

## Использование промоторов генов картофеля для регуляции экспрессии целевых генов у трансгенных растений

О.Г. Смирнова\*, А.В. Кочетов

ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

\* e-mail: [planta@bionet.nsc.ru](mailto:planta@bionet.nsc.ru)

Методы генетической инженерии широко используются для получения новых форм растений с улучшенными свойствами. Повышение устойчивости к заболеваниям и неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности и качества клубней являются основными направлениями селекции картофеля (*Solanum tuberosum*). Промотор является регуляторным элементом, который участвует в определении тканеспецифичного, индуцированного и временного характера экспрессии генов, влияющих на признаки растений. Генетическая инженерия позволяет изучать функциональные особенности промоторов генов картофеля и использовать их для экспрессии целевых генов как у картофеля, так и у других видов растений.

Методами генной инженерии было изучено несколько десятков промоторов картофеля. Показано, что промоторы генов пататина, катепсина, *GA3ox2*, *BEL5*, *CHI*, *InvInh2* картофеля характеризуются клубнеспецифичной активностью и могут быть использованы для улучшения хозяйственно ценных признаков данной культуры. Экспрессия под контролем промотора гена пататина гена запасного белка легумина *PrLeg* улучшает качество белка картофеля за счет повышения уровня метионина в трансгенных клубнях. Экспрессия под контролем промотора пататина гена дрожжевой инвертазы приводит к устойчивости трансгенных растений картофеля к гипотермии. Фрагмент промотора гена пататина был использован для создания синтетического промотора pCL. Использование промотора pCL для экспрессии антисмысловой РНК гена вакуолярной инвертазы *StvacINV1* приводило к снижению уровня сахаров в клубнях, хранящихся при низкой температуре. Промотор *StCI21A* также может быть использован для индукции экспрессии целевых генов при действии холода. Промотор *StGst1* способен управлять экспрессией целевых генов, обеспечивающих устойчивость к бактериальным и грибным болезням у картофеля, яблони и апельсина. Промотор *StGLUB* индуцируется в листьях при действии фитопфторы *Phytophthora infestans*. Индуцируемый при поранении промотор *StPin2* может быть использован для регуляции экспрессии чужеродных генов у риса.

Промоторы генов убиквитина *StUbi3* и *StUbi7* обладают высокой активностью сразу во многих тканях. Однако при высокой конститутивной экспрессии продукты некоторых целевых генов могут накапливаться в значительном количестве и оказывать негативное влияние на рост и развитие растения. Использование тканеспецифичных промоторов позволяет избежать этого негативного эффекта. Фрагмент промотора *StAGPase* активен в запирающих клетках устьиц. Промотор гена щелочной эндохитиназы *StSK2* активен в пестике. Промотор гена хитиназы *StChitC2* активен исключительно в клетках эпидермиса листьев. Промотор *StCDPK3* активен в растущих органах. Специфическую экспрессию в пыльниках обеспечивает промотор гена *SBgLR*. Информация о промоторах растений накапливается в созданной нами базе данных TGP (<http://www.mgs.bionet.nsc.ru/mgs/dbases/tgp/home.html>).

*Благодарности:* Работа поддержана бюджетным проектом № 0324-2018-0018.