

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
 TRAGOPOGON BUPHTALMOIDES (DC.) BOISS.

Э. А. НАЗАРОВА

В статье приводятся данные цитогенетического исследования полиплоидного вида *T. buphtalmoides*. Изучение морфологии хромосом и картин мейоза позволяет сделать вывод о его аллоплоидной природе. Высказывается предположение о путях кариотипической эволюции в данном роде.

Род *Tragopogon*, насчитывающий около 150 видов, приурочен к Европе и Азии, в пределах Кавказа—в основном к нагорьям Южного Закавказья, встречается также в Центральном и Восточном Закавказье. Что касается кариологической изученности его, то наиболее хорошо исследованы европейские виды [1—3]. Состояние кариологической изученности рода отражает приведенная в статье таблица.

Т а б л и ц а

Числа хромосом видов рода *Tragopogon*

В и д	2n	Исследователи
1	2	3
<i>T. balcanicus</i> Velen.	12	Kožuharov et al., 1968 Kuzmanov et al., 1969
<i>T. brevirostris</i> DC.	12	Поддубная-Арнольди и др., 1934, 1935,
<i>T. buphtalmoides</i> (DC.) Boiss.	24 ⁺ 24+B	Назарова, 1975 Назарова, 1978
<i>T. coloratus</i> C. A. Mey.	12 ⁺	Назарова, 1978
<i>T. crocifolius</i> L.	14	Brock (D. 1955)
<i>T. cupanii</i> Guss. ex DC.	12 24	Ownbey, McCollum, 1954 Поддубная-Арнольди и др., 1934, 1935,
<i>T. dubius</i> Scop.	12	Ownbey, 1950 Polya, 1950 Ownbey, McCollum, 1954 Mulligan, 1957 Scherz, 1957 Činčura, Hindáková, 1964 Kožuharov et al., 1968 Kuzmanov et al., 1969 Назарова, 1975
<i>T. floccosus</i> Waldst. et Kit.	12	Činčura, Hindáková, 1964 Чуксанова и др., 1968

1	1	3
<i>T. graminifolius</i> DC.	12	Чуксанова и др., 1968 Назарова, 1978
<i>T. heterospermus</i> Schweigg.	12	Tischler, 1950
<i>T. hybridus</i> L.	14	Richardson, 1976
<i>T. krascheninnikovii</i> S. Nikit.	12+	Назарова, 1978
<i>T. kultiasovii</i> M. Pop. ex. S. Nikit.	12+	Назарова, 1978
<i>T. longirostris</i> Bischoff Schultz Bip.	12	Араратян, 1939. Ownbey, McCollum, 1954
<i>T. major</i> Jacq.	12	Поддубная-Арнольдн и др., 1934, 1935 Javorska (Skalinska et al., 1964) Чуксанова и др., 1968
<i>T. marginatus</i> Boiss. et Buhse	12	Поддубная-Арнольдн и др., 1935
<i>T. mirus</i> Ownbey	24	Ownbey, 1950 Ownbey, McCollum, 1954
<i>T. miscellus</i> Ownbey	24	Ownbey, 1950 Ownbey, McCollum, 1954
<i>T. orientalis</i> L.	12	Ownbey, McCollum, 1954 Mulligan, 1957 Garajiva, 1959 Javorska (Skalinska et al., 1961) Činčura, Hnědková, 1964 Kožuharov et al., 1938 Kuzmanov et al., 1969
<i>T. porrifolius</i> L.	12	Winge, 1926 Поддубная-Арнольдн и др., 1934, 1935 Heiser, Whitaker, 1948 Ownbey, 1950 Ownbey, McCollum, 1954 Scherz, 1957 Larsen, 1960 Chavdarov et al., 1973 Labadie, 1976
<i>T. pratensis</i> L.	12	Beer, 1912 Winge, 1926 Tischler, 1934 Ownbey, 1950 Wulff, 1950 Clapham et al., 1952 Ownbey, McCollum, 1954 Barling, 1955 Mulligan, 1957 Scherz, 1957 Javorska (Skalinska et al., 1961) Kožuharov et al., 1968 Kuzmanov et al., 1969
<i>T. pterodes</i> Pancic	12	Kožuharov et al., 1968 Kuzmanov et al., 1969
<i>T. pusillus</i> Bieb.	12+	Назарова, 1978
<i>T. reticulatus</i> Boiss. et Huet.	12	Араратян, 1939
<i>T. ruber</i> S. G. Gmel.	56—58	Соколовская, Стрелкова, 1948
	12	Поддубная-Арнольдн и др., 1934

1	2	3
<i>T. sinuatus</i> Ave-Lall.	12	Damboldt, 1968
<i>T. sosnowskyi</i> Kuthath.	12+	Назарова, 1978
<i>T. tuberosus</i> C. Koch	12	Чуксанова и др., 1968
<i>T. turkestanicus</i> S. N. Nikit. ex Pavl.	12+	Назарова, 1978

+ Отмечены данные, приводимые впервые в данной работе.

В роде *Tragorogon* два основных числа, $x=6$ и $x=7$. Однако у большинства видов основное число—6, число $x=7$ приводится лишь для двух видов, *T. crocifolius* и *T. hybridus*. Виды *Tragorogon* в основном диплоиды. Полиплоидия отмечена лишь для пяти видов. У *T. curatii* наряду с диплоидной расой описана и тетраплоидная, у *T. reticulatus* отмечена как диплоидная, так и полиплоидная раса, очевидно декаплоидная. Изученный мной *T. buphtalmoides* характеризуется лишь тетраплоидной расой.

Несколько обособленно стоят виды *T. mirus* и *T. miscellus*, являющиеся естественными амфидиплоидами. Они возникли от скрещивания трех видов *Tragorogon*, интродуцированных в Северной Америке: *T. mirus* (*T. dubius* × *T. porrifolius*) и *T. miscellus* (*T. dubius* × *T. pratensis*). Для этих двух видов приводится $2n=24$. Исследования, проведенные Оунби [4] и Оунби и Мак Коллум [5], хорошо иллюстрируют процессы естественной гибридизации и становления новых видов в природе.

T. buphtalmoides—единственный полиплоид из кариологически изученных видов, произрастающих на Кавказе. Поскольку полиплоидия во всей подтрибе *Scorzonerinae* Dum. занимает незначительное место, вид этот привлек наше внимание.

Изучены растения, собранные в Наирийском районе АрмССР (с. Нор-гехи) с. Егвард, 11.VI.1974., Э. Назарова, № 159—160, ERE № 102093). В этой же популяции был зафиксирован материал для исследования мейоза. Изучались также экземпляры с участка армянской флоры Ботанического сада АН АрмССР, делянки № 63 и 403, 25.VI.1975.

Исследование соматического числа хромосом выявило $2n=24$, т. е. этот вид является тетраплоидом с $x=6$. Изучение морфологии хромосом показало, что для *T. buphtalmoides* характерно наличие шести пар субметацентрических хромосом и шести пар метацентрических. Субметацентрические хромосомы наиболее крупные в наборе (рис. 1 и 2а). Самые длинные—две пары субметацентрических хромосом, у которых одно плечо почти вдвое длиннее другого и на проксимальном плече имеется спутник. Эти две пары несколько различаются между собой соотношением плеч и величиной спутника. Исследованная нами естественная популяция *T. buphtalmoides* была гетероморфной по второй паре спутничных хромосом. Как правило, спутник обнаруживался на одном из гомологов. В этой же популяции были обнаружены растения, характеризующиеся наличием одной В-хромосомы. Это наиболее короткая в наборе метацентрическая хромосома (рис. 2б).

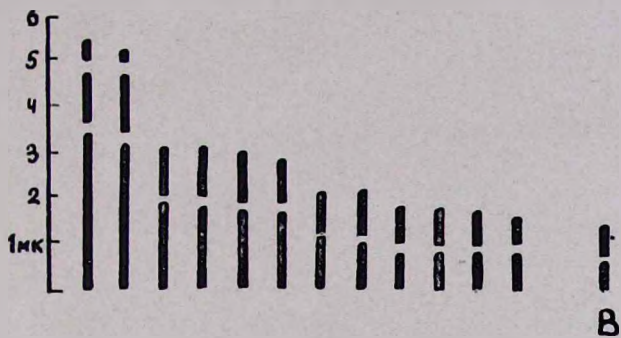


Рис. 1. Картиограмма *Tragopogon vuphtalmoides*.

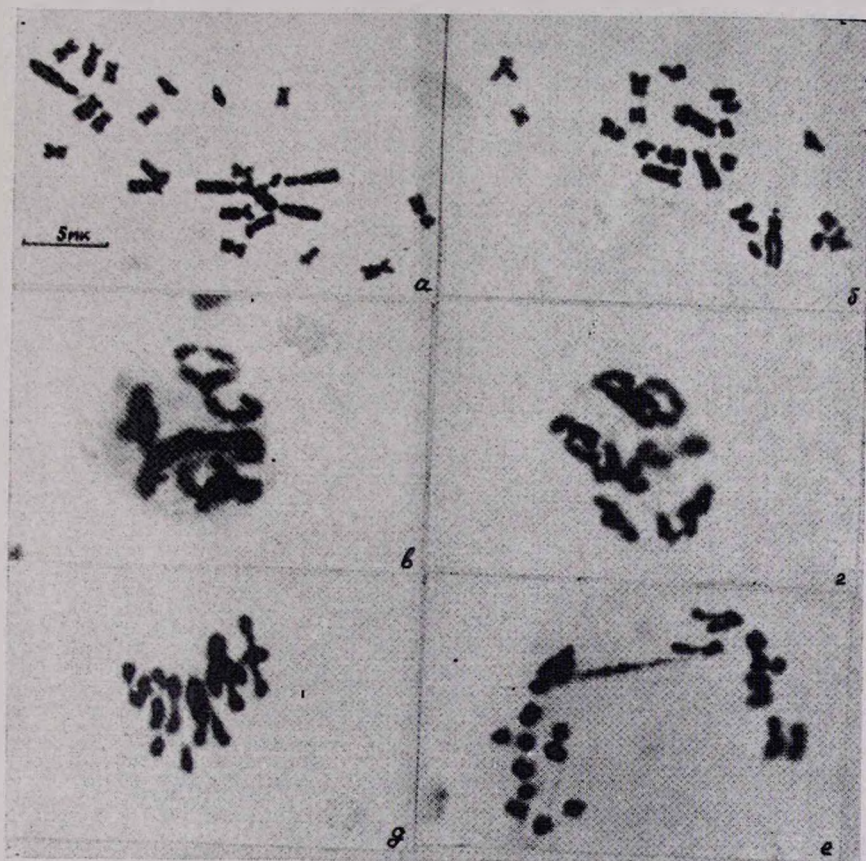


Рис. 2. Картина митотического и мейотического делений у *Tragopogon vuphtalmoides*; а—метафазная пластинка, $2n=24$; б—метафазная пластинка, $2n=24+B$; в, г—профаза I мейотического деления; д—метафаза I мейотического деления; е—анафаза I мейотического деления.

Наблюдения над живыми растениями выявили их полиморфизм по высоте растения, ширине листьев и выраженности ребер у семянков. Экземпляры, варьирующие по этим признакам, кариологически идентичны.

Изучение мейоза у *T. buphtalmoides* выявило следующую картину (рис. 2 в-е). На поздних стадиях профазы хорошо прослеживаются 7—8 групп хромосом. Наиболее четко видны кольца из четырех хромосом, образованные мелкими хромосомами набора. Однако эти ассоциации в начале метафазы распадаются, и в M1 обнаруживаются 12 бивалентов. В A1 расхождение хромосом происходит правильно. Но мелкие хромосомы, образующие открытые биваленты, расходятся раньше крупных хромосом, образующих закрытые биваленты. Во всех исследованных нами случаях первое и второе деления мейоза проходили без аномалий, образуя нормальную тетраду микроспор.

Приведенное нами описание морфологии хромосом и картины мейоза позволяет сделать следующие выводы относительно природы вида *T. buphtalmoides*. По всей вероятности, это амфидиплоид, возникший от скрещивания двух видов, имеющих довольно близкий кариотип. Наиболее дифференцированы две пары крупных субметацентрических хромосом, они не образуют в профазе ассоциаций. Остальные хромосомы набора по четыре близки морфологически и образуют в профазе мейоза ассоциации.

Для видов рода *Thaurogogon*, очевидно, характерен этот путь становления полиплоида. Это отмечено, как было показано выше, для двух тетраплоидов, *T. miscellus* и *T. nigus*. Относительно еще одного полиплоидного вида—*T. ciranii*, Оунби [4] в своей работе пишет «...тетраплоидный вид *T. ciranii* представляет значительный интерес. Исследование единственного образца под этим названием, хранящегося в ботаническом саду Миссури, разрешает предположить, что это может быть амфидиплоид от *T. porrifolius* и *T. pratensis*».

Таким образом, в настоящее время в роде *Thaurogogon* числа хромосом приводятся для 29 видов, а описание кариотипов дается для 8 видов [6—8]. Еще для двух видов—*T. longirostris* и *T. reticulatus*—дается описание морфологии хромосом в работе Араратяна [9], однако ввиду отсутствия кариограмм судить об этих кариотипах трудно.

На данном этапе кариологической изученности рода *Thaurogogon* можно сделать следующие предварительные выводы: эволюция кариотипа в роде *Thaurogogon*, видимо, связана в основном со структурными изменениями хромосом в геноме, с генными мутациями, что и обеспечило кариологическую дифференциацию внутри рода; внутривидовая полиплоидия не играет значительной роли в эволюции этого рода, однако здесь имели место межвидовая гибридизация и становление аллоплоидов; отмечены факты кариотипической изменчивости, выражающейся в существовании популяций с В-хромосомами и гетероморфных по спутничным хромосомам.

Виды рода *Tragopogon* представляют большой интерес для дальнейших карнологических исследований.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 1.III 1978 г.

TRAGOPOGON BUPHTALMOIDES (DC-) BOISS.
ՏԵՍԱԿԻ ՑԻՏՈԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Է. Ա. ՆԱԶԱՐՈՎԱ

Հոդվածում բերվում են *Tragopogon* ցեղի Կովկասում աճող միակ պոլիպլոիդ տեսակի՝ *T. buphtalmoides*-ի հետազոտության արդյունքները: Այս տեսակի բրոմոսոմների հիմնական թիվը հավասար է 6-ի, իսկ ինքը՝ տետրապլոիդ է ($2n=24$): Տվյալ տեսակի մոտ հայտնաբերվել է 1 B-բրոմոսոմ: Մեյոզի հետազոտության ժամանակ պրոֆազում ի հայտ է բերվել բրոմոսոմների ասոցիացիա, որը խոսում է հօգուտ գենոմների ազգակցության, թեև M1-ում նկատվել են միայն բիվալենտներ: Ենթադրվում է, որ տվյալ տեսակը ամֆիդիպլոիդ է՝ առաջացած մորֆոլոգիայիս նման բրոմոսոմներ ունեցող դիպլոիդ տեսակների տրամախաչումից:

CYTOGENETIC INVESTIGATION OF TRAGOPOGON
BUPHTALMOIDES (DC.) BOISS.

E. A. NAZAROVA

Cytogenetic investigations of poliploids species of *Tragopogon buphtalmoides* are represented in the paper. The study of morphology of chromosomes and meiosis enables to make conclusion of its allopoloid nature. Suppositions are made about the ways of caryotypic evolution in this genus.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- 1 Хромосомные числа цветковых растений. Под ред. Ан. А. Федорова. Л., 1969.
- 2 Flora Europaea. Subfam. Cichorioideae. Edited S. M. Walters, 4, 1976.
- 3 *Կուտեղաձե Յ. Ի.* Автореф. докт. дисс., Тбилиси, 1973.
- 4 *Owmbey M.* Amer. Journ. Bot., 37, 7, 487, 1950.
- 5 *Owmbey M., McCollum G. D.* Rhodora, 56, 661, 7, 1954.
- 6 *Činčura F., Hindaková M.* Biologia (Bratislava), 19, 8, 611, 1964.
- 7 *Kuzmanov B., Kožuharov S. and Simeonov S. 2.* Nat. conf. on botany, 33, 1969.
- 8 *Chavdarov I. P., Georgiev G. N.* Докл. Болг. АН, 26, 7, 957, 1973.
- 9 *Արարտյան А. Г.* Бюлл. бот. сада Арм. ФАН, 1, 51, 1940.