

Flavobacterium psychrophilum: мини-обзор

Надежда Воробьева

МГУ им. М. В. Ломоносова, Факультет Биоинженерии и биоинформатики

ABSTRACT

Бактерия *Flavobacterium psychrophilum* - представительница одного из многочисленных родов Bacteroidota - это грамотрицательная палочка, обитающая в пресных водоемах. Комфортная для ее жизни температура - 3-15 по цельсию (Holt et al., 1993).), потому и называется и psychrophilum - (от лат.) любящая холод. Знаменита тем, что вызывает так называемую “болезнь холодной воды” (bacterial coldwater disease (BCWD)) лососевых и “rainbow trout fry syndrome” (RTFS) . Исследования *F. psychrophilum* призваны внести ясность в пока не исследованные молекулярные основы патогенности и способы борьбы с болезнью, приносящей довольно серьезный экономический ущерб рыболовству. (Duchaud, E. et al., 2007).

INTRODUCTION

BCWD поражает такие коммерчески ценные виды как радужная форель *Oncorhynchus mykiss*, coho salmon (*O. kisutch*), и аю (*Plecoglossus altivelis*). Смертность может быть как очень низкой (1%) и непрерывной, так и достигать 75% при вспышках заболевания. У радужной форели RTFS приводит к смертности от 10 до 30%, довольно часто повышаясь до 70% (Chua 1991; Santos, Huntly, Turnbull & Hastings 1992). Самый высокий показатель смертности составил 90% у радужной форели, 85% у семги. Заболевание передается при непосредственном контакте, при совместном проживании в одном водоеме. Также может передаваться вертикально через икринки (содержащегося в них лизоцима не хватает, чтобы предотвратить инфекцию). Иммунная система рыб не справляется с инфекцией: даже высокое содержание антител, наблюдаемое в сыворотке крови форели, не давало ощутимого уменьшения количества инкубированных в ней колоний.

Про метаболические особенности известно (Noel R. Krieg et al., 2010), что *F. psychrophilum* не может питаться за счет сложных углеводов, но зато способна расщеплять широкий спектр белков, в том числе вырабатывает множество белковых экзотоксинов. Экспрессия различных протеаз зависит от доступности азота и углеводов, ионов кальция, бария и стронция.

MATERIAL AND METHODS

GCF_013343195.2_ASM1334319v3_genomic.fna

GCF_013343195.2_ASM1334319v3_feature_table.txt

Скрипты на Github: <https://github.com/Vorrrr/Bio>

RESULTS

Основные сведения о геноме:

Две кольцевые хромосомы:

Chromosome	GenBank	RefSeq	Size (bp)	GC content (%)	Gene number
na	CP039120.2	NZ_CP039120.2	2 827 614	32.54	2498
p160401	CP059092.1	NZ_CP059092.1	2 943	44.04	5 (Pseudogenes)

GC-содержание очень низкое, что может быть вызвано тем, что бактерия должна часто делиться: АТ-богатые последовательности лучше плавятся.

Основные сведения о белок-кодирующих генах:

Всего - 2416; из них 1115 на + цепи, остальные 1301 - на -.

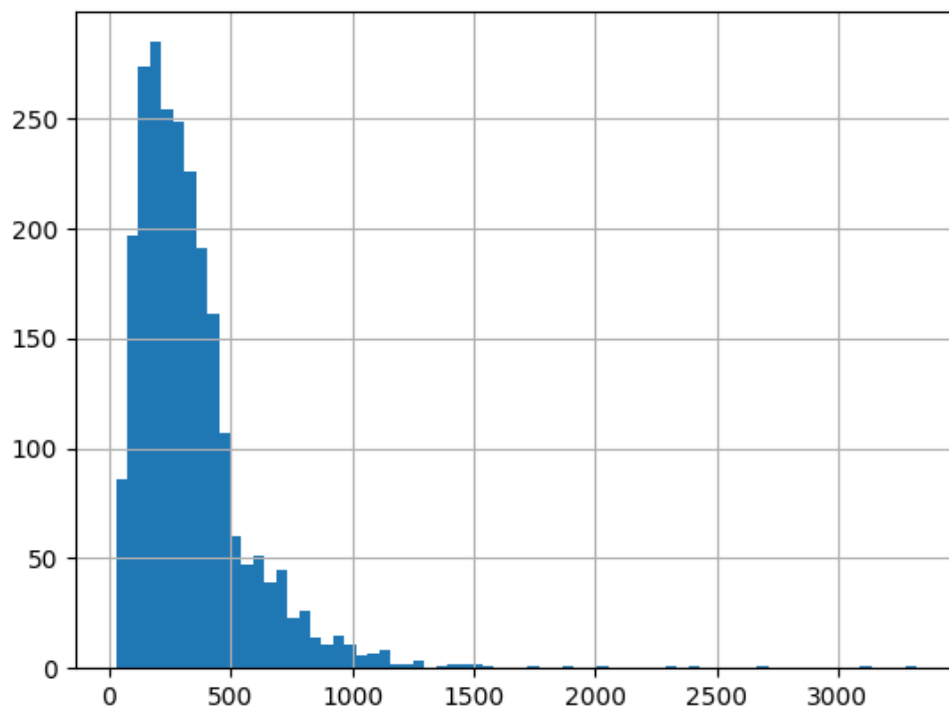


Рис. 1: Распределение длин белков

Средняя длина белков: 336

Медиана длины белков: 284

Мода длин белков: 284

(aa_counter.py (здесь и далее - ссылки на названия соответствующих скриптов на гитхабе))

Видно, что мода и медиана меньше среднего, распределение сильно сдвинуто к началу координат: коротких белков большинство. Встречаются длиннее 2000 - их 6 - они кодируют белки связи с поверхностью, якорные, структурные и связанные с движением полидоменные белки:

gliding motility-associated C-terminal domain-containing protein

cell surface protein SprA

T9SS type B sorting domain-containing protein

choice-of-anchor L domain-containing protein

fibronectin type III domain-containing protein

T9SS type B sorting domain-containing protein

(protein_counter.py)

С рибосомами ассоциировано 66 белков, среди них связанные с модификациями и рРНК и обслуживающие рибосому ферменты (н-р 30S ribosome-binding factor RbfA). Рибосомальных белков 57 и они составляют 2.36% от протеома (ribo_counter.py).

Гипотетически определенных белков - 382, что составляет 15.81126% от всех белков (hypo_counter.py)

Транспортных белков - 89, на них приходится 3.68377% от всех белков (transprrr_counter.py)

Основные сведения об РНК-кодирующих генах:

Всего в геноме 71 ген, кодирующий РНК. 18 - рибосомных, 49 - транспортных; еще 4 - не кодирующие (type_rna_counter.py).

Коэффициент RNA/protein = 0.03022

SUPPLEMENTARY DATA

[feature table of *F. psychrophyla*'s genome](#)

[genomic data](#)

[Скрипты на Github](#)

ACKNOWLEDGEMENT

REFERENCES

- 1) Noel R. Krieg, James T. Staley, Daniel R. Brown, Brian P. Hedlund, Bruce J. Paster, Naomi L. Ward, ... William B. Whitman. et al. 2010. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes, Springer New York, NY, Hardcover ISBN 978-0-387-95042-6, <https://doi.org/10.1007/978-0-387-68572-4>
- 2) Holt, R. A. 1994. Coldwater Disease. Pp. IV: 1–4, in: Suggested procedures for the detection and identification of certain finfish and shellfish pathogens, 4th edition, version 1, Thoesen, J. C., ed. Fish Health Section. American Fisheries Society. Bethesda, Maryland
- 3) Duchaud, E., Boussaha, M., Loux, V. et al. 2007. Complete genome sequence of the fish pathogen *Flavobacterium psychrophilum*. Nat Biotechnol 25, 763–769 (2007).
<https://doi.org/10.1038/nbt1313>
- 4) Chua F.H.C. 1991. A Study on the Rainbow Trout Fry Syndrome. MSc thesis, Institute of Aquaculture, University of Stirling, Stirling.
- 5) A Decostere, F Pasmans and F Haesebrouck. 2003. *Flavobacterium psychrophilum* infections in salmonid fish A Nematollahi, Laboratory of Veterinary Bacteriology and Mycology, Department of Pathology, Bacteriology and Avian Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

TABLE AND FIGURES LEGENDS

Табл. 1 - основные сведения о геноме.

Рис. 1 - распределение длин белков.