

P. sylvestris f. *erythranthera* Sanio, 2n = 24, Томская обл., Тимирязевский лесхоз, 2 км южнее пос. 86-й квартал, вершина олиготрофного болота; там же, окр. нос. 86-й квартал, суходолы, 2002 г., Ефремов; 2n = 24, миксоплоиды (2n = 24, 36), Томская обл., Тимирязевский лесхоз, 8 км западнее пос. 86-й квартал, склон олиготрофного болота, 2002 г., Ефремов.

P. sylvestris f. *sulfuranthera* Kozoubow, 2n = 24, Томская обл., Тимирязевский лесхоз, 2 км южнее пос. 86-й квартал, вершина олиготрофного болота, 2002 г., Ефремов; Красноярский край, Манский р-н, 20 км западнее с. Шалинское, 2002 г., Пименов; Красноярский край, Емельяновский р-н, окр. пос. Удачный, рядовые культуры, 2002 г., Седельникова; 2n = 24, миксоплоиды (2n • 24, 27), Томская обл., Тимирязевский лесхоз, окр. пос. 86-й квартал, суходолы, 2002 г., Ефремов; 2n = 24, миксоплоиды (2n = 24, 36), Томская обл., Тимирязевский лесхоз, 8 км западнее пос. 86-й квартал, склон олиготрофного болота, 2002 г., Ефремов; 2n = 24, миксоплоиды (2n = 24, 48), (2n = 24, 36, 48), Красноярский край, Емельяновский р-н, окр. пос. Удачный, 2002 г., Седельникова; 2n = 24, миксоплоиды (2n = 24, 27), (2n = 24, 36), (2n = 24, 48), Красноярский край, Емельяновский р-н, окр. пос. Колягино, 2002 г., Седельникова.

Образцы сборов хранятся в Институте леса им. В. Н. Сукачева СО РАН.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Интеграционного проекта СО РАН и ДВО РАН № 53 (2003—2005 гг.).

SUMMARY

Chromosome numbers of representatives of *Cupressaceae*: *Thuja orientalis* L. and *Pinaceae*: *Abies sibirica* Ledeb., *Larix czekanovskii* Szaf., *L. sibirica* Ledeb., *Pinus brutia* var. *pityusa* (Stev.) Gausson, *P. sibirica* Du Tour, *P. sylvestris* L. (f. *erythranthera* Sanio and f. *sulfuranthera* Kozoubow) are given.

УДК 576.312.35/37

Бот.

журн.,

2003

г.,

т.

88,

№

10

© Е. Н. Муратова,¹ Н. В. Екимова,² Т. В. Карпюк³

КАРИОТИП МИНДАЛЯ ЧЕРЕШКОВОГО *AMYGDALUS PEDUNCULATA* (*ROSACEAE*)

E.N. MURATOVA, N.V. EKIMOVA, T.V. KARPJUK. THE KARYOTYPE
OF *AMYGDALUS PEDUNCULATA* (*ROSACEAE*)

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

660036 Красноярск, Академгородок

Факс (3912)43—36—86

E-mail: Institutc@forest.akadem.ru

² Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

670047 Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

Факс (3012)333104

E-mail: ckimova@biol.bsc.buryatia.ru

³ Красноярский государственный аграрный университет

660049 Красноярск, пр. Мира, 88

Поступила 18.04.2003

Впервые приведено число хромосом и кратко описан кариотип миндаля черешкового. Получено число хромосом для рода *Amygdalus* (2n = 32). Определено число ядрышек в интерфазных ядрах.

Ключевые слова: миндаль черешковый, число хромосом, кариотип, ядрышко.

Миндаль черешковый — *Amygdalus pedunculata* Pall, относится к подсем. *Prunoidae* сем. *Rosaceae* (Флора..., 1941). Вид выделен в отдельную секцию *Cerasioides*, поскольку не может быть помещен ни в одну из установленных до сих пор секций, особенно из-за отличающейся формы трубки чашечки цветка, похожей на чашечку вишни (например, *Cerasus fruticosa* Pall.).

A. pedunculata является своеобразным восточно-азиатским лесостепным видом. На территории России миндаль черешковый произрастает только в Западном Забайкалье, где проходит северо-западная граница его ареала. Основной ареал *A. pedunculata* находится в Монголии (Грубое, 1982). Миндаль черешковый является редким реликтовым видом; он занесен в Красную книгу Республики Бурятия (2002). Ранее не было известно даже число хромосом этого вида. В настоящем сообщении представлены результаты кариологического изучения *A. pedunculata*.

Материал и методика

Материалом для исследований послужили семена (костянки), собранные в 3 природных популяциях Республики Бурятия: в Селенгинском р-не, в окрестностях поселков Селендума и Билютай. Кариологический анализ проводился на давленных препаратах по модифицированной нами методике для изучения хромосом плодовых (Смирнов, 1986). Семена прорастивали в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге в термостате при 29.5 °С. Проростки длиной 1.0—1.5 см обрабатывали колхицином. Концентрацию и время обработки подбирали экспериментально; наилучшие результаты были получены при обработке 0.2 %-ным колхицином в течение 4.5 ч.

В качестве фиксатора использовали уксусноуксильный алкоголь (1 : 3). Перед окрашиванием материал протравливали 4 %-ными железоммонийными квасцами в течение 15—20 мин и окрашивали ацетогематоксилином. Проростки выдерживали в красителе 12—24 ч. После этого отрезали 1.5—2.0 мм от кончика корешка и помещали на предметное стекло в каплю насыщенного раствора хлоралгидрата, накрывали покровным стеклом и делали давленный препарат. Ядрышки окрашивали 50 %-ным раствором азотнокислого серебра при 50—55 °С в течение 8—12 ч (Муратова, 1995). Препараты просматривали под микроскопом МБИ-6 и фотографировали в масляной иммерсионной системе на пленку «Микрат». Микрофотографии делали на черно-белой бумаге «Унибром 160». Часть препаратов просматривали под микроскопом Axioskop 20 (Карл Цейс, Германия) с видеокамерой и выходом на монитор «SONY MultiscanG200».

Результаты и обсуждение

Число хромосом у миндаля черешкового во всех природных популяциях, исследованных нами, составляет 32 ($2n = 32$). Кариотип *A. pedunculata* представлен на рис. 1 и 2. Данное число хромосом является новым для рода *Amygdalus* L. На территории СНГ произрастает 16—20 видов миндаля, а в мире около 40 (Деревья..., 1974). Из них кариологически изучено 11 видов: *A. bruhica* Boiss, *A. bucharica* Korsh., *A. communis* L., *A. fenzliana* (Fritsch) Lipsky, *A. fremontii* (S. Wats.) Abrams, *A. georgica* Desf., *A. petunnikowii* Litv., *A. scoparia* Spach, *A. spinosissima* Bunge, *A. ulmifolia* (Franch.) M. Pop., *A. X vavilovii* M. Pop., (Арапатьян, 1948; Абдушукурова, 1962, 1974; Хромосомные..., 1969; Числа..., 1993).

Все изученные ранее виды миндаля имеют в кариотипе 16 хромосом и являются диплоидами с основным числом $x = 8$. Миндаль черешковый представляет собой тетраплоид; это первый изученный полиплоидный представитель в роде *Amygdalus*. Интересно, что число хромосом, равное 32, имеет *Cerasus fruticosa* (Хромосомные..., 1969), с которым сближается *A. pedunculata* по строению чашечки цветка.

Миндаль черешковый, как и другие виды розоцветных, имеет мелкие хромосомы, 1—2 мкм и менее. Данное обстоятельство не позволяет с достоверностью произвести

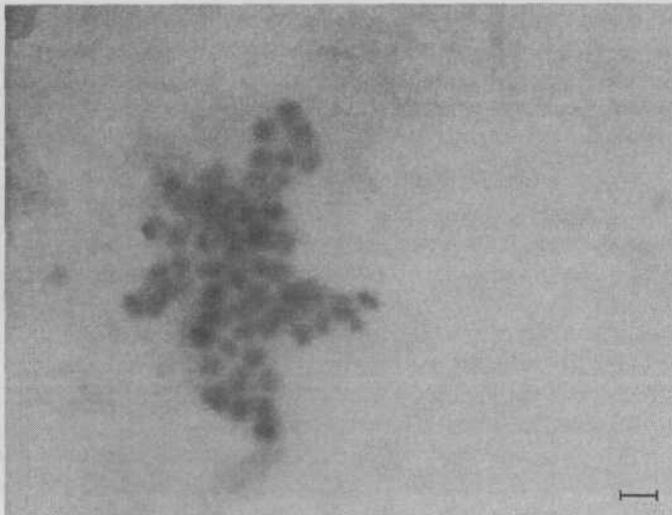


Рис. 1. Кариотип *Amygdalus pedunculata* ($2n = 32$).

Масштабная линейка — 1 мкм.

измерение хромосом, так как разрешающая способность светового микроскопа не более 0.5 мкм (Гриф, 1992). Большинство хромосом *A. pedunculata* по морфологии двуплечие, предположительно мета- и субметацентрики; несколько хромосом имеют точечную форму с неопределенным положением центромеры (рис. 1, 2).

Изучение ядрышек в интерфазных ядрах (всего было изучено 881 ядро) у *A. pedunculata* показало, что их число варьирует от 1 до 9 (рис. 3). Среднее количество ядрышек составляет 4.1 ± 0.69 . Частота встречаемости ядрышек в интерфазных ядрах у миндаля черешкового представлена на рис. 4. Наиболее часто встречаются интерфазные ядра с 5 ядрышками (около 20 %), чуть меньше ядер с 2, 3, 4 ядрышками

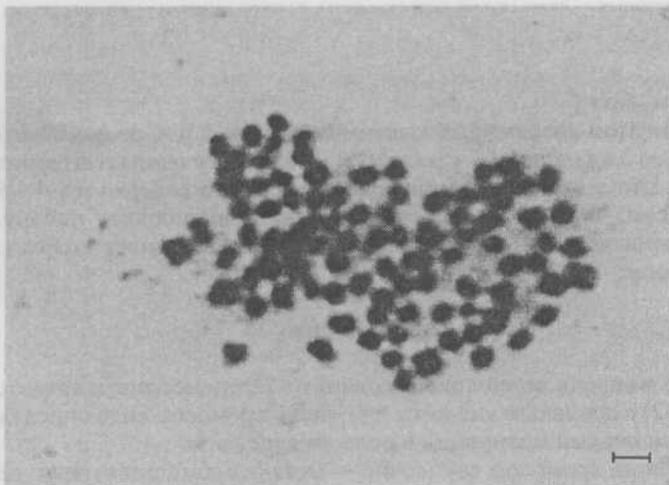


Рис. 2. Кариотип *Amygdalus pedunculata*.

Масштабная линейка — 1 мкм.

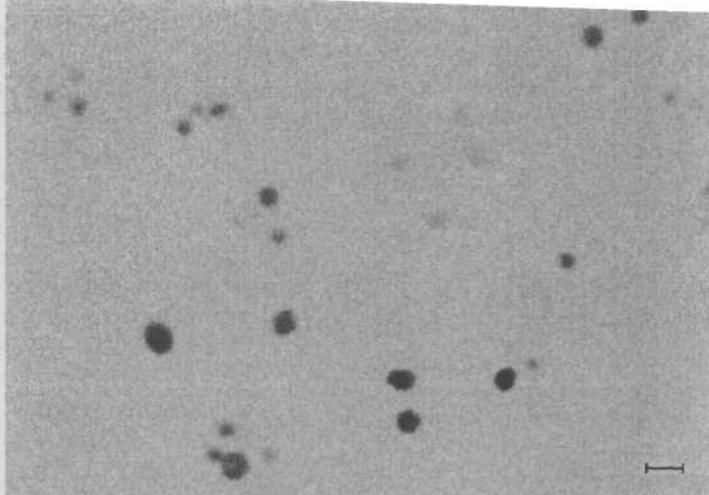


Рис. 3. Разнос число ядрышек в интерфазных ядрах *Amygdalus pedunculata*.

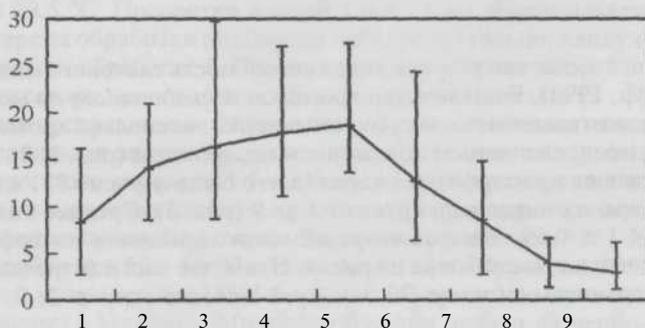


Рис. 4. Число ядрышек в интерфазных ядрах *Amygdalus pedunculata*.
По вертикали — число случаев (встречаемость), %; по горизонтали — число ядрышек, шт.

(14—17 %). При этом абсолютный максимум ядрышек у *A. pedunculata* (29.7 %) приходится на ядра с 3 ядрышками, а минимум — с 9. Полученные материалы позволяют предположить, что в кариотипе миндаля черешкового содержатся 4—5 пар нуклеолярных хромосом, что вполне соответствует тетраплоидному набору. По данным Р. А. Абдушукуровой (1974), диплоидный тип *A. fenzliana* имеет 3 пары ядрышкообразующих хромосом.

Выводы

1. Кариотип миндаля черешкового содержит 32 хромосомы и является тетраплоидом ($2n = 4x = 32$) с основным числом $x = 8$. Число хромосом вида определено впервые; зарегистрирован первый полиплоид в роде *Amygdalus*.

2. Большая часть хромосом двуплечие — мета- и субметацентрики; несколько хромосом имеет точечную форму с неопределенным положением центромеры.

3. Интерфазные ядра данного вида содержат от 1 до 9 ядрышек, что дает возможность предположить наличие 4—5 нуклеолярных хромосом.

- Абдушукурова Р. А. Кариологическис исследование некоторых видов миндаля (*Amygdalus* L.) // Изв. АН Тадж. ССР. биол. наук. 1962. Вып. 2 (9). С. 23—33.
- Абдушукурова Р. А. Кариотип *Amygdalusfenzliana* (Fritsch.) Zipsky // Докл. АН Тадж. ССР. 1974. Т. 17. №4. С. 61—64.
- АраптянА. Г. Кариотип миндаля //Докл. АН СССР. 1948. Т. 59. № 1. С. 139—141.
- Гриф В. Г. Перспективы развития кариологии растений // Тез. докл. 3-го совещ. по кариологии раст. СПб., 1992. С. 17—18.
- Грубое В. И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л., 1982. 442 с.
- Деревья и кустарники. Покрытосеменные (справочник). Киев, 1974. 591 с.
- Красная книга Республики Бурятия. Новосибирск, 2002. 340 с.
- Муратова Е. Н. Методики окрашивания ядрышек для кариологического анализа хвойных // Бот. журн. 1995. Т. 80. №2. С. 82—86.
- СмирновЮ. А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом плодовых// Цитология. 1968. Т. 10. № 12. С. 1601—1602.
- Флора СССР. М.; Л., 1941. Т. 10. 674 с.
- Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А. А. Федорова. Л., 1969. 928 с.
- Числа хромосом цветковых растений флоры СССР. Т. 2. Семейства *Moraceae-Zygophyllaceae* I Под ред. А. Л. Тахтаджяна. СПб., 1993. 430 с.

SUMMARY

Results of karyological study of the relic species *Amygdalus pedunculata* Pall. (West Transbaykal area) are presented. The species has tetraploid chromosome number ($2n = 4x = 32$) with the base number $x = 8$. It is the only tetraploid species in the genus *Amygdalus*. Many chromosomes of *A. pedunculata* have two arms and are meta- or submetacentric. Interphase nuclei contain 1—9 nucleoli.