

ABSTRACT

The development of offshore natural fiber reinforced concrete production and the increased need for new composite as low construction material has led to explore the possibilities of utilization of renewable date-palm fiber in place of non-renewable and carcinogenic mineral fiber in concrete.

Little data are known about the behavior of date-palm fiber reinforced concrete. This investigation studied the effect of various treatment methods carried out on the fiber before mixing also the effect of various content of metakaoline as a partial replacement of cement by weight on the properties, durability and microstructure of concrete reinforced with date-palm fiber subjected to various conditions of curing.

Compressive strength, flexural strength, splitting tensile strength, dynamic modulus of elasticity was investigated in this study. Microstructure properties, porosity, water absorption, drying shrinkage and pH-level of the composite were investigated also. The addition of date-palm fiber and metakaoline reduce thermal conductivity and provide suitable material for insulation purposes.

The experimental results of accelerated aging show that the treated fiber reinforced concrete and fiber reinforced concrete containing metakaoline are more durable than untreated fiber reinforced concrete.

The addition of date-palm fiber and metakaoline to the concrete improved the impact resistance by about 357% for MF9.5,30 and 386% for MF18.5,30 compared with precast plain concrete slabs. The type of failure was changed from soft brittle for precast plain concrete slabs to some toughness for FT9.5 to tough with ductility for MF18.5, 30.

From the all test results, found that concrete reinforced with 9.5% of date-palm fiber (by volume) are the best among the other fiber

pozzolanic admixture enhance the properties of fiber reinforced concrete and provide a new composite as low construction material.

الخلاصة

نتيجة للتطور الحاصل في إنتاج الخرسانة المسلحة بالألياف الصناعية وزيادة الاحتياج إلى مواد جديدة واطئة الكلفة، اتجهت الأبحاث لدراسة إمكانية استخدام ألياف متعددة طبيعاً كبدائل للألياف الصناعية المستخدمة في تسليح الخرسانة.

إن المعلومات المتعلقة بسلوك الخرسانة المسلحة بألياف التخilver ما زالت قليلة وغير كافية على الرغم من توفر هذه المادة بكثرة في معظم البلدان. يهدف البحث إلى دراسة تأثير معالجة ألياف التخilver قبل إضافتها على خواص الخرسانة المختلفة، ديمومتها و البنية المجهريّة للخرسانة المسلحة بألياف التخilver و المعرضة إلى ظروف معالجة متنوعة، كذلك دراسة تأثير إضافة الكاؤولين إلى الخرسانة كجزء من وزن الإسمنت على الخواص المذكورة آنفاً.

يتكون البحث من ستة أجزاء رئيسية، يتضمن الجزء الأول دراسة خواص البنية المجهريّة للخرسانة المسلحة بالألياف و الخرسانة المسلحة بالألياف و الحاوية على الكاؤولين كجزء من وزن الإسمنت، و ذلك باستخدام تقنية الأشعة السينية و التصوير الفوتوغرافي بالمجهر الإلكتروني، إما الجزء الثاني فيتعلق بدراسة تأثير كل من طرق المعالجة و إضافة الكاؤولين على الخواص الميكانيكية للخرسانة المسلحة بألياف التخilver. و في الجزء الثالث يتم دراسة التغيرات الحاصلة في الخواص الديناميكيّة للخرسانة المسلحة بالألياف و الحالية من الكاؤولين و الأخرى المسلحة بالألياف و الحاوية على الكاؤولين و قد تم دراسة المسامية، الامتصاص، انكماش الجفاف، الموصلية الحرارية و الأس الهيدروجيني في الجزء الرابع. إما الجزء الخامس فقد تم دراسة تأثير المعالجة المسرعة على الخواص الميكانيكية و الدعومة للخرسانة المسلحة بالألياف و الحالية من الكاؤولين و الأخرى المسلحة و الحاوية على الكاؤولين.

أن تأثير كل من إضافة ألياف التخilver بنسب حجميه مختلفة و الكاؤولين بنسب وزنية مختلفة على مقاومة الصدم و الحمل عند الكسر للبلاطات الخرسانية المسبيقة الصب تم الإشارة إليها في الجزء السادس.

أظهرت النتائج أن خواص البنية المجهريّة للخرسانة باستخدام تقنيّي المجهر

ال المسلحة بـألياف النخيل و الحاوية على الكاۋولين كانت أقل مسامية و ذات عجينة إسمنت أكثر أما نسب و كميات هيدروكسيد الكالسيوم فكانت أقل أيضاً مقارنة مع الخرسانة الخالية من الكاۋولين (المصدرية و المسلحه بالألياف)، كما وضحت هذه الصور أن تلف الألياف يكون أكثر وضوحاً في الخرسانة المسلحة بـألياف مقارنة مع الخرسانة المسلحة بـألياف و الحاوية على الكاۋولين.

كما أظهرت النتائج تحسن واضح في الخواص الميكانيكية للخرسانة المسلحة بـألياف المعالجة و كذلك للخرسانة المسلحة بـألياف و الحاوية على الكاۋولين، كما إن إضافة الألياف أدى إلى نقصان في معامل المرونة الديناميكي و يزداد هذا النقصان بإضافة الكاۋولين إلى الخرسانة كتعويض جزئي من وزن الأسمنت ، وقد أظهرت النتائج أن الخرسانة المسلحة بـألياف و الحاوية على الكاۋولين أعطت أقل مسامية و امتصاص مقارنة مع الخرسانة المسلحة بـألياف و المصدرية.

من الجدير بالذكر، أن إضافة ألياف النخيل إلى الخرسانة المصدرية و بنسب حجميه مختلفة أدى إلى نقصان انكماش الجفاف و الموصلة الحرارية و يزداد هذا النقصان بإضافة مادة الكاۋولين. أظهرت نتائج فحص الأس الهيدروجيني أن بإضافة الكاۋولين تقل قاعدية الخرسانة المسلحة بـألياف و بذلك تحسن ديمومتها. كما أظهرت النتائج العملية الخاصة بتأثير المعالجة المسرعة أن الخرسانة المسلحة بـألياف المعالجة و الخرسانة المسلحة بـألياف و الحاوية على الكاۋولين أفضل من الخرسانة المصدرية و الخرسانة المسلحة بـألياف الغير معالجة.

أن إضافة الألياف إلى جميع البلاطات الخرسانية المسقبقة الصب قد حسن من مقاومة الصدم و الحمل عند الكسر.

من الملاحظ من النتائج العملية، أن الخرسانة المسلحة بنسبة حجميه ٩,٥٪ من ألياف النخيل أعطت نتائج أفضل من باقي الخلطات الخرسانية المسلحة بـألياف النخيل، و الجدير بالذكر أن استعمال (الكاۋولين بنسبة وزنية ٣٠٪) عززت من خواص و دعومة الخرسانة المسلحة بـألياف و وفرت مادة بنائية جديدة و اقتصادية الكلفة.