

УДК 543.311

Ааде ЛЕММИК, Пёттер ЛУЙГА

## КИСЛОТНОСТЬ ОСАДКОВ В ЭСТОНСКОЙ ССР

### 4. СРАВНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ДОЖДЕВЫХ ОСАДКОВ В ГОРОДСКОМ И СЕЛЬСКОМ РАЙОНАХ

(Представил О. Киррет)

В настоящей работе приводятся результаты изучения загрязненности дождевых осадков, выпадающих в городе, где сосредоточены многочисленные источники вредных выбросов в атмосферу (промышленные предприятия, котельные, автотранспорт), и в сельской местности, где воздух относительно чистый. Пробы дождевых вод отбирали в Мустамяэ — микрорайоне Таллинна и в Ихасалу — поселке Харьюского района Эстонии, расположенном в 35 км от Таллинна (рис. 1).

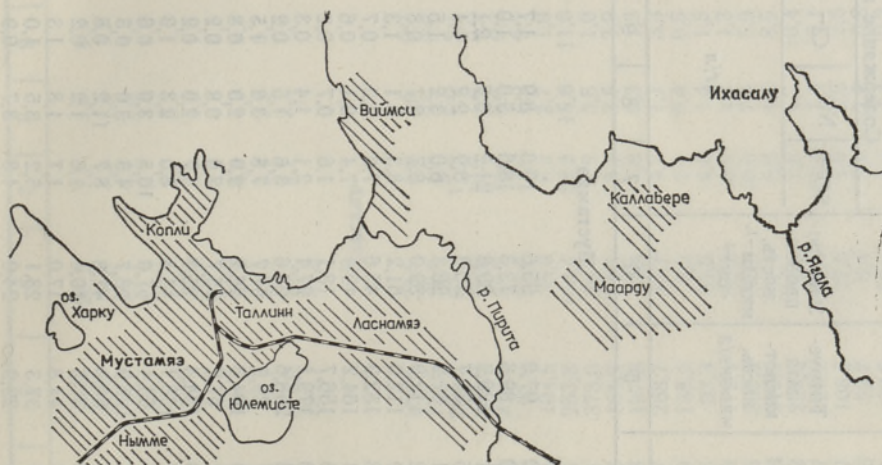


Рис. 1. Места отбора проб дождевых осадков (отмечены полужирным шрифтом). Заштрихованные площади — районы с источниками атмосферных выбросов.

С точки зрения изучения загрязненности дождевых осадков наиболее характерными показателями являются рН и титруемая кислотность, содержание сульфата, нитрата и кальция, а также соотношение между концентрациями водородных ионов, вычисленными по рН и определенными по титруемой кислотности.

Этой информацией мы располагаем за 1986—1988 гг. При сравнительном исследовании мы пользовались в основном результатами 1988 г. (табл. 1), но учитывали и данные за предыдущие два года [1, 2].

Наибольший интерес представляли пробы дождевых осадков, выпадавших одновременно в Мустамяэ и Ихасалу, хотя пробы разовых дождей в каждом из этих мест тоже предоставляли нужную информацию.

Из всего объема дождевых осадков, выпавших в Мустамяэ за год, изучено приблизительно 85%. По числу разовых дождей данные следующие: Мустамяэ — 75% (1986), 95% (1987) и 50% (1988); Ихасалу — по 80% за каждый исследованный год.







	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
17		3	6,0	7,1	29,9	26,1	1,8	1,6	0,8	0,0	0,09	0,6	0,2	0,2			
19	"	ЮЗ	2,9	6,3	63,4	19,8	3,2	1,6	1,2	0,0	0,13	2,2	0,3	0,3			
23	"	ЮВ	2,5	7,7	18,7	49,1	6,5	2,5	1,3	0,0	0,18	3,6	0,4	0,2			
23-25	"	"	12,6	6,2	59,7	24,8	3,7	4,6	1,0	0,0	0,12	1,7	0,2	0,2			
26-27	"	ЮЗ	7,9	5,7	33,6	17,7	1,9	2,3	1,6	0,0	0,12	1,1	0,4	0,2			
28	"	Ю	7,6	5,9	37,3	20,8	3,0	3,5	1,6	0,0	0,20	0,8	0,4	0,2			
28-29	"	ЮЗ	12,6	4,2	97,0	29,5	3,1	7,5	0,5	0,0	0,18	0,3	0,1	0,3			
30 сентября—1 октября		Ю	8,7	6,4	37,0	23,2	2,3	4,3	2,2	0,0	0,12	1,2	0,6	0,2			
7-10	"	ЮЗ	15,8	6,0	59,7	23,5	2,4	2,9	0,7	0,0	0,12	2,1	0,2	0,2			
10	"	"	6,9	4,6	71,0	18,7	2,1	2,3	0,6	0,0	0,10	1,8	0,2	0,1			
27-28	"	"	15,8	4,9	194,1	57,5	2,1	2,3	0,6	0,0	0,10	4,7	0,4	0,6			

Ихасалу

1988																	
20 апреля	ЮВ	ЮВ	1,7	5,0	104,5	23,5	4,0	1,5	0,7	0,0	0,13	1,5	0,6	0,5	0,7	0,25	1,9
20-21	Ю	Ю	4,4	4,3	132,5	29,5	4,7	2,7	0,2	0,0	0,15	1,7	1,0	0,2	1,1	0,31	2,7
4 мая	СВ	СВ	1,4	5,7	201,5	67,8	13,9	5,2	2,1	0,0	0,43	3,9	1,5	0,2	0,2	0,49	1,1
4-5	ЮЗ	ЮЗ	1,5	5,8	253,8	56,6	12,7	4,6	0,9	0,0	0,36	3,7	1,4	0,2	0,3	0,53	1,5
5-6	СЗ	СЗ	1,1	5,6	216,5	52,7	10,6	8,6	0,3	0,0	0,37	3,1	1,2	0,2	0,2	0,45	1,2
21-22	ЮВ	ЮВ	0,8	6,6	97,0	97,0	11,0	6,2	9,7	0,0	0,60	4,8	1,9	3,0	0,2	0,58	1,0
22	"	СЗ	0,7	6,4	104,5	35,0	6,2	2,7	1,0	0,0	0,20	2,0	1,3	1,2	0,5	0,34	1,7
31	"	ЮЗ	0,7	6,5	253,8	108,4	22,2	15,6	11,0	0,3	1,04	5,2	1,3	7,5	0,4	0,92	0,9
1 июня	З	З	2,9	5,1	373,0	28,8	6,9	3,8	1,0	0,0	0,23	2,5	1,3	0,3	1,7	0,63	2,7
5	"	ЮВ	1,0	6,6	164,2	54,5	5,5	3,5	3,9	0,0	0,28	3,5	1,7	1,4	5,5	0,63	2,3
14	"	СЗ	7,0	5,6	197,8	12,9	1,6	0,3	1,3	0,0	0,07	0,7	0,1	0,3	0,3	0,26	3,7
20-21	"	С	3,4	4,7	268,7	33,7	4,7	1,7	3,3	0,0	0,22	2,6	0,7	0,5	0,3	0,47	2,1
21	"	СВ	2,9	4,9	138,1	9,5	1,4	0,4	0,5	0,0	0,05	0,3	0,2	0,2	0,2	0,17	3,6
22	"	"	0,6	6,5	93,3	31,0	4,8	1,4	1,5	0,1	0,17	3,5	0,7	0,6	0,6	0,35	2,0
24	"	"	2,8	5,9	179,1	45,2	8,2	2,2	1,3	0,0	0,24	2,6	0,6	0,4	0,5	0,37	1,6
29	"	ЮЗ	0,7	6,5	209,0	87,6	10,0	7,4	5,9	0,0	0,49	5,1	2,9	1,4	5,5	0,83	1,7
4 июля	З	З	0,8	6,9	246,3	101,1	6,6	4,5	8,5	0,0	0,45	3,7	0,5	14,4	2,9	1,16	2,6
7	"	Ю	2,8	6,2	298,6	69,2	7,5	4,5	10,4	0,0	0,52	5,1	0,6	1,5	0,2	0,66	1,3
16	"	З	11,5	5,7	123,2	22,4	11,8	7,4	6,1	0,0	0,54	1,5					
18	"	В	3,7	5,7	108,2	17,5	3,6	2,0	2,5	0,0	0,18	1,9					
23	"	ЮЗ	12,2	5,6	59,7	6,4	3,0	1,3	0,8	0,0	0,11	0,3					
25	"	ЮВ	6,6	4,9	52,5	19,0	3,1	1,4	0,2	0,0	0,09	0,9					
31	"	Ю	4,1	5,5	67,2	18,8	1,8	1,1	2,6	0,2	0,14	1,5					
1 августа	ЮЗ	ЮЗ	6,9	4,9	85,8	8,7	1,2	0,7	0,5	0,0	0,05	0,4					
3	"	Ю	6,1	5,4	59,7	13,9	2,3	1,8	0,4	0,0	0,09	1,0					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	ЮЗ	6,2	5,0	59,6	11,6	1,6	1,0	0,4	0,0	0,06	0,7		0,1			
8	СЗ	1,1	5,5	70,9	12,9	2,4	1,4	0,7	0,0	0,09	1,4					
11	ЮЗ	1,2	6,1	85,8	41,4	2,4	0,0	10,8	0,0	0,35	2,6					
13-14	ЮЗ	6,6	4,6	175,4	17,7	2,3	1,3	0,5	0,0	0,08	0,8					
17	Ю	13,8	5,0	164,2	12,5	1,6	0,6	0,8	0,0	0,07	0,3					
21	Ю	32,6	4,2	253,8	35,6	6,8	1,8	0,3	0,0	0,20	2,3					
24	СЗ	3,9	4,3	119,4	21,7	2,6	1,5	0,3	0,0	0,09	1,4					
26	С	36,8	4,2	123,2	26,7	3,4	1,2	0,4	0,0	0,10	1,1					
26	С	30,4	4,3	100,8	23,1	3,0	1,1	0,3	0,0	0,09	1,7					
31	СЗ	24,9	4,3	115,7	18,2	2,8	1,0	0,4	0,0	0,09	1,1					
4	ЮЗ	2,2	5,0	126,9	42,2	8,3	4,0	0,5	0,0	0,25	3,1					
5	З	5,5	4,2	108,3	24,2	3,3	5,6	0,5	0,0	0,17	1,2					
12	ЮЗ	4,3	4,3	104,5	27,1	4,9	5,1	0,6	0,1	0,21	1,4					
12	З	3,0	4,8	52,2	8,5	0,9	1,2	0,3	0,0	0,05	0,3					
16-17	З	5,5	5,4	48,5	9,7	1,1	0,6	0,4	0,0	0,04	0,5					
23	ЮВ	1,4	5,9	89,6	27,9	4,3	3,1	0,9	0,0	0,16	1,5					
24	Ю	1,9	5,3	100,8	35,3	7,0	8,4	0,7	0,0	0,30	1,4					
24-25	Ю	5,8	6,0	67,2	13,8	1,3	2,0	0,8	0,0	0,08	0,3					
26-27	ЮЗ	9,1	5,1	89,6	15,1	1,8	1,2	1,4	0,0	0,10	0,4					
28	Ю	5,8	4,6	112,0	14,1	1,8	2,7	0,5	0,0	0,10	0,3					
28-29	ЮЗ	4,1	4,2	179,1	21,8	2,2	6,2	0,4	0,0	0,16	1,5					
1	октября	1,7	5,1	112,0	57,0	6,7	2,3	6,9	0,1	0,38	1,2					
7	ЮВ	5,5	5,2	90,0	18,1	3,4	2,4	0,8	0,0	0,13	1,4					
8-9	Ю	1,9	4,9	108,2	19,8	2,7	3,1	7,5	0,0	0,32	1,0					
9-10	Ю	8,8	4,9	90,0	10,5	1,5	1,9	0,4	0,0	0,07	0,7					
10	ЮЗ	2,5	4,3	89,6	13,7	2,1	2,3	0,2	0,0	0,09	1,5					



## Обсуждение результатов

Зависимость рН от направления ветра во время дождя (рис. 2). Наиболее достоверные данные получены в случае южных и юго-западных ветров. Ветры именно этих направлений приносят наибольшее количество осадков — более 30%. При северном ветре дожди выпадают редко, а поэтому и данные более случайны.

В городе среднее значение рН колебалось, в зависимости от направления ветра, в пределах 2,5 ед., тогда как в сельской местности оно не превышало 1,0 ед. Следовательно, местные источники загрязнения оказывают значительное влияние на состояние атмосферного воздуха. Так, рН дождевых осадков в Мустамяэ в 1986 г. при юго-западных ветрах достигала 9—11 ед. Столь большие значения явно связаны с сильным известняковым запылением воздуха предприятиями Мянику, расположенными к юго-западу от Мустамяэ. В Ихасалу таких экстремальных значений рН не наблюдалось, хотя Маардуский химзавод — наиболее существенный источник вредных выбросов в атмосферу — находится лишь на расстоянии 12 км от него.

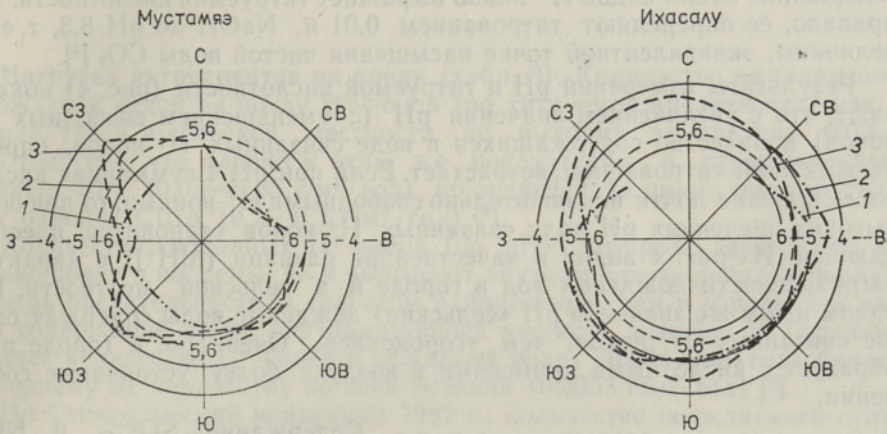


Рис. 2. Значение рН дождевых осадков в зависимости от направления ветра: 1986 (1), 1987 (2), 1988 (3).

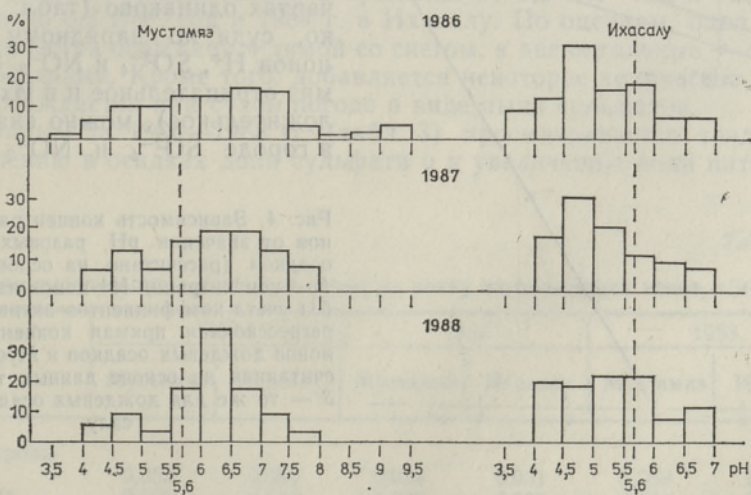


Рис. 3. Распределение дождей по рН в городе (Мустамяэ) и в сельской местности (Ихасалу).

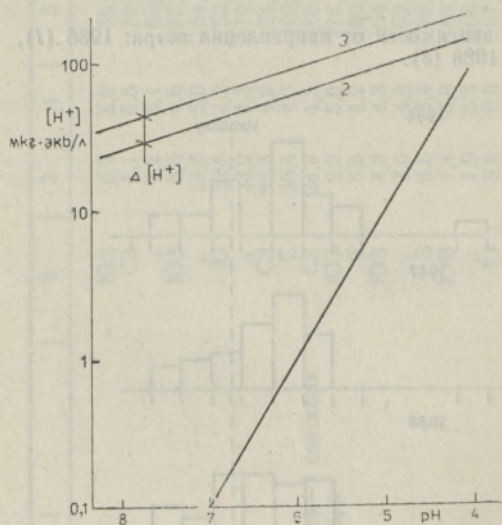


Средние взвешенные значения рН дождевых осадков в сельской местности, как правило, ниже, чем в городе. Это показывает, что в городских условиях в воздухе преобладают щелочные примеси, в первую очередь пыль, дальность миграции которой, а следовательно, и ее нейтрализующее влияние проявляются более локально по сравнению с газообразными кислотными ингредиентами.

По значениям рН «городские» пробы осадков заметно отличаются от «сельских» (рис. 3). В первых значение рН, как правило, превышает показатель для чистой дождевой воды (рН 5,6), хотя за 3-летний период наблюдений явно прослеживается тенденция к его снижению, что происходит, по-видимому, за счет уменьшения пылевых выбросов промышленными предприятиями. В «сельской» же серии преобладают пробы с рН ниже 5,6, и никаких тенденций к изменению не выявлено.

**рН и титруемая кислотность.** Кислотность дождевых вод обусловлена прежде всего содержанием свободных  $H^+$ -ионов, количество которых выражается значением рН, а также содержанием связанных ионов, которые высвобождаются и вступают в реакции при контактировании с природными объектами (почвой, растительностью и др.). Суммарное содержание обоих видов  $H^+$ -ионов выражает титруемая кислотность. Как правило, ее определяют титрованием 0,01 н. NaOH до рН 8,3, т. е. до величины, эквивалентной точке насыщения чистой воды  $CO_2$  [3].

Результаты измерений рН и титруемой кислотности (рис. 4) показывают, что с увеличением значения рН (с уменьшением свободных  $H^+$ -ионов) количество содержащихся в воде связанных  $H^+$ -ионов, определяемых лишь титрованием, возрастает. Если при рН 4 суммарная кислотность вызвана почти исключительно свободными  $H^+$ -ионами, то при более высоких значениях рН доля связанных  $H^+$ -ионов становится преобладающей. Из рис. 4 видна и качественная разница ( $\Delta[H^+]$ ) в характере загрязненности дождевых вод в городе и в сельской местности. При одном и том же значении рН «сельские» дождевые воды содержат больше связанных  $H^+$ -ионов, чем «городские». Очевидно, в городе пыль образует с кислотными примесями в воздухе более устойчивые соединения.



Содержание  $SO_4^{2-}$  и  $NO_3^-$  ионов в дождевых осадках в зависимости от рН распределяется и в Мустамяэ, и в Ихасалу в общих чертах одинаково (табл. 2). Однако, судя по зарядному балансу ионов  $H^+$ ,  $SO_4^{2-}$  и  $NO_3^-$  (в Мустамяэ отрицательное и в Ихасалу положительное), можно сказать, что в городе  $SO_4^{2-}$  и  $NO_3^-$  обязаны

Рис. 4. Зависимость концентрации  $H^+$ -ионов от значения рН разовых дождевых осадков (рассчитано на основе табл. 1): 1 — концентрация  $H^+$ -ионов на основе рН без учета коэффициентов активности; 2 — регрессионная прямая концентрации  $H^+$ -ионов дождевых осадков в Мустамяэ, рассчитанная на основе данных титрования; 3 — то же для дождевых осадков в Ихасалу.

своим происхождением не только кислотным оксидам серы и азота, но и аэрозолям нейтральных солей S и N. В сельской местности преобладают примеси, являющиеся источником  $H^+$ -ионов.



Средние взвешенные концентрации некоторых ионов в дождевых водах в зависимости от рН, мг·экв/л. Данные 1986—1988 гг.

Ион	рН								
	3,5—4,0	4,0—4,5	4,5—5,0	5,0—5,5	5,5—6,0	6,0—6,5	6,5—7,0	7,0—7,5	7,5—8,0
Мустамяэ									
H <sup>+</sup> (по титрованию)		0,126	0,076	0,060	0,056	0,063	0,066	0,065	0,032
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		0,096	0,083	0,056	0,060	0,100	0,120	0,115	0,230
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		0,058	0,029	0,015	0,016	0,039	0,042	0,039	0,094
Ихасалу									
H <sup>+</sup> (по титрованию)	0,165	0,136	0,116	0,110	0,119	0,111	0,085		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,083	0,071	0,046	0,052	0,073	0,081	0,075		
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,032	0,024	0,015	0,016	0,026	0,034	0,027		

**Нагрузка ингредиентов на почву** (табл. 3). Количество выпадающих с дождевой водой на почву H<sup>+</sup>-ионов (по титруемой кислотности) как в городе, так и в сельской местности не выходит за пределы 0,03—0,06 г/м<sup>2</sup>·год, что близко к этим же показателям в промышленных районах ФРГ (0,03—0,05 г/м<sup>2</sup>·год), но значительно ниже, чем в некоторых районах США (0,2—0,3 г/м<sup>2</sup>·год) [4].

Количество свободных H<sup>+</sup>-ионов (по рН), которые загрязняют не только почву и водоемы, но и вызывают острые повреждения, в первую очередь растительности, в сельском районе выше, чем в городе, так как там содержание пыли, нейтрализующей кислоты, меньше. В Таллинне среднее количество H<sup>+</sup>-ионов в дождевых водах (0,004 г/м<sup>2</sup>·год) близко к среднему их количеству по всей Эстонии (0,0035 г/м<sup>2</sup>·год) [4].

По Стокгольмской конвенции 1982 г., количество осаждаемого сульфата не должно превышать 0,6—1,5 г/м<sup>2</sup>·год. В 1987 г. по Эстонии этот показатель составил 1,8 г/м<sup>2</sup>·год (0,5 кг/га·месяц) [5].

По данным наших измерений (см. табл. 3), средние количества осаждаемого SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> колебались в пределах от 4,2 г/м<sup>2</sup>·год в 1986 г. в Мустамяэ до 0,8 г/м<sup>2</sup>·год в 1987 г. в Ихасалу. По оценкам, одна треть этого количества осаждается зимой со снегом, а две остальные — с дождевыми осадками. Кроме того, добавляется некоторое количество SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, которое осаждается при сухой погоде в виде пыли сульфатов.

По данным за 1986—1988 гг. (табл. 3) просматривается тенденция к уменьшению в осадках доли сульфата и к увеличению доли нитрата.

Таблица 3

Количество выпадающих с дождевой водой на почву загрязняющих ионов, г/м<sup>2</sup>·год

Ион	1986		1987		1988	
	Мустамяэ	Ихасалу	Мустамяэ	Ихасалу	Мустамяэ	Ихасалу
H <sup>+</sup> (по титрованию)	0,053	0,050	0,034	0,031	0,058	0,050
H <sup>+</sup> (по рН)	0,004	0,012	0,005	0,007	0,004	0,012
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,2	0,9	2,6	0,8	2,4	1,4
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,8	0,3	1,2	0,3	1,6	0,8
Ca <sup>2+</sup>	3,6	0,5	1,9	0,4	1,4	0,5



Количество  $\text{Ca}^{2+}$  в дождевых осадках указывает на то, что в городских условиях  $\text{SO}_4^{2-}$ - и  $\text{NO}_3^-$ -ионы происходят в основном из нейтральных солей.

Сравнительное изучение загрязненности дождевых осадков в городе и сельской местности показало, что их количественные и качественные характеристики весьма различаются. Городская пыль существенно нейтрализует кислотность дождевых осадков, но вместе с тем усугубляет и их суммарную загрязненность. Ее вредное воздействие на объекты окружающей среды может проявляться спустя длительное время.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Леммик А., Луйга П. Кислотность осадков в Эстонской ССР. 3. Зависимость характеристик дождевых осадков от направления ветра в Таллинне // Изв. АН Эстонии. Хим., 1988, 37, № 3, 210—214.
2. Lemmik, A., Luiga, P. Vihmavete saastatusest 1986...1987. aastal Tallinnas // Keskkonnakaitse, 1988, 11, nr. 1, 10—16.
3. McQuaker, N. R., Kluckner, P. D., Sandberg, D. K. Chemical analysis of acid precipitation: pH and acidity determinations // Environ. Sci. Technol., 1983, 17, N 7, 431—435.
4. Frey, T. Happevihmad Eestis // Eesti Loodus, 1988, nr. 6, 417.
5. Frey, T. Happevihmad Eestis // Eesti Loodus, 1988, nr. 12, 833.

Институт химии  
Академии наук Эстонии

Поступила в редакцию  
13/X 1989

Aade LEMMIK, Peeter LUIGA

### SADEMETE HAPPESEST EESTI NSV-s

#### 4. Linna ja maarajooni vihmade saastatuse võrdlus

On esitatud 1988. aastal Tallinnas ja Ihasalus võimalikult samaaegselt kogutud vihmaproovide analüüsi tulemusi.

Linna ja maal sadanud vihmade saastatust hinnati peamiste saasteioonide  $\text{SO}_4^{2-}$ -,  $\text{NO}_3^-$ -,  $\text{H}^+$ - ja  $\text{Ca}^{2+}$ -ioonide põhjal. Linna ja maal kogutud vihmaproovides sisalduvate saasteioonide kontsentratsioon olulisi erinevusi ei täheldatud, välja arvatud  $\text{Ca}^{2+}$ -ioonide märgatavalt suurem sisaldus linna vihmavees.

Vihmavee happesust põhjustavate pH järgi arvutatavate vabade  $\text{H}^+$ -ioonide ja tiitrimisega määratava summaarse  $\text{H}^+$ -ioonide kontsentratsiooni suhe ning selle suhte olenevus vihmaproovi pH-st näitas dissotsieerumata  $\text{H}^+$ -ioonide osatähtsuse suurenemist pH väärtuse kasvades.

On võrreldud vihmaga pinnasele langevate peamiste saasteioonide koguseid ja saastekoormuse muutusi aastail 1986—1988.

Aade LEMMIK, Peeter LUIGA

### THE ACIDITY OF PRECIPITATION IN THE ESTONIAN SSR

#### 4. Comparison of rainwater contamination in urban and rural areas

The paper reports the results of the analysis of the rainwater samples collected almost simultaneously in the city of Tallinn and at Ihasalu village. The pollution from precipitation in urban and rural areas has been compared by major contaminant ions. The relationship between different forms of  $\text{H}^+$ -ions (free and bound), which determine the acidity of rainwater, and its variations depending on the pH of samples both in town and country, have been investigated. It has been established that with the increasing pH the contribution of bound  $\text{H}^+$ -ions increases. The loads of major contaminant ions per surface unit in town and country and the corresponding changes in 1986—88 have been compared.



---

---

LÜHITEATEID \* КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ  
SHORT COMMUNICATIONS

---

---

Proc. Estonian Acad. Sci. Chem., 1990, 39, N 1, 57—59

УДК 547.463; 576.311.347

Ivar MARTIN, Erik MÄNNIK, Ülo LILLE

**THE MAINTENANCE OF HIGH ATP/ADP LEVEL  
IN THERMALLY DEGRADED MITOCHONDRIA  
BY THE 16,16-DIMETHYL-15-KETO-PGB<sub>1</sub> TRIMER**

Ivar MARTIN, Erik MÄNNIK, Ülo LILLE. KORGE ATP/ADP TASEME SÄILIMINE TERMIKULT  
DEGRADEERITUD MITOKONDRIITES 16,16-DIMETOÜL-15-KETO-PGB<sub>1</sub> TOIMEL

Ивар МАРТИН, Эрик МЯННИК, Юло ЛИЛЛЕ. СОХРАНЕНИЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ АТФ/АДФ В  
ТЕРМИЧЕСКИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ МИТОХОНДРИЯХ ТРИМЕРОМ 16,16-ДИМЕТИЛ-  
15-КЕТО-ПГВ<sub>1</sub>

The means expected to protect the heart against the loss of function associated with an ischemic episode include those which maintain the intracellular availability of ATP thereby ensuring that sufficient ATP is available to maintain a relatively low cytosolic Ca<sup>++</sup>, and which interact directly with the mitochondria thereby preventing them from becoming overloaded with Ca<sup>++</sup> [1]. The prostaglandin B<sub>1</sub> oligomers synthesized from 15-keto-PGB<sub>1</sub> or its 16,16-dimethyl analog have a number of interesting biological activities concerning intracellular Ca<sup>++</sup> and oxidative phosphorylation in mitochondria (synthesis of ATP). They have been shown to maintain oxidative phosphorylation during the hypotonic degradation in aged mitochondria [2, 3] and stimulate the release of Ca<sup>++</sup> from mitochondrial pool in isolated hepatocytes (Ca<sup>++</sup> ionophoric activity) [4, 5]. It has been reported that *in vivo* PG-oligomers exhibit the protection of animals following the cardiac [6] and cerebral ischemia [7], and hypoxia [8]. After taking into account the effects of oligomers *in vitro* and *in vivo* we hope that they will interact with the mitochondrial membrane, thereby preventing mitochondria from losing the oxidative phosphorylation ability during the degradation process.

In this report we describe the protective effect of 16,16-dimethyl-15-keto-PGB<sub>1</sub> trimer (further Trimer, Mw=1086) during the thermal degradation of mitochondria in the absence of phosphate acceptor (ADP) at the 30°C. We shall demonstrate this protective effect by the measurements of ATP/ADP ratio with the usage of ion-pairing chromatography.

Synthesis, separation and molecular mass determination of the Trimer is presented in [9]. Isolation of rat liver mitochondria and determination of respiratory control index (RCI) of isolated mitochondria, and the effects of the Trimer on the mitochondrial respiration parameters were performed by the methods described in [10].

**Degradation of mitochondria.** The degradation medium contained 100 mM KCl, 20 mM HEPES buffer pH 7.4, 8 mM K-glutamate, 4mM K-malate, 6 mM MgCl<sub>2</sub>, 10 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, and 2 mg/ml of mitochondrial protein at 30°C. The Trimer was added before the initiation of the degradation by the addition of mitochondria. Max. degradation time was 60 min.