

Аэропалинологический мониторинг в комплексе с морфологическим и биохимическим контролем качества пыльцы в зонах загрязнения и вблизи них помогает решению ряда сложных медицинских и природоохранных проблем.

Для использования спорово-пыльцевого анализа необходим набор эталонных микроскопических препаратов пыльцы и спор, взятых из растений известных видов. Необходимость использования эталонных препаратов для определения пыльцы и спор вызывается, прежде всего, сложностью спорово-пыльцевого анализа, в связи со значительным сходством в строении пыльцы и спор, нередко даже относящейся к растениям различных родов. Отсутствие, в настоящее время, полноценных определителей пыльцы и спор, вынуждает пользоваться для определения оригинальными работами различных авторов, содержащими описания пыльцевых зерен или спор отдельных семейств, родов или только видов.

В ряде случаев, эталонные препараты являются единственными источниками для качественного определения пыльцы и спор. В связи с этим коллекции эталонных препаратов в лабораториях, производящих исследования спор и пыльцы, совершенно необходимы. Для изготовления постоянных эталонных препаратов предложены различные методы, использование которых вполне возможно для целей экологической палинологии.

Одним из сравнительно простых методов изготовления эталонов является ацетолитный метод в модификации, предложенной Е. М. Аветисян (1985). Пыльца, отпрепарированная из пыльников цветов, размещается равномерным слоем (по возможности) на предметном стекле микроскопа на площади несколько меньшей размера покровного стекла. В тех случаях, когда для изготовления препаратов используется пыльца свежих растений она обрабатывается на стекле повторно несколькими каплями спирта ректификата. При использовании гербарного материала в такой обработке необходимости нет. Далее пыльца обрабатывается на стекле каплей ацетолитизирующей смеси, состоящей из уксусного ангидрида и концентрированной серной кислоты, взятых в пропорции 9:1. Рекомендуется изготавливать смесь каждый раз непосредственно перед ее использованием. Серную кислоту добавляют по каплям к уксусному ангидриду. Препарат, обработанный ацетолитизирующей смесью, прогревается на пламени спиртовки. Продолжительность прогрева устанавливается путем просмотра прогреваемого препарата под микроскопом. Прекращается прогревание тогда, когда детали строения оболочки пыльцы становятся видимыми достаточно четко. Затем, препарат заливается глицерин-желатиновой смесью и накрывается покровным стеклом. Таким же образом изготавливаются препараты из спор. Через 2–3 дня препарат следует окантовать асфальтовым лаком. Для окантовывания препаратов вполне пригодным является клей ВФ-2.

Растения, из которых были взяты пыльца или споры для эталонных препаратов, желательно сохранять в виде гербарных образцов. Наличие таких гербарных образцов делает возможной проверку в случае возникновения сомнений в правильности анкетирования препарата; гербарный образец растения и соответствующий эталонный препарат обозначаются одним и тем же номером. Эталонные препараты, изготовленные описанным способом, могут храниться в течение ряда лет.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЁРОВ В ОПРЕДЕЛЕНИИ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS*)**

### **USING OF MICROSATELLITE MARKERS IN THE DETERMINATION OF THE PLACE OF THE PASSION OF *PINUS SYLVESTRIS***

**К. А. Прудникова<sup>1</sup>, С. С. Позняк<sup>1</sup>, А. Н. Хох<sup>2</sup>**

***K. Prudnikova, S. Pazniak, A. Khokh***

<sup>1</sup>*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Научно-практический центр Государственного комитета  
судебных экспертиз Республики Беларусь,  
г. Минск, Республика Беларусь  
npc@sudexpertiza.by*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus  
Scientific and Practical Centre of The State Forensic Examination Committee of The Republic of Belarus,  
Minsk, Republic of Belarus*

Сосна обыкновенная является широко распространенным и экономически важным видом растений Республики Беларусь, играющим исключительно важную роль в формировании структуры и функций лесных экосистем. В естественных условиях сосна зачастую является объектом правонарушений. В практике судебной деятельности необходимо разрабатывать методы, позволяющие с высокой степенью доказуемости устанавливать места незаконной вырубки древесины. Одним из инновационных приемов является метод использования микросателлитных маркёров в определении места произрастания древесины, который позволит точно установить место произрастания сосны и будет способствовать предупреждению ее незаконной вырубки.

Pine is a widespread and economically important plant of the Republic of Belarus, which plays an extremely important role in shaping the structure and functions of forest ecosystems. In natural conditions, pine is often the object of offenses. In the practice of judicial activity, it is necessary to develop methods that allow the establishment of illegal logging sites with a high degree of provability. One of the innovative methods is the method of using microsatellite markers in determining the place of growth of wood, which will allow to accurately determine the place of growth of pine and will help prevent its illegal cutting down.

*Ключевые слова:* генотип, ПЦР, микросателлитные маркёры, ареал распространения, эффективность методов.

*Keywords:* genotype, PCR, microsatellite markers, distribution area, the efficiency of the methods.

Главной целью нашего исследования является установление места произрастания сосны обыкновенной. Эта работа выполняется с помощью метода ПЦР и с использованием генетических маркеров, которые детерминируют наследуемый отчетливо выраженный фенотипический признак, который сопряжен с изменчивостью другого качественного или количественного признака. В качестве генетических маркёров мы применяем микросателлитные маркёры.

Микросателлитные маркёры – это участки ДНК, состоящие из тандемов повторяющихся единиц: моно-, ди-, три- или тетра-нуклеотидов. Микросателлиты присутствуют как в не кодирующих, так и в кодирующих областях генома, а также в хлоропластном и митохондриальном геномах. Использование микросателлитных маркеров удобно, поскольку они обладают высокой скоростью мутирования [1]. Кодоминантный характер наследования и равномерное распределение по всем хромосомам позволяет оценивать внутри- и межпопуляционный полиморфизм. Полиморфизмы визуализируются на секвенирующем геле, что позволяет анализировать большое количество образцов.

Объектами наших исследований являются образцы хвои сосны обыкновенной, которые были отобраны в административных районах Республики Беларусь. Из образцов хвои проведена экстракция ДНК. Экстракционным буфером выбран цетилтриметиламмония (ЦТАБ), а для очистки ДНК использовали смесь фенол-хлороформ и ацетаты [2]. После экстракции произведена качественная и количественная оценка выделенной ДНК на основе данных спектрофотометрического анализа ДНК. Оценка целостности ДНК произведена путём разделения в агарозном геле. Для установления места произрастания сосны обыкновенной мы используем 34 праймера, 6 из которых нами апробированы ранее, а остальные 28 будут апробироваться впервые.

В настоящее время выполняются молекулярно-генетические исследования, которые позволят сделать вывод о роли микросателлитных маркёров в определении места произрастания сосны обыкновенной, и о возможности использования данного метода в криминалистике с целью доказательной базы при определении места и предупреждении незаконных рубок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Lefort, F. Mikrosatellite sequences: a new generation of molecular markers for forest genetics / F. Lefort, C. Echt, R. Streiff, G. G. Vendramin // F. Lefort. – 1999. – Vol. 6, № 1. – P. 15–20.
2. Novakowska, J. A. Application of DNA markers against illegal logging as a new tool for the Forest Guard Service / J. A. Novakowska // Folia Forestalia Polonica. – 2011. – Vol. 53, № 2. – P. 142–149.

## ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ И ГРУНТОВ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ СОРБЕНТОМ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ГЛАУКОНИТА И БИОПРЕПАРАТА

## THE TECHNOLOGY OF CLEANING SOIL FROM OIL POLLUTION BY SORBENTS ON THE BASIS OF NATURAL GLAUCONITE AND BIOLOGICAL PRODUCT

**Д. А. Русинов, Ю. А. Холопов**  
**D. Rusinov, Yu. Kholopov**

*Самарский государственный университет путей сообщения,  
г. Самара, Российская Федерация  
rusinov.dim@yandex.ru  
Samara State Transport University, Samara, Russian Federation*

На основе анализа существующих технологий очистки нефтезагрязненных земель рекомендована новая технология очистки почв и грунтов от нефтяных загрязнений с помощью глауконита и биопрепарата. Обосновано применение данной технологии, показана ее эколого-экономическая эффективность.