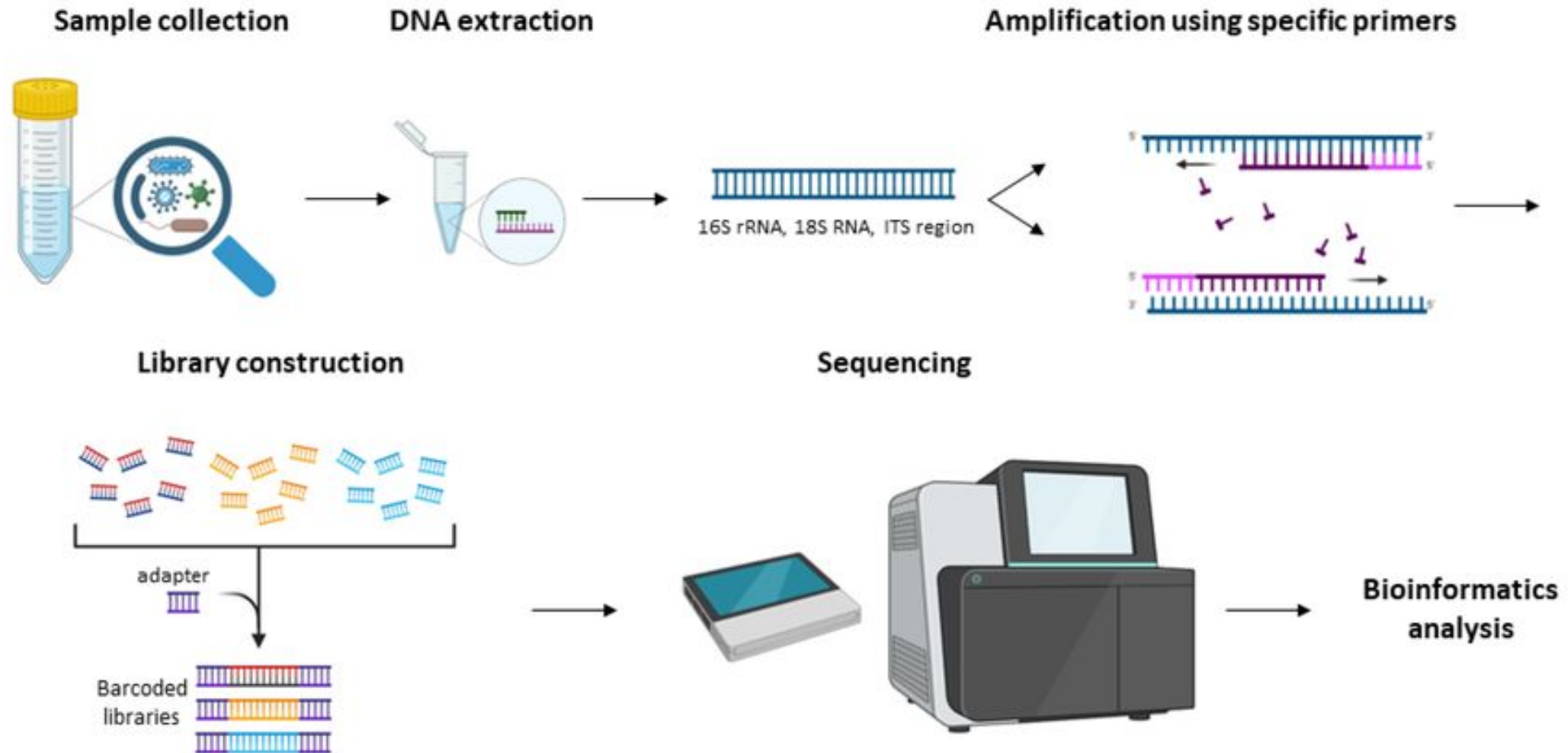


Ảnh hưởng của việc bổ sung lysophospholipid vào khẩu phần ăn lipid thấp lên hệ vi sinh vật đường ruột của tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*)

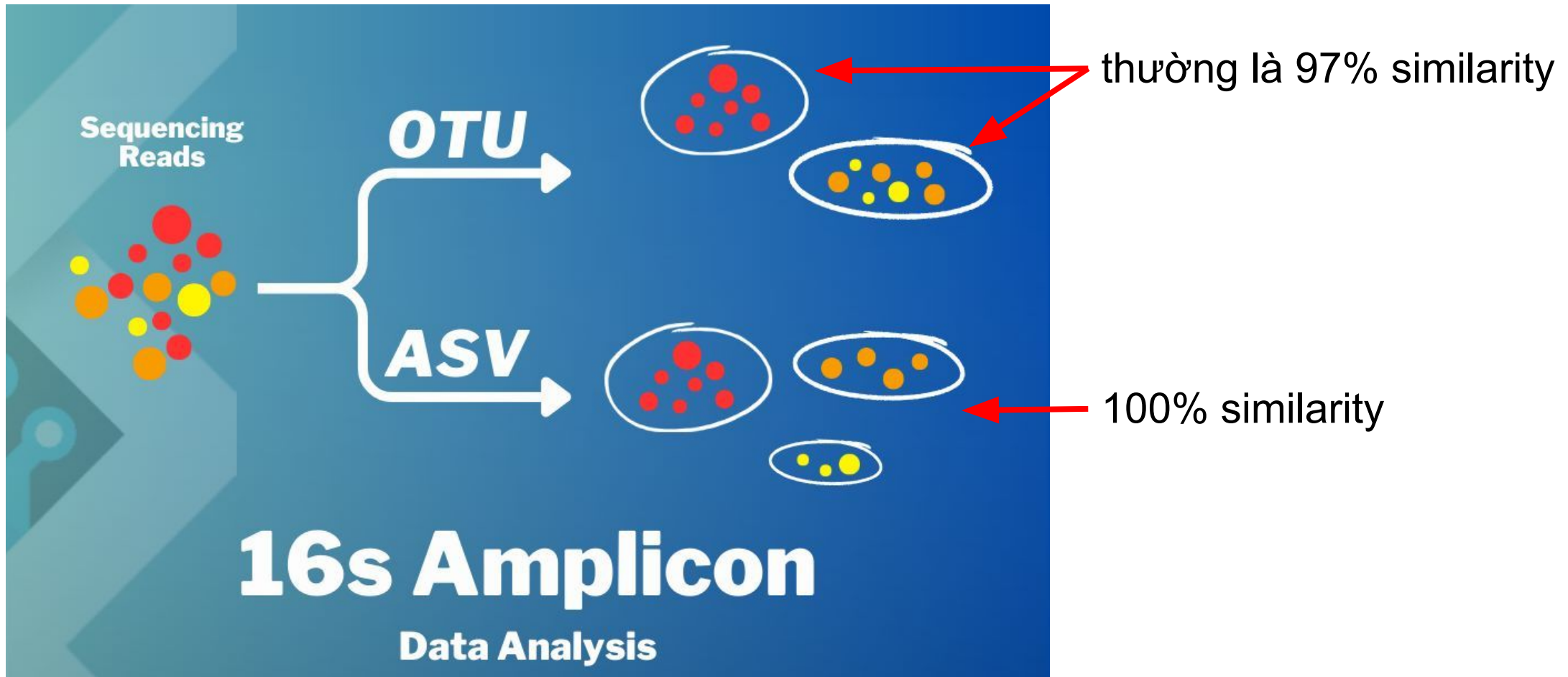
Nguyễn Quang Khải
ngqkhai02@gmail.com

27/06/2025

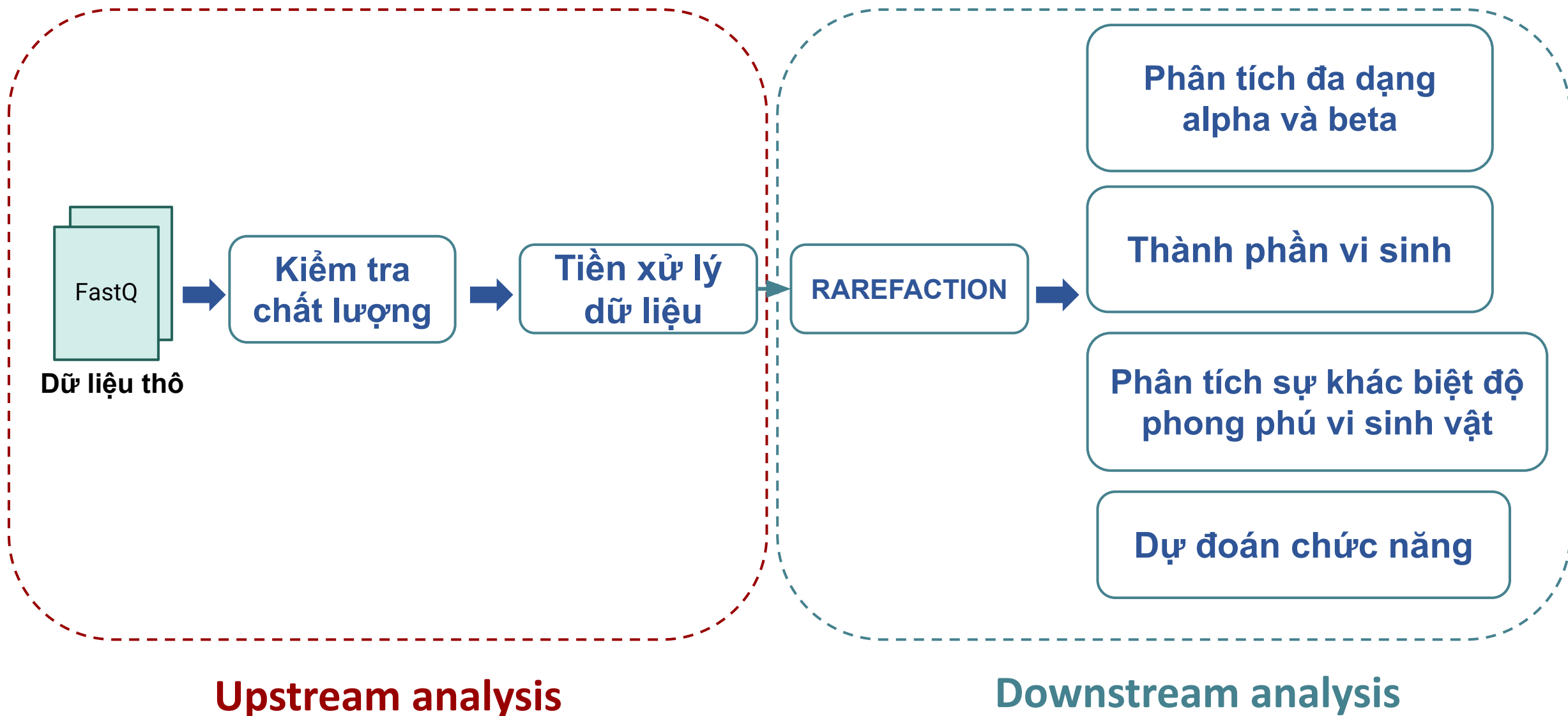
Ứng dụng giải trình tự thể hệ mới: amplicon sequencing



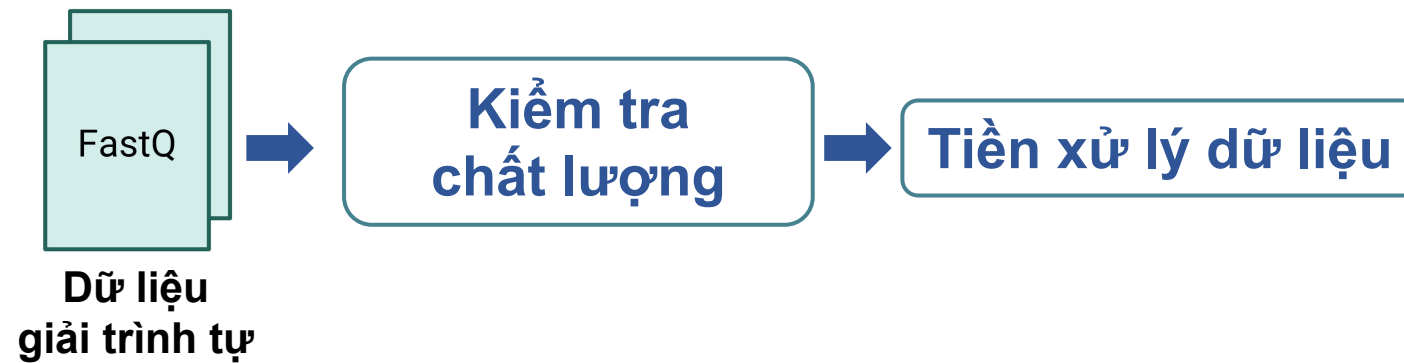
OTU (Operational Taxonomic Unit) and ASV (Amplicon Sequence Variant)



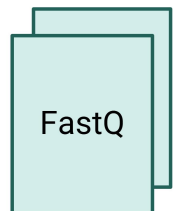
QUY TRÌNH PHÂN TÍCH TIN SINH HỌC



UPSTREAM ANALYSIS



Dữ liệu thô (fastq) từ máy giải trình tự



Dữ liệu thô

```
1 @VH00364:100:AAG3HKHM5:1:1101:60495:1189 1:N:0:AACCACGT+AGGCTTAG
2 GACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGGACAATGGACCAAAGTCTGATCCAGCAATTCT
3 +
4 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
5 @VH00364:100:AAG3HKHM5:1:1101:62275:1189 1:N:0:AACCACGT+AGGCTTAG
6 AACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAATGGGCGCAAGCCTGATGCAGCCATGCCG
7 +
8 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
```

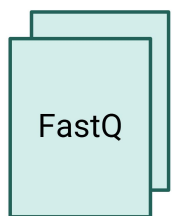
Mỗi “4 dòng” là
thông tin của 1
trình tự

Định dạng fastq



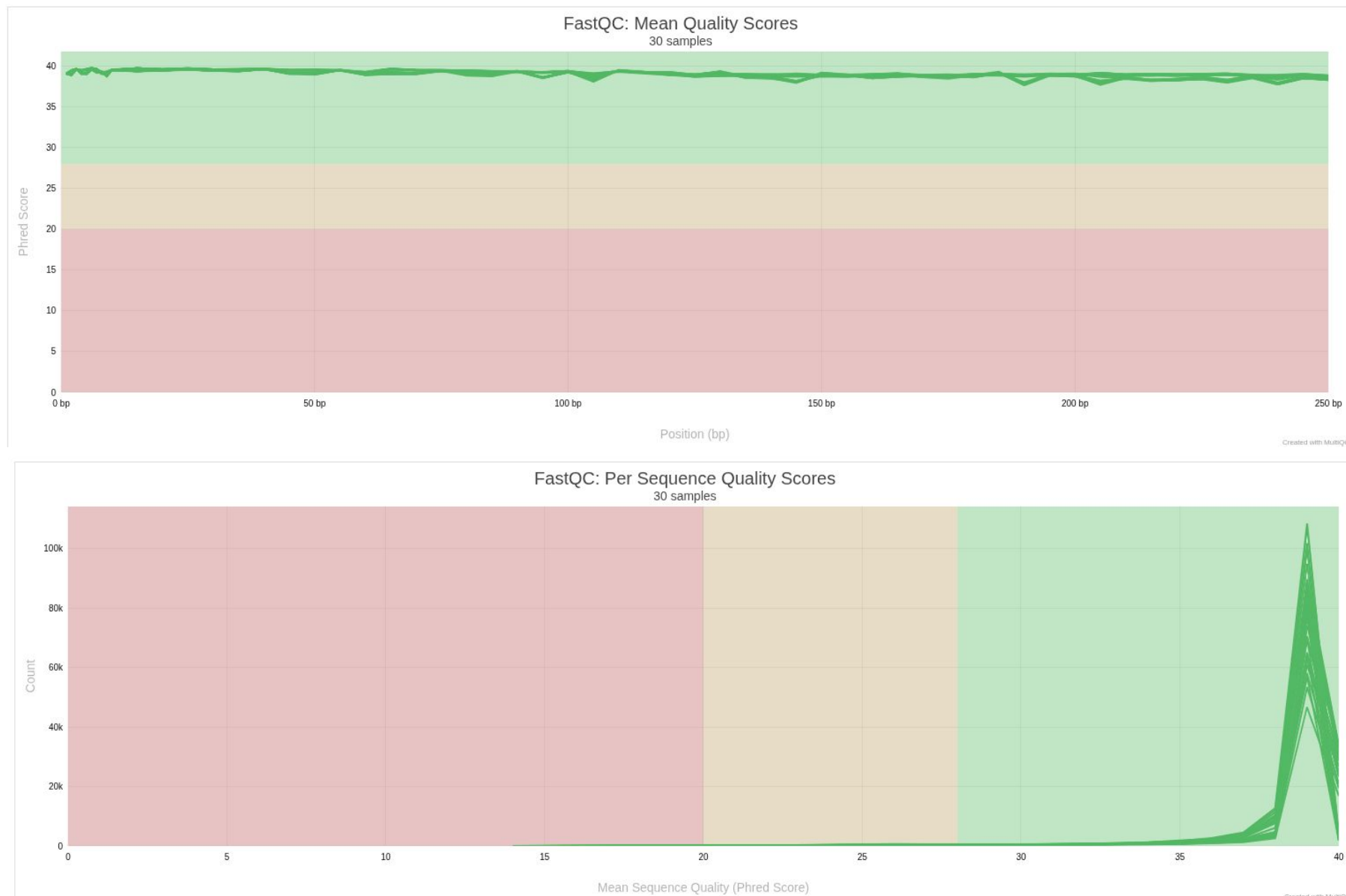
Giải trình tự

Kiểm tra chất lượng trình tự với FastQC



Dữ liệu thô

Kiểm tra
chất lượng



<https://anaconda.org/bioconda/fastqc>
<https://anaconda.org/bioconda/multiqc>

Tiền xử lý dữ liệu với công cụ dada2

dada2

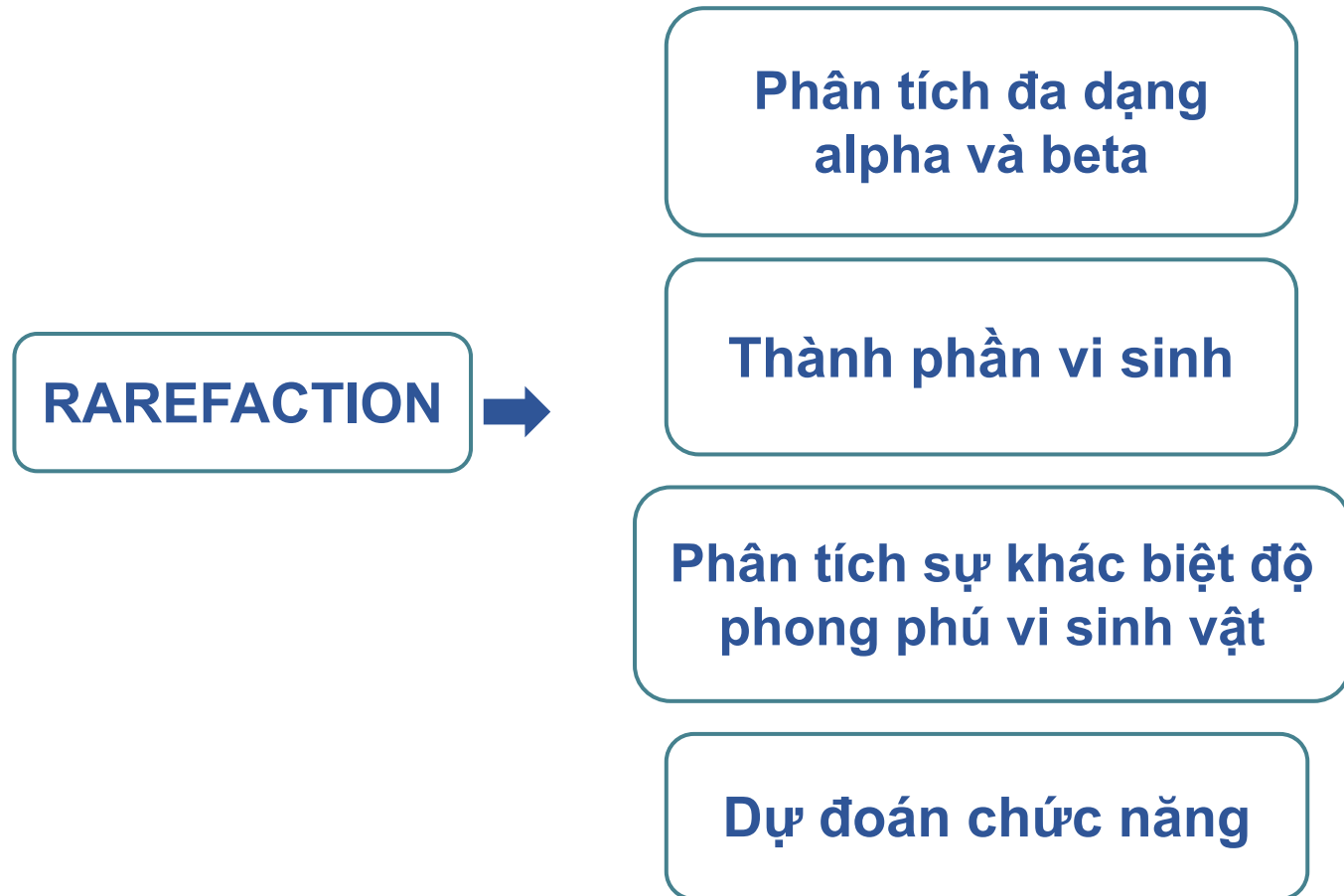
ASV_ID	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
ff916fa79bd36e6688c4dd6ff7928b5a	0	0
ff6daea53e24a3b1ea1975d76953d8ef	24	17
ff5b3aec260c9a4e28e1a4b904c0585d	0	0
ff31dc031f1496ebccccabd23db9aae4	12	0
fe9460f8041f6ee340b730456928c245	6	5
fe7917001c4966a6fcb12095f7012d64	5	0
fe78076c966f3c21f17dd1f90ae667cd	17	6
fe63a602e5400850f6bcec3c03b8e560	758	339

Bảng đếm ASV

```
1 >5a18f130d8adfa6b68bba5f925cdc364
2 TGAGGAATATTGGTCAATGGGCGGAAGCCTGAACCAGCCATCCCGCGTG
3 >22d15028be03e03c286d22473ed09620
4 TGGGGAATATTGGACAATGGGGGCAACCCTGATCCAGCAATGCCGCGTG
5 >5d2992cce8bd34234b800c3273940d54
6 TGGGGAATATTGCACAATGGGGGGAACCCTGATGCAGCAATGCCGCGTG
```

Trình tự của ASV (fasta)

DOWNSTREAM ANALYSIS VÀ KẾT QUẢ



PHÂN TÍCH ĐA DẠNG ALPHA VÀ BETA

Chuẩn bị file

ASV_ID	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
ff916fa79bd36e6688c4dd6ff7928b5a	0	0
ff6daea53e24a3b1ea1975d76953d8ef	24	17
ff5b3aec260c9a4e28e1a4b904c0585d	0	0
ff31dc031f1496ebccccabd23db9aae4	12	0
fe9460f8041f6ee340b730456928c245	6	5
fe7917001c4966a6fcb12095f7012d64	5	0
fe78076c966f3c21f17dd1f90ae667cd	17	6
fe63a602e5400850f6bceec3c03b8e560	758	339

Bảng đếm ASV

qiime diversity

1	SampleID	replicate	diet
2	1-1-LGL29611	PC_1	PC
3	1-2-LGL29612	PC_2	PC
4	1-3-LGL29613	PC_3	PC
5	2-1-LGL29614	NC_1	NC
6	2-2-LGL29615	NC_2	NC
7	2-3-LGL29616	NC_3	NC
8	3-1-LGL29617	LPL1_1	LPL1
9	3-2-LGL29618	LPL1_2	LPL1
10	3-3-LGL29619	LPL1_3	LPL1
11	4-1-LGL29620	LPL2_1	LPL2
12	4-2-LGL29621	LPL2_2	LPL2
13	4-3-LGL29622	LPL2_3	LPL2
14	5-1-LGL29623	LPL3_1	LPL3
15	5-2-LGL29624	LPL3_2	LPL3
16	5-3-LGL29625	LPL3_3	LPL3

metadata.tsv

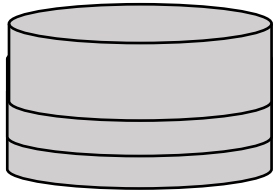
THÀNH PHẦN VI SINH

Gán taxon cho trình tự ASV

TAXONOMIC CLASSIFICATION

```
1 >5a18f130d8adfa6b68bba5f925cdc364
2 TGAGGAATATTGGTCAATGGGCGGAAGCCTGAACCAGCCATCC
3 >22d15028be03e03c286d22473ed09620
4 TGGGGAATATTGGACAATGGGGGAACCCTGATCCAGCAATGC
5 >5d2992cce8bd34234b800c3273940d54
6 TGGGGAATATTGCACAATGGGGGAACCCTGATGCAGCAATGC
```

Trình tự của ASV



Cơ sở dữ liệu
Silva 138.1

classify-sklearn qiime2

Feature ID	Taxon
6f69929421978bd	d__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Blastocatellia;o__Blastocatellales;f__Blastocatellaceae
202e4c45b9b103d	d__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Blastocatellia;o__Blastocatellales;f__Blastocatellaceae;g__Blastocatella
e713822e491684d	d__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Blastocatellia;o__Blastocatellales;f__Blastocatellaceae;g__Blastocatella
0f87b470b25cf31d	d__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Holophagae;o__Acanthopleuribacteriales;f__Acanthopleuribacteraceae;g__Ac
b286250919dc6fd	d__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Iamiaceae;g__Iamia
d7d8164b25b131d	d__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Iamiaceae;g__Iamia
3d30135c637f79d	d__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Ilumatobacteraceae;g__Ilumatobacter
d57ce1a339beb4d	d__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Ilumatobacteraceae;g__Ilumatobacter

Kết quả gán taxon cho các ASV

Gán taxon cho bảng ASV

Feature ID	Taxon
6f69929421978td	__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Blastocatellia;o__Blastocatellales;f__Blastocatellaceae
202e4c45b9b10;d	__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Blastocatellia;o__Blastocatellales;f__Blastocatellaceae;g__Blastocatella
e713822e49168;d	__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Blastocatellia;o__Blastocatellales;f__Blastocatellaceae;g__Blastocatella
0f87b470b25cf3;d	__Bacteria;p__Acidobacteriota;c__Holophagae;o__Acanthopleuribacterales;f__Acanthopleuribacteraceae;g__Ac
b286250919dc6fd	__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Lamiaceae;g__Lamia
d7d8164b25b13ld	__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Lamiaceae;g__Lamia
3d30135c637f79d	__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Ilumatobacteraceae;g__Ilumatobacter
d57ce1a339beb4d	__Bacteria;p__Actinobacteriota;c__Acidimicrobiia;o__Microtrichales;f__Ilumatobacteraceae;g__Ilumatobacter

Kết quả gán taxon cho các ASV

ASV_ID	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
ff916fa79bd36e6688c4dd6ff7928b5a	0	0
ff6daea53e24a3b1ea1975d76953d8ef	24	17
ff5b3aec260c9a4e28e1a4b904c0585d	0	0
ff31dc031f1496ebccccabd23db9aae4	12	0
fe9460f8041f6ee340b730456928c245	6	5
fe7917001c4966a6fcb12095f7012d64	5	0
fe78076c966f3c21f17dd1f90ae667cd	17	6
fe63a602e5400850f6bcec3c03b8e560	758	339

Bảng đếm ASV

Gán taxon cho
bảng ASV

Genus	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
g__0319-6G20	0	0
g__A2	16	18
g__AB1	0	0
g__ASF356	7	12
g__Absconditabacteriales_(SR1)	0	0

Bảng đếm Chi (genus: g__)

Tính Relative abundance

Genus	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
g__0319-6G20	0	0
g__A2	16	18
g__AB1	0	0
g__ASF356	7	12
g__Absconditabacteriales_(SR1)	0	0

Bảng đếm Chi (genus: g__)

Chuyển đổi số đếm
sang tỉ lệ

$$\frac{\text{Số đếm 1 Chi mẫu X}}{\text{Tổng đếm của mẫu X}}$$

Genus	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
Hanstruepera	0.0603440000000000	0.0290370000000000
Hypnocyclicus	2.3480149490285E-04	0.0082570000000000
Motilimonas	0.0127970000000000	0.0061440000000000
Photobacterium	0.1700750000000000	0.0833150000000000

Bảng đếm Chi (Relative abundance)

PHÂN TÍCH SỰ KHÁC BIỆT ĐỘ PHONG PHÚ VI SINH VẬT

PHÂN TÍCH SỰ KHÁC BIỆT ĐỘ PHONG PHÚ BẰNG ANCOMBC-2

Genus	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
g__0319-6G20	0	0
g__A2	16	18
g__AB1	0	0
g__ASF356	7	12
g__Absconditabacteriales_(SR1)	0	0

Bảng đếm Chi (genus: g__)

ANCOM-BC2

taxon	l2fc_dietLPL3	q_dietLPL3
g__Saccharimonadales	3.800057	0.000246
g__Halioglobus	3.282356	0.000510
g__Motilimonas	3.163343	0.002792
g__Tamlana	3.160114	0.010793

kết quả ancom-bc2 (đã lọc)

DỰ ĐOÁN CHỨC NĂNG

Dự đoán chức năng bằng công cụ PICRUSt2

ASV_ID	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
ff916fa79bd36e6688c4dd6ff7928b5a	0	0
ff6daea53e24a3b1ea1975d76953d8ef	24	17
ff5b3aec260c9a4e28e1a4b904c0585d	0	0
ff31dc031f1496ebccccabd23db9aae4	12	0
fe9460f8041f6ee340b730456928c245	6	5
fe7917001c4966a6fcb12095f7012d64	5	0
fe78076c966f3c21f17dd1f90ae667cd	17	6
fe63a602e5400850f6bcec3c03b8e560	758	339

Bảng đếm ASV

```
1 >5a18f130d8adfa6b68bba5f925cdc364
2 TGAGGAATATTGGTCAATGGGCGGAAGCCTGAACCAGCCATCCCGCGTG
3 >22d15028be03e03c286d22473ed09620
4 TGGGGAATATTGGACAATGGGGGCAACCCTGATCCAGCAATGCCGCGTG
5 >5d2992cce8bd34234b800c3273940d54
6 TGGGGAATATTGCACAATGGGGGGAACCCTGATGCAGCAATGCCGCGTG
```

Trình tự của ASV (fasta)

PICRUSt2

description	1-1-LGL29611	1-2-LGL29612
1,2-dichloroethane degradation	3376.088572	1120.314686
1,4-dichlorobenzene degradation	0455.487939	0031.657168
folate transformations III (E. coli)	63802.478370	51689.219563
4-hydroxyphenylacetate degradation	1354.002295	0809.132303

Bảng phong phú các con đường chuyển hoá

Xin chân thành cảm ơn!

Nguyễn Quang Khải
ngqkhai02@gmail.com

27/06/2025