

Хромосомные числа синантропных видов цветковых растений Гродненской области (Республика Беларусь)

И.Г. Запасник-Безпалько*, М.А. Джус**

*Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

**Белорусский государственный университет

Изучение хромосомных чисел (ХЧ) синантропных видов растений флоры Беларуси позволяет оценить полиморфизм популяций чужеродных видов, лучше понять механизмы, способствующие широкому распространению инвазионных видов цветковых растений.

Цель статьи – экспериментальная проверка гипотезы о преимущественном заселении урбанокомплексов Беларуси (на примере Гродненской области) полиплоидными цитотипами полиморфных синантропных видов цветковых растений.

Материал и методы. Хромосомные числа изучались у синантропных видов цветковых растений флоры Беларуси, изменчивых по этому признаку в пределах своих ареалов. Сбор материала проводился в 2013 г. в различных по характеру и интенсивности воздействия урбанокомплексах Гродненского, Островецкого и Новогрудского районов Гродненской области.

Результаты и их обсуждение. Исследованные нами синантропные виды цветковых растений в большинстве случаев относились к чужеродным представителям флоры Беларуси (археопфиты (18 видов), кенофиты (4) и др.). Среди изученных нами 27 видов большинство (74%) являются полиплоидами (к полиплоидам нами были также отнесены таксоны с высокими основными ХЧ).

В результате проведенных исследований определенные нами ХЧ у растений синантропного элемента флоры не отличались в большинстве случаев от определенных в Беларуси ранее, за исключением *Galium aparine* (установлено 2n~60) и *Asparagus officinalis* (2n=20). Для других видов проведены повторные определения хромосомных чисел в материале из новых местонахождений.

Заключение. Исходя из полученных данных, выдвинутая гипотеза о преимущественном заселении урбанокомплексов полиплоидными цитотипами чужеродных видов растений в целом подтверждается. Более общий характер данной закономерности должен в дальнейшем быть исследован на примере большего числа синантропных видов цветковых растений, полиморфных по числу хромосомных чисел, а также в других частях их ареалов.

Ключевые слова: хромосомные числа, синантропные виды растений, полиплоиды.

Chromosome Numbers of Synanthrope Species of Flower Plants in Grodno Region (the Republic of Belarus)

I.G. Zapasnik-Bezpalenko*, M.A. Jus**

*Educational Establishment «Grodno State Y. Kupala University»

**Belarusian State University

The study of chromosome numbers (CN) of synanthrope plant species of Belarusian flora makes it possible to assess the polymorphism of populations of alien species, to understand mechanisms which facilitate wide spreading of invasion flower plant species.

The purpose of the work is experimental check of the hypothesis of primary inhabitation of Belarusian urban complexes (Grodno Region) with polyploidy cytotypes of polymorphic synanthrope flower plant species.

Material and methods. Chromosome numbers were studied in synanthrope flower plant species of Belarusian flora which are changeable according to this feature within their areas. The material was collected in 2013 in different in their character and intensity of impact urban complexes of Grodno, Ostrovets and Novogrudok Districts of Grodno Region.

Findings and their discussion. The studied synanthrope flower plant species in most cases belonged to alien representatives of Belarusian flora (archeophytes (18 species), kenophytes (4) etc.). Among the 27 studied species, most (74%) are polyploidy (we also referred taxa with high basic CN to polyploidy).

Conclusion. The identified synanthrope element plants of flora CN were not different in most cases from those earlier identified in Belarus, except *Galium aparine* (2n~60 was identified) and *Asparagus officinalis* (2n=20). For other species secondary CN identifications in the material from new locations were conducted. On the basis of the obtained data we can confirm the hypothesis on predominant inhabitation of urban complexes with polyploidy cytotypes of alien plant species. A more general character of this conclusion should be studied on the example of bigger number of flower plant synanthrope species, polymorphic in accordance with their CN, as well as in other parts of the areas.

Key words: chromosome numbers, synanthrope plant species, polyploidy.

Одно из наиболее важных достижений кариологических исследований у растений – открытие явления полиплоидии: наследственно закрепленного кратного увеличения числа хромосом.

Количественные и качественные изменения признаков, возникающие у полиплоидов, а также расширенная норма реакции, по сравнению с диплоидами, по всей вероятности, позволяют им эффективнее заселять новые, нередко нарушенные местообитания, и, следовательно, расширять ареал. Различными исследованиями показана в целом приуроченность полиплоидов к горным, северным и пустынным областям, а также регионам с неблагоприятными экологическими условиями (контрастными, высокими или низкими температурами, засоленными почвами, высоким уровнем загрязнения и т.д.) [1]. На основании приведенных выше фактов можно предположить, что полиплоидия и гибридизация могут играть значительную роль в активном расселении и освоении новых местообитаний, а также в процессах видообразования, в тех родах и семействах, которые характеризуются высоким относительным количеством полиморфных сорно-рудеральных представителей.

Несмотря на широкие масштабы кариологических исследований, в настоящее время хромосомные числа (ХЧ) известны примерно лишь у четверти представителей покрытосемянных растений. Среди стран СНГ наиболее детально исследована флора Беларуси (около 800 видов растений, что составляет около 50% ее состава) [2]. Кариологические исследования флоры Беларуси представляют особый интерес, так как они отражают основные черты флоры умеренной зоны Северного полушария. Изучение ХЧ синантропных видов растений флоры Беларуси позволяет оценить полиморфизм популяций чужеродных видов, лучше понять механизмы, способствующие широкому распространению инвазионных видов цветковых растений, особенно относящихся к группе трансформеров.

Цель статьи – экспериментальная проверка гипотезы о преимущественном заселении урбанокомплексов Беларуси (на примере Гродненской области) полиплоидными цитотипами полиморфных синантропных видов цветковых растений.

Материал и методы. ХЧ изучались у синантропных видов цветковых растений флоры Беларуси, изменчивых по этому признаку в пределах своих ареалов. Сбор материала для кариологических исследований проводился в 2013 г. в различных по характеру и интенсивности воздействия урбанокомплексов Гродненского, Островецкого и Новогрудского районов Гродненской области. ХЧ определяли на метафазных пластинках клеток корневых меристемы проростков [3–5]. Всего было исследовано 27 видов из 31 популяции. Сведения о ХЧ изученных видов в различных частях их ареалов брались из литературных источников [1; 2; 4; 6–8] и имеющихся в сети Интернет специализированных баз данных [9–11].

Гербарный материал, использовавшийся в работе, хранится в Гербарии кафедры ботаники Белорусского государственного университета (MSKU) и Гербарии Гродненского государственного университета им. Я. Купалы (GRSU).

Результаты и их обсуждение. Ниже приведены данные об исследованных нами видах и определенных ХЧ.

Семейство Papaveraceae Juss.

Chelidonium majus L.

Полиморфный вид. В кариологическом отношении неоднороден [6; 8; 11]. Наиболее распространена 12-хромосомная раса, которая характеризуется более обширным ареалом. Преимущественно в западной части ареала (Сибирь, Восточная Азия) встречается цитотип с $2n=10$, который иногда рассматривается в качестве самостоятельного вида *Ch. asiaticum* Krahulcova. Однако сведения о нахождении этого цитотипа имеются также в других частях ареала (например, в Грузии) [11]. Очень редко отмечены также растения с $2n=16$ и $2n=36$ [6; 11]. Эти указания, возможно, являются ошибочными или свидетельствуют о большей, чем принято считать, кариологической изменчивости вида и наличии в природных популяциях анеуплоидов и полиплоидов. В Беларуси вид кариологически константен. В семи изученных популяциях было отмечено $2n=12$ [4]. Такое же ХЧ было установлено и нами у растений одной популяции.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 0,6 км к ЮЗ от д. Бережаны, вблизи затоки на левом берегу р. Неман. Джус М.А. 16/08/2013. № 1343. MSKU(DZnHb).

Fumaria officinalis L.

Полиморфный вид, для которого характерна кариологическая дифференциация на основе двух основных ХЧ – $x=7$ и 8. Известны цитотипы с $2n=14, 16, 28, 32, 48$ [6; 7; 9; 11]. Некоторые из этих указаний, возможно, относятся к другим, морфологически сходным видам. Так, для типового подвида, *F. officinalis*, как полагают, наиболее характерно $2n=4x=32$, а для морфологически слабо обособленного *ssp. wirtgenii*

(W.D.J. Koch) Arcang. (= *Fumaria wirtgenii* W.D.J. Koch) указывается $2n=6x=48$. В Беларуси встречаются оба подвида, однако цитологически изучен лишь ssp. *officinalis*. Для него в двух исследованных популяциях зарегистрировано $2n=32$ [4]. Нами для растений одной популяции также установлено $2n=32$.

Изученный материал: г. Гродно ССВ окраина, район Девятровка-5, ул. Лиможа, 37. Как сорное во дворе дома. Джус. 17/08/2013. № 1484/1. MSKU(DZHhb).

Семейство Caryophyllaceae Juss.

Spergula arvensis L.

Цитологически *S. arvensis* L. s.l. чрезвычайно константна и представлена почти во всех частях ареала диплоидным цитотипом с $2n=2x=18$ [6; 7; 9; 11]. Тетраплоидный цитотип с $2n=36$, наряду с диплоидным отмечен только в Голландии. В Беларуси кариологически исследованы 4 популяции, во всех определен диплоидный цитотип [4]. Нами для растений одной популяции также установлено $2n=18$.

Изученный материал: г. Гродно СЗ окраина, урочище Грандичи (конец ул. Домбровского). Поле зерновых после уборки урожая, среди стерни. 15/08/2013. Селевич Т.А. MSKU(DZHhb), GRSU.

Семейство Amaranthaceae Juss.

Chenopodium album L.

В кариологическом отношении *Ch. album* s.l. дифференцирован на несколько хромосомных рас с различным уровнем плоидности: ди-, тетра- и гексаплоидную ($2n=18, 36, 54$). Отмечены также цитотипы с $2n=12x=108$. В Беларуси комплекс видов *Ch. album* s.l. изучен недостаточно. В образцах из 10 популяций в 3-х определено $ХЧ\ 2n=18$, в 3-х – $2n=36$, в 4-х – $2n=54$ [4]. Нами для растений из одной популяции $ХЧ$ установлено приблизительно $2n\sim 50$ (вероятно, они являются гексаплоидами).

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоцкинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1418. MSKU(DZHhb).

Семейство Polygonaceae Juss.

Polygonum aviculare L.

Polygonum aviculare s.l. дифференцирован на несколько хромосомных рас различной плоидности. Наиболее распространены $2n=2x=20$, $2n=40$, $2n=60$. В Беларуси *P. aviculare* s.l. практически не изучен цитологически. $ХЧ$ известны только у растений из одной популяции (установлено $2n=40$) [4]. Систематически на территории республики также изучен недостаточно. Не выяснены особенности распространения «микровидов». Нами для растений из одной популяции $ХЧ$ определено приблизительно $2n\sim 40$ (вероятно, они являются тетраплоидами).

Изученный материал: г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка, вблизи пересечения ул. Белые Рысы и Дзержинского, пустырь вблизи мебельной фабрики «Зов». Как сорное. Джус. 17/08/2013. № 1459. MSKU(DZHhb).

Семейство Brassicaceae Burnett

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

В цитологическом отношении изучен относительно хорошо. По данным большинства авторов преобладает тетраплоидный цитотип с $2n=4x=32$, который встречается в пределах всего ареала вида. Реже отмечается диплоид с $2n=16$. Диплоиды несколько чаще отмечаются в странах и регионах Средиземноморья (Греции, Северном Кавказе), однако отмечены также на Дальнем Востоке, в Африке и Великобритании. Иногда в различных частях ареала встречаются как диплоиды, так и тетраплоиды. О фенотипических особенностях растений двух цитотипов не сообщается [6; 7; 9; 11]. В Беларуси вид изучен недостаточно. Определены $ХЧ$ у растений из двух популяций. В них установлено $2n=32$ [2; 11]. Это число подтверждено и нами для растений из 1 популяции.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоцкинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1408. MSKU(DZHhb).

Descurainia sophia (L.) Webb ex Prantl.

В цитологическом отношении изучен хорошо. Преобладает тетраплоидный цитотип с $2n=4x=28$, который встречается в пределах всего ареала вида. Изредка и также в различных частях ареала отмечен диплоид с $2n=14$. Возможно, несколько чаще он встречается в азиатской части ареала. Имеется единственное литературное указание о нахождении анеуплоидов с $2n=20$ [6; 7; 9; 11]. В Беларуси *D. sophia* цитологически изучена слабо. Определены $ХЧ$ у растений лишь из одной популяции. Установлено $2n=28$ [1; 2]. Это число подтверждено также и нами для растений из 1 популяции.

Изученный материал: Гродненская обл., Островецкий р/н, д. Талуши. На обочине дороги около мусора. 6/10/2013. Кеда А.Г. MSKU(DZHhb), GRSU.

Lepidium rudemale L.

В цитологическом отношении *L. rudemale* дифференцирован на две расы: диплоидную ($2n=16$) и тетраплоидную ($2n=32$). Оба цитотипа нередко указываются для одних и тех же районов, что может указывать как на политипное происхождение тетраплоидной расы, так и на повторяющиеся заносы обоих цитотипов. Тетраплоиды встречаются чаще. Они отмечены в разных частях ареала. Данные о морфологической обособленности различных цитотипов и таксономической значимости признака ХЧ отсутствуют. Имеются также указания на нахождение анеуплоидов с $2n=28$ [6; 7; 9; 11]. В Беларуси кариологический изучен недостаточно, исследован материал только из 2 популяций. В обоих установлено $2n=32$ [4]. Нами для растений из одной популяции ХЧ определено приблизительно $2n\sim 30$ (вероятно, растения представлены тетраплоидным цитотипом).

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопочинский п/с, 1,5 км к ЮЗЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1419. MSKU(DZHhb).

Семейство Malvaceae Juss.

Malva pusilla Smith.

Цитологически неоднороден, однако изучен в этом отношении недостаточно. Вероятно, является полиплоидным по происхождению таксоном. Наиболее часто отмечается $2n=42$. Известны также единичные указания на $2n=40-60$ и $2n=76$ [6; 7; 11]. В Беларуси изучены растения из двух популяций и также зарегистрировано $2n=42$ [4]. Нами для растений из одной популяции ХЧ установлено приблизительно $2n\sim 40$.

Изученный материал: г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка, вблизи ул. Асфальтовая. Как сорное по краю посевов ячменя. Джус. 17/08/2013. № 1473. MSKU(DZHhb).

Семейство Urticaceae Juss.

Urtica urens L.

У *U. urens* известны различные ХЧ: $2n=24$, 25, 26, 52. Наиболее часто встречается диплоидный цитотип с $2n=2x=24$. Однако имеется точка зрения, что диплоиды имеют $2n=26$. Такое ХЧ отмечено в различных регионах: в России, Швеции, Исландии, Египте [6; 8; 9; 11]. Данный вопрос нуждается в дальнейшем изучении. Морфологически различные цитотипы не обособлены, хорологическая приуроченность также не выявлена. В Беларуси кариологически *U. urens* изучена недостаточно. По данным литературы $2n=24$ определено у растений из одной популяции [4]. Такое же ХЧ установлено и нами.

Изученный материал: Островецкий р/н, д. Талуши. На обочине дороги. 6/10/2013. Кеда. MSKU(DZHhb), GRSU.

Семейство Euphorbiaceae Juss.

Euphorbia cyparissias L.

Для вида характерна цитологическая изменчивость полиплоидного и анеуплоидного типа. Отмечены ди-, тетра- и пентаплоиды с $2n=20$, 40, 50 (редко), а также анеуплоиды с $2n=36-42$ [6; 7; 9; 11]. Четкой географической приуроченности и морфологических различий между цитотипами не выявлено. В различных частях ареала отмечены как диплоиды, так и тетраплоиды (редко другие цитотипы). Диплоиды в Европе приурочены к западным регионам континента и отмечены в Испании, Франции, Великобритании [2; 9; 11]. В Беларуси кариологически и морфологически изучен недостаточно. ХЧ определены по данным литературы у растений одной популяции ($2n\sim 40$) [4]. Нами ХЧ для растений из одной популяции также установлено приблизительно $2n\sim 40$.

Изученный материал: г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка-2, ул. Лиможа, 45а. В посадках у домов. Дичает. Джус. 17/08/2013. № 1424. MSKU(DZHhb).

Семейство Fabaceae Lindl.

Lupinus polyphyllus Lindl.

Кариологически неоднороден, хотя изучен в этом отношении недостаточно. Наиболее распространен тетраплоидный цитотип с $2n=4x=48$. Имеется также указание на обнаружение в Канаде октоплоидов с $2n=96$ [6; 7; 11]. В Беларуси изучено 3 популяции, во всех обнаружены тетраплоиды [4]. Это подтверждено и нами на растениях из двух популяций (в одной из них ХЧ определено приблизительно $2n\sim 50$).

Изученный материал: Островецкий р/н, д. Талуши. Смешанный лес. 6/10/2013. Кеда. MSKU(DZHhb), GRSU. 2n=48.

Гродненский р/н, окр. г. Гродно, между Зарицей и Островком, по дороге на Гожу 200 м от шоссе (в сторону Немана). Сосняк можжевельново-мшистый. 9/09/2013. Созионов О.В. MSKU(DZHhb), GRSU. 2n*50.

Семейство Geraniaceae Juss.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér.

Известна целая серия эу- и анеуплоидных цитотипов: 2n=20, 30–38, 40, 48, 54, 60. Преобладают эуплоиды: ди- и тетраплоиды с 2n=20, 40, реже встречаются гексаплоиды (2n=60) [6; 7; 9; 11]. Уровень плоидности коррелирует с морфологическими и хорологическими особенностями растений. Диплоиды нередко выделяют в отдельный таксон – *E. lebellii* Jord., который отличается от *E. cicutarium* s.str. более мелкими размерами, опущением цветоножек и чашелистиков, более светлой окраской венчика и его более мелкими размерами, строением мерикарпиев, малоцветковыми соцветиями. Диплоид распространен преимущественно в западных регионах Европы, а также в странах Балтии. Наиболее часто встречается тетраплоидный цитотип с 2n=40. Гексаплоиды относительно недавно были описаны из Дании в качестве отдельного вида *E. danicum* K. Larsen. *Erodium cicutarium* s.l. нуждается в специальном кариологическом и систематико-хорологическом исследовании. Наличие анеуплоидов у этого вида, по мнению С.А. Дмитриевой, связано с широким использованием гербицидов для борьбы с этим сорняком и их мутагенным эффектом [4]. В Беларуси в образцах из двух популяций было установлено 2n=40 [1; 2]. Это ХЧ подтверждено и нами у растений из 1 популяции.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1405. MSKU(DZHhb).

Семейство Rubiaceae Juss.

Galium aparine L.

Дифференцирован на несколько цитологических рас различного уровня плоидности: ди-, тетра- и гексаплоиды (2n=22, 44, 66), а также близкие к ним по ХЧ анеуплоиды с 2n=42, 48, 61, 62, 63, 64, 68, 86 [6; 8; 9; 11]. Наиболее распространены цитотипы с 2n=64 и 66. Географически цитологические расы не обособлены. Не исключено, что отдельные растения, у которых были определены ХЧ, на самом деле относятся к морфологически сходным видам, например *G. spurium* L. или *G. vailantii* DC. В Беларуси *G. aparine* кариологически исследован недостаточно. Изучено 2 популяции. Сведения о ХЧ противоречивы. В одной из популяций была установлена новая хромосомная раса с 2n=20, а в другой – ХЧ определено приблизительно – 2n*96 [4]. По нашему мнению, растения с 2n=20 возможно относятся к *G. spurium*, для которого такое ХЧ наиболее характерно. Нами у растений из одной исследованной популяции определено 2n*60.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1412.

Семейство Solanaceae Juss.

Solanum nigrum L.

Цитологически *S. nigrum* изучен хорошо. Он дифференцирован на ди-, тетра- и гексаплоиды (2n=24, 48, 72). Редко отмечаются также пентаплоиды с 2n=60 и цитотипы с еще более высокой плоидностью: 2n=8x=96, 2n=12x=144. Отмечены также анеуплоиды с 2n=40 [6; 8; 11]. Большой объем цитологических данных позволил установить некоторые цито-географические закономерности. Так, ди- и тетраплоиды оказались приурочены к умеренным и тропическим регионам, а гексаплоиды – почти исключительно к умеренным. Четкой взаимосвязи между морфологией растений и уровнем их плоидности установить не удалось. Выделенные из комплекса *S. nigrum* s.l. таксоны имеют как одинаковые, так и разные ХЧ. Цитогенетические исследования также показали, что в эволюции этого комплекса имела место как авто-, так и аллополиплоидия. Установлено, что гексаплоиды, вероятно, возникли в результате аллополиплоидии от диплоидного *S. nigrum* и тетраплоидного *S. villosum*. Экспериментально получены подтверждения того, что диплоиды с 2n=24 на самом деле представляют собой вторичные полиплоиды, произошедшие от видов с n=6, которые пока не найдены или, возможно, вымерли. В целом проведенные исследования свидетельствуют, что в эволюции этого комплекса играли роль полиплоидия, гибридизация, структурные и генные мутации [4]. В Беларуси кариологи-

чески исследованы 3 популяции, во всех из них у растений определено $ХЧ\ 2n=72$ [4]. Нами для растений из одной популяции $ХЧ$ установлено приблизительно $2n\sim 70$ (возможно $2n=72$).

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1411. MSKU(DZHhb).

Семејство Lamiaceae Martinov

Lamium purpureum L.

В цитологическом отношении вид изменчив. Наиболее распространен диплоидный цитотип с $2n=18$, однако имеются единичные указания на обнаружение тетраплоидов ($2n=36$) и анеуплоидов ($2n=14$), которые морфологически не обособлены [6; 7; 11]. В Беларуси в образцах из 3 популяций определено $ХЧ\ 2n=18$ [4]. Оно подтверждено и нами для растений одной популяции.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1405/1. MSKU(DZHhb).

Mentha arvensis L.

В кариологическом отношении также изменчив, что обусловлено гибридизацией, сохранению и стабилизации которых способствует способность к вегетативному размножению. Сведения об основном $ХЧ$ противоречивы, считается, что это может быть $x=6$ или 12. Для *M. arvensis* в материале из различных частей ареала установлены следующие $ХЧ$: $2n=12, 36, 60-62, 64, \sim 70, 72, 84, 90, 96, 98, 108$. Чаще всего встречается $2n=72$ [6; 7; 9; 11]. Таксономического или хорологического соответствия определенным цитотипам не установлено. В Беларуси *M. arvensis* кариологически изучена недостаточно. Определены $ХЧ$ у растений лишь из двух популяций. В обеих установлено $2n=72$, в одной из них обнаружены также 74-хромосомные анеуплоиды [4]. Нами для растений из одной популяции $ХЧ$ определено приблизительно $2n\sim 70$.

Изученный материал: г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка-5, ул. Лиможа, 37. Как сорное во дворе дома. Джус. 17/08/2013. № 1484. MSKU(DZHhb).

Семејство Asteraceae Bercht. et J. Presl

Lapsana communis L.

Кариологически вид неоднороден. Проявляет дифференциацию анеуплоидного типа – $2n=12, 14, 16$. В географическом распространении различных цитотипов четких закономерностей не прослеживается. Преобладают 14 и 16-хромосомные расы. Они отмечены во многих частях ареала вида [6; 7; 9–11]. Данные относительно экологических и морфологических особенностей этих рас отсутствуют [4]. Как было показано С.А. Дмитриевой при исследовании материала из Беларуси, представления о кариологической дифференциации вида во многом ошибочны. В действительности $2n=14$. Неверное определение объясняется специфической структурой одной пары хромосом, которые относятся к акроцентрическому типу и несут у короткого плеча крупный спутник. Структура этой пары хромосом обуславливает кажущуюся изменчивость $ХЧ$. Если спутники располагаются в ходе приготовления препаратов на длинных нитях (или если нити разрываются), то визуально это может быть оценено как 16 хромосом [4]. В Беларуси исследовано 5 популяций. Во всех определено $2n=14$. Это $ХЧ$ подтверждено и нами для растений из одной популяции.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 0,9 км к ЮЗ от д. Бережаны. Опушка пойменного чернозема у грунтовой дороги. Джус. 16/08/2013. № 1307/1. MSKU(DZHhb).

Sonchus arvensis L.

Кариологически изменчивый вид. Проявляет дифференциацию эуплоидного и анеуплоидного типов: $2n=18, 27, 32, 36, 45, 54, 64$ [6; 7; 9–11]. Помимо типового подвида, встречается subsp. *uliginosus* (M. Bieb.) Numan, который иногда рассматривается в качестве самостоятельного вида *S. uliginosus* M. Bieb., отличающийся голыми цветоносами и обертками соцветия. Для этого таксона характерно $2n=4x=36$, а для *S. arvensis* s.str. – $2n=8x=54$. Их таксономическая самостоятельность признается не всеми. Иногда эти таксоны считают различающимися по опушению экологическими расами на том основании, что они не имеют географической определенности и свободно гибридизируют между собой и в природных условиях, и в экспериментах, в результате чего возникают 45-хромосомные формы. Скрещиваясь между собой и с родительскими формами, они образуют серию анеуплоидов с $2n=27, 37-43, 45, 46-48, 50, 52, 63$ [4]. В Беларуси изучены 3 популяции вида, однако зависимости $ХЧ$ от принадлежности к опушенным или го-

лым подвидам не установлено. У всех изученных растений (среди которых были как *subsp. arvensis*, так и *subsp. uliginosus*) определено $2n=36$. В одной из популяций были выявлены единичные 45-хромосомные формы, что, возможно, является результатом слияния редуцированных и нередуцированных гамет. В другой популяции отмечены единичные гиперплоиды с $2n=37$ [4]. Нами у растений, относящихся к *subsp. uliginosus* (изучена одна популяция), определено $2n=36$.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1413. MSKU(DZHhb).

Tragopogon pratensis L.

По данным литературы для вида в основном характерно диплоидное ХЧ $2n=12$. Редко отмечаются также анеуплоиды с $2n=14$. Тетраплоидное ХЧ $2n=24$ сообщается только для растений из Индии [6; 7; 9–11]. В Беларуси кариологически изучен недостаточно, исследована 1 популяция и установлено $2n=12$ [4]. Это ХЧ подтверждено и нами для растений из одной популяции.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1410. MSKU(DZHhb).

Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip.

Цитологически неоднороден и дифференцирован на три зуплоидные расы с $2n=18$, 36 и 54. Преобладают тетраплоиды с $2n=4x=36$ [6; 7; 9–11]. Другие указания, возможно, ошибочны и относятся к иным, морфологически сходным видам. В Беларуси кариологически изучен хорошо. Исследовано 11 популяций. В 10 из них установлено $2n=36$ (в одной популяции выявлены гиперплоиды с $2n=37$). В северной части Беларуси обнаружена 18-хромосомная раса [4]. Растения этой популяции (Городокский р/н, оз. Ромашково) заслуживают более тщательного изучения, т.к. они, возможно, относятся к новому для флоры Беларуси виду – *T. maritimum* (L.) W.D.J. Koch. Нами для растений из двух популяций определено ХЧ $2n=36$.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1420. MSKU(DZHhb).

г. Гродно, ЦСБ Украина, район Деятовка, вблизи пересечения ул. Белые Росы и Дзержинского, пустырь вблизи мебельной фабрики «Зов». Как сорное. Джус. 17/08/2013. № 1454. MSKU(DZHhb).

Семейство Asparagaceae Juss.

Asparagus officinalis L.

Морфологически и кариологически неоднороден. В пределах ареала встречаются две цитологические расы: ди- и тетраплоидная $2n=20$ и $2n=40$ [6; 7; 9–11]. Они, по-видимому, характеризуются географической и таксономической определенностью, хотя изученной и не в полной мере. Более распространены диплоиды. Они, очевидно, соответствуют типовому подвиду, который в основном культивируется как пищевое и декоративное растение. Реже встречается тетраплоидный цитотип, который относят к *ssp. prostratus* (Dumort.) Corb., или даже выделяют в качестве самостоятельного вида *A. prostratus* Dumort. Отличия между этими таксонами заключаются в размерах растений и их отдельных частей (междоузлий, цветоножек, околоцветника). В Беларуси *A. officinalis* s.l. таксономически и кариологически изучен недостаточно. Определено ХЧ у растений из одной популяции. Однако полученные данные противоречивы. В различных частях цитируемой работы для вида указывается как $2n=20$, так и $2n=40$ [4]. Нами для растений из одной (синантропной по происхождению) популяции установлено диплоидное ХЧ $2n=20$.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,1 км к СЗ от д. Бережаны, по склону насыпи пруда очистных сооружений «Гродно-азот». Суходольный луг. Джус. 16/08/2013. № 1381. MSKU(DZHhb).

Семейство Juncaceae Juss.

Juncus tenuis Willd.

Кариологически *J. tenuis* s.l. неоднороден. Для него указываются следующие ХЧ: $2n=30$, 32, 40, 42, ~60, 80, 84 [6; 7; 9; 11]. Приуроченности выявленных цитотипов с распространением или морфологическими особенностями не установлено. В Беларуси таксономический состав изучен недостаточно. Помимо *J. tenuis* s.str. обнаружен также *J. dichotomus* Elliot. По данным литературы ХЧ определены у растений из

трех популяций (их таксономическая принадлежность не установлена). В двух из них отмечено $2n=80$, а в третьей – $2n\sim 80$ [4]. Нами для растений из одного местонахождения установлено $2n\sim 80$.

Изученный материал: Новогрудский р/н, окрестности д. Рутка-2. Рекультивированный песчаный карьер. Берег временного водоема, злаково-разнотравный луг. 21/08/2013. Бакей С.К. MSKU(DZHhb), GRSU.

Семейство Poaceae Barnhar

Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv.

Цитологически неоднороден, для него определены следующие ХЧ: $2n=36, 42, 48, 54, 72$. В большинстве исследований приводится гексаплоидный цитотип с $2n=6x=54$ [6; 7; 9; 11]. Следует учитывать, что *E. crus-galli* морфологически сходен с другими видами рода, например с *E. microstachya* (Wiegand) Rydb., *E. muricata* (Beauv.) Fernald и иными, которые в странах Европы долгое время не были корректно идентифицированы. Как и в других частях ареала, в Беларуси *E. crus-galli* характеризуется значительным полиморфизмом. Наиболее обычны var. *submutica* Neilr. (с почти безостыми колосками), а также относительно короткоостистая типовая разновидность var. *crus-galli* с остями 0,5–3 см длиной. Реже встречается var. *aristata* S.F. Gray с остями до 3–4 см. Нередко длина остей в значительной степени варьирует даже в пределах одного соцветия. Кариологически в республике *E. crus-galli* s.l. исследован плохо. Изучены растения лишь из одной популяции, в которой было определено $2n=54$ [4]. Это ХЧ было выявлено и нами.

Изученный материал: г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка, вблизи пересечения ул. Белые Росы и Дзержинского, пустырь вблизи мебельной фабрики «Зов». Как сорное. Джус. 17/08/2013. № 1456. MSKU(DZHhb).

Poa annua L.

Кариологически неоднороден. Наиболее распространен тетраплоидный цитотип $2n=4x=28$. Сообщается также о нахождении диплоидов $2n=14$, гексаплоидов $2n=42$ и анеуплоидов с $2n=21$ и $24-26$ [6; 8; 9; 11]. Возможно, некоторые из этих определений относятся к морфологически близким видам. Например, $2n=14$ характерно для *P. infirma* Kunth и *P. remota* Forselles (последний вид произрастает и на территории нашей страны). В Беларуси комплекс видов *P. annua* s.l. изучен недостаточно. По данным литературы ХЧ определены у растений из двух популяций. В обеих установлено $2n=28$ [4]. Нами для растений из одного местонахождения также подтверждено ХЧ $2n=28$.

Изученный материал: Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1421. MSKU(DZHhb).

Puccinellia distans (Jacq.) Parl.

В кариологическом отношении представлен преимущественно гексаплоидной расой $2n=6x=42$. Гораздо реже встречаются диплоиды ($2n=14$) и тетраплоиды ($2n=28$) [6; 8; 9; 11]. В Беларуси из морфологически сходных видов гораздо реже, чем *P. distans*, встречаются также *P. airoides* (Nutt.) Wats. et Coul., *P. fominii* Bilyk, *P. gigantea* (Grossh.) Grossh., *P. hauptiana* (V. Krecz.) Kitag. и *P. nuttalliana* (Schult.) A.S. Hitchc. По литературным данным ХЧ были определены у растений из трех популяций. В двух установлено $2n\sim 42$, в одной – $2n=42$ [4]. Нами изучены 2 популяции, в обоих определено $2n\sim 40$ (возможно 42).

Изученный материал:

г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка, вблизи пересечения ул. Белые Росы и Дзержинского, пустырь вблизи мебельной фабрики «Зов». Как сорное. Джус. 17/08/2013. № 1452. MSKU(DZHhb).

г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка, у ж.-д. вблизи ул. Лапенковская. Среди ж.-д. путей. Джус. 17/08/2013. № 1438. MSKU(DZHhb).

Setaria pumila (Poir.) Roem. et Schult.

Неоднородный в кариологическом отношении вид. Преобладает тетраплоид с $2n=36$, но определены также ХЧ $2n=18$ и $2n=72$, являющиеся соответственно диплоидами и октоплоидами [6; 8; 9; 11]. Их таксономическая и географическая обособленность не определена. В Беларуси в материале из трех местообитаний установлено $2n=36$ [4]. Такое же ХЧ определено и нами у растений из двух популяций.

Изученный материал:

Гродненский р/н, Сопоткинский п/с, 1,5 км к ЮЗЗ от д. Бережаны, обочина грунтовой дороги вблизи прудов очистных сооружений «Гродно-азот». Джус. 16/08/2013. № 1409. MSKU(DZHhb).

г. Гродно, ССВ окраина, район Девятровка, вблизи пересечения ул. Белые Росы и Дзержинского, пустырь вблизи мебельной фабрики «Зов». Как сорное. Джус. 17/08/2013. № 1451. MSKU(DZHhb).

Таблица 1

Распределение изученных видов по плоидности и продолжительности жизни

Малолетники		Многолетники	
диплоиды	полиплоиды	диплоиды	полиплоиды
<i>Chelidonium majus</i> , <i>Spergula arvensis</i> , <i>Urtica urens</i> , <i>Lamium purpureum</i> , <i>Lapsana communis</i> , <i>Tragopogon pratensis</i>	<i>Fumaria officinalis</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Descurainia sophia</i> , <i>Lepidium ruderalis</i> , <i>Malva pusilla</i> , <i>Erodium cicutarium</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Solanum nigrum</i> , <i>Tripleurospermum inodorum</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Setaria pumila</i>	<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Lupinus polyphyllus</i> , <i>Mentha arvensis</i> , <i>Sonchus arvensis</i> , <i>Juncus tenuis</i> , <i>Puccinellia distans</i>

Таблица 2

Процентное соотношение видов по плоидности и продолжительности жизни среди изученных видов и во флоре Беларуси

Продолжительность онтогенеза и плоидность	Среди изученных видов, %	Во флоре РБ, %
Малолетники	74	27
диплоиды	22	16
полиплоиды	52	11
Многолетники	26	73
диплоиды	4	29
полиплоиды	22	44

Исследованные нами синантропные виды цветковых растений в большинстве случаев относились к чужеродным (неаборигенным) представителям флоры Беларуси. На территории республики они, в основном, являются археофитами (18 видов). К группе кенофитов относятся *Lupinus polyphyllus*, *Solanum nigrum*, *Juncus tenuis* и *Puccinellia distans*. Статус *Euphorbia cyparissias* во флоре Беларуси окончательно не установлен. Чаще всего он считается кенофитом, но, возможно, некоторые его популяции в западных регионах республики являются аборигенными. В состав сборных видов *Chenopodium album* и *Polygonum aviculare*, по всей вероятности, входят как микровиды, являющиеся археофитами, так и кенофиты. Нами были изучены также два аборигенных вида-апофита – *Asparagus officinalis* и *Poa annua*, некоторые или даже большинство популяций которых на территории республики имеют заносное происхождение.

Среди изученных нами 27 видов большинство (20 видов, или 74%) являются полиплоидами (к полиплоидам нами были также отнесены таксоны с высокими основными ХЧ). Явление полиплоидии более характерно для семейств и родов, которые характеризуются высоким участием в их составе многолетних растений. В связи с этим представляет определенный интерес распределение изученных нами видов по продолжительности их онтогенеза. Оказалось, что среди исследованных видов преобладают малолетники (одно-, двулетники) – 20 видов (74%). Многолетников – 7 видов (16%). Такое их распределение закономерно, т.к. известно, что среди синантропных видов растений Бела-

руси преобладают малолетние виды. Полученные нами результаты о распределении изученных видов по плоидности и продолжительности онтогенеза представлены в табл. 1.

При сравнении полученных данных с имеющимися показателями для флоры Беларуси в целом окажется, что во флоре Беларуси лишь немногим более половины изученных видов (около 55%) являются полиплоидами [4]. Соотношение малолетников и многолетников среди видов нашей страны почти обратно тому, которое получено в ходе наших исследований. Полиплоиды среди малолетних видов флоры Беларуси составляют всего 11% (табл. 2).

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований определенные нами ХЧ у растений синантропного элемента флоры не отличались в большинстве случаев от установленных в Беларуси ранее, за исключением *Galium aparine*, для которого было выявлено $2n \sim 60$ и *Asparagus officinalis* – $2n = 20$. Для других видов проведены повторные определения ХЧ в материале из новых местонахождений. Исходя из полученных данных, выдвинутая гипотеза о преимущественном заселении урбанокомплексов полиплоидными цитотипами чужеродных видов растений в целом подтверждается. Более общий характер данной закономерности должен в дальнейшем быть исследован на примере большего числа синантропных видов цветковых растений, полиморфных по числу ХЧ, а также в других частях их ареалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриева, С.А. Кариология флоры как основа цитогенетического мониторинга: На примере Березинского биосферного заповедника / С.А. Дмитриева, В.И. Парфенов. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 231 с.
2. Дмитриева, С.А. Кариология флоры Беларуси: [Текст]: автореф. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / С.А. Дмитриева. – Минск, 2000. – 41 с.
3. Николаева, М.Г. Справочник по прорастанию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Л.: Наука, 1985. – 347 с.
4. Абрамова, Л.И. Определение числа хромосом и описание их морфологии в меристеме и пыльцевых зернах культурных растений: метод. указания / Л.И. Абрамова. – Л., 1986. – 63 с.
5. Барыкина, Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / Р.П. Барыкина, Т.Д. Веселовская, А.Г. Девиатов, Х.Х. Джалилова, Г.М. Ильина, Н.В. Чубатова. – М.: МГУ, 2004. – 312 с.
6. Болховских, З.В. Хромосомные числа цветковых растений: справочник / З.В. Болховских, В.Г. Гриф, О.И. Захарьева, Т.С. Матвеева; под ред. А.А. Федорова. – Л.: Наука, 1969. – 927 с.
7. Числа хромосом цветковых растений флоры СССР: Семейства Aceraceae–Menyanthaceae / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – СПб.: Наука, 1990. – 509 с.
8. Числа хромосом цветковых растений флоры СССР: Семейства Moraceae–Zygophyllaceae / под ред. А.Л. Тахтаджяна. – СПб.: Наука, 1993. – 430 с.
9. Botanical Society of the British Isles. Cytology data [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://rbg-web2.rbge.org.uk/BSBI/cytsearch.php>. – Дата доступа: 10.09.2016.
10. Index to Chromosome numbers in Asteraceae [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://www.lib.kobe-u.ac.jp/infolib/meta_pub/G0000003asteraceae_e. – Дата доступа: 10.09.2016.
11. Index to Plant Chromosome Numbers (IPCN) [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.tropicos.org/Project/IPCN>. – Дата доступа: 10.09.2016.

REFERENCES

1. Dmitriyeva S.A., Parfenov V.I. *Kariologiya flori kak osnova tsitogeneticheskogo monitoringa: Na primere Berezinskogo biosfernogo zapovednika* [Kariology of Flora as a Basis of Citogenetic Monitoring: On the Example of Berezina Biosphere Reserve], Minsk, Navuka i tekhnika, 1991, 231 p.
2. Dmitriyeva S.A. *Kariologiya flori Belarusi: avtoref. ... dokt. biol. nauk* [Kariology of Flora in Belarus: Dr.Sc. (Biology) Summary], Minsk, 2000, 41 p.
3. Nikolayeva M.G., Razumova M.V., Gladkova V.N. *Spravochnik po proraschivaniju pokoyashchikhsia semian* [Reference Book of Germination of Stored Seeds], L., Nauka, 1985, 347 p.
4. Abramova L.I. *Opredeleniye chisla khromosom i opisanie ikh morfologii v meristeme i piltsevikh zernakh kulturnikh rastenii: Metodicheskiye ukazaniya* [Identification of the Number of Chromosomes and Description of their Morphology in Merysteme and Pollen Grains of Cultural Plants: Guidelines], L., 1986, 63 p.
5. Barykina R.P., Veselovskaya T.D., Deviatov A.G., Dzhalilova Kh.Kh., Ilyina G.M., Chubatova N.V. *Spravochnik po botanicheskoi mikrotekhnike. Osnovy i metody* [Directory on Botanical Microtechniques. Bases and Methods], M., MGU, 2004, 312 p.
6. Bolkhovskikh Z.V., Grif V.G., Zakhar'yeva O.I., Matveyeva T.S. *Khromosomniye chisla tsvetkovikh rastenii: Spravochnik* [Chromosome Numbers of Flower Plants], L., Nauka, 1969, 927 p.
7. Takhtadzhan A.L. *Chisla khromosom tsvetkovikh rastenii flori SSSR: Semeistva Aceraceae–Menyanthaceae* [Numbers of Chromosomes of Flower Plants of flora of the USSR: the Family of Aceraceae–Menyanthaceae], Spb., Nauka, 1990, 509 p.
8. Takhtadzhan A.L. *Chisla khromosom tsvetkovikh rastenii flori SSSR: Semeistva Moraceae–Zygophyllaceae* [Numbers of Chromosomes of Flower Plants of flora of the USSR: the Family of Moraceae–Zygophyllaceae], Spb., Nauka, 1993, 430 p.
9. Botanical Society of the British Isles. Cytology data 2013, Available at: <http://rbg-web2.rbge.org.uk/BSBI/cytsearch.php>. Accessed: 10.09.2016.
10. Index to Chromosome numbers in Asteraceae 2013, Available at: http://www.lib.kobe-u.ac.jp/infolib/meta_pub/G0000003asteraceae_e. Accessed: 10.09.2016.
11. Index to Plant Chromosome Numbers (IPCN), 2013. Available at: <http://www.tropicos.org/Project/IPCN>. Accessed: 10.09.2016.

Поступила в редакцию 24.10.2016

Адрес для корреспонденции: e-mail: irina-lil@yandex.ru – Запасник-Безпалько И.Г.