

гию ферментов с аналогичными ферментами человека. Кандидатами на такую роль выступают легочные пресноводные моллюски, в частности *Biomphalaria glabrata*, геном которого аннотирован, и который является ближайшим родственным видом, распространённого моллюска в Республике Беларусь *Planorbarius corneus*.

Оценка гомологии первичных структур лизосомальных ферментов, которые относятся к классам Оксидоредуктазы, Трансферазы, Гидролазы и Лиазы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка гомологии лизосомальных ферментов человека *Homo sapiens* и моллюска *Biomphalaria glabrata*

Исследованные белки	Количество	Нуклеотидные последовательности (NS)		Аминокислотные последовательности (AAS)	
		покрытие, %	гомология, %	покрытие, %	гомология, %
Оксидо-редуктазы	2	72 (47-97)	51,17 (36-67) Средний уровень	75,0 (53-97)	51,0 (35-67) Средний уровень
Трансферазы	5	80 (58-98)	54,4 (34-70) Средний уровень	77,8 (58-96)	57,4 (34-73) Средний уровень
Гидролазы	38	88 (51-99)	48,0 (29-68) Средний уровень	83,1 (33-98)	50,1 (30-68) Средний уровень
Лиазы	1	47	35,66 Низкий уровень	53	35,14 Низкий уровень

Примечание. Приведены средние величины, в скобках указан диапазон показателей.

**Заключение.** Гомология ферментов по нуклеотидным последовательностям у человека и легочных пресноводных моллюсков при анализе лизосомальных ферментов, которые относятся к классу Оксидоредуктазы составляет 36–67%, ферменты класса Трансферазы – 34–70%, класса Гидролазы – 29–68% и фермент класса Лиазы составляет 35,66%. Эволюционный консерватизм лизосомальных ферментов, наличие незамкнутого кровообращения, позволяющего доставлять изучаемые субстанции из гемолимфы непосредственно к клеткам-мишеням, позволяют использовать этих животных в качестве дешёвых и удобных в содержании тест-организмов.

1. Пинчук, П.Ю. Модельные организмы для изучения катаболизма молекул [Электронный ресурс] / П.Ю. Пинчук, А.А. Чиркин // Современные проблемы медицинской биохимии: сб. статей участников Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию проф. В.К. Кухты, Минск, 25 янв. 2022 г. / под ред. А.Д. Тагановича, Н.Н. Ковганко, В.В. Хрусталева. – Минск, 2022. – С. 213 – 218.

## РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ И ОЦЕНКА ИХ ПРЕДСТАВЛЕННОСТИ В BOLD

*Пошелюк А.Д.,*

*магистрант ПолесГУ, г. Пинск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Воробьева М.М., канд. биол. наук, доцент

Покрытосеменные – совершенная и обширная группа растений, насчитывающая более 250 тыс. видов, распространенных по всему земному шару. Беларусь характеризуется обширным видовым составом покрытосеменных растений, в связи с чем, на территории нашей страны данный таксон можно использовать для изучения видового разнообразия, а также разрабатывать мероприятия, направленные на сохранение видов, находящихся под угрозой исчезновения. На сегодняшний день существует различные способы сохранения видового разнообразия и генофонда растений: природно-заповедные территории, Красные

списки, Международные генетические базы данных. Так, например, в Красную книгу Республики Беларусь занесено 274 вида редких растений (исключен 31 вид и добавлен 91 вид), а также 24 видов лишайника и 29 видов грибов [1]. Подавляющее большинство этих видов – покрытосеменные – лекарственные и декоративные.

В настоящий момент перед учеными стоит задача – сохранение растительного разнообразия нашей страны, для решения которой необходимо выделять и изучать редкие растительные сообщества на локальных территориях, а также осуществлять их генотипирование.

Цель исследования – оценить представленность лекарственных и декоративных видов покрытосеменных растений в Красной книге Республики Беларуси и Международной генетической базе данных нуклеотидных последовательностей (BOLD) [2], а также получить ДНК-паспорта для некоторых видов.

**Материал и методы.** В работе использовали 141 вид покрытосеменных растений флоры Беларуси из числа лекарственных и декоративных, включенных в Красную книгу: *Aconitum lasiostomum*, *A. lycoctomum*, *Adenophora lilifolia*, *Ajuga pyramidalis*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Anemone sylvestris*, *Angelica palustris*, *Arctium nemorosum*, *Arnica montana*, *Aruncus vulgaris*, *Aster amellus*, *Astrantia major*, *Berula erecta*, *Betula humilis*, *B. nana*, *Campanula latifolia*, *Cenolophium denudatum*, *Cirsium heterophyllum*, *C. pannonicum*, *Clematis recta*, *Corydalis cava*, *C. intermedia*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Cucubalus baccifer*, *Daphne cneorum*, *Delphinium elatum*, *Dentaria bulbifera*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Drosera intermedia*, *Elatine hydropiper*, *Euphorbia villosa*, *Galatella rossica*, *Galium tinctorium*, *G. triflorum*, *Genista germanica*, *Gentiana cruciata*, *Gentianella amarelle*, *Hedera helix*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Hypericum hirsutum*, *H. montanum*, *H. tetrapterum*, *Isopyrum thalictroides*, *Laserpitium latifolium*, *Lathyrus laevigatus*, *L. linifolius*, *L. pisiformis*, *Lindernia procumbens*, *Linnaea borealis*, *Linosyris vulgaris*, *Lithospermum officinale*, *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna*, *Lunaria rediviva*, *Melittis sarmatica*, *Moehringia lateriflora*, *Moneses uniflora*, *Nuphar pumila*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Orobanche reticulata*, *Oxyccocus microcarpus*, *Oxytropis pilosa*, *Pedicularis kaufmannii*, *P. sceptrum-carolinum*, *P. sylvatica*, *Peucedanum cervaria*, *Phyteuma nigrum*, *Pinguicula vulgaris*, *Potentilla alba*, *P. rupestris*, *Prunella grandiflora*, *Pulmonaria angustifolia*, *P. mollis*, *Pulsatilla patens*, *P. pratensis*, *Pyrethrum corymbosum*, *Quercus petraea*, *Rhododendron luteum*, *Rubus chamaemorus*, *Salix lapponum*, *S. myrtilloides*, *Salvia pratensis*, *Saxifraga granulata*, *Scabiosa columbaria*, *Scorzonera glabra*, *Sempervivum ruthenicum*, *Senecio aquaticus*, *S. fluviatilis*, *Stellaria crassifolia*, *Swertia perennis*, *Trifolium rubens*, *Trollius europaeus*, *Urtica kioviensis*, *Valeriana dioica*, *Viola montana*, *V. uliginosa*, *Viscum austriacum*, *Allium schoenoprasum*, *A. ursinum*, *Carex capillaris*, *C. ornithopoda*, *C. paupercula*, *C. supina*, *Caulinia flexilis*, *Coeloglossum viride*, *Cephalanthera longifolia*, *C. rubra*, *Corallorhiza trifida*, *Cypripedium calceolus*, *Dactylorhiza majalis*, *D. ochroleuca*, *Epipactis atrorubens*, *Epipogium aphyllum*, *Festuca altissima*, *Gagea spathacea*, *Gladiolus imbricatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*, *Hydrilla verticillata*, *Iris aphylla*, *I. sibirica*, *Lilium martagon*, *Liparis loeselii*, *Listera cordata*, *L. ovata*, *Malaxis monophyllos*, *Najas major*, *N. marina*, *Neottianthe cucullata*, *Ophrys insectifera*, *Orchis coriophora*, *O. mascula*, *O. militaris*, *O. morio*, *O. ustulata*, *Platanthera chlorantha*, *Sparganium glomeratum*, *S. gramineum*, *Tofieldia calyculata*, *Veratrum lobelianum*.

Для оценки представленности ядерного спейсера – ITS2 и пластидного гена – rbcL данных видов растений использовали BOLD.

Выделение ДНК, ПЦР-анализ и секвенирование 4 видов растений: зверобой горный (*Hypericum montanum*), дрок германский (*Genista germanica*), горичник олений (*Peucedanum cervaria*) и берула прямая (*Berula erecta*), произрастающих на территории Беларуси и занесенных в Красную книгу, осуществляли в лаборатории экологической генетики и биотехнологии Государственного научного учреждения «Института генетики и цитологии Национальной Академии наук Беларуси».

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что 98 видов принадлежат к классу Magnoliopsida (Двудольные) и 43 – Liliopsida (Однодольные). Согласно литературным данным, все виды растений были отнесены к семействам, в частности 98 видов растений класса Двудольные, принадлежали к 39 семействам, а 43 вида класса Однодольные – к 9 семействам.

Встречаются все жизненные формы растений: большинство видов являются многолетними травами (120 видов), в то время как однолетние травы (5 видов), двулетние травы (5 видов), полукустарники (1 вид), кустарники (11 видов), деревья (1 вид), лианы (1 вид) распространены реже (рисунок 1).

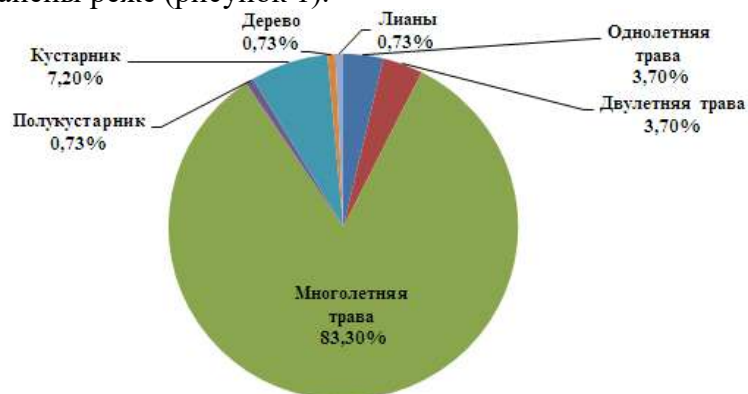


Рисунок 1 – Диаграмма, отражающая процентное соотношение жизненных форм растений

Кроме того, проведён детальный анализ отношения анализируемых видов растений к влажности. Оказалось, что большинство видов являются мезофитами (107 видов), в то время как гигрофиты (51 вид) и ксерофиты (23 вида) встречаются реже (рисунок 2). В результате работы установлено, что некоторые виды растений могут являться как гигрофитами, так и мезофитами, либо как ксерофитами, так и мезофитами.

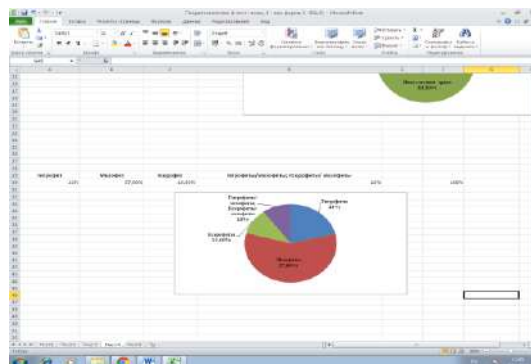


Рисунок 2 – Диаграмма, отражающая процентное отношение растений к влажности

**Заключение.** На сегодняшний день расшифрованы ядерный спейсер – ITS2 и пластидный ген – *trnL* для большинства видов лекарственных и декоративных растений. Они депонированы в BOLD, находятся в открытом доступе и могут быть использованы при проведении исследований. Мы также получили ДНК-паспорта для *H. montanum*, *G. germanica*, *P. cervaria*, *B. erecta*, которые могут быть использованы для идентификации видов, каталогизирования таксонов, определения границ видов, а также изучения генетического полиморфизма.

1. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. Гл. редколлегия: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сушеня, В.И. Парфенов и др. – Минск, 2005.

2. BOLD Systems v4 [Электронный ресурс] / BOLD Systems v4. – Ontario, 2017. – Режим доступа: [http://www.barcodinglife.org/index.php/TaxBrowser\\_Home](http://www.barcodinglife.org/index.php/TaxBrowser_Home). – Дата доступа: 15.03.2022.