

Ц. Р. ТОНЯН

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ РОДОВ ТРИБЫ CENTAUREINAE HOFFM.

Кариологическое изучение представителей трибы *Centaureinae* Hoffm.* весьма актуально в силу того, что система данной группы неоднократно подвергалась большим изменениям и до настоящего времени недостаточно разработана. Гоффман [12], впервые предложивший систему этой трибы, ряд родов, как, например, *Rhaponticum* Adans., *Amberboa* (Pers.) Less., *Chartolepis* Cass., *Callicephalus* C. A. Mey., *Acroptilon* Cass., *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach, *Microlophus* Cass., *Tetramorphaea* DC., включил в род *Centaurea* L. в объеме секций. Позднее разными систематиками эти секции были восстановлены в самостоятельные роды.

В настоящее время идет укрупнение рода *Centaurea* L. в результате учитывания ботаниками совокупности целого ряда морфологических признаков. При этом многие самостоятельные роды, такие, как *Amblyopogon* (DC.) Tzvel., *Psephellus* Cass., *Sosnovskya* Takht., *Microlophus* Cass., *Calcitrapa* (Adans.) Hayek, *Tetramorphaea* DC. вновь отнесены к роду *Centaurea* L. в ранге подродов.

В работе мы придерживаемся системы трибы, приведенной во «Флоре СССР» [7]. Данным сообщением делается попытка внести некоторую ясность в изучение систематики трибы *Centaureinae*, основанной на макроморфологических признаках, используя при этом данные кариологии. С этой целью нами изучены кариотипы 21 вида (из коих данные по 15 видам приводятся впервые), относящихся к 14 родам трибы *Centaureinae*: *Crupina* Cass., *Serratula* L., *Amberboa* (Pers.) Less., *Grossheimia* Sosn. et Takht., *Chartolepis* Cass., *Callicephalus* C. A. Mey., *Acroptilon* Cass., *Oligochaeta* C. Koch, *Aetheopappus* Cass., *Cheirolepis* Boiss., *Tomanthea* DC., *Stizolophus* Cass., *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach, *Carthamus* L. [1].

Материал собран в разных районах АрмССР. Методика исследования изложена в нашем первом сообщении [6], в котором приводятся также результаты изучения рода *Centaurea* L. Хромосомы изучались с помощью биологического микроскопа МБИ-6. Микрофотографирование производилось широкоформатной фотокамерой 9×12 см, с желтым фильтром. Числа хромосом изученных видов приведены в табл. 1.

1. Род *Crupin* Caass., включает 3—4 вида, из которых два произрастают в Армении. По данным Поддубной-Арнольди [14], сомати-

* Данные о числах хромосом видов рода *Centaurea* L. опубликованы нами в другой работе [6].

ческое число хромосом типа рода *Crupina vulgaris* Cass. $2n=30$. Наши данные подтверждают это число. Основное число хромосом этого вида $x=15$.

2. Род *Serratula* L. Из 33 видов, произрастающих в СССР, в Армении встречаются 4 вида. Кариологически были изучены только тип рода *Serratula tinctoria* L. $2n=22$, Made [11] и *S. radiata* (Waldst. et Kit.) Bieb. $2n=60$.

Нами были исследованы произрастающие в Армении следующие 3 вида *Serratula radiata* (Waldst. et Kit.) Bieb. с $2n=60$, *Serratula coriacea* Fisch. et C. A. Mey. с $2n=26$ и *Serratula serratuloides* (Fisch. et C. A. Mey.) Takht. с $2n=28$. Для рода *Serratula* L. мы определили новые основные числа $x=13, 14$. На основании этих чисел и литературных данных нами составлен ряд основных чисел хромосом рода *Serratula* L. $x=11, 13, 14, 15$.

3. Род *Amberboa* (Pers.) Less. В СССР произрастают 7 видов этого рода, из них в Армении 3. Нами изучена *Amberboa glauca* (Willd.) Grossh. с $2n=32$. По данным Поддубной-Арнольди, другой вид, тип рода *A. moschata* (L.) DC. имеет также $2n=32$. Здесь, очевидно, основное число хромосом $x=8$, которое часто встречается в пределах рода *Centaurea* L. По-видимому, *A. glauca* и *A. moschata* являются тетраплоидами с основным числом $x=8$. Гоффман [12] род *Amberboa* включил в род *Centaurea* L. в объеме секции, однако в дальнейшем ряд ботаников признал его самостоятельным.

4. Род *Grossheimia* Sosn. et Takht. Представлен в СССР всего 2 видами, в Армении произрастает тип рода *Grossheimia macrocephala* (Muss.-Puschk.) Sosn. et Takht. $2n=18$. Основное число этого вида $x=9$. Исследованный вид по своему хромосомному числу аналогичен многим видам рода *Centaurea*, откуда он и выделен. Буассье [9] виды рода *Grossheimia* соединил с родом *Centaurea* L., поместив их в секцию *Jacea*. В дальнейшем Д. И. Сосновский и А. Л. Тахтаджян [3] на основании ряда морфологических признаков (строение цветка, листьев, семянки и летучки) выделили в качестве самостоятельного рода *Grossheimia* Sosn. et Takht.

5. Род *Chartolepis* Cass. Из 7 видов, произрастающих в СССР, 3 встречаются в Армении. Нами исследованы тип рода *Chartolepis glastifolia* (L.) Cass. $2n=36$ и *Chartolepis biebersteinii* Jaub. et Spach с $2n=18$. У обоих видов основное число $x=9$. Первый из этих видов *Chartolepis glastifolia* является тетраплоидной формой. Род *Chartolepis* Cass. установлен Кассини [10], хотя позднее Гоффман в качестве отдельной секции включил его в род *Centaurea*. В дальнейшем на основании ряда морфологических признаков секция *Chartolepis* некоторыми современными ботаниками возведена в ранг рода *Chartolepis* Cass.

6. Род *Callicephalus* C. A. Mey. Монотипный род, единственный вид которого *Callicephalus nitens* Bieb. (C. A. Mey.) имеет число хромосом $2n=32$. Очевидно, мы здесь имеем тетраплоидную форму от

Таблица 1

Числа хромосом изученных видов родов трибы Centaureinae

Виды	2n	Автор и год издания	Место сбора материала
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	30	Poddubnaja, 1931 [14] Tonian**	Средиземноморье Гарни, 9.IX.1964 г.***, Егвард, 11.X.1965 г.
<i>Serratula radiata</i> (Waldst. et Kit.) Bieb.	60	Poddubnaja, 1931 Tonian**	Европа, Кавказ. Арени 2.X.1964 г.; Джермук, 12.XI.1966 г.
<i>S. coriacea</i> Fisch. et C. A. Mëy.	26	Tonian*	Азизбеков, 10.XI.1964 г.; Джермук, 12.X.1965 г.
<i>S. serratuloides</i> (Fisch. et C. A. Mey.) Takht.	28	"	Арени, 12.X.1965 г.; Араздаян, 11.X.1964 г.
<i>Amberboa glauca</i> (Willd.) Grossh.	32	"	Веди, 2.IX.1964 г.; Араздаян, 10.IX.1965 г.
<i>Grossheimia macrocephala</i> (Muss.-Puschk.) Sosn. et Takht.	18	Poddubnaja, 1931 Tonian**	Армения Анкаван, 2.X.1964 г.; Дилижан, 3.XI.1965 г.
<i>Chartolepis glastifolia</i> (L.) Cass.	36	Tonian*	Джермук, 4.IX.1964 г.; Куши, 6.XI.1965 г.
<i>Ch. biebersteinii</i> Jaub. et Spach	18	"	Гнишик, 8.X.1964 г.; Арени, 9.XI.1965 г.
<i>Callicephalus niteis</i> (Bieb.) C. A. Mey.	32	"	Джермук, 10.XI.1966 г.; Дилижан, 6.XII.1966 г.
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	26	Moore P., 1954 [11] Tonian**	Азия Веди, 8.X.1964 г.; Эчмиадзин, 4.XI.1965 г.
<i>Oligochaeta divaricata</i> (Fisch. et C. A. Mey.) C. Koch	24	Tonian*	Веди, 6.XI.1965 г.; Бюракан, 8.IX.1965 г.
<i>Aetheopappus pulcherrimus</i> (Willd.) Cass.	36	"	Арагац, 7.X.1964 г.; Бюракан, 8.IX.1965 г.
<i>Cheileolepis persica</i> Boiss.	44	"	с. Кярки, 5.X.1965 г.; Еранос, 10.X.1966 г.
<i>Tomanthea spectabilis</i> (Fisch. et C. A. Mey.) Takht.	18	"	Бюракан, 4.X.1964 г.; Аштарак, 8.IX.1965 г.
<i>T. aucheri</i> DC.	18	"	Веди, 3.IX.1964 г.; Горован, 8.X.1965 г.
<i>T. phaeopappi</i> (DC.) Takht. ex Czer.	18	"	Даралагяз, 7.X.1964 г.; Селимский перевал, 9.X.1965 г.
<i>T. daralaghezica</i> (Fom.) Takht.	18	"	Арени, 4.IX.1965 г.; Егегнадзор, 8.X.1965 г.
<i>Stizolophus balsamita</i> (Lam.) Cass. ex Takht.	26	"	Гарни, 7.IX.1964 г.; Гегарт, 8.IX.1965 г.
<i>Hyalea pulchella</i> (Ledeb.) C. Koch	18	"	Гетан, 13.X.1964 г.; Микоян, 20.X.1965 г.
<i>Carthamus lanatus</i> L.	64	Poddubnaja, 1931 Tonian**	Европа, Персия Арзни, 14.IX.1964 г.; Мисхана, 7.XI.1965 г.
<i>C. oxyacanthus</i> Bieb.	24	Kischore, 1951 [13] Tonian**	Кавказ, Восточная Азия Ереван, 9.X.1964 г.; Мисхана, 7.X.1965 г.

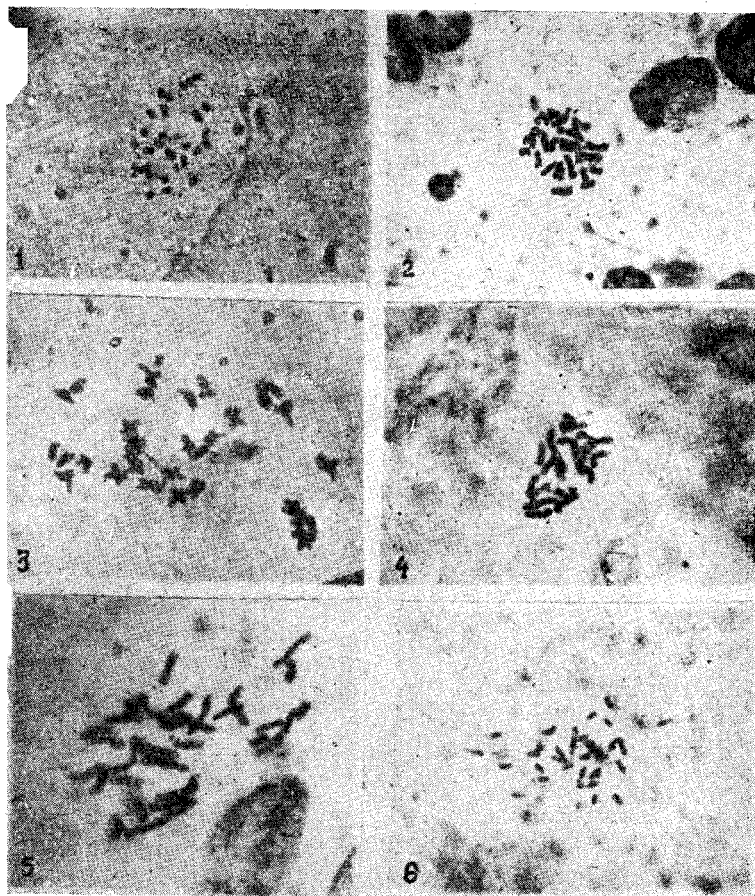
* Хромосомные числа, впервые определенные автором настоящей статьи.

** Хромосомные числа, подтвержденные автором настоящей статьи.

*** Подробные этикетки приводятся для видов, материал по которым собран нами во время экспедиций по Армении.

основного числа $x=8$. Основное число $x=8$, характерное и для многих видов рода *Centaurea* L.

Таблица 2



Метафазные пластинки у представителей родов: *Crupina* Cass., *Serratula* L., *Amberboa* (Pers.) Less., *Grossheimia* Sosn. et Takht., *Chartolepis* Cass., *Callicephalus* C. A. Mey. 1. *Crupina vulgaris* Cass. 2. *Serratula serratuloides* (Fisch. et C. A. Mey.) Takht. 3. *Amberboa glauca* (Willd.) Grossh. 4. *Grossheimia macrocephala* (Muss.-Puschk.) Sosn. et Takht. 5. *Chartolepis glastifolia* (L.) Cass. 6. *Callicephalus nitens* (Bieb.) C. A. Mey.

7. Род *Acroptilon* Cass. В СССР представлен двумя видами, из них в Армении произрастает *Acroptilon repens* (L.) DC. $2n=26$, который является типом рода. На материале, собранном нами, эти данные подтвердились. Основное число здесь $x=13$. Гоффман род *Acroptilon* включил в род *Centaurea* как секцию *Acroptilon*, но Кассини выделил его в самостоятельный род, который признается до настоящего времени.

8. Род *Oligochaeta* C. Koch. В состав этого рода в СССР входят 3 вида, из них в Армении встречается тип рода *Oligochaeta divaricata*

(Fisch. et C. A. Mey.) C. Koch с числом хромосом согласно нашим данным, $2n=24$. Основное число здесь $x=12$, которое часто встречается у видов рода *Centaurea* L.

9. Род *Aetheorappus* Cass. В СССР представлен 3 видами. В Армении произрастает тип рода *Aetheorappus pulcherrimus* (Willd.) Cass. — $2n=36$. Возможно, что этот вид также тетраплоидный, от основного числа $x=9$.

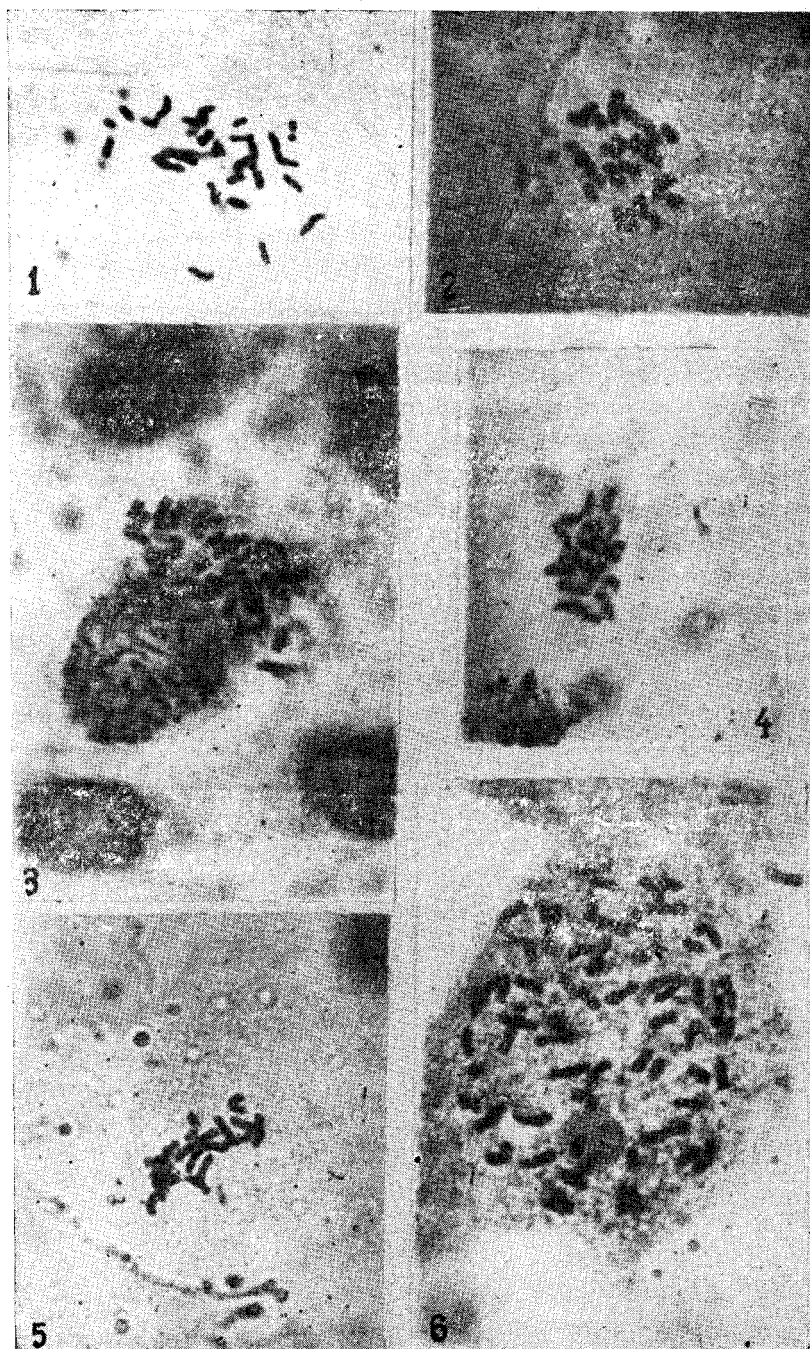
10. Род *Cheirolepis* Boiss. Из девяти видов, которые распространены в Малой Азии, только один вид имеется в южном Закавказье. Тип рода *Ch. drabifolia* (Sibth. et Smith.) Boiss. Из этого рода в Армении произрастает только единственный вид *Cheirolepis persica* Boiss., хромосомный комплекс которого $2n=44$. Описанный вид этого рода выделяется как один из многохромосомных форм в трибе Centaureinae. Можно предположить, что данный вид тетраплоидный от основного числа $x=11$, которое часто встречается в пределах рода *Centaurea* (секция *Jacea*).

11. Род *Tomanthea* DC. Представлен 12 видами, произрастающими в южном Закавказье, Иране и Турции. Только 4 вида произрастают в Армении и Нахичеванской АССР. Из них *T. daralaghezica* (Fom.) Takht. является эндемом южной Армении — Даралагяз. Изученные нами виды рода *Tomanthea* DC. по числу хромосом равны между собой и несут число хромосом $2n=18$, хотя они отличаются друг от друга характером придатков обертки, окраской венчиков, рассеченностью листьев, а также ареалом распространения [8]. Основное число этого рода $x=9$. Тахтаджян [5] считает, что род *Tomanthea* произошел от рода *Centaurea* (секция *Jacea*) путем дальнейшей ксерофилизации. Что же касается взаимосвязи родов *Tomanthea* DC. и *Centaurea* L., то по нашим данным это подтверждается числом хромосом, свойственным роду *Tomanthea* DC., весьма часто встречающимся и у многих видов рода *Centaurea* L.

12. Род *Stizolophus* Cass. Из 5 видов этого рода, распространенных в Передней и Средней Азии, два заходят на территорию СССР, а в Армении произрастает один вид *Stizolophus balsamita* (Lam.) Cass. ex Takht., который является типом рода. Число хромосом, по нашим данным, $2n=26$. Этот род весьма близок к роду *Centaurea* L., откуда он и выделен Кассини. В системе Гоффмана род *Stizolophus* включен в род *Centaurea* L. в объеме отдельной секции. В последнее время большинство ботаников на основании ряда морфологических особенностей снова возводят его в ранг рода.

13. Род *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach. В СССР представлен двумя видами. Из них в Армении произрастает тип рода *Hyalea pulchella* (Ledeb.) [4] с диплоидным числом хромосом $2n=18$. Основное число этого вида $x=9$. Число хромосом вида рода *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach равно числу хромосом видов рода *Centaurea* L., откуда он выделен К. Кохом.

Таблица 3



Метафазные пластинки у представителей родов: *Acroptilon* Cass., *Stizolophus* Cass., *Aetheopappus* Cass., *Tomanthea* DC., *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach, *Carthamus* L. 1. *Acroptilon repens* (L.) DC. 2. *Stizolophus balsamita* (Lam.) Cass. et Takht. 3. *Aetheopappus pulcherrimus* (Willd.) Cass. 4. *Tomanthea spectabilis* (Fisch. et C. A. Mey.) Takht. 5. *Hyalea pulchella* (Ledeb.) C. Koch. 6. *Carthamus lanatus* L.

14. Род *Carthamus* L. исключительно средиземноморской. В СССР произрастает 5 видов, из них в Армении три вида. Нами изучены два вида этого рода *C. lanatus* L. $2n=64$ и *C. oxyacanthus* L. $2n=24$. Они относятся к разным секциям и резко отличаются основными числами хромосом: $x=8$ и $x=12$. Эти числа равны числам, встречающимся у видов рода *Centaurea* L. Надо отметить, что указанное нами для рода *Centaurea* L. [6] явление полиплоидии часто встречается также среди других родов трибы Centaureinae. На основании наших и литературных данных из следующих хромосомных комплексов: $2n=14?$, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 34, 36, 40, 44, 60, 64 можно составить полиплоидные ряды трибы Centaureinae, учитывая также числа хромосом рода *Centaurea* L. Полиплоидные ряды трибы Centaureinae можно представить в следующем порядке:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. $x=7?$, $2n=14?$, 28— | 4. $x=10$, $2n=20$, 40— |
| 2. $x=8$, $2n=16$, 32, 64— | 5. $x=11$, $2n=22$, 44— |
| 3. $x=9$, $2n=18$, 36— | 6. $x=15$, $2n=30$, 60— |

Хромосомные комплексы трибы Centaureinae показывают, что они состоят из 6 полиплоидных рядов с основными числами $x=7?$, $x=8$, $x=9$, $x=10$, $x=11$, $x=15$. Виды с основными числами $x=12$, 13, 14 представлены только в диплоидных формах, а виды с основными числами $x=7$, 8, 9, 10, 11, 15 представлены как в диплоидных, так и в тетраплоидных формах.

Виды с основным числом $x=8$ встречаются и с октаплоидным комплексом хромосом. Во втором ряду между числами $2n=32$ и $2n=64$ есть разрыв (очевидно, отсутствует гексаплоидный вид с $2n=48$), место которого до сих пор пустует. По-видимому, невыявленный вид существует в природе или, может быть, возникнет, или выпал в процессе эволюции, как менее приспособленный.

Анализ чисел хромосом, приведенных в данной работе и в наших прежних исследованиях, позволил сделать следующие выводы:

1. На основании хромосомных комплексов родов трибы Centaureinae Hoffm. можно составить шесть полиплоидных рядов, которые представлены в диплоидной, тетраплоидной и октаплоидной формах.

2. Среди встречающихся полиплоидов число хромосом от $x=7?$ —15 можно признать исходным основным числом.

3. Наличие нескольких полиплоидных рядов в трибе Centaureinae показывает, что виды данной трибы прошли длинный эволюционный путь развития и дали начало полиплоидным видам.

4. Явление полиплоидии среди родов трибы Centaureinae дает возможность установить относительный возраст отдельных видов. Так, например, диплоидные виды: *Centaurea polypodiifolia* Boiss., *Centaurea iberica* Trev., *Hyalea pulchella* (DC.) Jaub. et Spach, *Grossheimia macrocephala* (Muss.-Puschk.) Sosn. et Takht., *Tomanthea phaeopappa* (DC.) Takht. ex Czer. и др.—следует считать наиболее древними, а тетраплоидные виды: *Centaurea behen* L., *C. erivanensis* (Lipsky) Bordz.,

Serratula radiata (Waldst. et Kit.) Bieb., *Amberboa glauca* (Willd.) Grossh., *Callicephalus nitens* (Bieb.) C. A. Mey., *Cheirolepis persica* Boiss. и др., а также октаплоидный вид *Carthamus lanatus* L. наиболее молодыми.

5. Исходя из резкого разрыва между числами $2n=44$ и $2n=60$, можно предположить, что в природе, возможно, существуют виды трибы *Centaureinae* с хромосомными комплексами $2n=48, 52, 56$.

6. Исследование чисел хромосом родов трибы показало, что своими хромосомными числами изученные виды этой трибы почти не отличаются от чисел хромосом видов рода *Centaurea* L.

7. В заключение следует отметить, что судить о филогенетических взаимоотношениях внутри трибы *Centaureinae* только на основании чисел хромосом весьма затруднительно, поскольку систематически далекие виды часто имеют равные числа хромосом.

8. Наши предварительные исследования морфологии хромосом дают основание для предположения, что все представители родов, входящих в трибу *Centaureinae*, имеют общность, именно они имеют не менее четырех спутничных хромосом. Среди них 2 спутника обычно отличаются более крупными размерами, чем 2 других, и они окрашиваются интенсивнее. Установлено также [6], что у хромосом с крупными спутниками спутничные нити более укорочены, иногда до едва заметных. Как указывает Навашин [2], спутничные нити хромосом чрезвычайно широко распространены..., возможно, что они обладают всеобщим распространением, но их характерное строение бывает замаскировано особыми физиологическими условиями, вызывающими укорочение спутничной нити. У хромосом же с мелкими спутниками имеются несравненно длинные и ясно видимые спутничные нити. Все указанное было выявлено и для всех видов рода *Centaurea* L. [6]. Кроме того, разные виды отдельных родов трибы *Centaureinae* отличаются по длине хромосом. Вместе с тем, отдельные представители родов трибы *Centaureinae* по размерам хромосом равны хромосомам видов рода *Centaurea* L.

Это дает нам основание считать, что все изученные виды трибы *Centaureinae* имеют между собой тесную филогенетическую связь.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 25.1.1968 г.

Յ. Ռ. ՏՈՆՅԱՆ

CENTAUREINAE ՏՐԻԲԱՅԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՅԵՂԵՐԻ ՔՐՈՄՈՍՈՄՆԵՐԻ ԹՎԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Centaureinae տրիբայի սիստեմը բավական շատ է փոփոխվել և մինչև օրս վերջնականապես չի սահմանված: Ելնելով նրանից, որ տրիբայի կարգաբանությունը բուսաբանները սովորաբար որոշում են հիմնականում մակրո-

մորֆոլոգիական հատկանիշներով, հեղինակը գտնում է, որ տվյալ հարցում կարող են ոչ պակաս օգտակար լինել նաև կարիոլոգիական տվյալները:

Ուսումնասիրված են Centaureinae տրիբայի 21 տեսակների (որոնք պատկանում են 14 ցեղերի) բրոմոսոմների թվերը: Այդ ցեղերն են՝ *Crupina* Cass., *Serratula* L., *Amberboa* (Pers.), Less., *Grossheimia* Sosn. et Takht., *Chartolepis* Cass., *Callicephalus* C. A. Mey., *Acroptilon* Cass., *Oligochaeta* C. Koch, *Aetheopappus* Cass., *Cheirolepis* Boiss., *Tomanthea* DC., *Stizolophus* Cass., *Hyalea* (DC.) Jaub. et Spach, *Carthamus* L.,

Համապատասխան աղյուսակում բերվում են 21 տեսակների բրոմոսոմների թվերը:

Ինչպես երևում է աղյուսակից, տրիբայի ցեղերը միմյանցից տարբերվում են բրոմոսոմների թվերով, սակայն, ինչպես ցույց են տալիս նախնական մորֆոլոգիական հետազոտությունները, այդ ցեղերն ունեն նաև որոշ ընդհանրություններ: Այսպես, օրինակ՝ 4-ական ուղեկիցներով բրոմոսոմներ, որոնցից 2-ը խոշոր են, իսկ 2-ը՝ փոքր: Պետք է նշել, որ շնայած բրոմոսոմների չափերով տրիբայի ցեղերի տեսակները միմյանցից տարբերվում են, սակայն նրանք իրենց չափերով հավասարվում են *Centaurea* L. ցեղի տեսակների բրոմոսոմների չափերին: Վերջին հանգամանքը վկայում է նույն տրիբայի ցեղերի մոտ ցեղակցական կապերի մասին: Գրականության և մեր ստացած տվյալների հիման վրա հետևյալ բրոմոսոմային կոմպլեքսներից՝ $2n = 14?$, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 40, 44, 60, 64 կադմված են 6 պոլիպլոիդ շարքեր: Այդ տրիբայի ցեղերի տեսակների ամենափոքր հիմնական թիվը 7 է, իսկ ամենամեծը՝ 15:

Ենթադրվում է, որ բնության մեջ գոյություն ունեն այնպիսի տեսակներ, որոնք ունեն $2n = 48$, 52. և 56 բրոմոսոմային հավաքներ, եթե միայն նրանք էվոլյուցիայի ընթացքում չեն ոչնչացել որպես պակաս հարմարված ձևեր:

Stizolophus, *Grossheimia*, *Chartolepis* և այլ ցեղեր, որոնք մի շարք մորֆոլոգիական հատկանիշների հիման վրա անջատվում են *Centaurea* ցեղից, բրոմոսոմների հիմնական թվով հավասար են *Centaurea* ցեղի որոշ տեսակներին:

Այն հանգամանքը, որ տրիբայի ցեղերը իրենց բրոմոսոմների թվով և չափերով հավասարվում են *Centaurea* ցեղին, հիմք է տալիս մտածելու նրանց ընդհանուր ծագման մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.
2. Навашин М. С. Ботанический журнал. 11, 1957.
3. Сосновский Д. Н., Тахтаджян А. Л. ДАН АрмССР, 1945.
4. Тахтаджян А. Л. ДАН АрмССР, 2, 1, 1945.
5. Тахтаджян А. Л. Труды молодых научных работников, посвященные XX годовщине ВЛКСМ, 1939.
6. Тонян Ц. Р. Биологический журнал Армении, т. 21, 5, 1968.
7. Флора СССР, т. 28, Изд. АН СССР, М., 1963.
8. Черепанов С. К. Ботанические материалы гербария Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, т. XX, 1960.

9. Boissier E. *Flora orientalis*, III, 1875.
10. Cassini A. *Dictionaire des sciences naturelles*, 50, 1827.
11. Darlington C. and Nylie. *Chromosome atlas of Flowering Plants*, 1955.
12. Hoffman. In *die Natürlichen Pflanzenfamilien*, IV, 5, 1891.
13. Kischore H. *Indicum J. Genet.* 1951.
14. Poddubnaja-Arnoldi, *Veget.* 1931.