

دراسة تأثير مواعيد الزراعة على الصفات المورفولوجية لبعض أصناف القمح القاسي المحلية
والمدخلة (*Triticum durum* Desf.) في منطقة شمال غرب سوريا

Study of the Effect of Planting Dates on the Morphological Characteristics for Some Local and Introduced Durum Wheat Varieties (*Triticum durum* Desf.) in the Northwestern Region of Syria

د. عبد الكريم عبدالعزيز لقمس

Abdulkarim Lakmes

مدرس في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة

جامعة الزيتونة الدولية

Abdulkarimlakmes1982@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8167-7085>

د. إسماعيل السودان

Ismail Alsoudan

مدرس في قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة

جامعة الزيتونة الدولية

ismaeil.alsoudan@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7197-836x>

بلال عبد المجيد النسر

Bilal Abdul Majeed Al Neser

إجازة في العلوم الزراعية (شعبة عامة) - كلية الزراعة - جامعة إدلب، 2020

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أداء بعض أصناف القمح القاسي (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعية مختلفة في ظل الظروف البيئية لمنطقة شمال غرب سوريا، وهي منطقة تتميز بظروف بيئية معقدة وتحديات مناخية متزايدة. أجريت التجربة الحقلية خلال الموسم الزراعي 2023-2024 في ناحية أرمناز بمحافظة إدلب، حيث شملت الدراسة ثلاثة مواعيد زراعة: مبكر (20 تشرين الثاني 2023)، متوسط التبكير (20 كانون الأول 2023)، ومتأخر (20 كانون الثاني 2024). تمت زراعة تسعة أصناف من القمح تضمنت خمسة أصناف

محلية (دوما1، بحوث9، شام7، شام11، بحوث11) وأربعة أصناف مدخلة (تركية) لم تختبر مسبقاً في المنطقة (إيلخان، بورغوص، شولن2002، إيديسيا). اشتملت الدراسة كل من الصفات التالية: عدد الأيام للإسبال، عدد الأيام للنضج، ارتفاع النبات، طول السنبل.

أظهرت النتائج أن مواعيد الزراعة تأثيرات معنوية على الصفات المدروسة، حيث تفوقت المواعيد الزراعية المتأخرة في صفات عدد الأيام حتى التسنبل وعدد الأيام حتى النضج، بينما تفوقت المواعيد المبكرة ومتوسطة التبكير في صفات طول السنبل وارتفاع النبات على المواعيد الزراعية المبكرة ومتوسطة التبكير. كما أظهرت الدراسة وجود فروق معنوية بين الأصناف للصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: مواعيد الزراعة، القمح القاسي، الصفات الشكلية، الارتباط المظهري.

Abstract

This study aims to evaluate the performance of some durum wheat varieties (local and introduced) under the influence of three different planting dates under the environmental conditions of the northwestern region of Syria, an area characterized by complex environmental conditions and increasing climatic challenges. The field experiment was conducted during the agricultural season 2023–2024 in the Armanaz district of Idlib Governorate, where the study included three planting dates: early (November 20 – 2023), medium early (December 20 – 2023), and late (January 20 – 2024). Nine wheat varieties were planted, including five local varieties (Douma 1, Buhouth 9, Sham 7, Sham 11, Buhouth 11) and four introduced (Turkish) varieties that had not been tested previously in the region (Ilkhan, Burgos, Shulen 2002, Edessa).

The study included the following traits: number of days to spike, number of days to maturity, plant height, and spike length. The results showed that planting dates had a significant effect on the studied traits, as late planting dates outperformed the traits of number of days to maturity and number of days to maturity, while early and mid-early planting dates outperformed early and mid-early planting dates in spike length and plant height. The study also showed significant differences between varieties for the studied traits.

Key words: planting dates, durum wheat, Morphological Characteristics, phenotypic correlation.

المقدمة Introduction

تعد محاصيل الحبوب من أهم وأقدم المحاصيل التي عرفها الإنسان، لأنها كانت المادة الأساسية في غذائه، ومصدر الطاقة التي يحتاجها لأنها تحتوي على نسبة عالية من الكربوهيدرات الضرورية لتزويد جسمه بالسعرات الحرارية (Reynolds & Braun, 2022).

وقد ظهر في السنوات الأخيرة، أثر الاحتباس الحراري العالمي بشكل كبير على الإنتاج الزراعي (Sun *et al.*, 2015; Ding *et al.*, 2015)، لذلك أصبح التحدي العالمي المتمثل في تحقيق الأمن الغذائي مع الحفاظ على البيئة أكثر إلحاحاً، وخاصة في ضوء التوقعات التي تشير إلى أن عدد سكان العالم سيصل إلى 11 ملياراً بحلول عام 2050 (Abbas *et al.*, 2019).

يعتبر القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) الذي ينتمي إلى الفصيلة النجيلية المحصول الغذائي الأكثر انتشاراً في العالم (Xu *et al.*, 2018)، ويأتي في مقدمة محاصيل الحبوب الاستراتيجية في العالم وتتضافر جهود المختصين لرفع إنتاجيته وتحسين نوعية الحبوب الناتجة عنه، مما ينعكس إيجاباً على المنتجات النهائية المصنعة منه، وتأتي أهميته في توفير أكثر من 20 بالمائة من السعرات الحرارية والبروتينات التي يستهلكها الإنسان، وأنه مصدر الغذاء الأساسي لأكثر من 35 بالمائة من سكان العالم في أكثر من 40 دولة وبالتالي يلعب دوراً حاسماً في ضمان الأمن الغذائي (Wojcik-Gront *et al.*, 2021)، حيث تتكون الحبوب من 63-71 بالمائة نشاء، 8-17 بالمائة بروتين، 8-17 بالمائة ماء، 2-2.5 بالمائة سليلوز، 1.5-2 بالمائة دهن، 23 بالمائة سكر، و1.5-2 بالمائة عناصر معدنية (Makinen *et al.*, 2018; Miedaner *et al.*, 2020).

ومن أهم الدول الرائدة في زراعة القمح هي الصين والهند وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا، حيث بلغت مساحة القمح المزروعة عالمياً (219) مليون هكتار بمتوسط إنتاجية (3.68) طن/هكتار والإنتاج الكلي (808) مليون طن لعام 2022 وفقاً لـ FAO (2024).

يزرع في سوريا نوعان من القمح، وهما القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) والقمح القاسي (*Triticum durum* Desf.) تحت ظروف بيئية متباينة، حيث يزرع في الظروف المروية والبعلية عالية الأمطار، وتمتد مناطق زراعة القمح في سوريا من محافظة الحسكة شمالاً شرقاً، مروراً بدير الزور، الرقة، حلب، حماة، حمص، إدلب، دمشق، وصولاً إلى محافظة درعا جنوباً، حيث بلغت المساحة المزروعة (1.2) مليون هكتار بمتوسط إنتاجية (1.31) طن/هكتار والإنتاج الكلي (1.6) مليون طن لعام 2022 وفقاً لـ FAO (2024).

يتوقع أن الإنتاج العالمي من القمح سينخفض بنسبة 6 بالمائة مقابل ارتفاع درجات الحرارة درجة مئوية واحدة، وبالتالي يصبح أكثر تقلباً بمرور الوقت (Alam *et al.*, 2022). وقد دفعت هذه التغيرات المناخية الباحثين إلى العمل على تحديد الممارسات الزراعية التي يمكن أن تخفف من الآثار السلبية لتغير المناخ وتعزز الإنتاجية الزراعية.

يتأثر العائد الاقتصادي لأي محصول بالعامل الوراثي المتمثل في الأصناف وكذلك العوامل البيئية المتمثلة في درجة الحرارة والرطوبة والفترة الضوئية الناتجة عن اختلاف مواعيد الزراعة والتي تلعب دوراً كبيراً في التأثير على خصائص المحصول ومكوناته (Evans *et al.*, 1975)، لذلك فإن موعد الزراعة المناسب يضمن المتطلبات المناسبة من درجة الحرارة والفترة الضوئية لمراحل نمو النبات المختلفة (Bhatta, 1992). كما أن التباين في العوامل الوراثية للأصناف وتفاعلها مع العوامل البيئية يؤدي إلى اختلاف مدى استجابتها للظروف البيئية وما ينتج عن ذلك من اختلاف في التعبير عن أدائها خلال مراحل النمو المختلفة وتأثيرها على الغلة. وقد وجدت العديد من الدراسات اختلافات واضحة في سلوك الأصناف من حيث النمو والإنتاج نتيجة لتغير موعد الزراعة (Muhammad, 2000)، لذلك، فإن زراعة محصول القمح في الوقت الأمثل وفقاً للظروف البيئية هي أفضل طريقة لزيادة نمو المحصول وإنتاجيته. وبالتالي فإن موعد الزراعة والتركيب الوراثي هما العاملين الأكثر أهمية المؤثرين على محصول الحبوب وجودته، ويمكن زيادة غلة القمح بنسبة من 10 – 80 بالمائة من خلال الاختيار المناسب لموعد الزراعة والأصناف المناسبة (Coventry *et al.*, 2011).

يلعب موعد الزراعة المناسب دوراً في تأمين بيئة النمو المثلى للنبات، حيث أدت زراعة القمح في الوقت المناسب إلى زيادة عدد السنابل/م²، وعدد حبوب السنبل ووزن حبوب السنبل، والذي أدى في النهاية إلى زيادة محصول الحبوب (Qasim *et al.*, 2008). يعد موعد الزراعة أحد أهم العوامل التي تؤثر على إنتاج الحبوب وجودتها (Ferrise *et al.*, 2010)، يعتمد موعد الزراعة الأمثل على الهطولات المطرية ودرجة الحرارة للحفاظ على غلة عالية من الحبوب (Jackson *et al.*, 2000).

يمكن التقليل من الآثار السلبية للظروف غير الملائمة للزراعة الناجمة عن درجات الحرارة المرتفعة، وخاصة أثناء مرحلة ملء الحبوب، عن طريق تغيير موعد الزراعة إلى موعد مناسب للأصناف المختلفة (Gupta *et al.*, 2020; Gupta *et al.*, 2022).

كما يعتبر موعد الزراعة مهماً لأنه يسمح لمحصول القمح بالإزهار في الوقت الذي تكون فيه الإجهادات البيئية مثل الحرارة والصقيع في أدنى مستوياتها. لذلك، يعد موعد الزراعة من استراتيجيات الإدارة المهمة الحالية من أي التكاليف والمسؤولة عن الإنتاجية الجيدة للمحاصيل.

حيث أدى موعد الزراعة الأمثل لأصناف القمح إلى زيادة وزن الألف حبة (Ali *et al.*, 2010) ووزن حبوب السنبل ومحتوى بروتين الحبوب وكذلك محتوى الجلوتين الرطب والجاف (Jie *et al.*, 2005). ووجد (Zhu & Khan, 2001) أن محتوى الحبوب من البروتين تأثر بشكل معنوي بالعوامل الوراثية والبيئة وتفاعلها. وأظهرت النتائج التي ذكرها (Motzo *et al.*, 2007) إلى أن الظروف البيئية قبل وأثناء فترة ملء الحبوب أثرت معنوياً على جودة القمح وبالتالي يمكن التغلب على ذلك من خلال انتخاب التراكيب الوراثية الملائمة لموعد الزراعة.

عندما يزرع القمح متأخراً، فإنه يتعرض لدرجات حرارة منخفضة في وقت مبكر من موسم النمو ودرجات حرارة عالية في وقت لاحق. كما يحتاج أيضاً إلى مستويات رطوبة مثالية للنمو والتطور الأمثل في ظل ظروف الزراعة المتأخرة (Alam *et al.*, 2013)، يتعرض محصول القمح لدرجات حرارة منخفضة عند الإنبات، مما يؤخر ظهور المحصول وارتفاع درجة الحرارة في مرحلة الإخصاب، يجبر النبات على إنهاء دورة حياته بسرعة، مما يؤدي إلى انخفاض في الغلة (Gupta *et al.*, 2017). كما أدى قصر موسم النمو إلى انخفاض في محصول القمح ومكوناته نتيجة تعرض النباتات لدرجات حرارة عالية مع تأخير موعد الزراعة (Suleiman *et al.*, 2014). هذا الانخفاض الهائل المتوقع في الغلة بسبب الزراعة المتأخرة دفعنا إلى تقييم الوقت الأمثل للزراعة لأصناف مختلفة لتحقيق أقصى إنتاجية. كما أن تباين التراكيب الوراثية المزروعة هو عامل آخر مهم ويلعب دوراً حاسماً في إنتاج غلة عالية من القمح. حيث تستجيب الأصناف المختلفة بشكل متباين للمدخلات الزراعية والظروف البيئية السائدة خلال موسم النمو (Sultana *et al.*, 2012).

1.1 مبررات الدراسة وأهميتها Justifications and importance of the study

دراستنا تقدم منظوراً جديداً من خلال مقارنة أداء أصناف القمح القاسي المدخلة (التركيبية) مع الأصناف المحلية (السورية) في ظل ظروف بيئية محددة في منطقة شمال غرب سوريا. بهدف تقييم أداء هذه الأصناف ومدى تكيفها مع التحديات البيئية، والتي لها تأثيرات واضحة على المواعيد المثلى لزراعة القمح، مما يجعل من الضروري دراسة كيفية تفاعل كل من الأصناف المحلية والمدخلة مع هذه التحديات، واختبار أدائها تحت مواعيد زراعة مختلفة. ومن هنا تأتي أهمية دراستنا التي تعد فريدة وأصيلة من حيث تقييم مدى ملاءمة هذه الأصناف للظروف البيئية لشمال غرب سوريا وتحديد المواعيد المثلى لزراعتها لمواكبة التغيرات المناخية المستمرة.

2.1 أهداف الدراسة Study Objectives

1. تحديد موعد الزراعة المناسب لمحصول القمح القاسي في منطقة شمال غرب سوريا.
2. تحديد أفضل الطرز الوراثية المدروسة من حيث الصفات الشكلية.
3. دراسة التفاعل بين مواعيد الزراعة والطرز المدروسة.
4. دراسة العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة.

2. مواد وطرائق البحث Research materials and methods

1.2 موقع التجربة Experiment site

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2023-2024 في قرية بيرة أرمنان في ناحية أرمنان والتي تبعد عن مدينة إدلب 27 كم شمال غرب وترتفع عن سطح البحر حوالي 340 م، وتقع على خط عرض 36.02 درجة شمالاً وخط طول 36.29 درجة شرقاً ([36°02'N 36°29'E](#)) (Google Earth)، ضمن منطقة الاستقرار الأولى حيث المعدل السنوي للهطولات المطرية ترواح من 450 إلى 550 ملم.

1.1.2. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

أخذت عينات عشوائية من التربة قبل الزراعة من خمسة مواقع من حقل التجربة على عمق (0-30) سم، لتقدير خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية. ووفقاً لنتائج تحليل التربة، كانت التربة حمراء طينية ثقيلة، متوسطة المادة العضوية معتدلة الحموضة محتواها جيد بالنيتروجين والفوسفور وجيد جداً بالبوتاسيوم وغير مالحة ويمثل الجدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة.

جدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة منطقة الدراسة.

ملاحظات	الوحدة	القيمة	البيان
حمراء طينية ثقيلة			نوع التربة
	-	7.53	درجة الحموضة
	EC	0.124	درجة التوصيل الكهربائي
	%	1.97	المادة العضوية
	%	0.155	الآزوت أو النيتروجين الميسر
	mg/kg	44.67	الفوسفور الميسر
	mg/kg	483.58	البوتاسيوم الميسر

المصدر: مخابر مديريةية المخابر والجودة - وزارة الزراعة والري - إدلب - سوريا

2.1.2. المعطيات المناخية

تم تسجيل البيانات المناخية لمتوسط درجات الحرارة اليومية الصغرى والعظمى لكل شهر والهطولات المطرية اليومية لكل شهر، اعتماداً على المعطيات المناخية - منطقة الراج - وزارة الزراعة والري - حكومة الإنقاذ السورية. (جدول 2).

الجدول (2): المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة خلال الموسم 2023 - 2024.

الشهر	كمية الهطول الشهري (مم)	متوسط درجة الحرارة الصغرى م°	متوسط درجة الحرارة الكبرى م°	متوسط درجة الحرارة الشهرية
تشرين الثاني	91	-	-	-
كانون الأول	64	5.3	14.3	9.8
كانون الثاني	172	5.4	131.1	68.25
شباط	65	5.1	13.9	9.5
آذار	101	6.7	16.6	11.65
نيسان	3	12	27.1	19.55
أيار	66	12.5	25.4	18.95
المجموع	562	-	-	-

المصدر: المعطيات المناخية - منطقة الراج - وزارة الزراعة والري - حكومة الإنقاذ السورية.

2.2. المادة النباتية Plant material

تشتمل المادة التجريبية على تسعة أصناف من القمح القاسي : أربعة أصناف مدخلة من أصول تركية (إيلخان İLKHAN - بورغوص BURGOS - شولن 2002 2002 - ŞÖLEN - إيديسيا EDESSA)، وخمسة أصناف محلية من أصول سورية (دوما 1 - بحوث 9 - شام 7 - شام 11 - بحوث 11)، لتقييم مدى استجابتها لمواعيد زراعة مختلفة تحت ظروف الزراعة البعلية (المطرية) في شمال غرب سوريا وأثرهما على صفات النمو، مع العلم أن الهدف من تكرار التجربة في مواعيد زراعة مختلفة هو ضمان الوصول إلى نتائج في بيئات مختلفة. تم الحصول على الأصناف المدروسة من قبل المؤسسة العامة لإكثار البذار في مدينة مارع - اعزاز - حلب - سوريا الجدول (3).

الجدول (3): أسماء أصناف القمح القاسي المستخدمة في الدراسة، والمصدر، وسنة الاعتماد والبيئة المناسبة.

مسلسل	اسم الصنف	المصدر	سنة الاعتماد	البيئة المناسبة
1	دوما 1	سوري	2002	للزراعة البعلية
2	بحوث 9	سوري	2004	للزراعة المروية
3	شام 7	سوري	2004	للزراعة المروية
4	شام 11	سوري	2002	للزراعة البعلية
5	بحوث 11	سوري	2004	للزراعة البعلية
6	إيلخان	تركي	2019	للزراعة البعلية
7	بورغوص	تركي	2011	للزراعة المروية
8	شولن 2002	تركي	2002	للزراعة المروية
9	إيديسيا	تركي	2017	للزراعة البعلية

المصدر: دليل أصناف القمح في دمشق - سوريا.

3.2. تصميم التجربة وعوامل الدراسة Experimental design and study factors

تصميم التجربة

نفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة العشوائية RCBD باستخدام التجارب العاملية الكاملة بعاملين العامل الأول: مواعيد الزراعة، حيث تم اختيار ثلاثة مواعيد للزراعة وبفارق زمني 30 يوماً بين المواعيد.

الموعد الأول 20-11-2023

الموعد الثاني 20-12-2023

الموعد الثالث 20-01-2024

العامل الثاني: الأصناف، حيث تم تقييم أداء تسعة أصناف من القمح القاسي (خمسة محلية وأربعة مدخلة). حيث تضمنت التجربة 27 معاملة (3 مواعيد زراعة x 9 أصناف) بثلاثة مكررات، العدد الكلي للقطع التجريبية 81 قطعة، مساحة القطعة التجريبية الواحدة 3 م² (3 x 1 م) تحتوي على 5 سطور بطول 3 متر، وبمسافة 20 سم بين السطر والآخر. كما تركت ممرات خدمة بين القطعة التجريبية والأخرى بعرض 50 سم وبين المكررات 100 سم، زرعت الحبوب يدوياً في سطور حسب مواعيد الزراعة المحددة بكثافة زراعة 200 كغم/هكتار تحت ظروف الزراعة البعلية (المطرية) بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول القمح.

4.2. العمليات الزراعية Agricultural operations

1.4.2. إعداد الأرض والتسميد

تم فلاحه الأرض فلاحتين متعامدتين متوسطة العمق 15-20 سم للتخلص من بقايا المحصول السابق (محصول العنبر)، ثم أجريت فلاحه ثالثة متوسطة العمق 15-20 سم وذلك قبل الزراعة مباشرة، تم تعميم وتسوية الأرض للزراعة باستخدام الخطاطة اليدوية، سممت التجربة بإضافة الأسمدة الكيميائية الآتية: السماد الأزوتي بمعدل 110 كغم/هكتار يوريا 46% على دفعتين الأولى قبل الزراعة والثانية عند الإشطاء وتوفر الرطوبة المناسبة، السماد الفوسفاتي دفعة واحدة مع الفلاحه الأخيرة بمعدل 100 كغم/هكتار سوپر فوسفات 46% للقطع التجريبية جميعها بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول القمح.

2.4.2. عمليات العزيق

بهدف تقليل المنافسة بين المحصول والأعشاب الضارة تم إجراء عمليات العزيق للتخلص من الأعشاب الضارة يدوياً (بوساطة الفأس) عدة مرات حسب الحاجة لجعل الحقل نظيفاً وخالياً من الأعشاب الضارة، ونفذت بقية العمليات الزراعية المعتادة (رش مبيدات الأعشاب الرفيعة والعريضة ومكافحة مرض الصدأ الأصفر) بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول القمح.

3.4.2. الحصاد والدراس

حصدت السطور الثلاثة الموجودة في منتصف القطعة التجريبية في مرحلة النضج التام وعند ظهور مؤشرات الحصاد المختلفة (الحبوب صلبة، الساق سهلة الكسر وجافة، جفاف الأوراق.. الخ)، تم الحصاد بموعد 2024/06/07 لجميع القطع التجريبية يدوياً بواسطة المنجل، تركت النباتات المحصودة في الحقل لتجف، تم استخدام الدراسة للدراس، تمت التذرية لتنظيف الحبوب.

5.2. الصفات المدروسة Studied characteristics

سجلت القراءات للصفات المدروسة من خلال حساب متوسط عشرة نباتات مختارة عشوائياً من السطور الثلاثة الموجودة في منتصف القطعة التجريبية عند مرحلة النضج الفسيولوجي، وكانت هذه الصفات هي:

- عدد الأيام للإسبال (DH) **Heading date** (يوم): وهو عدد الأيام من الزراعة وحتى خروج 50% من سنابل القطعة التجريبية من أغمادها.
- عدد الأيام للنضج (MD) **Maturity date** (يوم): وهو عدد الأيام من الزراعة حتى وصول 50% من نباتات القطعة التجريبية إلى مرحلة النضج التام.
- ارتفاع النبات (PH) **Plant height** (سم): ويمثل ارتفاع النبات بدءاً من نقطة ملائمة النبات لسطح التربة وحتى قمة السنبل الرئيسية عدا السفا، حيث حدد من خلال حساب متوسط طول عشرة نباتات مختارة عشوائياً من السطور الثلاثة الموجودة في منتصف كل قطعة تجريبية.
- طول السنبل (SL) **Spike length** (سم): يمثل طول السنبل بدءاً من قاعدة السنبل وحتى قمة السنبل مع السفا، حيث حدد من خلال حساب متوسط طول عشرة سنابل مختارة عشوائياً من كل قطعة تجريبية.

6.2. التحليل الإحصائي **Statistical analysis**

خضعت جميع البيانات الحقلية والمعملية المجمعة لتحليل التباين ANOVA وفقاً لـ (Gomez & Gomez, 1984) باستخدام برنامج SAS (SAS Version 9.0, 2002)، وأجريت المقارنات بين المتوسطات عن طريق اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى معنوية 5%. وتم حساب معامل الارتباط المظهري لتقدير العلاقات الارتباطية بين الصفات والخصائص المتحكم بها بالغللة الحبية باستخدام برنامج SPSS (IBM SPSS Version 22, 2013) وفقاً (Snedecor & Cochran, 1981)

3. النتائج والمناقشة **Results and discussion**

1.3. تحليل التباين

أظهر جدول تحليل التباين للصفات المدروسة للتراكيب الوراثية التسعة التي تم تقييمها في ثلاثة مواعيد زراعة مختلفة خلال الموسم 2023-2024 (الجدول 4) أن متوسطات مربعات الانحرافات للتراكيب الوراثية كانت معنوية أو عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة، مما يشير إلى وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لجميع الصفات المدروسة. كما أشارت النتائج إلى أن متوسطات مربعات الانحرافات لمواعيد الزراعة المختلفة، كانت معنوية أو عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة، مما يشير إلى وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة على كل الصفات المدروسة. وكانت متوسطات المربعات الناتجة عن التفاعل بين مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية معنوية أو عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة، باستثناء صفة ارتفاع النبات، مما يشير إلى أن التراكيب الوراثية استجابت بشكل مختلف لمواعيد الزراعة المختلفة لجميع الصفات المدروسة. وكانت نتائجنا تتوافق مع النتائج وجدها (Singh *et al.*, 2021; Hesam Arefi *et al.*, 2019; Ahmed & Hassan 2015) والذين أكدوا إلى أن هذه الاختلافات تعود إلى التباين الوراثي للتراكيب الوراثية المزروعة وإلى التفاعلات الوراثية والبيئية والزراعية

كدرجة الحرارة المرتفعة التي تتأثر بها الأصناف عند الزراعة المتأخرة، بالإضافة إلى الإجهاد المائي أثناء فترة ملء الحبوب.

جدول 4: تحليل التباين لتأثير مواعيد الزراعة المختلفة على الصفات المدروسة لتسعة أصناف من القمح القاسي.

متوسط مربعات الانحرافات				درجات الحرية	مصادر التباين
SL	PH	DM	DH		
0.22	70.48*	0.38	9.59**	2	المكررات
19.30**	134.62**	10.57**	27.83**	8	الأصناف
8.73**	698.03**	18959**	9009.77**	2	مواعيد الزراعة
1.36**	17.93	8.65**	3.91**	16	الأصناف x مواعيد الزراعة
0.50	19.28	1.26	1.49	52	الخطأ التجريبي

* تدل على وجود فروق معنوية عند 1 بالمائة،

** تدل على وجود فروق معنوية عند 5 بالمائة.

DH: عدد الأيام للإسبال، DM: عدد الأيام للنضج، PH: ارتفاع النبات، SL: طول السنبل.

2.3. مقارنة المتوسطات

1.2.3. عدد الأيام للإسبال

تعد صفة عدد الأيام للإسبال من صفات المهمة التي تدل على التبكير في النضج عند النبات، والتي يتم الانتخاب على أساسها عند التربية من أجل مواجهة ظروف نقص الماء، يمنح الإسبال المبكر للنبات فترة امتلاء أطول للحبوب وهذا يساعد على الهروب من الجفاف، وتعد صفة التبكير بالإسبال من الصفات المهمة في تحمل الجفاف، ويعد التحسين الوراثي لصفة الباكورية استراتيجية تربية فعالة لتعزيز ثباته الغلة الحبية للنجليات في المناطق الجافة حيث يمكن تحقيق غلة عالية في هذه البيئات باستخدام أنماط وراثية مبكرة يتصادف موعد إسبالها مع نهاية الموسم المطري، في حين ال ترتبط الغلة الحبية العالية بهذه الصفة في الظروف الخصبة. (Cattivell et al., 2002) يوضح الجدول (5) متوسط عدد الأيام للإسبال للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة مختلفة خلال الموسم 2023-2024.

عند مقارنة تأثير الأصناف بالنسبة لصفة عدد الأيام للإسبال، نلاحظ ان هناك فروقات معنوية بين متوسطات الأصناف، حيث تفوق الصنف المحلي دوما 1 (كان الأكثر تبكيراً في ميعاد التسنبل) وذلك بعد (102.9 يوم) من الزراعة، بينما سجل الصنف التركي المدخل بورغوص تأخراً واضحاً في عدد الأيام للإسبال بعد (109.3 يوم) من الزراعة (الجدول 5). ويرجع هذا التغير في عدد الأيام للإسبال والتي تعد من أهم الصفات التي تدل على الباكورية إلى التباين الوراثي للتراكيب الوراثية المزروعة وإلى التفاعلات الوراثية والبيئية وهذا يتفق مع النتائج التي

ذكرت من قبل (Singh *et al.*, 2024; Singla & Sarlach 2023; Elbatrawy *et al.*, 2023; Alam *et al.*, 2022; Khosravi *et al.*, 2010).

وعند مقارنة تأثير مواعيد الزراعة على عدد الأيام للإسبال، نلاحظ أن هناك فروقات معنوية بين متوسطات مواعيد الزراعة، حيث كانت الأصناف المدروسة في موعد الزراعة الثالثة (الزراعة المتأخرة) أكثر تبكيراً في عدد الأيام حتى الإسبال حيث تفوق الموعد الثالث (الزراعة المتأخرة) (86.11 يوم) على الموعد الأول (122.6 يوم) من الزراعة والموعد الثاني (106.6 يوم) من الزراعة وبفروقات معنوية كبيرة، وأن النتائج التي توصلنا إليها فيما يتعلق بالوقت المستغرق للإسبال تتوافق مع ما ذكره (Shazma *et al.*, 2015) وقد لاحظوا أن القمح المزروع في 29 تشرين الأول استغرق عدداً أكبر من الأيام (146 يوم) للإسبال، في حين أظهرت الزراعة في 10 كانون الأول فترة أقصر (109 يوم) للإزهار. وقد أفاد (Tahir *et al.*, 2019) بنتائج مماثلة، حيث لاحظوا أن تأخير الزراعة أدى إلى انخفاض في عدد الأيام اللازمة للإزهار. ومن الممكن جداً تفسير تفوق الزراعة المتأخرة على بقية المواعيد بالنسبة لصفة عدد الأيام للإسبال إلى الظروف البيئية وبشكل رئيسي ارتفاع درجة الحرارة التي ساعدت للوصول إلى مرحلة التسنبل بسرعة أكبر مقارنة مع بقية المواعيد أي ان الزراعات المتأخرة تجعل النبات يسرع دورة حياته للوصول إلى مرحلة الإسبال والنضج. وفي نفس السياق، وجد (Jan *et al.*, 2000) أنه مع تأخير الزراعة من 1 تشرين الثاني إلى 20 كانون الأول كان هناك انخفاض مماثل في عدد الأيام حتى طرد 50 بالمائة من السنابل والنضج. كما ذكر (Khokhar *et al.*, 2010) أن القمح المزروع في تشرين الثاني استغرق حوالي (76-78 يوم) للتسنبل، مما يوفر وقتاً أطول مقارنة بالزراعة في منتصف كانون الأول مما أدى إلى فترة أقصر من (69-70 يوم) للتسنبل (الجدول 5).

بالنسبة للتفاعلات بين الأصناف والمواعيد الزراعية، أظهرت النتائج بوجود فروقات معنوية ما بين المتوسطات بالنسبة لصفة عدد الأيام للإسبال، كما نلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين (دوما1، إيلخان) والتي كانت الأكثر تبكيراً للنضج بالنسبة لموعد الزراعة الأول بمعدل (119.7، 121.0 يوم) على التوالي. بينما سجل الصنف بورغوص أكثر عدد أيام من الزراعة للإسبال (تأخرت بعدد الأيام للإسبال) بمعدل (127.0 يوم). أما بالنسبة لموعد الزراعة الثاني نجد أن الأصناف (بحوث9، بحوث11، شام7، شام11، دوما1، شولن2002، إيلخان، إيديسيا) لم تسجل أي فروقات معنوية بينها، بالإضافة أنها كانت الأكثر تبكيراً في التسنبل بمعدل (106.0، 106.0، 106.3، 105.0، 106.7، 106.0، 105.0 يوم) على التوالي. بينما سجل الصنف المدخل (بورغوص) الأكثر تأخيراً بالتسنبل بمعدل (111.0 يوم). أما بالنسبة لموعد الزراعة الثالث وجد أن هناك خمسة أصناف لم تسجل أي فروقات معنوية بينها وكانت هي الأكثر تبكيراً في التسنبل (شام7، شام11، دوما1، بحوث11، بحوث9) بينما الصنفين المدخلة لم تسجل بينهما فروقات معنوية وكانت متأخرة في ميعاد الإسبال (إيلخان، بورغوص) بمعدل (88.33، 90.0 يوم). وبالتوافق مع هذه النتائج، أفاد العديد من

الباحثين (Jassim *et al.*, 2024; Singla & Sarlach, 2023) بأن التفاعل بين مواعيد الزراعة والأصناف أظهر دوراً هاماً في خفض عدد الأيام للإسبال (الجدول 5).

جدول 5: متوسط عدد الأيام للإسبال (يوم) للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة خلال الموسم 2023-2024.

متوسط الأصناف		الموعد الثالث	الموعد الثاني	الموعد الأول	الأصناف	
102.9 d		84.01	105.0 g	119.7 e	دوما1	أصناف القمح المحلية
104.3 bc		85.0 kl	106.0 g	122.0 cd	بحوث9	
104.9 bc		84.33 l	106.3 g	124.0 b	شام7	
105.0 bc		85.33 kl	106.3 g	123.3 bc	شام11	
104.1 c		84.01	106.0 g	122.3 bcd	بحوث11	
105.0 bc		88.33 hl	105.7 g	121.0 de	إيلخان	أصناف القمح التركيبية
109.3 a		90.0 h	111.0 f	127.0 a	بورغوص	
105.4 b		87.67 ij	106.7 g	122.0 cd	شولن2002	
104.7 bc		86.33 jk	106.0 g	121.7 cd	إيديسبا	
		86.11 c	106.6 b	122.6c	متوسط مواعيد الزراعة	
2.00	للتفاعل	0.66	المواعيد الزراعة	1.15	الأصناف	LSD قيمة

ملاحظة: التفوق حسب الباكورية (عدد الأيام الأقل تتفوق على عدد الأيام الأكثر) وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند 5%، في كل عمود (معاملة)، كل متوسطين يشتركان بحرف واحد أو أكثر لا يوجد بينهما فروقات معنوية، بينما كل متوسطين لا يشتركان بأي حرف يوجد بينهما فروقات معنوية.

2.2.3. عدد الأيام للنضج: تعد من الصفات المهمة للباكورية

تعد من الصفات المهمة للباكورية، وفي البيئات شبه الجافة عادة ما تفضل الأصناف المبكرة في النضج، والتي تستغرق أقل فترة زمنية ممتدة من الإنبات وحتى اكتمال النضج النهائي للحبوب (Mondal *et al.*, 2015; Al-Karaki, 2012)، تعد صفة الباكورية في النضج من الصفات المهمة في الزراعة البعلية، إذ تستطيع النباتات إتمام دورة حياتها قبل نفاذ الرطوبة من التربة وارتفاع درجات الحرارة حيث نباتات القمح التي تتكيف مع البيئات التي تتميز بارتفاع درجة الحرارة في أواخر الموسم

يوضح الجدول (6) متوسط صفة عدد الأيام للنضج للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة خلال الموسم 2023-2024، وعند مقارنة تأثير الأصناف على عدد الأيام للنضج، نلاحظ أن

هناك فروقات معنوية بين متوسطات الأصناف بالنسبة لصفة عدد الأيام للنضج، وأن الصنفين المحليين (شام7، شام11) كانا الأكثر تبكيراً في عدد الأيام للنضج بعد (160.9، 161.9 يوم) من الزراعة على التوالي، بينما سجل الصنفين التركيبيين المدخليين بورغوص وإيديسيا تاحراً ووضحاً في النضج بعد (164.4، 163.6 يوم) من الزراعة على التوالي (الجدول 6). هذا يتفق مع ما ذكره (Sah et al., 2022; Reddy et al., 2020) على أن التفاوت والاختلاف بين التراكيب الوراثية لصفة عدد الأيام للنضج قد يرجع إلى التباين في التراكيب الوراثية المدروسة.

وعند مقارنة تأثير مواعيد الزراعة على عدد الأيام للنضج، نلاحظ أن هناك فروقات معنوية بين متوسطات مواعيد الزراعة بالنسبة لصفة عدد الأيام للنضج، حيث كانت الأصناف المدروسة في موعد الزراعة الثالثة (الزراعة المتأخرة) الأكثر تبكيراً في النضج بالنسبة لعدد الأيام من الزراعة للنضج. حيث سجلت عدد أيام للنضج لموعد الزراعة الأول بعد (187.8 يوم) من الزراعة، و بعد (165.2 يوم) من الزراعة لموعد الزراعة الثاني، (135.0 يوم) لموعد الزراعة الثالث (الجدول 6). تتفق نتائجنا لعدد الأيام للنضج مع نتائج (Tahir et al., 2019) الذين أفادوا بأن عدد الأيام للنضج كانت الأعلى في القمح المزروع في 10 تشرين الثاني وانخفضت تدريجياً مع تأخير الزراعة وسجلت أقل عدد في الأيام (121 يوم) في القمح المزروع في 25 كانون الأول. وعندما تأخرت زراعة القمح من 16 تشرين الأول إلى 15 آذار، كان هناك انخفاض تدريجي في عمر المحصول حيث أدت درجات الحرارة المرتفعة إلى تعزيز عمليات المحصول مقارنة بتلك التي كانت في درجات حرارة طبيعية (Hakim et al., 2012). من المحتمل تفسير تفوق مواعيد الزراعة المتأخرة على المبكرة ومتوسطة التبكير بان نباتات القمح تنجحه للتبكير النسبي في أواخر الموسم لتجنب الاجهاد الحراري في نهاية موسم النمو (Khan et al., 2007)

بالنسبة للتفاعلات بين الأصناف ومواعيد الزراعة، أظهرت النتائج بوجود فروقات معنوية ما بين المتوسطات بالنسبة لصفة عدد الأيام للنضج، حيث نلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين الأصناف (إيلخان، دوما1، شام7، بحوث11) والتي كانت الأكثر تبكيراً للنضج بالنسبة لموعد الزراعة الأول بمعدل (185.7، 186.0، 186.0، 187.3 يوم) على التوالي. بينما سجل الصنفين المدخليين (بورغوص وإيديسيا) أكثر عدد أيام من الزراعة للنضج (تأخرت بالنضج) بمعدل (190.7، 189.7 يوم) على التوالي. أما بالنسبة لموعد الزراعة الثاني نجد أن الأصناف المحلية (بحوث9، بحوث11، شام7، شام11، دوما1) لم تسجل أي فروقات معنوية بينها، بالإضافة أنها كانت الأكثر تبكيراً في النضج بمعدل (163.0، 163.0، 163.7، 164.0، 164.7 يوم) على التوالي. بينما سجل الصنفين التركيبيين المدخليين (إيلخان، بورغوص) الأكثر تأخيراً بالنضج بمعدل (168.0، 168.3 يوم) على التوالي. أما بالنسبة لموعد الزراعة الثالث وجد أن هناك خمسة أصناف لم تسجل أي فروقات معنوية بينها وكانت هي الأكثر تبكيراً في النضج (شام7، شام11، إيديسيا، بورغوص، بحوث9)، كذلك الأصناف الأربعة الباقية لم تسجل بينها فروقات معنوية وكانت متأخرة في النضج (دوما1، بحوث11،

إيلخان، شولن(2002) (الجدول 6). تم تسجيل نفس النتائج من قبل (Chauhan *et al.*, 2020; Hesam Arefi *et al.*, 2019) الذين وجدوا أن التراكيب الوراثية للقمح التي تمت زراعتها في مواعيد متأخرة كانت الأكثر تبكيراً في النضج بسبب تأثير درجة الحرارة على نمو النبات مما دفع النبات لإنهاء دورة حياته بسرعة. جدول 6: متوسط عدد الأيام للنضج (يوم) للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة خلال الموسم 2023-2024.

الأصناف		الموعد الأول	الموعد الثاني	الموعد الثالث	متوسط الأصناف
أصناف القمح المحلية	دوما 1	186.0 ^d	164.7 ^{fg}	136.7 ^h	162.4 ^{cd}
	بحوث 9	188.3 ^{bc}	163.0 ^g	134.7 ^{ijk}	162.0 ^d
	شام 7	186.0 ^d	163.7 ^{fg}	133.0 ^k	160.9 ^e
	شام 11	188.3 ^{bc}	164.0 ^{fg}	133.3 ^k	161.9 ^{de}
	بحوث 11	187.3 ^{cd}	163.0 ^g	135.7 ^{hij}	162.0 ^d
أصناف القمح التركية	إيلخان	185.7 ^d	168.0 ^e	136.3 ^{hi}	163.3 ^{bc}
	بورغوص	190.7 ^a	168.3 ^e	134.3 ^{jk}	164.4 ^a
	شولن 2002	188.0 ^{bc}	165.0 ^f	136.7 ^h	163.2 ^{bc}
	إيديسبا	189.7 ^{ab}	167.0 ^e	134.0 ^{jk}	163.6 ^{ab}
	متوسط مواعيد الزراعة	187.8 ^a	165.2 ^b	135.0 ^c	
قيمة LSD		للأصناف	1.06	للمواعيد الزراعية	0.61
					للتفاعل
					1.84

وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند 5%، في كل عمود (معاملة)، كل متوسطين يشتركان بحرف واحد أو أكثر لا يوجد بينهما فروقات معنوية، بينما كل متوسطين لا يشتركان بأي حرف يوجد بينهما فروقات معنوية.

3.2.3 ارتفاع النبات

يعد ارتفاع النبات من أهم الصفات المورفولوجية للنبات، ومن المقاييس المهمة لنمو النبات وتطوره، والذي يساعد في التنبؤ بمعدل النمو والإنتاجية (Kaur, 2017)، كما يلعب ارتفاع النبات دوراً مهماً في صفة إمتلاء الحبوب وخاصة في الإجهاد الحراري لقدرتها على تخزين المواد الكربوهيدراتية (Sallam *et al.*, 2015). يوضح الجدول (7) متوسط صفة ارتفاع النبات للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة خلال الموسم 2023-2024. عند مقارنة تأثير الأصناف على ارتفاع النبات، نلاحظ أنه هناك فروقات معنوية بين متوسطات الأصناف بالنسبة لصفة ارتفاع النبات، كان الصنف المحلي شام 7 سجل أعلى ارتفاع بلغ (101.0 سم) وتفوق معنوياً على باقي الأصناف المزروعة بينما الصنف المدخل بورغوص سجل أدنى ارتفاع للنبات بين الأصناف المزروعة (87.48 سم). وهذا يتفق مع الذي توصل إليه كل من (Kadum *et al.*,

(2019; Amallah *et al.*, 2014) بأن التفاوت في ارتفاع نباتات القمح المزروعة في بيئات مختلفة يعود لاختلاف تركيبها الوراثي والاختلاف فيما بينها في عدد العقد وطول السلاميات، بالإضافة للظروف البيئية. من خلال الجدول (7) نلاحظ أنه هناك فروقات معنوية بين متوسطات مواعيد الزراعة بالنسبة لصفة ارتفاع النبات، حيث أدى تأخير موعد الزراعة إلى انخفاض كبير في ارتفاع النبات. تم تسجيل أعلى ارتفاع للنبات عند موعد الزراعة الثاني بمقدار (96.79 سم)، أما في الموعد الأول (92.95 سم) والموعد الثالث (86.71 سم). هذا يتفق مع الذي توصل إليه كل من (Singh & Vimal, 2022; Habib & Fazily, 2020) بأن النباتات المزروعة بالمواعيد المبكرة تكون أكثر ارتفاعاً من النباتات المزروعة في المواعيد المتأخرة. بالنسبة للتفاعلات بين الأصناف ومواعيد الزراعة، أظهرت النتائج بوجود فروقات غير معنوية بين المتوسطات بالنسبة لصفة ارتفاع النبات، ومن جهة أخرى سجل أعلى ارتفاع للنبات بالنسبة لموعد الزراعة الأولى من قبل الصنف شام7 بمعدل (105.3 سم). بينما سجل الصنفين (بورغوص، بحوث11) أدنى ارتفاع للنبات بلغ (87.27، 89.55 سم) على التوالي. أما بالنسبة لموعد الزراعة الثاني نجد أن الأصناف (شام7، بحوث9، إيلخان، شولن2002) حققت أعلى ارتفاع بالنسبة لموعد الزراعة الثاني بمعدل (98.27، 102.5، 98.27، 100.4 سم). بينما سجل الصنف بورغوص أدنى ارتفاع للنبات بلغ (89.63 سم).

جدول 7: متوسط ارتفاع النبات (سم) للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة

خلال الموسم 2023-2024.

متوسط الأصناف		الموعد الثالث	الموعد الثاني	الموعد الأول	الأصناف	
92.28 bc		85.47	97.10	94.27	دوما1	أصناف القمح المحلية
91.91 bc		85.57	98.27	91.90	بحوث9	
101.0 a		95.23	102.5	105.3	شام7	
91.17 bcd		84.77	97.20	91.5	شام11	
91.43 bcd		88.00	96.73	89.55	بحوث11	
91.06 bcd		83.07	98.27	91.83	إيلخان	أصناف القمح التركية
87.48 d		85.53	89.63	87.27	بورغوص	
94.27 b		89.37	100.4	93.00	شولن2002	
88.74 cd		83.43	90.93	91.87	إيديسبا	
		86.71c	96.79 a	92.95 b	متوسط مواعيد الزراعة	
---	للتفاعل	2.39	للمواعيد الزراعة	4.15	للأصناف	قيمة LSD

أما بالنسبة لموعد الزراعة الثالث نلاحظ من الجدول (7) بأن الصنفين (شام7، شولن2002) سجلا أعلى ارتفاعاً للنبات بلغ (95.23، 89.37 سم). بينما سجلت الأصناف (بحوث9، بحوث11، شام11، دوما1، بورغوص، إيلخان، إيديسيا) أقل ارتفاعاً للنبات. تتفق هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها (Singh & Vimal, 2022) الذين وجدوا أن تأخير موعد الزراعة من 31 تشرين الأول إلى بداية شهر كانون الثاني أدى إلى انخفاض ارتفاع النبات بسبب قصر فترة نمو النبات والتفاعلات البيئية الوراثية.

وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند 5%، في كل عمود (معاملة)، كل متوسطين يشتركان بحرف واحد أو أكثر لا يوجد بينهما فروقات معنوية، بينما كل متوسطين لا يشتركان بأي حرف يوجد بينهما فروقات معنوية.

4.2.3 طول السنبل

تعد صفة طول السنبل من الصفات المفتاحية الهامة والتي لها تأثير مباشراً على الإنتاج النهائي لأنه يرتبط ارتباطاً إيجابياً بعدد حبوب السنبل (Protic et al., 2019). تتمتع الأصناف ذات السنابل الكبيرة بقدرة أكبر على الاحتفاظ بالمياه أثناء تكوين المحصول، والقدرة الجيدة على تحمل الجفاف وزيادة الغلة من الحبوب في ظل الظروف البعلية. (Wang et al., 2018) يوضح الجدول (8) متوسط صفة طول السنبل للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة خلال الموسم 2023-2024. وقد اختلفت الأصناف محل الدراسة معنوياً فيما بينها، فقد تميز الصنفين (دوما1، بورغوص) بأعلى سجلا أعلى قيمة لطول السنبل كالتالي (20.44، 20.0 سم) وتفوقا على باقي الأصناف المزروعة، بينما كان الصنفين (شام11، شولن2002) (16.47، 16.27 سم) سجل أدنى قيمة لطول السنبل بالمقارنة مع باقي الأصناف المزروعة (الجدول 8). ويعزى الاختلاف في طول السنبل إلى الاختلاف في التراكيب الوراثية والتأثيرات البيئية (Jassim et al., 2024).

عند مقارنة تأثير مواعيد الزراعة على صفة طول السنبل، نلاحظ أنه هناك فروقات معنوية بين متوسطات مواعيد الزراعة بالنسبة لصفة طول السنبل. حيث سجلت الأصناف المدروسة في موعد الزراعة الأول متوسط طول السنبل (18.43 سم) وموعد الزراعة الثاني (18.17 سم)، مع ملاحظة أنه لا توجد فروقات معنوية بين المواعدين، أما في الموعد الثالث كان طول السنبل (17.34 سم) (الجدول 8). وبالتوافق مع نتائجنا وفي دراسة أجراها (Khosravi et al., 2010)، لاحظوا أن تأخير الزراعة أدى إلى انخفاض طول السنبل. وهذا يؤكد على أهمية موعد الزراعة المناسب لتحسين إمكانات إنتاج القمح. ووفقاً (Hesam Arefi et al., 2019)، أدت الزراعة المبكرة إلى الحصول على سنبل قوية النمو نتيجة موسم النمو الطويل. وأفاد (Tursunov, 2021) أنه في الزراعة المبكرة، زاد طول السنبل بسبب الوقت الكافي المتاح لتطور السنبل.

بالنسبة للتفاعلات بين الأصناف ومواعيد الزراعة، أظهرت النتائج بوجود فروقات معنوية بين المتوسطات بالنسبة لصفة طول السنبل. حيث نلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين (دوما1، بورغوص)، كما سجلا

أعلى قيمة لصفة طول السنبله بالنسبة لموعد الزراعة الأول بمعدل (20.87، 20.73 سم) بينما سجل الأصناف (شام11، شولن2002) أقل طول للسنبله بمعدل (16.90، 17.03 سم) (الجدول 8). أما بالنسبة لموعد الزراعة الثاني نلاحظ عدم وجود فروقات معنوية بين الصنفين (دوما1، بورغوص) والتي كانت الأطول لطول السنبله بمعدل (20.60، 20.37 سم)، نجد ان الأصناف (شام11، شولن2002) لم تسجل أي فروقات معنوية بينها، بالإضافة أنها أدنى قيم لطول السنبله بمعدل (16.37، 16.47 سم). أما بالنسبة لموعد الزراعة الثالث وجد أن الصنف دوما1 سجل أعلى قيمة لطول السنبله بمعدل (19.87 سم)، نجد أن الأصناف (شام7، شام11، شولن2002) لم تسجل بينها أي فروقات معنوية، بالإضافة أنها سجلت أدنى قيم لطول السنبله بمعدل (15.60، 16.13، 15.30 سم) (الجدول 8). وهذا يتطابق مع ما توصل إليه (Sah *et al.*, 2022) حيث وجدوا أن هناك تأثيرات معنوية لمعاملات التداخل بين الأصناف ومواعيد الزراعة بالنسبة لطول السنبله في القمح.

جدول 8: متوسط طول السنبله (سم) للأصناف التسعة المدروسة (المحلية والمدخلة) تحت تأثير ثلاثة مواعيد زراعة

خلال الموسم 2023-2024.

متوسط الأصناف		الموعد الثالث	الموعد الثاني	الموعد الأول	الأصناف	
20.44 ^a	19.87 ^{abc}	20.60 ^a	20.87 ^a	دوما1	أصناف القمح المحلية	
17.99 ^{bc}	17.37 ^{g-j}	18.80 ^{c-f}	17.80 ^{e-i}	بحوث9		
16.86 ^{de}	15.60 ^l	16.87 ^{i-k}	18.10 ^{e-h}	شام7		
16.47 ^e	16.13 ^{kl}	16.37 ^{j-l}	16.90 ^{i-k}	شام11		
18.31 ^b	18.27 ^{d-g}	18.00 ^{e-i}	18.67 ^{d-f}	بحوث11		
18.16 ^b	17.37 ^{g-j}	17.70 ^{f-i}	19.40 ^{b-d}	إيلخان	أصناف القمح التركية	
20.00 ^a	18.90 ^{c-e}	20.37 ^{ab}	20.73 ^a	بورغوص		
16.27 ^e	15.30 ^l	16.47 ^{j-l}	17.03 ^{h-k}	شولن2002		
17.37 ^{cd}	17.30 ^{g-k}	18.40 ^{d-g}	16.40 ^{j-l}	إيديسبا		
	17.34 ^b	18.17 ^a	18.43 ^a	متوسط مواعيد الزراعة		
1.16	لتفاعل	0.38	لمواعيد الزراعة	0.67	للأصناف	قيمة LSD

وفقاً لاختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند 5%، في كل عمود (معاملة)، كل متوسطين يشتركان بحرف واحد أو أكثر لا يوجد بينهما فروقات معنوية، بينما كل متوسطين لا يشتركان بأي حرف يوجد بينهما فروقات معنوية.

3.3. معامل الارتباط المظهري

تعتبر علاقات الارتباط من أهم المؤشرات الإحصائية الهامة والتي تعبر عن مدى تلازم صفتين أو ظاهرتين ويعبر عنهما كميًا بالتغير الذي يحدث في إحدى الصفتين نتيجة تغير الصفة الأخرى زيادة أو نقصان، فعندما تكون علاقة الارتباط إيجابية يدل على أن تحسين إحدى الصفتين ستتبعه تحسين الصفة الأخرى وعلى العكس من ذلك فأن علاقة الارتباط السلبية بين صفتين تشير إلى أن تحسين إحدى الصفتين سيترتب عليه تدهور في الصفة الأخرى.

لوحظ من خلال النتائج في الجدول (9) أن الارتباط المظهري كان موجب وعالي المعنوية بين كل من الصفات المدروسة التالية عدد الأيام حتى التسنبل وعدد الأيام حتى النضج ($r=0.990$)، عدد الأيام حتى التسنبل وارتفاع النبات ($r=0.366$)، عدد الأيام حتى التسنبل و طول السنبل ($r=0.289$)، عدد الأيام حتى النضج وارتفاع النبات ($r=0.379$)، عدد الأيام حتى النضج و طول السنبل ($r=0.386$) تتفق هذه النتائج مع دراسة (Mecha et al., 2017). في حين كانت علاقة الارتباط المظهري بين صفة طول السنبل و صفة ارتفاع النبات كان سالب وغير معنوي ($r=-0.083$). تتطابق هذه النتيجة مع ما ذكره (Ayer et al., 2017).

جدول 9: الارتباط المظهري بين الصفات المدروسة خلال الموسم 2023-2024.

SL	PH	DM	DH	
0.289**	0.366**	0.990**	1	DH
0.286**	0.379**	1		DM
-0.083	1			PH
1				SL

** تدل على وجود علاقات ارتباط معنوية عند 1 بالمائة، * تدل على علاقات ارتباط معنوية عند 5 بالمائة. DH: عدد الأيام للإسبال، DM: عدد الأيام للنضج، PH: ارتفاع النبات، SL: طول السنبل

4. الاستنتاجات

1. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة أن الأصناف كانت متغيرة في استجابتها لمواعيد الزراعة، حيث أدت مواعيد الزراعة المختلفة إلى زيادة أو نقصان في فترات نمو المحاصيل، مما أثر على مكونات المحصول.
2. أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لمواعيد الزراعة على الصفات المدروسة، حيث ساهمت المواعيد المبكرة ومتوسطة التبكير في تحسين الصفات الشكلية لصفتي (ارتفاع النبات، طول السنبل).
3. أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً لمواعيد الزراعة على الصفات المدروسة، حيث ساهمت المواعيد المتأخرة في تحسين الصفات المرتبطة بالباكورية (عدد الأيام حتى التسنبل، عدد الأيام حتى النضج).
4. أظهرت الدراسة تفوق الأصناف المحلية (السورية)، في صفات المدروسة مقارنة بالأصناف المدخلة (التركية).

5. ظهرت فروقات معنوية بين الأصناف، حيث تفوق الصنف المحلي الصنف المحلي شام7 في صفة ارتفاع النبات، والصنف المحلي دوما 1 في صفة طول السنبله.
6. أظهرت الدراسة وجود علاقات ارتباط إيجابية عالية المعنوية بين الصفات التالية: عدد الأيام للإسبال، عدد الأيام للنضج، ارتفاع النبات.

5. المراجع

- Abbas, G., Imran, M., & Hussain, M. (2019). Impact of different sowing methods on yield and quality of Wheat in Punjab, Pakistan. *International Journal of Agronomy*, 1– 9.
- Ahmed, M., & Hassan, F. (2015). Response of spring Wheat (*Triticum aestivum* L.) quality traits and yield to sowing date. *PLoS ONE*, 10(4), 1–16.
- Alam, M. P., Kumar, S., Ali, N., Manjhi, R. P., Kumari, N., & Lakra, K. R. (2013). Performance of Wheat varieties under different sowing dates in jharkhand. *Soc. Adv. Wheat Res.*, 5(2), 61–64.
- Alam, M. S., Kumar, R., & Patel, J. N. (2022). Effect of sowing dates and varieties on the nutrient uptake and economics of Wheat crop (*Triticum aestivum* L.) under changing climate. *The Pharma Innovation Journal*, 11(2), 533–538.
- Ali, M. A., Ali, M., Sattar, M., & Ali, L. (2010). Sowing date effect on yield of different Wheat varieties. *J. Agric. Res.*, 48, 157–162.
- 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.
- Amallah , L., Taghouti, M., Khrib, B., Gaboun, F., & Hassikou, R. (2014). Genetic variability in agro–morphological and quality traits of mediterranean durum Wheat landraces. *Cereal Research Communications*, 43, 123–132.
- Ayer, D. K, Sharma, A., Ojha, B. R., Paude, A., & Dhakal, K. (2017). Correlation and path coefficient analysis in advanced Wheat genotypes. *SAARC J. Agri.*, 15(1), 1–12.
- Bhatta, M. R. (1992). Variation in morphophysiological characters of spring Wheat evaluated under normal and late planting College, Laguna (Philippines).
- Cattivell L.; Baldi P.; Crosatti C.; Grossi M.; Vale G.; Stanca A. M. 2002 Genetic bases of barley physiological response to stressful conditions. In: *Barley Science*:

- Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality, Slafer, G. A., J. L. Molina-Cano, R. Savin, J.L. Araus, and -I. Romagosa. Food Products press, an Imprint of the Haworth Press, Inc. New York. pp. 307-360.
- Chauhan, S. S., Singh, A. K., Yadav, S.H., Verma, S. K., & Kumar, R. (2020). Effect of different varieties and sowing dates on growth, productivity and economics of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 9(2), 2630-2639.
- Coventry, D. R., Gupta, R. K., Yadav, A., Poswal, R. S., Chhokar, R. S., & Sharma, R. K. (2011). Wheat quality and productivity as affected by varieties and sowing time in Haryana, India. *Field Crops Research*, 123, 214-225.
- Ding, D. Y., Feng, H., Zhao, Y., He, J. Q., Zou, Y. F., & Jin, J. M. (2015). Modifying winter Wheat sowing date as an adaptation to climate change on the Loess Plateau. *Agronomy Journal*, 108(1), 53-63.
- Elbatrawy, W. S., Kishk, A. M. S., & Ghanem, H. E. (2023). Effect of sowing dates on productivity and seed quality on some Wheat varieties. *Egypt. J. Agric. Res.*, 101(2), 497-504.
- Evans, L., Wardlaw, T. I., & Fischur, R. (1975). Evans (Ed.) *Crop physiology*. Cambridge University press. Cambridge. U.K. pp. 116-118.
- FAO, (2024). *Statistics of Food and Agriculture Organization*. Rome, Itali.
- Ferrise, R., Triossi, A., Stratonovitch, P., Bindi, M., & Martre, P. (2010). Sowing date and nitrogen fertilization effects on dry matter and nitrogen dynamics for durum Wheat: an experimental and simulation study. *Field Crops Research*, 117, 245-257.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical Procedures for Agriculture Research* (2nd Ed.). John Wiley and Sons Inc., New York, USA, 680 p.
- Gupta, S., Singh, R. K., Sinha, N. K., Singh, A., & Shahi, U. P. (2017). Effect of different sowing dates on growth and yield attributes of Wheat in Udham Singh Nagar District of Uttarakhand, India. *Plant Archives*, 17(1), 232-236.
- Gupta, V., Gupta, M., Sandhu, S. S., Singh, M., Kour, S., & Bharat, R. (2022). Evaluation of Wheat varieties and their validation through CERES-Wheat model under lower foothills of Shivalik range of N-W Himalayas. *AMA Agric Mech Asia Africa Latin Am.*, 53(2), 6051-6065.

- Gupta, V., Gupta, M., Singh, M., & Sharma, B. C. (2020). Thermal requirement for phenophases and yield of Wheat varieties under various sowing environments and nitrogen levels in sub-tropical region of Jammu. *J. Agrometeorol.*, 22, 170–177.
- Habibi, A., & Fazily, T. (2020). Effect of sowing dates on growth, yield attributes and yield of four Wheat varieties. *EPR International Journal of Research and Development*, 5(1), 56–59.
- Hakim, M. A., Hossain, A., Da Silva, J. A. T., Zvolinsky, V. P., & Khan, M. M. (2012). Protein and starch content of 20 Wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes exposed to high temperature under late sowing conditions. *Journal of Scientific Research*, 4(2), 477–477.
- Hesam Arefi, I., Saffari, M., & Moradi, R. (2019). Effect of different planting dates on growth attributes, grain yield and protein content of three Wheat cultivars in Kerman. *Applied Research in Field Crops*, 31(4), 10–12.
- IBM SPSS, (2013). *Statistics for Windows, Version 22.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jackson, L. F., Dubcovsky, J., Gallagher, L. W., Wenning, R. L., & Wright, S. (2000). Regional barley and common and durum Wheat performance tests in California. *Agronomy Progress Report*, 272, 1–56
- Jan, A., Hamid, I., & Muhammad, T. (2000). Seed rates and sowing dates effect on the performance of Wheat variety Bakhtawar-92. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(9), 1409–1411.
- Jassim, O. N., Mohammed, N. I., Hussien, G. A. (2024). Effect of planting dates on growth and yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in diyala governorate. *Euphrates Journal of Agricultural Science*, 16(2), 146–160
- Jie, P., Dong, J., Tingbo, D., Tao, L., & Weixing, C. (2005). Variation in Wheat grain quality grown under different climatic conditions with different sowing dates. *Chin. J. Plant Ecol.*, 29, 467–473.
- Kadum, M. N., Mutlag, N. A., Al-Khazal, A. J., Mohamed, G. A., & Salman, K. A. (2019). Evaluation of the performance of Bread Wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) in central region of Iraq by using selection technique. *Research J. of Chemistry and Environment*, 23, 101–105.

- Kaur, V. P. (2017). Productivity of Wheat (*Triticum aestivum* L.) as affected by sprinkler irrigation regimes and nitrogen levels (Published Master Thesis). *Ludhiana, India: Punjab Agricultural University, Department of Agronomy, College of Agriculture.*
- Khan, M., Mohammad, T., Subhan, F., Amin, M., and Shah, S. T. (2007). Agronomic evaluation of different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes for terminal heat stress. *Pakistan Journal of Botany*, 39, 2415–2425.
- Khokhar, Z., Hussain, I., Khokhar, B., & Sohail, M. (2010). Effect of planting date on yield of Wheat genotypes in Sindh. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 23(3-4), 27-35.
- Khosravi, V., Khajoie-Nejad, G., Mohammadi-Nejad, G., & Yousefi, K. (2010). The effect of different sowing dates on yield and yield components of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars. *International journal of Agronomy and Plant Production*, 1(3), 77-82.
- Makinen, H., Kaseva, J., Trnka, M., Balek, J., Kersebaum, K. C., Nendel, C., Gobin, A., Olesen, J. E., Bindi, M., & Ferrise, R. (2018). Sensitivity of european Wheat to extreme Weather. *Field Crops Res.*, 222, 209–217.
- Mecha, B., Alamerew, S., Assefa, A., Ermias Assefa, E., & Dutamo, D. (2017). Correlation and path coefficient studies of yield and yield associated traits in bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Adv. Plants Agric. Res.*, 6(5), 128–136.
- Miedaner, T., Akel, W., Flath, K., Jacobi, A., Taylor, M., Longin, F., & Würschum, T. (2020). Molecular tracking of multiple disease resistance in a winter Wheat diversity panel. *Theor. Appl. Genet.*, 133, 419–431.
- Mondal, S., Joshi, A. K., Huerta-Espino, J., & Singh, R. P. (2015). Early maturity in Wheat for adaptation to high temperature stress. In Y. Ogihara, Takumi, S. & Handa, H. (Eds.): *Advances in Wheat Genetics: From Genome to Field: Proceedings of the 12th International Wheat Genetics Symposium* (pp. 239-245). Tokyo, Japan: Springer.
- Motzo, R., Fois, S., & Giunta, F. (2007). Protein content and gluten quality of durum Wheat (*Triticum turgidum* subsp. durum) as affected by sowing date. *J. Sci. Food Agric.*, 87, 1480–1488.

- Muhammad, H. H. (2000). Growth, yield and quality characteristics of bread Wheat varieties as affected by planting date (Published Ph.D Thesis). Baghdad: College of Agriculture, University of Baghdad.
- Protic, R., Todorovic, G., Secanski, M., & 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
- Qasim, M., Qamer, M., Faridullah, M., & Alam, M. (2008). Sowing dates effect on yield and yield components of different Wheat cultivars. *J. Agric. Res.*, 46(2), 135–140.
- Reddy, G. P., Khan, N., Sachan, K., & Naik, B. S. S. (2020). Response of Wheat cultivars under different dates of sowing in central plain zone of uttar pradesh. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 11, 2395–2402.
- Reynolds, M. P., & Braun, H. J. (2022). *Wheat improvement: Food security in a changing climate*. Springer Nature: Berlin, Germany, 1–629.
- Sah, M. K., Shrestha, A., Shah, P., Yadav, R. P., & Mishra, A. (2022). Impact of sowing dates on Wheat varieties in central Terai region of Nepal. *Agronomy Journal of Nepal*, 6(1), 162– 169. DOI: <https://doi.org/10.3126/ajnl.v6i1.47966>
- Sallam, A., Hashad, M., Hamed, E. S., & Omara, M. (2015). Genetic variation of stem characters in Wheat and their relation to kernel weight under drought and heat stresses. *J. of Crop Sci. and Biotechnology*, 18(3), 137–146.
- SAS, I. (2002). *SAS for Windows, version 9.0*. SAS Inc., Cary, USA.
- Shazma, A., Khattak, W. A., Muhammad, I., Saqib, B., Muhammad, S., & Jehan, B. (2015). Effect of sowing dates and seed rates on the agro–physiological traits of Wheat. *Journal of Environment and Earth Science*, 5(1), 135–141.
- Singh, H., & Vimal, S. C. (2022). Impact of dates of sowing on growth and yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *The Pharma Innovation Journal*, 11(6), 2383–2391.
- Singh, N., Singh, S. S., Singh, G., Singh, R., & Yadav, S. K. (2021). Effects of interaction (Date of sowing x varieties) on Wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Chemical Studies*, 9(2), 201–203.
- Singh, P., Mishra, S. R., Singh, A. K., Singh, A. K., Singh, B., & Aryan, R. K. (2024). Effect of different sowing dates and varieties of Wheat (*Triticum aestivum*

- L.) crop grown under Agro-climatic conditions of Eastern Uttar Pradesh. *Afr. J. Bio. Sc.*, 6(15), 3207–3210.
- Singla, A., & Sarlach, R. S. (2023). Performance of Wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars at various sowing dates. *Frontiers in Crop Improvement*, 11, 572–578.
- Snedecor, G. W., Cochran, W. G. (1981). *Statistical methods*. 6th (Edit), Iowa Stat. Univ., Press. Ames, Iowa, U. S. A.
- Suleiman, A. A, Nganya, J. F., & Shraf, A. A. (2014). Effect of cultivar and sowing date on growth and yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in Khartoum, Sudan. *J. of Forest Products & Ind.*, 3, 198–203.
- Sultana, M. R., Alim, M. A., Hossain, M. B., Karmaker, S., & Islam, M. S. (2012). Effect of variety and weed management practices on yield and yield attributes of Wheat. *J. Environ. Sci. Nat. Resour.*, 5(2), 91–96.
- Sun, Z., Jia, S. F., Lv, A. F., Yang, K. J., & Gao, Y. C. (2015). Impacts of climate change on growth period and planting boundaries of winter Wheat in China under RCP4.5 scenario. *Earth System Dynamics Discussions*, 6(2), 2181–2210.
- Tahir, S., Ahmad, A., Khaliq, T., & Cheema, M. J. M. (2019). Evaluating the impact of seed rate and sowing dates on Wheat productivity in semi-arid environment. *International Journal of Agriculture and Biology*, 22(1), 57–64.
- Tursunov, S. (2021). Does Wheat yield depend on variety and planting time?. E3S Web of a paper presented at the Conferences.
- 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
- Wojcik-Gront, E., Iwanska, M., Wnuk, A., & Oleksiak, T. (2021). The analysis of Wheat yield variability based on experimental data from 2008–2018 to understand the yield Gap. *Agriculture*, 12(1), 32.
- Zhu, J., & Khan, K. (2001). Effects of genotype and environment on glutenin polymers and breadmaking quality. *Cereal Chem.*, 78, 125–130.