

А. И. ПОГОСЯН
 АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ХРОМОСОМ
 НЕКОТОРЫХ КAVКАЗСКИХ ВИДОВ РОДА *ALLIUM* L.

В области исследования хромосом видов рода *Allium* в настоящее время накоплен огромный фактический материал. Из 400 видов рода *Allium* (5) до последнего времени цитологически изучено более чем 270 (16). Данные сравнительной кариологии луков нашли широкое применение в систематике и филогении этого рода (I-4, 6, II, 18-20, 22). Несмотря на длинные, крупные хромосомы, для видов рода характерны целые группы гомеоморфных хромосом, среди которых трудно идентифицировать с достаточной степенью достоверности гомологические пары. Проблема идентификации гомологичных хромосомных партнеров продолжает оставаться нерешенной и в настоящее время. В связи с вышесказанным встречается значительные трудности достоверная оценка значимости отдельных морфологических типов хромосом при сравнительно-кариологическом анализе близких видов. По мере расширения наших знаний в области кариотипирования хромосом становится все более очевидным, что кариотипы видов рода *Allium* несравненно более сложны, чем это принято считать.

Целью настоящей работы является получение дополнительных данных о количественных особенностях в вышеуказанных гомеоморфных ассоциациях метацентрических и субметацентрических хромосом, проведение сравнительно-морфометрического анализа кариотипов и выявление отличий между видами рода *Allium*.

Материалом для настоящего исследования служили семь видов рода *Allium*, собранных из разных районов Армении. Гербарные листы исследованных экземпляров хранятся в гербарии БИН АН АрмССР. Изучались метафазные пластинки в кончиках корней. Перед фиксацией проводилась предварительная обработка материала в течение 2-х часов в 0,025% водном растворе колхицина, затем материал еще на 2 часа переносился в 0,002 М раствор 8-оксихинолина при 10°C. Далее применялись пятиминутный фиксатор Батталья (5:1:1:1), промывка в одонормальном растворе соляной кислоты, холодный гидролиз (20 мин)

в 50% растворе соляной кислоты, окраска реактивом Шиффа (фуксин, сернистая кислота), промывка в 45% уксусной кислоте и раздавливание объектов с контролем под микроскопом. После получения мазка временные препараты переводились в постоянные через бутиловый спирт и ксилол. Хромосомы фотографировались в иммерсионной системе микроскопа марки "NF" (Цейс) при помощи микрофотонасадки "Werga" на фотопленку марки "Микрат-300", при оптике: фотоокуляр 3,5 и объектив планхромат 100, фильтр зеленого цвета. При помощи фотоувеличителя марки "Беларусь" хромосомы увеличивались в 5 раз, проецировались на бумагу и зарисовывались (по 10-15 рисунков метафазных пластинок различных экземпляров каждого вида). Измерения длин плеч и абсолютных длин хромосом производились на рисунках метафазных пластинок при помощи кронциркуля. Оценка измерений проводилась на миллиметровой бумаге. Длины плечей измерялись от центральной точки центромерного участка. Плечи спутничных хромосом измерялись вместе со спутником, варьирование спутничной нити не учитывалось. Особое внимание уделялось составлению выборок, статистически однородных по степени спирализации. Выделенные выборки варьировали в достаточно узких пределах. В качестве основных морфометрических параметров хромосом использовали длину короткого (s) и длинного (l) плеча, абсолютную длину (L^a), относительную длину (L^r) в процентах от общей длины диплоидного набора исследуемой клетки и центромерный индекс (I^c) процентную долю длины короткого плеча к общей длине данной хромосомы. На основании полученных индексов составлялись поликариограммы видов. Более подробное описание методики морфометрического анализа приводится в работах (7-12, 14, 15).

I. *Allium akaka* S.G.Gmel. ex Schult et Schult. Место сбора: АрмССР, Вединский район, окр.с.Горован, на песках. 13.4.1977. А.Погосян; АрмССР, Микоянский район, окр.с.Советашен, ущелье Джандамдара. 19.6.1977. Г.Торосян, И.Аревшатян. Число хромосом для этого вида приводится нами впервые - $2n=16$. При кариотипировании нами выделены две морфологические группы. В первую группу метацентрических хромосом у *A.akaka* выделяется одна пара метацентриков, хорошо отличимая по центромерному индексу: $I^c \approx 44$ и относительной длине $L^r \approx 14, 28$. На рис.1 представлена поликариограмма *A.akaka*, на которой видно, что параметры субметацентрических хромосом (2,3,4,5,6) имеют картину узлового распределения точек, область которых как бы тяготеет к первой группе, приближаясь к ней по основным параметрам. Субметацентрическая группа хромосом в основном имеет достаточно близкие параметры, однако можно выделить самую длинную вторую пару хромосом с $L^r \approx 13,35$, $I^c \approx 40$ и самую короткую седьмую пару субметацентриков: $L^r \approx 11,85$, $I^c \approx 39,85$. Параметры остальных субметацентриков (3,4,5,6) колеб-

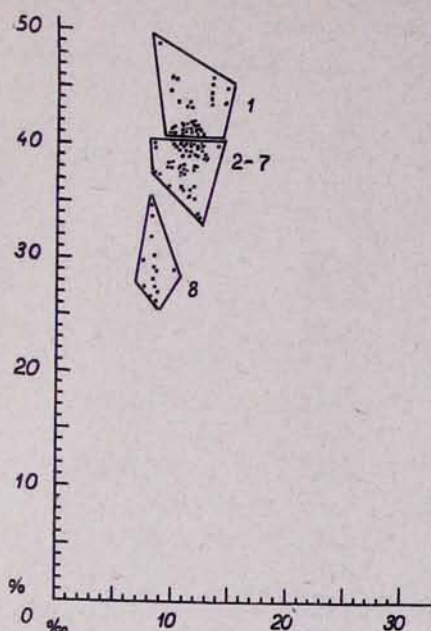


Рис. I. Поликариограмма
A. akaka

лются в более узких пределах $L^r \approx 12$ до $12,92$, $L^c \approx 38,64$ до $\approx 40,57$. Эти четыре субметацентрических хромосомы (2,3,5,6) не могут быть выделены как индивидуальные на основании полученных морфометрических данных. Для доказательства достоверности идентификации вышеуказанных субметацентриков необходимы выборки, еще более однородные по степени спирализации. Наконец, во вторую, субметацентрическую группу входит восьмая субметацентрическая, спутничная пара гомологов, которая очень легко идентифицируется уже при визуальном изучении кариотипов. Основные параметры этой пары хромосом хорошо отличаются от всех семи пар хромосом у *A. akaka*: $L^r \approx 9$, $L^c \approx 28,28$. Спутники расположены на коротком плече, небольшой величины.

Таким образом, изучение хромосом *A. akaka* показало, что они выделяются в две морфологические группы метацентрических и субметацентрических хромосом. Типичные акроцентрические хромосомы в кариотипе *A. akaka* отсутствуют.

2. *Allium leonidii* Grossh. Культивируется на участке отдела живой флоры и растительности БИН АН АрмССР, привезен с Урцкого хребта. Число хромосом для этого вида приводится нами впервые — $2n=16$. Как видно из полученной поликариогаммы (рис. 2), кариотип

Таблица I

Средние параметры хромосом *A. akaka*

№ хромосомы	L^a	$\frac{S}{I}$	L^T	I^C
I	23,67	$\frac{11,07}{12,60}$	14,28	44,21
2	21,09	$\frac{8,42}{12,67}$	12,92	40,07
3	20,96	$\frac{8,21}{12,75}$	12,14	38,64
4	20,78	$\frac{8,21}{12,57}$	13,35	40
5	20,59	$\frac{8,17}{12,42}$	12,28	39,71
6	19,95	$\frac{7,98}{12,03}$	12	40,57
7	19,77	$\frac{7,85}{11,92}$	11,85	39,85
8	15,22	$\frac{4,40}{10,82}$	9	28,28

A. leonidii в целом делится на две морфологические группы: группу метацентриков с центромерными индексами $I^C \approx 44-50$ и группу субметацентриков с $I^C \approx 29-43$. В метацентрическую группу у *A. leonidii* входят три пары хромосом (1-3), из которых выделяется третья пара метацентриков с $L^T \approx 12,63$, тогда как первая и вторая пары метацентриков имеют очень близкие параметры. По центромерному индексу все три пары метацентриков одинаковы. В группу субметацентрических хромосом входят пять пар (4,5,6,7,8), из которых по относительной длине можно выделить только две: четвертую ($L^T \approx 13,36$), седьмую ($L^T \approx 11,54$). Пятая и шестая пары субметацентриков не могут быть выделены как индивидуальные.

Следует отметить, что у выделенных двух пар субметацентриков области точек, соответствующие их основным параметрам на поликариограмме (рис.2), частично перекрываются. Рассмотрение области точек на поликариограмме, соответствующей субметацентрической группе хромосом, показывает, что их распределение несколько приближается к восьмой паре хромосом. Субметацентрическая, спутничная восьмая пара гомологов легко идентифицируется благодаря небольшим (как у *A. akaka*) спутникам на коротком плече уже при визуальном изучении в микроскоп. Это самая короткая пара хромосом

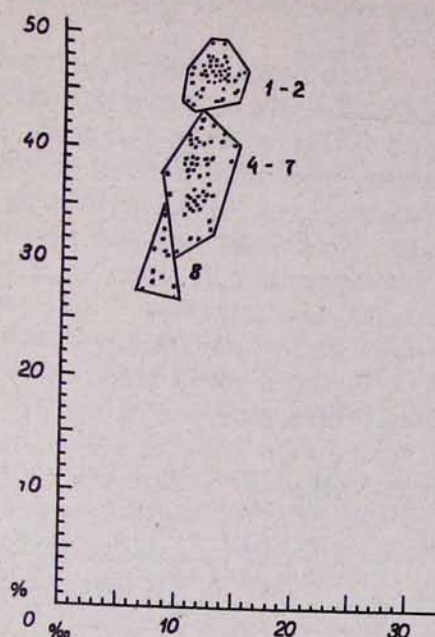


Рис.2. Поликардиограмма
A.leonidii

Таблица 2
Средние параметры хромосом *A.leonidii*

№ хромосомы	L^a	$\frac{S}{I}$	L^r	I^c
1	18,47	<u>8,70</u> 9,77	13,72	46,18
2	17,90	<u>8,40</u> 9,50	13,27	46,18
3	17,28	<u>8,18</u> 9,10	12,63	46,81
4	16,58	<u>6,38</u> 10,20	13,36	37,27
5	16,86	<u>6,50</u> 10,36	12,45	37,90
6	15,75	<u>6,04</u> 9,72	11,54	37
7	15,17	<u>5,63</u> 9,54	11,81	35,49
8	11,75	<u>3,45</u> 8,38	8,54	29

в кариотипе *A. leonidii* она характеризуется следующими параметрами: $L^r \approx 8,5$ и $I^c \approx 29$.

3. *Allium tripedale* Trautv. Место сбора: Аштаракский район, окр. с. Нор-Амберд, в лесу. 15.5.1973. А. Погосян. Число хромосом у этого вида впервые опубликовано нами (13) — $2n=18$. Как видно из полученной поликардиограммы, кариотип этого вида в целом делится на три морфологические группы: первая группа метацентрических хромосом с $I^c \approx 45-50$, вторая группа субметацентрических хромосом с $I^c \approx 33-44$, третья группа акроцентрических хромосом с $I^c \approx 8-20$. В группу метацентриков входят две пары хромосом (1,2), которые почти не отличаются по относительной длине хромосом, у первой пары $L^r \approx 12,78$, у второй пары $L^r \approx 12$, в то же время отличия в центромерном индексе выражены более отчетливо, у первой пары $I^c \approx 49$, у второй пары $I^c \approx 47,64$, первая пара более метацентрическая, чем вторая. В группу субметацентрических хромосом у *A. tripedale* входят пять пар хромосом (3,4,5,6,7), среди которых хорошо выделяется третья пара наиболее длинных субметацентриков со следующими параметрами: $L^r \approx 12,64$ и $I^c \approx 35,57$. Длинное плечо у этой пары хромосом значительно длиннее, чем у остальных субметацентриков. Остальные субметацентрики трудно идентифицировать, так как их основные параметры лежат в близких интервалах $L^r \approx 10,85-11,71$. В акроцентрическую группу входят две пары спутничных хромосом со спутниками на почти головчатом плече — это восьмая и девятая пары. Спутники очень мелкие обычно на длинных спутничных нитях, в некоторых случаях они настолько мелкие, что видна только спутничная нить. Каждая из этих пар акроцентриков хорошо идентифицируется по относительной длине, т.к. одна пара значительно короче другой. Приводим основные параметры обеих пар: восьмая пара — $L^r \approx 8,07$ и $I^c \approx 14$, девятая пара $L^r \approx 6,57$ и $I^c \approx 12,78$. Обе пары хорошо выделяются при визуальном исследовании кариотипов.

Таблица 3
Средние параметры хромосом *A. tripedale*

№ хромосомы	L^a	$\frac{s}{l}$	L^r	I^c
1	24,35	$\frac{11,96}{12,39}$	12,78	49
2	23,82	$\frac{11,07}{12,75}$	12	47,64
3	26,06	$\frac{9,50}{16,56}$	12,64	35,57
4	24,05	$\frac{9,19}{14,86}$	11,71	36,78
5	23,31	$\frac{9,16}{14,15}$	11,07	37,85

1	2	3	4	5
6	22,01	<u>8,84</u> 13,17	11,28	37,71
7	21,87	<u>7,90</u> 13,97	10,85	34,50
8	17,35	<u>2,70</u> 14,65	8,07	14
9	12,73	<u>1,89</u> 10,84	6,57	12,78

4. *Allium atroviolaceum* Boiss. Место сбора: АрмССР, Абовянский район, окр.Авана. 7.8.76. А.Погосян. Число хромосом для данного вида впервые было подсчитано Леваном (18), позднее подтверждено Араратяном А.Г. и Тонян Ц.Р. (1) на материале из Армении. Наши подсчеты подтверждают данные вышеуказанных авторов, *A.atroviolaceum* в диплоидном наборе имеет $2n=16$. Для этого вида приводятся полиплоидные цитотипы с $2n=32$. Как видно из поликардиограммы (рис4.), в кариотипах этого вида выделяются три морфологические группы хромосом: метацентрическая, субметацентрическая, акроцентрическая.

Таблица 4
Средние параметры хромосом *A.atroviolaceum*

В хромосомы	L^a	$\frac{s}{l}$	L^r	I^c
1	17,20	<u>8,45</u> 8,75	13,54	49,27
2	17,13	<u>8,34</u> 8,79	13,45	48,09
3	12,77	<u>5,88</u> 6,89	9,05	46,54
4	12,03	<u>5,30</u> 6,89	8,99	44,04
5	11,76	<u>5,30</u> 6,43	8,90	45,72
6	16,77	<u>6,88</u> 9,89	12,72	41,07
7	16,50	<u>6,17</u> 10,33	12,81	37,63
8	13,53	<u>5,45</u> 8,08	10,45	39,81

В метацентрическую группу входят хромосомы, имеющие центромерный индекс $I^c \approx 48-51$, в субметацентрическую $I^c \approx 37-45$. В связи с тем, что акроцентрические хромосомы измерялись нами с учетом длины спутника, они по своим параметрам попадают в группу субмета-

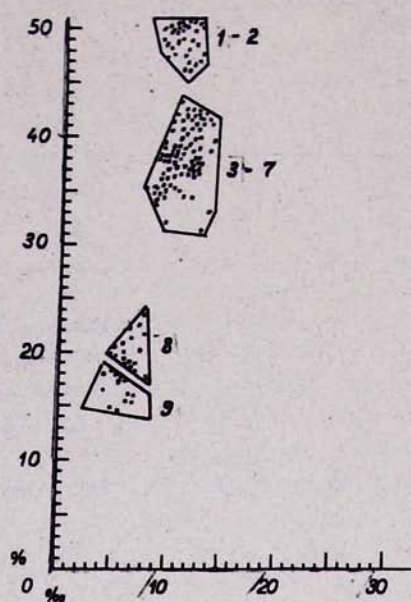


Рис.3. Поликарнограмма
A. tripedale

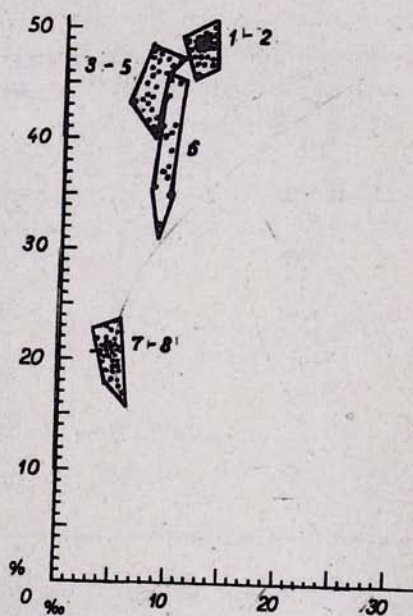


Рис.4. Поликарнограмма
A. atrovioleum

центриков. В первую группу входят две пары метацентрических хромосом, у *A.atrovicolaceum* они имеют очень близкие параметры относительной длины: $L^r \approx 13,45-13,54$ и различаются по центромерному индексу $I^c \approx 48,09 - 49,27$. Таким образом, идентификация метацентрических гомологов в данном случае затруднена, можно только отметить, что одна из этих пар хромосом является более метацентрической. Во вторую группу субметацентриков входят три пары хромосом (3,4,5) с достаточно близкими основными параметрами: $L^r \approx 8,90 - 9,5$ и $I^c \approx 44,04-45,72$. Для выявления индивидуальных пар в данном случае необходимы выборки большего объема и однородности по степени спирализации. Шестая субметацентрическая хромосома *A.atrovicolaceum* по своим основным параметрам приближается к акроцентрическим спутничным хромосомам (7,8), но хорошо идентифицируется благодаря вторичным перетяжкам на коротком плече. В кариотипе выделяются две пары акроцентрических хромосом, из которых одна пара (7) длиннее другой (8). Седьмая и восьмая пары акроцентрических хромосом на коротком плече имеют спутники разной длины. Восьмая пара самая короткая в кариотипе *A.atrovicolaceum*, ее относительная длина $L^r \approx 10,45$.

5. *Allium rotundum* L. Культивируется на участке отдела живой флоры и растительности БИН АН АрмССР, привезен из окр. Джрвежа. Число хромосом впервые установлено Вебером (19), $2n=16$. Позднее Леван (18) установил для этого вида тетраплоидный типотип с $2n=32$. Нами подтверждается число хромосом, установленное Вебером, $2n=16$. На рис.5 представлена поликариограмма этого вида, на которой видно, что, основываясь на различиях по центромерному индексу в кариотипах, можно выделить две морфологические группы хромосом: первую метацентрическую с $I^c \approx 48-50$ и вторую субметацентрическую с $I^c \approx 39-45$. В первую группу входят пять пар метацентриков (1,2,3,4,5), из которых первая и вторая пары имеют большую относительную длину: $L^r \approx 15,45$ и $15,36$. Выделение индивидуальных пар среди них затруднено. Остальные три пары метацентриков имеют значительно меньшую относительную длину с очень небольшими интервалами: $L^r \approx 10-10,27$.

На основе имеющихся данных, эти хромосомы также не могут быть выделены как индивидуальные. Во вторую группу субметацентриков выделяются три пары хромосом (6,7,8) с близкими значениями хромосомных параметров: $L^r \approx 12,63-13$ и $I^c \approx 44,18$. Хромосомы второй группы также не выделяются как индивидуальные. Эта группа хромосом занимает среднее положение между длинными (1,2) и короткими (3,4,5) метацентриками.

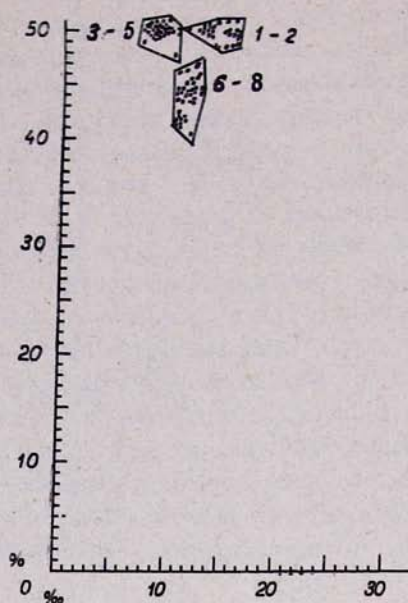


Рис.5. Поликарнограмма
A. rotundum

Таблица 5
Средние параметры хромосом *A. rotundum*

№ хромосомы	L^a	$\frac{a}{l}$	L^r	L^c
1	13,78	<u>6,88</u> 6,90	15,45	50
2	13,83	<u>6,90</u> 6,93	15,36	49,81
3	9,25	<u>4,62</u> 4,63	10,27	49,90
4	9,05	<u>4,46</u> 4,59	10	49,63
5	9,01	<u>4,49</u> 4,52	10,27	50
6	11,88	<u>5,52</u> 6,46	12,63	44,18
7	11,62	<u>5,12</u> 6,50	12,90	44,18
8	11,43	<u>5,07</u> 6,36	13	44,18

6. *Allium leucanthum* С. Koch. Место сбора: АрмССР, Ехегнадзорский район, скалистое ущелье между сс. Арпи и Арени. 6.6.77. Э. Габ-
риэлян, Г. Торосян. Число хромосом для данного вида впервые под-
считано Леваном (18), $2n=16$, оно подтверждается нами. Основываясь на
различиях по центромерному индексу (рис. 6.), в кариотипах этого
вида можно выделить три морфологические группы хромосом: первую
с $I^c \approx 35-45$, третью акроцентрическую с $I^c \approx 33-40$ (индексы
искажены, так как короткое плечо измерено вместе со спутником). В
группу метацентриков входят три пары хромосом (1, 2, 3) с близкими
значениями основных параметров: $L^r \approx 13$, $I^c \approx 44, 90-45, 18$, иден-
тификация гомологичных пар затруднена, более точные данные могут
быть получены при анализе выборки большей по объему и однородной
по степени спирализации. В субметацентрическую группу входят чет-
ре пары хромосом (4, 5, 6, 7), четвертая, пятая и шестая хромосомы
имеют близкие по относительной длине и центромерному индексу па-
раметры: $L^r \approx 9,8-10$ и $I^c \approx 38, 63-38, 90$. Исключение составляет
седьмая пара хромосом, которая имеет значительно большую относи-
тельную длину, чем (4, 5, 6) хромосомы этой группы: $L^r \approx 11,54$,
кроме того, эта пара хромосом является явно неравноплечей: $I^c \approx$
34,63 и легко идентифицируется при визуальном изучении в микроскоп
благодаря наличию достаточно хорошо заметной вторичной перетяжки
на коротком плече. В третью группу хромосом входит одна пара акро-
центрических спутничных хромосом (8). Восьмая пара акроцентриков
хорошо выделяется при визуальном изучении благодаря крупным спут-
никам.

Таблица 6
Средние параметры хромосом *A. leucanthum*

№ хромосомы	L^a	$\frac{s}{l}$	L^r	I^c
1	15,27	<u>7,63</u>	13	45,18
		7,64		
2	15,27	<u>7,63</u>	13	45,18
		7,64		
3	15,26	<u>7,62</u>	13	44,90
		7,64		
4	11,59	<u>4,90</u>	9,8	38,63
		6,64		
5	11,54	<u>4,85</u>	9,8	38,63
		6,69		
6	11,48	<u>4,83</u>	10	38,90
		6,65		
7	13,54	<u>5,17</u>	11,54	34,63
		8,37		
8	12,27	<u>4,88</u>	10,54	36,18
		7,39		

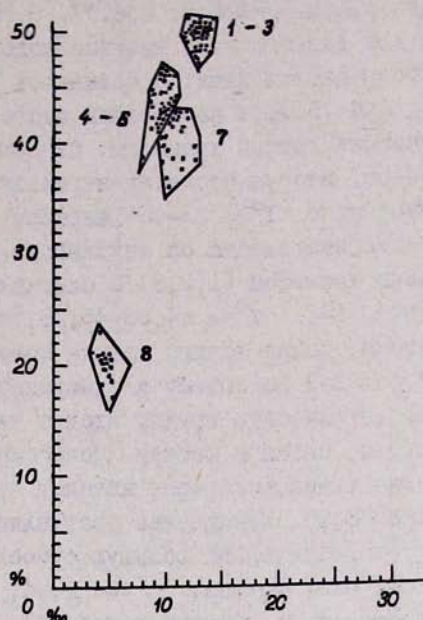


Рис.6. Поликардиограмма
A.leucanthum
($2n=16$)

7. *Allium leucanthum* C.Koch ($2n=32$). Этот полиплоидный цитотип обнаружен среди материала, привезенного из Даралагяза (см. этикетку диплоидного цитотипа *A.leucanthum*). Из пяти исследованных луковиц одна имела тетраплоидный набор хромосом, $2n=32$. Такое хромосомное число приводится для этого вида впервые. Различия по центромерному индексу, приведенные на поликардиограмме (рис.7), позволяют выделить в тетраплоидном кариотипе этого вида три морфологические группы хромосом: первую метацентрическую с $I^c \approx 47-52$, вторую субметацентрическую с $I^c \approx 30-45$ и третью акроцентрическую. В первую группу метацентриков входят шесть пар хромосом (1,2,3,4,5,6), среди которых выделяется одна пара наиболее длинных хромосом (1) с $L^r \approx 6,78$ и $I^c \approx 47,78$. Эта пара является менее метацентрической, по сравнению с остальными пятью парами (2,3,4,5,6), которые имеют достаточно близкие значения относительных длин, но являются более метацентрическими, чем первая пара хромосом $I^c \approx 49,92 - 50$. На поликардиограмме (рис.7) первая группа метацентриков имеет картину одноузлового накопления точек. Вторую субметацентрическую группу образуют восемь пар хромосом (7,8,9,10,11,12,13,14), среди которых выделяются две пары (7,8) наиболее крупных субметацентриков с относительной длиной $L^r \approx 6,42$ и $L^r \approx 6,35$. Остальные четыре пары (9,10,11,12) имеют меньшую, чем седьмая и

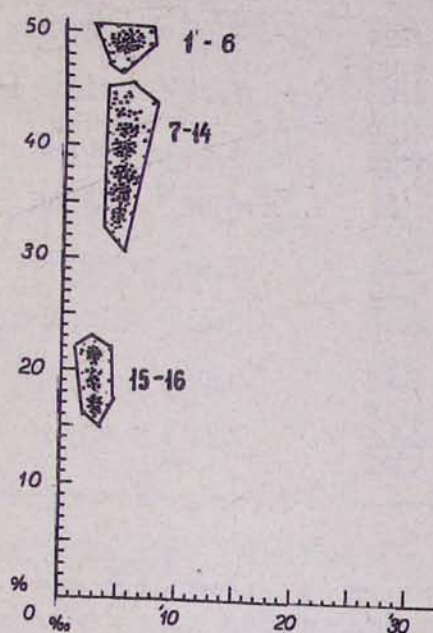


Рис.7. Поликариогрaмма
A. leucanthum (2n=32)

Таблица 7
Средние параметры хромосом тетраплоидного
цитотипа *A. leucanthum*

№ хромосомы	L ^a	$\frac{s}{l}$	L ^r	L ^c
1	11,32	<u>5,64</u>	6,78	47,78
2	10,89	<u>5,68</u> <u>5,42</u>	6,57	50
3	10,75	<u>5,47</u> <u>5,20</u>	6,14	49,92
4	9,63	<u>5,55</u> <u>4,79</u>	5,64	50
5	9,62	<u>4,84</u> <u>4,80</u>	5,71	50
6	9,34	<u>4,82</u> <u>4,67</u>	5,57	50
7	10,93	<u>4,67</u> <u>4,13</u>	6,42	38,78
8	10,70	<u>6,80</u> <u>4,05</u>	6,35	37,07
		6,65		

I	2	3	4	5
9	9,94	<u>3,89</u> 6,05 <u>3,82</u>	5,71	36,78
10	9,69	5,87 <u>3,65</u> 5,90 <u>3,54</u>	5,78	41,35
11	9,55	5,77 <u>3,82</u>	5,64	38,14
12	9,31	5,90 <u>3,62</u>	5,57	36,78
13	9,72	5,33 <u>3,27</u>	5,64	39
14	8,95	4,58 <u>3,25</u>	5,42	39,35
15	7,85	4,60	4,78	39,35
16	7,85		4,64	40,57

восьмая пары относительную длину: $L^r \approx 5,57-5,78$. Тринадцатая и четырнадцатая пары субметацентриков почти не отличаются по относительной длине от остальных пар субметацентриков, однако наличие вторичной перетяжки на коротком плече позволяет четко выделять эту группу хромосом при визуальном кариотипировании. Рассмотрение той части поликариограммы (рис.7.), которая соответствует субметацентрическим полихромосомам, показывает, что распределение точек в этой области нельзя считать однородным, здесь выделяются по крайней мере три центра накопления точек, соответствует седьмой, восьмой, тринадцатой и четырнадцатой парам. А в группу акроцентриков входят пятнадцатая и шестнадцатая, самые короткие по относительной длине: $L^r \approx 4,78$ и $L^r \approx 4,64$. Благодаря достаточно крупному спутнику и почти точковому короткому плечу, эта группа хромосом четко выделяется уже при визуальном исследовании в микроскоп.

8. *Allium kunthianum* Vved. Место сбора: АрмССР, Ехегназорский район, окр.с.Арени. 7.6.1977. А.Погосян. Число хромосом впервые подсчитано А.Г.Араратяном и Ц.Р.Тонян (1), позднее Л.А.Вахтина (3) приводит для этого вида $2n=14$, наши подсчеты числа хромосом согласуются с данными Араратяна и Тонян - $2n=16$. Как видно из поликариограммы (рис.8), кариотип данного вида делится на три морфологические группы хромосом: первую метацентрическую с $L^c \approx 41-51$, вторую субметацентрическую с $L^c \approx 30-45$, третью акроцентрическую с крупными спутниками.

В первую группу входят шесть пар метацентрических хромосом (1, 2,3,4,5,6), основные параметры этой группы лежат в близких интервалах: $L^r \approx 12-13$ и $L^c \approx 46-48,33$. На поликариограмме область, соответствующая этой группе хромосом, имеет картину одноузлового накопления и образует целостную группу с близкими значениями хро-

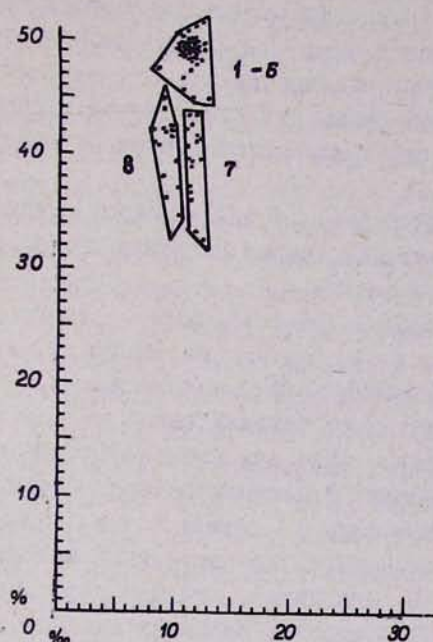


Рис.8. Поликариограмма
A.kunthianum

Таблица 8
Средние параметры хромосом *A.kunthianum*

№ хромосомы	L^a	$\frac{s}{l}$	L^F	I^c
1.	14,52	<u>7,22</u>	13	46
2	14,40	<u>7,30</u> <u>7,15</u>	12,91	47,83
3	13,94	<u>7,25</u> <u>6,94</u>	12,75	48
4.	13,88	<u>7,37</u> <u>6,81</u>	12,50	48,33
5	13,93	<u>6,97</u> <u>6,90</u>	12,16	46,5
6	13,90	<u>7,03</u> <u>6,94</u>	12	48,08
7	13,59	<u>7,0</u> <u>5,17</u>	12	38,66
8	11,43	<u>8,42</u> <u>4,78</u> <u>6,65</u>	9,91	38,66

мсомных параметров. Выделение индивидуальных пар затруднено. Во

вторую группу входит только одна седьмая пара гомологов с параметрами: $I^r \approx 12$ и $I^c \approx 38,66$. Эта пара субметацентриков хорошо идентифицируется благодаря четко выраженной вторичной перетяжке на коротком плече. В третью группу выделяется восьмая пара акроцентрических хромосом с коротким, почти точковым плечом и достаточно крупным спутником. Эта пара четко идентифицируется благодаря точковому плечу и спутнику.

Таким образом, в настоящей работе проведен морфометрический анализ семи видов из одного тетраплоидного цитотипа луков, двух видов: *A. akaka*, *A. leonidii* из секции *Mollium* Don., *A. tripedale* из секции *Nectaroscordum* (Lindl.) Green et Godr., трех видов: *A. atroviolescentum*, *A. rotundum*, *A. leucanthum* из секции *Porrum* Don., одного вида *A. kunthianum* из секции *Harlostemon* Boiss. Сравнительно-морфометрический анализ двух близких видов из одной секции: *A. akaka* и *A. leonidii* показал, что эти виды имеют близкие кариотипы, но с некоторыми различиями. В метацентрическую группу у этих видов входит разное число хромосом, у *A. akaka* это одна пара метацентриков, у *A. leonidii* три пары. Сравнительный анализ метацентрических групп этих видов показывает, что метацентрики у *A. leonidii* в целом более короче и более метацентрические, чем у *A. akaka*. В субметацентрическую группу у *A. akaka* входят семь пар хромосом (2,3,4,5,6,7,8), тогда как у *A. leonidii* — пять пар (4,5,6,7,8). Сравнительный анализ субметацентрических групп этих видов показал, что субметацентрики имеют близкие параметры по относительной длине (табл. I, 2.), однако они достаточно хорошо различаются по центромерному индексу, который у *A. akaka* колеблется в интервалах $I^c \approx 38,64-40,57$, тогда как у *A. leonidii* — в пределах $I^c \approx 35,49-37,90$. Таким образом, хромосомы второй группы у этого вида являются более субметацентрическими. Восьмые спутничные субметацентрики обоих видов имеют близкую относительную длину (табл. I, 2.) и центромерный индекс. Общая длина всех хромосом ядра у *A. akaka* равна $161,81 \pm 2,35$, в то время как у *A. leonidii* она меньше — $130,2 \pm 3,81$.

Интересным является *A. tripedale*, более I м высотой, с крупными цветками и дисковидно расширяющейся цветоножкой. Этот вид во флоре Кавказа выделяется А.А. Гроссгеймом в отдельный род *Nectaroscordum* Lindl., который был описан еще Линдлеем, а затем Гринье и Годроном (17) принят как секция рода *Allium*. А.И. Введенский (5) также придерживается вышеуказанной трактовки объема рода *Allium*. Однако Гроссгейм вновь восстанавливает этот род на основании присутствия верхнего влагалищного листа, несвойственного видам рода *Allium* и большого сходства *A. tripedale* с *A. viciulum*, принимаемого еще Линдлеем в составе рода *Nectaroscordum*.

Картиограммный анализ *A. tripedale* показал, что этот вид имеет сильно отличающийся кариотип и хромосомное число $2n=18$, тогда как *A. siculum*, по литературным данным (21,22), имеет $2n=16$. Таким образом, переход с одного основного числа ($n=8$) на более высокое ($n=9$) можно считать весьма значительным шагом в прогрессивной эволюции *A. tripedale*, а увеличение его генома на две хромосомы позволяет предположить, что эти виды имеют различающиеся кариотипы. Хромосомное число $2n=18$ у луков встречается довольно редко, достаточно сказать, что оно характерно для шести из цитологически изученных 270 видов (16). Изучение восемнадцати хромосомных видов поможет установить ход микроэволюционных процессов перехода с $2n=16$ на $2n=18$ и более. В пользу выделения секции *Nectaroscordum* в отдельный род говорят данные морфологии хромосом *A. tripedale*, этот вид кариотипа имеет две пары (8,9) акроцентриков с весьма характерными мелкими спутниками на длинных спутничных нитях. По этим парам хромосом *A. tripedale* четко выделяется среди остальных изученных нами видов (рис.9.), кроме того этот вид имеет самые длинные хромосомы, а общая длина всех хромосом ядра значительно выше, чем у остальных изученных видов.

Таким образом, вышеперечисленные отличия позволяют рассматривать *A. tripedale* отдельно от остальных изученных нами видов.

Таблица 9

Суммарная длина хромосом ядра некоторых
видов рода *Allium*

№	Вид	Суммарная длина
1	<i>A. tripedale</i>	197,22 $\pm$ 4,01
2	<i>A. akaka</i>	161,81 $\pm$ 2,35
3	<i>A. leonidii</i>	130,2 $\pm$ 3,81
4	<i>A. atrovioleaceum</i>	128,83 $\pm$ 2,59
5	<i>A. kunthianum</i>	110,96 $\pm$ 1,54
6	<i>A. leucanthum</i>	106,35 $\pm$ 2,40
7	<i>A. rotundum</i>	90,75 $\pm$ 2,74
8	<i>A. leucanthum</i> ($2n=32$)	155,85 $\pm$ 4,02

Сравнительно-морфометрический анализ трех видов из секции *Porrum* Don., - *A. atrovioleaceum*, *A. leucanthum*, *A. rotundum* показал, что два первых вида имеют относительно близкие кариотипы с некоторыми отличиями. Метацентрическую группу у вышеуказанных видов образуют разные количества хромосом. *A. atrovioleaceum* имеет две пары метацентрических хромосом, тогда как *A. leucanthum* - три пары, с близкими значениями основных морфометрических параметров.

№	Ч Д	М	SM	SM с вто- ричной пере- тяжкой	SM ^s	A ^s
1	<i>A. akaka</i> S.G.Gmel. ex Schult. et Schult.					
2	<i>A. leonidii</i> Grossh.					
3	<i>A. tripedale</i> Trautv.					
4	<i>A. atrovioleaceum</i> Boiss.					
5	<i>A. kunthianum</i> Vved.					
6	<i>A. rotundum</i> L.					
7	<i>A. leucanthum</i> C.Koch (2n=16)					
8	<i>A. leucanthum</i> C.Koch (2n=32)					

Рис.9. Кариотипы некоторых видов рода *Allium*

A. atroviolaceum имеет более метацентрические хромосомы, чем *A. leucanthum* (табл. 4, 6). В субметацентрическую группу хромосом у обоих видов входит по три пары хромосом, сравнительно-морфометрический анализ этой группы хромосом показал, что субметацентрические хромосомы у *A. leucanthum* имеют большую относительную длину, чем у *A. atroviolaceum* и хромосомы последнего более субметацентрические (табл. 4, 6.). На сравнительной поликариограмме отмечаются достаточно четкие различия между субметацентрическими группами хромосом *A. atroviolaceum* и *A. leucanthum*. У обоих видов отмечается присутствие субметацентрической пары хромосом со вторичной перетяжкой — шестая хромосома у *A. atroviolaceum* и седьмая хромосома у *A. leucanthum*. Они различаются по относительной длине, у первого вида $L^r \approx 12,72$, у второго — $L^r \approx 11,54$. Хромосомы более субметацентрические у *A. atroviolaceum* ($L^c \approx 41,07$), тогда как у *A. leucanthum* ($L^c \approx 34,63$). Группу спутничных акроцентриков у *A. atroviolaceum* образуют две пары хромосом (7, 8), а у *A. leucanthum* обнаружена только одна пара. У *A. atroviolaceum* акроцентрики со спутниками различаются по относительной длине, у седьмой пары она составляет $L^r \approx 12,8$ у восьмой пары $L^r \approx 10,45$, в то время как у *A. leucanthum* обнаружена только одна пара акроцентрических хромосом со спутником, которая по своим параметрам близка восьмой хромосоме у *A. atroviolaceum*. Отличия в третьей акроцентрической группе хромосом обоих видов хорошо прослеживаются на сравнительной поликариограмме. Третий вид из секции *Rotundum* — *A. rotundum* четко отличается от вышеописанных видов, так как у него не обнаружено хромосом со вторичной перетяжкой и акроцентрических спутничных хромосом.

Особый интерес представляет обнаруженный нами среди диплоидного материала тетраплоидный цитотип *A. leucanthum* ($2n=32$). При сравнительно-морфометрическом анализе диплоидного ($2n=16$) и тетраплоидного цитотипов была обнаружена идентичность их кариотипов, что указывает на автоплоидное происхождение последнего (рис. 9., табл. 7, 8.). Это позволяет предположить, что *A. leucanthum* в настоящее время, по-видимому, претерпевает эволюционные превращения в полиплоидном направлении.

Л и т е р а т у р а

1. Араратян А.Г., Тонян Ц.Р. ДАН АрмССР, 2, 5, 1945.
2. Вахтина А.И. Бот. журн. СССР, 49, 6, 1964.
3. Вахтина Л.И. Цитология, 6, 5, 1964.
4. Вахтина Л.И. Бот. журн. СССР, 50, 3, 1965.
5. Введенский А.И. Флора СССР, т. 4, 1935.
6. Гваладзе Г.Е. Сб. работ аспирантов и молодых научн. работ. Ин-та ботаники АН ГССР, 2, 1964.

7. Гиндалис В.М. Цитология, 8, 1966.
8. Гиндалис В.М., Иваницкий Г.Р. В сб. "Автоматический анализ биологических микроструктур и процессов". "Наука", М., 1969.
9. Гроссегейм А.А. Флора Кавказа, т. II, 1940.
10. Орлов В.Н. Карпосистематика млекопитающих. М., "Наука", 1974.
11. Павулсоне С.А., Иорданский А.Б., Гиндалис В.М. Генетика, 6, 2, 1970.
12. Павулсоне С.А., Иорданский А.Б. Генетика, 7, 4, 1971.
13. Погосян А.И. Цитология и генетика, 8, 5, 1974.
14. Прокофьева-Бельговская А.А., Гиндалис В.М. Изв. АН СССР, сер. биол., 2, 1965.
15. Прокофьева-Бельговская А.А. Цитология, 8, 2, 1966.
16. Хромосомные числа цветковых растений. Л., "Наука", 1969.
17. Grenier S.D., Gordon W. Flora France, v. III, 1855-1856.
18. Levan A. Hereditas, 15, 3, 1931.
19. Weber E. Bot. Arch., 25, 1929.
20. Delay C. Rev. Cytol. et Cytophisiol. Veg., 9, 1-4, 10, 1947.
21. Mensikai S.W. Ann. Bot., 3, 12, 1939.
22. Mensikai S.W. Journ. Genetics, 39, 1, 1940.

Ա.Ի.Պ Ո Ղ Ո Ս Ց Ա Ն

ALLIUM L. Յեղի տի բույսի պոպուլյացիայի ճեմաների բրոմոպոլիմերի տրոֆոմետրիկ օւրաւութեանի ԱՆԱԼԻԶ

Ա Մ Փ Ո Փ ՈՒ Մ

Կատարված է *Allium* ջեղի 7 տեսակների բրոմոսոմների մորֆոմետրիկ անալիզ: Կարիոտիպերում - վերը նշված տեսակների համար չափված են յուրաքանչյուր բրոմոսոմի թւիկների երկարութիւնը, հաշվարկված է յուրաքանչյուր բրոմոսոմի բացարձակ երկարութիւնը, հաշվված է նրանց հիմնական պարամետրերը, հարաբերական երկարութիւնը $/L^x\%$ / և ցենտրոմերային ինդեքսը $/I^c\%$ /:

Ստացված տվյալների հիման վրա, յուրաքանչյուր տեսակի համար կազմված են պոլիկարիոգրամմաներ, երբեմն ի հայտ է բերված հոմոլոգները՝ բրոմոսոմների գոմեամորֆ սառցիացիաներում:

Այն է կացված մոտ տեսակների բրոմոսոմների համեմատական մորֆոմետրիկ անալիզ, բացահայտված է նրանց որոշ տարբերութիւնները և ընդհանուր հատկանիշները:

Նշված է *A. tripedale* բրոմոսոմների մորֆոլոգիայի յուրահատկութիւնները, հաստատող այն փաստը, որ Ա.Ա.Գրոսսեյմի կողմից այս տեսակը առանձնացվում է որպես առանձին ջեղ: