6*, 1-19.

Wnuk, A., Górny, A. G., Bocianowski, J., and Kozak, M. (2013). Visualizing harvest index in crops. *Communications In Biometry and Crop Scienc, 8*(2): 48–59.

Wolde, G. M., Mascher, M., and Schnurbusch, T. (2019). Genetic modification of spikelet arrangement in wheat increases grain number without significantly affecting grain weight. *Molecular Genetics and Genomics, 294*, 457–468.

Wolde, G. M., Trautewig, C., Mascher, M., and Schnurbusch, T. (2019). Genetic insights into morphometric inflorescence traits of wheat. *Theoretical and Applied Genetics, 132*, 1661–1676.

Xie, Q., Mayes, S., and Sparkes, D. L. (2015). Carpel size, grain filling, and morphology determine individual grain weight in wheat. *J. of Experimental Botany,, 66*(21): 6715–6730.

Xie, Q., Mayes, S., and Sparkes, D. L. (2016). Optimizing tiller production and survival for grain yield improvement in a bread wheat X spelt mapping population. *Annals of Botany, 117*, 51–66.

Yildirim, M., and Bahar, B. (2010). Responses of some wheat genotypes and their F2 progenies to salinity and heat stress. *Scientific Research and Essays, 5*(13): 1734-1741.

Yoshioka, M., Iehisa, J. C., Ohno, R., Kimura, T., Enoki, H., Nishimura, S., Nasuda, S., and Takumi, S. (2017). Three dominant awnless genes in common wheat: Fine mapping, interaction and contribution to diversity in awn shape and length. *PLOS ONE, 12*(4): e0176148.

Yun-qi, W., Wen-xing, X., Zhi-min, W., Bin, W., Xue-xin, X., Mei-kun, H., Shun-li, Z., and Ying-hua, Z. (2016). Contribution of ear photosynthesis to grain yield under rainfed and irrigation conditions for winter wheat cultivars released in the past 30 years in North China Plain. *J. of Integrative Agriculture, 15*(10): 2247–2256.

Zare, M., Shokrpour, M., and Nejad, S. E. (2017). Correlation and path coefficient analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.) under various drought stress conditions. *Bangladesh J. of Botany, 46*(4): 1309-1315.

Study the Productive Efficiency of a number of Soft Wheat Varieties under Supplementary Irrigation System

Seham Mohamed Alzweek[1], Radia Omar Salem[1], Abraheem Abdullah Abraheem[2] and Mustafa Ali Elagel[2]

1-Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Tripol Univeristy, Tripoli, Libya.
2- National Bank of Plant Genetic Resources, Tripoli, Libya.

ABSTRACT: A field experiment was carried out at the Crop Research Station, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, 5km east of Tripoli, during the growing season 2017/2018. To study and evaluate the performance of a number of bread wheat varieties released from the Agricultural Research Center in Libya during multiple time stages (Aboaljoud, Abolkeir, Mekawe, Sebha, Zalaf, Massoud 7, Germa, Bohot-210) by analysing characteristics of growth and production in season. The experiment was designed according to the statistical design of Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replicates for each variety.

The results showed that there were significant differences among studied cultivars in the main key attributes at the probability level of 5%, which are: germination percentage (%), plant height (cm), number of fertile tillers per plant, peduncle and awn lengths (cm), spikes weight per plant and per square meter (g), days to heading 50%, days to maturity 50%, main spike length and weight, number of spikelet's and grain per main spike. number and weight of grains per plant, 1000- grain weight (g), biological yield (t ha^{-1}), grain yield (t ha^{-1}) and harvest index (%). The cultivar Bohot-210 was superior in most of the studied traits, it gave the highest biological yield (10.15 t ha^{-1}) and grain yield (4.26 t ha^{-1}), While, the overall experiment average of biological yield and grain yield was 8.538, 2.90 t ha^{-1}, respectively. The cultivar Zalaf was superior in 1000- grain weight (59.33g) and harvest index (50.33%) Compared to the original cultivar (Landraces) Mekawe which recorded a remarkable decline in most of the studied traits as biological yield was (7.37 t ha^{-1}), grain yield (1.70 t ha^{-1}), 1000-grain weight (29.76 g) and harvest index (24.33 %). It was concluded from this study that the two cultivars the modern Bohot-210 and the ancient Zalaf are the best performing cultivars and adapted to the study area. It is also conceivable to increase the research and Auditing for several seasons and in different environments that representing the production locations in the country, to confirm the results especially since that the devise of varieties in the Agricultural Research Center varies from one environment to another.

Keywords: Wheat varieties, yield, growth, supplementary irrigation**,** characteristics, grain yield.