ХИМИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. 2026. №3.
KHIMIYA RASTITEL'NOGO SYR'YA, 2026, no. 3.
DOI: 10.14258/jcprm.20260317235s

Электронный дополнительный материал

УДК 577.13:582.734.4

ЦЕНОПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА *DASIPHORA FRUTICOSA* (L.) RYDB. В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ*

© ***А.В. Семенович**, Ж.Р. Сулейманова, И.А. Гончарова, С.Р. Лоскутов, А.В. Пименов***

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН,
ул. Академгородок, 50/28, Красноярск, 660036, Россия,
semenovich_a@ksc.krasn.ru

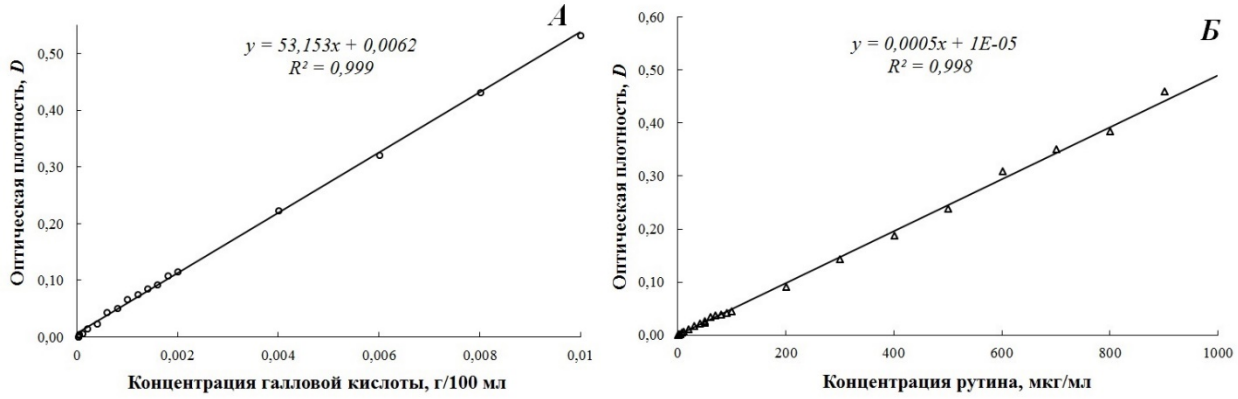
* Полный текст статьи опубликован: Семенович А.В., Сулейманова Ж.Р., Гончарова И.А., Лоскутов С.Р., Пименов А.В. Ценопопуляционная изменчивость химического состава *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb. в Республике Хакасия // Химия растительного сырья. 2026. №3. С. 249–259. https://doi.org/10.14258/jcprm.20260317235.
** Автор, с которым следует вести переписку.

Таблица 1. Основные показатели климата и условий места произрастания ценотических популяций *D. fruticosa* в Хакасии[1]

Показатель	ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4
H, м	1268	776	1014	577
h_s, °	41.26	42.65	48.32	23.43
Az, °	228.82	136.2	199.41	260.43
$\sum t_i$, °C	2929.9	2965.5	2088.1	2987.6
t_{cp}/t_i,[2] °C	16.9/22.3	16.9/25.3	19.4/27.2	17/28
$\sum V_в$, м/с	257	259	105	261
$\sum R$, мм	242	242	336	242
U_{cp}/U_i, %	66/69	66/64	73/69	66/64
Ч, дн.	51	51	65	51
p_{cp}/p_i, мм рт. ст.	756.8/760.7	756.8/757.9	757/758.1	756.7/752.9

Примечание: [1]Для определения показателей использовали данные сайтов: *H* – абсолютная высота произрастания растений над уровнем моря, (м) [https://www.advancedconverter.com/map-tools/find-altitude-by-coordinates]; азимут *Az* (°), высота солнца над горизонтом h_s (°) по координатам и времени наблюдения [https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php#txtSun_2]; $\sum t_i$ – сумма температур выше 10 °C за период от 1 мая до дня сбора образцов по метеостанциям п. Шира (ЦП 1, ЦП 2, ЦП 4), Коммунар (ЦП 3), (°*C*); t_{cp} – средняя температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли за период, (°C); t_i – температура воздуха в день сбора образцов, (°C) [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Шира]; $\sum V_в$ – сумма скорости ветра в районе исследования за период, (м/с) [http://pogoda-service.ru/climate_table.php?country=RS&station=297560&day_begin=01&month_begin=05&day_end=16&month_end=08]; $\sum R$ – сумма осадков за период, (мм); U_{cp} – относительная влажность воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли за период, (%); U_i – относительная влажность воздуха на высоте 2 м над поверхностью земли в день сбора образцов, (%); *Ч* – число дней с осадками за период, (дн.); p_{cp} – атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря за период (мм. рт. ст.); p_i – атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря в день сбора образцов (мм. рт. ст.) [https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Шира].

[2]В числителе указано среднее значение показателя за период, в знаменателе – среднее значение показателя в день сбора образцов.



Градуировочные графики продукта взаимодействия: растворов галловой кислоты с реактивом Фолина-Чокальтеу (*А*); растворов рутина с алюминия хлоридом в щелочной среде (*Б*)

Таблица 2. Выбор оптимальных условий реакции комплексообразования раствора ГК с концентрацией 0.01 г/100 см^3 и экстракта Б из стеблей *D. fruticosa* (ЦП 1) с реактивом ФЧ

Соотношение компонентов	Значение *D* при длине волны 760 нм	
	раствора ГК с реактивом ФЧ	раствора экстракта Б с реактивом ФЧ
1/0.5	0.199	0.107
1/1	0.362	0.136
1/2	0.436	0.155
1/3	0.407	0.157
1/4	0.463	0.170
1/5	0.519	0.180
1/6	0.463	0.175
1/7	0.450	0.168

Таблица 3. Количественное содержание соединений в листьях, цветках, стеблях *D. fruticosa* (в сумме в абсолютно-сухом сырье в процентах), произрастающих в Хакасии, и кислотность полученных из органов растений экстрактов А

Ценотическая популяция	Простые неполярные липиды, %		Экстрактивные вещества, %		Сумма фенольных соединений, %		Сумма флавоноидов, %		Кислотность экстрактов	
	$X_{НЛ}$±δ, %	Cv, %	$X_{ЭВ}$±δ, %	Cv, %	$X_{ФС}$±δ, %	Cv, %	$X_{ФЛ}$±δ, %	Cv, %	pH±δ	Cv, %
Листья										
ЦП 1	1.67±0.00	0.04	27.60±0.08	0.28	10.22±0.34	3.34	9.37±0.42	4.49	5.65±0.01	0.18
ЦП 2	1.50±0.01	0.35	27.55±0.17	0.62	10.00±0.35	3.45	7.39±0.25	3.35	5.63±0.01	0.11
ЦП 3	2.32±0.00	0.15	28.46±0.69	2.44	12.31±0.17	1.39	11.31±0.09	0.81	5.67±0.01	0.18
ЦП 4	1.98±0.02	0.87	27.51±0.21	0.77	10.57±0.95	9.04	6.38±0.39	6.17	5.62±0.01	0.10
Цветки										
ЦП 1	0.72±0.00	0.39	24.44±0.25	1.02	9.00±0.45	4.98	5.63±0.08	1.39	5.71±0.01	0.20
ЦП 2	1.31±0.00	0.25	27.51±0.15	0.55	9.31±1.16	12.44	6.07±0.37	6.03	5.75±0.01	0.17
ЦП 3	1.34±0.00	0.22	26.02±0.73	2.82	9.34±1.15	12.32	7.56±0.17	2.24	5.81±0.01	0.10
ЦП 4	1.40±0.01	0.54	27.66±0.21	0.74	9.91±0.74	7.50	6.29±0.07	1.18	5.77±0.01	0.10
Стебли										
ЦП 1	0.95±0.01	0.56	14.67±0.27	1.83	6.94±0.38	5.45	4.69±0.47	9.95	5.88±0.02	0.29
ЦП 2	1.32±0.00	0.38	16.25±0.08	0.47	6.55±1.02	15.62	4.13±0.22	5.20	5.68±0.01	0.10
ЦП 3	0.87±0.01	1.10	15.45±0.23	1.51	6.43±1.00	15.54	5.38±0.41	7.59	5.99±0.00	0.00
ЦП 4	1.27±0.01	0.41	18.35±0.22	1.22	6.36±0.99	15.53	4.23±0.29	6.88	5.69±0.00	0.00

Примечание: $X_{НЛ}$, $X_{ЭВ}$, $X_{ФС}$, $X_{ФЛ}$, pH – средние арифметические значения, δ – стандартное квадратичное отклонение, Cv – коэффициент вариации.

Таблица 4. Значения коэффициентов корреляции Пирсона (r) между содержанием соединений в листьях, цветках, стеблях *D. futicosa* и показателями климата, и условиями места произрастания ценопопуляций

Компоненты	Основные показатели климата и условий места произрастания растений												
	H	h_s	Az	$\sum t_i$	$t_{ср}$	t_i	$\sum V_в$	$\sum R$	$U_{ср}$	U_i	$Ч$	$p_{ср}$	p_i
Листья													
Простые неполярные липиды, %	-0.04	0.06	0.42	-0.82	0.85	0.64	0.83	0.84	0.84	0.41	0.84	0.58	-0.29
Экстрактивные вещества, %	0.31	0.63	-0.10	**-1.00**	**0.99**	0.32	**-0.99**	**0.99**	**0.997**	0.64	**0.997**	0.95	0.22
Сумма фенольных соединений, %	0.14	0.40	0.12	**-0.97**	**0.98**	0.51	**0.97**	**0.98**	**0.98**	0.54	**0.98**	0.83	-0.02
Сумма флавоноидов, %	0.75	0.81	-0.11	-0.85	0.81	-0.19	-0.83	0.82	0.82	0.91	0.82	0.93	0.65
Цветки													
Простые неполярные липиды, %	-0.84	-0.24	-0.17	-0.26	0.33	0.94	-0.29	0.31	0.31	-0.59	0.31	0.07	-0.75
Экстрактивные вещества, %	**-0.97**	-0.48	-0.21	0.22	-0.15	0.75	0.19	-0.17	-0.17	0.64	-0.17	-0.36	-0.80
Сумма фенольных соединений, %	-0.90	-0.80	0.42	**-0.97**	-0.05	0.86	0.11	-0.09	-0.09	-0.67	-0.09	-0.43	**-1.00**
Сумма флавоноидов, %	-0.13	0.32	-0.04	-0.91	0.94	0.70	-0.93	0.93	0.93	0.27	0.93	0.93	-0.21
Стебли													
Простые неполярные липиды, %	-0.81	-0.59	-0.22	0.72	-0.71	0.27	0.70	-0.68	-0.69	**-0.99**	-0.69	-0.74	-0.59
Экстрактивные вещества, %	-0.95	-0.86	0.33	0.36	-0.27	0.75	0.33	-0.31	-0.31	-0.82	-0.31	-0.61	**-0.98**
Сумма фенольных соединений, %	0.82	0.33	-0.02	0.31	-0.39	**-0.99**	0.34	-0.36	-0.36	0.51	-0.36	-0.07	0.81
Сумма флавоноидов, %	0.59	0.63	0.11	-0.92	0.90	0.05	-0.91	0.90	0.90	0.87	0.90	0.89	0.41

Примечание: обозначения показателей по горизонтали те же, что и в таблице 1; жирным шрифтом выделены статистически значимые зависимости признаков.