تقييم تأثير طرق الزراعة المختلفة على إنتاجية القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) تحت نظام الري التكميلي في المنطقة الغربية من ليبيا

■ فرج على جبيل* ■ مختار عمر عقوب**
■ عبدالرحيم محمد بن سعيدان*** ■ حسن تنتون*** ■ أبولبيدة المجدوب***

● تاريخ استلام البحث 2026/04/02م ● تاريخ قبول البحث 2026/05/12م

■ **المستخلص:**

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي (2024 - 2025) بمحطة مصراتة للبحوث الزراعية التابعة لمركز البحوث الزراعية والحيوانية، وبهدف دراسة تأثير طرق الزراعة على إنتاجية القمح الطري *Triticum aestivum* L.)) صنف بحوث 210 بنظام الري التكميلي في المنطقة الغربية من ليبيا. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات، شملت المعاملات ثلاث طرق للزراعة هي. الزراعة باستخدام آلة البذار، الزراعة بالناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار (سكة رجل البطة)، والزراعة التقليدية بالنثر اليدوي مع التغطية بالمحراث الدوراني (الشاهد). بلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة 1200 م^2. تضمنت الدراسة جمع البيانات وقياس صفات النمو ومكونات المحصول والإنتاجية. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين طرق الزراعة في عدد النباتات، ارتفاع النبات، عدد السنابل، طول السنبلة، عدد حبوب السنبلة، وزن ألف حبة، الوزن النوعي، الإنتاج الحيوي، إنتاجية الحبوب، إنتاجية التبن، رغم وجود فروق عددية بين المتوسطات. سجلت فروق معنوية في وزن حبوب السنبلة حيث تفوقت معاملة

*أستاذ دكتور قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة طرابلس. البريد الالكتروني: farj.jabelgi@gmail.com

**أستاذ مشارك مركز البحوث الزراعية والحيوانية. البريد الالكتروني: moagob@gmail.com

*** باحثين مركز البحوث الزراعية والحيوانية. البريد الإلكتروني:bensaidan64@gmail.com

الزراعة باستخدام آلة البذار بتحقيق أعلى متوسط (1.91 جم)، وتشير النتائج إلى أن الزراعة باستخدام آلة البذار تعد الأكثر كفاءة من الناحية الإنتاجية تحت ظروف منطقة الدراسة. لذلك نوصي باعتمادها في زراعة محصول القمح الطري لتحسين إنتاجية الحبوب.

● **الكلمات المفتاحية**: القمح الطري، طرق الزراعة، آلة البذار، الناثرة القمعية، الإنتاجية.

■ **Abstract:**

This study was conducted during the 2024–2025 growing season at the Misrata Agricultural Research Station affiliated with the Agricultural and Animal Research Center, with the aim of evaluating the effect of sowing methods on the productivity of bread wheat (Triticum aestivum L.), cultivar Buhuth 210, under a supplemental irrigation system in the western region of Libya. A Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications was used. The experiment included three sowing methods: sowing using a seed drill, sowing with a funnel broadcaster followed by covering using a chisel plow (duck-foot share), and the conventional manual broadcasting method followed by covering using a rotary tiller (control treatment). The area of each experimental plot was 1200 m^2. Data were collected to evaluate growth traits, yield components, and productivity parameters. The results showed no significant differences among sowing methods in plant population, plant height, number of spikes, spike length, number of grains per spike, thousand-grain weight, test weight, biological yield, grain yield, and straw yield, although numerical differences among treatment means were observed. Significant differences were detected in spike grain weight, where the seed drill treatment recorded the highest mean value (1.91 g). The results indicate that sowing using a seed drill was the most efficient method in terms of productivity under the environmental conditions of the study area. Therefore, the adoption of seed drill sowing is recommended for bread wheat cultivation to improve grain productivity.

● **Keywords:** Bread wheat, sowing methods, seed drill, funnel broadcaster, productivity.

■ المقدمة

يعد القمح (*Triticum spp*.) من أهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية في العالم، إذ يمثل الركيزة الأساسية للأمن الغذائي ومصدرا رئيسيا غذاء الإنسان في العديد من الدول، لما يتميز به من قيمة غذائية عالية، وتشير إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) لعام 2025 إلى أن المساحة المزروعة بالقمح عالميا تجاوزت 220 مليون هكتار، بإنتاج يقارب 795 مليون طن، تتصدره دول مثل الصين والهند وروسيا والولايات المتحدة الأمريكية وكندا. (FAO، 2025). وعلى المستوى العربي تقدر المساحة المزروعة بالقمح بنحو 9.5 ملايين هكتار بإنتاج يقارب 28 مليون طن، مع تركز الإنتاج في دول مثل مصر والمغرب والجزائر. كما تظهر البيانات تفاوتا واضحا في إنتاج القمح بين الأنظمة الزراعية المختلفة، حيث تصل إنتاجية القمح في الأراضي المروية نحو 6.5 طن/هكتار، بينما تنخفض في المناطق المطرية إلى متوسط يقارب 2.9 طن/هكتار نتيجة التذبذب المطري وضعف كفاءة بعض العمليات الزراعية. (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2024). أما على المستوى المحلي فتقدر المساحة الزراعية في ليبيا بحوالي 167 مليون هكتار، ويعتمد النشاط النباتي والحيواني بصورة رئيسية على مياه الأمطار في المناطق الشمالية، إضافة إلى أنظمة الري الدائم والتكميلي في مناطق أخرى. حيث تعد محاصيل القمح بنوعيه (الطري والصلب) والشعير من أهم المحاصيل الاستراتيجية في البلاد. (الشريدي، 2009). كما تعد الزراعة بالنثر من أكثر الطرق انتشارًا في النظم الزراعية التقليدية، إلا إنها تعاني من عدم انتظام توزيع البذور، وصعوبة التحكم في عمق الزراعة ومعدل البذر، مما يؤدي إلى تباين في الكثافة النباتية وعدم تجانس نمو المحصول. وينعكس هذا التباين سلبًا على كفاءة العمليات الزراعية (الصغير وقاسم، 1983). وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية اختيار طريقة الزراعة المناسبة في تحسين نمو وإنتاجية القمح. حيث أوضح Abo-EL-Naga وآخرون (2009) أن استخدام النظم الميكانيكية في الزراعة والتغطية أدى إلى تحسين نسبة الإنبات وزيادة إنتاجية الحبوب. كما بين Noor وآخرون (2020) أن طرق البذر المنتظمة تسهم في تحسين مكونات المحصول وزيادة إنتاجية الحبوب. كذلك أكدت

دراسات كل من Khurshid (2022) و*Singh* وآخرون (2022) أن استخدام آلات البذار أدى إلى انتظام أفضل لتوزيع النباتات وتحسين صفات النمو والإنتاجية مقارنة بالزراعة التقليدية. كما أوضحت دراسة Adhikari وآخرون (2024) تفوق الزراعة على سطور في زيادة إنتاجية الحبوب وتحسين صفات النمو مقارنة بالزراعة بالنثر. وعلى الرغم من تعدد الدراسات المتعلقة بطرق زراعة القمح، فإن الدراسات المحلية التي تناولت تأثير طرق الزراعة المختلفة تحت نظام الري التكميلي في المنطقة الغربية من ليبيا ما تزال محدودة، خاصة فيما يتعلق بتأثيرها في نمو وإنتاجية القمح الطري وكفاءة العمليات الزراعية اللاحقة. لذلك هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثير بعض طرق الزراعة في نمو وإنتاجية القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) تحت نظام الري التكميلي في المنطقة الغربية من ليبيا، ودراسة انعكاس ذلك على كفاءة الأداء الحقلي وتحسين كفاءة العمليات الزراعية والإنتاجية.

■ المواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2024 - 2025 بمحطة مصراتة للبحوث الزراعية التابعة لمركز البحوث الزراعية، وبهدف دراسة تأثير طرق الزراعة المختلفة على إنتاجية القمح الطري (*Triticum aestivum* L.) بنظام الري التكميلي في المنطقة الغربية من ليبيا. وتقع منطقة الدراسة ضمن الشريط الساحلي في شمال غرب ليبيا، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بثلاثة مكررات، وشملت ثلاث معاملات لطرق الزراعة وهي. الزراعة باستخدام آلة البذار بعرض شغال 3.80 متر، تحتوي على 13 خطا بمسافة 13 سم بين الخطوط. والزراعة باستخدام الناثرة القمعية للبذور بعرض شغال6 أمتار، مع التغطية بمحراث حفار (سكة رجل البطة). والزراعة اليدوية (شاهد) نثر البذور يدويا، وتغطيتها باستخدام المحراث الدوراني (العزاقة) بعرض شغال 1.65 م. بلغت مساحة القطعة التجريبية 1200 م^2 (10 × 120 مترا)، كما نفذت عمليات التسميد ونظام الري التكميلي خلال الموسم الزراعي وفق توصيات قسم بحوث الري بمحطة مصراتة للبحوث الزراعية، وتمت الزراعة بتاريخ 2 ديسمبر 2024 بمعدل كثافة بذار 125 كجم /هـ، باستخدام صنف القمح الطري بحوث

210. سجلت القياسات الحقلية وفق مقياس زادوكس، وشملت، الكثافة النباتية، ارتفاع النبات عدد السنابل /م^2، طول السنبلة، وعدد الحبوب في السنبلة، كما أجريت القياسات المعملية والتي تضمنت، الإنتاجية البيولوجية، إنتاجية الحبوب، إنتاجية التبن، وزن 1000 حبة، والوزن النوعي. كما أجريت عملية الحصاد في الوقت المناسب، تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) بواسطة البرنامج الإحصائي GenStat 12، وتمت مقارنة متوسطات المعاملات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 0.05.

- **عدد النباتات (م^2)**

تعد صفة عدد النباتات في وحدة المساحة من المؤشرات المهمة المرتبطة بكفاءة الإنبات ونجاح عملية الزراعة، إذ تمثل المرحلة الأولى في تكوين المحصول النهائي، وقد أظهرت نتائج جدول (1) عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين طرق الزراعة المختلفة. ورغم ذلك سجلت فروق عددية بين المتوسطات، حيث سجلت الزراعة التقليدية (النثر اليدوي مع التغطية بالمحراث الدوراني) أعلى متوسط بلغ 234 نبات/م^2، تليها الزراعة باستخدام آلة البذار بمتوسط 187 نبات/م^2، في حين سجل أدنى متوسط في الناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار أقل متوسط بلغ 171نبات م/^{2}. ويرجع التفوق العددي في الزراعة التقليدية بأن النثر اليدوي يؤدي إلى توزيع غير متجانس للبذور، مما قد يسبب تراكمها في بقع معينة وبالتالي رفع الكثافة النباتية، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه كل من Shtewyوآخرون (2020) وAl-Sharifiوآخـرون (2021). كما ساهمت كفاءة التغطية بالمحراث الدوراني في تحسين مرقد البذرة وظروف الإنبات، وهو ما كما أكده Al-Shaheed (2023) حيث أوضح أن السرعات غير المنتظمة أو تذبذب حركة المحراث إلى عدم استقرار البذور في أسفل الاخدود، مما يؤدي لتغطية غير كافية لبعض البذور وبالتالي انخفاض نسبة الإنبات الحقلية. وعلى الرغم من عدم معنوية الفروق، فإن استخدام آلة البذار يعد أكثر كفاءة من حيث انتظام توزيع البذور وتحسين الأداء التشغيلي، بما يشمل تقليل الوقت والجهد والتكاليف العمليات الزراعية وضمان انتظام أفضل للكثافة النباتية داخل الحقل وهو ما يدعمه Hussainوآخرون (2021).

● **ارتفاع النبات (سم)**

تشير النتائج في جدول (1) إلى تقارب متوسطات ارتفاع النبات (سم) بين معاملات طرق الزراعة المختلفة، حيث بلغ ارتفاع النبات 74 سم عند الزراعة باستخدام آلة البذار، و76 سم في الزراعة الناثرة القمعية، و76 سم في الزراعة التقليدية، وبلغ المتوسط العام للارتفاع 75 سم. وأظهر التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05، مما يدل على أن طريقة الزراعة لم تؤثر معنويا في الصفة، ويرجع ذلك هذا التقارب إلى أن ارتفاع النبات يرتبط بدرجة أكبر بالتركيب الوراثي للصنف مقارنة بتأثير العمليات الزراعية. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه *Al-Sharifi* وآخرون (2020) في دراستهم على محصول القمح، حيث أكدوا أن صفات النمو الخضري ومنها ارتفاع نبات ترتبط أساسا بالتركيب الوراثي للصنف أكثر من العمليات الزراعية.

الجدول (1) عدد النباتات (م^2) وارتفاع النبات (سم) لمحصول القمح الطري صنف (بحوث 210) خلال الموسم الزراعي 2025/2024.

المعاملات	عدد النباتات (م^2)	ارتفاع النبات (سم)
الزراعة بواسطة آلة البذار	187	74
الزراعة بواسطة الناثرة القمعية للبذار والتغطية باستخدام المحراث الحفار (سكة رجل البطة)	171	76
الزراعة التقليدية نثر البذور يدويا تم التغطية باستخدام المحراث الدوراني (العزاقة) (الشاهد)	234	76
المتوسط	197	75.4
معامل الاختلاف CV (٪)	17.8	6.2
أقل فرق معنوي LSDعند مستوى 0.05	غ/م	غ/م

● **متوسط عدد السنابل (سنبلة/ لكل متر مربع)**

أشارت نتائج جدول (2) إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين معاملات طرق الزراعة في متوسط عدد السنابل 185 سنبلة /م^2، حيث سجلت الزراعة التقليدية النثر اليدوي والتغطية بالمحراث الدوارني (الشاهد) أعلى عدد سنابل بلغ 219 سنبلة /^{2}، مقارنة الزراعة باستخدام آلة البذار التي سجلت 175 سنبلة م/^{2}، والزراعة باستخدام الناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار التي سجلت 160 سنبلة /^{2}، إلا إن هذه الفروق كانت غير معنوية إحصائيا. ويرجع ارتفاع عدد السنابل في الزراعة التقليدية إلى زيادة الكثافة النباتية الناتجة عن التوزيع العشوائي للبذور، مما يؤدي إلى زيادة التفريع، إلا إنه يسبب تنافسا أكبر بين النباتات على الماء والعناصر الغذائية، وتتفق هذه النتائج مع الفقيه وآخرون (2018)، حيث سجلت دراستهم قيما متقاربة لعدد السنابل للمتر المربع، مما يؤكد أن الكثافة المحققة في دراستنا تقع ضمن المعدلات الطبيعية لنمو القمح في المنطقة.

● **متوسط طول السنبلة (سم)**

تبينت نتائج جدول (2) إلى عدم وجود فروق معنوية بين طرق الزراعة عند مستوى 0.05 في صفة طول السنبلة، إذ سجلت معاملة الزراعة باستخدام آلة البذار أعلى متوسط لطول للسنبلة بلغ 10.33 سم، يليها معاملة الزراعة الناثرة القمعية بمتوسط بلغ 10 سم. بينما سجلت معاملة الزراعة التقليدية (الشاهد) أقل متوسط لطول السنبلة بلغ 8.33 سم، إلا إن هذه الفروق كانت غير معنوية احصائيا، ويرجع ذلك إلى أن طول السنبلة يتأثر بدرجة أكبر بالتركيب الوراثي للصنف بحوث 210 والظروف البيئية السائدة بالمنطقة خلال موسم النمو، مقارنة بتأثر طريقة الزراعة. وتتفق هذه النتائج مع دراسة حسين جعفر ومحمد على (1988)، بعدم وجود فروق معنوية بين طرق الزراعة في هذه الصفة. كما أكدت دراسة الحداد وآخرون (2019) المنفذة في منطقة الجبل الأخضر بليبيا، والتي اشارت إلى أن تحسين العمليات الزراعية والتحكم في عمق الزراعة يساهم في تحسين نمو النبات، إلا إن التركيب الوراثي للصنف هو العامل المحدد لصفة طول السنبلة.

● **متوسط عدد حبوب السنبلة (حبة/ سنبلة)**

أوضحت نتائج جدول (2) عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05، بين معاملات طرق الزراعة في صفة عدد حبوب السنبلة، إذ حققت معاملة آلة البذار أعلى متوسط بلغ 46 حبة/ سنبلة، تليها الناثرة القمعية والتغطية بالمحراث الحفار بمتوسط بلغ 43 حبة/ سنبلة، بينما سجلت الزراعة التقليدية النثر اليدوي والتغطية بالمحراث الدوائي (الشاهد) أقل متوسط 35 حبة/ سنبلة، إلا إن هذه الفروق كانت غير معنوية إحصائيا. ويرجع انخفاض عدد الحبوب السنبلة في الزراعة التقليدية إلى زيادة عدد النباتات الناتجة عن النثر العشوائي للبذور، مما يؤدي إلى المنافسة بين النباتات خلال مرحلتي التفريع والتزهير، مما تؤثر على تكوين الحبوب وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه Miralles وSlafer (2007). حيث أشار إلى أن عدد حبوب السنبلة يتأثر بدرجة كبير بالظروف البيئية السائدة بالمنطقة قبل وبعد التزهير. كما تتفق دراسة الحداد وآخرون (2019) في ان الزراعة أعماق منتظمة باستخدام آلة البذار تضمن كفاءة أعلى للنبات في انتاج الحبوب.

● **متوسط وزن حبوب السنبلة (جم)**

أظهرت نتائج جدول (2) وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين معاملات طرق الزراعة في صفة وزن حبوب السنبلة، إذ تفوقت معاملة آلة البذار مسجلة أعلى متوسط بلغ 1.91 جم، يليها معاملة الناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار بمتوسط بلغ 1.46جم، بينما سجلت الزراعة التقليدية النثر اليدوي والتغطية بالمحراث الدوراني (الشاهد) أدنى متوسط بلغ 1.19جم، ويرجع هذا التفوق إلى انتظام توزيع البذور وضبط عمق الزراعة عند استخدام آلة البذار، مما أدى إلى تحسين تجانس النباتات و تحسين النمو الخضري، و كفاءة التمثيل الضوئي، وتحسين على امتلاء الحبوب خلال مرحلة النضج الفسيولوجي، خاصة تحت نظام الري التكميلي. وتتفق هذه النتائج مع Gooding وآخرون (2003)، الذين أشاروا إلى أن تحسين طرق الزراعة، يؤدي إلى زيادة وزن الحبوب.. كما تدعم هذه النتيجة دراسة الحداد وآخرون (2019) التي أثبتت أن الزراعة على أعماق منتظمة تنعكس طرديا على الوزن النهائي لحبوب السنبلة، ويتوافق هذا التفسير مع ما طرحه Slafer وآخرون (2014)

والفقيه وآخرون (2018) حول تحسين علاقة المصدر والمصب، حيث مكنت آلة البذار النبات من استغلال المواد المتاحة لزيادة قدرة السنبلة على استيعاب المواد الكربوهيدراتية وتحويلها إلى وزن فعلي للحبوب.

الجدول (2) متوسط عدد السنابل لكل متر مربع، طول السنبلة (سم)، عدد حبوب السنبلة ووزن حبوب السنبلة (جم) لمحصول القمح الطري صنف (بحوث 210) خلال الموسم الزراعي 2025/2024

المعاملات	عدد السنابل ($م^2$)	طول السنبلة (سم)	عدد حبوب السنبلة (حبة)	وزن حبوب السنبلة (جم)
الزراعة بواسطة آلة البذار	175	10.33	46	1.91
الزراعة بواسطة الناثرة القمعية للبذار والتغطية باستخدام المحراث الحفار (سكة رجل البطة)	160	10	43	1.46
الزراعة التقليدية نثر البذور يدويا تم التغطية باستخدام المحراث الدوراني (العزاقة) (الشاهد)	219	8.33	35	1.19
المتوسط	185	9.56	41.3	1.52
معامل الاختلاف CV (٪)	17.9	14.6	17.6	14.7
أقل فرق معنوي LSDعند مستوى 0.05	غ/م	غ/م	غ/م	0.50

- **متوسط وزن الألف حبة (جم)**

تشير نتائج جدول (3) إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين معاملات

طرق الزراعة في صفة وزن الألف حبة، حيث حققت معاملة آلة البذار أعلى متوسط بلغ 38 جم، بينما سجلت طريقتا الزراعة بالناثرة القمعية مع التغطية باستخدام المحراث الحفار، والزراعة التقليدية (الشاهد) متوسطا بلغ 34 جم. ويرجع ذلك إلى انتظام توزيع البذور وتجانس عمق الزراعة، مما ساهم في تحسين ظروف الانبات والنمو وزيادة امتلاء الحبوب، ويعد وزن الألف حبة من المؤشرات المهمة التي تعكس كفاءة عملية البناء الضوئي خلال مرحلة امتلاء الحبوب، وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه الحداد (2019) كما استنتج Riazوآخرون (2022) ان استخدام الآلات الحديثة يحسن في زيادة وزن الحبوب، مقارنة بالطرق التقليدية. كما أوضح Hadi وآخرون (2012) أن الظروف البيئية غير الملائمة خاصة نقص الرطوبة، قد تؤدي إلى انخفاض وزن الحبوب. وهو ما يتفق أيضاً مع ما توصل إليه Oweis وآخرون (2000). كما أن تقارب وزن ألف حبة بين المعاملات من العوامل المهمة في تحقيق تجانس في حجم ووزن الحبوب،

- **الوزن النوعي (كجم/هكتولتر).**

لم تظهر نتائج جدول (3) وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين معاملات طرق الزراعة في صفة الوزن النوعي، إذ بلغ متوسطة 70 كجم/ هكتولتر في جميع المعاملات، مما يدل على تجانس هذه الصفة. ويرجع ثبات الوزن النوعي إلى أن هذه الصفة تتأثر بدرجة أكبر بالعوامل الوراثية للصنف والظروف البيئية السائدة خلال مرحلتي تكوين وامتلاء الحبوب، مقارنة بتأثرها بطرق الزراعة. وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Gaines وآخرون (1997) بأن الوزن النوعي يعتمد أساسا على خصائص الحبة مثل الحجم والكثافة ودرجة الامتلاء، كما أوضح Rharrabtiوآخرون (2003) ان الظروف البيئية خلال تكوين الحبوب تعد العامل الرئيسي في تحديد الوزن النوعي، في حين يكون تأثير العمليات الزراعية محدودا عند ثبات الصنف والظروف البيئية. كذلك بين Goodingوآخرون (2003) ان توفر الرطوبة واعتدال درجات الحرارة خلال مرحلة امتلاء الحبوب يسهمان في تحسين جودة الحبوب وزيادة كثافتها مما نعكس على الوزن النوعي.

الجدول (3) وزن 1000 حبة (جم) والوزن النوعي (كجم/هكتولتر) لمحصول القمح الطري صنف (بحوث 210) خلال الموسم الزراعي 2024/2025.)

المعاملات	وزن 1000 حبة (جرام)	الوزن النوعي (كجم/هكتولتر)
الزراعة بواسطة آلة البذار	38	70
الزراعة بواسطة الناثرة القمعية للبذار والتغطية باستخدام المحراث الحفار (سكة رجل البطة)	34	70
الزراعة التقليدية نثر البذور يدويا تم التغطية باستخدام المحراث الدوراني (العزاقة) (الشاهد)	34	70
المتوسط	35	70
معامل الاختلاف CV (٪)	5.9	--
اقل فرق معنوي LSDعند مستوى 0.05	غ/م	--

● الإنتاج الحيوي (طن/ه)

الإنتاج الكلي (الإنتاج البيولوجي) يتكون من إجمالي كمية المادة الجافة للمحصول فوق سطح التربة ويشمل الحبوب والتبن، وأظهرت نتائج جدول (4) عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05، بين المعاملات في طرق الزراعة حيث سجلت معاملة الزراعة التقليدية (الشاهد) أعلى قيمة للإنتاج الحيوي فبلغت 5.95 طن/ه، تليها معاملة الزراعة بواسطة آلة البذار سجلت 5.88 طن/ه، بينما سجلت أقل قيمة معاملة الناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار 5.74 طن/ه، ويرجع هذا التقارب إلى أن الإنتاج الكلي يتأثر بدرجة أكبر بالظروف البيئية مثل كمية الأمطار، درجة الحرارة، وطول الموسم، إضافة إلى التركيب الوراثي للصنف، أكثر من تأثره بطريقة الزراعة. كما أن تجانس الظروف المناخية والعمليات الزراعية بين المعاملات ساهم في تقليل الفروق في النمو الخضري الكلي. وتتفق

هذه النتائج مع Donald and Hamblin (1976)، حيث أوضحا أن الإنتاجية الكلية (البيولوجية) غالبا ما تكون أقل تأثرا بطرق الزراعة مقارنة بإنتاجية الحبوب، خاصة في حالة عدم وجود فروق معنوية في كثافة المحصول أو مدة النمو. كما أشار Evans (1993) إلى أن الصنف يعتمد بشكل كبير في تحديد الإنتاجية الكلية، بينما تؤثر المعاملات الزراعية بشكل أساسا على توزيع هذه المادة الجافة بين الحبوب والتبن.

- **إنتاجية الحبوب (طن/هـ)**

تشير نتائج جدول (4) إلى عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين معاملات طرق الزراعة، في إنتاجية الحبوب، رغم وجود تباين عددي بين المتوسطات. حيث سجلت الزراعة باستخدام الة البذار أعلى إنتاجية بلغت 2.88 طن/هـ، تليها الزراعة التقليدية بلغت 2.68 طن/هـ، بينما سجلت الناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار أقل إنتاجية بلغت 2.40 طن/هـ، ويرجع تفوق آلة البذار إلى قدرتها على ضبط عمق الزراعة وتوزيع البذور بمسافات منتظمة، مما يقلل من التنافس بين النباتات ويحسن الانبات وامتلاء الحبوب، وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Slafer وآخرون، (2014). الذين اوضحوا أن انتظام توزيع النباتات يحسن الاستفادة من الموارد البيئية ويزيد من إنتاجية الحبوب. كما أشار Tanveer (2003)؛ Majeedوآخرون (2015). إلى أن الزراعة بالسطور باستخدام آلة البذار تؤدي إلى تحسين الكثافة النباتية وكفاءة امتصاص الماء والعناصر الغذائية، وهو ما أكدته أيضا دراسات Mishra وآخرون (2015)؛ Sharmaوآخرون (2019)، التي أوضحت ان الزراعة باستخدام آلة البذار ترفع الإنتاجية مقارنة بالزراعة التقليدية.

- **إنتاجية التبن (طن/هـ)**

بينت نتائج الجدول (4) عدم وجود فروق معنوية عند مستوى 0.05 بين معاملات طرق الزراعة في إنتاجية التبن، حيث سجلت معاملة الناثرة القمعية مع التغطية بالمحراث الحفار أعلى إنتاجية بلغت 3.34 طن/هـ، تليها الزراعة التقليدية 3.27 طن/هـ، بينما سجلت آلة البذار أقل إنتاجية بلغت 3.01 طن/هـ، ويرجع ارتفاع إنتاجية التبن في معاملة الناثرة القمعية إلى زيادة الكثافة النباتية وعدم انتظام توزيع البذور مما أدى إلى زيادة النمؤ الخضري

على حساب تكوين الحبوب، نتيجة زيادة التنافس بين النباتات على الماء والعناصر الغذائية، وتتفق هذه نتائج مع ما أشار إليه Abou El-Enein وآخرون (2019). حيث أوضحوا أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى ارتفاع المادة الجافة الكلية (التبن) وانخفاض المحصول الاقتصادي. كما أشار Fischer (2011) إلى أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى زيادة النمو الخضري نتيجة التنافس على الضوء، مما قد يؤثر في امتلاء الحبوب، كذلك فإن التوزيع غير المنتظم للنباتات في الزراعة التقليدية قد يرفع إنتاجية التبن على حساب إنتاجية الحبوب.

الجدول (4) الإنتاجية الكلية (الحاصل البيولوجي) وانتاجية الحبوب والتبن (طن/ه) لمحصول القمح الطري صنف (بحوث 210) خلال الموسم الزراعي 2025/2024.

المعاملات	الإنتاجية الكلية (طن/ه)		
	الحيوي	الحبوب	التبن
الزراعة بواسطة آلة البذار	5.88	2.88	3.01
الزراعة بواسطة الناثرة القمعية للبذار والتغطية باستخدام المحراث الحفار (سكة رجل البطة)	5.74	2.40	3.34
الزراعة التقليدية نثر البذور يدويا ثم التغطية باستخدام المحراث الدوراني (العزاقة) (الشاهد)	5.95	2.68	3.27
المتوسط	5.86	2.65	3.21
معامل الاختلاف CV (٪)	12.9	10.1	18.1
اقل فرق معنوي LSDعند مستوى 0.05	غ/م	غ/م	غ/م

■ الاستنتاجات

1. تفوقت الزراعة باستخدام آلة البذار (السطارة) مقارنة بطرق الزراعة الأخرى حيث حققت انتظاما أفضل في توزيع البذور وضبط عمق الزراعة مما أسهم في تقليل فاقد

البذور وتحسين كفاءة الحصاد الآلي.

2. ساهمت عمليات إعداد التربة وتسوية سطح الحقل في تحسين تجانس نمو النباتات وتسهيل عمليات الزراعية.

3. تعد طريقة الزراعة باستخدام الناثرة القمعية مع التغطية المناسبة وتسوية سطح التربة، كبديل في المناطق التي لا تتوافر فيها الآت البذار التخصصية، إذ وفرت ظروف إنبات ونمو متقاربة مع الطرق الحديثة.

4. تؤكد النتائج أهمية اختيار طريقة الزراعة المناسبة كعامل رئيسي في تحسين إنتاجية القمح وكفاءة العمليات الحقلية تحت نظام الري التكميلي في المنطقة الغربية من ليبيا.

■ **التوصيات**

1. اعتماد آلة البذار (السطارة) في زراعة محاصيل الحبوب، لما أثبتته النتائج من انتظام في توزيع البذور وضبط عمق الزراعة، وزيادة إنتاجية القمح الطري وتحسين كفاءة استخدام المياه تحت نظام الري التكميلي.

2. في المناطق التي لا تتوافر فيها الآت البذار التخصصية يمكن استخدام طريقة الزراعة بالناثرة القمعية كبديل، حيث أثبتت قدرتها على توفير بيئة إنبات ونمو متقاربة مع الطرق الحديثة.

3. تحسين إدارة مياه الري التكميلي من خلال تنظيم مواعيد وكميات الري بما يتناسب مع المراحل الحرجة لنمو محصول القمح، بهدف رفع كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد المائي، خصوصًا في ظل محدودية الموارد المائية في ليبيا.

4. تعزيز دور الإرشاد الزراعي في تدريب المزارعين على تطبيق أفضل طرق الزراعة الحديثة وأساليب إدارة الري المناسبة، ونشر التقنيات الزراعية الملائمة للظروف البيئية في المناطق الغربية من ليبيا.

5. التوسع في الدراسات والبحوث التطبيقية المستقبلية لتقييم أداء طرق الزراعة في مناطق بيئية مختلفة، وعلى أصناف متعددة من القمح الطري والصلب والشعير، وتحت أنظمة زراعية مختلفة (مطرية، ري تكميلي، ري دائم).

6. إدخال التقنيات الحديثة وانظمة الاستشعار في الآلات الزراعية بهدف تحسين كفاءة الأداء الحقلي والعمليات الزراعية.

● **المراجع العربية:**

الحداد، عادل، وفرج، محمد فاطمة، وبوهدمة، أحمد. (2019). تأثير عمق الزراعة في بعض صفات النمو والمحصول ومكوناته لثلاثة أصناف من القمح (*Triticum aestivum* L.) تحت الظروف البعلية بالجبل الأخضر – ليبيا. مجلة البيان العلمية، (4)، -6379.

حسين جعفر محمد علي. (1988). تأثير طريقة الزراعة ومعدل البذار في غلة القمح الطري بشمال السودان. مجلة راكس، 7(1–2).

الشريدي، علي سالم. (2009). دراسة مرجعية حول تحسين محاصيل الحبوب في ليبيا. اتفاقية تعاون بين المركز الدولي للبحوث الزراعية بالمناطق الجافة (إيكاردا) ومركز البحوث الزراعية، ص15–16.

الشريدي، علي سالم، وسليمان، محمد السباعي، ومختار، عمر عقوب. (2023). المرشد لزراعة القمح في ليبيا (الطبعة الأولى). مركز البحوث الزراعية والحيوانية، ص 92–94.

الصغير، خيري، وقاسم، السيد سعد. (1983). أسس إنتاج المحاصيل. طرابلس، ليبيا: منشورات جامعة الفاتح.

الفقيه، فاطمة محمد أحمد، وناجي، مها عبد الله ناصر، والغاز، أحمد سالم صالح. (2018). تأثير مواعيد الزراعة على بعض صفات النمو والمحصول ومكوناته لقمح الخبز (*Triticum aestivum* L.) صنف غنيمي تحت ظروف دلتا أبين. مجلة العلوم الزراعية – جامعة عدن، (39)، -1118.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2024). التقرير الزراعي العربي السنوي. الخرطوم، السودان: المنظمة العربية للتنمية الزراعية (AOAD)..

● **المراجع الأجنبية:**

Abo-EL-Naga, A., Mohamed, A. and Hassan, M. (2009) 'Optimization of wheat sowing and covering mechanization systems for cultivated lands', *Journal*

of Agricultural Engineering Research, 52(3), pp. 215–226. doi: 10.1016/j.jagreres.2009.05.012.

Abou El-Enein, M.M., El-Kholy, M.A. and Basha, H.A. (2019) 'Effect of planting methods and plant density on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.)', *Journal of Plant Production*, 10(3), pp. 215–222.

Adhikari, A., DC, B., Regmi, S., Timilsena, K. and Lamsal, S. (2024) 'Effect of sowing methods and varieties on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) in Dang, Nepal', *Archives of Agriculture and Environmental Science*, 9(1), pp. 58–63. doi:10.2683224566632.2024.090109/.

Al-Abeidi, K.H., Al-Janabi, M.A. and Hassan, A.A. (2017) 'Effect of modern agricultural techniques on harvest index and wheat productivity', *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 48(4), pp. 1021–1030.

Al-Shaheed, M.A.A. (2023) 'The effect of disc seeder performance and the type of seed coating on the germination percentage of wheat grain', *International Journal of Latest Research in Engineering and Management (IJLERA)*, 8(12), pp. 55–61.

Alsharifi, S.K.A., Shtewy, N. and Al-Janabi, T. (2020) 'The effect of sowing methods on the growth characteristics of wheat in Alhashemia, Iraq', *International Journal of Agricultural and Statistical Sciences*, 16(1), pp. 675–685.

Alsharifi, S.K., Alaamer, S.A.I. and Nayyef, H.R. (2021) 'Effect of sowing methods, sowing depth and sowing distances on some characteristics of growth and wheat yield', in *Proceedings of the 3rd International Conference on Food, Agriculture and Veterinary*. Izmir, Turkey, 19–20 June, pp. 1204–1214.

Donald, C.M. and Hamblin, J. (1976) 'The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria', *Advances in Agronomy*, 28, pp. 361–405. doi:10.1016/S00653-60559(08)2113-.

Evans, L.T. (1993) *Crop Evolution, Adaptation and Yield*. Cambridge: Cambridge University Press.

Fischer, R.A. (2011) 'Wheat physiology: A review of recent developments', *Crop and Pasture Science*, 62(2), pp. 95–114. doi:10.1071/CP10344.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2025) *FAOSTAT Statistical Database*. Rome, Italy: FAO. Available at: FAOSTAT (Accessed: 7 May 2026).

Gaines, C.S., Finney, P.L. and Andrews, L.C. (1997) 'Influence of kernel size and shriveling on soft wheat test weight and milling yield', *Cereal Chemistry*, 74(5), pp. 700–704.

Gooding, M.J., Ellis, R.H., Shewry, P.R. and Schofield, J.D. (2003) 'Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat', *Journal of Cereal Science*, 37(3), pp. 295–309.

Gooding, M.J., Pinyosinwat, A. and Ellis, R.H. (2003) 'Responses of wheat grain yield and quality to seed rate', *The Journal of Agricultural Science*, 141(1), pp. 1–14.

Hadi, H., Khazaei, F., Babei, N., Daneshian, J. and Hamidi, A. (2012) 'Evaluation of water deficit on seed size and seedling growth of sunflower cultivars', *International Journal of Agriculture Science*, 2(3), pp. 280–290.

Hay, R.K.M. (1995) 'Harvest index: A review of its use in plant breeding and crop physiology', *Annals of Applied Biology*, 126(1), pp. 197–216. doi:10.1111/j.17441995 .7348-.tb05098. x.

Hussain, M., Mehmood, S., Khan, M.B. *et al.* (2021) 'Effectiveness of different sowing methods in improving the productivity of wheat under different tillage systems', *Scientific Reports*, 11(1), pp. 1–12. doi:10.1038/s41598-021-02604-w.

Khaliq, A., Qasim, M.Z., Ahmad, F., Mahmood, H.S. and Cuong, D.M. (2024) 'Impact of combine harvester speed on wheat grain loss: A field study in Multan, Pakistan', *Pakistani Journal of Agricultural, Agricultural Engineering, and Veterinary Sciences*, 40(2), pp. 120–126. doi:10.474322024.40.2.9/.

Khurshid, M., Ali, A., Ahmad, S. and Iqbal, M. (2022) 'Effect of different sowing methods on growth and yield performance of wheat (*Triticum aestivum* L.)', *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 35(2), pp. 215–223.

Majeed, A., Minhas, W.A., Mehboob, N. and Farooq, M. (2015) 'Effect of different sowing methods on growth, yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.)', *American Journal of Plant Sciences*, 6, pp. 2386–2392.

Miralles, D.J. and Slafer, G.A. (2007) 'Sink limitations to yield in wheat', *Field Crops Research*, 105(1), pp. 19–31.

Mishra, J.S., Singh, V.P. and Yaduraju, N.T. (2015) 'Influence of tillage and crop establishment methods on wheat productivity and resource-use efficiency', *Indian Journal of Agronomy*, 60(3), pp. 403–408.

Noor, H., Min, S., Khan, S. *et al.* (2020) 'Different sowing methods increasing the yield and quality of soil water consumption of dryland winter wheat on the Loess Plateau of China', *Journal of Agriculture, Shanxi Agricultural University*, 82, p. 85.

Oweis, T., Zhang, H. and Pala, M. (2000) 'Water use efficiency of rainfed and irrigated bread wheat in a Mediterranean environment', *Agronomy Journal*, 92(2), pp. 231–238.

Rharrabti, Y., Villegas, D., García del Moral, L.F., Aparicio, N. and Royo, C. (2003) 'Environmental and genetic determination of test weight and its relationship with grain yield in durum wheat', *Crop Science*, 43(3), pp. 989–998.

Riaz, A., Aziz, M., Ghaffar, A., Ahmed, W., Mubeen, K. and Usman, M. (2022) 'Evaluation of different sowing methods for enhancing productivity and water use efficiency of wheat under limited water conditions', *International Journal of Agriculture and Extension*, 10(1), pp. 23–31. doi:10.33687/ijae.010.01.3522.

Sharma, P., Singh, R. and Verma, A. (2019) 'Influence of sowing methods on growth, yield and economics of wheat production', *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(5), pp. 1456–1464.

Shreidi, A.S.I., Zentani, A. and Karata, H. (2016) 'The history of wheat breeding in Libya', in Bonjean, A.P., Angus, W.J. and van Ginkel, M. (eds.) *The World Wheat Book: A History of Wheat Breeding*. France: Lavoisier Publishing, pp. 479–500.

Shtewy, N. and Al-Sharifi, S.K. (2020) 'Effect of sowing methods, sowing depth and sowing distances on technical characteristics and wheat yield', *Asia Life Sciences*, 10(5), pp. 775–781.

Singh, C.K., Singh, S., Yadav, A.S. *et al.* (2022) 'Effect of seed rate and sowing methods on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.)', *The Pharma Innovation Journal*, 11(5), pp. 1142–1146. Available at: The Pharma Innovation Journal article (Accessed: 7 May 2026).

Slafer, G.A., Savin, R. and Sadras, V.O. (2014) 'Coarse and fine regulation of wheat yield components in response to genotype and environment', *Field Crops Research*, 157, pp. 71–83. Doi: 10.1016/j.fcr.2013.12.004.

Tanveer, S.K., Hussain, I., Sohail, M., Kissana, N.S. and Abbas, S.G. (2003) 'Effect of different planting methods on yield and yield components of wheat', *Asian Journal of Plant Sciences*, 2(10), pp. 811–813.