ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สารเคมี

1. สารละลายในการสกัดดีเอ็นเอ

1.1 D-solution (Chomczynski and Sacchi, 1987)

- 4M guanidine thiocyanate
- 25 mM Sodium citrate pH 7
- 0.5% Sarcosyl

1.2 TE buffer

- 10mM Tris base pH 8.0
- 1mM EDTA

2. สารเคมีในการทำ Agarose gel Electrophoresis

2.1 50X TA buffer

- Tris base	121	g
- Glacial acetic acid	28.55	ml

- ปรับ pH เป็น 8.0 ด้วย NaOH
- เติมน้ำให้ครบ 500 มิลลิลิตร, autoclave

2.2 1.5% agarose

- Agarose	1.5	g
- 1X TA	100	ml

2.3 Loading dye

- 25% Bromphenol blue
- 30% glycerol

3. Gel extraction kit (Qiagen® kit) USA.

- QG buffer, PE buffer และ EB buffer

ภาคผนวก ข

วิธีการทดลอง

1. การออกแบบ Primers

สิ่งที่ควรพิจารณาเมื่อออกแบบ primers คือ ยิ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับลำดับเบสของดีเอ็นเอมากเท่าใด ก็จะทำให้มีโอกาสที่จะได้คู่ primer ที่สมบูรณ์มากขึ้นเท่านั้น โดยถ้าได้ primers ที่ออกแบบมาอย่างถูกต้องและเหมาะสม ก็จะให้ผลในการเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอในลักษณะที่เหมือนกับดีเอ็นเอที่เป็นแม่แบบนั้นๆ แต่ถ้าออกแบบ primer ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม อาจทำให้ไม่มีการเพิ่มจำนวนชิ้นดีเอ็นเอขึ้นเลย หรือได้ชิ้นส่วนที่ไม่ตรงตามความต้องการ หรือมีชิ้นดีเอ็นเอที่ถูกเพิ่มจำนวนขึ้นมากกว่า 1 แถบ

หลักเกณฑ์สำคัญในการพิจารณาสำหรับการคัดเลือกการออกแบบ primer คือ

1. Primer ควรมีความยาวประมาณ 17-24 นิวคลีโอไทด์ และประกอบด้วยเบส G และ C ประมาณ 40-60% ถ้า primer สั้นเกินไป อาจเกิดการจับคู่กับส่วนที่ไม่ใช่เป้าหมายและให้ผลผลิตที่ไม่ตรงตามความต้องการ

2. Primer ควรมีลำดับของนิวคลีโอไทด์คู่สมกับปลาย 3’ ของดีเอ็นเอเป้าหมายในแต่ละสายของแม่แบบ และลำดับนิวคลีโอไทด์ดังกล่าวควรมีความจำเพาะซึ่งไม่พบในบริเวณอื่นในสายของแม่แบบนั้น นั่นคือสามารถที่จะจับและทำให้เกิด stable duplex ที่ตำแหน่งจำเพาะบนดีเอ็นเอเป้าหมายในสภาวะที่เหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเกลือและอุณหภูมิ

3. การเรียงลำดับนิวคลีโอไทด์ตรงบริเวณปลาย 3’ ของ primer ทั้งคู่ไม่ควรมีเบสเป็นคู่สมกัน เพื่อป้องกันการเกิด primer-dimer ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

4. การเรียงลำดับนิวคลีโอไทด์ของ primer แต่ละส่วนไม่ควรมีลำดับเบสที่เป็น palindromic sequence เพื่อป้องกันการเกิดโครงสร้างทุติยภูมิของ primer ทำให้ primer ไม่สามารถจับกับดีเอ็นเอเป้าหมายได้

5. ความเข้มข้นสุดท้ายที่เหมาะสมของ primer ควรอยู่ในช่วง 0.1-1 μM เพราะถ้ามี primer มากเกินไป โอกาสในการเกิด mispriming และ primer-dimer จะเพิ่มขึ้น

6. มีค่า T*m* 50-70 % เพื่อให้เหมาะสมกับ annealing temperature ถ้าเป็นไปได้ควรจะสร้างให้คู่ของ primer มีค่า T*m* ที่ใกล้เคียงกัน การหาค่า T*m* โดยปกติสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$Tm = (4x(G+C)) + (2x(A+T))\ ^{\circ}C$$

ในขณะที่ (G+C) เป็นจำนวนของนิวคลีโอไทด์ G และ C ส่วน (A+T) เป็นจำนวนของนิวคลีโอไทด์ A และ T (ศกลวรรณ, 2547)

2. การแยกสกัดดีเอ็นเอออกจากเจล (Gel Extraction) ด้วย Gel extraction kit (Qiagen® kit, USA)

ตัดเจลในบริเวณที่มีแถบดีเอ็นเอที่มีขนาดที่ต้องการด้วยมีดสะอาด ใส่เจลลงใน 1.5 ml microcentrifuge tube ทำการชั่งน้ำหนักเจลหน่วยเป็นมิลลิกรัม (mg) เติม QG buffer : gel slice อัตราส่วน 3:1 (100 mg = 100 µl) บ่มที่อุณหภูมิ 50 °C นาน 10 นาที (vortex ทุกๆ 2-3 นาที) เมื่อเจลละลายทั้งหมดแล้วจึงเติม Isopropanol 1 volume ของปริมาตร gel slice (กลับหลอดขึ้นลงเบาๆ) ดูดสารละลายเจลทั้งหมดใส่ลงใน QIAquick spin column ที่อยู่ใน 2 ml collection tube ปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 4,500 xg ที่อุณหภูมิห้อง นาน 1 นาที ทิ้งสารละลายใน collection tube แล้วใส่ column กลับลงไปอีกครั้ง เติม QG buffer 500 µl ลงใน column แล้วปั่นตกตะกอน นาน 1 นาที ทิ้งสารละลายใน collection tube แล้วใส่ column กลับลงไปอีกครั้ง เติม PE buffer 750 µl ลงใน column แล้วปั่นตกตะกอน นาน 1 นาที ทิ้งสารละลายใน collection tube แล้วใส่ column กลับลงไปอีกครั้ง แล้วปั่นที่ 4,500 xg นาน 1 นาที หลังจากนั้นย้าย column มาใส่ใน 1.5 ml microcentrifuge tube แล้วเติม EB buffer 15-30 µl ลงใน column บ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 1 นาที และนำไปตรวจสอบด้วย 1.5% agarose gel electrophoresis และเก็บที่อุณหภูมิ -20 °C จนกว่าจะใช้งาน

3. ส่วนประกอบในการทำ PCR

ตารางผนวกที่ 1 แสดงส่วนประกอบของสารละลายในการทำ PCR 25 µl

ส่วนประกอบ	ปริมาณ	ความเข้มข้นสุดท้าย
น้ำ autoclaved	16 µl	
10x PCR buffer	2.5 µl	1X
50 mM $MgCl_2$	0.75 µl	1.5 mM
5 mMdNTP mixture	1.0 µl	0.2 mM each
Forward primer	1.0 µl	
Reverse primer	1.0 µl	
Template DNA	2.5 µl	
Taq DNA polymerase (5U/ µl)	0.25 µl	0.5 units

ตารางผนวกที่ 2 แสดงส่วนประกอบของสารละลายในการติดฉลาก PCR product ด้วยสารฟลูออเรสเซน สำหรับการทำ sequencing

ส่วนประกอบ	ปริมาณ	ความเข้มข้นสุดท้าย
น้ำ autoclaved	10 µl	
5x buffer	4 µl	1X
RR mix	4 µl	
Primer	1 µl	
PCR product	1 µl	

ภาคผนวก ค

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนลำดับเบสและกรดอะมิโน

ตารางผนวกที่ 3 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แทนลำดับเบส

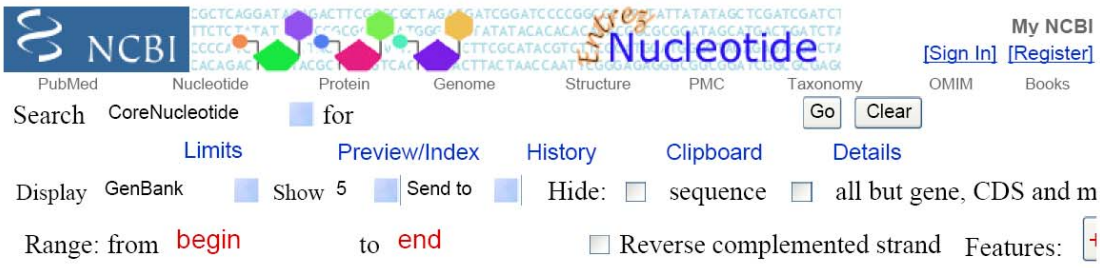
สัญลักษณ์	เบส
A	Adenine (A)
C	Cytocine (C)
G	Guanine (G)
T	Thymine (T)
M	A หรือ C
R	A หรือ G
W	A หรือ T
S	C หรือ G
Y	C หรือ T
K	G หรือ T
V	A หรือ C หรือ G
H	A หรือ C หรือ T
D	A หรือ G หรือ T
B	C หรือ G หรือ T
X/N	A หรือ C หรือ G หรือ T
*	ไม่ใช่ A, C, G, T

ตารางผนวกที่ 4 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Amino acid

สัญลักษณ์	Amino acid
A	Alanine
R	Arginine
N	Asparagine
D	Aspatic acid
C	Cysteine
E	Glutamic acid
Q	Glutamine
G	Glycine
H	Histidine
I	Isoleucine
L	Leucine
K	Lysine
M	Methionine
F	Phenylalanine
P	Proline
S	Serine
T	Threonine
W	Tryptophan
Y	Tyrosine
V	Valine

ภาคผนวก ง

ลำดับเบสไมโตคอนเดรียลดีเอ็นเอของช้างไทยหมายเลข 96 ขนาด 16847 bp



1: EF588275. Reports Elephas maximus m...[gi:156938349] Links

Comment Features Sequence

```
LOCUS       EF588275               16847 bp    DNA     circular MAM 06-SEP-2007
DEFINITION  Elephas maximus mitochondrion, complete genome.
ACCESSION   EF588275
VERSION     EF588275.2  GI:156938349
KEYWORDS    .
SOURCE      mitochondrion Elephas maximus (Asiatic elephant)
  ORGANISM  Elephas maximus
            Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi;
            Mammalia; Eutheria; Afrotheria; Proboscidea; Elephantidae; Elephas.
REFERENCE   1  (bases 1 to 16847)
  AUTHORS   Maikaew,U., Pinyopummin,A., Wajjwalku,W., Siripholvat,V. and
            Mahasawankul,S.
  TITLE     The Study of Nucleotide Arrangement of Mitochondrial DNA in Thai
            Elephants (Elephas maximus)
  JOURNAL   Unpublished
REFERENCE   2  (bases 1 to 16847)
  AUTHORS   Maikaew,U., Pinyopummin,A., Wajjwalku,W., Siripholvat,V. and
            Mahasawankul,S.
  TITLE     Direct Submission
  JOURNAL   Submitted (02-MAY-2007) Pathology, Kasetsart University,
            Kamphaengsaen Campus, Kamphaengsaen, Nakornpathom 73140, Thailand
REFERENCE   3  (bases 1 to 16847)
  AUTHORS   Maikaew,U., Pinyopummin,A., Wajjwalku,W., Siripholvat,V. and
            Mahasawankul,S.
  TITLE     Direct Submission
  JOURNAL   Submitted (25-JUN-2007) Pathology, Kasetsart University,
            Kamphaengsaen Campus, Kamphaengsaen, Nakornpathom 73140, Thailand
  REMARK    Nucleotide sequence updated by submitter
COMMENT     On Sep 6, 2007 this sequence version replaced gi:148283463.
FEATURES             Location/Qualifiers
     source          1..16847
                     /organism="Elephas maximus"
                     /organelle="mitochondrion"
                     /mol_type="genomic DNA"
                     /db_xref="taxon:9783"
     tRNA            1..69
                     /product="tRNA-Phe"
     rRNA            70..1031
                     /product="12S ribosomal RNA"
```

```
tRNA            1032..1099
                /product="tRNA-Val"
rRNA            1100..2663
                /product="16S ribosomal RNA"
tRNA            2664..2738
                /product="tRNA-Leu"
                /note="tRNA-Leu1"
gene            2739..3693
                /gene="ND1"
CDS             2739..3693
                /gene="ND1"
                /note="TAA stop codon is completed by the addition of 3' A
                residues to the mRNA"
                /codon_start=1
                /transl_except=(pos:3693,aa:TERM)
                /transl_table=2
                /product="NADH dehydrogenase subunit 1"
                /protein_id="ABQ57311.1"
                /db_xref="GI:148283464"
                /translation="MFLINVLTVTLPILPAVAFLTLVERKALGYMQLRKGPNVVGPYG
                LLQPIADAIKLFTKEPIYPQTSSKFLFTVAPILALTLALTVWAPLPMPYPLINLNLSL
                LFILAMSSLMVYSILWSGWASNSKYALMGALRAVAQTISYEVSMTTITLSMVLMNGSF
                TLTAFATTQEHLWLIFPMWPLMMMWFTSTLAETNRAPFDLTEGESELVSGFNVEYSAG
                PFALFFMAEYANIIMMNALTVILFMGTSCDPQMPEISTINFVMKTIILTICFLWVRAS
                YPRFRYDQLMYLLWKNFLPLTLALCMWHISILISLACIPPQA"
tRNA            3694..3762
                /product="tRNA-Ile"
tRNA            complement(3759..3830)
                /product="tRNA-Gln"
tRNA            3834..3903
                /product="tRNA-Met"
gene            3904..4947
                /gene="ND2"
CDS             3904..4947
                /gene="ND2"
                /codon_start=1
                /transl_table=2
                /product="NADH dehydrogenase subunit 2"
                /protein_id="ABQ57312.1"
                /db_xref="GI:148283465"
                /translation="MNPLALSLILTTLFTGTLITMMSSHWLTAWMGLEMNMLTMIPIL
                MKTTNPRSTEAATKYFMTQATASMMLMMALTINLMYSGQWSITKMTNPVASNVALMAL
                MTKLGSAPFHFWVPEVTQGVELTPGMILLTWQKLAPLSLLYQMATYTNTNLIYLSGLL
                SILIGGWGGLNQTQLRKILAYSSISHMGWMLIILPFNPTLTLLNLAIYILLTLSIFMI
                LANTFTTSMSSLTLMWNKTPAMTIMLMTTLLSLGGLPPLSGFTPKWLMIHELTKNNSI
                IMPLTMAIMTLLNMYFYTRLIYYSSLTILPSTNNMKMTWQFTNTKHTMMLPTLITLSN
                MLLPLTPMISMLE"
tRNA            4946..5013
                /product="tRNA-Trp"
tRNA            complement(5017..5085)
                /product="tRNA-Ala"
tRNA            complement(5086..5159)
                /product="tRNA-Asn"
tRNA            complement(5198..5263)
                /product="tRNA-Cys"
```

```
tRNA            complement(5264..5327)
                /product="tRNA-Tyr"
gene            5329..6876
                /gene="COX1"
CDS             5329..6876
                /gene="COX1"
                /codon_start=1
                /transl_table=2
                /product="cytochrome c oxidase subunit I"
                /protein_id="ABQ57313.1"
                /db_xref="GI:148283466"
                /translation="MFANRWLFSTNHKDIGTLYLLFGAWAGMVGTAFSILIRAELGQP
                GSLLGDDQIYNVIVTAHAFVMIFFMVMPIMIGGFGNWLIPLMIGAPDMAFPRMNNMSF
                WLLPPSFLLLLASSMVEAGTGTGWTVYPPLAGNLAHAGASVDLTIFSLHLAGVSSILS
                AINFITTIINMKPPAMSQYHMPLFVWSILVTAVLLLLSLPVLAAGITMLLTDRNLNTT
                FFDPAGGGDPVLYQHLFWFFGHPEVYILILPGFGMVSHIVTYYSGKKEPFGYMGMVWA
                MMSIGFLGFIVWAHHMFTVGMDVDTRAYFTSATMIIAIPTGVKVFSWLATLHGGNIKW
                SPAMMWALGFIFLFTIGGLTGIVLANSSLDIVLHDTYYVVAHFHYVLSMGAVFAIMGG
                FIHWFPLFSGYTLNYTWAKIQFLVMFIGVNLTFFPQHFLGLSGMPRRYSDYPDAYTAW
                NTASSMGSFISLVAVILMVFMIWEAFASKREVSMMELMTTNVEWLNGCPPPHHTFEEP
                AYVKSNS"
tRNA            complement(6872..6940)
                /product="tRNA-Ser"
                /note="tRNA-Ser1"
tRNA            6950..7018
                /product="tRNA-Asp"
gene            7019..7702
                /gene="COX2"
CDS             7019..7702
                /gene="COX2"
                /codon_start=1
                /transl_table=2
                /product="cytochrome c oxidase subunit II"
                /protein_id="ABQ57314.1"
                /db_xref="GI:148283467"
                /translation="MAYPLQLGFQDATSPVMEELLHFHDHTLMIIFLISSLVLYIIML
                MLTTKLIHTNMMNVQEMEMIWTILPAIILILIALPSLHTLYMMDEINNPLLTIKTMGH
                QWFWSYEYTDYEDLAFDSYMITTDSLKFGELRLLEVDNRMVLPTDLPVRVLVSSEDVL
                HSWAVPSLGLKTDAIPGRLNQVTLTSMRPGLFYGQCSEICGANHSFMPIVLELVPLKY
                FESWSASLA"
tRNA            7704..7771
                /product="tRNA-Lys"
gene            7772..7972
                /gene="ATP8"
CDS             7772..7972
                /gene="ATP8"
                /codon_start=1
                /transl_table=2
                /product="ATP synthase F0 subunit 8"
                /protein_id="ABQ57315.1"
                /db_xref="GI:148283468"
                /translation="MERMDIIIWLLAVVIVLTTLMIFLHLKTLKIIRLLFPISKELSK
                KSCVFPWKKKWTKNYPPSSMYP"
gene            7933..8601
                /gene="ATP6"
```

```
CDS             7933..8601
                /gene="ATP6"
                /codon_start=1
                /transl_table=2
                /product="ATP synthase F0 subunit 6"
                /protein_id="ABQ57316.1"
                /db_xref="GI:148283469"
                /translation="MNEELSAFFDVPVGTMMLAIAFPAILLPTPNRLITNRWITIQQW
                LIQLIMKQLLSIHNMKGLSWSLMLITLTLFIGLTNLLGLLPYSFAPTTQLTVNLSMAI
                PLWTGTVVLGFRYKTKISLAHLLPQGTPTFLIPMIIIIETISLLIRPITLAVRLTANI
                TAGHLLIHLTGSAALTLLSVHLMTITVTFITVVMLTILELAVALIQAYVFALLISLYL
                HESA"
gene            8601..9384
                /gene="COX3"
CDS             8601..9384
                /gene="COX3"
                /note="TAA stop codon is completed by the addition of 3' A
                residues to the mRNA"
                /codon_start=1
                /transl_except=(pos:9384,aa:TERM)
                /transl_table=2
                /product="cytochrome c oxidase subunit III"
                /protein_id="ABQ57317.1"
                /db_xref="GI:148283470"
                /translation="MTHQMHAYHMVDPSPWPLTGALSALLMTSGLTMWFHYHSVILLL
                LGLTTNILTMFQWWRDVVREGTFQGHHTPIVQESLRYGMILFITSEVLFFTGFFWAFY
                HSSLAPTPELGSYWPPVGVYPLNPLEVPLLNTSVLLASGVTITWAHHSLMEGSRKNML
                QALLITILLGVYFTLLQMFEYYEASFTISDGIYGSTFFVTTGFHGLHVIIGSTFLLIC
                FIRQLKFHFTSNHHFGFEAAAWYWHFVDVVWLFLYLSIYWWGS"
tRNA            9385..9454
                /product="tRNA-Gly"
gene            9455..9800
                /gene="ND3"
CDS             9455..9800
                /gene="ND3"
                /note="TAA stop codon is completed by the addition of 3' A
                residues to the mRNA"
                /codon_start=1
                /transl_except=(pos:9800,aa:TERM)
                /transl_table=2
                /product="NADH dehydrogenase subunit 3"
                /protein_id="ABQ57318.1"
                /db_xref="GI:148283471"
                /translation="MNLMTTLLTNTMLTSLMVLIAFWLPQTYTYSEKTSPYECGFDPM
                GSARLPFSMKFFLVAITFLLFDLEIALLLPLPWAIQANNTNLTLLMSFMLIILLAIGL
                AYEWLQKGLEWTK"
tRNA            9802..9868
                /product="tRNA-Arg"
gene            9871..10167
                /gene="ND4L"
CDS             9871..10167
                /gene="ND4L"
                /codon_start=1
                /transl_table=2
                /product="NADH dehydrogenase subunit 4L"
```

```
                     /protein_id="ABQ57319.1"
                     /db_xref="GI:148283472"
                     /translation="MPYIYMNITLAFVISLIGTLMYRSHLMSSLLCLEGMLLSLFTLN
                     ALLSLNMNFTLSTMVPLILLVFAACEAAVGLALLVMISNTYGLDYVQNLNLLQC"
     gene            10161..11538
                     /gene="ND4"
     CDS             10161..11538
                     /gene="ND4"
                     /note="TAA stop codon is completed by the addition of 3' A
                     residues to the mRNA"
                     /codon_start=1
                     /transl_except=(pos:11538,aa:TERM)
                     /transl_table=2
                     /product="NADH dehydrogenase subunit 4"
                     /protein_id="ABQ57320.1"
                     /db_xref="GI:148283473"
                     /translation="MLKTILPTIMLIPLAWFTSNNMVWINTTLYSFAISLASLHLLHQ
                     PLDNSLNLSPEFFLDSLSTPLLILTIWLLPLMLIASQAHLSSGSTFQKKSYITTIILL
                     QVSLIMTFAATDLILLYIMFEATLIPTMIIITRWGNQLERLNAGSYFLFYTLMGSLPL
                     LVTLMLIQNTLGSLNLMMLPYLTKSIDNLWSTNMLWLTCTMAFMVKMPLYGLHLWLPK
                     AHVEAPIAGSMVLAAILLKLGGYGMLRITILLDPLTMHMYYPFLMLSLWGMVMTSSIC
                     LRQTDMKSLIAYSSVSHMALVIIAIMLQTPWSFMGALTLMIAHGLTSSMLFCLANSNY
                     ERIHSRTMILARGLQTLLPLMAAWWLLASLINMAPPPTINLIGELLIITTSFSWSNLT
                     IFPMGLNVLITTMYTLHMMTTTQRGKTSHHAKSIKPSFTRENTLMALHLLPLLLLSLN
                     PKIILGLMY"
     tRNA            11539..11607
                     /product="tRNA-His"
     tRNA            11608..11666
                     /product="tRNA-Ser"
                     /note="tRNA-Ser2"
     tRNA            11667..11735
                     /product="tRNA-Leu"
                     /note="tRNA-Leu2"
     gene            11736..13547
                     /gene="ND5"
     CDS             11736..13547
                     /gene="ND5"
                     /codon_start=1
                     /transl_table=2
                     /product="NADH dehydrogenase subunit 5"
                     /protein_id="ABQ57321.1"
                     /db_xref="GI:148283474"
                     /translation="MNLIPTLTLTSLIILTLPITMTLLQNNKTNCFLYITKMAVTCAF
                     AISLIPTLLFLQSNQEAYISNWHWMTIQTLKLSLSFKLDFFSLTFMPIALFITWSIME
                     FSLWYMHSDPHINRFFKYLLLFLITMLILVSANNLLQLFMGWEGVGIMSFLLISWWHG
                     RTDANTAALQAMLYNRIGDMGFIMMMAWFIIHLNSWEFQQIFLTNPKNTTLPLLGLLL
                     ASAGKSAQFGLHPWLPSAMEGPTPVSALLHSSTMVMAGVFTLIRFYPLMENNLTIQTS
                     TLCLGAITTLFTAICALTQNDIKKIIALSTSSQLGLMMVTIGINQPHLAFTHMCTHAF
                     FKAMLFLSSGSIIHNLDNEQDIRKMGGLYKTMPITSTAIIIGSLALTGMPFLTGFYSK
                     DPIIETANMSYINTWALLITLIAVSMTASYSTRIIFFALLGQPRYPTLIQVNENNPYL
                     INPIKRLILGSIFMGFFISMNTIPHTTPQMTMPPHLKFMALAVTLLGFTVATELNNMT
                     HNLTFKQPSRMHTFSTTLGYYPTTTHRILPYLSLTMSQNLATTIMDSIWLEKMIPKNL
                     TTMQKTAASLVSNQKGLMKLYFLSFLLSITLGLLITL"
     gene            complement(13541..14068)
                     /gene="ND6"
```

```
     CDS             complement(13541..14068)
                     /gene="ND6"
                     /codon_start=1
                     /transl_table=2
                     /product="NADH dehydrogenase subunit 6"
                     /protein_id="ABQ57322.1"
                     /db_xref="GI:148283475"
                     /translation="MMYIVFIMSVLYVVGFIGFSSKPSPVYGGMSLVVSGGLGCGIIM
                     SSGGSFLGLVVFLVYLGGMMVVFGYTIAMATEEYPETWGSNVVVLSAFLVGLLMEVFM
                     VVWLFSGEHELVGFYFGGLESFVTLGEGGFEYVREDYSGGASLYSCGFWFLAMAGWMI
                     FVSIFIATEITRKRY"
     tRNA            complement(14069..14137)
                     /product="tRNA-Glu"
     gene            14147..15283
                     /gene="CYTB"
     CDS             14147..15283
                     /gene="CYTB"
                     /codon_start=1
                     /transl_table=2
                     /product="cytochrome b"
                     /protein_id="ABQ57323.1"
                     /db_xref="GI:148283476"
                     /translation="MTHTRKSHPLFKIINKSFIDLPTPSNISTWWNFGSLLGACLITQ
                     ILTGLFLAMHYTPDTMTAFSSMSHICRDVNYGWIIRQLHSNGASIFFLCLYTHIGRNI
                     YYGSYLYSETWNTGIMLLLITMATAFMGYVLPWGQMSFWGATVITNLFSAIPYIGTNI
                     VEWIWGGFSVDKATLNRFFAFHFILPFTMVALAGVHLTFLHETGSNNPLGLTSNSDKI
                     PFHPYYTIKDFLGLLILILLLLLLALLSPDMLGDPDNYMPADPLNTPLHIKPEWYFLF
                     AYAILRSVPNKLGGVLALFLSILILGLMPFLHTSKHRSMMLRPLSQVLFWTLTMDLLT
                     LTWIGSQPVEYPYTIIGQMASILYFSIILAFLPIAGMIENYLIK"
     tRNA            15283..15348
                     /product="tRNA-Thr"
     tRNA            complement(15350..15417)
                     /product="tRNA-Pro"
     D-loop          15418..16847
ORIGIN
        1 gttaatgtag cttaaaacaa aagcaaggta ctgaaaatac ctagacgagt atatccaact
       61 ccataaacaa caaaggtttg gtcccggcct tcttattggt tactaggaaa cttatacatg
      121 caagtatccg cccgccagtg aatacgcctt ctaaatcatc gctgatcaaa gagagctggc
      181 atcaagcaca cactccaagt gtagctcatg acgtctcgcc tagccacacc cccacgggaa
      241 acagcagtag taaatattta gcaattaaca aaagttagac taagttatcc taataaagga
      301 ctggtcaatt tcgtgccagc aaccgcggcc atacgattag tccaaattaa taagcatacg
      361 gcgtaaagcg tattagaaga gttaagaaaa taaagttaaa tcttatacta gctgtttaaa
      421 gctcaagata agacataaat agcctacgaa agtgacttta ataatcctaa acatacgata
      481 gctagggtac aaactgagat tagatacctc actatgccta gccctaaact ttgatagcta
      541 cctttacaaa gctatccgcc agagaactac tagccagagc ttaaaactta aaggacttgg
      601 cggtgcttta tatccaccta ggggagcctg tctcataacc gatgaacccc gatacacctt
      661 accgtcactt gctaattcag tccatatacc accatcttca gcaaacccct atagggcaca
      721 aaagtgagct taatcataac ccatgaaaaa gttaggccga ggtgtcgcct acgtgacggt
      781 caaagatggg ctacattttc tattatagaa cagataaacg gataccactc tgaaataggt
      841 ggttgaaggc ggatttagta gtaaactaag aatagagagc ttaattgaac aaggccatga
      901 agcgcgtaca caccgcccgt cactctcctc aagtacttcc acatctaaca atcatattac
      961 agatttaaac aaatacaaga ggagacaagt cgtaacaagg taagcgtact ggaaagtgtg
     1021 cttgggaaac tcaaagtgta gcttaacaaa aagcatctgg cctacaccca gaagacctca
     1081 tttacaatga tcactttgaa ctaaacctag ccctaccaac tttacactca actctcacac
     1141 tacattaaat taaaacattc acttatcaaa aagtatagga gatagaaatt tcactaaggc
```

```
1201 gcaatagaga tagtaccgca agggaatgat gaaagatagt ttaatagtaa aaaatagcaa
1261 ggattaaccc ctttaccttt tgcataatga attaactaga aaaatctgac aaagagaact
1321 acagccagaa accccgaaat cagacgagct atctgatagt aatctccagg atcaattcat
1381 ctatgtggca aaatagtgaa aaaacttaca gatagaggtg aaataccaat cgagcctgat
1441 gatagctggt tgtccagaaa tagaatttca gttctaccta aaacttacca caaaaacaaa
1501 ataattctaa tgtaagtttt agaggtattc aaaaggggta cagctctttg accaaggata
1561 caaccttgat tagcgagtaa attcatcatt aatttcatag ttggcttgga agcagccatc
1621 aattaagaaa gcgttaaagc tcaacaacta accaaactaa aaaatcccaa aattaattaa
1681 tgatctccta aacataatac tggactaatc tatataaata gaagaaataa tgttagtata
1741 agtaataaga agtatttctc cctgcataag cttatatcag gtcggatgcc cactgatagt
1801 taacaatcaa ataattaaat acaaaaataa aacctttatt ataccaattg ttaacccaac
1861 acaggcatgc ttaagggaaa gattaaaaga aggaaaagga actcggcaaa cataaacccc
1921 gcctgtttac caaaaacatc acctcgagca ttactagtat tcgaggcact gcctgcccag
1981 tgaccaagcg ttaaacggcc gcggtactct gaccgtgcaa aggtagcata atcatttgtt
2041 ccttaattag ggacttgtat gaacggccac acgagggttt aactgtctct ttcctctaat
2101 caatgaaatt gaccttctcg tgaagaggcg agaataaaca tataagacga gaagacccta
2161 tggagcttaa attaactaat ttaattgcta tactataaat ctacaagata caactaaaca
2221 gcataataaa ttaacaattt tggttggggt gacctcggag aagaaaaaaa cctccgaacg
2281 atattataat tcagactcta caagtcaaaa tttactaatc gcttattgac ccaatacttg
2341 atcaacggaa caagttaccc tagggataac agcgcaatcc tactctagag tccctatcga
2401 cagcagggtt tacgacctcg atgttggatc aggacatcct aatggtgcag ccgctattaa
2461 gggttcgttt gttcaacgat taaagcccta cgtgatctga gttcagaccg gagcaatcca
2521 ggtcggtttc tatctatagt ttatttattc cagtacgaaa ggacagaaaa aatggggcca
2581 atcttaccaa gacgccttca gctaaattta tgaataaatc tcaatctaga taagctaaac
2641 cacccaatcc aagaacagga tttgttaaga tagcaaaaat tggtcactgc ataaaactta
2701 agcttttact cacagaggtt caactcctct tcttaacaat gttcctgatc aatgtcctaa
2761 cagtaacctt acctatcctc ccagcagtgg ccttccttac cttagttgaa cgaaaggccc
2821 taggctatat acaacttcgc aaaggcccta acgtagtagg accttatggt cttcttcaac
2881 ctattgcaga cgcaatcaaa ctatttacca aagaacccat ctatccacaa acctcctcaa
2941 aattcctatt taccgtcgcc ccaattctag ccctaacctt agccttaact gtatgagccc
3001 ctcttccaat accatatcct ctaattaact taaatctaag cctactattt attctcgcaa
3061 tatcaagtct aatagtttac tccatcctat gatcaggctg agcatcaaat tcaaaatacg
3121 ccctcatagg agccctacga gcagtagccc aaaccatctc ctatgaagtc tctatgacaa
3181 ctatcacctt atcaatagta ctaataaatg ggtccttcac actaaccgcc ttcgctacaa
3241 cacaagaaca tctatgacta atctttccca tatgacccct aataatgata tgattcacgt
3301 caactttagc agaaactaac cgagccccat ttgatttaac cgaaggagaa tcagaattag
3361 tttctggctt caacgtcgaa tactcagctg gccctttttgc cctatttttt atagccgaat
3421 acgctaacat tatcataata aacgccctta ctgtaattct atttatagga acctcttgtg
3481 accctcaaat accagaaatc agcaccatca actttgttat aaaaactatc atcctaacca
3541 tctgctttct atgagtacga gcatcctacc cacgattccg atacgaccaa ctaatatatc
3601 tcctctgaaa aaatttttctt ccactaactc tagctctatg yatgtgacac atctcaatcc
3661 taatttcact agcatgcatt ccaccacaag catagaaata tgtctgacaa aagaattact
3721 ttgatagagt aaattataga ggtctaaacc ctcttatttc tagaatcgca ggaatcgaac
3781 ctaaactcga gaattcaaaa atctcagtgc taccaattac accacatcct actagtaagg
3841 tcagctaaat taagctatcg ggcccatacc ccgaaaatgt cggatcacac ccctcccata
3901 ctaataaacc cactagccct tagtctaatc ctaacaacac tattcacagg aacactaatt
3961 accataataa gctcccactg actaacagcc tgaataggac tagaaatgaa catgcttact
4021 ataattccta ttctaataaa gacaaccaat ccacgatcca cagaagccgc cacaaagtac
4081 tttataaccc aagccacagc atccataatg cttataatag ctttaacaat caacctaata
4141 tactcaggac aatgatcaat tacaaaaata accaatcctg tagcatcaaa tgtagcatta
4201 atagctctaa taaccaaact aggctcagcc ccattccact tctgagtccc agaagtaacg
4261 caaggagtcg aactcacacc aggaataatt ttgctaacct gacaaaaatt agcaccatta
4321 tccctactat atcaaatagc cacctatacc aacaccaacc taatctacct ttctggtcta
4381 ctttcaattc taattggagg gtgaggaggc ctaaatcaaa cacaactacg aaaaatccta
4441 gcctactcat caatctccca tataggttga atactcatta ttttaccctt taaccccacc
```

```
4501 cttactctcc taaacttagc catttacatt ttactaacac tatccatctt tataatccta
4561 gcaaatacct tcacaacttc aatatcatcc ctaactctaa tatgaaacaa aacacctgca
4621 ataaccatca tacttataac taccttacta tccttaggag gactaccccc actatcggga
4681 ttcacaccta aatgacttat aatccacgaa ctgaccaaaa acaacagtat tatcatacca
4741 ctaaccatgg ccattataac actactgaac atgtacttct acacacgact aatctactat
4801 tcatcactca caatcttacc atctacaaac aatatgaaaa taacctgaca atttactaat
4861 actaaacaca caataatatt acccacccta atcaccctat ctaacatact acttccccta
4921 accccaataa tttcaatgct agaataggaa tttaggttaa aacagaccaa gagccttcaa
4981 agccctaagt aagtacatta tacttaactc ctgaaataag gactgcaaga tatcacctta
5041 catcaactga atgcaaatca gacgctttaa ctaaactaag cccttctaga ttggagggct
5101 tcaatcccac gaaaatctta gttaacaact aaacacccta actaactggc ttcaatctac
5161 ttctcccgcc ttgaggggggg ggggaaaaag gcgggagaag ccccggcaga attgaagctg
5221 cttcttcgaa tttgcagttc gacatgttta cactttcaag gcctggtaaa aagagattac
5281 tctctgtggt tagatttaca gtctaatact tactcagcca ttttacctat gtttgctaac
5341 cgctgactat tttcaacaaa ccacaaagat attggaacac tgtatctact atttggtgct
5401 tgagctggta tagtagggac tgcttttagt attctaattc gggcagaatt aggtcaacca
5461 ggctctcttc ttggagacga ccaaatctat aatgtcattg tcacagcaca cgcctttgta
5521 ataatcttct ttatagttat gccaatcata attggaggct ttggaaactg gttaattcca
5581 cttataattg gagcacctga tatagctttt cctcgaataa acaatataag tttctgacta
5641 ctgcctccgt ctttcctact acttttggca tcctccatag tagaagctgg aacaggcact
5701 ggttggaccg tatatcctcc tctggcagga aacttagccc atgcaggagc ttctgtagat
5761 ttaactattt tttcacttca ccttgcagga gtatcctcta ttctaagtgc aattaatttt
5821 atcactacca tcatcaacat aaaaccccca gccatgtctc aatatcatat acccttattt
5881 gtatgatcca ttttagttac agccgttctt cttcttctat ctctcccagt tctagcagca
5941 ggtattacaa tattattaac ggatcgcaat ctcaatacta ctttctttga tcctgcagga
6001 ggaggagacc cagttctata ccaacaccta ttctggtttt ttggacaccc tgaagtctat
6061 attctaattc tcccaggatt tggaatagtt tctcatatcg ttacgtacta ctcagggaaa
6121 aaagaaccct ttggctatat agggatagtg tgggctataa tatcaattgg tttcctaggg
6181 ttcattgtat gagcccacca tatattcacc gtaggtatag acgttgacac tcgagcttac
6241 tttacatcag ctactataat tattgctatt ccaactggcg taaaagtctt tagctgacta
6301 gctacccttc atggcggtaa tattaaatga tcccccgcta taatatgagc cctaggattt
6361 atcttcttat ttacaattgg ggggttaact ggcattgtcc ttgctaattc ttcactagac
6421 attgtcctac atgacactta ctacgttgta gctcactttc actacgtctt atctataggt
6481 gcagtttttg ccattatagg tgggtttatt cactgatttc cactattttc aggatacaca
6541 ttaaattata catgagctaa aattcaattt ctagttatat ttatcggtgt taatttgaca
6601 ttttttcccc aacactttct tggactatct ggcataccac gtcgatattc tgactatcca
6661 gatgcctaca ctgcatgaaa cactgcttct tctataggtt catttatctc tttagtagcc
6721 gtaattctaa tagtctttat aatttgagag gcatttgctt ctaagcgcga agtttctatg
6781 atagaactca taacaacaaa cgtagaatga ctcaacgggt gtccacctcc acatcataca
6841 ttcgaagaac cagcctacgt aaaatctaac tcgagaaggg aaggaatcga acctccaaca
6901 gttagtttca agccaactct ataaccttta tgccttctcc aacaggcatg aaattttagt
6961 aaaacaatta catagccttg tcaaagctaa actacaggtt taaatcccgt aaatttctat
7021 ggcctatccg ttacaactgg ggttccaaga tgccacatct cctgttatag aagaacttct
7081 tcacttccat gaccacaccc taataattat tttccttatt agctccttag tcttgtatat
7141 tattatactt atattaacta ctaagctaat ccacacaaat ataataaacg tccaagaaat
7201 agaaataatc tgaaccattc tcccagctat tatccttatc ttaattgccc taccctcttt
7261 acatacttta tatataatag atgaaattaa taacccccta ctaacaatca aaaccatagg
7321 acaccaatga ttctgaagct atgaatatac tgattacgaa gatttagctt tcgactcata
7381 cataattact actgacagcc taaaatttgg agaacttcga ttactagagg tagataatcg
7441 aatagtatta cccacagatc tcccagttcg agtactagtc tcatcagaag atgttctcca
7501 ttcatgggct gtcccatccc taggcctaaa aacagatgca attccaggac gacttaacca
7561 agtaacttta acatcaatac gacctggttt attttatggc cagtgttccg aaatctgcgg
7621 agcaaaccat agctttatac caattgtcct agaactagtt ccacttaagt actttgaaag
7681 ttggtcagca tcactagcat aatcattaag aagctataat agcactaacc ttttaagtta
7741 gagtgtgaga acatagaatt ctccttaatg aatggaacga atagatatta ttatttgatt
```

```
 7801 actagcagtc gtgattgtac ttacgacact aataatcttt cttcatctta aaactctgaa
 7861 gatcattcgc cttcttttcc caatctctaa agaactatcc aagaaatcat gtgttttccc
 7921 ttgaaaaaag aagtgaacga agaactatcc gccttcttcg atgtacccgt aggtacaata
 7981 atactagcta ttgcatttcc agcaattcta cttccaaccc caaatcgcct aattaccaac
 8041 cgttgaatta caatccaaca atgactaatc caattaatca taaaacaact tctgtctatt
 8101 cataatataa aaggactctc atgatctcta atattaatta ccctaacctt attcattggt
 8161 ctaaccaatc tactaggtct attaccttat tcattcgccc ctacaacaca actaaccgta
 8221 aacttaagca tagcaatccc cctatggact ggtacagttg tcctgggctt ccggtataaa
 8281 actaaaatct cactagccca tcttctccca caaggaacac ctacattcct tatccctata
 8341 atcattatta tcgagaccat tagtctcctt attcgaccaa tcactctagc ggttcgactt
 8401 accgccaata ttacggcagg tcacttactt attcacttaa ccggaagcgc cgcactaact
 8461 ttactatcgg ttcatttaat aacaattaca gtaacattca ttactgtggt tatacttacg
 8521 atcctggaac ttgccgtggc actaattcag gcctacgtct tcgctctact aattagcctc
 8581 tacctacatg agagtgccta atgactcacc aaatacatgc ctatcacata gtagacccaa
 8641 gtccctgacc tcttaccgga gcattatctg ccctacttat aacatccggc ctaactatat
 8701 gatttcatta ccactccgta attctcctgc ttttaggatt aacaactaat atcctaacta
 8761 tattccaatg atgacgagat gtggttcgag aaggaacctt ccagggccac catacaccta
 8821 tcgtgcaaga aagtttacga tatggtataa ttttatttat cacctctgaa gtactattct
 8881 tcacaggttt cttctgagcc ttttatcact ctagtctagc acctactcct gagctaggaa
 8941 gttactgacc tccagtaggt gtatacccac taaatccgct agaagtacca cttctaaata
 9001 catcagtcct cctagcctca ggagtgacta ttacctgagc tcatcacagc ttaatagagg
 9061 gaagccgtaa aaatatactc caagccctcc ttattactat tctcctagga gtctacttca
 9121 cacttctcca aatatttgag tactatgaag cgtcctttac aatctccgac ggcatctatg
 9181 gctcaacttt ctttgtaact acaggattcc atggtctaca cgttattatt ggctctacat
 9241 ttctcctaat ctgctttatc cgccaactta aattccattt tacatccaac caccactttg
 9301 gctttgaagc agctgcttga tattgacatt tcgtagatgt agtatgacta ttcctctatt
 9361 tatctattta ctgatgagga tcctatttct ttagtattaa cttagtataa ctaacttcca
 9421 attagtaggc tttggtagac cccaaaaaga aataatcaac cttataacta cactactaac
 9481 caatactata ctaacatcac ttatagttct aatcgcattt tgactacccc aaacatacac
 9541 ttattcagaa aaaacaagtc catacgaatg cggctttgat ccaatgggtt ctgctcgcct
 9601 accattctct ataaaattct ttctagtagc tatcacgttt ctcctatttg acctagaaat
 9661 cgcattactc ctacctctac cctgagctat ccaagctaat aatacaaatc taacactttt
 9721 aatatcattt atattaatta ttctcttagc tattggccta gcctacgagt gactccaaaa
 9781 aggccttgaa tgaactaaat atggtactta gtttaaacaa aacaaatgat ttcgactcat
 9841 taaactatga acatatcata attaccaata atgccctaca tttacataaa tatcacacta
 9901 gccttcgtta tttcactcat tggtaccctc atataccgct ctcacctaat atcttcgtta
 9961 ctatgccttg aaggaatatt actctcacta tttaccttaa atgcactatt atctctcaat
10021 ataaacttca cgttatctac tatagtacca ctaattctac tagtattcgc agcctgtgaa
10081 gccgcagtag gcttggcact tctcgttata atctccaata cctacggact agactacgta
10141 caaaacttaa atctacttca gtgctaaaaa ccatttacc aacaatcata cttattcccc
10201 ttgcctgatt tacctctaac aatatagtat gaattaatac tactctttat agctttgcaa
10261 ttagcctagc tagccttcat ctcctccatc aacccccttga caatagccta aacctctccc
10321 cagaattttt cctagactct ctatccaccc cactactaat cctcactatt tgactacttc
10381 ccctaatact aatcgctagc caagcccatc tatcctccgg atcaactttt cagaaaaaat
10441 cctatatcac tacaattatc ctcctacaag tatccctaat tataacattt gctgctacag
10501 acctaattct actatacatt atatttgaag caacgcttat cccaactata atcatcatta
10561 ctcgatgagg aaatcaactg gaacggttaa acgcaggatc atacttcctg ttctacaccc
10621 taataggatc cctcccccta ctggtaaccc ttatactaat ccaaaatacc ctaggatcat
10681 taaacctaat aatactacca tacctaacga aatctatcga caacctatga tccactaata
10741 tactatgact gacatgtact atagctttca tagtaaaaat acctctatat ggtctccacc
10801 tatgattacc aaaagctcat gtagaagcac caatcgccgg atccatagta ttagctgcca
10861 ttctcttaaa actaggaggg tatgggatac tacgaattac catcctccta gatccattaa
10921 caatacacat atattaccca ttcctcatat tatcattatg aggtatagtc ataaccagtt
10981 ccatctgctt gcgacaaaca gatatgaaat ctcttatcgc ttactcttca gtcagccaca
11041 tggccttagt aattattgct attatacttc aaacaccatg aagttttata ggggcactca
```

```
11101 ccctaataat cgcccacggc ctaacctcct caatactttt ctgtctagca aattcaaact
11161 acgagcgcat tcatagccga actataattt tagcacgagg cttacaaacc cttctcccac
11221 taatagctgc atgatgatta ctagctagct taatcaacat ggccccacca cctaccatta
11281 acctaatcgg agaattactc attatcacaa catcgttctc atggtccaat cttactattt
11341 tccctatagg actaaacgtg ttaattacta caatatatac cctgcacata ataaccacaa
11401 ctcaacgggg aaaaacatca caccacgcta aatccattaa accttcattt acccgagaga
11461 ataccttaat agcccttcat cttctacccc tactactcct ttccctaaat cccaagatca
11521 tcctaggatt aatatattgt agacatagtt taaccaaaac attaggttgt gagcctacaa
11581 ataagaattt aatccccttt gtctaccaag aaagaaccaa ggaactgcta atcccttata
11641 ccccatctaa caatgtggct ttcttaactt taaagggtaa gagctacccg ttggtcttag
11701 gcaccaaaaa actggtgcaa ctccagataa aagtaattaa cctaatccca accctaacac
11761 taacatcact aattatccta accctaccca ttaccataac attactacaa aacaacaaga
11821 caaactgctt tttatatatc accaaaatag ctgtaacctg cgccttcgca atcagtctaa
11881 tcccaactct gttatttctt caatctaacc aagaagccta tatctctaat tgacactgaa
11941 taacaattca gactctaaaa ttatctctaa gctttaaatt agacttcttt tccctaacat
12001 tcatgccaat tgcactcttt attacctgat caattataga gttttcacta tgatacatac
12061 actcagaccc ccatattaac cgtttcttca aatacctcct attattccta atcactatac
12121 taatcttggt aagcgctaat aatctattac aactatttat aggctgagaa ggagttggca
12181 ttatgtcctt tctgctaatc agttgatgac acggacgaac agatgctaac acagcagctc
12241 tacaagcaat actttataat cgtattggcg atataggctt cattataata atagcctggt
12301 ttattatcca tttaaactcc tgagaatttc aacaaatctt tttaactaac cccaagaaca
12361 ctacactccc actactaggt cttctcctag cctcagcagg aaaatcagcc caatttggac
12421 ttcatccatg acttccatca gctatagaag gccctacccc agtatcagca ctccttcact
12481 ctagtacaat agttatagct ggagtattta ccctcatccg cttttaccca ctaatagaaa
12541 acaacctcac tattcaaacc tcaacactat gcctaggagc cattactact ttattcacag
12601 ctatctgtgc tctcacacag aacgacatca aaaagattat cgcactctcc acttccagtc
12661 aactaggcct aataatagta accatcggca ttaatcaacc acatctagcc tttacccaca
12721 tatgtacaca cgcattcttc aaggcaatac tatttctctc ctctggctct atcatccaca
12781 acctagacaa cgaacaagac atccgcaaaa taggaggact ttataaaaca atacccatta
12841 cttcaacagc tatcattatt ggtagcttag cacttaccgg catgccattc ctaacaggat
12901 tttactcaaa agacccaatt attgaaactg ctaatatatc ctacatcaac acctgagcac
12961 tactaattac ccttattgct gtatccataa cggcaagtta cagcacccga atcatttttct
13021 ttgctctcct cggacaacca cgatacccca cactaatcca agtcaacgaa aataacccgt
13081 acctcattaa ccctattaaa cgattaatcc taggcagtat cttcataggc ttcttcatct
13141 caataaatac tatcccgcac acaacacccc aaataaccat acctccacat ttaaaattta
13201 tagccctggc agtaacctta ctaggattta ccgtagcaac agaacttaac aatataacac
13261 acaacctaac atttaaacaa ccatcacgta tgcacacatt ctcaaccaca ttaggatatt
13321 acccaactac cactcatcga atcctaccct atctaagtct cactataagc caaaacctag
13381 caacaaccat tatagactca atttgactag aaaaaataat tcctaaaaac ctaacaacta
13441 tgcaaaaaac agccgccagc ctggtatcca accaaaaagg cttaataaaa ctctacttcc
13501 tatcatttct tctatcaatt acactaggcc tactaatcac cctataacgt tttcgagtaa
13561 tctcagtagc aataaaaata ctaacaaaca atattcaccc agccatagcc aaaaatcaaa
13621 atccacaact atataaagac gctccccag aataatcctc acgtacatac tcaaaacccc
13681 cttcaccaag agttacaaaa ctttccaaac caccgaaata aaaacctacc aattcatgct
13741 caccactgaa taaccataca actataaaaa cctccattaa taaacctact aaaaatgcac
13801 ttaaaactac aacatttgac cctcaagtct caggatactc ctcagtagcc atagcaatag
13861 tataaccaaa aactaccatc atcccaccta aatatactaa aaacacaact aagcccaaga
13921 aagatccccc agaactcata ataattccac atcccaagcc tccactcaca accaaactca
13981 ttcccccata aacaggggaa ggcttagacg aaaaaccaat gaaacctacc acataaagca
14041 cactcataat aaaaacaata tatatcatta cttctacatg gactcctacc atgactaatg
14101 atctgaaaaa ccatcgttgt atttcaacta tagaaataac cgaataatga cccacacccg
14161 aaaatctcac cccctgttta aaatcatcaa caaatccttc attgatctac ccaccccatc
14221 taacatctca acatgatgaa atttcggctc actactagga gcgtgcctaa ttacccaaat
14281 cctaacagga ttattcctag ccatacatta cacacctgac acaataactg cattttcatc
14341 tatatcccat atctgccgag acgtcaacta cggctgaatt attcgacaac tgcactcaaa
```

```
14401 cggagcatct atctttttcc tctgcctata cacacacatt ggacgaaaca tctactatgg
14461 atcctatcta tactcagaaa cctgaaacac aggtattata ctactactaa tcaccatagc
14521 caccgccttc ataggatatg tccttccatg aggacaaata tcattctgag gggcaaccgt
14581 aattactaac ctcttctcag caattcccta catcggcaca aacctagtag aatgaatttg
14641 aggaggcttt tcggtagata aagcaacctt aaaccgattc ttcgccttcc atttcatcct
14701 tccatttact atagttgcac tagcaggagt gcacctaacc tttcttcacg aaacaggctc
14761 aaacaaccca ctaggtctca cttcaaactc agacaaaatt ccctttcacc cgtactatac
14821 tatcaaagac ttcctaggac tacttatcct aattttactc cttctactct tagccctact
14881 atctccagac atactaggag accctgacaa ctacatacca gctgatccac taaatactcc
14941 cctacatatc aaaccagagt gatacttcct ttttgcttac gccattctac gatctgtacc
15001 aaataaacta ggaggcgtcc tagccctatt cctatcaatt ctgattttag gattaatacc
15061 atttctccat acatccaagc accgaagtat aatactccga cctctcagcc aggtcctatt
15121 ctgaactcta acaatagatt tactaacact tacatgaatt ggcagtcaac cagtagaata
15181 cccctacacc attatcggcc aaatagcctc aattctatac ttctccatta ttctagcttt
15241 cctaccaatt gcaggaataa tcgaaaacta cctcatcaag taacccctat agtataagac
15301 attacaatgg tcttgtaagc cataaatgaa agccactttc taagggtatt cagggaagag
15361 gtccacttac ctcgctatca atacccaaaa ctgagattct tcttaaacta ttccctgcaa
15421 gtaaatcaat ccgctatgta catcgtgcat taaatgctcg tccccataca taatgatata
15481 taatactaac tatacttaat cttacataga ccatactatg tataatcgtg catcacatta
15541 tttaccccat gcttataagc aagcactgtt taatcaatgt gtcaagtcat attcctgtag
15601 attcacaggt tatgttttag ttcatggata ttgttcacct acgataaacc atagtcttac
15661 atagcacatt aaagctcttg atcgtgcata gcgcattact gagaaatctc tagtcatcat
15721 gcatatcacc tccaacggtt gtaccttaac tacctacctc cgagaaacca tcaacccgcc
15781 catcttcgtg tccctcttct cgctccgggc ccatcaattg tgggggtttc tatactggat
15841 ctatacctgg catctggttc ttacttcagg accatctcac ctaaaatcgc ccattctttc
15901 ctcttaaata agacatctcg atggattaat gactaatcag cccatgatca taacataact
15961 ggtgtcatgc atttggtatc tttttaattt tggggatgct gtgattcagc tatggccgtc
16021 tgaggcctta acacagtcaa gcaacttgta gctgagcttg aattgagtat taagatctgg
16081 cacggtatat atggggtatt attcagtcaa tgctcggagg acatagaatt ttttaaacct
16141 aaattcccag cgtacacgca tacgcatatg catacgtaca cacgtacaca cacgtacacg
16201 cacacgcaca cgtacacaca cgtacacgca cacgcacacg tacacgtaca cgtacacaca
16261 cgtacacgca cacgcacacg tacacacacg tacacacacg cacacgcacg tacacgtacg
16321 tacacgyacg tacacgtaca cgtacacgta cacgtacacg cgtacgcgta cgcatacgca
16381 tacgcatacg catacgcata cgcatacgca tacgcatacg catacgcata cgcatacgca
16441 tacgcatacg catacgcata cgcatacgca tacgcatacg catacgcata cgcatacgca
16501 tacgcatacg catacgcata cgcatacgca tacgtatacg tatacgtaac cactatgtaa
16561 ctatctcttc aaaccccccc taccccccct acttaccctt ggctcaattt ctataggtat
16621 atttttttat cctgtcaaac cccaaaagca ggactatact atagatgaaa ccaagagtag
16681 aatataaacg ggaggcataa ctagttacat aggggtgaaa gcaaattatt ttgccttcga
16741 tacttgggta ctacttaaaa aaatttattt tcttttcaag agccatgttc ctagatttga
16801 aaaaaaaacc ccggagacgc gtttcttata aaattctacc ccatctc
```