

являются транскрипционный фактор GATA23 и мембранно-ассоциированный киназный регулятор MAKR4. Особую роль также играют малые сигнальные пептиды семейства RALF, представитель которого RALF34 непосредственно вовлечен в инициацию примordia и является возможным элементом этиленового сигналинга. Также показана роль тканей корня, окружающих перидерму, в регуляции начальных этапов пролиферации клеток при инициации бокового корня и формировании архитектуры корневой системы. Среди цветковых растений также имеется целый ряд семейств, у которых инициация и развитие примordia бокового корня происходит непосредственно в меристеме родительского корня. Нами показана ключевая роль ауксина на начальных этапах инициации бокового корня у таких растений, в частности у Тыквенных. Впервые показано эволюционное сходство регуляторных генных сетей, формирующих компетенцию к образованию примordia бокового корня вне зависимости от его положения вдоль продольной оси материнского корня. Также обсуждаются механизмы, позволяющие некоторым видам создавать обширную корневую систему в кратчайшие сроки после прорастания. Рассматриваются возможные эволюционные механизмы определения места инициации бокового корня у цветковых растений. Исследования поддержаны Российским научным фондом (грант 16-16-00089).

**Активность кислой инвертазы, локализованной в апопласте, регулирует процесс клубнеобразования у картофеля *in vitro***  
**Дерябин А.Н.**

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Москва,  
Российская Федерация. Email: anderyabin@mail.ru

Показана углеводная регуляция клеточного цикла, обусловленная метаболическими реакциями, в том числе, с участием гексокиназ (КФ 2.7.1.1), реагирующих на концентрацию эндогенных моносахаров. Исследования проводили с растениями картофеля (*Solanum tuberosum* L., cv. Désirée) (контроль) и полученной на их основе линий, трансформированной геном *SUC2*, находящимся под контролем клубнеспецифического пататинового *B33*-промотора класса I. При конструировании трансгена использовался фрагмент *Asp718/SaI* из *PI-3-INV* плазмиды, содержащий ген *SUC2* *Saccharomyces cerevisiae*, кодирующий белок кислой инвертазы (КФ 3.2.1.26), соединенный с последовательностью сигнального пептида ингибитора протеиназы II картофеля, обеспечивающей апопластную локализацию фермента (дрожжевой инвертазы). Растения были получены с помощью агробактериальной трансформации, отобраны на MC-среде с канамицином и проверены на экспрессию трансгена методом Northern блот-гибридизации, в Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology (Germany). Растения выращивали на свету при 22°C в течение 5 недель на MC-среде, дополненной 2% сахарозы (среда для размножения растений), либо 8% сахарозы (среда для получения микроклубней), в темноте. У трансформантов на 3-й неделе клубнеобразования активность кислой инвертазы в микроклубнях была на 50% выше, чем у контроля. На 6-й неделе клубнеобразования у обеих линий активность фермента была минорной, а на 10-й неделе и вовсе не обнаруживалась. Анализ сахаров в микроклубнях на 10 неделе клубнеобразования показал, что трансформация способствовала более высокому содержанию глюкозы ( $\geq 8.0$  мг/г сырой массы), по сравнению с контролем ( $\leq 1.0$  мг/г сырой массы). По содержанию сахарозы и фруктозы линии не различались ( $-3.5$  и  $-0.5$  мг/г сырой

массы, соответственно). Микроклубни трансформантов содержали 9.9% крахмала, тогда как контроль 15.3%. Микроклубни трансформантов содержали сухого вещества 14.8%, что на 11.0% было меньше, чем у контроля. Следовательно, трансформанты, за счет более высокой активности кислой инвертазы, формировали более крупные, чем контроль, микроклубни, обогащенные глюкозой, с низким содержанием крахмала и сухого вещества (обводненные).

#### **Фотопериодическая реакция озимой пшеницы в условиях *in vivo* и *in vitro***

**Зубрич А.И.\*, Авксентьева О.А.**

Харьковский национальный университет В.Н. Каразина, Харьков, Украина

\*E-mail: zubrych.a.i@gmail.com

Озимая пшеница одна из важнейших продовольственных культур в мире, которая выращивается в различных эколого-географических зонах при различных температурных и фотопериодических условиях. Эти факторы в значительной степени определяют адаптивность, устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам, продуктивность и качество урожая пшеницы. У мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) фотопериодическая реакция контролируется системой генов *PPD* (photoperiod). Культура *in vitro* является современной биологической моделью исследования биологии растений, однако на сегодня малочисленны исследования влияния индивидуальных генов на проявление тотипотентности клеток *in vitro* на объектах с трудной регенерацией, к которым относится мягкая пшеница. Целью работы было исследовать влияние фотопериодической реакции пшеницы мягкой и состояния системы генов *PPD* (доминантный / рецессивный) на процессы роста, развития, органогенеза и морфогенеза у изогенных по этим генам линий (NILs) озимой мягкой пшеницы сорта Мироновская 808 в условиях *in vivo* и *in vitro*. В ходе проведенных исследований установлено, что все изолинии реагируют на сокращение фотопериода как количественно-длиннодневные растения - в условиях короткого фотопериода они замедляют развитие. При этом задержка в развитии минимальной была у линии *PPD Ala*, а максимальной у сорта - полный рецессив по генам *ppd*. Показано, что доминантное состояние генов *PPD Ala* и *PPD D1a* приводит к ускорению развития опосредованно, через торможение ростовых процессов, а доминантное состояние гена *PPD B1a* может тормозить переход к генеративному развитию путем усиления ростовых процессов. Исследование процессов каллусогенеза изогенных по генам *PPD* линий показали, что генотип и тип эксплантов исходной изолинии влияют на частоту каллусообразования, максимальными показателями калусогенеза характеризуется изолиния *PPD B1a*, которая в условиях *in vivo* развивается медленнее. Таким образом, установлено, что генетическая система контроля темпов развития пшеницы и фотопериодической чувствительности - гены *PPD*, детерминируя скорость роста и развития растений пшеницы в условиях *in vivo*, также влияют на процессы калусогенеза *in vitro*.

#### **Высокопроизводительное секвенирование цитоплазматических геномов граба обыкновенного *Carpinus betulus* L. (Betulaceae)**

**Каган Д.И. \*, Пантелеев С.В., Можаровская Л.В., Баранов О.Ю., Падутов В.Е.**

Институт леса НАН Беларуси, Гомель, Беларусь. \*E-mail: quercus-belarus@mail.ru

На основе приготовленных библиотек ДНК-фрагментов осуществлено секвенирование хлоропластного и митохондриального геномов граба обыкновенного