

использовании питательной среды на основе только дистиллированной воды наблюдали пожелтение микрочеренков и дальнейшую гибель эксплантов.

Библиографический список

1. Калашникова, Е.А. Культура тканей и клеток растений [Текст]: учеб. / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. – М.: КноРус, 2023. - 238 с.
2. Pereira N.S. Application of *Chlorella sorokiniana* (*Chlorophyceae*) as supplement and/or an alternative medium for the *in vitro* cultivation of *Schomburgkia crispa* (*Orchidaceae*) / N.S. Pereira B.R.R. Ferreira, E.M. Carvalho, et al. // J. Appl. Phycol. 2018. Vol. 30. P. 2347.
3. Corbellini J.R. Effect of microalgae *Messastrum gracile* and *Chlorella vulgaris* on the *in vitro* propagation of orchid *Cattleya labiate* / J.R. Corbellini, L.L.F. Ribas, F.R. Maia. et al // J. Appl. Phycol. 2020. Vol. 32/ P. 4013.
4. I. Dudina. The creation of the photobioreactor for the effective chlorella growth and study of the light spectral composition influence on its biomass / I. Dudina, , E. Kalashnikova, R. Kirakosyan// E3S Web of Conf. 2023. Vol. 376. №02026.
5. Дудина Ю.А. Влияние суспензии хлореллы на морфометрические показатели проростков растений разных таксономических групп / Ю.А. Дудина, Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян // Естественные и технические науки, 2023. – №4. – С. 25-27.

УДК 579.61

ПОЛУЧЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОЙ β -СУБЪЕДИНИЦЫ ХОЛЕРНОГО ТОКСИНА

Жамгочян Хамесд, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, hamesdja22@gmail.com

Гончаренко Анна Владимировна, к.б.н., с.н.с. группы редактирования геномов микроорганизмов, ФИЦ Биотехнологии РАН, pylaevanna@gmail.com

Шумков Михаил Сергеевич, к.б.н., с.н.с. группы редактирования геномов микроорганизмов, ФИЦ Биотехнологии РАН, shumkovm@gmail.com

Киракосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент, кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, r.kirakosyan@rgau-msha.ru

Ключевые слова: β -субъединица холерного токсина, CtxB, экспрессия, рекомбинантный белок.

Введение: Профилактика тяжёлых кишечных инфекций, в том числе, холеры, не теряет своей актуальности в связи с эпизодическими вспышками. Создание нового варианта противохолерной вакцины на основе генетически модифицированного нетоксигенного штамма *V. cholerae*, дополненного рекомбинантной субъединицей β холерного токсина (CtxB) является перспективным подходом. Субъединица β вызывает иммунный ответ, но не оказывает токсического действия без субъединицы α . Изучен мировой опыт

получения рекомбинантного CtxB с использованием бактериальных культур, выбраны подходы для наработки и очистки CtxB в лабораторных условиях. Также проанализирована литература, посвящённая особенностям взаимодействия CtxB с клетками кишечного эпителия [1]. С использованием стандартных молекулярно-биологических методов получена линейка плазмид, позволяющих произвольно запускать экспрессию *ctxB* в клетках *E. coli*. Сконструированные векторы различаются по кодируемой ими сигнальной последовательности, слитой с геном целевого белка. При активации экспрессии синтезируется химерная полипептидная молекула, содержащая CtxB и фрагмент белка OmpA *E. coli* либо белка PelB *Erwinia carotovora* [2]. Эти последовательности обеспечивают выход нарабатываемого токсина в среду культивирования и позволяют упростить процесс его очистки.

Цель работы: Создать генетические конструкции для наработки β -субъединицы холерного токсина, определить оптимальные условия индукции целевого белка (температура, продолжительность индукции, состав среды), место его накопления (цитоплазма, периплазма, среда культивирования) и предпочтительный способ его выделения.

Материалы и методы: Для создания экспрессионной конструкции использованы стандартные молекулярно-биологические методы (амплификация, рестрикция, лигирование, трансформация). Выделение целевого белка CtxB из культуры *E. coli* BL21DE3, трансформированной модифицированной плазмидой pET22b+, проводилось методом металло-хелатной хроматографии с использованием в качестве носителя Ni-NTA-агарозы. Особенности β -субъединицы холерного токсина дают возможность применять для его очистки метод металло-хелатной хроматографии даже в отсутствие полигистидиновых последовательностей [3].

Результаты: Создан ряд генетических эписомальных конструкций (плазмид), позволяющих произвольно запускать экспрессию гена β -субъединицы холерного токсина (CtxB) в клетках кишечной палочки (*E. coli*). Проведён анализ эффективности наработки CtxB при использовании различных вариантов плазмид, выбран наиболее перспективный клон *ompA*. Было выявлено, что оптимальный выход продукта наблюдается при использовании среды M9 с добавлением глицерина и индукции при 20°C. При данных условиях CtxB накапливается преимущественно в среде, и, в меньшей степени в переиплазме. По результатам подбора условий методом металл-хелатной хроматографии произведена пробная очистка рекомбинантного CtxB из культуральной жидкости (супернатанта) культуры *E. coli*, выращенной на среде M9 с глицерином; через 48 часов после индукции концентрация целевого продукта в среде может достигать значений 50 мг/л β -субъединицы холерного токсина с чистотой около 96%, при этом белок отличается стабильностью и сохраняет пентамерную структуру, что позволяет рассматривать созданную систему как перспективный инструмент промышленного синтеза рекомбинантного CtxB в медицинских и исследовательских целях.

Заключение: В результате проведённой работы создана генетическая система для наработки рекомбинантного белка CtxB в клетках *E. coli* и отработана методика очистки CtxB методом металло-хелатной хроматографии. Полученный задел может быть использован в качестве основы для разработки промышленных подходов к получению CtxB, в том числе, в качестве компонента противохолерной вакцины.

Библиографический список

1. Ali M, Nelson AR, Lopez AL, Sack D. PLoS Negl Trop Dis, 2015, vol. 9(6): e0003832.
2. Choi L.H., Lee S.Y. Appl. Microbiol Biotechnol, 2004, vol. 64, p. 625-635.
3. Hamorsky K., Matoba N. Vaccine Design: Methods and Protocols, Vol. 2: Vaccines for Veterinary Diseases, Methods in Molecular Biology, vol. 1404.

УДК 631.4

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДИОМУТАНТОВ ОЗИМНЕЙ ПШЕНИЦЫ

*Жусипбекова Акжан Шарипбековна, преподаватель высшей категории
ТОО «Республиканский высший медицинский колледж» г. Алматы, Республика
Казахстан akzhansh@mail.ru*

Аннотация: В данной статье разработан анализ цитогенетических результатов исследования озимой пшеницы.

Ключевые слова: тетрады, триады и диады, радиомутант, мутация.

Проблема питания человека вечна. Не случайно К. Тимирязев (1949) в одной из лекций говорил: «...существуют вопросы, которые всегда возбуждают живой интерес, на которые не существует моды. Мы не обращаем внимания на самые значительные факты только потому, что они слишком обыкновенны. Многим ли действительно приходила в голову мысль, что ломоть хорошо испеченного хлеба (да еще с добавлением масла, что почти приближает его к нормальному питанию) составляет одно из величайших изобретений человеческого ума, одно из тех эмпирических открытий, которые позднейшими научными изысканиями приходится только подтверждать и объяснять».

Проведенные научные исследования показывают, что этот прием не только повышает урожайность сельскохозяйственных культур, но и изменяет ее важнейшие признаки: короткостебельность, устойчивость к болезням, увеличение длины колоса, увеличение количества и массы зерен с одного колоса. и др. свойства доказаны.