

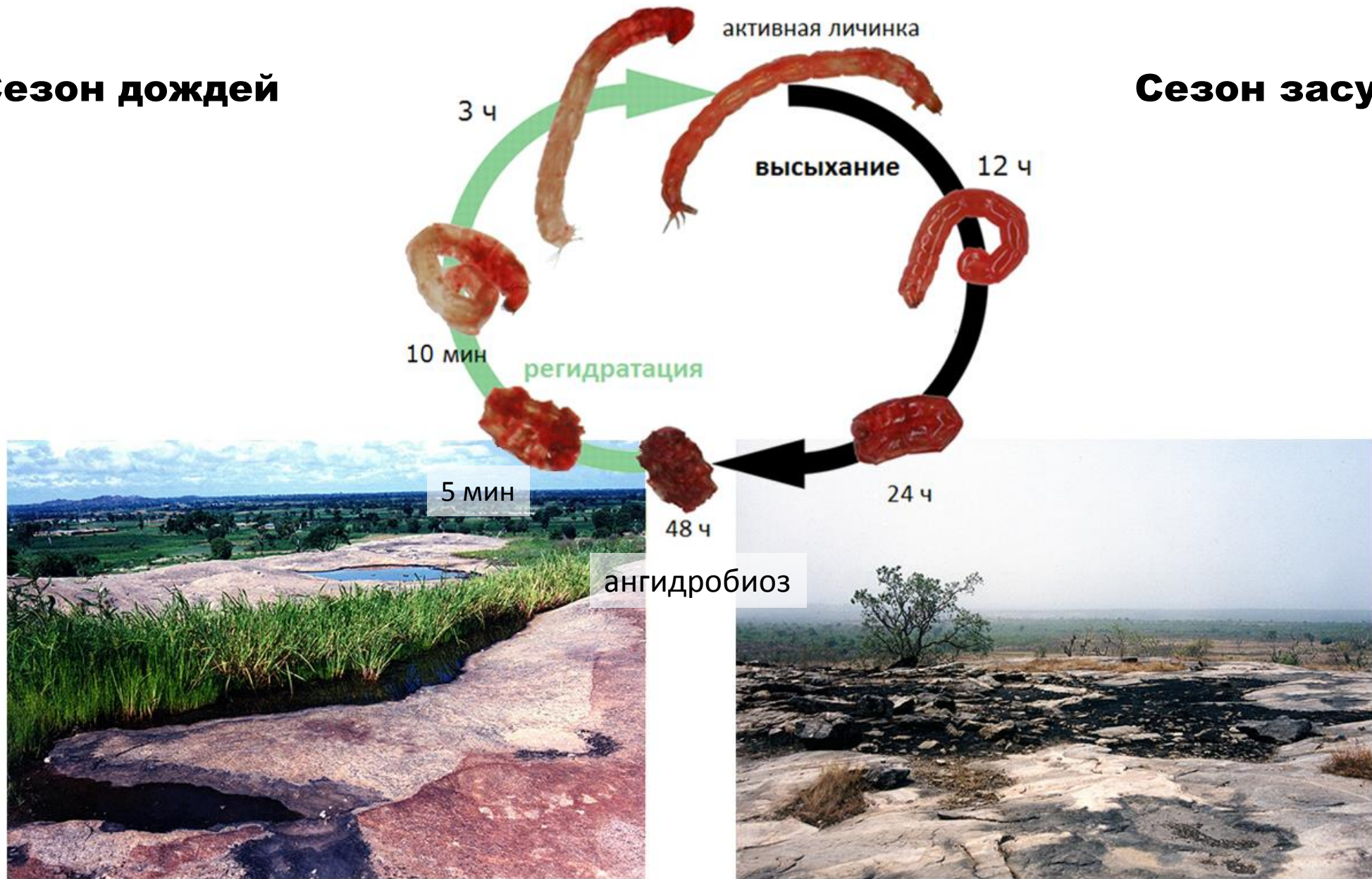
# Протеин L-изоаспартат метилтрансферазы криптобиотического насекомого *Polypedium vanderplanki*

Р.М. Девятияров, М.Д. Логачева, Т. Кикавада, О.А. Гусев



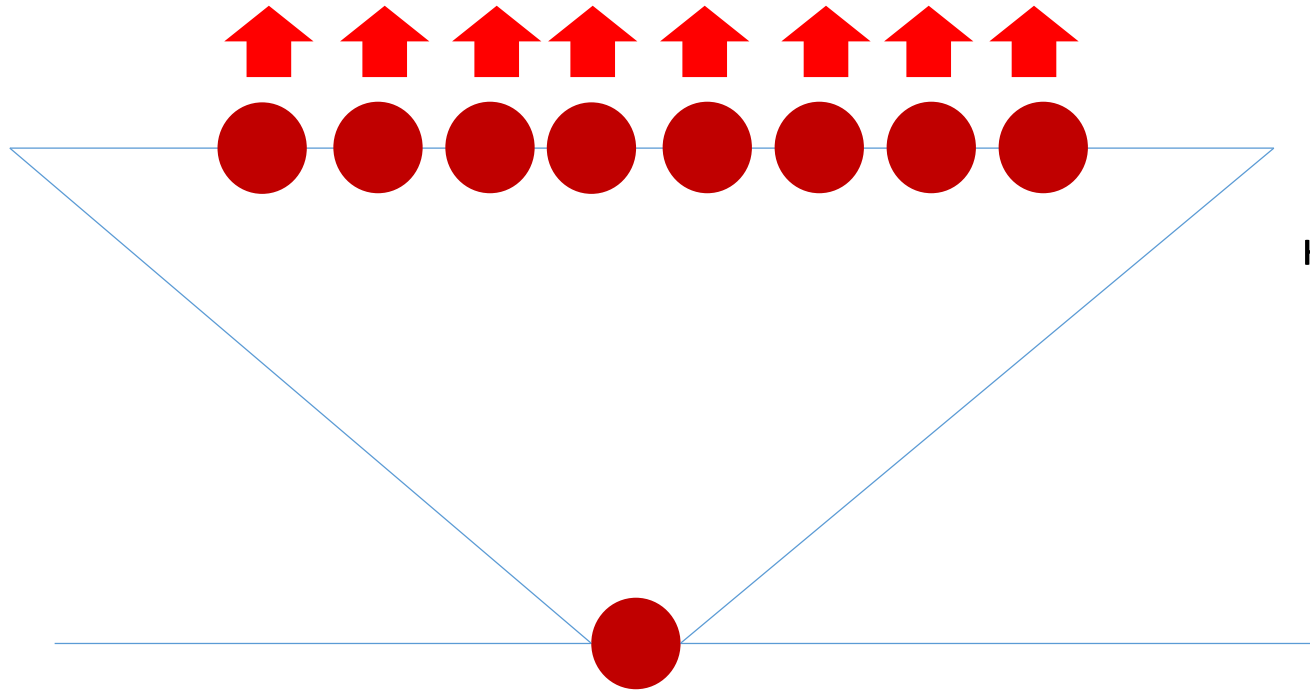
## Сезон дождей

## Сезон засухи



# ARId: “Anhydrobiosis-Related Islands” в геноме

высыхание



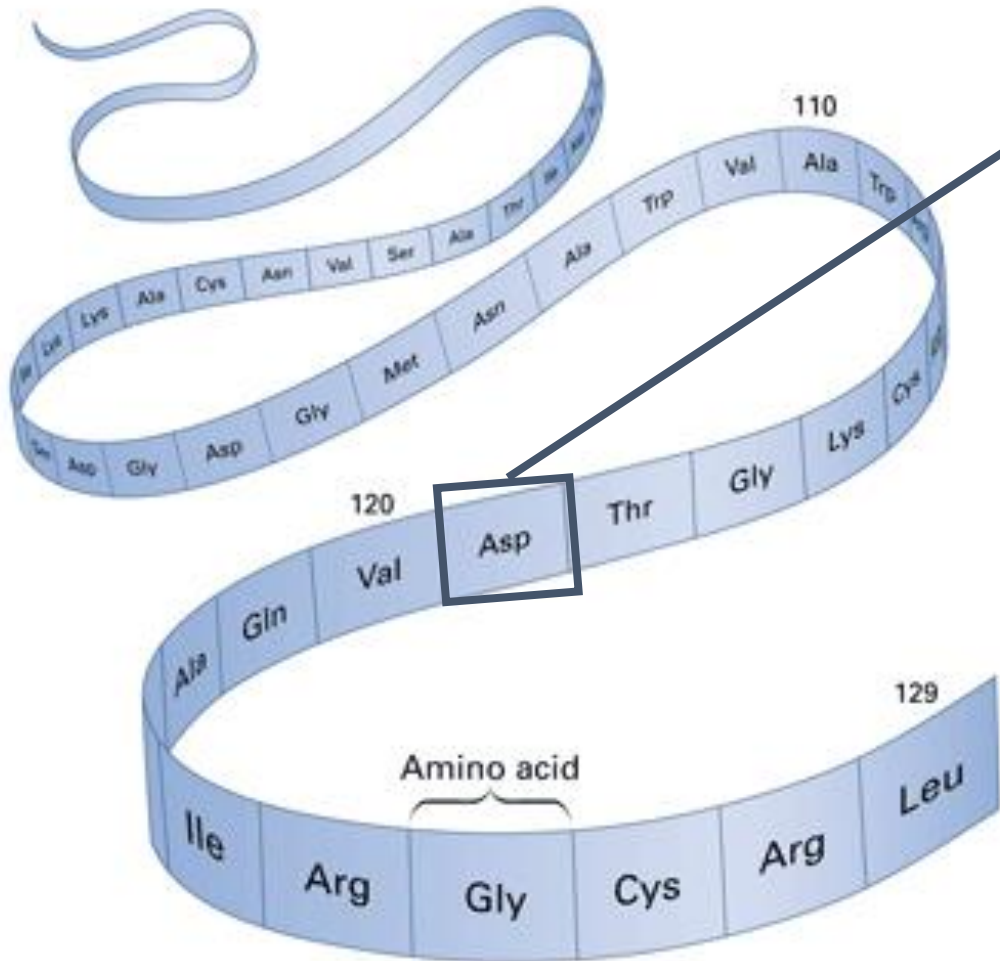
криптобиотический комар  
(*P.vanderplanki*)



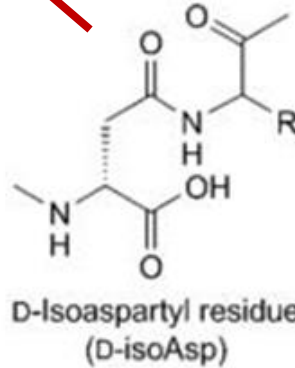
обычный комар (*P.nubifer*)

# PIMT – L-isoaspartyl methyltransferase

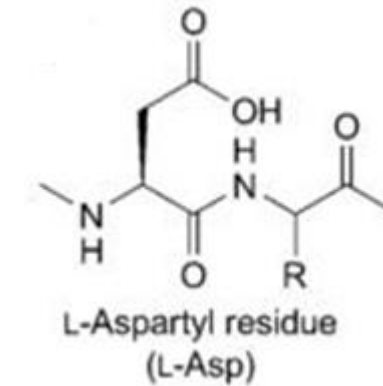
Метилтрансфераза, предотвращающая старение белков, метилируя «плохие» изоформы аспарагиновой кислоты



**AGING ☹️**

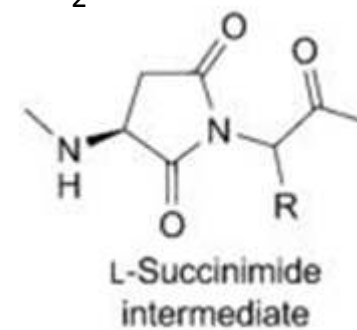


**THE WORST**

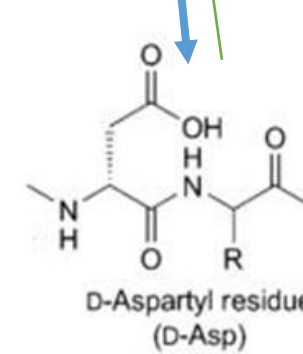


**NORMAL ASPARTYL**

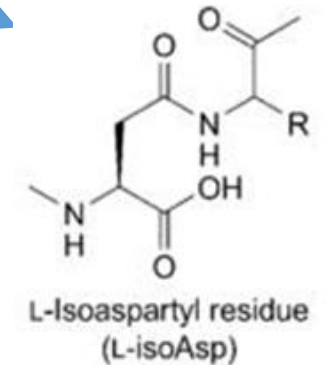
H<sub>2</sub>O



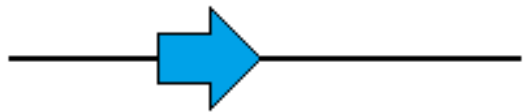
**REPARATION BY PIMT**



**WORSE**



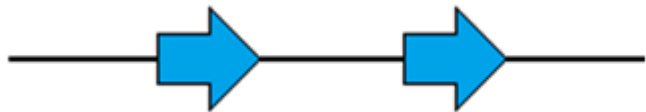
**BAD**



PIMT 1



обычный комар (родственный *P.nubifer*)



PIMT 1

PIMT 2



обычный арабидопсис (*A.thaliana*)

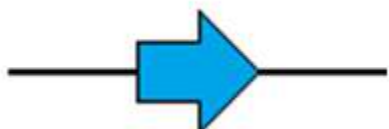
**всего 1-2 гена**

**VS**

**14 у криптобиотического комара!**

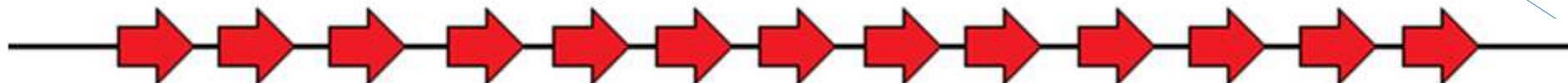


криптобиотический комар (*P.vanderplanki*)



PIMT 1

+



2

3

4

5

6

7

8

9

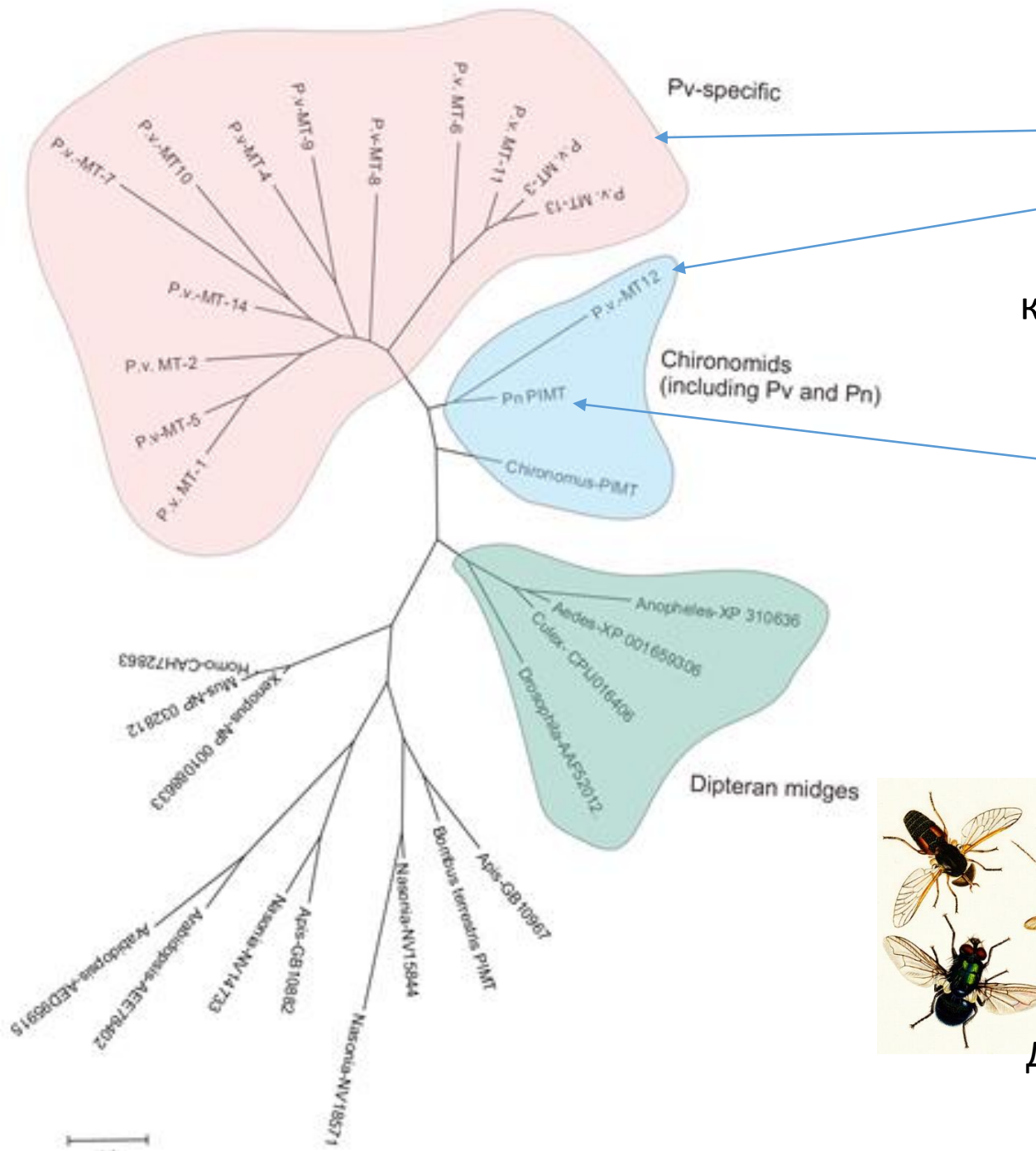
10

11

12

13

14



криптобиотический комар



обычный комар



Двукрылые

# **В чем причина такого разнообразия PIMT-ов в геноме?**

- 1. личинке комара нужно больше PIMT-ов: больше фермента – быстрее идет реакция**
- 2. Функциональная специализация PIMT на особых субстратах.**
- 3. тканеспецифичность: в разных тканях экспрессируются разные PIMT-ы**
- 4. PIMT-ы отличаются оптимальными условиями активности**



# Данные mRNA-seq

## РІМТ-ы криптобиотического комара



**высыхание**  
**24 ч**      **48 ч**



PvPimt-1 (AB842107)
PvPimt-2 (AB842108 )
PvPimt-3 (AB842102)
PvPimt-4 (AB842103)
PvPimt-5 (AB842109)
PvPimt-6 (AB842099)
PvPimt-7 (AB842106)
PvPimt-8 (AB842110)
PvPimt-9 (AB842104)
PvPimt-10 (AB842105)
PvPimt-11 (AB842098)
PvPimt-12 (AB842097)
PvPimt-13 (AB842101)
PvPimt-14 (AB842100)

56.56
15.85
22.56
211.7
44.83
29.01
33.47
6.81
11.37
61.39
20.09
2.35
83.05
5.07

51.36
44.79
178.95
1,988.37
235.87
264.91
245.89
31.76
498
277.64
459.77
318.88
178.68
290.22

9.51
95.89
285.43
2,321.42
179.04
289.45
460.01
14.19
908.32
282.91
279.93
1,582.55
92.72
888.93

?

классический РІМТ  
не участвует в  
переходе комара к  
ангидробиозу?



## Экспрессионный ответ генов PIMT на различные стрессы

	высыхание	тепловой шок	окислительный стресс		альфа излучение	гамма излучение	X-ray
	48 ч	42 °C	пара 50 mM	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 20 mM	12 h	12 h	12 h
<b>pimt 2</b>	4,62	1,03	3,21	1,64	3,49	2,47	3,63
<b>pimt 4</b>	8,29	1,60	2,99	1,38	1,89	5,36	1,64
<b>pimt 5</b>	4,46	1,47	3,06	2,16	2,35	1,90	1,37
<b>pimt 6</b>	6,34	1,39	3,01	2,57	2,46	2,57	2,39
<b>pimt 7</b>	5,49	1,40	3,07	2,28	2,31	1,28	2,07
<b>pimt 10</b>	4,45	1,17	2,78	1,59	1,85	0,82	2,17
<b>pimt 11</b>	6,56	2,98	4,03	2,29	0,90	1,33	1,80
<b>pimt 12</b>	12,96	5,59	5,43	2,66	2,44	1,88	3,35
<b>pimt 13</b>	9,15	3,62	4,47	2,15	3,26	2,57	3,32
<b>pimt 14</b>	3,86	1,44	2,32	1,61	1,54	1,54	1,60

(данные микрочипирования: изменение экспрессии Log2)



# Предварительные данные по активности выделенных рекомбинантных PIMT-ов

HPLC

**A. human PIMT**

субстрат:  
пептид с L-isoAsp

метилированный  
субстрат

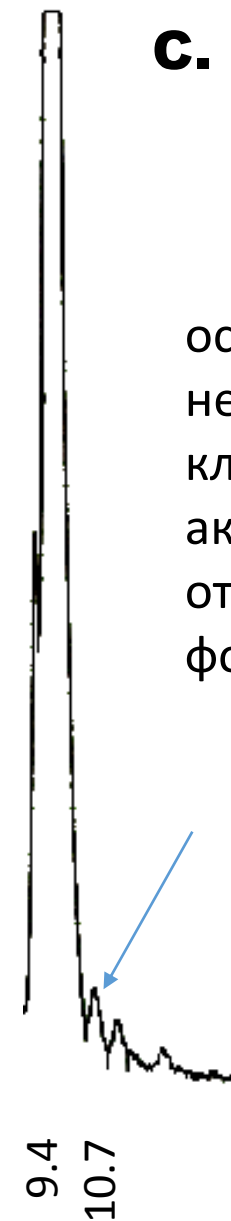


**B. Pv PIMT 1  
(classic)**



**C. Pv PIMT 2**

остальные PIMT-ы  
не показали  
классической  
активности в  
отношении L-изо  
формы



# **В чем причина такого разнообразия PIMT-ов в геноме?**

**1. личинке комара нужно больше PIMT-ов: больше фермента – быстрее идет реакция**

**2. Функциональная специализация PIMT на особых субстратах.**

**3. тканеспецифичность: в разных тканях экспрессируются разные PIMT-ы**

**4. PIMT-ы отличаются оптимальными условиями активности**



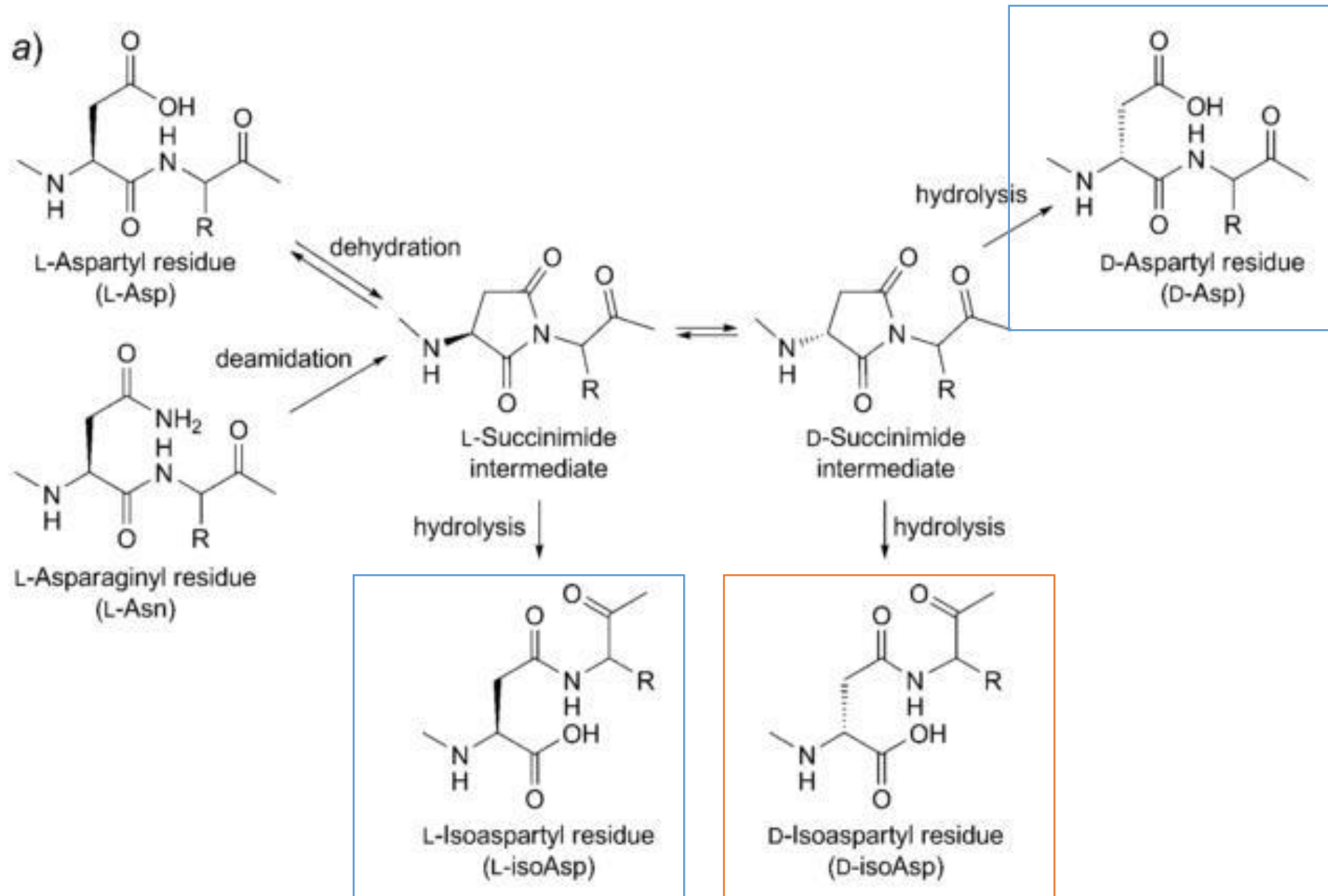




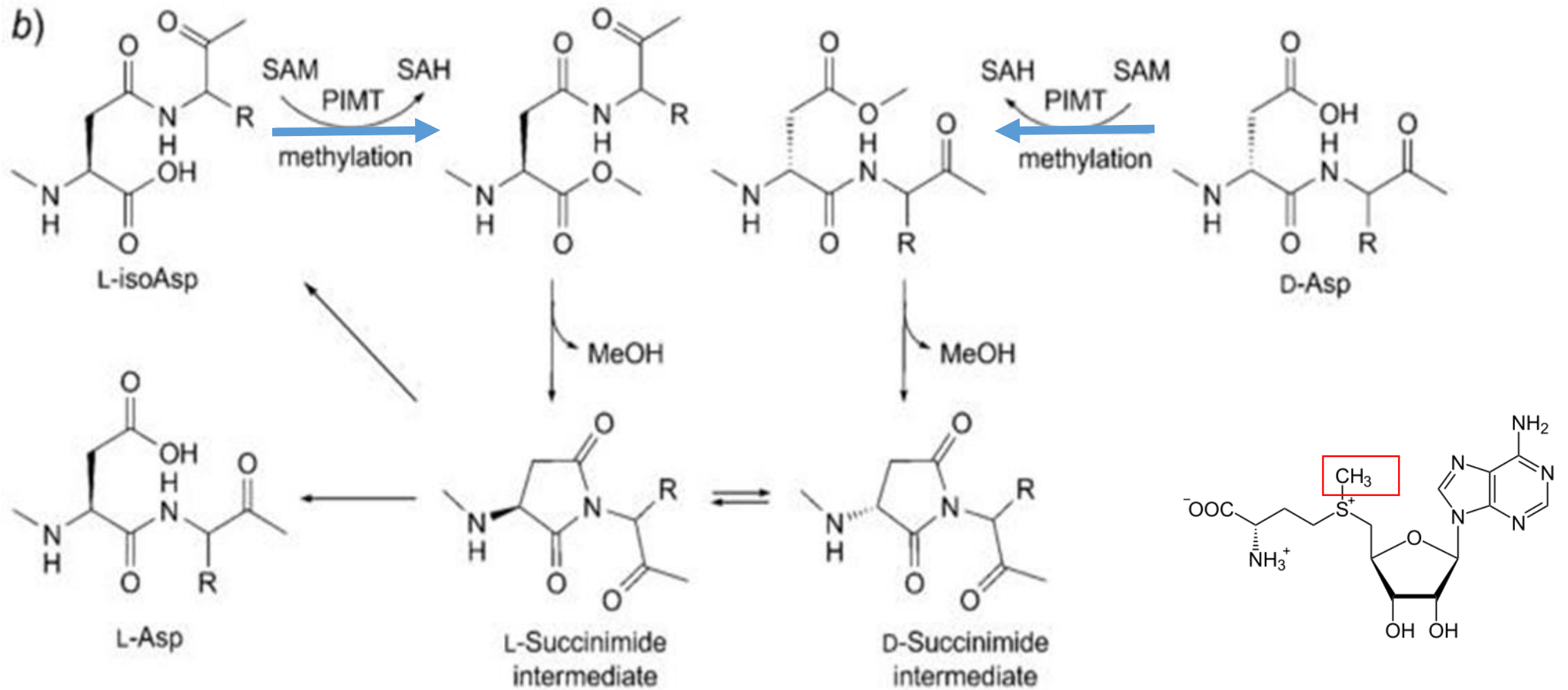
# Сравнение аминокислотных последовательностей PIMT

	pimt 2	pimt 1	pimt 13	pimt 12	pimt 11	pimt 5	pimt 6	pimt 7	pimt 3	pimt 14	pimt 9	pimt 8	pimt 10	pimt 4
pimt 2		61	59	56	59	50	37	45	45	57	58	55	53	41
pimt 1	61		57	52	51	48	37	42	40	54	48	49	50	35
pimt 13	59	57		74	57	49	35	43	42	50	46	50	48	35
pimt 12	56	52	74		60	49	35	42	41	48	45	47	48	36
pimt 11	59	51	57	60		49	35	42	42	51	50	48	47	36
pimt 5	50	48	49	49	49		60	69	56	48	46	49	43	32
pimt 6	37	37	35	35	35	60		66	49	35	35	36	31	33
pimt 7	45	42	43	42	42	69	66		56	41	42	42	38	33
pimt 3	45	40	42	41	42	56	49	56		39	38	39	38	34
pimt 14	57	54	50	48	51	48	35	41	39		48	47	55	35
pimt 9	58	48	46	45	50	46	35	42	38	48		47	49	35
pimt 8	55	49	50	47	48	49	36	42	39	47	47		51	31
pimt 10	53	50	48	48	47	43	31	38	38	55	49	51		34
pimt 4	41	35	35	36	36	32	33	33	34	35	35	31	34	

# Спонтанные неферментативные реакции



# Функция PIMT



S аденозил метионин (SAM)  
S аденозил L гомоцистеин (SAH)