

**ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ  
СЕМ. GROSSULARIACEAE DC. МЕТОДОМ  
БЕЛКОВОГО МАРКИРОВАНИЯ**

Е.А. Гнусенкова, ст. преподаватель, к.б.н.

Кафедры общей биологии и МПБ ОГПУ

460014, ул. Советская , 19, , [ibrae@ospi.esoo.ru](mailto:ibrae@ospi.esoo.ru)

Принципиально новые возможности в генетических исследованиях, практической селекции, семеноводстве и систематике открылись с использованием методов молекулярной биологии, возникшей около 50 лет назад на стыке биохимии и генетики. Одним из них является метод электрофореза запасных белков семян в ПААГ, позволяющий по спектру компонентов полиморфного белка (белковым маркерам) различать генотипы и отдельные генетические системы.

Белок – обязательный продукт генетических систем клетки, и только через него идет реализация генетической информации в морфогенезе. Соответственно белками может быть маркирована практически любая генетическая система. За счет большого числа характеристик (особенно при электрофоретическом анализе полиморфных белков) белковых маркеров есть возможность выявить генетическую изменчивость в морфологически однородных популяциях и анализировать гибридные популяции уже с первых поколений.

Достоинства белковых маркеров состоят в том, что они могут быть использованы в широком диапазоне – от аллельной и генной изменчивости до сопоставления организмов в эволюционном плане на уровне вида, рода, семейства, класса и царства. В последнее время метод электрофореза белков используется в системе родов, видов, семейств и более мелких внутривидовых категорий, поскольку гены, кодирующие белки, характеризуются стабильной экспрессией (3).

Данный метод (электрофорез) возник вследствие острой необходимости в регистрации и паспортизации имеющегося генофонда, установления его подлинности и оригинальности, что в конечном счете позволяет более эффективно вести селекционный процесс. Полипептиды, являясь непосредственным продуктом гена, отражают происхождение и индивидуальные особенности генотипа.

Метод основан на разделении полипептидов на поверхностной плотности заряда и размерам молекулы и выявлении различий белковых структур. Для этого используются, главным образом, запасные белки семян – проламины злаков и глобулины двудольных (1).

Полипептиды глобулинов на электрофореграммах формируют три группы компонентов: с молекулярной массой 19 – 22 кДа (основные полипептиды), около 50 кДа (кислые полипептиды) и третья зона 7S – глобулины (табл. 1,2 ).

Сравнительный анализ полипептидных спектров видов Смородины и Крыжовника показывает, что между ними различий не больше, чем между некоторыми видами Смородины, общие компоненты 25, 53, 80. У последних спектры отличаются высокой

насыщенностью компонентов, а в зоне кислых полипептидов они значительно более низкомолекулярны. Все это свидетельствует о большей полигенности кластеров генов запасных белков семян видов сем. Grossulariaceae и пониженном их нуклеотидном составе. У восточноазиатской популяции *G. burejensis* (о. Кунашир) зона основных полипептидов существенно отличается от таковой у материкового *G. reclinata*, что говорит о географической дифференциации (рис.1; не изображена для компактности основная часть компонентов 7S – полипептидов). Полипептидный таксономический анализ подтверждает кариологические и гибридологические данные о значительной генетической близости видов Смородины и Крыжовника (2).

Полипептидные данные по подроду *Ribesia* во многом уточняют морфологические таксономические данные, маркируя географически локализованные таксоны низкого ранга. Выделяется ряд (подсекция) *Vulgare* Pojark., однако ее ареал явно более обширный за счет включения, например, *R. triste*, *R. pubescens*, *R. biebersteinii*, а также близкого к ним *R. acidum*. Первые три вида могут быть объединены в один вид. Ряд *Rubrae* Pojark. в основном представлен видом *R. rubrum*, тогда как *R. hispidulum*, с одной стороны, *R. palczewskii*, *R. spicatum*, с другой, явно образуют особый ряд родственных видов. Соответственно сборным представляется ряд *Petraeae* Pojark., куда входил указанный выше *R. biebersteinii*. Изученные нами 3 сорта (Версальская Белая, Пригажуна и Голландская Красная) в зоне радикала имеют характерные компоненты 78, 80, 83, 85, а также компонент 88. В подроде *Berisia* вид *R. alpinum*, занимающий обширный ареал в Европе и доходящий до Закавказья, является весьма полиморфным. Близки или почти идентичны виды – *R. heterotrichum*, *R. pulchellum*. К ним явно близок *R. orientale*. В тоже время *R. villosum* резко от них отличается и близок к *R. meyeri* (табл. 2).

Изученные виды подрода *Eucoreosma* отличаются довольно сложным полипептидным составом в зоне радикала (основных полипептидов). В этом подроде большой интерес представляет степень сходства самого распространенного в Евразии *R. nigrum* со среднеазиатским *R. janczewskii*. Общими в зоне основных полипептидов у них являются компоненты в позициях 79, 81, 83, 85, 87 и 90. К *R. nigrum*, несомненно, близки виды *R. pauciflorum* и *R. procumbens* (табл. 1).

По структуре радикала изученные сорта черной смородины распределили на 3 группы: сорта с шестью общими компонентами (позиции 80, 82, 83, 86, 88, 89), к которым относятся сорта Аргазинская, Бобровая, Десерт Ольхиной, Купаленка; сорта с пятью компонентами (позиции 80, 82, 86, 88, 89) – Зеленая Дымка, Катюша, Куминка, Марьюшка, Подарок Куминову; сорта с четырьмя компонентами (позиции 80, 82, 84, 86) – Плотнокистная, Пушистая, Память Мичурина, Рахиль, Голубка, Сеянец Голубки, Юрюзань. В пределах

каждой группы сорта различаются в зоне кислых полипептидов. Эти данные говорят о том, что идентификация сортов черной смородины по полипептидным спектрам вполне перспективна (2).

Изучение значительного числа особей *R. aureum* по полипептидным спектрам выявило их сравнительную мономорфность, т.е. стабильность, однообразие как в пределах одного географического региона (Восточная Европа, Приуралье, Южный Урал), так и при сопоставлении с североамериканскими популяциями (табл. 1). Сравнительный анализ полипептидных спектров Смородины золотой, произрастающей на территории Оренбургского района, показывает, что исследованные черноплодные особи *R. aureum* по полипептидным спектрам довольно однородны, при сравнении с другими районами области типы полипептидных спектров выявляют некоторые различия в положении основных полипептидов (в частности, в Акбулакском районе), что свидетельствует о полиморфизме и о географической изолированности популяций. Что касается спектров семян форм *R. aureum* с желтой, красной и темно-фиолетовой окраской плодов, то существенных различий с черноплодными особями не обнаружено.

#### **Доклад**

Сравнительный анализ полипептидных спектров видов Смородины и Крыжовника показал, что между ними различий не больше, чем между некоторыми видами Смородины (общие компоненты 25, 50, 53, 80, 83, 85) и подтверждает кариологические и гибридологические данные о значительной генетической близости этих родов. Изучение значительного числа особей особей *R. aureum* по полипептидным спектрам выявила их сравнительную мономорфность как в пределах одного географического региона, так и при сопоставлении с североамериканскими популяциями.

#### **Summuru**

The comparative analyses of the polypeptide spectra of the Black Currants and Goose-berries species has shown some differences between them (general positions 25, 50, 53, 80, 83, 85) and it confirms some cariological and hybridological knowledge about the considerable genetic similarity of these genera. The studying of the considerable number of the individuals *R. aureum* has shown their comparative homogeneity in the territory of one geographical region and in the North America according to their polypeptide spectra.

#### **Литература**

1. Гаврилюк И.П. Запасные белки в сортовой идентификации двудольных растений // Тез. докл. III Междунар. Симпоз. ИСТА.Л, 1987. с.15.
2. Гнусенкова Е.А. Биологические особенности и ресурсная оценка *Ribes aureum* Pursh в Приуралье: Автореф.дис... кан. биол. наук. – Оренбург, 2003.
3. Конарев А.В., Конарев В.Г., Губарева Н.К и др. Белки семян как маркеры в решении проблем генетических ресурсов растений, селекции и семеноводства. Цитология и генетика. 2000. Т.34 №2.