

поселений. За 50 лет в Молодечненском районе исчезли все хуторские поселения, которые сохранялись здесь до середины 1980-х, в отличие от восточной части республики, где хуторская система была ликвидирована в 1930-е годы. Это связано с разработанной в 1960-е годы программой направленной на оптимизацию структуры расселения для более эффективной работы сельхозпроизводства, что и привело к «ликвидации хуторов».

Трансформация системы расселения Молодечненского района за исследуемый период выразилась в концентрации сельского населения около путей сообщения – автомобильных дорог республиканского значения и проходящих через район железных дорог. С начала исследуемого периода (1959 г.) до начала депопуляции сельского населения района, начавшейся в 1981 году, население равномерно плотно располагалось в пределах Ошмянской возвышенности, которая занимает 75 % территории района. Оставшиеся 25 % территории, расположенные в пределах Нарочано-Вилейской низменности были слабо заселены на всех этапах исследуемого периода. Это связано со сложившимися ранее физико-географическими условиями (заболоченность территории), которые в предыдущие этапы своего развития население не могло преодолеть ввиду отсутствия технологий обработки таких земельных угодий.

Поселок Чисть выгодно отличается от остальных сельских населенных пунктов – он имеет стабильную положительную динамику численности населения, что связано с наличием крупного строительного предприятия «Забудова».

Доля жителей агрогородков, которых в районе 14, в составе сельского населения Молодечненского района 26,5 %. Анализ показал, что населенные пункты получившие статус агрогородка в демографическом отношении перешли из разряда стагнирующих в стабильные. А это означает, что на современном этапе существования Республики Беларусь в роли факторов формирующих сельские системы расселения появился еще один – административный.

В результате исследования установлено, что идет процесс разуплотнения территории, который будет продолжаться и в дальнейшем, происходит поляризация сельского расселения, характеризующаяся интенсивным развитием крупных сельских поселений и стагнирующим развитием малых и мелких, доля которых в общей численности увеличивается. Формируется пригородная зона с возможным последующим включением пригородных сельских населенных пунктов в городскую черту.

Литература

1. Материалы Статистического управления Минской обл. 1944-1997 гг. // Государственный архив Минской области. – Фонд 2305. – Оп. 1. – Д. 11347.

©БГУ

ГЛЮКОЗОРЕГУЛИРУЕМАЯ ЭКТОПИЧЕСКАЯ ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА ОДНОЦЕПОЧЕЧНОГО ИНСУЛИНА В МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТКАХ ЧЕЛОВЕКА

Е.Э. КОСТОГЛАДОВА, В.В. ГРИНЕВ

The technology of stem cells as well as genetic engineering methods being combined open new perspectives for therapy of diabetes mellitus. We have developed a bicistronic lentiviral transfer vector pHR-Pegr1-SCI, carrying single-chain insulin gene and enhanced green fluorescent protein eGFP reporter gene under control of glucose-responsive promoter of human egr1 gene. Recombinant pHR-Pegr1-SCI based lentiviruses were used for transduction of human bone marrow-derived mesenchymal stem cells. Under experimental conditions we observed induced 4,7-fold growth in insulin gene expression 15 minutes after glucose concentration being elevated from 3 to 20 mM. Meanwhile after additional 15 minutes the expression level spontaneously decreased up to near baseline level and didn't change significantly during the subsequent 30 minutes

Ключевые слова: мезенхимальные стволовые клетки, одноцепочечный инсулин, глюкозорегулируемый промотор

Сахарный диабет приобретает масштабы эпидемии в мире, наблюдается тенденция увеличения числа больных. Огромные перспективы в лечении диабета 1 типа открывает применение клеточной заместительной терапии с использованием генномодифицированных инсулин-продуцирующих мезенхимальных стволовых клеток (МСК). Цель нашей работы – создание системы эктопической глюкозорегулируемой экспрессии одноцепочечного инсулина в МСК человека.

Поскольку для обеспечения глюкозочувствительной экспрессии гена инсулина в МСК невозможно использовать промотор гена инсулина, то возникает необходимость использовать эндогенный глюкозочувствительный промотор в МСК. Согласно литературным данным промотор гена egr1 быстро индуцируется и репрессируется при изменении уровня глюкозы в среде [1]. Данный промотор был

выбран нами для создания глюкозорегулируемой экспрессионной кассеты в составе лентивирусной системы доставки гена проинсулина в МСК. Нуклеотидная последовательность промотора гена *egr1* была синтезирована, клонирована и секвенирована в составе вспомогательного вектора pTZ57R/T. Затем область промотора была переклонирована в лентивирусный вектор доставки pHR-SCI, созданный нами ранее [2], замещая в нем область промотора PSFFV. Разработанный лентивирусный вектор доставки pHR-Pegr1-SCI содержит бицистронную экспрессионную кассету, в которой под контролем глюкозорегулируемого промотора стоят две открытые рамки считывания – для одноцепочечного инсулина человека и репортерного белка eGFP. Одноцепочечный инсулин SCI-57 представляет собой аналог инсулина человека, где С-пептид заменен на линкерный пептид GGGPRR, позволяющий всей молекуле приобретать правильную конформацию и выполнять биологическую функцию без его удаления [3]. Анализ эктопической экспрессии генетической конструкции на уровне репортерного белка eGFP в модифицированных клетках показал, что активация транскрипции происходит при 5,5 ммоль/л глюкозы в среде. Анализ экспрессии генетической конструкции на уровне мРНК преинсулина показал, что промотор гена *egr1* имеет невысокий базальный уровень активности, быстро активируется высокой концентрацией глюкозы в течение 15 минут, затем быстро репрессируется и уровень активности возвращается к базальному уровню.

Литература

1. Insulin expressed from endogenously active glucose-responsive EGR1 promoter in bone marrow mesenchymal stromal cells as diabetes therapy / Chen N. K. F. [et al.] // *Gene Therapy*. – 2010. – Vol. 17. – P. 592–605.
2. Разработка нового лентивирусного вектора доставки, несущего ген одноцепочечного преинсулина человека для эктопической экспрессии в мезенхимальных стволовых клетках / Т. В. Романовская [и др.] // *Известия НАН Беларуси. Серия Медицинских наук*. – 2011 г. – № 4. – С. 80–93.
3. Design of an active ultra-stable single-chain insulin analog. Synthesis, structure, and therapeutic implications / Hua, Q.-X. [et al.] // *J. Biol. Chem.* – 2008. – Vol. 283. – № 21. – P. 14703–14716.

© БГТУ

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТНЫЕ КЛЕЕВЫЕ МАТЕРИАЛЫ С УЛУЧШЕННЫМИ АДГЕЗИОННЫМИ И ПРОЧНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Ю.Ю. КОСТЮКЕВИЧ, Л.В. ИГНАТОВИЧ

The research problem is getting modificating components to polyvinyl acetate adhesives allowing to improve adhesion and strengthening characteristics. An important characteristic of the physical and mechanical properties of modified adhesives are their rheology indicators, visco-plastic properties. It was made the research of strengthening characteristics and water resistance of mechanical properties and water resistance of adhesived joints made using silicate and carbon nanomaterials as modifiers. It was found that when administered to 0.025% nanomaterial adhesive bond strength is increased by 30% or more

Ключевые слова: клей, модификаторы, добавки, наноматериалы

На формирование и регулирование свойств наноструктурированных полимерных материалов существенное влияние тип и характер наноматериалов.

Наиболее применяемыми и перспективными материалами нанометрического диапазона являются нанопорошки металлов, диоксида кремния, диоксидов титана, сульфата бария, оксидов алюминия, циркония. В качестве наполнителей могут использоваться полимерные порошки, равномерно распределенные в пленкообразующем веществе. Особый интерес представляют наноматериалы на основе углерода, которые получены в последние десятилетия: фуллерены, детонационный наноуглерод, наноалмазы, нанотрубки [1].

На основе фуллеренов возможно создание полимерных материалов с высокими физическими свойствами, снижающих массу изделий в 10 раз и более.

Детонационный углерод – продукт, получаемый методом взрывного синтеза. Это вещество состоит из мелких частиц алмаза с рентгеновским размером 4-5 нм и сферических частиц графита такого же размера.

Детонационный наноалмаз – продукт, получаемый из детонационного углерода методом взрывного синтеза путем избирательного окисления графитной части.

Ультрадисперсный алмаз – это новый перспективный материал, получаемый с помощью энергии взрыва. Мельчайшие зерна этого вещества рождаются из углерода, входящего в состав взрывчатого вещества, и углеродсодержащих добавок.

Нанотрубки – материал, состоящий из совокупности углеродных трубок диаметром в несколько атомных диаметров и длиной до нескольких миллиметров. По свойствам к нанотрубкам приближаются нановолокна.