

ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА РАСТЕНИЯ КАЗАХСТАНА

© 2025 г. Т.В. Дикарева, В.Ю. Румянцев, М.С. Солдатов

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Россия, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

E-mail: tanikdik@yandex.ru, vyurum@biogeo.ru, soldatov@biogeo.ru

Поступила в редакцию 10.10.2024. После доработки 17.10.2024. Принята к публикации 01.11.2024.

Целью работы явилось выявление закономерностей распределения видового разнообразия аллергенных и ядовитых растений по флористическим регионам Республики Казахстан. В результате исследования на территории республики выявлен 51 наиболее токсичный вид сосудистых растений, относящихся к 34 семействам. Список аллергенных растений включает 59 видов, относящихся к 6 семействам. Был проведен дополнительный анализ закономерностей распространения аллергенных и ядовитых растений, основанный на их связи с ведущими факторами среды. Положительная связь количества аллергенных видов со значениями индекса аридности показывает, что увеличение количества аллергенных видов происходит при увеличении влажности климата. Высокий показатель связи числа ядовитых видов со среднегодовым количеством осадков говорит о том, что количество видов нарастает быстрее с увеличением флористического разнообразия в аридных и семиаридных регионах Казахстана. Проведенный картографический анализ показал, что наибольшее количество видов-аллергенов разных групп, цветущих с весны до осени, включает следующие флористические районы: лесостепные, засушливые степи, сухие и опустыненные степи, северные пустыни и горы. Наибольшее количество ядовитых видов растений отмечено в горных районах с высоким флористическим разнообразием.

Ключевые слова: аллергенные растения, ядовитые растения, флористические регионы, аридность, картографический анализ, корреляционный анализ.

DOI: 10.24412/1993-3916-2025-1-93-101

EDN: IKNKWC

К группе растений, в различной степени опасных для жизнедеятельности человека, можно отнести *аллергенные* и *ядовитые* виды.

Аллергенные растения в настоящее время привлекают все больше внимания как специалистов, так и населения. Аллергия на пыльцу растений – поллиноз – относится к массовым сезонным заболеваниям, которым страдает каждый четвертый житель планеты. Пыльцевая аллергия проявляется как насморк, кашель, першение в горле, слезоточивость, зуд и покраснение век. Она также выражается в общем снижении процессов жизнедеятельности. Крайней степенью аллергической реакции можно считать бронхоспазмы и приступы бронхиальной астмы.

В российской литературе различным аспектам воздействия пыльцы растений на человека уделено значительное внимание. Существуют, например, календари цветения аллергенов (Календарь ..., 2024), но географическое распространение таких растений практически не анализировалось. Зарубежная аллергология с начала XXI века занимается этим активно (May et al., 2008; Rondón et al., 2011). В США существует сайт «PollenLibrary» (2024), на котором ежедневно можно отследить цветение и опасность любого из 300 видов-аллергенов во всех штатах и крупных населенных пунктах.

Ядовитые растения различных систематических категорий объединены свойством токсичности. Содержащиеся в них фитотоксины представляют потенциальную опасность для людей и животных. Свойство ядовитости у растений формировалось в процессе эволюции, оно является важным механизмом в борьбе за существование.

В отечественной литературе известны справочники и монографии по ядовитым растениям СССР и России (Гусынин, 1962; Дударь, 1971; Зориков, 2005). Поскольку оборотной стороной ядовитости

являются лекарственные свойства растений, в таких изданиях, как, например, «Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии» (2024), обсуждаются проблемы применения ядовитых растений в фармакологии. Однако необходимо дальнейшее изучение закономерностей распространения ядовитых растений на территории страны, исследование зависимости их разнообразия от факторов среды.

Авторами ранее опубликован ряд статей, посвященных проблемам географического распространения аллергенных, ядовитых и лекарственных растений России (Дикарева, Румянцев, 2015; Дикарева и др., 2017, 2018, 2021, 2022; Dikareva, Rummyantsev, 2015; Dikareva et al., 2018, 2021). Тем не менее, задача более детального изучения распространения опасных для здоровья человека растений в России и сопредельных странах остается актуальной. В настоящей работе анализируется распространение аллергенных и ядовитых растений по флористическим регионам Республики Казахстан.

Цель работы – выявление закономерностей распределения видového разнообразия аллергенных и ядовитых растений по флористическим регионам Республики Казахстан. В задачи работы входило выявление видového разнообразия группы аллергенных и группы ядовитых растений в сумме и каждой по отдельности, проведение статистического анализа корреляционных связей между числом видов этих растений в флористических регионах и климатическими показателями, построение соответствующих тематических картосхем и их анализ.

Материалы и методы

Анализ распространения аллергенных и ядовитых растений проводился на основе картосхемы флористических районов Казахстана (Тахтаджян, 1978), а также ряда картографических материалов, посвященных природному районированию территории республики. Для каждого из 29 флористических районов было определено общее число видов аллергенных и ядовитых растений. Присутствие во флористическом районе конкретного вида определялось по признаку вхождения хотя бы незначительной части его ареала в пределы данного выдела. Материалы организованы в компьютерную базу данных, привязанную к цифровой карте-основе в среде ГИС MapInfo.Professional 15.01 (рис. 1; табл. 1). На этой основе составлены карты распределения аллергенных и ядовитых растений по флористическим районам Казахстана (рис. 2, 3).

Для анализа распространения аллергенных растений отобраны 59 видов, вызывающие поллиноз, или сезонный аллергический риноконъюнктивит, – сезонное заболевание, причиной которого является аллергическая реакция на пыльцу растений. Список включает растения, цветущие в разные временные периоды вегетации – с апреля по октябрь. Весна – время цветения различных кустарников, главным образом, ивовых. В это же время цветут травянистые эфемероиды, в частности, мятлик луковичный. Начало лета, как правило, отмечено массовым цветением многочисленных злаков. С конца июля и до осени включительно – время цветения амарантовых, сложноцветных – различных полыней, в т.ч. знаменитой амброзии полыннолистной. Таким образом, опасность заболевания поллинозом для разных групп населения сохраняется весь теплый период.

Из примерно 300 видов ядовитых растений, известных в Казахстане по литературным данным, для анализа был отобран 51 вид растений, являющихся безусловно ядовитыми. Они отбирались по содержанию ядовитых веществ в различных органах.

Все выбранные виды токсичны для человека и содержат большие дозы ядовитых веществ: алкалоиды, сапонины, флавоноиды, бергаптен, изобергаптен, изопимпинелин, кантотоксин, псорален (Каргополов, 1969; Орлов и др., 1990; Донченко и др., 2009; Коновалова, Шевырева, 2011).

Результаты и обсуждение

Список растений-аллергенов включает 59 видов, относящихся к 6 семействам. Наибольшее число видов включает семейство злаковые (Poaceae) – 44% от общего списка, семейство сложноцветные (Asteraceae) включает примерно 25% видов, амарантовые (Amaranthaceae) – примерно 15%, ивовые (Salicaceae) – около 12%. По одному виду относится к семейству крапивные (Urticaceae) и сосновые (Pinaceae).

Более половины видов этого списка – растения, широко распространенные в республике и встречающиеся более чем в половине флористических районов. Примерно 24% видов занимают

четверть флористических районов. Остальные растения (22%) распространены достаточно эпизодически на исследуемой территории.

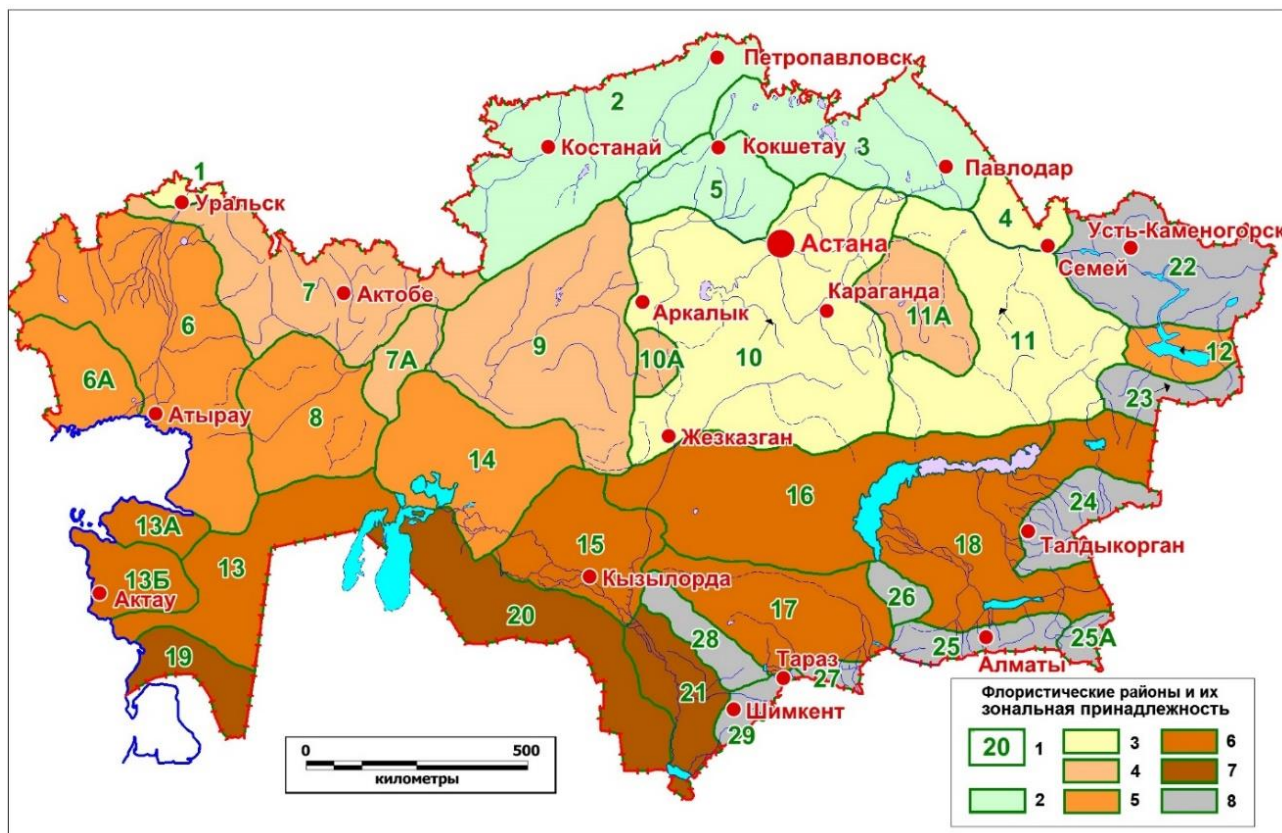


Рис. 1. Флористические районы Казахстана (Тахтаджян, 1978). Условные обозначения. Флористические районы (1): 1 – Отроги Общего Сырта, 2 – Тобыл-Есильский, 3 – Иртышский, 4 – Семипалатинский боровой, 5 – Кокшетавский, 6 – Прикаспийский, 6А – Букеевский, 7 – Актюбинский, 7А – Мугоджары, 8 – Эмбенский, 9 – Тургайский, 10 – Западный мелкосочник, 10А – Улугау, 11 – Восточный мелкосочник, 11А – Каркаралинский, 12 – Зайсанский, 13 – Северный Усть-Урт, 13А – Бузачи, 13Б – Мангышлак, 14 – Приаральский, 15 – Кызыл – Ординский, 16 – Бетпақдалинский, 17 – Мойынқумский, 18 – Балхаш-Алакольский, 19 – Южный Усть-Урт, 20 – Кызыл-Кумский, 21 – Туркестанский, 22 – Алтай, 23, Тарбагатай, 24 – Джунгарский Алатау, 25 – Заилийский Алатау, 25А – Кетмень и Терский Алатау, 26 – Чу-Илийские горы, 27 – Киргизский Алатау, 28 – Каратау, 29 – Западный Тянь-Шань. Зональная приуроченность (2-8): 2 – лесостепь, 3 – засушливые степи, 4 – сухие и опустыненные степи, 5 – северные пустыни, 6 – средние пустыни, 7 – южные пустыни, 8 – горные экосистемы.

Как видно на рисунках 2 и 4, наибольшее число видов приурочено к северо-восточным, северным и центральным флористическим районам Казахстана. Это территории лесостепи, сухих и засушливых степей, а также опустыненных степей. Относительно много видов в горных флористических районах.

Значительно меньше видов в средних и южных пустынях. Наименьшее число – в некоторых флористических районах восточного Прикаспия, где, по сути, расположены солончаковые пустыни.

Безусловно, распределение видов на равнинах носит зональный характер. С севера на юг меняются зональные варианты степной растительности – от богаторазнотравно-ковыльных степей на обыкновенных черноземах, разнотравно-ковыльных степей на южных черноземах, типчаково-ковыльных на темно-каштановых почвах, ксерофитноразнотравно-ковыльные на каштановых и полынно-ковыльные на светло-каштановых почвах опустыненных степей.

Южнее растительный покров пустынь резко изменяется в зависимости от субстрата: на песках господствует псаммофиты, на каменистом субстрате – гипсофитная растительность, на глинистых

и лёссово-глинистых почвах – полынная и полынно-солянковая растительность в северной зоне и эфемерная в южной части, на солончаках – галофиты.

Таблица 1. Распределение видов аллергенных и ядовитых растений по семействам.

№	Семейства	Число видов растений	
		Аллергенных	Ядовитых
1	Вудсиевые – Woodsia R.Br.		1
2	Хвощовые – Equisetophytina Reveal.		4
3	Плауновидные – Lycopodiophyta D.H. Scott.		4
4	Сосновые – Pinaceae Lindl.	1	
5	Кипарисовые – Cupressaceae Gray		1
6	Эфедровые – Ephedraceae Dumort.		6
7	Частуховые – Alismataceae Vent.		1
8	Мятликовые – Poaceae Barnhart	26	6
9	Ароидные – Araceae Juss.		4
10	Лилейные – Liliaceae Juss.		5
11	Мелантиевые – Melanthiaceae Batsch ex Borkh.		4
12	Безвременниковые – Colchicaceae DC.		2
13	Спаржевые – Asparagaceae Juss.		5
14	Асфоделовые – Asphodelaceae Juss.		1
15	Касатиковые – Iridaceae Juss.		4
16	Орхидные – Orchidaceae Juss.		1
17	Ивовые – Salicaceae Mirb.	7	
18	Крапивные – Urticaceae Juss.	1	
19	Амариллисовые – Amaryllidaceae J.St.–Hil.		2
20	Амарантовые – Amaranthaceae Juss.	9	
21	Астровые – Asteraceae Bercht. & J.Presi.	15	
ВСЕГО		59	51

Частая смена эдафических условий не только в пустынях, но и в степях определяет дифференциацию растительного покрова и способствует распространению разных типов растительности (интразональных, экстразональных). Разнообразие растительности обусловлено в том числе деятельностью роющих животных и антропогенным фактором. Все это благоприятствует широкому распространению большей части видов аллергенов на исследуемой территории.

Из всех представителей флоры Казахстана ядовиты около 400 видов, большую часть которых составляют покрытосеменные. Значительно меньше их среди голосеменных, папоротникообразных, мхов, водорослей и лишайников. Двудольных ядовитых растений больше, чем однодольных. Есть семейства, в которых ядовито большинство видов, а в некоторых семействах ядовитых нет вообще.

В Казахстане насчитывается большое количество видов алкалоидоносных растений. Наиболее богаты ими южные равнинные и горные районы. Алкалоиды найдены среди голосемянных – у некоторых видов семейств эфедровых, сосновых, кипарисовых; покрытосемянных – у видов семейств частуховых, осоковых, злаковых, аройниковых; лилейных, амариллисовых, ирисовых, орхидных; высших споровых растений – у некоторых видов из семейства настоящих папоротников, семейств хвощовых и плауновых. В основном большое количество видов, содержащих алкалоиды, насчитывается в семействах лилейных, лютиковых, маковых, бобовых и пасленовых.

Выбранные ядовитые растения относятся к 15 семействам. Наибольшим числом ядовитых видов представлены семейства злаковые (Poaceae) – 12% от общего видов, хвойниковые (Ephedraceae) – 12%, хвощовые (Equisetaceae) – 12%, спаржевые (Asparagaceae) – 10%, лилейные (Liliaceae) – 10%, ирисовые (Iridaceae) – 8%.

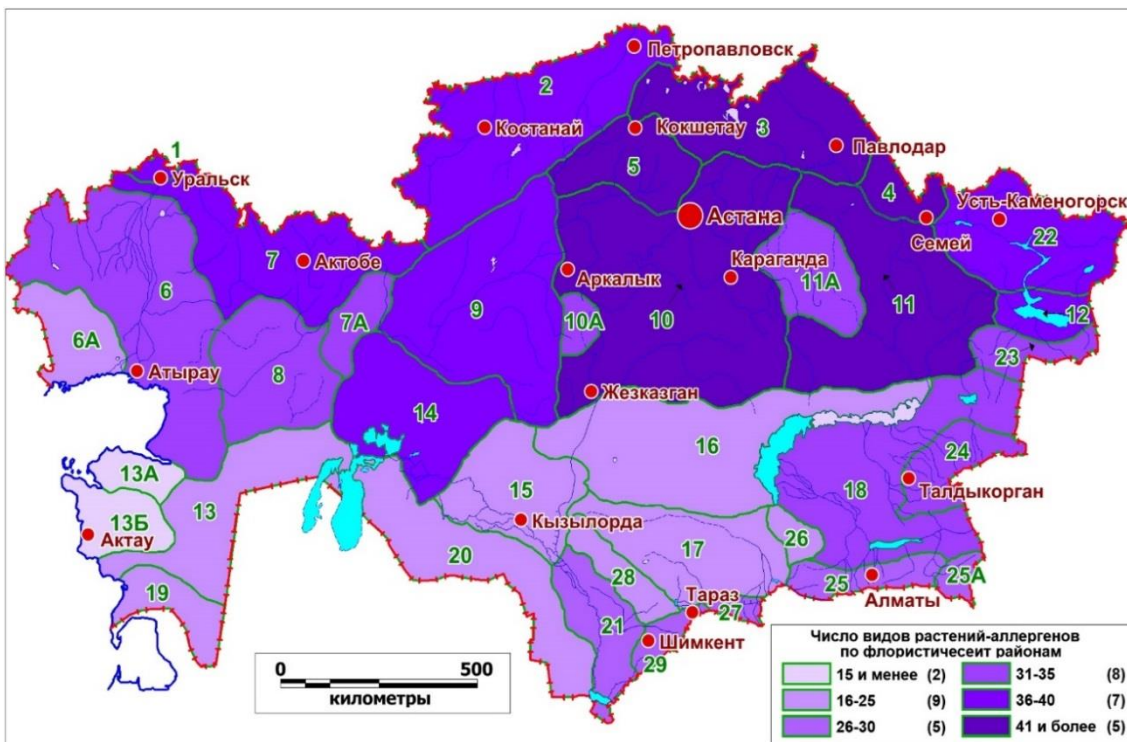


Рис. 2. Число видов растений-аллергенов по флористическим районам (в скобках указано число флористических районов в данной градации).

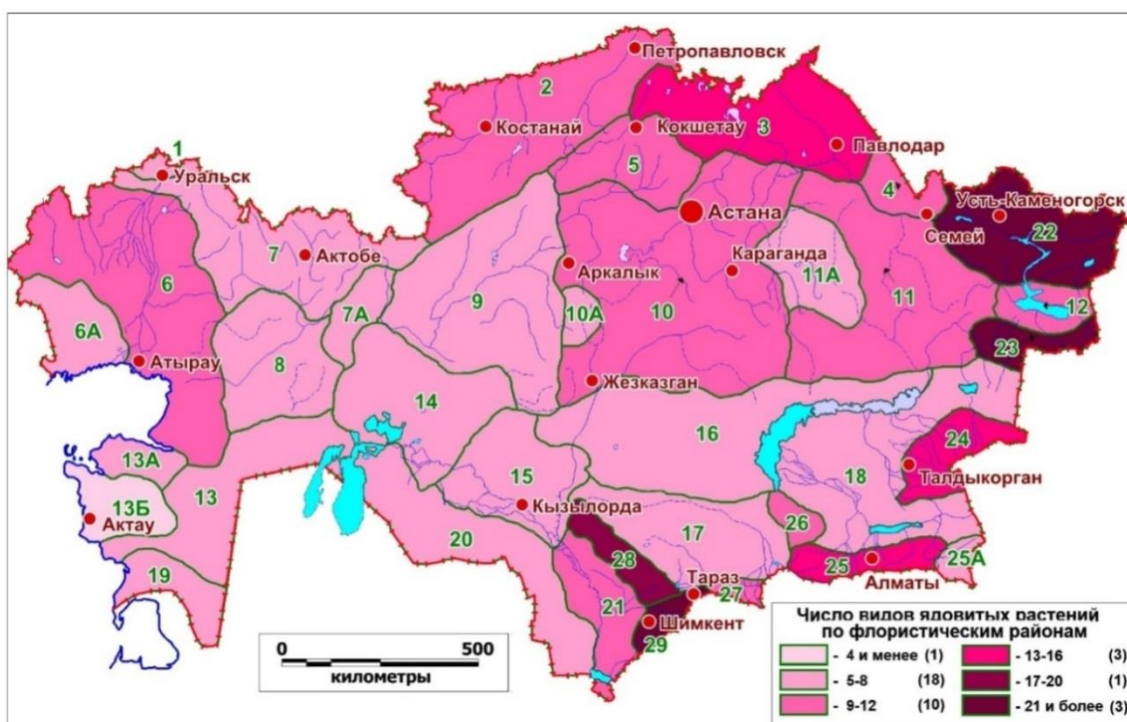


Рис. 3. Число видов ядовитых растений по флористическим районам (в скобках указано число флористических районов в данной градации).

Следует отметить, что ни один флористический район не включает растения всех 15 семейств. Для равнинной части территории наибольшее количество семейств включают флористические

районы, расположенные на севере страны – 10-11 семейств. На юге и юго-востоке, в горах Алтая, Джунгарского Алатау, Западного Тянь-Шаня, наблюдается максимальное для всех флористических районов количество семейств – 13-12. Наименьшее число семейств характерно для районов, расположенных в восточной части Прикаспия (Бузачи, Мангышлак), где число семейств, содержащих ядовитые растения, не превышает 4-5. В остальных флористических районах относительно равнинной части число семейств в среднем составляет 6-9.

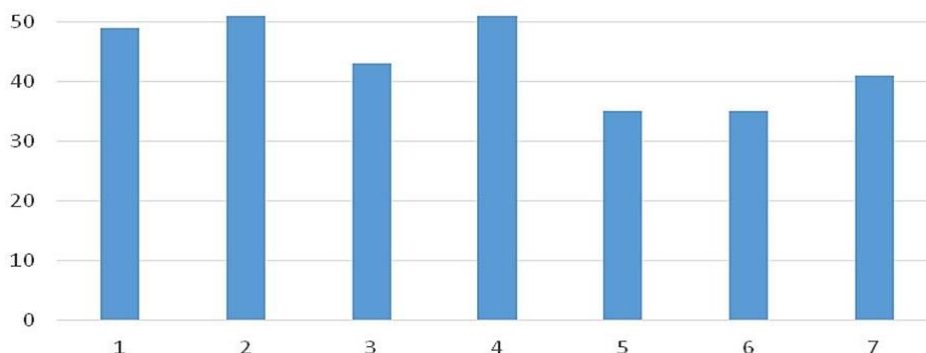


Рис. 4. Общее число видов растений-аллергенов в границах природных зон. Условные обозначения: 1 – лесостепь, 2 – засушливые степи, 3 – сухие и опустыненные степи, 4 – северные пустыни, 5 – средние пустыни, 6 – южные пустыни, 7 – горные территории.

Как было отмечено выше, в анализ включен 51 вид ядовитых растений. Заметим, что большинство этих растений приурочено к интразональным (поймы водоемов) и экстразональным местообитаниям – лесным массивам низкогорий и песчаным отложениям в центральной и северной частях республики.

Наибольшее число видов встречается в лесных массивах горных лесов. Для зональных растительных сообществ характерны эфемероиды и гемиэфемероиды – некоторые злаки, хвойники (эфедра), лилейные, некоторые спаржевые.

Самое широкое распространение со встречаемостью 100% получили виды, имеющие широкую экологическую амплитуду и характерные для антропогенно нарушенных местообитаний. Это хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.¹), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), иксиолирион татарский (*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb. ex Roem., Schult. & Schult.f.), зубровка душистая (*Hierochloa odorata* (L.) P. Beauv.). Относительно широкое распространение имеют пузырник ломкий (*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh) – 25% встречаемость, можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) – 18%, рябчик Карелина (*Fritillaria karelinii* (Fisch. Ex D. Don Baker) – 16%. Встречаемость остальных ядовитых растений – не более 8% от общего числа флористических районов.

В качестве дополнительного анализа связи со средой была предпринята попытка оценить связи числа видов аллергенных и ядовитых растений с климатическими факторами. В качестве основных факторов и, вероятно, наиболее значимых, были приняты: среднегодовая температура воздуха (°C) и среднегодовая сумма осадков (мм). Данные по этим показателям были получены из открытых интернет-источников для 19 областных центров Казахстана (рис. 1). На их основе был рассчитан индекс аридности де Мартона (De Martonne, 1925; Справочник ..., 2016). Индекс аридности (aridindex, **AI**) – частное от деления среднегодовой суммы осадков (**R**) на среднегодовую температуру воздуха (**T**), увеличенную на 10, т.е. $AI = R / (T + 10)$. Этот индекс используется как за рубежом, так и в России (Казеев и др., 2015; Baltas, 2007).

Рассчитаны коэффициенты парной корреляции Пирсона (**r**) между названными показателями и числом видов аллергенных и ядовитых растений во флористических районах. Расчёт проводился в программе STATISTIKA 6.0 и осуществлялся двумя способами, различающимися позиционированием пунктов климатических наблюдений во флористических районах. В первом случае значения климатических показателей для пунктов, попадающих в один район, усреднялись

¹ Латинские названия видов даны по работе С.К.Черепанова (1995).

(N = 14); во втором значении r рассчитывалось для каждого пункта (N = 19). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты парной корреляции Пирсона между климатическими показателями и числом видов аллергенных и ядовитых растений во флористических районах.

Климатические показатели	Коэффициенты корреляции (r)			
	Расчёт 1: N = 14		Расчёт 2: N = 19	
	Аллергены	Ядовитые	Аллергены	Ядовитые
Среднегодовая температура воздуха	-0.94	-0.16	-0.76	-0.01
Среднегодовая сумма осадков	0.22	0.74	0.29	0.82
Индекс аридности	0.52	0.71	0.59	0.77

Примечание к таблице 2: все корреляции значимы при $p < 0.05$.

Как видно, корреляционная связь для пары показателей «число видов растений-аллергенов ↔ среднегодовая температура воздуха» почти весьма значительная ($r = -0.94$, $r = -0.76$). Корреляционная связь для пары показателей «число видов растений-аллергенов ↔ среднегодовое количество осадков» практически не выявлена ($r = 0.22$, 0.29). Относительно крепкая связь обнаружена между количеством видов в районах и индексом аридности де Мартонна ($r = 0.52$, 0.59).

Высокая отрицательная связь между среднегодовой температурой и количеством видов предполагает, что нарастание температуры с севера на юг приводит к уменьшению количества видов во флористических районах. В целом это соответствует принципу зональности территории – с севера на юг происходит смена типов растительности и уменьшение общего количества видов, например, в пустынях по сравнению с северными степями и лесостепями.

Отсутствие связи между количеством аллергенов и среднегодовым количеством осадков, видимо, обусловлено их неравномерным распределением на территории. Известно, что в горах идет увеличение среднегодового количества осадков. Большое количество осадков выпадает на севере и востоке республики, где территории находятся в зоне влияния умеренного климата. На значительной части равнинной территории господствует континентальный климат, на юге трансформирующейся в субтропический внутриконтинентальный. Для этих районов характерны низкие значения среднегодовых осадков.

В связи с этим уместно рассмотреть связь между количеством видов и индексом аридности. Чтобы оценить большую или меньшую влажность климата, необходимо учитывать и температуру. Чем меньше значение индекса, тем более аридна территория. Положительная связь количества видов со значениями индекса аридности показывает, что увеличение количества аллергенных видов происходит при росте значений индекса, т.е. при увеличении влажности климата. Иными словами, видов-аллергенов больше в тех районах, где климат влажнее.

Наибольшее количество видов-аллергенов разных групп (более 90% от общего списка видов), цветущих с весны до осени, включают следующие флористические районы Казахстана: Иртышский (3), Кокшетавский (5) – лесостепные; Отроги Общего Сырта (1), Семипалатинский боровой (4), Актюбинский (7), Восточный мелкосопочник (11) – засушливые степи; Западный мелкосопочник (10) – сухие и опустыненные степи; Зайсанский (12) – северные пустыни; Алтай (22) – горы.

Корреляции числа видов ядовитых растений с климатическими факторами показали следующие результаты.

Для пары показателей «число видов ядовитых растений ↔ среднегодовое количество осадков» корреляционная связь высокая и положительная: $r = 0.74$, $r = 0.82$. Однако для пары «число видов ядовитых растений ↔ среднегодовая температура воздуха» она практически не выявлена: $r = -0.16$, $r = -0.01$.

Высокий показатель связи числа ядовитых видов со среднегодовым количеством осадков говорит о том, что количество ядовитых видов увеличивается скорее с нарастанием флористического разнообразия в аридных и семиаридных регионах Казахстана.

Низкий показатель связи числа ядовитых видов с температурой воздуха опровергает

предположение ряда авторов о нарастании ядовитости флоры с увеличением температуры (Орлов и др., 1990). Это обычно объясняется значительной затрудненностью регенерации поврежденных растений в условиях крайнего перегрева и недостатка влаги. Наряду с использованием приспособлений к перенесению засухи, ксерофиты, как предполагается, вырабатывают «орудия защиты», которые могут иметь как специализированный, так и универсальный характер, одновременно предохраняя растения от перегрева и нападения.

Высока оказалась связь между количеством видов в районах и индексом аридности де Мартонна ($r = 0.71$, $r = 0.77$). Положительная связь количества видов со значениями индекса аридности показывает, что увеличение количества ядовитых видов происходит при росте значений индекса, т.е. при увеличении влажности климата. Таким образом, не подтвердились представления (Николаевский и др., 1987; Орлов и др., 1990) о том, что наибольшее разнообразие ядовитых растений приурочено к территориям с сухим климатом. Напротив, аридность территории при данной среднегодовой температуре воздуха, вероятно, ведет к снижению числа видов ядовитых растений в сравнении с регионами, сходными по температурным условиям, но более увлажненными.

Наибольшее количество видов ядовитых растений включают следующие флористические районы Казахстана: Алтай (22), Тарбагатай (23), а также Каратау (28) и Западный Тянь-Шань (29), т.е. горные районы с высоким флористическим разнообразием.

Выводы

Положительная связь количества видов-аллергенов со значениями индекса аридности показывает, что увеличение количества аллергенных видов происходит при росте значений индекса, т.е. при увеличении влажности климата. Иными словами, видов-аллергенов больше в тех районах, где климат влажнее.

Наибольшее количество видов-аллергенов разных групп (более 90% от общего списка видов), цветущих с весны до осени, включают следующие флористические районы Казахстана: Иртышский (3), Кокшетавский (5) – лесостепные; Отроги Общего Сырта (1), Семипалатинский боровой (4), Актюбинский (7), Восточный мелкосопочник (11) – засушливые степи; Западный мелкосопочник (10) – сухие и опустыненные степи; Зайсанский (12) – северные пустыни; Алтай (22) – горы.

Как видно, корреляционная связь для пары «число видов ядовитых растений ↔ среднегодовое количество осадков» довольно высокая ($r = 0.82$), тогда как связь для пары «число видов ядовитых растений ↔ среднегодовая температура воздуха» практически не выявлена ($r = -0.01$). Высокая связь обнаружена между количеством видов в районах и индексом аридности де Мартонна ($r = 0.77$).

Таким образом, не подтвердились представления о том, что наибольшее разнообразие ядовитых растений приурочено к территориям с сухим климатом. Напротив, нарастание аридности территории при данной среднегодовой температуре воздуха вероятно, ведет к некоторому снижению числа видов ядовитых растений в сравнении с регионами, сходными по температурным условиям, но более увлажненными.

Наибольшее количество ядовитых видов включают следующие флористические районы Казахстана: Алтай (22), Тарбагатай (23), Каратау (28) и Западный Тянь-Шань (29), т.е. горные районы с высоким флористическим разнообразием.

Финансирование. Работа выполнена по госзаданию Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова «Пространственно-временная организация экосистем в условиях изменений окружающей среды», № ЦИТИС 121051100137-4, а также в рамках Программы развития Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2024 [Электронный ресурс <http://bmfc.rusvghc.ru> (дата обращения 07.08.24)].
- Гусынин И.А. 1962. Токсикология ядовитых растений. М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов. 624 с.
- Дикарева Т.В., Малхазова С.М., Румянцев В.Ю., Солдатов М.С. 2017. Эколого-географический анализ распространения ядовитых растений в России // Вестник Московского университета. Серия 5: География.

№ 4. С. 29-37.

- Дикарева Т.В., Малхазова С.М., Румянцев В.Ю., Солдатов М.С. 2018. Влияние аридных условий на распространение ядовитых растений в региональных биомах России // Аридные экосистемы. Т. 24. № 1 (74). С. 84-93. [Dikareva T.V., Malkhazova S.M., Rummyantsev V.Yu., Soldatov M.S. 2018. Effect of Arid Conditions on the Distribution of Poisonous Plants in the Regional Biomes of Russia // Arid Ecosystems. Vol. 8. No. 1. P. 64-72.]
- Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю. 2015. Картографический анализ распространения растений-аллергенов в России // Вестник Московского университета. Серия 5: География. № 6. С. 34-40.
- Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю., Солдатов М.С., Малхазова С.М. 2021. Лекарственные растения аридных и семиаридных биомов России // Аридные экосистемы. Т. 27. № 1 (86). С. 75-86. [Dikareva T.V., Rummyantsev V.Y., Soldatov M.S., Malkhazova S.M. 2021. Medicinal Plants of Arid and Semiarid Biomes of Russia // Arid Ecosystems. Vol. 11. No. 1. P. 62-72.]
- Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю., Солдатов М.С., Малхазова С.М. 2018. Влияние аридных условий на распространение ядовитых растений в региональных биомах России // Аридные экосистемы. Т. 24. № 1 (74). С. 84-93. [Dikareva T.V., Rummyantsev V.Yu., Soldatov M.S., Malkhazova S.M. 2018. Effects of Arid Conditions of the Distribution of Poisonous Plants in the Regional Biomes of Russia // Arid Ecosystems. Vol. 8. No. 1. P. 64-72.]
- Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю., Солдатов М.С., Малхазова С.М. 2022. Опасные для здоровья человека растения аридных и семиаридных биомов России // Аридные экосистемы. Т. 28. № 1 (90). С. 80-90. [Dikareva T.V., Rummyantsev V.Yu., Soldatov M.S., Malkhazova S.M. 2022. Dangerous to Public Health Plants in Arid and Semiarid Biomes of Russia // Arid Ecosystems. Vol. 12. No. 1. P. 68-77.]
- Донченко А.С., Кашевараев Н.И., Зверева Г.К., Шкиль Н.И., Боголюбова Е.В., Шкурина М.Н., Чупахина Н.В. 2009. Ядовитые и вредные растения Сибири. Иркутск: ИИЦ ЦНХБ СО Россельхозакадемии. 224 с.
- Дударь А.К. 1971. Ядовитые и вредные растения лугов, сенокосов и пастбищ. М.: Россельхозиздат. 112 с.
- Зориков П.С. 2005. Ядовитые растения леса: учеб. пособие / Ред. В.Д. Чернышёв. Владивосток: Дальнаука. 119 с.
- Казеев К.Ш., Козунь Ю.С., Колесников С.И. 2015. Использование интегрального показателя для оценки пространственной дифференциации биологических свойств почв юга России в градиенте аридности климата // Сибирский экологический журнал. № 1. С. 112-120.
- Календарь цветения растений России. 2024 [Электронный ресурс <https://allergostin.ru/calendar.htm#x> (дата обращения 07.08.24)].
- Каргополов Е.А. 1969. Ядовитые и хозяйственно вредные растения Казахстана. Алма-Ата: Кайнар. 369 с.
- Конвалова Т.Ю., Шевырева В.А. 2011. Ядовитые растения: Атлас-определитель. М.: ЗАО «Фитон+». 112 с.
- Николаевский В.В., Еременко А.Е., Иванов И.К. 1987. Биологическая активность эфирных масел. М.: Медицина. 144 с.
- Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Ибрагимов А.К. 1990. Ядовитые животные и растения СССР. Справочное пособие для студентов вузов по специальности «Биология». М.: Высшая школа. 273 с.
- Справочник по показателям и индексам засушливости. 2016. 53 с. [Электронный ресурс https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP-Drought-Indices_ru_2016.pdf (дата обращения 07.08.24)].
- Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). 2-е изд. Санкт-Петербург: Мир и семья-95. 990 с.
- Тахтаджян А.Л. 1978. Флористические области Земли. Л.: Наука. 247 с.
- Baltas E. 2007. Spatial Distribution of Climatic Indices in Northern Greece // Meteorological Applications. Vol. 14. P. 69-78.
- De Martonne E. 1925. Traite de Geographie Physique. Vol. II. Paris: Colin. 496 p.
- Dikareva T.V., Rummyantsev V.Yu. 2015. Distribution of Allergenic Plants in Russia // Geography, Environment, Sustainability. Vol. 8. No. 4. P. 18-25.
- Dikareva T.V., Rummyantsev V.Y., Soldatov M.S., Malkhazova S.M. 2022. Plants Hazardous to Human Health in Arid and Semiarid Biomes of Russia // Arid Ecosystems. Vol. 12. No. 1. P. 68-77. [Дикарева Т.В., Румянцев В.Ю., Солдатов М.С., Малхазова С.М. 2022. Опасные для здоровья человека растения аридных и семиаридных биомов России // Аридные экосистемы. Т. 28. № 1 (90). С. 80-90.]
- May J.R., Smith P.H. 2008. Allergic Rhinitis // Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 7th ed. N.Y.: McGraw-Hill. P. 1565-1575.
- PollenLibrary. 2024 [Электронный ресурс <http://www.pollenlibrary.com/> (дата обращения 07.08.24)].
- Rondón C., Blanca-López N., Aranda A., Herrera R., Rodríguez-Bada J.L., Canto G., Mayorga C., Torres M.J., Campo P., Blanca M. 2011. Local Allergic Rhinitis: Allergen Tolerance and Immunologic Changes after Preseasonal Immunotherapy with Grass Pollen // Journal of Allergy and Clinical Immunology. Vol. 127 (4). P. 1069-1071.