

УДК 581.9:576.316.7:581.522.4

ЗНАЧЕНИЕ КАРИОЛОГИИ ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ

Дмитриева С.А.

Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси,
Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, 27, exp-bot@bas-net.by

Importance of karyology for plant introduction

Dmitrieva S.A.

V.F. Kuprevicz Institute of Experimental Botany name of National Academy of Sciences of
Belarus, Republic of Belarus, Minsk, Akademicheskaya st., 27, exp-bot@bas-net.by

Karyological features of plant species (first of all, the presence of intraspecific variability of the euploid type) should be taken into consideration at target-oriented selection that allows more effective application of their adaptation and resources potential under particular environmental conditions.

Кариологические исследования, целью которых является познание структурной организации генетического материала, положительно зарекомендовали себя при решении разнообразных сложных вопросов формо- и видообразования, систематики, филогении, флорогенеза, а также такой практически значимой области исследований как селекция растений. Немаловажна их роль и в интродукции растений.

Основной итог обширных кариологических исследований, проведенных в течение 20-го столетия – установление важной роли геномных мутаций, прежде всего, полиплоидии (кратного увеличения числа хромосом) в эволюции растительного мира. Хорошо известно, что многие роды сосудистых растений состоят из видов, различающихся по уровню пloidности, образуя так называемые полиплоидные ряды. При этом полиплоидные виды одного и того же рода обычно приурочены к более северным и высокогорным зонам с суровыми климатическими условиями и занимают более обширные ареалы, чем родственные им диплоиды [4, 7, 8].

Основные признаки кариотипа (число хромосом, их форма и величина) видоспецифичны и относительно константны. Однако виды растений в ходе эволюционного становления и формирования естественных ареалов вынуждены приспосабливаться к широкому спектру флуктуирующих эдафо-климатических факторов различных природных зон. Поэтому в процессах адаптогенеза существенную роль играют как точечные (генные), так и более крупные хромосомные и геномные мутации, относительная роль которых не одинакова в различных филогенетических группах таксонов.

Исходный эффект хромосомных и геномных мутаций – внутривидовая изменчивость по числу хромосом анеуплоидного и эуплоидного типов, что в дальнейшем проявляется во внутривидовой кариологической дифференциации на хромосомные (кариологические) расы или цитотипы. Явление внутривидовой кариологической дифференциации характерно для многих видов сосудистых растений, а по мере расширения и углубления кариологических исследований, по мере охвата ими материала из разных природно-климатических зон, количество известных кариологически изменчивых видов возрастает. В связи с этим даже высказано мнение, что в дальнейшем виды растений с постоянным числом хромосом будут рассматриваться как исключение [6].

Полиплоидия как тип мутаций, связанный с увеличением числа геномов, сопровождается, прежде всего, изменениями физиолого-биохимических признаков и свойств, которые по сути дела являются первичными в длинной цепи сложных процессов, определяющих ее эволюционный успех. У полиплоидов по сравнению с исходными диплоидами отмечены изменения количества и качества синтезируемых соединений, динамики роста и развития, плодовитости и продуктивности, повышенная пластичность и устойчивость по отношению к неблагоприятным факторам среды. Вместе с тем полиплоидия обычно не приводит к изменению морфологических признаков, имеющих диагностическое значение, так как число генов, кодирующих одни и те же признаки, хотя и увеличивается, но количественный баланс между ними сохраняется. Диагностические признаки являются результатом длительной эволюции [2, 5]. Однако полиплоидия служит основой экологической дифференциации. Возникновение и стабилизация полиплоидов обычно сопровождаются освоением новых экологических ниш. Внутривидовые полиплоидные расы, по нашим наблюдениям и литературным данным, чаще всего приурочены к более влагообеспеченным экотопам [1, 3 (по Lovkvist), 4].

Расселение полиплоидных хромосомных рас, формирование их ареалов и географическое распространение по отношению к исходным родственным таксонам определяются генетически обусловленными экологическими потребностями. На начальных этапах эволюционного становления хромосомные расы имеют обычно налагающиеся или включенные ареалы. Викаризм в их распространении – явление вторичное. Он основан на вытеснении одной расы другой из зоны взаимного перекрывания [5].

Фенотипическое сходство вновь возникших полиплоидных рас с исходными, возможное наличие общих ареалов и распространение в одних и тех же природно-климатических зонах затрудняют их идентификацию и использование в целях интродукции без предварительного кариологического анализа. При этом данному анализу, прежде всего, следует подвергать определенные таксономические группы. Известно, например, что полиплоидия преобладает у растений, размножающихся как половым, так и вегетативным путем ввиду того, что у форм с увеличенным числом геномов на начальных этапах эволюции наблюдаются разнообразные нарушения в генеративной сфере.

Таблица 1 – Соотношение диплоидов и полиплоидов с разной продолжительностью жизни среди однодольных и двудольных растений

Примечание: в табл. 1 и 2 в числителе - количество видов в абсолютном выражении, в знаменателе - в процентах.

Повышенное содержание полиплоидов характерно для однодольных растений. Так, во флоре Беларуси среди однодольных содержание полиплоидов составляет 70,7 %, тогда как среди двудольных – 50,3 % (табл. 1). Неодинаковая эволюционная стратегия полиплоидии в обоих классах основывается на различном соотношении в них видов по продолжительности жизни. По нашим данным, около 90% видов однодольных растений являются многолетниками, а полиплоидия, как известно, положительно коррелирует с многолетностью. О связи полиплоидии с многолетностью свидетельствует также ее представительство в разных семействах. Во флоре Беларуси, также как и во флоре других природных зон, наибольшее количество полиплоидов имеют семейства, представители которых отличаются повышенным содержанием многолетников и склонны к вегетативному размножению. Так, в сем. *Syringaceae* количество полиплоидных видов составляет 95,9%, *Juncaceae* - 71,4%, *Rosaceae* - 71,0%. Несколько ниже оно в сем. *Ranunculaceae* (64,3%) и *Poaceae* (57,9%). В

сем. Asteraceae, где, по нашим данным, количество многолетников составляет около 60%, обнаружено 43,9% полиплоидов. Однако, отмеченная зависимость характерна не для всех семейств. В сем. Brassicaceae, например, преобладают 1-, 2-летние виды, хотя количество полиплоидов достаточно высоко - 51,5%. В сем. Caryophyllaceae и Ariaceae доминируют многолетники, но содержание полиплоидов не велико - 25,0 и 7,1%. Это говорит о том, что несмотря на общие тенденции и закономерности, касающиеся полиплоидии, ее эволюционная роль не одинакова в различных семействах как филогенетически обособленных линиях эволюции растительного мира.

Большинство (67,1%) видов, относящихся к однодольным растениям, кариологически изменчивы (табл. 2). У двудольных соотношение кариологически константных и изменчивых видов примерно равное (50,2 и 49,8 % соответственно). Среди однодольных кариологическая дифференциация эуплоидного типа отмечена у 29,9% видов, анеуплоидного - 25,6%, тогда как среди двудольных это соотношение несколько иное - 23,6% и 13,5% соответственно, что обусловлено различиями в способах размножения. Преобладание у однодольных различных форм вегетативного размножения над половым способствует сохранению геномных мутантов - эу- и анеуплоидов.

Таблица 2 – Распределение видов однодольных и двудольных растений в зависимости от их кариологических особенностей

Таким образом, при целенаправленном выборе интродуцентов следует учитывать кариологические особенности видов растений (прежде всего, наличие внутривидовой изменчивости эуплоидного типа), что позволит более эффективно использовать их адаптационный и ресурсный потенциал в конкретных условиях среды

Литература

1. Дмитриева С.А. Кариология флоры Беларуси: Дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05. Минск, 2000. 486 с.
2. Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
3. Понерт Й. Механизмы микроэволюции покрытосеменных растений. Тбилиси: Мецниереба, 1979. 338 с.
4. Соколовская А.Н. Полиплоидия среди цветковых растений разных ландшафтов СССР: Тр. // Ленингр. о-во естествоиспыт. Л., 1982. - Т. 75, № 3. 126 с.
5. Юрцев Б.А., Жукова П.Г. Полиплоидные ряды и таксономия (на материале анализа некоторых групп арктических бобовых) // Ботан. журн. 1968. Т. 53, № 11. С. 1531-1542.
6. Favarger C. Die Zytologische Aspekt der intraspezifischen Differenzierung // *Planta Medica*. 1963. Bd. 11, № 3. S. 74-83.
7. Reese G. Geobotanische Bedeutung der Chromosomenzahlen und Chromosomenstruktur // *Naturwiss. Rundschau*. 1961. Vol. 14, № 4. P. 140-145.
8. Tischler G. Die Bedeutungen der Polyploidie f(r die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete // *Bot. Jahrb.* 1934. Bd. 67. S. 1-36.