



**Национальная академия наук Беларуси**

**Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды  
Республики Беларусь**

**Государственное научное учреждение  
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОТАНИКИ ИМЕНИ  
В.Ф.КУПРЕВИЧА НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
БЕЛАРУСИ»**

**Государственное природоохранное учреждение  
«Березинский биосферный заповедник»**

**ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ В  
МЕНЯЮЩЕМСЯ МИРЕ:  
ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ, СОХРАНЕНИЯ И  
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ**

**Международной научной конференции**

**(Минск-Домжерицы 24-27 сентября 2019 г.)**

УДК 502.175:574.21(082)

ББК

**Научный редактор:** д.б.н. Дмитриева С.А.

**Редакционная коллегия:** д.б.н. Парфенов В.И., к.б.н. Пугачевский А.В., д.б.н. Рыковский Г.Ф.,

**Технический редактор:** Петров В.Н.

**За содержание материалов несут ответственность авторы статей.**

Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования. Материалы Международной научной конференции. Минск, 24-27 сентября 2019 года. — Минск: Колорград, 2019. — 364 с.

ISBN 978-985-6874-51-5

В сборник включены материалы Международной научной конференции «Флора и растительность в изменяющемся мире: Проблемы изучения, сохранения и рационального использования», приуроченная к 85-летию видного ученого академика НАН Беларуси В.И. Парфенова. Всего представлен 81 материал 133 авторов из 30 организаций и ведомств, научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений и заповедников Азербайджана, Беларуси, России, Турции и Украины.

В материалах подводятся итоги изучения современного состояния флористического разнообразия на различных таксономических уровнях сосудистых растений, мохообразных, грибов, фитоценотической структуры, охраны растительного мира и эволюции, рассматриваются новые методы их изучения, характер антропогенных и природных изменений растительного мира, актуальные вопросы его устойчивого использования и воспроизводства.

У зборнік уключаны матэрыялы Міжнароднай навуковай канферэнцыі «Флора і расліннасць у зменлівым свеце: Праблемы даследвання, захавання і рацыянальнага выкарыстання», прымяраванай да 85-годдзя адметнага вучонага акадэміка НАН Беларусі В.І. Парфёнава. Усяго пададзена 81 матэрыял 133 аўтараў з 30 арганізацый і ведамстваў, навукова-даследчых і вышэйшых навучальных устаноў і заповеднікаў Азербайджана, Беларусі, Расіі, Турцыі і Украіны

У матэрыялах падводзяцца вынікі даследвання сучаснага стану фларыстычнай разнастайнасці на розных таксанамічных узроўнях сасудзістых раслін, мохападобных, грыбоў; фітацэнатычнай структуры, аховы расліннага свету, эвалюцыі, разглядаюцца новыя метады даследвання, характар антрапагенных і прыродных змяненняў расліннага свету, актуальныя пытанні яго ўстойлівага выкарыстання і ўзнаўлення.

The proceedings includes materials of the International Scientific Conference “Flora and Vegetation in a Changing World: Problems of Studying, Preserving and Rational Use”, dedicated to the 85 th anniversary of the prominent academician of the National Academy of Sciences of Belarus V.I. Parfenov. Conference proceedings contains 81 articles of 133 authors from 30 organizations and departments, research institutions, higher educational institutions and nature reserves of Azerbaijan, Belarus, Russia, Turkey and Ukraine.

These articles summarize the study of the current state of floristic diversity at various taxonomic levels of vascular plants, bryophytes, fungi; phytocenotic structure; protection of the plant world and evolution; reviewed new methods for their study, the nature of anthropogenic and natural changes in the plant world, current issues of its sustainable use and reproduction.

ISBN 978-985-6874-51-5

© Государственное научное учреждение  
«Институт экспериментальной ботаники  
имени В.Ф.Купревича Национальной  
академии наук Беларуси», 2019

## **КАРИОЛОГИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ КАК СРЕДСТВО ПОЗНАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ИХ ГЕНОФОНДА**

С.А. Дмитриева

Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск,

karyology\_dmitrieva@mail.ru

Природная флора Республики Беларусь включает около 2 000 видов растений. Из них около 1200 (60 %) являются хозяйственно полезными. Многие из них активно используются в качестве пищевых, кормовых, технических, лекарственных, пряно-ароматических, декоративных, фитомелиоративных и пр. Преобладающее большинство этих видов растений являются многофункциональными, т.е. один и тот же вид одновременно может использоваться, к примеру, в качестве лекарственного, кормового, технического, декоративного и пр. Полезные растения, пока не нашедшие широкого применения или вообще не используемые, также потенциально пригодны для удовлетворения разнообразных запросов потребителей, однако научно обоснованная информация об их возможном практическом использовании пока отсутствует.

Наиболее крупной является группа лекарственных растений, включающая 988 видов, (около 50 % от общего числа видов природной флоры республики). Большинство из них используется преимущественно в народной медицине при лечении широкого спектра заболеваний, тогда как в официальной медицине используется лишь незначительная их часть. Так, в фармакопее ведущих стран мира используется всего около 400 видов растений. Государственной фармакопеей Республики Беларусь разрешено использование сырья лишь 82 видов. К кормовым относится 575 (более 25 %). Содержание пищевых растений составляет 520 (26 %) видов, около 400 (20%) относится к медоносным, 193 (9,7 %) - к техническим, 429 (21, 5 %) – к декоративным. Ядовитыми являются 180 (9 %) видов.

Одним из важных критериев практической полезности видов растений природной флоры является их селекционная ценность, основанная на содержании «полезных генов» и определяемая по степени эволюционного родства с культурными и культивируемыми растениями. Такие виды известны под названием дикие родичи культурных растений (ДРКР). В англоязычной литературе они именуются Crop Wild Relatives (CWR). ДРКР – это «эволюционно близкие к культурным растениям виды естественной флоры, входящие в один род с культурными растениями, введенные или потенциально пригодные для введения в культуру или использования в процессе получения новых сортов» Генофонд этих видов потенциально предназначен для решения глобальной мировой проблемы - обеспечения продовольственной безопасности народонаселения Земли, поскольку именно эти виды, явившиеся исходными при выведении обширного спектра сортов культурных растений, как современных, так и давно «ушедших с полей», и ныне могут явиться источниками и донорами ценного генетического

материала и способствовать успеху в селекционных работах. Наряду с признаками, определяющими продуктивность, особую значимость приобретает их эволюционно сложившийся адаптационный потенциал, определяющий устойчивость к неблагоприятным, нередко экстремальным факторам среды – вредителям, болезням, отклонениями режимов влагообеспеченности и температуры, а также свойств почвенного субстрата от оптимальных их значений.

Неуклонно возрастающий интерес мировой научной общественности к ДРКР и озабоченность состоянием их генофонда обусловлены тем, что в настоящее время наблюдается неуклонная деградация природных экосистем, снижение уровня биологического разнообразия, вымирание видов растений и животных вследствие усиления антропогенного прессинга, сокращения площадей природных угодий, изменения (преимущественно потепления) климата. К тому же по имеющимся прогнозам численность население Земли к 2050 году увеличится на 2,2 млрд. и составит 9,7 млрд. человек.

Эти обстоятельства выдвигают вопросы, связанные с изучением компонента ДРКР, сохранением и рациональным использованием их генофонда в актуальную глобально значимую проблему современной биологии. В их изучении к настоящему времени определился ряд последовательных этапов: инвентаризация, выделение приоритетных видов на основе критериев их полезности и уязвимости по отношению к воздействию неблагоприятных факторов среды, изучение пространственной эколого-географической локализации, долгосрочный систематический мониторинг, позволяющий определить факторы угрозы и оптимальные условия онтогенеза для широкого спектра видов, различающихся по генезису и биологическим особенностям, разработка перспективных планов и программ, а также законодательной базы по сохранению и использованию генофонда, создание информативных баз данных, облегчающих доступ к генетическим ресурсам и их практическое использование для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства

В результате первичной инвентаризации как исходного этапа изучения видов ДРКР в составе природной флоры республики установлено, что к ним относится 668 видов растений, что составляет более 30 % по отношению к общему числу видов и более 50 % по отношению к числу видов хозяйственно полезных растений. Около 500 видов ДРКР растений могут быть использованы в качестве продовольственных. К ним относятся пищевые, кормовые и медоносные растения.

Столь представительный по численности компонент природной флоры (ДРКР) закономерно отличается высоким таксономическим разнообразием. Входящие в него виды относятся к 69 семействам и 243 родам. Доминирует семейство злаки (*Poaceae* Barnhart), включающее 168 видов из 47 родов (25,2% от общего числа видов ДРКР). Следующее по численности - семейство бобовые (*Fabaceae* Lindl.) – 74 (11,1%) вида. К этим двум семействам принадлежит большинство кормовых растений как широко распространенных, экономически значимых, так и редких, нуждающихся в охране. Далее в убывающем порядке по числу видов следуют семейства: Розоцветные (*Rosaceae* Juss.– 55; 8,2% видов), Сложноцветные (*Asteraceae*

Dumort.)– 47; 7,0 % видов), крестоцветные (*Brassicaceae* Burnett – 35; 5,2%), маревые (*Chenopodiaceae* Vent. – 22; 3,3 %), гречишные (*Polygonaceae* Juss.– 21; 3,1%), лютиковые (*Ranunculaceae* Juss.– 18; 2,7%).

Для разработки действенных научно обоснованных рекомендаций по сохранению и рациональному использованию генофонда ДРКР необходимо детальное изучение их эколого-биологических особенностей в материале из различных зон их обширных видовых ареалов. Особое внимание при этом необходимо уделять оценке состояния генофонда и генетического разнообразия, чтобы сохранить по возможности наиболее широкий диапазон внутривидовой генетической изменчивости. Большие перспективы в этом отношении, как известно, имеют современные молекулярно-генетические методы. Вместе с тем, важная роль принадлежит цитогенетическим и кариологическим исследованиям, позволяющим получить ценную информацию о структурной организации генетического материала, т.е. об особенностях его «упаковки» в клеточных ядрах, что отражено в понятии кариотип, основными критериями которого являются число хромосом, их величина и форма.

Кариологические исследования представителей растительного мира, интенсивно развивающиеся в XX столетии, особенно во второй его половине, позволили выявить эволюционную роль геномных (числа хромосом) и хромосомных (дупликаций, делеций, транслокаций) мутаций в растительном мире. Было установлено, что большинство видов дикорастущих растений, приспособившись к широкому спектру экологических факторов различных природных зон, дифференцированы на эу- и анеуплоидные расы или цитотипы. Наряду с этим отмечены многочисленные факты хромосомного полиморфизма, выражающиеся в изменении величины и формы хромосом (гетероморфизме пар хромосом). В целом, такие структурные изменения кариотипа необратимы и могут представлять собой начальные этапы формо- и видообразования. Детальный анализ этих изменений необходим для познания закономерностей эволюции и филогении, состояния биологического разнообразия и генофонда, оптимального решения вопросов рационального использования и сохранения генетических ресурсов природной флоры.

Кариологическому изучению нами подвергнуто около 800 видов растений природной флоры республики примерно из 2400 популяций. Они относятся к 84 семействам и 360 родам. Из них около 600 видов являются хозяйственно полезными, а более 400 относятся к ДРКР. Установлено, что большинство видов растений природной флоры республики характеризуется постоянным числом хромосом. Даже при наличии изменчивости по данному признаку в ареале, здесь обычно представлена лишь одна из хромосомных рас, что объясняется более или менее однотипными природными условиями и относительно небольшой площадью территории. Тем не менее, примерно у 8 % видов выявлена меж- и внутривидовая изменчивость, выражающаяся в эу- и анеуплоидии, наличии или отсутствии добавочных хромосом, гетероморфизме отдельных пар хромосом.

В таблице представлены кариологически изменчивые виды хозяйственно полезных растений.

Таблица. Виды растений, изменчивые по числу хромосом

Вид	Число хромосом по данным		Основное число хромосом (x)
	наших исследований	литературы	
<i>Caltha palustris</i> L.	32, 48, 56, ~59	16, 28, 32-35, 44, 48, 52-65, 60+6B	8
<i>Rumex confertus</i> Willd.	60, ~100, 120	38, 40, 60	10
<i>Sedum acre</i> L.	40, 60, 80	16, 48, 40, 60, 80	5
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	42, 84 (83, 85-88)	28, 42, 56, 84	7
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	18, 36 (37)	18, 36, 54	9
<i>Valeriana officinalis</i> L.	14, 28	14, 16, 18, 28, 32, 42	7
<i>Senecio jacobaea</i> L.	40, 80	32, 40, 80	5
<i>Allium angulosum</i> L.	16, 32+2B	16, 32	8
<i>A. oleraceum</i> L.	24, 32	24, 32, 40	8
<i>Chenopodium album</i> L.	18, 36, 54	18, 36, 36+B, 54	9
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	28, 42	28, 42, 56	7
<i>Festuca ovina</i> L.	14, 28	14, 21, 28, 35	7
<i>F. rubra</i> L.	28, 42, 56	14, 28, 35, 42, 43, 46, 47+1, 49, 53+1, 55, 56, >60, 63, 68-70	7
<i>Holcus mollis</i> L.	14, 28	14, 28, 35, 42, 49	7
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	28, 35, 42, 56	28, 35, 42, 56, 70	7
<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst.	28, 56	56	7
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	28, 84	14, 18, 21, 28, 38	7
<i>P. norvegica</i> L.	56, 70	42, 56, 63, 70	7
<i>P. supina</i> L.	28, 42	28, 42	7
<i>Stellaria palustris</i> L.	~130, 140, 180	130, 180	10
<i>Rubus caesius</i> L.	28, 35	28, 35	7
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	14 (28)	14	7
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	20, 40	12, 20, 40	10
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh. ex Retz.) Lej.	12, 36	12, 18, 24, 36, 48,	6
<i>L. pilosa</i> (L.) Willd.	~50, ~60, ~70	~62, 66, ~70, 72	10
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	18, 36 (37)	36	9
<i>Cardamine pratensis</i> L.	16, 18, 30, 60, 64, 80	16, 18, 20, 24, 28, 30, 50, 52-56, 58-60, 78, 80, 96, 118	8
<i>Parnassia palustris</i>	36, 45, 54	18, 20, 36, 27, 54	9
<i>Polygonatum multiflorum</i>	18, 36	18, 20, 22, 24, 28, 30	9

Продолжение таблицы

<i>Lysimachia nummularia</i>	30, 36, 44, 45	30, 32, 34, 36, 43	9
<i>Verbascum thapsus</i> L.	30, 36	30, 34, 36	18
<i>Scutellaria galericulata</i>	30, 32	30, 31, 32	8
<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	40, 42	34+0-9B, 36, 36-38, 39, 40, 41, 42, 44, 66	20
<i>Schîenoplectus lacustris</i>	38, 42	38, 40, 42	20
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	~80, 80, 84	50-52, ~74, 82-84	10
<i>C. juncella</i> (Fries) Th. Fries	68, 80	~50, ~74, 74, 84	10
<i>Poa pratensis</i> L.	48, 50, 56, 58, 64, 66, 70, 72	14, 21, 25-124	7
<i>Hyrepicum perforatum</i> L.	32 (48)	32, 36	8
<i>Sonchus arvensis</i> L.	36 (54, 37)	18, 27, 36, 54, 64	9
<i>Geum urbanum</i> L.	42 (21)	42	7
<i>Hypochoeris radiata</i> L.	8 (4)	8	4
<i>Melica nutans</i> L.	18 (19)	18	2
<i>Anemone nemorosa</i> L.	30 (28, 31, 32)	28-32, 37, 39, 43, 45, 46	8
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	24 (25)	24	12
<i>Betula obscura</i> Kotula ex Fiek	28 (29)	28	7
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	36 (37)	18, 36, 54	9
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	32 (31)	24, 32, 40, 44, 64	8
<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn.	24 (25-27)	12, 24, 148	12
<i>Achillea millefolium s.str.</i> L.	54 (53, 55, 56)	54	9
<i>A. submillefolium</i> Klok. et Krytzka	36 (37, 38, 72)	36	9
<i>Echium vulgare</i> L.	32 (31, 33, 34)	32	8
<i>Arctium tomentosum</i> Mill. × <i>A. minus</i> (Hill) Bernh.	36 (37, 38)	-	9
<i>A. tomentosum</i> × <i>A. lappa</i> <i>A. tomentosum</i> Mill. × <i>A. lappa</i> L.	36 (35, 37, 38)	-	9
<i>Mentha arvensis</i> L.	72 (74)	12, 36, 70, 72	12
<i>Galium rivale</i> (Sibth. et Smith) Griseb.	66 (65, 67)	22, 44	6

Изучение морфологически видимых эффектов числовой кариологической изменчивости показало наличие широкого диапазона в их проявлении – от фенотипического сходства внутривидовых хромосомных рас до различий, имеющих диагностическое значение. Последнее наблюдается реже. Статус таксономического ранга (видового и более низкого) имеют хромосомные расы лишь некоторых видов. Полиплоидия (увеличение числа хромосом, кратное его основному числу) как тип геномных мутаций чаще всего не приводит к заметному изменению морфологических признаков. Это объясняется тем, что эуплоидные . Хромосомный и генный баланс при полиплоидизации сохраняется. Однако полиплоидия обычно является основой