

ject group / J.J. Lowe, W.Z. Hoek, INTIMATE group // *Quaternary Science Reviews*. – 2001. – V. 20. – P. 1175–1187.

7. Makhnach, N. Stable oxygen and carbon isotopes in Late Glacial-Holocene freshwater carbonates from Belarus and their palaeoclimatic implications / N. Makhnach [et al.] // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2004. – V. 209. – P. 73–101.

8. Makhnach, N. Holocene carbonates from palaeolake Moshchenoe (Minsk Upland, Belarus), palaeoenvironmental implications of stable oxygen and carbon isotope records / N. Makhnach [et al.] // XII Konferencja «Stratygrafia Plejstocenu Polski», Zwierzyniec, 31 sierp. – 3 wrzes. 2005. – Warszawa, 2005. – S. 56–58.

9. Махнач, Н.А. Аутигенные карбонатные минералы в четвертичных отложениях Беларуси / Н.А. Махнач. – Минск : Белорусская Наука, 2007. – 215 с.

10. Махнач, Н.А. Стабильные изотопы углерода и кислорода и спорово-пыльцевые спектры в позднеледниково-голоценовых карбонатных осадках озера Сергеевского, Беларусь / Н.А. Махнач, В.П. Зерницкая, И.Л. Колосов // *Літасфера*. – 2009. – Т. 30. – № 1. – С. 103–114.

11. Зерницкая, В.П. Стабильные изотопы углерода и кислорода и пыльцевые спектры в средне-верхнеголоценовых карбонатных осадках озера Нарочь / В.П. Зерницкая, Н.А. Махнач, И.Л. Колосов // *Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5. Хімія. Біялогія*. – 2010. – Т. 2.

12. Bronk Ramsey, C. Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: The OxCal program / C. Bronk Ramsey // *Radiocarbon*. – 1995. – V. 37. – P. 425–430.

13. The Greenland Summit Ice Cores CD-ROM. Available from the National Snow and Ice Data Center, University of Colorado at Boulder, and the World Data Center A for Palaeoclimatology, National Geophysical Data Center, Boulder, Colorado, 1997.

14. Fritz, P. Stable isotope, fossil Coleoptera and pollen stratigraphy in Late Quaternary sediments from Ontario and New York State / P. Fritz [et al.] // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 1987. – V. 58. – P. 183–202.

15. Boutton, T.W. Stable carbon isotope ratios of natural materials, II. Atmospheric, terrestrial, marine and freshwater environments / T.W. Boutton // Coleman, C., Fry, B. (eds.). *Carbon Isotope Techniques*. – New York : Academic Press, 1991. – P. 173–486.

16. Barber, K. Atlantic to Urals – the Holocene climatic records of mid-latitude Europe / K. Barber [et al.] // *Past Climate variability through Europe and Africa*. – Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2004. – P. 417–442.

17. Seppa, H. Holocene annual mean temperature changes in Estonia and their relationship to solar insolation and atmospheric circulation patterns / H. Seppa, A. Poska // *Quaternary Research*. – 2004. – V. 61. – P. 22–31.

18. Зерницкая, В.П. Колебания уровней озер и влажности климата в позднеледниковье и голоцене на территории Беларуси / В.П. Зерницкая, Б.П. Власов, Н.А. Махнач // *Палеоклиматы и эволюция палеогеографических обстановок в геологической истории Земли : тезисы докладов международного симпозиума*. – Петрозаводск, 1998. – С. 36–38.

19. Johnssen, S. Oxygen isotope and palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, DYE-3, GRIP, GISP 2, Renland and NorthGRIP / S. Johnssen [et al.] // *Journal of Quaternary Science*. – 2001. – V. 16. – P. 299–307.

20. Heikkilä, M. Postglacial climate changes and vegetation responses in northern Europe / M. Heikkilä. – Helsinki : Helsinki University Press, 2010. – 55 p.

N.A. Makhnach, V.P. Zernitskaja. Climate Changes in the Late Glacial – Holocene in Belarus (Evidence from Isotope-Geochemical Data on Authigenic Lacustrine Calcites)

As a result of isotope-geochemical, lithological and palynological investigation of carbonate lacustrine deposits we recognized and dated a number of climatic phases: the Older Dryas cooling (~14200-13900 cal. yrs BP); the Allerod warming (13900-12800/12700 cal. yrs BP); the Younger Dryas cooling (12800/12700-11600/11500 cal. yrs BP); a cold and/or wet phase (9000-8600 cal. yrs BP); a warm and dry phase (8600-8300 cal. yrs BP); the coldest episode of the Holocene (8300-8100 cal. yrs BP); the thermal maximum (8100-4700 cal. yrs BP), including a colder and wetter phase (6400-5350 cal. yrs BP); a long trend of cooling and wetting (5200 - 2100 cal. yrs BP); a warm and/or dry episode (2100 – 1400 cal. yrs BP); a trend of cooling and humidification from 1700 cal. yrs BP till now. It is argued that the dynamics of climate in Belarus and West Europe were significantly coherent. Evidence for that comes from a correlation of peaks, shifts and trends of Belarusian $\delta^{18}\text{O}$ curves (calcite) with the oxygen isotope events seen in the GISP 2 ice-core record (the Greenland glacier). The supra-regional scale of some climatic phases detected in Belarus is confirmed by the comparison to palaeoclimate reconstructions carried out in England, Germany, Poland, and Estonia.

УДК 911:504

Н.В. Михальчук, О.А. Галуц, И.В. Ковалев

ПАРАМЕТРЫ ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ГИДРОГЕННО-КАРБОНАТНЫХ ЛАНДШАФТОВ ПОЛЕСЬЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННО- МОДИФИЦИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ

Дана характеристика парциальных флор гидрогенно-карбонатных ландшафтов Белорусского Полесья в естественных условиях и на трансформационном градиенте. Показано общее увеличение видового богатства мезофитохор в связи с усилением антропогенных воздействий на соответствующие местообитания.

В некоторых районах Белорусского Полесья (особенно в центральном и западном его секторах) генезис части почв обусловлен периодическим выпотным водным режимом в зонах разгрузки напорных вод, обогащённых гидрокарбонатом кальция, и накоплением в почвах карбонатных соединений. Подобный почвообразовательный процесс назван карбонатно-солончаковым. В результате образуются своеобразные ландшафты с кальцием в качестве типоморфного химического элемента – гидрогенно-карбонатные ландшафты (ГКЛ). Образую сопряжения с фациями низинных болот и занимая в «море подзолов и торфяно-болотных почв» Белорусского Полесья площадь до 450 тыс. га [1], они резко выделяются своим эдафическим потенциалом и определяют гетерогенность состава растительности и флоры.

В соответствии с проявлением ведущего фактора дифференциации среды, каким является карбонатакопление, а также по морфоструктурным особенностям («рисунку») нами выделены три группы экотопов ГКЛ:

1. Депрессионно-островная (ДО). Она примерно соответствует болотно-карбонатно-солончаковому ландшафтно-мелиоративному комплексу В.Н. Киселёва и депрессионным аккумулятивно-пятнистым сочетаниям почв, выделенным Т.А. Романовой и др. Геоморфологический «портрет» – множество суходольных островов-включений площадью от 0,05 до 10,0 га, расположенных в пределах обширных болотных массивов. Последние представляют собою древнеозёрные котловины, неровности дна которых (особенно по периферии палеоводоемов) по мере аридизации климата и снижения обводненности территории постепенно приобретали черты островности. Следовательно, подобные образования в определённый момент их генезиса могли находиться в условиях выпотного водного режима, что и предопределило повсеместное проявление процессов кальцитогенеза в почвах (системы открытого типа). Отличается сложной комплексной растительностью: территориальные единицы растительного покрова (РП) сочетаются с участками гомогенной растительности.

2. Депрессионно-приводораздельная полуостровная (ДПвП). В геоморфологическом отношении это полуостровные лопастные (часто удлинённые) плоские гряды, выклинивающиеся от невысоких водоразделов в сторону низинных болот. Территориально сопряжена с системами открытого типа, располагаясь относительно их по уклону местности, что предопределяет однонаправленный приток гидрокарбонатно-кальциевых вод к локальным водоразделам и особенности карбонатопроявления (повсеместное – на узких, в поперечнике не более 40–50 м и ленточное – в периферических частях более широких гряд). Характерная геоботаническая особенность – сочетание участков гетерогенного РП (образован комплексами и рядами широколиственно-лесных и опушечно-луговых сообществ) с обширными контурами гомогенной расти-

тельности на водоразделах (как правило, различные типы сосновых и широколиственно-сосновых лесов на песчаных и реже на супесчаных субстратах).

3. Ложбинно-плакоровидная (ЛП) – это сочетания относительно широких (0,7 – 1,5 км) плоских гряд и узких (от 100 до 200 м) заболоченных ложбин между ними. Подобные комбинации занимают позиции надпойменных террас, низких водораздельных территорий. Зачастую ложбины лишены даже временных водотоков. Вместе с тем следы бывшего гидроморфизма фиксируются генерациями лугово-мергелистых отложений в периферических зонах гряд, обеспечивая прерывисто-поясное (в зависимости от крутизны склонов) расположение сложных по составу широколиственных сообществ. Последние постепенно сменяются гомогенным РП в виде дубово-грабовых и грабовых сообществ на супесчаных и суглинистых почвах центральных частей гряд.

Объект и методы исследования

Объектом исследований являлись флористические комплексы гидрогенно-карбонатных ландшафтов центральной и западной частей Белорусского Полесья.

Полевые ландшафтно-флористические исследования выполнены нами в 2001–2009 гг. В исследовании использованы показатели видового разнообразия, которые были предложены в работах Р. Уиттекера [2; 3] и стали традиционными в экологии. Основная идея Р. Уиттекера состояла в том, что видовое разнообразие должно рассматриваться в разных пространственных масштабах. В этой связи в качестве базового нами выбран параметр альфа-разнообразия (число видов в том или ином типе фитоценоза или видовое богатство). Для его обозначения применяются разные термины: число видов в системе, число видов на участке [4]. В процессе изучения территориальных особенностей флор, их видового состава и структуры нами использовался метод парциальных флор (ПФ), активно развивавшийся Б.А. Юрцевым и др. [5–8]. Его суть заключается в том, что парциальные флоры рассматриваются в качестве естественных флор экологически (и флористически) своеобразных подразделений ландшафта. Исследование ПФ, выделенных на основе границ естественных ландшафтов, составляет, в свою очередь, суть ландшафтного подхода. Он позволяет провести корректный сравнительный анализ флоры трансформированных ландшафтов и их природных (слабоизмененных) аналогов.

Парциальные флоры как экологически своеобразные подразделения ландшафта имеют несколько уровней иерархии: ПФ макроэкоотопов, в целом соответствующие местностям в ландшафтоведении, мезоэкоотопов (урочищ), микроэкоотопов (фаций). Центральным (базовым) уровнем изучения флористических систем является, на наш взгляд, ПФ мезоэкоотопа. Выступая в качестве своеобразного эпицентра внутриландшафтной иерархии флор, она позволяет судить о структурных особенностях флоры надсистемы (местности) и подсистемы (фации). Кроме того, ПФ мезоэкоотопа по сути является экологически детерминированной, что позволяет проследивать изменения ее основных характеристик в зависимости от действия ведущих экологических факторов (увлажнения, карбонатности, трофности субстрата) по градиенту их проявления. Немаловажным является и то, что в условиях антропогенной трансформации местообитаний роль внешних экологических факторов в функционировании соответствующих экосистем существенно возрастает, что отражается и в изменении видового состава ПФ.

Исследования проведены в подзоне грабовых дубрав южной части Брестского и Припятского Полесья на следующих ключевых участках: биосферный резерват «Прибужское Полесье» (ПФ Гр1, Гр2) Брестский район, биологические заказники «Хмелевка» (Хм1 – Хм5), «Луково» (Л1 – Л8, Лук-луг) Малоритский район, «Дивин – Великий Лес» (Лаз1, Лаз2, Вг, Дм, Мр, Ко), «Клища» (Би, Кл) Кобринский район, «Званец» (Зв), Дрогичинский район, «Изин» (Из1) Пинский район, «Спорово» (Сп1, Сп 2)

Березовский район, островные агроландшафтные местообитания ОАО «Днепробугское» (Орл, Мих, Орех, Ден, Уг, Мар, Эксп1, Эксп2) Кобринского района и «Туров» Петриковского района, а также перспективные для охраны объекты «Хотислав» (Хт1), «Высокое» (Вс) Малоритский район и «Сошно» (Сш) Пинский район. В качестве модельных выступали эдафические варианты сообществ грабовых дубрав.

Видовой состав устанавливался по определителям высших растений Беларуси [9] и Украины [10] и документировался гербарными сборами, хранящимися в гербарии ГНУ «Полесский агро-экологический институт НАН Беларуси».

При отнесении видов к географическим элементам руководствовались системой Н.В. Козловской. Отношение видов к освещенности, влажности субстратов, реакции почв и богатству почв минеральным азотом определяли по экологическим шкалам Г. Элленберга. Степень антропогенной трансформации местообитаний выражали суммарным баллом проявления угроз (Σ_y).

Принимая во внимание тот факт, что количество видов высших сосудистых растений (ВСП) в типичных сообществах широколиственных лесов зонального типа (эталон – дубрава зеленчуковая) не превышает 50, нами при построении предварительного варианта оценочной шкалы репрезентативности фитоценозов по критерию видового богатства (число видов в составе ПФ мезоэктопа) принята следующая градация уровней репрезентативности: низкая – менее 50 видов, средняя – 50–100, высокая – 101–150, очень высокая – более 150 видов.

Определение экологической репрезентативности фитоценозов проводили исходя из следующих значений критерия «число охраняемых видов»: низкая – менее 5 видов, средняя – 5–10, высокая – 11–15, очень высокая – более 15 видов.

Для целей анализа флоры использовалась разработанная нами информационная система «Флора» (ИС «Флора»), функционирующая на базе вычислительной системы ГНУ «Полесский агро-экологический институт НАН Беларуси».

Результаты и обсуждение

Выяснение экологических режимов трех типов местообитаний с использованием экологических шкал Г. Элленберга показало, что сообщества ДО-систем отражают более засушливые условия в сравнении с ДПВП и особенно ЛП ландшафтами (таблица 1).

Таблица 1 – Фитоиндикация экологических режимов в сообществах различных типов ГКЛ

Средний балл шкалы Элленберга				ГКЛ в целом
Фактор \ Тип ГКЛ	ДО	ДПВП	ЛП	
Континентальность (С)	4,28	4,18	4,20	4,26
Освещенность (L)	6,33	5,99	5,61	6,28
Влажность (F)	5,34	5,46	5,54	5,44
Плодородие почв(N)	4,65	4,79	4,79	4,76
Реакция почвы (R)	6,42	6,21	6,36	6,39
Температура (Т)	5,60	5,51	5,43	5,62

Это связано с общей направленностью изменения основных водно-физических свойств почв островных, более открытых систем – их большей теплообеспеченностью, меньшей влажностью, увеличением суточной амплитуды температур, смещением показателя рН к щелочному диапазону (в почвах ДО-систем уровни карбонатакопления,

как правило, выше; кроме того, такие почвы в большинстве случаев пройдены огнем, что обычно увеличивает их щелочность [11]). В результате нарастает освещенность соответствующих экотопов, что стимулирует развитие светолюбивых видов и в итоге приводит к формированию сообществ с менее автономной фитосредой по сравнению с лесными экосистемами.

Для выявления основных особенностей флоры и ее трендов в связи с положением на трансформационном градиенте нами были проанализированы около 70 ПФ.

В результате выявлено 489 видов ВСР, которые представляют 286 родов и 79 семейств. Подобный уровень видового богатства можно считать достаточно высоким: он составляет 29,1% – соответствующей флоры Республики Беларусь (2000 видов) [10] и 39,1% флоры Белорусского Полесья (1251 вид) [12]. Максимальное флористическое богатство характерно для ДО-систем: – в некоторых мезофитохорах оно может превышать 200 видов. При этом очень высокий уровень репрезентативности характерен для ПФ «Зв», «Уг», «Мар», «Ко», «Вг», что связано с большей дифференцированностью экотопов по комплексу факторов среды (в первую очередь карбонатности субстратов) и более высоким уровнем трансформированности местообитаний.

Общими для изученных ПФ ДО- и ДПВП-систем оказались 242 вида, или 50,7% от совокупного числа видов в данных группах ГКЛ (477); для ДО- и ЛП-систем – соответственно 107 видов, или 25,7% от общего числа видов в данных группах ГКЛ (417); для ДПВП- и ЛП-систем – соответственно 115 видов, или 33,2% от общего числа видов в данных группах ГКЛ (346). Общими для ГКЛ в целом (ДО, ДПВП, ЛП) является 101 вид ВСР (20,7%). Таким образом, далеко отстоят в флористическом (и экологическом!) отношении ДО- и ЛП-системы.

Характерно, что в ДО-местообитаниях сосредоточено 80,6% флоры ВСР ГКЛ, 31,5% соответствующей флоры Белорусского Полесья и 19,7% флоры Республики Беларусь. В ДПВП-местообитаниях представлено 66,5% флоры ВСР ГКЛ, 26,0% соответствующей флоры Белорусского Полесья и 16,3% флоры Республики Беларусь. В ЛП-местообитаниях насчитывается 26,4% флоры ВСР ГКЛ, 10,3% соответствующей флоры Белорусского Полесья и 6,5% флоры Республики Беларусь.

К показателям систематического разнообразия относятся пропорции флоры – среднее число видов и родов в расчете на одно семейство, а также отношение числа видов к числу родов. Характерно, что данные показатели оказались максимальными в ПФ ДО-ландшафтов, расположенных в островных агроландшафтных местообитаниях, площадь которых, как правило, превышает 2,0 га (Зв, Ден, Уг, Би, Мих, Мар), а также в ДПВП-системах, тяготеющих к техногенно-модифицированным ландшафтам (Вс, Л4, Лук-луг).

Весьма информативным параметром при анализе структуры флоры является порядок расположения семейств по убыванию их видового богатства. Первые три места в ПФ ДО-ландшафтов занимают *Asteraceae*, *Poaceae*, *Rosaceae*. Преобладание видов этих 3 семейств и порядок расположения 11 ведущих семейств характерны для ДО- и ДПВП-флор. Для ЛП-систем тремя основными семействами являются *Poaceae*, *Rosaceae*, *Labiatae*. Большее участие во флорах ГКЛ (в сравнении с флорами Белорусского Полесья и Беларуси) принимают также семейства *Labiatae*, *Fabaceae*, *Scrophulariaceae*.

Большая часть семейств (52,6%) включает по одному–два вида, что явно свидетельствует о миграционном характере флоры данных ландшафтов. При этом одно-двухвидовых семейств существенно больше в ДО ландшафтах (52,7%), что отражает повышенную динамичность соответствующих флор в связи с миграционным аспектом.

Отличительной особенностью исследуемой территории с ботанико-географической точки зрения является ее положение в переходной полосе от бореального пояса к поясу суббореальному (лесостепному и степному).

Анализ географических структур ПФ всех трех характеризуемых типов ГКЛ выявил следующие особенности:

1. В составе ПФ ДО-комплексов по сравнению с ДПВП и особенно ЛП-системами существенно увеличивается количество видов, имеющих преимущественно лесостепное происхождение. Так, если в ПФ ЛП-местообитаний такие, прежде всего, сарматские виды не отмечены, то в ДО-ландшафтах их число достигает 33; количество понтическо-сарматских видов увеличивается в 2 раза, бореально-сарматских – в 1,8 раза.

2. В структуре ПФ всех типов ГКЛ среди широтных групп наиболее представлены виды с обширными ареалами – плюризональные – с удельным весом в структуре соответствующих флор от 46,3% до 48,1%; участие видов бореальной группы в ДО-ландшафтах заметно ниже, чем в двух остальных: 25,8% против 29,1% в ЛП-экотопах.

3. В системе долготных групп также преобладают виды с широкими ареалами, охватывающими лесную зону Евразии. Голарктический тип ареала характерен для 13,4–17,5% видов, евросибирский – 22,0–27,3% видов ПФ ГКЛ. Вместе с тем отмечаются и некоторые особенности. Так, удельный вес панъевропейской группы видов в ЛП-системах достигает 21%, в то время как в ДО не превышает 15%. Напротив, доля евроазиатских видов оказалась минимальной в ЛП-комплексах (11,6%), тогда как в ДО-системах их участие превысило 15%.

В целом специфика географической структуры ПФ изучаемых ландшафтов определяется особенностями соотношения растений бореальной и понтическо-сарматской (южной) групп и видов с европейскими и сибирскими ареалами, что обусловлено пограничным положением района исследований и явлением кальциефилии, расширяющей ареалы многих южных видов в направлении лесной зоны.

При выяснении особенностей динамики флоры на трансформационных градиентах анализировались ПФ, объединенные в группы в соответствии с изменением суммарного балла проявления угроз ($\sum_y$) в пределах соответствующих местообитаний. Как правило, в состав каждой группы входило 5–6 ПФ. Анализ проводился как в отношении флоры ГКЛ в целом, так и в пределах каждого из 3-х типов данных ландшафтов.

Установлено, что видовое богатство конкретных ПФ ГКЛ, как правило, увеличивается по мере нарастания техногенных нагрузок на экосистемы (рисунок 1). Данный показатель в объединенных флорах при $\sum_y \geq 25$ оказался выше более чем в 3,1 раза по сравнению с сообществами природных аналогов ($\sum_y \leq 10$) – 323 вида, против 103-х (таблица 2).

Таблица 2 – Параметры ПФ ГКЛ в ряду трансформации местообитаний

Показатели	Суммарный балл проявления угроз, $\sum_y$				
	≤ 10	11–15	16–20	21–25	≥ 25
Виды	103	154	217	273	323
Роды	86	122	145	191	209
Семейства	46	52	50	58	64
Порядки	42	41	42	46	46
Классы	5	5	6	7	6
Ср. число видов в семействе	2,2	3,0	4,3	4,7	5,1
Ср. число видов в роде	1,2	1,3	1,5	1,4	1,6
Доля видов в 10 ведущих семействах, %	52,5	54,2	56,9	58,5	58,8
Одновидовых семейств, %	57,8	45,1	34,0	39,7	41,5

Аналогичная тенденция обнаруживается в количестве родов и семейств; менее выражена она в таксонах более высокого уровня – порядках и классах. Очень существенно (в 2,3 раза) в ряду трансформации местообитаний увеличивается среднее число видов в семействе; имеется также явная тенденция возрастания доли видов в 10-ти ведущих семействах: с 52,5% при $\sum_y \leq 10$ до 59,0% при $\sum_y \geq 25$.

Как отмечалось, различные типы ГКЛ существенно отличаются по богатству своих ПФ, однако еще более существенны эти различия на трансформационных градиентах. Особенно отчетливы они в границах ДО и ДПвП-систем: число видов увеличивается на 112,0–152,0%, тогда как в ЛП-местообитаниях лишь на 18,3% (таблица 3). Аналогичная ситуация наблюдается и в отношении числа родов: соответственно 75,0–100,0% против 12,5%. Прослеживается увеличение роли ведущей десятки семейств по мере усиления антропогенных нагрузок на экосистемы во всех анализируемых случаях, за исключением ЛП-систем.

Пропорции флоры в ряду трансформации местообитаний также существенно меняются как для ГКЛ в целом, так и в отдельных типах данных ландшафтов. Наиболее выраженным является увеличение среднего числа видов в семействе. Так, в первом случае данный показатель увеличивается от 2,24 (слабо измененные сообщества) до 5,05 (максимальное проявление угроз, $\sum_y \geq 25$). При сравнении трех типов ГКЛ обнаруживается, что среднее число видов в семействе и увеличение данного показателя по мере усиления антропогенного воздействия на экосистемы является максимальным в ДО-ландшафтах, изменяясь от 2,56 (при $\sum_y \leq 15$) до 4,62 (при $\sum_y \geq 25$). Минимальные значения характерны для ЛП-систем: 1,71–1,92.

Таблица 3 – Количественные показатели ПФ различных типов ГКЛ в ряду трансформации местообитаний

Показатели		А			Б			В	
		Суммарный балл проявления угроз, $\sum_y$							
		≤ 15	16–24	≥ 25	≤ 10	11–18	≥ 19	≤ 10	≥ 11
Число	видов	133	253	282	98	174	247	60	71
	родов	108	181	189	84	127	168	56	63
	семейств	52	58	61	40	47	52	35	37
	порядков	41	46	44	37	39	42	32	35
	классов	5	7	6	5	5	5	3	4
Ср. число видов в семействе		2,6	4,4	4,6	2,5	3,7	4,8	1,7	1,9
Ср. число видов в роде		1,2	1,4	1,5	1,2	1,4	1,5	1,1	1,1
Доля видов в 10 ведущих семействах, %		63,9	65,2	67,0	63,9	66,1	68,4	63,3	60,1
Одновидовых семейств, %		63,9	65,2	67,0	63,9	66,1	68,4	63,3	60,6

Примечание – Типы ГКЛ: А – депрессионно-островные, Б – депрессионно-полуостровные, В – ложбинно-плакоровидные

Выявлена тенденция увеличения абсолютного количества видов из охранных категорий Красной книги Республики Беларусь, хотя их удельный вес в составе ПФ при $\sum_y > 20$ начинает снижаться.

Наиболее выраженным является тренд, связанный с процессами синантропизации ПФ ГКЛ. Так, если в природных сообществах участие данной группы является незначительным (менее 3%), то в сильно трансформированных аналогах оно увеличивается почти до 10%.

Таблица 4 – Созологический и синантропный компоненты ПФ ГКЛ в ряду трансформации местообитаний

Σ_y	Количество		Созологический компонент				Синантропный компонент	
	видов	семейств	Кр. к. РБ (2005 г.)		Проф. охрана			
			шт.	%	шт.	%	шт.	%
≤ 10	102	45	6	5,88	6	11,76	3	2,94
11–15	156	52	5	3,21	7	7,69	2	1,28
16–20	218	48	11	5,05	12	10,55	4	1,83
21–25	277	56	8	2,89	15	8,30	15	5,42
> 25	328	66	13	3.96	16	8.84	32	9.76

В ряду трансформации ГКЛ от природных к техногенно-модифицированным аналогам отмечено существенное увеличение уровня видового разнообразия в целом ряде семейств (рисунок 2). Особенно значительным оно оказалось в семействах *Asteraceae* и *Salicaceae*: увеличение, соответственно, с 3-х до 42-х видов (в 14 раз) и с 1-го до 11-ти видов.

Роль представителей семейства *Brassicaceae* также довольно резко увеличивается, что в целом отражает возрастание уровня синантропизации РП по мере усиления трансформационных явлений. Особенно наглядно это видно на примере ДО-сообществ, в спектрах ПФ которых положение указанного семейства при $\Sigma_y 25 \geq$ оказалось самым высоким. Разнообразие *Brassicaceae* увеличивается здесь за счет сорных видов.

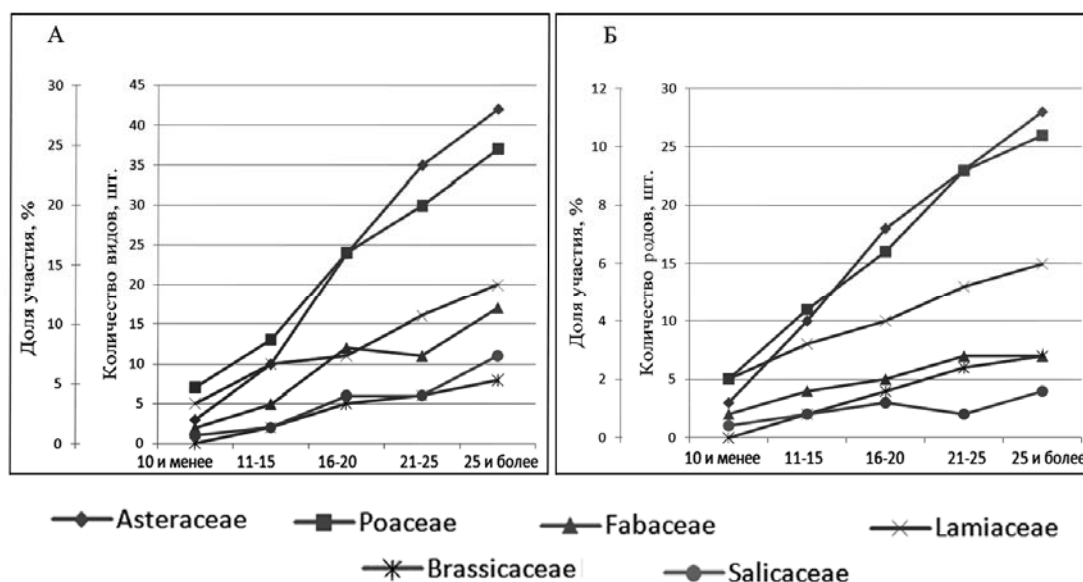


Рисунок 2 – Доля участия (%) и количество видов (А) и родов (Б) в ведущих семействах ПФ ГКЛ на трансформационном градиенте

В то же время в слабо трансформированных местообитаниях представители данного семейства полностью отсутствуют.