**الخلاصة**

ليزر الالياف المشوب بالاربيوم المنغم و المتعدد الاطوال الموجية (EDFL) له العديد من التطبيقات في مجال الفوتونيات والاتصالات.

في هذه الأطروحة تم تصميم وبناء ليزر الالياف المشوب بالاربيوم أعتمادآ على تركيب تجويف الحلقة القياسي. تم دعم النموذج النظري بنتائج محاكاة حاسوبيه بأستخدام برنامج MATLAB9. طول و تركيز أشابة ليف الاربيوم تعتبران من العوامل الرئيسية في التحكم بخصائص الخرج الليزري. ويتكون تجويف الحلقة من 7 متر طول كوسط فعال مع تركيز أشابة 270 جزء من المليون ويضخ بواسطة 975 نانو متر ليزر دايود مع قدرة خرج ليزي قصوى قدرها 330 ملي واط. تم الحصول على انتاج قدرة خرج ليزري مستقر مع طول موجي متمركز عند 1565 نانومتر مع 0 ملي ديسيبل لذروة الخرج الليزري و 50 ديسيبل نسبة الاشارة الى الضوضاء (SNR). عرض الخط الليزري كان حوالي 0.65 نانومتر عند 3 ديسيبل. وكان أقصى أزاحة زرقاء للطول الموجي هي بحدود 0.35 نانومتر مع 8% كفاءة عند قدرة ضخ تتراوح بين 20 –300 ملي واط.

تم ربط قطعة طولها 7 سم من الالياف الفوتونيه البلورية الغير خطية داخل تجويف الحلقة للحصول على ليزر متعدد الاطوال الموجية عن طريق أضافة وحدة تحكم الاستقطاب (PC) الى هيكل مقياس التداخل (MZI) في تجويف ليزر الألياف (EDFRL) . وقد أدت الى انتاج أنماط ليزرية ذات مسافة موجية محددة. أن وظيفة مقياس التداخل (MZI) مع وحدة تحكم الاستقطاب (PC) هولأختيار طول موجي معين. وبالأستخدام الأمثل لعوامل ربط الألياف الضوئية مع بعضها أدى الى تقليل خسائر الأدخال (11 ديسيبل) لتركيبة مقياس التداخل مع الليف الفوتوني البلوري حيث أظهرت تكرارية مستقرة. وبالسيطرة على وحدة تحكم الاستقطاب في جزء أختيار الطول الموجي أدى الى ثلاثة أنبعثات عن أنماط أحادية, ثنائية و ثلاثية. لقد تم تحقيق خرج ليزري متعدد الاطوال الموجية مع مسافة موجية بمايقارب من 1.6 نانومتر عن طريق السيطرة على نمط الاستقطاب في تجويف الحلقة. تم تسجيل-3 ملي ديسيبل قدرة خرج ليزري للطول الموجي 1550 نانومتر مع تغيرات طفيفة لقدرة الخرج لكل خط في درجة حرارة الغرفة. تم قياس عرض الليزر عند 3 ديسيبل وكان اقل من 0.03 نانومتر مع نسبة أشارة الى ضوضاء عالية تصل الى 48 ديسيبل.

صيغة الأنماط الغير متطابقة لمقياس التداخل يمكن ان تحسن مدى التناغم لليزر الألياف (EDFL) . وقد تجلى ذلك من خلال ربط قطعة صغيرة من الياف التي لا تحوي على قلب (CF) بين قطعتين من الياف النمط المنفرد. خصائص معامل الانكسار في هذا التركيب مع قطر الليف بدون القلب تلعب دورآ رئيسيآ في عملية التنغيم. أظهرت النتائج ان مدى التناغم وحساسية هذا التركيب تتحسن مع نقصان قطر الليف بدون قلب (CF) من 125 مايكرو متر الى 80 مايكرو متر . وقد تم الحصول على ليزر ليف ضوئي (EDFL) يغطي كامل حزمة السي مع مدى تناغمي بحدود 37 نانومتر باستخدام طريقة التدبيب لليف بدون قلب. وكان عرض الخط الليزري بحدود 0.4 نانومتر مع 50 ديسيبل نسبة الاشارة الى الضوضاء لليزر الالياف المشوب بالاربيوم باستخدام أسلوب التدبيب.