

**АНАЛИЗ КАРИОТИПА
И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ
РАЗЛИЧНЫХ ОБРАЗЦОВ И СОРТОВ
ECHINACEA PURPUREA (L.) MOENCH, *E. PALLIDA* (NUTT.) NUTT.
В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ
НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ¹**

Т. Н. Беляева, С. Б. Романова, М. М. Куулар

Сибирский ботанический сад Томского государственного университета, Россия

Поступила в редакцию 26 октября 2010 г.

Аннотация: Установлено, что *E. purpurea* является диплоидом ($2n=22$), *E. pallida* – тетраплоидом ($2n=44$). Отмечены В-хромосомы. Большинство образцов имеют высокую фертильность пыльцы и всхожесть семян.

Ключевые слова: кариотип, хромосомы, фертильность пыльцы, семенная продуктивность.

Abstract: It is established that *E. purpurea* is a diploid ($2n=22$), *E. pallida* – a tetraploid ($2n=44$). The chromosomes have been observed. Most specimens have a high fertility of pollen and germination of achenes.

Key words: karyotype, chromosomes, pollen fertility, seed productivity.

Род *Echinacea* (L.) Moench (*Asteraceae*) включает 9 видов многолетних травянистых растений, распространенных в Северной Америке [5]. Наиболее ценными являются 3 вида этого рода: *E. purpurea* (L.) Moench, *E. pallida* (Nutt.) Nutt., *E. angustifolia* DC., которые культивируются во многих странах мира в качестве лекарственных (в том числе иммуномодулирующих), декоративных и медоносных растений.

Мы провели сравнительный анализ кариотипической структуры и некоторых репродуктивных характеристик различных образцов и сортов 2 видов эхинацеи, интродуцированных в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета.

Объектами исследования послужили 4 образца (Германия, г. Штутгарт; Венгрия, г. Сегед; Франция, г. Страсбург; репродукция СибБС) и 2 сорта ('King', 'White Swan', Польша, г. Люблин) эхинацеи пурпурной *Echinacea purpurea* (L.) Moench и 1 образец эхинацеи бледной *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt. (Польша, г. Вроцлав).

Хромосомы изучали на давленных препаратах, окрашенных ацетгематоксилином [6]. Измерение хромосом проводили на рисунках, выполненных с помощью рисовального аппарата РА-6 при увеличении 15×90. Анализ кариотипа проводили на основе кариограмм, построенных методом визуального подбора гомологичных хромосом [1]. Для определения фертильности пыльцевых зерен использовались препараты, окрашенные ацетоорсеином [3]. Реальная семенная продуктивность различных образцов определялась в 25–30 верхушечных соцветиях генеративных побегов для каждого образца [2].

В условиях интродукции на юге Томской области все исследованные образцы и сорта эхинацеи регулярно цветут и плодоносят. В 2000–2009 годах отрастание листьев у видов происходило с 5.05 по 10.05, начало цветения эхинацеи бледной отмечено в первой декаде июля, у различных образцов и сортов эхинацеи пурпурной с 13.07 по 30.07.

Фертильность пыльцы эхинацеи бледной высокая – 97,8%. Образцы эхинацеи пурпурной также отличаются высокой фертильностью – 91,9–97,0%. Более низкие показатели фертильности отмечены у сорта эхинацеи пурпурной с белыми язычковыми цветками 'White Swan' – 86,8%. Изу-

© Беляева Т.Н., Романова С.Б., Куулар М.М., 2011

¹ Доклад представлен на Международную конференцию «Интродукция и экология растений, проблемы сохранения биоразнообразия» проходившую 15–20 сентября 2010 г. в Воронежском государственном университете.

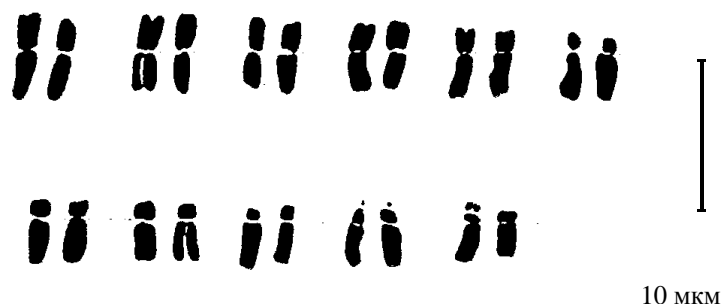


Рис. Кариограмма *Echinacea purpurea* (Венгрия), $2n = 22$

ченные образцы образовывали полноценные семянки. Масса 1000 семян различных образцов *E. purpurea* варьировала от 3,6 г до 4,2 г, средняя реальная семенная продуктивность верхушечных соцветий от 134,1 (Франция, г. Страсбург) и 163,5 (Венгрия, г. Сегед) до 223,6 (Польша, г. Люблин, сорт 'King') семян. Всхожесть семян изученных образцов высокая – от 80,1 % до 93,7 %, за исключением сорта 'White Swan' (60,3 %). Семянки эхинацеи бледной крупнее (масса 1000 штук 4,8 г), с периодом покоя, всхожесть после 6 месяцев хранения 67,3 %, средняя семенная продуктивность верхушечных соцветий 162,4.

Для рода *Echinacea* характерно основное число хромосом равно 11. *E. purpurea* является диплоидом ($2n = 22$), а *E. pallida* – тетраплоидом ($2n = 44$), что совпадает с литературными данными [4]. В кариотипе выделяются три морфологических типа хромосом: метацентрики (4 пары хромосом), субметацентрики (4 пары хромосом), субacroцентрики (3 пары хромосом). У изученных видов встречаются спутники в количестве 1-4 на субacroцентриках (рис.). Размеры спутников варьируют от точечных до средних, наиболее часто спутники притянуты к короткому плечу хромосомы. Впервые отмечены дополнительные В-хромосомы, которые встречаются в количестве 1-2 у отдельных экземпляров. В-хромосомы мелкие, морфологически слабо дифференцированные, резко отличаются от хромосом основного набора.

Сравнительный анализ кариотипов различных образцов эхинацеи пурпурной показал, что общая структура кариотипа является стабильной. Абсолютная длина хромосом различных кариотипов колеблется от 3,0 до 6,6 мкм при длине диплоидного набора от 96,5 мкм до 103,5 мкм. У отдельных образцов отмечены случаи хромосомной изменчивости. Так, у образца из Германии и сорта 'King' отмечен гетероморфизм гомологов 4-ой пары

метацентриков по длине и по форме, обнаружены хромосомы с вторичными перетяжками.

В кариотипе эхинацеи бледной абсолютная длина хромосом колеблется от 2,1 до 6,3 мкм при длине диплоидного набора 84,2 мкм. Выделяется 4 морфологических типа хромосом: метацентрики, субметацентрики, субacroцентрики, аacroцентрики. Метацентрики включают 8 пар хромосом, субметацентрики и субacroцентрики по 6 пар хромосом, аacroцентрики – 4 пары. Отмечена анеуплоидия ($2n = 45, 46$).

Таким образом, установлено, что *E. purpurea* является диплоидом ($2n = 22$), *E. pallida* – тетраплоидом ($2n = 44$). Выявлен гетероморфизм гомологов по длине и центромерному индексу, анеуплоидия, присутствие В-хромосом, гетероморфизм спутничных хромосом. Все это указывает на то, что в отдельных случаях адаптация вида к конкретным условиям существования сопровождается хромосомной изменчивостью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агапова Н. Д. О хромосомной терминологии / Н. Д. Агапова, В. Г. Гриф // Бот. журн. – 1982. – Т. 67, вып. 9. – С. 1280-1284.
2. Вайнагий И. В. О методике семенной продуктивности растений / И. В. Вайнагий // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826-831.
3. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Агропромизд-во, 1988.
4. Самородов В. Н. Хромосомные числа и морфология пыльцы у некоторых видов рода эхинацея культивируемых в Украине / В. Н. Самородов, С. В. Поспелов // Материалы 12 Междунар. науч. конф. – Полтава, 2000. – С. 296-298.
5. Самородов В. Н. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания / В. Н. Самородов, С. В. Поспелов. – Полтава: Верстка, 1999.
6. Смирнов Ю. А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом растений / Ю. А. Смирнов // Цитология. – 1968. – Т. 10, № 12. – С. 1601-1603.

*Анализ кариотипа и некоторые аспекты репродуктивной биологии различных образцов
и сортов *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *E. pallida* (Nutt.) Nutt. в условиях интродукции на юге Томской области*

Беляева Татьяна Николаевна

кандидат биологических наук, доцент Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, г. Томск, т. (3822)-52-98-33, E-mail: tbel10@sibmail.com

Романова Светлана Борисовна

младший научный сотрудник Сибирского ботанического сада Томского государственного университета, г. Томск, т. -(3822)-52-98-16, E-mail: litsr@sibmail.com

Куулар Марина Майооловна

зав. лабораторией Гербария Тывинского государственного университета, Республика Тыва, г. Кызыл, т. (39422)-23-18-9, E-mail: kuularm@mail.ru

Belyaeva Tat'yana Nikolayevna

Doctor of Biology, assistant professor of the Siberian Botanical Garden of the Tomsk State University, Tomsk, tel. (3822)-52-98-33, E-mail: tbel10@sibmail.com

Romanova Svetlana Borisovna

Junior researcher Siberian Botanical Garden of Tomsk State University, Tomsk, tel. (3822)-52-98-16, E-mail: litsr@sibmail.com

Kuular Marina Mayooolovna

Head of Herbarium laboratory of the Tyva State University, Republic of Tyva, Kyzyl, tel. (39422)-23-18-9, E-mail: kuularm@mail.ru