

ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И ФОРМЫ ВИРУСА ГРИППА ТИПА А ШТАММОВ Н5 И Н7 — ПТИЧЬЕГО ГРИППА

Г.И. Микита

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

В статье рассказывается об исследованиях вируса гриппа типа А штаммов Н5 и Н7.

Птичий грипп — это инфекционная болезнь птиц. В настоящее время борьба с этой болезнью сводится к массовому забою птицы, например кур.

Разработка гуманного, безболезненного и безопасного метода борьбы с этой инфекционной болезнью стала целью большого круга исследований, частью которых являются результаты, изложенные в этой публикации.

Птичий грипп вызывается вирусом гриппа типа А. Наиболее опасными являются штаммы Н5 и Н7. Поэтому именно их мы исследуем [1].

Вирус гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7 имеет состав, приведенный в табл. 1 [2. С. 58—60].

Таблица 1

Состав вируса гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7

№	Состав	Атомная единица массы, у.а.т.у., а.е.м.	Масса, кг
1. Белки			
1.1	NP	$(5,3 \div 6,0) \cdot 10^4$	$(8,8 \div 9,963) \cdot 10^{-23}$
1.2	Белок, связанный с вирусными липидами	$(2,1 \div 2,7) \cdot 10^4$	$(3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-23}$
1.3	Высокомолекулярные белки Р-1, Р-2	$(8,1 \div 9,4) \cdot 10^4$	$(13,5 \div 15,6) \cdot 10^{-23}$
1.4	Гемагглютинин	$15 \cdot 10^4$	$24,9 \cdot 10^{-23}$
2. Гликопротеид			
2.1	ГА-1	$(5 \div 6) \cdot 10^4$	$(8,3 \div 9,96) \cdot 10^{-23}$
2.2	ГА-2	$(2 \div 3) \cdot 10^4$	$(3,3 \div 4,98) \cdot 10^{-23}$
3. Нейраминидаза			
3.1	Н5	$(3,94 \div 5,1) \cdot 10^4$	$(6,54 \div 8,47) \cdot 10^{-23}$
3.2	Н7	$(5,5 \div 7,1) \cdot 10^4$	$(9,13 \div 11,8) \cdot 10^{-23}$
3.3	Гликопротеид, 4 молекулы	$(6,0 \div 6,5) \cdot 10^4$	$(9,96 \div 10,8) \cdot 10^{-23}$
3.4	Гликопротеид, 1 молекула	$(1,5 \div 1,6) \cdot 10^4$	$(2,49 \div 2,66) \cdot 10^{-23}$
4.0	Вирион	$(63 \div 81) \cdot 10^4$	$(104,6 \div 134,5) \cdot 10^{-23}$
5. Углеводы			
5.1	Углеводы, в составе гемагглютинина	$3 \cdot 10^4$	$4,98 \cdot 10^{-23}$
5.2	Липиды	$(1,6 \div 2,1) \cdot 10^4$	$(2,66 \div 3,49) \cdot 10^{-23}$
6. Нуклеиновая кислота			
6.1	РНК	$0,05 \cdot 10^4$	$0,083 \cdot 10^{-23}$
6.2	Вирусная РНК (7)	$(0,0035 \div 0,01) \cdot 10^4$	$(0,00581 \div 0,0166) \cdot 10^{-23}$
6.3	Транскриптаза	$(5,4 \div 15,0) \cdot 10^4$	$(8,964 \div 24,9) \cdot 10^{-23}$

Так как

$$1 \text{ у.а.м.у., а.е.м.} \approx 1,6605402(10) \cdot 10^{-27} \text{ кг,} \quad (1)$$

то масса белка NP составит

$$\text{у.а.м.у. [а.е.м.]} \approx (5,3 \div 6,3) \cdot 10^4 \cdot 1,6605402 \cdot 10^{-27} = (8,8 \div 9,963) \cdot 10^{-23} \text{ кг}$$

Остальные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Соотношения между массами вируса гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7 относительно массы вириона $(104,6 \div 134,5) \times 10^{-23}$ кг, принятой за 1

№	Состав	Масса, кг	Относительная масса
1	Гемагглютинин	$24,9 \cdot 10^{-23}$	0,238—0,185
2	Транскриптаза	$(8,964 \div 24,9) \cdot 10^{-23}$	0,086—0,238; 0,067—0,185
3	Высокомолекулярные, белки Р-1, Р-2	$(13,5 \div 15,6) \cdot 10^{-23}$	0,129—0,149; 0,1—0,116
4	Нейраминидаза у Н7	$(9,13 \div 11,8) \cdot 10^{-23}$	0,087—0,113; 0,068—0,088
5	Гликопротеид, 4 молекулы	$(9,96 \div 10,8) \cdot 10^{-23}$	0,095—0,103; 0,074—0,08
6	Белки NP	$(8,8 \div 9,963) \cdot 10^{-23}$	0,084—0,095; 0,095—0,074
7	Гликопротеид ГА-1	$(8,3 \div 9,96) \cdot 10^{-23}$	0,079—0,095; 0,062—0,074
8	Нейраминидаза у Н5	$(6,54 \div 8,47) \cdot 10^{-23}$	0,063—0,081; 0,049—0,063
9	Углеводы, в составе гемагглютинина	$4,98 \cdot 10^{-23}$	0,048—0,037
10	Гликопротеид ГА-2	$(3,3 \div 4,98) \cdot 10^{-23}$	0,032—0,048; 0,025—0,037
11	Белок, связанный с вирусными липидами	$(3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-23}$	0,033—0,043; 0,026—0,034
12	Липиды	$(2,66 \div 3,49) \cdot 10^{-23}$	0,025—0,033; 0,0198—0,026
13	Гликопротеид, 1 молекула	$(2,49 \div 2,66) \cdot 10^{-23}$	0,024—0,025; 0,0185—0,0198
14	Нуклеиновая кислота РНК	$0,083 \cdot 10^{-23}$	0,00079—0,00062
15	Вирусная РНК (7)	$(0,00581 \div 0,0166) \cdot 10^{-23}$	0,000056—0,00016 0,000043—0,00012

Из проведенного исследования масс составляющих вируса гриппа типа А штаммы Н5 и Н7 следует, что самым тяжелым является гемагглютинин — $24,9 \cdot 10^{-23}$ кг, затем транскриптаза — $(8,964 \div 24,9) \cdot 10^{-23}$ кг, высокомолекулярные белки Р-1, Р-2 — $(13,5 \div 15,6) \cdot 10^{-23}$ кг, нейраминидаза у Н7 — $(9,13 \div 11,8) \cdot 10^{-23}$ кг, гликопротеид 4 молекулы — $(9,96 \div 10,8) \cdot 10^{-23}$ кг, белки NP — $(8,8 \div 9,963) \cdot 10^{-23}$ кг, гликопротеид ГА-1 — $(8,3 \div 9,96) \cdot 10^{-23}$ кг.

Еще меньшей массой обладают следующие составляющие вируса гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7: нейраминидаза у Н5 — $(6,54 \div 8,47) \cdot 10^{-23}$ кг; углеводы, в составе гемагглютинина — $4,98 \cdot 10^{-23}$ кг; гликопротеид ГА-2 — $(3,3 \div 4,98) \cdot 10^{-23}$ кг; белок, связанный с вирусными липидами — $(3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-23}$ кг; липиды —

$(2,66 \div 3,40) \cdot 10^{-23}$ кг; гликопротеид 1 молекула — $(2,49 \div 2,66) \cdot 10^{-23}$ кг; нуклеиновая кислота РНК — $0,083 \cdot 10^{-23}$ кг; вирусная РНК — $(0,00581 \div 0,0166) \cdot 10^{-23}$ кг.

Соотношения между массами, если принять за единицу массу вириона вируса гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7, равную $(104,6 \div 134,5) \cdot 10^{-23}$ кг, определяются согласно табл. 2.

Вирус гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7 имеет форму вытянутой сферы с диаметром по большой оси около 100 нм [2. С. 58] и по малой оси в два раза меньшей — 50 нм.

Объем такой сферы определяется как сумма двух шаровых сегментов с высотой $h = 25$ нм и радиусом шара в $R = 50$ нм, то есть:

$$V = \pi \cdot h^2 \left(R - \frac{1}{3} \cdot h \right), \text{ м}^3. \quad (2)$$

Тогда для сферической формы вируса гриппа типа А объем составит:

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot h^2 \left(R - \frac{1}{3} \cdot h \right) = \pi \cdot (25 \cdot 10^{-9})^2 \left((50 \cdot 10^{-9}) - \frac{1}{3} \cdot (25 \cdot 10^{-9}) \right); \\ V &= \pi \cdot 625 \cdot 10^{-18} \cdot (50 \cdot 10^{-9} - 8,333 \cdot 10^{-9}) = \pi \cdot 625 \cdot 10^{-18} \cdot (41,667 \cdot 10^{-9}); \\ V &= \pi \cdot 625 \cdot 10^{-18} \cdot (41,667 \cdot 10^{-9}) = 8,178 \cdot 10^{-23}, \text{ м}^3. \end{aligned} \quad (3)$$

Свежевыделенные штаммы гриппа А имеют вид длинных цилиндров с диаметром 50 нм и длиной 600 нм.

Объем свежевыделенных штаммов гриппа А составит:

$$V_s = \pi \cdot r^2 \cdot h, \text{ м}^3; \quad (4)$$

$$V_s = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (25 \cdot 10^{-9})^2 \cdot 600 \cdot 10^{-9} = 117,75 \cdot 10^{-23} \text{ м}^3. \quad (5)$$

Таким образом, объем свежевыделенных штаммов гриппа А больше объема вируса гриппа типа А сферической формы в 14,4 раза.

Плотность вируса определится как:

$$\gamma = \frac{m}{V}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}. \quad (6)$$

Тогда для сферической формы вируса гриппа типа А плотность составит:

$$\gamma = \frac{m}{V} = \frac{(104,6 \div 134,5) \cdot 10^{-23}}{8,178 \cdot 10^{-23}} = (12,79 \div 16,45), \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}. \quad (7)$$

Для свежевыделенных штаммов вируса гриппа типа А плотность составит:

$$\gamma_s = \frac{m}{V} = \frac{(104,6 \div 134,5) \cdot 10^{-23}}{117,75 \cdot 10^{-23}} = (0,888 \div 1,142), \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}. \quad (8)$$

Таким образом, плотность вируса гриппа типа А сферической формы больше плотности свежевыделенных штаммов вируса гриппа типа А в 14,4 раза.

Выводы.

Были определены массы составляющих вируса гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7, соотношения между массами вируса гриппа типа А, штаммы Н5 и Н7 относительно массы вириона.

Выявлены две формы вируса гриппа типа А — сферическая и в виде длинных цилиндров.

Определены объемы для обеих форм вируса гриппа типа А, отличающиеся в 14,4 раза.

Определены плотности для обеих форм вируса гриппа типа А, отличающиеся в 14,4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Птичий грипп. — http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%B9_%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BF
- [2] *Сюрин В.Н., Белоусова Р.В., Фомина Н.В.* Ветеринарная вирусология. — М.: Колос, 1984.

RESEARCHES OF STRUCTURE AND THE FORM OF THE VIRUS OF THE FLU OF TYPE AND STAMM H5 AND H7 — THE BIRD'S FLU

G.I. Mikita

Peoples' Friendship University of Russia
Miklucho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

Weights of components of a virus of a flu of type And, stamm H5 and H7 were determined. Parities between weights of a virus of a flu of type And, stamm H5 and H7 concerning weight virion. Two forms of a virus of a flu of type And — spherical and as long cylinders are revealed. Volumes for both forms of a virus of a flu of type And, distinguished in 14.4 times are determined. Density for both forms of a virus of a flu of type And, distinguished in 14.4 times are determined.