Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي
E-ISSN: 2959-6505
Volume 3, Issue 4, 2025
Page No: 100-108
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2024: 5.028 ISI 2025: 0.915 معامل التأثير العربي (AIF) 2025: 0.76

Effect of Technohyper N Superplasticizer and Durafiber 18 Fibres on the Fresh and Hardened Properties of Concrete

Ali A. Alhub[1*], Waled F. Alnaas[2]
[1]Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Elmergib University, Garabolli, Libya
[2]Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Elmergib University, Alkhoms, Libya

دراسة تأثير إضافة الملدن الفائق (Technohyper N) وألياف (Durafiber18) على بعض خصائص الخرسانة العادية

علي الهادي الهب[1*]، وليد فرج النعاس[2]
[1]قسم الهندسة المدنية، الهندسة، جامعة المرقب، القربولي، ليبيا
[2]قسم الهندسة المدنية، الهندسة، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا

*Corresponding author: aalhub@elmergib.edu.ly

Received: August 05, 2025	Accepted: November 13, 2025	Published: November 23, 2025

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract:
Concrete forms the backbone of modern construction due to its strength and durability. However, evolving construction demands have necessitated the enhancement of its performance through the use of chemical and mineral admixtures. This study investigates the influence of a superplasticizer (Technohyper N) and fibre reinforcement (Durafiber 18) on the fresh and hardened properties of concrete. Ten concrete mixes were prepared, including a control mix and others containing different dosages of each additive (0.8%, 1.2%, and 1.8% of cement weight for the superplasticizer; 1.5, 2.0, and 2.5 kg/m³ for the fibres), as well as combined mixes. Workability (slump), water absorption, and compressive strength tests were performed. The results showed that Technohyper N significantly improved workability (slump of 120–123 mm) and enhanced compressive strength, particularly at 28 days, with an optimum dosage observed. Durafiber 18 contributed a slight improvement in compressive strength, whereas the combined mixes exhibited lower strength than the control, indicating no clear synergistic interaction. Additionally, the superplasticizer substantially reduced water absorption, suggesting enhanced density and durability.

Keywords: Concrete, Plasticizer, Fibers, Compressive Strength, Water Absorption and Workability.

الملخص:
تُمثّل الخرسانة العمود الفقري للمنشآت الحديثة، حيث تُعتمد عليها معظم المشاريع الإنشائية لما تتمتع به من متانة وقوة تحمّل. ومع تطور متطلبات البناء والتحديات الهندسية، برزت الحاجة إلى تطوير خصائص الخرسانة لتلبي هذه المتطلبات المتزايدة. ومن هنا، أصبح استخدام الإضافات الكيميائية والمعدنية أمراً بالغ الأهمية في صناعة الخرسانة، حيث تُضاف هذه المواد بكميات محددة لتحسين قابلية التشغيل، والتعجيل في عملية التصلب، أو زيادة المقاومة والمتانة، تهدف هذه الورقة إلى استعراض بعض أنواع الإضافات وهي: ملدن (Technohyper N)، ألياف (Durafiber 18) وتأثيراتها على خواص الخرسانة الطازجة والمتصلبة حيث شملت التجارب تحضير 10 خلطات خرسانية، تضمنت خلطة مرجعية خالية من الاضافات وأخرى تحتوي على نسب متفاوتة من كل إضافة (0.8%، 1.2%، 1.8% من وزن الأسمنت للملدن) و(1.5، 2، 2.5 كجم لكل م3 من الخرسانة للألياف)، بالإضافة إلى خلطات تجمع بينهما. تم اختبار قابلية التشغيل (الهبوط) نسبة الامتصاص، ومقاومة الضغط للخرسانة. أظهرت النتائج أن Technohyper N حسن قابلية التشغيل (هبوط 120-

123 مم) وحقق تحسناً ملحوظاً في مقاومة الضغط، خاصة عند عمر 28 يوماً، مع وجود نسبة مثلى للإضافة. بينما سجلت ألياف Durafiber18تحسناً طفيفاً في مقاومة الضغط. أما الخلطات المشتركة، فكان أداؤها أقل من الخلطة المرجعية في مقاومة الضغط، مما يشير إلى عدم وجود تآزر واضح بين الإضافتين. من ناحية أخرى، أدت إضافة الملدن الفائق إلى انخفاض كبير في نسبة امتصاص الماء، مما يعكس تحسناً في الكثافة والمتانة.

الكلمات المفتاحية: الخرسانة، الملدن، الألياف، مقاومة الضغط، الامتصاص وقابلية التشغيل.

المقدمة:

الخرسانة هي حجر الأساس في صناعة التشييد عالميًا، حيث تُعَد أكثر المواد استخدامًا نظرًا لمزاياها المتعددة كالمتانة والتكلفة التنافسية وقابلية التشكيل. يزداد الاعتماد عليها باستمرار نتيجة النمو السكاني ومتطلبات تطوير البنية التحتية، مما يرفع من أهمية البحث في تحسين خواصها.

تتألف الخرسانة أساسًا من الإسمنت (كمادة رابطة)، والركام (كمُعزّز للقوة)، والماء (كمحفّز للتفاعل والتصلب)، مع التأكيد على نسبة الماء إلى الإسمنت في ضمان تحقيق القوة والمتانة المستهدفتين. كما يُلجأ إلى إضافة مواد كيميائية أو بديلة مثل الملدنات أو الرماد الألياف لتحسين بعض الخصائص للخرسانة [1].

وتمر الخرسانة بمراحل تطور رئيسية تشمل حالتها الطازجة حيث تُشترط سهولة التشغيل والدمك ومنع انفصال المكونات، وحالتها الخضراء خلال التصلب الأول لإكتساب القوة الكاملة، وأخيرًا حالتها المتصلدة التي يتطلّب فيها تحقيق مستويات عالية من القوة الميكانيكية والمتانة ومقاومة الحريق والتشقق [2].

تركّز هذه الدراسة على تقييم التأثير المشترك للإضافتين TechnoHyper N كمُلدّن وDurafiber 18 كألياف على الخواص الرئيسية للخرسانة في كلا حالتيها الطازجة والمتصلدة [3-7]. سيتم ذلك من خلال إجراء سلسلة من التجارب المعملية الدقيقة على نماذج خرسانية، بهدف تحليل قدرة هذه الإضافات على تعزيز أداء الخرسانة بشكل شامل. يشمل ذلك تحسين القوة الميكانيكية والمتانة، وزيادة قابلية التشغيل وكفاءة الدمك، والحد من قابلية التشقق ورفع المقاومة للعوامل البيئية والميكانيكية الخارجية.

من المتوقع أن تساهم النتائج التحليلية لهذه الدراسة في تقديم فهم عميق لفعالية هاتين المادتين كمحسّنات للخرسانة، مما يُسهم في تطوير معايير أكثر كفاءة لتحسين جودة المنتج الخرساني وتخفيض تكاليف الصيانة والدورة الحياة على المدى البعيد.

البرنامج العملي:

أولا: تم اجراء الاختبارات الخاصة بالمواد الداخلة في تركيبة الخرسانة ومدى مطابقتها للمواصفات القياسية حيث تم اجراء الاختبارات على الركام الناعم والخشن المستخدم وهو يتبع المواصفات الليبية (م.ق.ل 49-172002) . وكذلك توريد الاسمنت حسب المواصفات القياسية الليبية (م.ق.ل 340).

يهدف هذا البحث إلى دراسة تحسين تشغيلية الخرسانة الطازجة باستخدام المُلدِّنات، ومدى استدامة هذا التحسن، مع قياس كفاءة المُلدِّنات في خفض ماء الخلط وتأثير ذلك على نسبة الماء/الإسمنت، ودراسة اكتساب الخرسانة المُعالَجة بالملدنات لمقاومة الضغط المُبكّرة. كما يشمل التقييم فعالية المُلدِّنات في تحسين استقرار الخلطات ومنع الانفصال والنضح، وتحليل دور الألياف في زيادة مقاومة الخرسانة للتشققات، وقياس تحسُّن مقاومة الضغط للخرسانة المُدعَّمة بالألياف، ودراسة التأثير المشترك للمُلدِّنات والألياف على ديمومة الخرسانة المصنوعة بالإسمنت المحلي، وذلك بهدف توفير بيانات موثوقة تدعم عمليات التصميم والتنفيذ في المشاريع الإنشائية.

المواد المستخدمة:

استخدمَ في هذه الدراسة الاسمنت البورتلاندي العادي المنتج من مصنع شركة الاتحاد العربي بزليتن، وخواصه الفيزيائية وتركيبه الكيميائي مطابقة للمواصفات القياسية الليبية رقم (340) لسنة 1997 م ، كما تم استعمال ركام ناعم مورد من محاجر مدينة مصراتة وهو عبارة عن رمل طبيعي خالٍ من الشوائب وذو تدرج حبيبي وخواص فيزيائية مطابقة للمواصفات البريطانية(BS 882:199).

وأيضا في هذه الدراسة تم استخدام ركام خشن متدرج ذومقاس (5 - 10 مم) والذي تم توريده من منطقة ماجر بمدينة زليتن وهو عبارة عن حصى مكسر ناتج عن عملية التفجير وخواص فيزيائية مطابقة للمواصفات البريطانية BS (882:199) واستعمل أيضا ماء خلط مطابق للمواصفات القياسية الليبية رقم 294 لسنة 1988 م، والمتخصصة بالمياه المستعملة في الخلطات الخرسانية.

بالنسبة للمواد المضافة (TechnoHyper Nو Durafiber 18)، تم توريدها من مركز سيكا فرع 11 يونيو سوق الجمعة، طرابلس وشكل العينات كما هو موضح بالشكل.

(a) TechnoHyper N

(b) Durafiber 18

شكل (1): عينة للمواد المضافة (a) الملدن الفائق - (b) نوع الفايبر

تجهيز الخلطات والعينات:

تم **تحديد نسب المكونات للمتر المكعب من الخرسانة باستخدام المعادلة الحجمية الموضحة بالمعادلة:**

$$W/\rho w + C/\rho c + Af/\rho aag\ f + Ac/\rho aag\ c = 1m^3$$

حيث أن:

- **W** =وزن الماء.
- **C** =وزن الإسمنت.
- **A*f*** =وزن الركام الناعم.
- **Ac** = وزن الركام الناعم الحبيبي.
- **ρw** = الوزن النوعي للماء.
- **ρc** = الوزن النوعي للإسمنت.
- **ρaag *f*** = الوزن النوعي للركام الناعم.
- **ρagg c** = الوزن النوعي للركام الناعم الحبيبي

وقد تم استخدام هذه الإضافات (TechnoHyper، Durafiber) وفقًا لنسب خلط محددة، و تم تسمية الخلطات برموز على النحو التالي:

- **R0** الخلطة المرجعية: هذه الخلطة خالية من الملدن أو ألياف.
- **THN** خلطات تحتوي على ملدن فقط: تم إضافة الملدن بنسب مختلفة (0.8%، 1.2%، 1.8% من وزن الإسمنت).
- **DF** خلطات تحتوي على ألياف فقط: تم إضافة ألياف بنسب مختلفة (1.5 كجم/م³، 2 كجم/م³، 2.5 كجم/م³ من حجم الخرسانة).
- **MIX** خلطات تحتوي على مزيج من الملدن والألياف: تم دمج كلتا المادتين المضافتين في هذه الخلطات لتحقيق تآزر في الخصائص.

بعد إعداد الكميات اللازمة لصب مكعبات اختبارية قياسية، جميعها بأبعاد (15×15×15 سم)، وتمت عملية الخلط على مجموعة مراحل المحددة، حيث تم إعداد 6 مكعبات لكل خلطة أي بإجمالي 60 مكعب للدراسة حسب المواصفات الهندسية.

شكل (2): يوضح تجهيز الخلطات والمكعبات

بعد صب المكعبات تركت لمدة 24 ساعة في المعمل بدرجة حرارة الغرفة، ثم تمت معالجتها بالغمر في الماء إلى حين موعد إجراء الاختبارات عليها بعد الفترات الزمنية (7 أيام و28 يومًا).

شكل (3): العينات بعد الصب والمعالجة

الاختبارات المعملية: تمت في هذه الدراسة اختبار تشغيلية الخرسانة والامتصاص وكذلك مقاومة الضغط وفقا للمواصفات القياسية الليبية.

اختبار قابلية التشغيل (الهبوط):

أُجريت دراسة قابليَّة التشغيل لعشرة خلطات خرسانية طازجة باستخدام اختبار الهبوط، نُفِّذ الاختبار لكل خلطة على حدة مباشرة بعد عملية الخلط، بهدف تقييم مدى قابليتها للتشغيل والتدفق وسهولة الدمك داخل القوالب. شملت الدراسة إجراء مقارنة منهجية لأداء كافة الخلطات محل الدراسة مع أداء الخلطة المرجعية.

شكل (4): اختبار الهبوط (Slump Test)

اختبار نسبة الامتصاص:

في إطار تقييم خصائص المسامية والمتانة للخرسانة، أُجري اختبار تحديد نسبة الامتصاص على عينة المكعبات في نهاية فترة المعالجة. يهدف هذا الاختبار إلى تحديد السعة الامتصاصية للمادة، والتي تُعد مؤشراً على كثافتها وقدرتها على مقاومة اختراق العوامل الضارة. **تم إجراء القياسات وفق الإجراء الآتي:**

- تسجيل كتلة العينات في الحالة المشبعة بالماء بعد معالجتها لمدة 7 أيام.
- تجفيف العينات في الفرن لمدة 24 ساعة وتحديد الكتلة الجافة.

حسبت نسبة الامتصاص لكل خلطة خرسانية باستخدام العلاقة الرياضية:

$$\text{نسبة الامتصاص (\%)} = [(Ws - Wd) / Wd] \times 100$$

حيث أن:

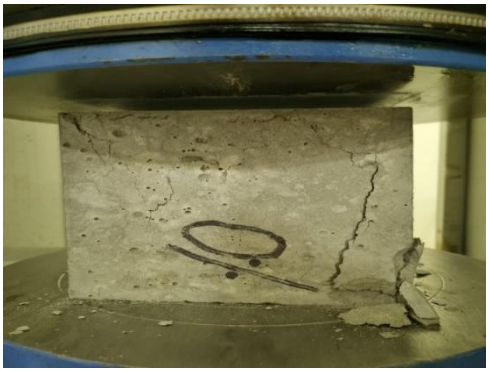
- **Ws** :الوزن في الحالة المشبعة.
- **Wd** :الوزن الجافة.

شكل (5): فرن التجفيف في المعمل

اختبار مقاومة الضغط:

يعَد اختبار مقاومة الضغط منهجيةً معياريةً أساسيةً لتقييم خصائص الخرسانة المتصلدة، حيث تعكس قيمة المقاومة الناتجة بشكل مباشر كفاءة التماسك البيني بين الركام (الناعم والخشن) والعجينة الإسمنتية، فضلاً عن مقاومة الحبيبات الركامية للإجهادات الضاغطة. وتشكّل هذه القيمة مؤشراً حاسماً لجودة الخرسانة وقدرتها الهيكلية على تحمل الأحمال التصميمية. في هذا البحث تم إجراء اختبارات مقاومة الضغط وفق المعايير الدولية على عينات مكعبة قياسية (أبعاد 15 × 15 × 15 سم).

تم قياس مقاومة الضغط للعينات عند فترتين زمنيتين حرجتين وفقًا للمعايير القياسية التقييم المبكر (بعد 7 أيام) ، التقييم النهائي (بعد 28 يومًا).



شكل (6): شكل العينة أثناء الكسر

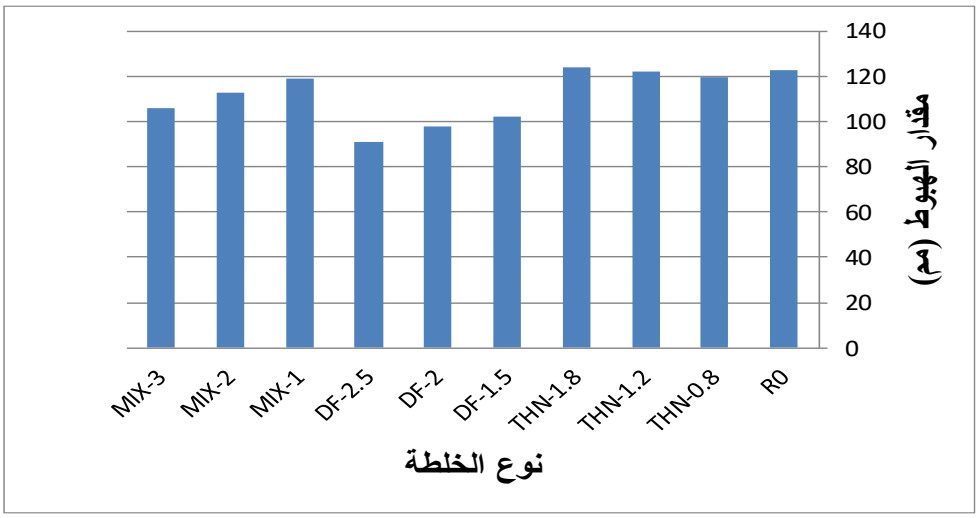
النتائج والمناقشة:

نتائج اختبار قابلية التشغيل (الهبوط):

يوضح الجدول (1) قيم الهبوط المقاسة بالمليمتر لمجموعة من الخلطات الخرسانية، والتي تشمل خلطة مرجعية (بدون إضافات) وخلطات تحتوي على إضافات بنسب مختلفة، والشكل (7) يوضح متوسط مقدار الهبوط للخلطات المختلفة.

جدول (1): نتائج اختبار الهبوط

المجموعة	نوع الخلطة	مقدار الهبوط (مم)
المرجعية	R0	123
ملدن فائق	THN -0.8	120
	THN -1.2	122
	THN -1.8	124
ألياف	DF-1.5	102
	DF-2.0	98
	DF-2.5	91
مختلطة	MIX-1	119
	MIX-2	113
	MIX-3	106



شكل (7): يوضح نوع الخلطة وقيم الهبوط

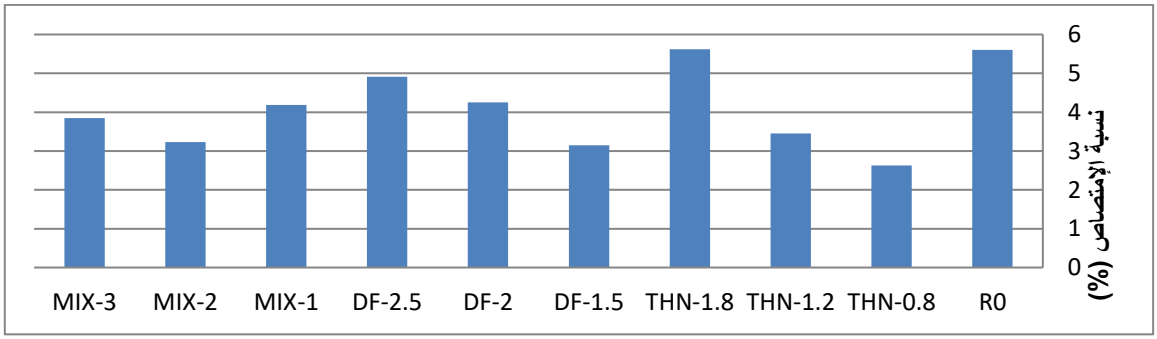
- للملدن الفائق TechnoHyper N تأثير إيجابي في الحفاظ على السيولة أو زيادتها، خاصة عند الجرعات العالية.
- للألياف Durafiber 18 تأثير سلبي كبير ومتزايد على قابلية التشغيل (الهبوط) مع زيادة نسبة الإضافة.
- تظهر الخلطات المختلطة أن التفاعل بين الإضافات في الخرسانة معقد، ولا يمكن التنبؤ بسلوك الخلطة بشكل دقيق إلا من خلال الاختبار المعملي.

نتائج اختبار الإمتصاص:

تم تقييم أداء الامتصاص المائي للخرسانة من خلال إخضاع 30 عينة مكعبة لاختبار نسبة الامتصاص، وذلك بهدف تحليل التأثير المشترك للإضافات الكيميائية على هذه الخاصية مقارنة بالخرسانة المرجعية (بدون إضافات). الجدول (2) يوضح نتائج اختبار نسبة الامتصاص لجميع الخلطات، بينما يبين الشكل (8) يبين نوع الخلطة ومتوسط نسبة الامتصاص.

جدول (2): نتائج اختبار الإمتصاص

المجموعة	نوع الخلطة	متوسط الوزن المشبع (g) Ws	متوسط الوزن الجاف (g) Wd	نسبة الإمتصاص (%)
المرجعية	R0	8191	7796.33	5.6
ملدن فائق	THN -0.8	8092	7884.33	2.63
	THN -1.2	8282	8005.67	3.45
	THN -1.8	8198	7761.67	5.62
ألياف	DF-1.5	8264	8011.5	3.15
	DF-2.0	7989.5	7663.5	4.25
	DF-2.5	7779	7415	4.91
مختلطة	MIX-1	7725	7414.5	4.19
	MIX-2	8286.5	8027.5	3.23
	MIX-3	8176	7873	3.85



شكل (8): نوع الخلطة ومتوسط نسبة الامتصاص

نتائج اختبار مقاومة الضغط:

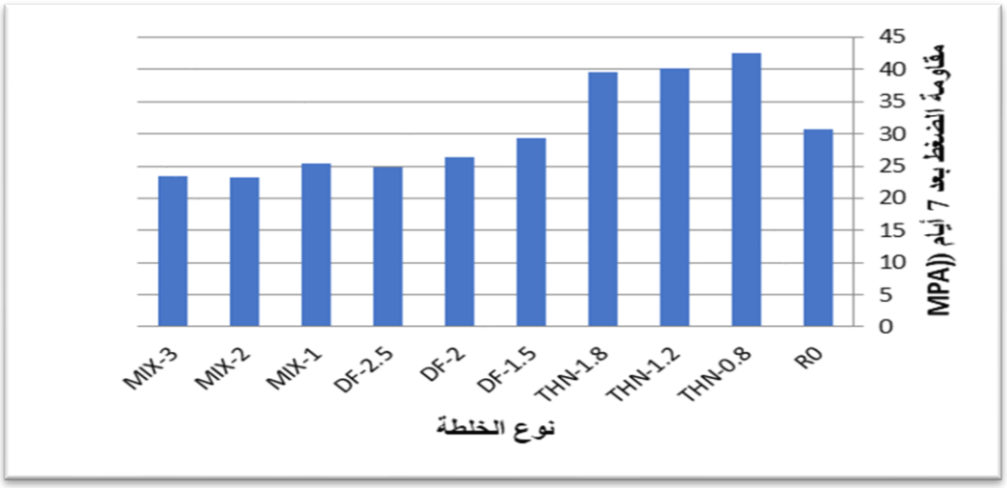
خضعت عينات الخرسانة لاختبارات مقاومة الضغط عند فترتين زمنيتين معياريتين:

العمر المبكر (7 أيام):

تم قياس مقاومة الضغط بعد 7 أيام من الصب لتقييم تطور القوة الأولية للخرسانة. وثقت النتائج في الجدول (3)، ويبين الشكل (9) العلاقة بين تركيبة الخلطة والقيمة المقاسة للمقاومة عند هذا العمر.

جدول (3): نتائج اختبار مقاومة الضغط بعد 7 أيام

المجموعة	نوع الخلطة	مقاومة الضغط (MPa)
المرجعية	R0	30.74
ملدن فائق	THN -0.8	42.58
	THN -1.2	40.26
	THN -1.8	39.57
ألياف	DF-1.5	29.28
	DF-2.0	26.44
	DF-2.5	24.89
مختلطة	MIX-1	25.39
	MIX-2	23.21
	MIX-3	23.37



شكل (9): العلاقة بين تركيبة الخلطة والقيمة المقاسة للمقاومة عند عمر 7 أيام

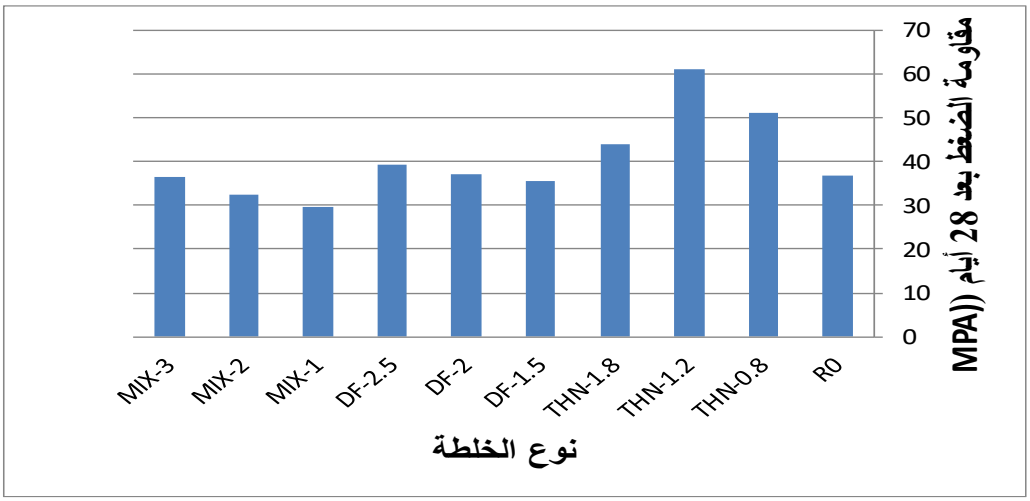
- **تأثير إضافة Techno Hyper N :**أظهرت الخلطات المحتوية على هذه الإضافة (0.8 - 1.2 - 1.8%) تحسناً ملحوظاً في المقاومة المبكرة، حيث تراوحت قيمها بين 39.57 و42.58 MPa مقارنة بـ 30.74 MPa للخلطة المرجعية. يشير هذا إلى أن الإضافة تعمل كمُسْرِع للتصلب، محفزةً لتطور الهيدرات وتكوين بنية داخلية أكثر كثافة.
- **تأثير ألياف Draffier 18 :**أدى إدراج الألياف وحدها (1.5 – 2.0 – 2.5 كجم لكل م^3) إلى انخفاض تدريجي في المقاومة من 29.28MPa إلى 24.89MPa يُعزى هذا الانخفاض إلى احتمال زيادة المسامية حول الألياف وضعف واجهة التماس بين الألياف والعجينة الأسمنتية، مما يخلق نقاط ضعف ومراكز لتركيز الإجهادات.
- **تأثير الخلطات المركبة (MIX) :** لم يُظهر المزيج بين الإضافتين(MIX-1 ، MIX-2، MIX-3) أي تأثير إيجابي، حيث سجلت الخلطات قيماً منخفضة. يوضح هذا أن التأثير السلبي الميكانيكي للألياف يتغلب على الفائدة الكيميائية للإضافة المسرعة في هذا العمر المبكر، دون تحقيق أي تآزر.

العمر التصميمي (28 يومًا):

تم قياس مقاومة الضغط النهائية بعد 28 يومًا، والتي تمثل القيمة المعيارية المرجعية في أغلب المواصفات والتصاميم الإنشائية. وثقت هذه النتائج في الجدول (4)، ويوضح الشكل (10) الأداء النهائي لكل خلطة.

جدول (4): نتائج اختبار مقاومة الضغط بعد 28 أيام

المجموعة	نوع الخلطة	مقاومة الضغط (MPa)
المرجعية	R0	36.70
ملدن فائق	THN -0.8	51.09
	THN -1.2	61.24
	THN -1.8	44.12
ألياف	DF-1.5	35.66
	DF-2.0	37.11
	DF-2.5	39.27
مختلطة	MIX-1	29.58
	MIX-2	32.44
	MIX-3	36.37



شكل (10): العلاقة بين تركيبة الخلطة والقيمة المقاسة للمقاومة بعد 28 يوما

- **تأثير إضافة TechnoHyper N:** سجلت الخلطات المحتوية على الاضافة زيادة كبيرة في مقاومة الضغط بزيادة ≈60% عن المرجعية 36.70 MPa ،حيث بلغت الذروة عند نسبة 1.2% ، وعند تجاوز هذه النسبة أدى إلى انخفاض غير خطي في المقاومة.
- **تأثير ألياف Durafiber 18:** أدى إضافة الألياف إلى تحسن طفيف وتصاعدي في المقاومة مع زيادة النسبة، حيث ارتفعت من 35.66 MPa عند 1.5% الى 39.27 MPa عند 2.5%.
- **تأثير الخلطات المركبة (MIX):** أظهرت الخلطات المختلطة انخفاضاً ملحوظاً في المقاومة) أدناها 29.58 MPa) مما يشير إلى تفاعل غير متآزر بين الملدن الفائق والألياف تحت الظروف المُختَبَرة.

الخلاصة:

أظهرت النتائج أن إضافة الملدن الفائق TechnoHyper N حسن بشكل ملحوظ من قابلية التشغيل ومقاومة الضغط للخرسانة، مع تحقيق أفضل أداء عند جرعة 1.2% . في المقابل، أدت إضافة الألياف Durafiber 18 إلى تقليل الهبوط بشكل كبير وأظهرت تحسناً طفيفاً في المقاومة على المدى الطويل. ومع ذلك، فإن الخلط بين الإضافتين معاً أدى إلى تفاعل غير متآزر، حيث نتج عنه انخفاض واضح في مقاومة الضغط مقارنة بالخلطة المرجعية، مما يشير إلى عدم توافقهما عند النسب المُختبرة .عليه يوصى بإستخدام الملدن الفائق TechnoHyper N بنسبة 1.2% لتحقيق أعلى مقاومة ضغط، مع تجنب الجرعات العالية (مثل 1.8%). وفي حال الرغبة باستخدام الألياف، يجب الأخذ في الاعتبار تأثيرها السلبي على السيولة والمقاومة المبكرة.

قائمة المراجع:

1. Li, Z., Zhou, X., Ma, H., & Hou, D. (2022). Advanced concrete technology. John Wiley & Sons.
2. Tang, S. W., Yao, Y., Andrade, C., & Li, Z. J. (2015). Recent durability studies on concrete structure. Cement and Concrete Research, 78, 143-154.
3. Muddather, R., & Hassaballa, A. E. (2021). Effects of superplasticizer on the properties of fresh and hardened concrete mixes. FES J. Eng. Sci, 9(2), 100-105.
4. Devi, G., & John, E. (2014). Effect of re-dosing superplasticizer to regain slump on concrete. International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering, 1(8), 139-143.
5. Över, D., Özbakan, N., Açıkyol, S., & Bakırcı, A. (2024). Effect of superplasticizer on the fresh and hardened properties of mortars prepared with different types of cement produced from the same clinker. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 30(5), 660-667.
6. Paul, S. C., van Zijl, G. P., & Šavija, B. (2020). Effect of fibers on durability of concrete: A practical review. Materials, *13*(20), 4562.
7. Khan, M. S., Hashmi, A. F., Shariq, M., & Ibrahim, S. M. (2023). Effects of incorporating fibres on mechanical properties of fibre-reinforced concrete: A review. Materials Today: Proceedings.