

УДК 576.316.353.7:582.361/.99(282.257.53)

## О кариологическом изучении сосудистых растений Верхнего Амура (Забайкальский край, Амурская область)

### To the karyological investigation of vascular plants in the Upper Amur (Zabaikalskij Krai, Amur oblast)

Пробатова Н. С.<sup>1</sup>, Казановский С. Г.<sup>2</sup>

Probatova N. S.<sup>1</sup>, Kazanovsky S. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия.  
E-mail:probatova@ibss.dvo.ru

<sup>2</sup> Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск, Россия. E-mail:skazanovsky@mail.ru

<sup>1</sup> Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS, Irkutsk, Russia

**Реферат.** На территории российской части бассейна Верхнего Амура (Забайкальский край, Амурская область) хромосомные числа известны для 657 видов сосудистых растений из 324 родов и 91 семейства. В отношении чисел хромосом наибольшее число видов на этой территории было исследовано в сем. Poaceae – 114 видов из 44 родов, Asteraceae – 92 вида из 47 родов, Fabaceae – 48 видов из 17 родов, Ranunculaceae – 43 вида из 17 родов, Rosaceae – 42 вида из 15 родов, Cyperaceae – 19 видов из 6 родов, Chenopodiaceae – 18 видов из 11 родов, в Lamiaceae и Caryophyllaceae исследовано по 16 видов из 12 родов. Наибольшее количество видов исследовано в крупных родах – *Artemisia* (25 видов) и *Potentilla* (21 вид).

**Summary.** Chromosome numbers of 657 species of vascular plants from 324 genera and 91 families on the Russian territory of the Upper Amur basin (Zabaikal'skii Krai, Amurskaya Oblast') are known. The most investigated on chromosome numbers families are Poaceae – 114 species from 44 genera, Asteraceae – 92 species from 47 genera, Fabaceae – 48 species from 17 genera, Ranunculaceae – 43 species from 17 genera, Rosaceae – 42 species from 15 genera, Cyperaceae – 19 species from 6 genera, Chenopodiaceae – 18 species from 11 genera; in Lamiaceae and Caryophyllaceae 16 species from 12 genera are studied. The largest number of species was studied in large genera – *Artemisia* (25 species) and *Potentilla* (21 species).

Важность и информативность данных по кариологии (числа хромосом) для изучения флоры сосудистых растений любой территории неоспоримы. Восточная Сибирь и российский Дальний Восток (РДВ) относятся к относительно неплохо изученным в этом отношении регионам, однако все еще недостаточно изученным. В последнее время был предпринят ряд попыток обобщения имеющихся данных: по Сахалину и Курильским островам (Пробатова и др., 2007), Приморскому краю (Пробатова, 2014), Байкальской Сибири (Чепинога, 2014). Авторы этого доклада имеют целью обобщение и анализ накопленных к настоящему времени данных по числам хромосом из российской части бассейна р. Амур.

Российский сектор бассейна Амура может быть разделён на две неравные части – сибирскую (точнее – забайкальскую), к которой относятся участки бассейнов рек Шилка и Аргунь, и дальневосточную, в пределах которой расположена, по существу, вся долина Амура – левобережье Верхнего и Среднего Амура и весь Нижний Амур, с бассейнами его притоков.

Из всего бассейна Амура мы сосредоточимся здесь на Верхнем Амуре (ВА), куда включаем соответствующие части Забайкальского края (ЗК) и Амурской области (АО). Около 2/3 территории Забайкальского края и примерно столько же Амурской области относятся к бассейну Амура. С этой целью нами были составлены сводные списки сосудистых растений российской части бассейна Амура и отдельно – ВА (ЗК + АО), с исследованными на местном материале числами хромосом.

По предварительным данным, из российской части бассейна Амура хромосомные числа (ХЧ) ныне исследованы у 982 видов из 436 родов и 110 семейств. По С. Д. Шлотгауэр (2010), в российской части бассейна Амура обитает свыше 4500 видов сосудистых растений, что составляет 36 % всей флоры России. Следовательно, в настоящее время хромосомные числа изучены лишь у около 22 % видов из российского сектора бассейна Амура.

Первые (разрозненные) сведения о ХЧ сосудистых растений из АО появились в начале 1970-х гг. (Гурзенков, Горовой, 1971; Гурзенков, 1973), а ныне данные по ВА содержатся в более чем 50 публикациях разных авторов, и привести их в полном объеме здесь не представляется возможным. На территории ЗК из бассейна Амура ХЧ были определены у 348 видов из 182 родов и 60 семейств (Чепинога, 2014; Probatova et al., 2016 и наши данные).

Всего из ВА известны ХЧ для 657 видов из 324 родов и 91 семейства, как это следует из многочисленных публикаций по АО и ЗК (например, Пробатова, Соколовская, 1981; Кожевников и др., 1986; Пробатова и др., 2005; Пробатова и др., 2006; Пробатова и др., 2006; Шатохина, 2006, 2007, 2008; Кривенко и др., 2012; Пробатова и др., 2012; Шатохина, Котенко, 2012; Пробатова и др., 2013; Шатохина, Болотова, 2013; Цвелёв, Пробатова, 2014; Чепинога, 2014; Probatova et al., 2012; Probatova et al., 2014; Пробатова, 2015; Probatova et al., 2016; Probatova et al., 2017 и др.). По степени изученности ХЧ флора ВА более чем на 100 видов превышает флору Сахалина и Курильских островов, вместе взятых (Пробатова и др., 2007; Probatova et al., 2017). Однако она вдвое ниже, чем изученность флоры Приморского края (Пробатова, 2014; Probatova et al., 2014; Probatova et al., 2017 и наши новые данные).

В отношении чисел хромосом наибольшее число видов из ВА было исследовано в сем. Роасеae – 114 видов из 44 родов, и Asteraceae – 92 вида из 47 родов; в Fabaceae ХЧ исследованы у 48 видов из 17 родов, у Ranunculaceae – 43 вида из 17 родов; в Rosaceae – 42 вида из 15 родов, Сурегасеae – 19 видов из 6 родов, Chenopodiaceae – 18 видов из 11 родов, у Lamiaceae и Caryophyllaceae исследовано по 16 видов из 12 родов. Наибольшее количество видов из ВА исследовано в крупных родах – *Artemisia* (25 видов) и *Potentilla* (21 вид).

Переменная плоидность на ВА выявлена во многих случаях, причём как у индигенных видов, так и у адвентивных: *Acalypha australis* L. ( $2n = 20, 40$ ), *Acorus calamus* L. ( $2n = 24, 36$ ), *Asparagus davuricus* Fisch. ex Link ( $2n = 20, 40$ ), *Bromopsis flexuosa* (Drobow) Tzvelev ( $2n = 28, 56$ ), *Calamagrostis brachytricha* Steud. ( $2n = 42, 49, 56$ ), *Iris uniflora* Pall. ex Link ( $2n = 32, 42, 48$ ), *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom. ( $2n = 28, 42$ ), *P. sergievskajae* Prob. ( $2n = 42, 56$ ), *P. skvortzovii* Prob. ( $2n = 28, 42$ ), *P. transbaicalica* Roshev. ( $2n = 28, 42$ ), *P. urssulensis* Trin. ( $2n = 28, 42$ ), *Portulaca oleracea* L. ( $2n = 18, 36$ ), *Potentilla semiglabra* Juz. ( $2n = 28, 56$ ), *Primula fistulosa* Turkevicz ( $2n = 18, 36$ ), *Ranunculus radicans* C.A.Mey. ( $2n = 16, 30, 32$ ), *Rorippa barbareaifolia* (A.DC.) Kitag. ( $2n = 16, 32$ ), *Scutellaria baicalensis* Georgi ( $2n = 16, 32$ ), *Setaria pumila* Roem. et Schult. ( $2n = 18, 36$ ), *Thacla natans* (Pall.) Deyl et Soják ( $2n = 16, 32$ ), *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip. ( $2n = 18, 36$ ), *Vicia unijuga* A.Braun ( $2n = 12, 24$ ), также у *Allium*, *Artemisia* и ожидается еще у целого ряда видов. Неполиплоидные цитотипы выявлены в ВА у *Iris tenuifolia* Pall. ( $2n = 16, 28$ ), *Pardanthopsis dichotoma* (Pall.) L.W.Lenz ( $2n = 28, 32$ ), *Vincetoxicum sibiricum* Decne. ( $2n = 18, 22, 24$ ).

Особо важные результаты по ВА относятся к видам, не исследованным ранее, недавно описанным, редким, не изученным в Восточной Сибири и на РДВ или малоизученным, видам на границе ареала: *Achnatherum sibiricum* (L.) Keng ex Tzvelev, *Aldrovanda vesiculosa* L., *Bothriospermum tenellum* Fisch. et C.A.Mey., *Calamagrostis submonticola* Prob., *C. zejensis* Prob., *Caldesia reniformis* (D.Don) Makino, *Cleistogenes kazanovskiyi* Tzvelev et Prob., *Dysophylla yatabeana* Makino, *Elymus zejensis* Prob., *Hemarthria sibirica* (Gand.) Ohwi, *Puccinellia candida* Enustsch. et Gnutikov, *Saxifraga selemdzhensis* Gorovoj et Vorosch., *S. korshinskyi* Kom., *Taraxacum lineare* Vorosch. et Schaga. Эти виды в кариологическом отношении были исследованы на РДВ только в бассейне ВА.

Территория ВА «исчерчена» границами ареалов для многих видов растений. На ВА проходят границы ареалов у *Neomolinia fauriei* Honda, *Achnatherum sibiricum*, *A. pekinense* (Hance) Ohwi, *Clintonia udensis* Trautv. et C.A.Mey. и резко различающихся по ХЧ цитотипов *Ranunculus sceleratus* L. – евросибирского ( $2n = 32, 64$ ) и дальневосточного ( $2n = 56$ ). Установлено, что из всех ХЧ, приводившихся для *Vicia cracca* L. ( $2n = 12, 14, 24$ ), в действительности к этому виду относится только  $2n = 14$  (в других ре-

гионах встречается и тетраплоидная раса вида с  $2n = 28$ ), но  $2n = 12$  и  $24$  принадлежат к близкому виду *V. tenuifolia* Roth, заносному на РДВ, в отличие от индигенного *V. cracca* (Probatova et al., 2017). Восточноазиатский вид *Chelidonium asiaticum* (Hara) Krahulc. в ЗК становится редким, по мере угасания влияния Тихоокеанского муссона (Cherpinoga et al., 2012; Селедец, Пробатова, 2018).

В бассейне ВА (из АО) нами было получено новое подтверждение, что преимущественно амуро-корейский вид *Clintonia udensis* в континентальной части РДВ (Приморский край, Хабаровский край) является диплоидом ( $2n = 14$ ), в то время как на островах (Сахалин и Япония) это тетраплоид ( $2n = 28$ ), так что континентальная часть его ареала более древняя, чем островная.

Необходимо отметить, что большинство исследованных видов лишь однократно изучались в кариологическом отношении с территории ВА (из ЗК или из АО), что ограничивает представления о полиморфизме, которые в дальнейшем могут быть существенно пересмотрены в плане константности их ХЧ. Например, мы установили, что у *Saussurea amurensis* Turcz. ex DC., *Agrostis trinii* Turcz., *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl имеет место переменная плоидность в других частях их ареалов на РДВ (Пробатова, 2014), что пока не выявлено на ВА.

Принимая во внимание относительно невысокий уровень изученности ВА, необходимо усилить внимание к исследованию ХЧ у видов флоры ВА, сосредоточив его, в первую очередь, на еще не исследованных и малоисследованных, эндемичных, редких, кариологически полиморфных и критических видах, видах в «классических местонахождениях» и видах на границе ареала.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гурзенков Н. Н. Исследование хромосомных чисел растений юга Дальнего Востока // Комаровские чтения. – Владивосток, 1973. – Вып. 20. – С. 47–62.
- Гурзенков Н. Н., Горовой П. Г. Числа хромосом видов Umbelliferae Дальнего Востока // Бот. журн., 1971. – Т. 56, № 12. – С. 1805–1815.
- Кожневиков А. Е., Соколовская А. П., Пробатова Н. С. Эколого-географическая характеристика и числа хромосом некоторых осоковых (Сурегасеае) советского Дальнего Востока // Изв. Сиб. отд.-ния АН СССР. Сер. биол. наук, 1986. – № 13, вып. 2. – С. 57–62.
- Кривенко Д. А., Казановский С. Г., Степанцова Н. В., Верхозина А. В., Алексеенко А. Л. Числа хромосом некоторых видов цветковых растений Байкальской Сибири // Turczaninowia, 2012. – Т. 15, вып. 1. – С. 98–107.
- Пробатова Н. С. Хромосомные числа сосудистых растений Приморского края (Дальний Восток России). – Владивосток: Дальнаука, 2014. – 343 с.
- Пробатова Н. С. Новые таксоны злаков (Роасеае) с Дальнего Востока России и из Байкальской Сибири // Нов. сист. высш. раст., 2015. – Т. 46. С. 29–43.
- Пробатова Н. С., Баркалов В. Ю., Рудыка Э. Г. Кариология флоры Сахалина и Курильских островов. Числа хромосом, таксономические и фитогеографические комментарии. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 392 с.
- Пробатова Н. С., Казановский С. Г., Баркалов В. Ю., Рудыка Э. Г., Селедец В. П. Числа хромосом сосудистых растений из разных регионов России // Бот. журн., 2013. – Т. 98, № 2. – С. 255–268.
- Пробатова Н. С., Кожневикова З. В., Кожневиков А. Е., Рудыка Э. Г. Числа хромосом некоторых видов сосудистых растений из бассейна Амура и из Приморья (российский Дальний Восток) // Бот. журн., 2012. – Т. 97, № 1. – С. 111–125.
- Пробатова Н. С., Рудыка Э. Г., Баркалов В. Ю., Нестерова И. А., Кудрин С. Г., Чубарь Е. А. Числа хромосом сосудистых растений из заповедников Приморского края и Приамурья // Бот. журн., 2006. – Т. 91, № 7. – С. 1117–1134.
- Пробатова Н. С., Рудыка Э. Г., Шатохина А. В., Баркалов В. Ю., Крюкова М. В., Цыренова Д. Ю. Числа хромосом для видов флоры Приморского края и Приамурья // Бот. журн., 2006. – Т. 91, № 5. – С. 785–804.
- Пробатова Н. С., Соколовская А. П. Хромосомные числа некоторых видов водной и прибрежной флоры Приамурья в связи с особенностями её формирования // Бот. журн., 1981. – Т. 66, № 11. – С. 1584–1594.
- Пробатова Н. С., Шатохина А. В., Рудыка Э. Г. Числа хромосом некоторых двудольных флоры Амурской области // Бот. журн., 2005. – Т. 90, № 5. – С. 779–792.
- Селедец В. П., Пробатова Н. С. Экологическая дифференциация видов чистотела (*Chelidonium*, Papaveraceae) // Ученые записки ЗабГУ. Сер. Биол. науки, 2018. – Т. 13, № 1. – С. 41–49.
- Цвелёв Н. Н., Пробатова Н. С. Новые виды рода *Cleistogenes* Keng (Роасеае) из Восточной Сибири и Дальнего Востока России // Нов. сист. высш. раст., 2014. – Вып. 45. – С. 9–13.

**Чепинога В. В.** Хромосомные числа растений флоры Байкальской Сибири. – Новосибирск: Наука, 2014. – 419 с.

**Шатохина А. В.** Числа хромосом некоторых представителей флоры Амурской области // Бот. журн., 2006. – Т. 91. № 3. – С. 487–509.

**Шатохина А. В.** Числа хромосом некоторых редких для Амурской области видов сосудистых растений // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 7. – С. 1082–1086.

**Шатохина А. В.** Числа хромосом сосудистых растений из Амурской области // Бот. журн., 2008. – Т. 93. № 8. – С. 1296–1303.

**Шатохина А. В., Болотова Я. В.** Числа хромосом некоторых видов гидрофильной флоры Амурской области // Бот. журн., 2013. – Т. 98. № 4. – С. 533–541.

**Шатохина А. В., Котенко О. В.** Числа хромосом некоторых видов растений из Амурской области и Приморского края (российский Дальний Восток) // Бот. журн., 2012. – Т. 97, № 9. – С. 1241–1248.

**Шлотгауэр С. Д.** Трансформация биоразнообразия растительного покрова в бассейне Амура // Проблемы изучения и сохранения растительного мира Евразии: Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной памяти Л.В. Бардунова (1932–2008 гг.). – Иркутск: Изд-во Ин-та географии им. В.В. Сошалева СО РАН, 2010. – С. 551–553.

**Chepinoga V. V., Gnutikov A. A., Lubogoschinsky P. I.** Chromosome numbers of some vascular plant species from the South Baikal Siberia // Botanica Pacifica, 2012. – Vol. 1. – P. 127–132.

**Probatova N. S., Kazanovsky S. G., Barkalov V. Yu., Nechaev V. A.** IAPT/IOPB chromosome data 22 / K. Marhold, I. Breitweiser (eds.) // Taxon, 2016. – Vol. 65, No. 5. – P. 1203–1204; E. 13–15.

**Probatova N. S., Kazanovsky S. G., Krivenko D. A., Chernyagina O. A.** IAPT/IOPB chromosome data 23 / K. Marhold, I. Breitweiser (eds.) // Taxon, 2017. – Vol. 66, No. 6. – P. 1494–1495; E. 24–26.

**Probatova N. S., Kazanovsky S. G., Rudyka E. G.** IAPT/IOPB chromosome data 17 / K. Marhold, I. Breitweiser (eds.) // Taxon, 2014. – Vol. 63, No. 5. – P. 1153–1154; E. 23–24.

**Probatova N. S., Kazanovsky S. G., Shatokhina A. V., Rudyka E. G., Verkhovina A. V., Krivenko D. A.** IAPT/IOPB chromosome data 14 / K. Marhold, I. Breitwieser (eds.) // Taxon, 2012. – Vol. 61, No. 6. – P. 1336–1345; E. 1–32.

**Probatova N. S., Krivenko D. A., Barkalov V. Yu.** Further chromosome studies on the flora of Sakhalin and the Kurils, with additions from adjacent regions of the Russian Far East // Botanica Pacifica, 2017. – Vol. 6, No. 2. – P. 69–75.

**Probatova N. S., Krivenko D. A., Ebel A. L.** IAPT/IOPB chromosome data 22 / K. Marhold, I. Breitweiser (eds.) // Taxon, 2016. – Vol. 65, No. 5. – P. 1204–1205; E. 15–17.

**Probatova N. S., Rudyka E. G., Seledets V. P., Motorykina T. N.** Chromosome numbers in vascular plants from the Russian Far East: Amurskaya Oblast', Khabarovskii Krai, Primorskii Krai // Botanica Pacifica, 2014. – Vol. 3, No. 2. – P. 129–134.