

ГЕНЕТИКА

А. И. СОКОЛОВСКАЯ и О. О. СРЕЛКОВА

КАРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОГОРНОЙ ФЛОРЫ
ГЛАВНОГО КАВКАЗСКОГО ХРЕБТА И ПРОБЛЕМА
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИПЛОИДОВ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 19 VII 1940)

Карриологическое исследование высокогорной флоры Кавказа дает новые данные по проблеме географического распределения полиплоидов, которая нами была поставлена в предыдущих работах (⁹⁻¹²). Как установлено в первых работах на материале Памира (экспедиция 1936 г.) и Алтая (экспедиция 1937 г.), полиплоидные формы оказываются приуроченными к высокогорным поясам и к северным районам, т. е. к местообитаниям, являющимся крайними по целому ряду факторов, как то: температурным, почвенным, световому режиму и т. д. Выяснилось также, что различные систематические группировки реагируют различно на воздействия одних и тех же факторов.

В альпийском и верхнем субальпийском поясе Главного Кавказского хребта собран был материал в количестве 164 видов. После подсчета хромосом количественные показатели процента полиплоидов выразились в цифре 50% (по сравнению с алтайским материалом в 65% и памирским в 85%). Разбирая числа хромосом по отдельным семействам, исследованным нами и в прежних экспедициях, мы можем сказать, что в ряде группировок результаты кавказских материалов существенно отличаются от данных 1936 и 1937 гг.

Возьмем семейство *Gramineae*. Если на Памире из зафиксированных нами злаков 90% оказались полиплоидами, на Алтае 82%, то на Кавказе мы имеем только 50%. Проводя анализ по отдельным родам, замечаем, что кавказские виды отличаются значительно меньшей степенью полиплоидности.

Особенно низкие числа хромосом мы получили для семейства *Ranunculaceae*. Из 20 исследованных видов—только 25% полиплоиды.

Среди других семейств мы имеем ряд представителей также с низкими числами хромосом, например, *Trifolium canescens* Wild. ($2n=18$), *Daphne glomerata* Lam. ($2n=18$), *Dryas caucasica* Juz. ($2n=18$) и ряд других. С другой стороны, из семейства *Primulaceae* вид *Primula auriculata* показал необычно высокое число хромосом ($2n=45$), тогда как все виды *Primula* в памирских и алтайских материалах были диплоиды. Довольно большой процент полиплоидов и полиплоидов наибольшей степени дало нам семейство *Compositae* (из 33 видов—65% полиплоидов).

Памир	Алтай	Кавказ
Род <i>Poa</i>		
<i>Poa Albertii</i> Rgl. (2n=42)	<i>Poa alpina</i> L. (2n=34; 42)	<i>Poa alpina</i> (2n=14; 32; 34)
<i>Poa Litvinoviana</i> Ovcz. (2n=42)	<i>Poa altaica</i> Trin. (2n=28; 42)	<i>Poa annua</i> L. (2n=28)
<i>Poa pamirica</i> Roshev. (2n=28)	<i>Poa sibirica</i> Roshev. (2n=28)	<i>Poa iberica</i> Fisch. (2n=28)
<i>Poa pratensis</i> L. (2n=56; 70)	<i>Poa pratensis</i> (2n=56)	<i>Poa nemoralis</i> L. (2n=28)
<i>Poa tibetica</i> Munro (2n=42)	<i>Poa tibetica</i> (2n=42)	
<i>Poa relaxa</i> Ovcz. (2n=42)		
<i>Poa trivialis</i> L. (2n=14)		
Род <i>Festuca</i>		
<i>Festuca coelestis</i> Krecz. (2n=42)	<i>Festuca altaica</i> Trin. (2n=28)	<i>Festuca varia</i> Hack. (2n=14)
<i>Festuca Kirilovii</i> Stend (2n=42)	<i>Festuca pseudoovina</i> Hack. (2n=28)	<i>Festuca duriuscula</i> L. (2n=14)
<i>Festuca Kryloviana</i> Rev. (2n=70)	<i>Festuca rubra</i> L. (2n=42)	<i>Festuca supina</i> Sch. (2n=14)
Род <i>Phleum</i>		
—	<i>Phleum alpinum</i> L. (2n=28)	<i>Phleum alpinum</i> L. (2n=14)
		<i>Phleum Boemeri</i> Wil. (2n=14)

Точно так же полиплоидами оказались все виды семейства *Orchidaceae*: *Coeloglossum viride* Hart. (2n=40), *Gymnadenia conopsea* Br. (2n=40), *Listera cordata* (2n=38), *Orchis caucasica* Klinge (2n=80), *Orchis sphaerica* M. B. (2n=42).

Следовательно, на кавказском материале мы имеем, наряду с группами, характеризующимися полиплоидными видами, целый ряд семейств с числовыми показателями хромосом, значительно более низкими, нежели у этих же родов, исследованных нами в других районах. Опираясь только на цифровые данные по числам хромосом, мы должны бы были предположить, что результаты кавказских материалов опровергают основной вывод наших первых частей работы о приуроченности полиплоидов к крайним условиям существования. Привлекая же к объяснению этого цифрового материала некоторые данные истории флоры Кавказа, анализируя ареалы распространения отдельных видов, становится ясным, что кавказские данные находятся в полной согласованности с первыми работами, подтверждающая и углубляя ранее сделанные выводы.

Как известно по ряду геологических и ботанических работ (^{8, 1, 3, 13, 4, 2, 7, 5} и др.), Кавказ, поднявшись впервые в конце юры до середины миоценового периода, был островом и первое соединение его с материком произошло в мейотический век с поднявшимся на юге Закавказьем. С севера Кавказ долго был отделен от основной суши водными пространствами. Отсюда вероятно предположить, что наибольшая волна в заселении Кавказа растительностью пришла с юга, из районов Средиземноморья и Передней Азии, причем путь переселения этих растений был не длинен. Бореальные же элементы попали на территорию Кавказа, проделав длинный путь миграции, пройдя через различные географические зоны. Альпийская область Кавказа после похолодания климата стала убежищем как растений, пришедших сюда во время ледникового периода, так и потомков третичной флоры.

В четвертичном периоде, по последним геологическим данным (3), имели место мощные горообразовательные процессы на Кавказе, поднявшие горные вершины почти вдвое. Вероятно, растительность высокогорья в это время завоевала новые территории, но вряд ли изменила резко свой флористический состав, так как теплые климатические низележащие полосы создали условия значительной изоляции (7).

Такой краткий обзор истории флоры высокогорья Кавказа, вместе с анализом ареалов распространения некоторых видов, необходим для того, чтобы разобраться в полученных числах хромосом.

Семейство *Ranunculaceae*, которое дало нам наибольший процент диплоидных видов, дает и наибольший процент эндемичных форм, ограниченных только территорией альпийского пояса. Например, *Ranunculus Loica* Som. et Lev. ($2n=16$), *Ranunculus abchasicus* Freyn. ($2n=16$), *Pulsatilla violacea* Rupr. ($2n=16$), *Anemone chrysantha* Gros. ($2n=16$). Часть ареалов диплоидных видов захватывает, кроме Кавказа, страны Передней Азии: *Ranunculus acutilobus* Led. ($2n=16$), *Trollius caucasicus* Stev. ($2n=16$), *Aquilegia olympica* Boiss. ($2n=16$) и др.

Из всего высказанного следует, что среди семейства *Ranunculaceae* нами захвачен большой процент древних форм, потомков флор третичного времени. На большой процент древних эндемиков среди семейства *Ranunculaceae* указывает и Буш (2). Низкие числа хромосом, наряду с ограниченными и локализованными ареалами, подтверждают данное положение. Для семейства *Gramineae* меньшие числа хромосом в ряде родов также становятся понятными, если мы посмотрим ареалы распространения исследованных нами видов. Многие из них тяготеют, кроме территории Кавказа, к районам Передней Азии. Средиземноморская область в широком смысле слова считается ботаниками за один из центров происхождения ряда родов этого семейства. По всей вероятности, Кавказ для некоторых из ветвей *Gramineae* является частью исходной территории, которую они заняли в начальной фазе своего эволюционного развития, и отдельные единицы не претерпевали длительного пути миграции, а, следовательно, не подвергались и разнообразным климатическим воздействиям.

Высокие числа хромосом, полученные для *Primula auriculata* ($2n=45$), могут быть объяснены именно результатом воздействия различных внешних агентов при завоевании новых территорий. Первоначальным центром происхождения рода *Primula* считаются высокогорные области Гималаев. То же объяснение применимо и к числам хромосом у *Androsace villosa* L. ($2n=72$).

Как уже отмечалось выше для семейства *Compositae*, мы получили весьма пеструю картину и довольно большой процент полиплоидов. Увязывая цифровые данные чисел хромосом с ареалами географического распространения, мы видим, что виды, характеризующиеся удаленными от Кавказа очагами формообразования (14), являются в большинстве случаев высокохромосомными. Например, *Senecio caucasicus* D. C. ($2n=44$), *Senecio cladobotrys* Led. ($2n=24$), *Senecio orientalis* W. ($2n=60$), *Senecio primulaefolius* S. et L. ($2n=48$) и только вид *Senecio glacialis* Marc. имеет $2n=20$. Small (14) указывает Америку как один из очагов происхождения рода *Senecio*. Для триб *Anthemideae* и *Cynareae* автор указывает как центр формообразования Средиземноморскую область, и виды из этих триб (как видно из наших исследований) низко хромосомны: *Anthemis Rudolphiana* Ad. ($2n=18$), *Inula grandiflora* W. и *Inula glandulosa* W. ($2n=16$) и т. д.

Все вышесказанное может быть объединено в нескольких положениях. Сопоставляя данные ареалов распространения видов с числами хромосом, разбирая филогению отдельных систематических группировок, мы можем

сказать, что основной наш вывод о приуроченности полиплоидов к крайним условиям существования остается в силе и значительно детализируется кавказским материалом. Здесь выявляется первенствующее значение исторических моментов развития той или иной систематической единицы, ее возраста, путей миграции и ее генотипического состава. Довольно низкие числа хромосом, полученные для многих исследованных нами видов на Кавказе, объясняются, во-первых, более мягкими климатическими условиями альпийского пояса Главного Кавказского хребта, нежели в высокогорной холодной полупустыне Памира и в области юго-восточных хребтов Алтая; во-вторых, историей флоры альпийского пояса Кавказа и наличием в нашем материале большого процента древних форм (в общих списках он достигает 25—30%).

Виды кавказского материала с малыми числами хромосом в большинстве случаев характеризуются ограниченным ареалом распространения, причем ареал этот находится вблизи их очагов происхождения, в то время как большинство видов, имеющих центрами происхождения районы, удаленные от Кавказа, и, следовательно, характеризующихся длинным миграционным путем,—высокохромосомны.

Лаборатория экспериментальной систематики растений
Петергофского биологического института

Поступило
22 VII 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Д. Архангельский, Геологическое строение СССР (1932).
² Н. А. Буш, *Flor. sauc. crit.*, ч. III, вып. 3 (1902). ³ Л. А. Варданьянц, *Изв. Гос. геогр. об-ва*, вып. 2, 3, 6 (1933). ⁴ А. А. Гроссгейм, *Тр. Бот. ин-та Азерб. филиала Акад. Наук*, т. I (1936). ⁵ Н. И. Кузнецов, *Вест. Акад. Наук*, VIII (1909). ⁶ Н. И. Кузнецов, *Flor. sauc. crit.*, ч. IV, вып. 4 (1908).
⁷ Я. С. Медведев, *Тр. Тифл. бот. сада*, XVIII (1915). ⁸ Д. В. Наливкин, *Пробл. осн. геол.*, т. I, № 1 (1939). ⁹ А. П. Соколовская и О. О. Стрелкова, *ДАН*, XXI, № 1 (1938). ¹⁰ А. П. Соколовская и О. О. Стрелкова, *Уч. зап. Лен. гос. ун-та*, № 35; *Тр. Петерг. биол. ин-та*, т. 17 (1939).
¹¹ А. П. Соколовская и О. О. Стрелкова, *Уч. зап. Лен. гос. ун-та*; *Тр. Петерг. биол. ин-та*, т. 19 (в печати) (1940). ¹² А. П. Соколовская и О. О. Стрелкова, *Уч. зап. Лен. гос. ун-та*; *Тр. Петерг. биол. ин-та*, т. 19 (в печати) (1940). ¹³ А. Л. Рейнгард, *ДАН*, III (1927). ¹⁴ J. S m a l l, *Proc. Roy. Soc. of Edinb.*, v. LVII, p. 1 (1936).