

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE ИЗ ХАКАСИИ

© 2024 г. И. Н. Барсукова^{1, 2, *}, Е. А. Королюк^{2, **}, А. Ю. Асташенков^{2, ***}

¹Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова
пр. Ленина, 90, Абакан, 655017, Россия

²Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
ул. Золотодолинская, 101, Новосибирск, 630090, Россия

*e-mail: saphronovairina@mail.ru

**e-mail: lkoroljuk59@gmail.com

***e-mail: astal@bk.ru

Поступила в редакцию 22.03.2024 г.

Получена после доработки 12.06.2024 г.

Принята к публикации 09.07.2024 г.

Представлены результаты изучения хромосомных чисел четырех видов из трех родов семейства Lamiaceae из Республики Хакасия. Впервые исследован вид *Thymus petraeus* ($2n = 20$). Впервые с территории Хакасии определены хромосомные числа у *Dracocephalum discolor* ($2n = 12$), *Nepeta multifida* ($2n = 12$), *Nepeta sibirica* ($2n = 18$). Для каждого вида указан ареал и приведены литературные данные по числам хромосом. Все изученные виды — диплоиды.

Ключевые слова: Lamiaceae, диплоид, кариология, Хакасия

DOI: 10.31857/S0006813624070064, **EDN:** PSJYQM

Исследование числа хромосом у сосудистых растений помогает проанализировать таксономическое разнообразие флоры, установить очаги происхождения и направление миграции видов, прогнозировать поведение растений при антропогенных изменениях среды (Probatova et al., 2016). Семейство Lamiaceae — одно из ведущих во флоре Хакасии. Всего на территории Сибири в нем насчитывается 30 родов, из них в Республике Хакасия встречается 20 (Flora Sibiri, 1997; Ankipovich, Lagunova, 2015). Большое значение имеет изучение широко распространенных и таксономически сложных родов. В этом плане наибольший интерес представляют роды *Dracocephalum* L. и *Thymus* L., представленные в Хакасии 9 и 11 видами соответственно, а также *Nepeta* L. — 5 видами (Kolegova, 2010; Myadelets, Krasnoborov, 2008; Ankipovich, Lagunova, 2015). Виды, входящие в указанные роды, помимо Хакасии встречаются и на других территориях. В литературе представлены данные о числах хромосом некоторых из них для Республики Алтай (Krasnoborov et al., 1980; Rostovtseva et al., 1981; Krogulevich, Rostovtseva, 1984; Probatova et al., 2015; Banaev et al., 2022), Республики Бурятия (Krogulevich,

1978; Probatova et al., 2011), Иркутской и Новосибирской областей, Красноярского, Алтайского и Приморского краев (Probatova et al., 2011; Chepinoga et al., 2012; Probatova et al., 2013b; Banaev et al., 2023). Число хромосом у *Thymus serpyllum* L. (s.l.) (тимьян обыкновенный) на материале, собранном в Хакасии, определено Е. В. Баневым с соавторами (Banaev et al., 2023).

Сведения о кариологии исследованных нами видов указанных родов в Республике Хакасия, в литературе отсутствуют.

Цель исследования — изучение числа хромосом у наиболее распространенных в республике видов из разных эколого-фитоценологических условий обитания: *Dracocephalum discolor* Bunge. (змееголовник двуцветный), *Nepeta multifida* L. (котловник многонадрезный), *Nepeta sibirica* L. (котловник сибирский), *Thymus petraeus* Serg. (тимьян каменный).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материал для кариологических исследований собран в 2022 г. в Усть-Абаканском и Аскизском районах республики в шести ценопопуляциях,

ваучеры хранятся в Гербарии им. М.Г. Попова Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NSK).

Для изучения хромосом использовали мери-стему зародышевого корня проростков. Семена проращивали в чашках Петри на влажном стерильном песке. В течение 2 ч проростки выдерживали в растворе колхицина (0.2%) при комнатной температуре, фиксировали в смеси уксусная кислота—спирт (3 : 1) и окрашивали ацетогематоксилином (Smirnov, 1968; Krasnikov, 2016). Определение хромосомных чисел проводили прямым подсчетом в стадии метафазы на временных давленных препаратах. Готовые препараты изучали на световом микроскопе Axioscop-40 с цветной цифровой камерой высокого разрешения AxioCam MRc5 с использованием программного обеспечения AxioVision 4.7. Изученные виды расположены в алфавитном порядке, с цитатой гербарных этикеток образцов. Названия растений приведены по данным World Flora Online (worldfloraonline.org). Приводится краткая информация по распространению изученных видов и литературные ссылки по ранее исследованным числам хромосом. Для каждого вида указана плоидность и базовое число хромосом, даны микрофотографии метафазной пластинки. В связи с тем, что у *Th. petraeus* хромосомы мелкие и трудно поддаются подсчету, приведены две фотографии, подтверждающие полученные данные.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Dracocephalum discolor Bunge. $2n = 12$ (рис. 1a)

“Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, окр. д. Капчалы, юго-западный склон холма. Змееголовниково-чиевая крупнодерновинная степь (*Neotrinia splendens* (Trin.) M. Nobis, P.D. Gudkova & A. Nowak, *Dracocephalum discolor*). 430 м над ур. моря. 53°36'6.5" с.ш., 090°40'57.2" в.д., 29 V 2022. И.Н. Барсукова. № NSK0201966”.

Западная и Средняя Сибирь, Восточный Казахстан, Монголия (Peshkova, 1997; Baasanmunkh et al., 2022). В степях, на открытых каменистых и щебнистых склонах, на песчаных местах.

Известно такое же число хромосом $2n = 12$ из Республик Тува (с. Нарын) (Krasnoborov, Rostovtseva, 1975) и Казахстан (хр. Заилийский Алатау) (Budantsev, 1986).

Диплоид ($2x$), $x = 6$. Впервые для Хакасии.

Nepeta multifida L. (= *Schizonepeta multifida* L.) $2n = 12$ (рис. 1b)

“Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, окр. аала Мохов, подножие Подкунинского хребта. Ковыльная крупнодерновинная степь (*Stipa capillata* L., *Nepeta multifida*, *Artemisia dracunculus* L.). 321 м над ур. моря. 53°53'42.5" с.ш., 091°23'17.6" в.д., 09 VIII 2022. И.Н. Барсукова. № NSK0201967”.

“Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, окр. пос. Тигей, равнина. Осочково-злаковая крупнодерновинная степь (*Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Stipa capillata*, *Carex pediformis* C. A. Mey). 339 м над ур. моря. 53°36'36.1" с.ш., 091°06'56.4" в.д., 16 VIII 2022. И.Н. Барсукова. № NSK0201968”.

Западная, Средняя и Восточная Сибирь, Дальний Восток (Malyshev, 1997; Opredelitel' vysshikh..., 2020). Монголия, Северо-Центральный Китай, Корея (Xiwen, Hedge, 1994; Chang et al., 2014; Baasanmunkh et al., 2022). Встречается от настоящих лугов до каменистых вариантов настоящих степей, оптимум по фактору увлажнения находится в луговых степях.

В Республике Бурятия (Восточный Саян, хр. Тункинский; Тункинский р-н, р. Маргасан) (Krogulevich, 1978; Probatova et al., 2013a), Приморском крае (Ханкайский р-н) (Probatova et al., 2016) и Амурской области (Shatokhina, Kotenko, 2012) число хромосом $2n = 12$. Н.С. Пробатова с соавторами (Probatova et al., 2016) отмечают, что в Приморском крае вид был исследован дважды, но в первый раз было опубликовано ошибочное число хромосом $2n = 18$, которое больше не подтверждается. Такое же число хромосом $2n = 12$ отмечено и для Монголии (Měšček, Soják, 1995).

Диплоид ($2x$), $x = 6$. Впервые для Хакасии.

Nepeta sibirica L. $2n = 18$ (рис. 1c)

“Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, автомобильная дорога Абакан—Сорск (16-й км). Крапивно-котовниковая залежь на месте луговой степи (*Nepeta sibirica*, *Urtica urens* L., *Thalictrum minus* L.). 248 м над ур. моря. 53°42'1.3" с.ш., 91°20'46.4" в.д., 08 VII 2022. И.Н. Барсукова. № NSK0201969”.

“Республика Хакасия, Аскизский район, окр. с. Казановка, северный склон холма (угол уклона 30°). Разнотравно-котовниковый остепненный

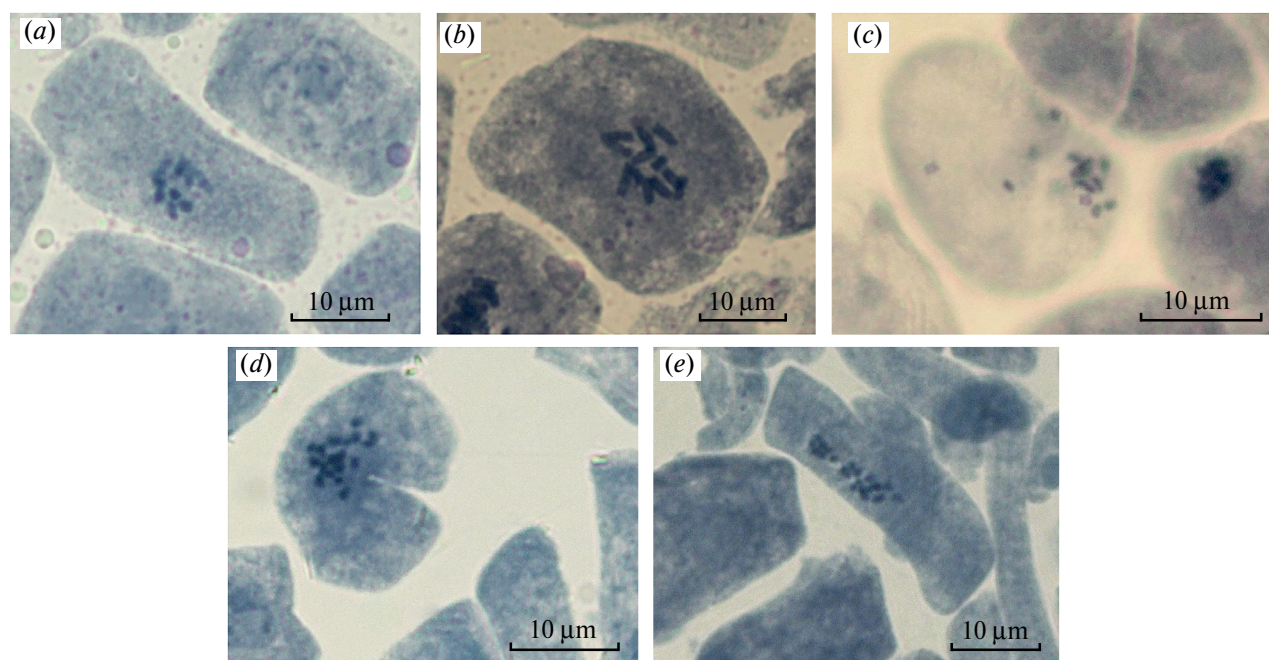


Рис. 1. Метафазные пластинки: *a* – *Dracocephalum discolor* ($2n = 12$); *b* – *Nepeta multifida* ($2n = 12$); *c* – *Nepeta sibirica* ($2n = 18$); *d, e* – *Thymus petraeus* ($2n = 20$).

Шкала: 10 µm

Fig. 1. Metaphase plates: *a* – *Dracocephalum discolor* ($2n = 12$); *b* – *Nepeta multifida* ($2n = 12$); *c* – *Nepeta sibirica* ($2n = 18$); *d, e* – *Thymus petraeus* ($2n = 20$).

Scale bars: 10 µm.

луг (*Nepeta sibirica*, *Phlomis tuberosa* Moench, *Geum aleppicum* Jacq., *Agrimonia pilosa* Ledeb.). 564 м над ур. моря. 53°14'51.8" с.ш., 090°05'7.3" в.д., 21 VII 2022. И.Н. Барсукова. № NSK0201970".

Западная и Средняя Сибирь, Средняя Азия, Дальний Восток, Монголия (Probatova, Krestovskaya, 1995; Baikov, 1997; Baasanmunkh et al., 2022). Цинхай, Северо-Центральная часть Китая (Xiwen, Hedge, 1994). На остепненных лугах, каменистых склонах, по берегам рек и ручьев, на залежах.

Для вида известно несколько определений числа хромосом из разных частей ареала $2n = 18$ (Rice et al., 2015), в том числе для территорий Красноярского края (Stepanov, 1992) и Республики Алтай (Probatova et al., 2013a; Zyкова et al., 2023).

Диплоид ($2x$), $x = 9$. Впервые для Хакасии.

***Thymus petraeus* Serg. $2n = 20$** (рис. 1d, e)

“Республика Хакасия, Аскизский район, окр. с. Казановка, южный склон холма. Разнотравно-осоковая мелкодерновинная степь, петрофитный

вариант (*Carex pediformis*, *C. duriuscula* C.A. Mey, *Orostachys spinosa* (L.) Sweet, *Artemisia frigida* Willd.). 527 м над ур. моря. 53°13'52" с.ш., 090°04'52.7" в.д., 19 VII 2022. И.Н. Барсукова. № NSK0201971".

Западная и Средняя Сибирь, Средняя Азия, Северо-Западный Китай, Монголия (Doron'kin, 1997). Встречается в степном и лесостепном поясах в сообществах настоящих степей и их петрофитных вариантах (Peshkova, 2001; Stepanov, 2016).

Диплоид ($2x$), $x = 10$. Впервые для вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение числа хромосом видов семейства Lamiaceae *Dracocephalum discolor* ($2n = 12$), *Nepeta multifida* ($2n = 12$) и *Nepeta sibirica* ($2n = 18$) проведено впервые для Хакасии, *Thymus petraeus* ($2n = 20$) – впервые для вида. Все образцы диплоидны. Число хромосом совпадает с литературными данными, что подтверждает отсутствие полиморфности данных видов из разных эколого-фитоценологических условий местообитания.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем благодарность Центру коллективного пользования микроскопического анализа биологических объектов ФГБУН “Центральный сибирский ботанический сад СО РАН”.

Работа выполнена в рамках государственного задания Центрального сибирского ботанического сада СО РАН № АААА-А21-121011290026-9 и № АААА-А21-121011290024-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Ankipovich, Lagunova] Анкипович Е.С., Лагунова Е.Г. 2015. Растительный мир Республики Хакасия: учебно-методический комплекс по дисциплине: лабораторный практикум. Абакан. 124 с.
- Baasanmunkh S., Urgamal M., Oyuntsetseg B., Sukhорukov A.P., Tsegmed Z., Son DC, Erst A., Oyundelger K., Kechaykin A.A., Norris J., Kosachev P., Ma J.-S., Chang K.S., Choi H.J. 2022. Flora of Mongolia: annotated checklist of native vascular plants. — *PhytoKeys*. 192: 63–169.
<https://doi.org/10.3897/phytokeys.192.79702>
- [Baikov] Байков К.С. 1997. *Nepeta* L. — Котовник. — В кн.: Флора Сибири. Т. 11. Новосибирск. С. 168–169.
- Banaev E.V., Tomoshevich M.A., Boyarskikh I.G., Pshenichkina Y.A., Erst A.A. 2022. IAPT chromosome data 38/2. — *Taxon*. 71(6): 1354–1355.
<https://doi.org/10.1002/tax.12836>
- Banaev E.V., Pshenichkina Y.A., Tomoshevich M.A. 2023. IAPT chromosome data 41/1. — *Taxon*. 72(6): 1392–1393.
<https://doi.org/10.1002/tax.13104>
- [Budantsev] Буданцев А.Л. 1986. Числа хромосом и некоторые проблемы систематики рода *Dracocephalum* (Lamiaceae). — *Бот. журн.* 71(9): 1211–1217.
- Chang C.S., Kim H., Chang K.S. 2014. Provisional checklist of vascular plants for the Korea peninsula flora (KPF). Seoul. 664 p.
- Chepinoga V.V., Gnutikov A.A., Moriz R.S., Lubogoshchinsky P.I., Sergeyeva A.S. 2012. IAPT/IOPB chromosome data 13. — *Taxon*. 61(4): 892–893.
<https://doi.org/10.1002/tax.614023>
- [Doron'kin] Доронькин В.М. 1997. *Thymus* L. — Тимьян, богородская трава. — В кн.: Флора Сибири. Т. 11. Новосибирск. С. 205–220.
- [Flora Sibiri] Флора Сибири. Т. 11. Ругоlaceae — Lamiaceae (Labiatae). 1997. Новосибирск. 296 с.
- [Kolegova] Колегова Е.Б. 2010. Морфогенез видов рода *Thymus* L. и структура их ценопопуляций в Хакасии. Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Новосибирск. 17 с.
- [Krasnikov] Красников А.А. 2016. Центр коллективного пользования микроскопического анализа биологических объектов ЦСБС СО РАН: справ. пособие. Новосибирск. 47 с.
- [Krasnoborov, Rostovtseva] Красноборов И.М., Ростовцева Т.С. 1975. Числа хромосом некоторых видов растений на юге Сибири. — *Бот. журн.* 60(6): 853–860.
- [Krasnoborov et al.] Красноборов И.М., Ростовцева Т.С., Лигус С.А. 1980. Числа хромосом некоторых видов растений юга Сибири и Дальнего Востока. — *Бот. журн.* 65(5): 659–668.
- [Krogulevich] Крогулевич Р.Е. 1978. Кариологический анализ видов флоры Восточного Саяна. — В кн.: Флора Прибайкалья. Новосибирск. С. 19–48.
- [Krogulevich, Rostovtseva] Крогулевич Р.Е., Ростовцева Т.С. 1984. Хромосомные числа цветковых растений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск. 286 с.
- [Malyshev] Малышев Л.И. 1997. *Schizonepeta* (Benth.) Briq. — Схизонепета, шизонепета. — В кн.: Флора Сибири. Т. 11. Новосибирск. С. 167–168.
- Měšíček J., Soják J. 1995. Chromosome numbers of Mongolian angiosperms. II. — *Folia Geobot. Phytotax.* 30: 445–453.
<https://doi.org/10.1007/bf02803973>
- [Myadelets, Krasnoborov] Мяделец М.А., Красноборов И.М. 2008. Дополнение к флоре Республики Хакасия из семейства Губоцветные (Lamiaceae). — *Бюлл. МОИП. Отд. Биол.* 113(3): 84–85.
- [Opredelitel' vysshikh ...] Определитель высших растений Якутии. 2020. М. 897 с.
- [Peshkova] Пешкова Г.А. 1997. *Dracocephalum* L. — Змееголовник. — В кн.: Флора Сибири. Т. 11. Новосибирск. С. 173–174.
- [Peshkova] Пешкова Г.А. 2001. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск. 192 с.
- [Probatova, Krestovskaya] Пробатова Н.С., Крестовская Т.В. 1995. Котовник — *Nepeta* L. — В кн.: Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 7. СПб. С. 320–323.
- Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Rudyka E.G., Barkalov V.Yu., Seledets V.P., Nechaev V.A. 2011. IAPT/IOPB chromosome data 12. — *Taxon*. 60(6): 1790–1794.
<https://doi.org/10.1002/tax.606033>
- Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Rudyka E.G., Seledets V.P., Ovchinnikova S.V. 2013a. IAPT/IOPB chromosome data 16. — *Taxon*. 62(6): 1359–1360.
<http://dx.doi.org/10.12705/626.41>
- Probatova N.S., Verkhovkina A.V., Rudyka E.G., Krivenko D.A. 2013b. IAPT/IOPB chromosome data 16. — *Taxon*. 62(6): 1360–1361.
<http://dx.doi.org/10.12705/626.41>
- Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Barkalov V.Yu., Rudyka E.G., Shatokhina A.V. 2015. IAPT/IOPB chromosome data 20. — *Taxon*. 64(6): 1348–1349.
<https://doi.org/10.12705/646.42>
- [Probatova et al.] Пробатова Н.С., Баркалов В.Ю., Нечаев В.А. 2016. Хромосомные числа сосудистых ра-

- стений в Приморском крае: дальнейшее изучение. — Ученые записки ЗабГУ. 11(1): 27–37.
- Rice A., Glick L., Abadi S., Einhorn M., Kopelman N., Salman-Minkov A., Mayzel J., Chay O., Mayrose I. 2015. The Chromosome Counts Database (CCDB) — a community resource of plant chromosome numbers. — New phytologist. 206(1): 19–25.
https://doi.org/10.1111/nph.13191.
http://ccdb.tau.ac.il. (Accessed 09.03.2024).
- [Rostovtseva et al.] Ростовцева Т.С., Красноборов И.М., Красникова С.А. 1981. Числа хромосом некоторых видов флоры Сибири. — В кн.: Новые данные о фитогеографии Сибири. Новосибирск. С. 215–220.
- [Shatokhina, Kotenko] Шатохина А.В., Котенко О.В. 2012. Числа хромосом некоторых видов растений из Амурской области и Приморского края (Российский Дальний Восток). — Бот. журн. 97(9): 1241–1248.
- [Smirnov] Смирнов Ю.А. 1968. Ускоренный метод исследования соматических хромосом плодовых. — Цитология. 10(12): 1132–1134.
- [Stepanov] Степанов Н.В. 1992. Числа хромосом представителей некоторых семейств высших растений. — Бот. журн. 77(2): 113–114.
- [Stepanov] Степанов Н.В. 2016. Сосудистые растения Приенисейских Саян. Красноярск. 252 с.
- WFO: World Flora Online. 2024.
http://www.worldfloraonline.org. (Accessed 07.03.2024).
- Zykov L., Hedge I.C. 1994. Lamiaceae. — In: Flora of China. Verbenaceae through Solanaceae. Vol. 17. China. P. 50–299.
- Zykova E.Yu., Pankova T.V., Lomonosova M.N. 2023. Chromosome numbers of adventive species in the flora of the Republic of Altai. Post VI. — Turczaninowia. 26(1): 43–50.
https://doi.org/10.14258/turczaninowia.26.1.4

CHROMOSOME NUMBERS OF SOME SPECIES OF THE FAMILY LAMIACEAE FROM KHAKASIA

I. N. Barsukova^{1,2,*}, Ye. A. Korolyuk^{2,**}, A. Yu. Astashenkov^{2,***}

¹*Khakassian State University named after N. F. Katanov
Lenin Ave., 90, Abakan, 655017, Russia*

²*Central Siberian Botanical Garden SB RAS
Zolotodolinskaya Str., 101, Novosibirsk, 630090, Russia*

*e-mail: saphronovairina@mail.ru

**e-mail: lkoroljuk59@gmail.com

***e-mail: astal@bk.ru

The results of studying the chromosome numbers of 4 species from 3 genera of the family Lamiaceae from the Republic of Khakasia are presented. The material was collected in 2022 in six populations. The species *Thymus petraeus* ($2n = 20$) was studied for the first time. The chromosome numbers were determined in *Dracocephalum discolor* ($2n = 12$), *Nepeta multifida* ($2n = 12$), and *Nepeta sibirica* ($2n = 18$) for the first time from the territory of Khakasia. The range of distribution and published data on chromosome numbers are cited for each species. All the studied species are diploids.

Keywords: Lamiaceae, diploid, karyology, Khakasia

ACKNOWLEDGEMENTS

We express our gratitude to the Center for Collective Use of Microscopic Analysis of Biological Objects of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS.

The work was carried out within the framework of the state assignment of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS No. AAAA-A21-121011290026-9 and No. AAAA-A21-121011290024-5.

REFERENCES

- Ankipovich E.S., Lagunova E.G. 2015. Rastitel'nyi mir Respubliki Khakasiya: uchebno-metodicheskii kompleks po distsipline: laboratornyi praktikum [Flora of the Republic of Khakasia: educational and methodological complex for the discipline: laboratory workshop]. Abakan. 124 p. (In Russ.).
- Baasanmunkh S., Urgamal M., Oyuntsetseg B., Sukhorukov A.P., Tsegmed Z., Son DC, Erst A., Oyundelger K.,

- Kechaykin A.A., Norris J., Kosachev P., Ma J.-S., Chang K.S., Choi H.J. 2022. Flora of Mongolia: annotated checklist of native vascular plants. — *PhytoKeys*. 192: 63–169.
<https://doi.org/10.3897/phytokeys.192.79702>
- Baikov K.S. 1997. *Nepeta* L. — Kotovnik. — In: Flora Sibiri. Vol. 11. Novosibirsk. P. 168–169 (In Russ.).
- Banaev E.V., Tomoshevich M.A., Boyarskikh I.G., Pshenichkina Y.A., Erst A.A. 2022. IAPT chromosome data 38/2. — *Taxon*. 71(6): 1354–1355.
<https://doi.org/10.1002/tax.12836>
- Banaev E.V., Pshenichkina Y.A., Tomoshevich M.A. 2023. IAPT chromosome data 41/1. — *Taxon*. 72(6): 1392–1393.
<https://doi.org/10.1002/tax.13104>
- Budantsev A.L. 1986. Chromosome numbers and some problems in the systematics of the genus *Dracocephalum* (Lamiaceae). — *Bot. Zhurn.* 71(9): 1211–1217 (In Russ.).
- Chang C.S., Kim H., Chang K.S. 2014. Provisional checklist of vascular plants for the Korea peninsula flora (KPF). Seoul. 664 p.
- Chepinoga V.V., Gnutikov A.A., Moriz R.S., Lubogoshchinsky P.I., Sergeyeva A.S. 2012. IAPT/IOPB chromosome data 13. — *Taxon*. 61(4): 892–893.
<https://doi.org/10.1002/tax.614023>
- Doron'kin V.M. 1997. *Thymus* L. — Tim'yan, bogorodskaya trava. — In: Flora Sibiri. Vol. 11. Novosibirsk. P. 205–220 (In Russ.).
- Flora Sibiri. Vol. 11. Pyrolaceae — Lamiaceae (Labiatae). 1997. Novosibirsk. 296 p. (In Russ.).
- Kolegova E.B. 2010. Morfogenez vidov roda *Thymus* L. i struktura ikh tsenopopulyatsii v Khakasii [Morphogenesis of species of the genus *Thymus* L. and the structure of their coenopopulations in Khakasia]: Abstr. ... Diss. Kand. Sci.]. Novosibirsk. 17 p. (In Russ.).
- Krasnikov A.A. 2016. Centr kollektivnogo pol'zovaniya mikroskopicheskogo analiza biologicheskikh ob'ektov TsSBS SO RAN: sprav. posobie [Center for Collective Use of Microscopic Analysis of Biological Objects of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS: reference manual]. Novosibirsk. 17 p. (In Russ.).
- Krasnoborov I.M., Rostovtseva T.S. 1975. Chromosome numbers of some plant species from the south of Siberia. — *Bot. Zhurn.* 60(6): 853–860 (In Russ.).
- Krasnoborov I.M., Rostovtseva T.S., Ligus S.A. 1980. Chromosome numbers of some plant species from the south of Siberia and the Far East. — *Bot. Zhurn.* 65(5): 659–668 (In Russ.).
- Krogulevich R.Ye. 1978. Kariologicheskii analiz vidov flory Vostochnogo Sayana [Karyological analysis of flora species of Eastern Sayan]. — In: Flora of the Baikal region. Novosibirsk. P. 19–48 (In Russ.).
- Krogulevich R.Ye., Rostovtseva T.S. 1984. Khromosomnye chisla tsvetkovykh rastenii Sibiri i Dal'nego Vostoka [Chromosome numbers of flowering plants of Siberia and the Far East]. Novosibirsk. 286 p. (In Russ.).
- Malyshev L.I. 1997. *Schizonepeta* (Benth) Briq. — *Skhizonepeta, shizonepeta*. — In: Flora Sibiri. Vol. 11. Novosibirsk. P. 167–168 (In Russ.).
- Měšíček J., Soják J. 1995. Chromosome numbers of Mongolian angiosperms. II. — *Folia Geobot. Phytotax.* 30: 445–453.
<https://doi.org/10.1007/bf02803973>
- Myadelets M.A., Krasnoborov I.M. 2008. Dopolnenie k flore Respubliki Khakasiya iz semeistva Gubotsvetnye (Lamiaceae) [Addition to the flora of the Republic of Khakasia from the Lamiaceae family]. — *Byulleten' MOIP. Otdelenie Biologii.* 113(3): 84–85 (In Russ.).
- Opredelitel' vysshikh rasteniy Yakutii [Key to higher plants of Yakutia]. 2020. Moscow. 897 p. (In Russ.).
- Peshkova G.A. 1997. *Dracocephalum* L. — Zmeegolovnik. — In: Flora Sibiri. Vol. 11. Novosibirsk. P. 173–174 (In Russ.).
- Peshkova G.A. 2001. Florogeneticheskii analiz stepnoi flory gor Yuzhnoi Sibiri [Florogenetic analysis of the steppe flora of the mountains of Southern Siberia]. Novosibirsk. 192 p. (In Russ.).
- Probatova N.S., Krestovskaya T.V. 1995. Kotovnik — *Nepeta* L. — In: Vascular plants of the Soviet Far East. Vol. 7. St. Petersburg. P. 320–323 (In Russ.).
- Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Rudyka E.G., Barkalov V.Yu., Seledets V.P., Nechaev V.A. 2011. IAPT/IOPB chromosome data 12. — *Taxon*. 60(6): 1790–1794.
<https://doi.org/10.1002/tax.606033>
- Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Rudyka E.G., Seledets V.P., Ovchinnikova S.V. 2013a. IAPT/IOPB chromosome data 16. — *Taxon*. 62(6): 1359–1360.
<http://dx.doi.org/10.12705/626.41>
- Probatova N.S., Verkhozina A.V., Rudyka E.G., Krivenko D.A. 2013b. IAPT/IOPB chromosome data 16. — *Taxon*. 62(6): 1360–1361.
<http://dx.doi.org/10.12705/626.41>
- Probatova N.S., Kazanovsky S.G., Barkalov V.Yu., Rudyka E.G., Shatokhina A.V. 2015. IAPT/IOPB chromosome data 20. — *Taxon*. 64(6): 1348–1349.
<https://doi.org/10.12705/646.42>
- Probatova N.S., Barkalov V.Yu., Nechaev V.A. 2016. Khromosomnye chisla sosudistyykh rasteniy v Primorskom krae: dal'neyshee izuchenie [Chromosome numbers of vascular plants in Primorsky Krai: further study]. — *Uchyonye zapiski ZabGU.* 11(1): 27–37 (In Russ.).
- Rice A., Glick L., Abadi S., Einhorn M., Kopelman N., Salman-Minkov A., Mayzel J., Chay O., Mayrose I. 2015. The Chromosome Counts Database (CCDB) — a community resource of plant chromosome numbers. — *New phytologist.* 206(1): 19–25.
<https://doi.org/10.1111/nph.13191>
<http://ccdb.tau.ac.il>. (Accessed 09.03.2024).
- Rostovtseva T.S., Krasnoborov I.M., Krasnikova S.A. 1981. Chromosome numbers of some species of Siberian flora. — In: New data on the phytogeography of Siberia. Novosibirsk. P. 215–220 (In Russ.).

- Shatokhina A.V., Kotenko O.V. 2012. Chromosome numbers of some plant species from the Amur region and Primorsky Krai (Russian Far East). — *Bot. Zhurn.* 97(9): 1241–1248 (In Russ.).
- Smirnov Yu.A. 1968. Uskorennyy metod issledovaniya somaticheskikh khromosom plodovykh [Accelerated method for studying somatic chromosomes of fruits]. — *Tsitologiya*. 10(12): 1132–1134 (In Russ.).
- Stepanov N.V. 1992. Chromosome numbers of representatives of some families of higher plants. — *Bot. Zhurn.* 77(2): 113–114 (In Russ.).
- Stepanov N.V. 2016. Vascular plants of the Yenisei Sayans. Krasnoyarsk. 252 p. (In Russ.).
- WFO: World Flora Online. 2024. <http://www.worldfloraonline.org>. (Accessed 07.03.2024).
- Xiwen L., Hedge I.C. 1994. Lamiaceae. — In: *Flora of China. Verbenaceae through Solanaceae*. Vol. 17. China. P. 50–299.
- Zykova E.Yu., Pankova T.V., Lomonosova M.N. 2023. Chromosome numbers of adventive species in the flora of the Republic of Altai. Post VI. — *Turczaninowia*. 26(1): 43–50. <https://doi.org/10.14258/turczaninowia.26.1.4>