10.1071/IS23025
Invertebrate Systematics

Supplementary Material

Integrative taxonomy of *Teucriogethes* pollen beetles (Coleoptera: Nitidulidae: Meligethinae), with implications on the systematics of the genus *Teucrium* (Lamiaceae)

Meike Liu[A,*], *Qiuhong Li*[B], *Pietro Gardini*[C], *Paolo Audisio*[C] and *Simone Sabatelli*[C]

[A]Institute of Entomology, College of Agriculture, Yangtze University, Jingzhou, Hubei, PR China

[B]MARA Key Laboratory of Sustainable Crop Production in the Middle Reaches of the Yangtze River (Co-Construction by Ministry and Province), College of Agriculture, Yangtze University, Jingzhou, Hubei, PR China. Email: liqiuhong0309@163.com

[C]Department of Biology and Biotechnologies "Charles Darwin", Sapienza University of Rome, Viale dell'Università 32, I-00185 Rome, Italy. Email: pietro.gardini@ uniroma1.it; paolo.audisio@uniroma1.it; simone.sabatelli@uniroma1.it

*Correspondence to: Email: liumk2009@126.com

Table S1. A list of the specimens used for molecular analyses.

Species	Specimen voucher	Country – localities	*COI–BAR*	*16S*	*CAD*	*28S*
Anthystrix longiclava	Al1.2	South Africa – Eastern Cape	PP844839	PP848308	PP890381	PP853548
Brassicogethes aeneus	Ban13.4	Italy – Latium – Pomezia – Borgo di Pratica di mare	MT949497.1	MT957151.1	MT966848.1	PP853549
Brassicogethes coracinus	CR8.1	Turkey – Ardahan – road between Göle and Susuz	MT949498.1	MT957152.1	/	/
Brassicogethes matronalis	BmatT3.3	Italy – Latium – Nemi – via Della Radiosa	PP844840	PP848309	PP890382	PP853550
Thymogethes egenus	Teg7.1	Georgia – Lagodeki – Kakheti	MN044487	MN044529	PP890383	PP853551
Thymogethes exilis	Tex2.1	Italy – Molise – Rocca Mandolfi	MN044469	MN044511	/	PP853552
Thymogethes gagathinus	Tga2.1	Italy – Latium – Lago Ripa Sottile	MN044481	MN044523	PP890384	PP853553
Teucriogethes distinctus	Tedi2.1	Italy – Abruzzo – Majella – Palena – Valico della Forchetta	PP844841	PP848310	PP890385	/
Teucriogethes hoffmanni	Teho1.1	Turkey – Aksaray province – Tuz Gölü (Salt Lake) – near Yenikent	PP844842	PP848311	/	PP853554
Teucriogethes lindbergi	Teli2.1	Italy – Sicily – Patti – Capo Tindari	PP844843	PP848312	PP890386	PP853555
Teucriogethes huangae sp. nov.	Tehu.4	China – Hubi – Shennongjia Forest – Songbai town – Mt Songlang	PP844844	PP848313	PP890387	PP853556
Teucriogethes minutus	Temi2.1	Italy – Sicily – Manfria – Rupe	/	PP848314	PP890388	PP853557
Teucriogethes nuragicus	Tenu1.1	Italy – Sardinia – Nuraghe Arrubio	PP844845	PP848315	PP890389	PP853558
Teucriogethes obscurus	Teob2.1	Italy – Lombardia – Valtellina – Bema	PP844846	PP848316	PP890390	PP853559

Forward slashes (/) indicate that there is no sequence.

Table S2. List of primers used for sequencing and PCR protocols.

Gene	Name	Sense	Sequence	Reference
COI	LC01490	F	CAACATTTATTTTGATTTTTTGG	Folmer *et al*. (1994)
	HC02198	R	TCCA(A)TGCACTAATCTGCCATATTA	Folmer *et al*. (1994)
16S	16Sar	F	CGCCTGTTTA(A/T)CAAAAACAT	Simon *et al.* (1994)
	16Sbr	R	CCGGTCTGAACTCAGATCATGT	Simon *et al*. (1994)
28S	Ka	F	ACACGGACCAAGGAGTCTAGCATG	Ribera *et al*. (2010)
	Kb	R	CGTCCTGCTGTCTTAAGTTAC	Ribera *et al*. (2010)
CAD	CD439F	F	TTCAGTGTACARTTYCAYCCHGARCAYA	Wild & Maddison (2008)
	CD688R	R	TGTATACCTAGAGGATCDACRTTYTCCATRTTRCA	Wild & Maddison (2008)

Amplifications of the mitochondrial genes and *28S* were performed with the following general cycle conditions: initial denaturation at 95°C for 5 min, followed by 33–38 cycles of denaturation at 94°C for one minute, annealing at 53–57°C for 30 s, 1-min extension at 72°C and a last 7-min elongation step at 72°C. Reactions were performed in a 25-µL volume containing $(NH_4)_2SO_4$ 16 mM, Tris–HCl 67 mM (pH 8.8 at 25°C), $MgCl_2$ 3 mM, 1 mM of each dNTP, 0.8 pmol of each primer and 1.25 units of Taq DNA polymerase. We used an MJ MINI Personal Thermal Cycler (BIO-RAD Laboratories, US) and LifeECO Thermal Cycler to perform PCR amplifications. A touchdown PCR protocol was used to amplify the CAD marker following thermal cycling conditions used in Sabatelli *et al*, 2021: 94°C for 3.5 min, followed by 20 cycles of 94°C, 30 s, annealing temperatures step-downs every cycle of 0.4°C (from 58 to 50°C), 35 s, 72°C, 2.5 min and additional 20 cycles of 94°C, 30 s, 55°C, 35 s, 72°C, 2.5 min.

References

Folmer O, Black M, Hoeh W, Lutz R Vrijenhoek R (1994) DNA primers for amplification of mitochondrial Cytochrome C oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular marine biology and biotechnology* **3**, 294–299.

Ribera I, Fresneda J, Bucur R, Izquierdo A, Vogler AP, Salgado JM, Cieslak A (2010) Ancient origin of a Western Mediterranean radiation of subterranean beetles. *BMC Evolutionary Biology* **10**, 1–14. doi: 10.1186/1471-2148-10-29

Sabatelli S, Ruspantini P, Cardoli P, Audisio P (2021) Underestimated diversity: Cryptic species and phylogenetic relationships in the subgenus *Cobalius* (Coleoptera: Hydraenidae) from marine rockpools. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **163**, 107–243. doi:10.1016/j.ympev.2021.107243

Simon C, Frati F, Beckenbach A, Crespi B, Liu H, Flook P (1994) Evolution, weighting, and phylogenetic utility of mitochondrial gene sequences and a compilation of conserved polymerase chain reaction primers. *Annals of the entomological Society of America* **87**, 651–701. doi:10.1093/aesa/87.6.651

Wild AL, Maddison DR (2008) Evaluating nuclear protein-coding genes for phylogenetic utility in beetles. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **48**, 877–891. doi:10.1016/j.ympev.2008.05.023

File S3. Integrative taxonomy of *Teucriogethes* pollen beetles

---

```
#NEXUS
Begin data;
Dimensions ntax=15 nchar=2479;
Format datatype=mixed(DNA:1-2429, Standard:2430-2479)
interleave=yes gap=- missing=?;

Matrix
tax1
AATAAATGATTATTTTCAACTAATCATAAAGATATTGGAACACTTTATTTCATTTTTGGAGCATGAT
CAGGTATAGTAGGAACCTCTTTAAGTATATTAATTCGAACAGAATTAGGTAACCCAGGATCATTAAT
TGGAAATGATCAAATTTATAATGTAATTGTTACAGCTCATGCTTTTGTAATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCTTTTATAATCGGAGGATTTGGTAATTGACTAGTCCCACTAATATTAGGAGCACCGGATATAG
CATTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTATTACCTCCTTCTTTGTCATTATTGTTAATAAG
AAGAATTATTGAAAGAGGAGCTGGAACTGGGTGAACTGTATACCCCCCTCTATCCTCTAATATTGCT
CATGGGGGAGCATCAGTTGATCTAGCTATTTTCAGCTTACACTTAGCTGGTATTTCATCTATCCTAG
GAGCAGTAAACTTTATTACAACAGTAATCAATATACGACCAACAGGTATAACTTTTGACCGTATACC
ACTTTTTGTATGAGCAGTAGCAATTACAGCGTTACTATTACTTTTATCTTTACCTGTTTTAGCCATG
GCTTTTTG----TTATTTATATAAGGTCTAACCTGCCCAATGATAGAAATTTTAAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATAATATTTTATTAGAATTTTATTTTTAAGTTAGAAAGCTTAAATCTTAT
TTAAAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATATTAATTAAATTTTTAATTTTTTAGAATTAACTATG
A----AAAAATTTAGTTTTATTTAGTTGGGGCGATTAAAAAATTTAATAAACTTTTTTTTTTACTTA
ACATTTATATATGATTATATGATCCATATATTATGATTATAAGAATAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTTATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACTTTAGAG-CACACAGCTGGTCCTGAAGATTTGGAGTGCCTCTTTGA
TGTTTTCATCGATAGCGCAAAGAATTACAAGAGCACSAAAATGGGAGTTAAAGCTACATTAAGTAAG
GCTATAGAGTCCAAGAATGTGGCCAAACCTTTGGAGAAGCACCCCCAGAAAATACTTATTATTGGTT
CTGGTGGTTTGTCCATAGGCCAGGCAGGAGAGTTCGATTATTCGGGATCTCAGGCTATTAAGGCTTT
GAAGGAAGAAAATGTGAAGACAATCCTGATAAACCCTAATATTGCCACAGTACAAACTTCTAAAGGA
CTTGCCGATAAGGTTTATTTTCTTCCTCTGATTCCAGAGTATGTGGAGCAAGTAATACGAGCTGAGA
GACCTGATGGAGTTCTTTTAACATTCGGAGGTCAGACAGGGTTAAACTGCGGGGTTAAATTGGAGAG
ATTGGGGGTGTTCAAAAAGTACAACGTTAAAATCCTGGGCACACCAATACAGGCGATTATAGATACA
GAAGATAGAAAGGTATTCAGTGAAAGAATAGCTGAGATCGGAGAACGCGTAGCTCCAAGTATGGCAG
CTCATTCAGTWGATGAAGCTTTAAAAGCAGCTGATCAGTTGGGGTACCCCGTAATGGTGCGGGCAGC
CTTTTCATTGGGCGGTTTAGGTTCAGGGTTTGCTGATACCAAGGAAGAATTAAAGGCTTTGGCCATA
CAAGCCTTAGCCCATTCAAGCCAATTGATCATCGATAAATCCCTCAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAA
GACGGGCGGTTCGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTGCGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax2
AATAAATGGCTATTTTCAACTAACCATAAAGATATCGGAACTTTATATTTTATTTTTGGAGCTTGAT
CTGGAATAGTAGGTACTTCTTTAAGTATATTAATTCGGACAGAATTAGGTAACCCAGGATCACTAAT
TGGAAATGACCAAATCTATAATGTTATTGTAACAGCCCATGCATTTGTTATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCATTTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGGCTAGTGCCTCTAATACTAGGGGCCCCTGATATAG
CTTTCCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGGCTACTACCTCCTTCCTTGTCCTTACTTTTAATAAG
```

AAGAATTGTAGAAAGAGGAGCAGGTACTGGATGAACAGTATATCCACCTTTGTCCTCAAATATTGCT
CATGGGGGAGCATCTGTTGATTTAGCTATTTTTAGCCTTCATTTAGCTGGTATCTCATCTATCTTAG
GGGCAGTAAATTTCATTACAACTGTAATTAATATGCGTCCAAAAGGAATAACATTTGATCGAATACC
TTTATTTGTATGAGCAGTAATAATTACAGCTATTCTCCTTCTACTATCACTACCAGTATTAGCCATG
GCCTTTTG----TTATTTATATAAGGTCTAACCTGCCCAATGATGATA-AATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATTATATTTAATTAGAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTAAT
TTAAAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAGAATTTGTTTTTGATTTTTTAGAATTAATTATA
A----TGAGGCAATGTTTTATTTGGTTGGGGCGATTAAAAAATTTAATAAACTTTTTTTCTTATTTT
ACATTAATTTATGAATACTTGATCCTTAATTTAAGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTTATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACTGTGGAG-CACACAGCCGGTCCTGAAGATTTGGAATGCCTTTTCGA
TGTTTTCATTGATAGCGCCAAGAACTACAGCAATACTAAAATGGAGGTTATAGCTACATTAACTAAG
GCTATAGAGTCTAAGAATGTGGCTAAACCTTTGGATAAACTTCCGGAGAAAGTCCTTATTATTGGTT
CTGGTGGTTTGTCTATAGGCCAAGCAGGAGAGTTTGATTATTCAGGTTCTCAGGCTATTAAAGCATT
GAATGAAGAACATGTCAAGACCATCCTGATTAACCCTAACATTGCCACCGTGCAAACATCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTCTACTTTCTACCCTTGATACCAGAATACGTAGAACAGGTTATACGAGCTGAGA
GACCCGATGGAGTTCTTTTAACATTTGGAGGACAAACCGGTCTAAACTGCGGCGTTGAATTGGAACG
ACTAGGTGTGTTTAAAAAGTACAACGTGAAAATCCTAGGCACCCCAATACAAGCAATTATAGACACA
GAAGACAGAAAAGTGTTTAGTGAAAGAGTAGCCGAAATCGGAGAACGCGTAGCGCCAAGTATGGCTG
CTCATTCAGTGGAAGAAGCTTTAAAAGCCGCTGAACAACTAGGCTACCCTGTAATGGCGCGGGCCGC
ATTTTCATTGGGTGGCTTGGGTTCAGGTTTCGCGGATAATAAGGAAGAACTAAAAGCTCTGTCCATC
CAAGCTTTGGCCCACTCAAGTCAATTGATCATCGATAAATCCCTCAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAA
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCATTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax3
aATAAATGGCTATTCTCAACTAACCATAAAGATATCGGAACTTTATATTTTATTTTTGGAGCATGGT
CAGGAATAGTAGGTACTTCACTAAGTATGTTAATTCGAACAGAATTGGGGAATCCCGGGTCATTAAT
TGGCAATGACCAAATTTATAATGTTATTGTTACTGCTCATGCATTTGTTATAATTTTTTTTATGGTA
ATACCATTTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTAGTACCATTAATACTAGGTGCTCCTGATATAG
CATTCCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTGCCCCCTTCCTTGTCCTTACTTCTAATAAG
AAGAATTGTAGAAAGAGGAGCAGGAACTGGATGAACAGTTTATCCCCCCCTTTCCTCAAATATCGCC
CATGGGGGGGCATCTGTTGACTTAGCTATTTTTAGTCTTCATTTAGCTGGTGTTTCATCTATTTTAG
GAGCAGTAAATTTCATCACTACTGTAATTAACATACGACCAACCGGGATAACATTTGACCGAATACC
TTTATTTGTATGAGCAGTTTTAATTACTGCTATTCTACTACTACTATCACTACCAGTATTAGCCATG
GCCTTTTG----TTATTTATTTAAGGTCTGACCTGCCCAATGAT-AATTTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATTATATTTAATTAGAATTTTATTTTTAAGTCAAAAAGCTTAAATTTAAT
TTAAAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAATATAGATTTTTGATTTTTTAGAATTAATTATA
A----TAAAATTTATTTTTATTTGATTGGGGTGATTGAAAAATTTGATAAACTTTTTTTTTTATTTA
ACATTGATTTATGACTATTTGATCCTTAAATTAAGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTAAGAGTTCTTATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACTTTT??
??

??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??????????????????
tax4
AATAAATGGCTATTTTCAACTAACCATAAAGATATCGGAACTTTATATTTTATTTTTGGAGCATGGT
CAGGAATAGTAGGTACTTCACTAAGTATATTAATTCGGACAGAATTAGGGAATCCTGGGTCATTAAT
TGGCAATGACCAAATTTATAATGTTATTGTTACTGCTCATGCATTTGTTATAATTTTTTTTATGGTA
ATACCATTTATAATTGGAGGATTTGGTAATTGATTGGTACCATTAATACTAGGTGCCCCTGATATAG
CATTCCCTCGAATAAATAACATAAGATTTTGATTATTACCCCCTTCCTTGTCCTTACTTCTAATAAG
AAGAATTGTAGAAAGAGGAGCAGGAACCGGATGAACAGTTTATCCCCCTCTTTCCTCAAATATTGCC
CATGGGGGAGCATCTGTTGACTTAGCTATTTTTAGTCTTCACTTAGCTGGTGTTTCATCTATTTTAG
GAGCAGTAAATTTCATCACTACTGTAATTAACATACGACCAACCGGAATAACATTTGACCGAATACC
TTTATTTGTATGAGCAGTTTTAATTACTGCTATCTTACTATTACTATCATTGCCAGTTTTAGCCATG
GCCTTTTG----TTATTTATTTAAGGTCTAACCTGCCCAATGAT-AATTTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATTATATTTAATTAGAATTTTATTTTTAAGTCAAAAAGCTTAGATTTAAT
TTAAAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAATATAGATTTTTGATTTTTTAGAATTAACTATA
A----TAAAATTTATTTTTATTTGATTGGGGTGATTGAAAAATTTAATAAACTTTTTTTTTTATTTA
ACATTGATTTATGATTATTTGATCCTTTAATTAAGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTTATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGTCTATAACTGTGGAG-CACACGGCCGGTCCTGAAGATTTGGAATGCCTTTTCGA
TGTTTTCATTGATAGCGCCAATAACTACAACAACACAAAAATGGGGATTGTGGCTACGTTAACTAAG
GCTATAGAGTCTAAGAATGTGGCTAAACCTTTGGATAAACTTCCGGAGAAAATACTTATTATTGGTT
CTGGTGGTTTGTCTATAGGCCAAGCAGGAGAGTTTGATTATTCAGGTTCTCAGGCTATTAAAGCATT
GAATGAGGAAAATGTCAAGACCATCCTTATAAACCCTAACATTGCCACCGTGCAAACATCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTCTACTTTCTACCCTTGATACCAGAATACGTGGAACAAGTTATACGAGCTGAGA
GACCCGATGGAGTTCTATTAACATTTGGAGGACAAACCGGTCTAAACTGCGGCGTTGAATTAGAACG
ACTAGGTGTGTTTAAAAAGTACAACGTGAAAATCCTAGGCACACCAATACAAGCAATTATAGACACA
GAAGACAGAAAAGTGTTCAGTGAAAGAGTAGCCGAAATCGGAGAACGCGTAGCTCCAAGTATGGCTG
CTCATTCAGTGGAGGAAGCTTTAAAAGCAGCTGAACAACTAGGCTACCCTGTAATGGCGCGGGCCGC
CTTTTCGTTGGGTGGCTTGGGTTCAGGGTTCGCGGATAATAAGGAAGAACTAAAAGCTCTGTCCATC
CAAGCTTTGGCCCACTCAAGCCAACTGATCATCGATAAATCCCTCAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAA
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCATTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC

AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax5
AATAAATGATTATTCTCTACTAATCATAAAGATATTGGAACACTATATTTTATTTTTGGTGCTTGAT
CAGGTATAGTAGGAACATCATTAAGAATATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGATCATTAAT
TGGAAATGATCAAATCTATAATGTAATTGTTACAGCCCATGCATTTGTAATAATTTTCTTTATAGTT
ATACCATTTATAATTGGAGGATTTGGAAATTGACTAGTCCCCCTAATATTAGGGGCTCCTGACATAG
CATTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTCTTCCTCCTTCCTTGTCTCTATTATTAATAAG
AAGAATTATTGAAAGAGGAGCAGGAACTGGATGAACAGTTTATCCCCCACTTTCTTCCAATATTGCC
CATGGAGGAGCATCAGTTGATCTAGCAATTTTTAGGCTACATTTAGCAGGAATCTCTTCAATTTTAG
GAGCAGTTAATTTTATTACAACAGTAATTAATATACGACCCTCAGGAATAACATTTGATCGCATACC
TTTATTTGTATGGGCAGTAGCTATCACTGCTCTATTATTACTATTATCATTACCAGTATTAGCCATG
TCCTTTTG---ATATTTAATTTAAGGTTTAACCTGCCCAATGATTAAA-AATTAAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAGGGTTGAATG
AGAAAATTACTGTCTTTTAAATATTTAATTAGAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTAAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAT-TTATATATAAAATTTTTTAGTAATAA-CTTA
ATTT-TATATATTTTTTTTATTTAATTGGGGTGATTGAAAAATTTAAAAAACTTTTTTTTTTATTTT
ACATTTATATATGAATAATTGATCCATTTTTTATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCAAATCGAAAAAAAAGTTTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACCGCGGAG-CACACAGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATACCTTTTCGA
TATTTTTATCGACAGCGCTAAGAATTATGGAAGCACAAAAATTGAAGTTAAGGTTGCTTTAATAAAA
GCCATACAATCGAAAAATCTGGCTAAACCTTTAGAGAAACTTCCGGAGAAAATACTAATTATTGGTT
CAGGTGGTCTTTCTATAGGTCAGGCAGGAGAGTTCGATTATTCCGGTTCACAAGCCATTAAAGCATT
AAAGGAAGAAAACGTTAAAACTATCCTTATAAACCCCAATATTGCTACAGTACAGACATCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTACTTTCTACCCTTGATACCAGAATACGTAGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCCGACGGTGTTCTTTTAACATTTGGGGGGCAAACCGGTTTAAACTGTGGAGTTGAATTGGAGAG
ATTAGGTGTATTTAAAAAGTACAATGTTAAAATCCTAGGTACACCAATACAAGCAATTATTGATACA
GAAGACAGAAAAGTATTTAGTGAAAGAGTTGCTGAAATCGGGGAACGCGTGGCTCCAAGCATGGCTG
CCCATTCAGTAGAAGAAGCTTTAAAAGCCGCCGAACAACTTGGATACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTTTCATTGGGTGGTTTAGGTTCAGGGTTTGCAGATACTAAAGAAGAATTAAAAGCCTTATCTATA
CAAGCTCTAGCTCACTCGAGCCAATTAATTATTGATAAATCCCTTA??????????????????????
??
??
??
??
??
??
??
????????????????????
tax6
AATAAATGATTATTCTCAACCAATCATAAAGATATTGGAACACTGTATTTTATTTTTGGTGCATGAT
CAGGAATAGTAGGAACATCTTTAAGAATATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCAGGATCATTAAT
TGGAAATGATCAAATCTATAATGTAATTGTTACAGCTCATGCATTTGTAATAATTTTCTTTATAGTT
ATACCTTTTATAATTGGAGGGTTCGGAAATTGACTAGTCCCACTAATATTAGGAGCCCCTGATATAG
CATTCCCACGAATAAATAATATAAGTTTTTGACTTCTTCCTCCTTCCTTGTCTCTACTATTAATAAG
AAGAATTATTGAAAGAGGGGCTGGAACTGGTTGAACTGTTTACCCACCTTTATCTTCAAATATTGCC

CATGGGGGGGCATCAGTTGATTTAGCAATTTTTAGTTTACATTTAGCTGGAATTTCATCAATTCTCG
GAGCAGTTAATTTTATTACTACTGTAATTAATATACGACCTACAGGTATAACATTTGACCGAATACC
TTTATTTGTATGAGCAGTAGTAATCACTGCAATTTTATTATTATTATCTTTACCAGTATTAGcCATG
TCCTTTTG--GTAATAAAATTTAAGGTCTAACCTGCCCAATGATTAAA-TATTAAATGGCCGCGGTA
CTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAGGGTTGAATG
AGAAAACTACTGTCTTTATTATATTTAATTAAAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTAAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAATACTTAT-TTAAAATTTTTTAGAATTAA-TTTA
ATTTTTAAATTAGTTATTTATTTGATTGGGGTGATTGAAAAATTTAAATAACTTTTTTTTTTATTTT
ACATTTATATATGAATACTTGATCCATTAATTATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAAGTTTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACTTTT??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??GAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAA
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax7
AATAAATGATTATTCTCTACTAATCATAAAGATATTGGAACACTATATTTTATTTTTGGTGCTTGAT
CAGGCATAGTAGGAACATCATTAAGAATATTAATTCGAACTGAATTAGGGAATCCCGGATCATTAAT
TGGAAATGATCAAATCTATAATGTAATTGTTACAGCCCATGCATTTGTAATAATTTTCTTTATAGTT
ATACCATTTATAATTGGGGGATTTGGAAATTGACTAGTTCCTCTAATATTAGGGGCTCCTGACATAG
CGTTCCCACGAATAAATAATATAAGATTTTGACTTCTTCCTCCTTCCTTGTCTCTATTATTAATAAG
AAGAATTATTGAAAGAGGAGCAGGAACTGGATGAACAGTTTATCCCCCACTTTCTTCCAATATTGCT
CATGGGGGAGCATCAGTCGATCTAGCAATTTTTAGACTACATTTAGCAGGTATCTCTTCAATTTTAG
GAGCAGTTAATTTTATTACAACAGTAATTAATATACGACCCTCAGGAATAACATTTGATCGTATACC
TTTATTTGTATGGGCAGTAGCTATCACTGCCCTATTATTACTTTTATCATTACCAGTATTAGCCATG
TCCTTTTG---ATATTTAATTTAAGGTCTAACCTGCCCAATGATTAAA-AATTAAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAGGGTTGAATG
AGAAAATTACTGTCTTTTAAATATTTAATTAGAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTAAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAT-TTATGTATAAAATTTTTTAGTAATAA-CTTA
ATTT-TATATATTTTTTTTATTTAATTGGGGTGATTGAAAAATTTAAAAAACTTTTTTTTCTATTTT
ACATTTATATATGAATAATTGATCCATTTTTTATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCAAATCGAAAAAAAAGTTTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACCGCGGAG-CACACAGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATACCTTTTCGA
TATTTTTATCGACAGCGCTAAGAATTATGGAAGCACAAAAATTGAAGTTAAGGTTGCTTTAATAAAA
GCGATAGAATCGAAAAATCTGGCTAAACCTTTAGAAAAACTTCCGGAGAAAATACTAATTATTGGTT

CAGGTGGTCTTTCTATAGGTCAGGCAGGAGAGTTCGATTATTCCGGTTCACAAGCCATTAAAGCATT
AAAGGAAGAAAACGTTAAAACTATCCTTATAAACCCCAATATTGCTACAGTACAGACATCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTACTTTCTACCCTTGATACCAGAATACGTAGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCCGACGGTGTTCTTTTAACATTTGGGGGGCAAACCGGTTTAAACTGTGGAGTTGAATTGGAGAG
ATTAGGTGTATTTAAAAAGTACAATGTTAAAATCCTAGGTACACCAATACAAGCAATTATTGATACA
GAAGACAGAAAAGTATTTAGTGAAAGAGTTGCTGAAATCAGGGAACGCGTGGCTCCAAGCATGGCTG
CCCATTCAGTAGAAGAAGCTTTAAAAGCCGCCGAACAACTTGGATACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTTTCATTGGGTGGTTTAGGTTCAGGGTTTGCAAATACTAAAGAAGAATTAAAAGCCTTATCTATA
CAAGCTCTAGCTCACTCGAGCCAATTAATTATTGATAAATCCCTTAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTTAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAA
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax8
AATAAATGACTATTCTCCACTAATCATAAGGATATCGGAACTTTATATTTTATATTTGGGGCATGAT
CTGGCATAGTAGGGACATCTCTTAGAATACTAATCCGAACTGAATTAGGAAACCCTGGATCTCTAAT
TGGAAATGACCAAATTTACAATGTAATTGTAACTGCTCATGCATTTGTAATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCTTTTATAATTGGAGGGTTTGGAAATTGGTTAGTCCCATTAATATTAGGGGCCCCTGATATAG
CATTCCCCCGAATAAATAACATAAGATTTTGGCTACTTCCTCCTTCTCTGTCTTTACTTTTAATAAG
AAGAATTGTAGAAAGAGGGGCAGGAACAGGATGAACAGTATACCCACCCCTATCATCAAATATTGCA
CATGGGGGGGCATCTGTAGATTTAGCAATTTTTAGGTTGCATTTAGCTGGTATTTCATCCATTTTAG
GAGCAGTAAATTTTATTACAACTGTAATTAATATGCGACCCTCTGGAATGACCTTTGACCGAATACC
TTTATTTGTATGATCAGTAACCATTACTGCCCTATTACTTTTATTATCATTACCAGTATTAGCCATG
TCTTTTTG--AAATATTTATATAAAGTCTAGCCTGCCCAATGATTTAATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGTATGAAAGGTTGAATG
AAAAAGTGACTGTCTTTATAATATTTATTTAAAATTTTATCTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTTAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAAATTTATTTTTAAATTTTTTAGGATTAA-TATT
ATT--TATATTAAATTTTTATTTAATTGGGGTGATTAAAAAATTTAATAAACTTTTTTTATTATTTT
ACATTAATTTATGAATTCTTGATCCATAGATAATGATTACAAGACTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACCTCTGAG-CACACTGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATGCCTTTTCGA
TGTTTTTATCGAGAGAGCCAAGGATTACAGCCATACAAAAATGGGGGTTAAAGCTTCTTTAATTAAG
GCTATAGAATCCAAGAATGTGGCTAAACCTTTGGAGAAACTTCCGGAGAAAATACTGATTATTGGTT
CCGGTGGTCTTTCTATAGGTCAGGCAGGAGAGTTTGATTATTCTGGTTCGCAAGCTATTAAAGCATT
GAAGGAAGAAAATGTTAAAACTATCCTTATAAATCCCAATATTGCCACAGTACAAACCTCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTATTTTCTACCCTTGATACCAGAATACGTGGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCCGACGGTGTTCTTCTAACATTCGGAGGACAAACCGGTTTAAACTGTGGAGTTGAATTGGAAAG
ATTAGGCGTATTCAAAAAGTACAACGTTAAAATACTAGGTACTCCAATACAAGCAATAATAGACACA
GAAGACAGGAAAGTATTCAGTGAAAGAGTTGCTGAAATCGGGGAGCGTGTGGCTCCGAGCATGGCTG
CCCATTCAGTTGAGGAAGCTTTAAGAGCCGCTGAACAACTTGGCTATCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTTTCATTGGGTGGTTTGGGTTCAGGGTTTGCAGATACAAAAGAAGAATTAAAAGCGTTATCTATA
CAAGCTCTAGCCCACTCCAACCAATTGATTATCGATAAATCCCTTA??????????????????????
??
??
??
??

???
???
???
???
?????????????????
tax9
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
???
?????????????????
tax10
AATAAATGATTATTTTCGACAAACCACAAAGATATTGGAACTCTATATTTTATTTTTGGAGCATGGG
CAGGAATAGTAGGAACTTCTTTAAGAATTTTAATTCGCGCAGAACTAGGAAATCCTGGAACATTAAT
TGGAGATGACCAAATTTATAATGTAATTGTAACAGCTCATGCATTTATCATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCCATCATAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCATTAATATTAGGAGCTCCTGATATAG
CATTTCCTCGAATAAACAATATAAGATTTTGATTATTACCACCTTCCTTATCTTTACTATTAATAAG
AAGAATAGTAGAAAAAGGGGCCGGAACTGGATGAACTGTATATCCACCTTTATCTTCAAATATTGCC
CATGGAGGAGCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTAGTCTTCATTTAGCCGGAATTTCTTCAATTTTAG

GAGCTGTAAATTTTATTACAACTGTTATTAATATACGATCAGCTGGAATAACTTTTGATCGAATACC
TTTATTTGTTTGAGCAGTTGCAATTACAGCTTTATTATTATTATTATCACTTCCAGTTTTACCCATG
TCTTTTTG--AATTATTAATATAAAGTCTAACCTGCCCAATGATTTAATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGTATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATAATATTTAATTAAAATTTTATTTTTTAGTTAAAAAGCTTAAATTTTAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAAAATTTATTTTAAGTTTTTTAGGATTAA-TATA
ATT--TAATTTTATTTTTTATTAAATTGGGGTGATTAAAAAATTCAATAAACTTTTTTTATTATTTT
ACATTTATTTATGAATTCTTGATCCATAAATAATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACCTCG??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??
??GAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAG
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax11
AATAAATGACTGTTCTCCACTAACCATAAAGATATTGGAACATTATATTTTATCTTTGGGGCATGGT
CAGGGATAGTGGGAACATCCTTAAGTATACTAATTCGAACTGAACTAGGAAACCCCGGATCCCTTAT
TGGAAATGACCAAATCTACAATGTAATTGTAACAGCTCATGCATTTGTAATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCCTTTATAATTGGAGGCTTCGGAAATTGATTAATCCCATTAATATTAGGGGCCCCTGATATAG
CATTTCCTCGAATAAATAATATAAGATTTTGACTCCTTCCCCCTTCTTTATCTTTACTTTTAATAAG
AAGAATTGTAGAAAGAGGGGCAGGTACTGGATGAACCGTATATCCACCTTTATCATCAAATATTGCA
CACGGAGGGGCGTCTGTAGATTTAGCTATTTTTAGACTGCACTTAGCCGGAATCTCCTCAATTTTAG
GAGCAGTTAATTTTATTACAACTGTAATCAACATACGACCTTCAGGTATAACCTTTGACCGAATACC
TCTATTCGTATGGGCTGTTACAATTACCGCCCTTTTACTTTTATTATCATTACCAGTATTAGCCATG
TCTTTTTGGTA--TATTAATATAAAGTCTAACCTGCCCAATGATTTAATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGTATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATGATATTTAATTATAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTAAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAAGTTTAGATTTAAATCTTTTAGTATT---TATA
AATTTAAATTTAAGCTTTTATTTGGTTGGGGTGATTAAAAAATTTAATAAACTTTTTTTATTATCTT
ACATTTATTTATGAATTTTTGATCCATAAATAGTGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAAATTAGGAG-CACACTGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATGYCTTTTYGA
TGTTTTTATCGAKAGCGCCAAGRATTAYAGCMRTACRAAAATKGGRGTYAAAGCTTCTTTAATYAAG
GCWATARAATCCAAGAAYGTRGCWAAACCTTTGGATAAACTTCCGGAGAAAATACTGATTATTGGTT
CCGGTGGTCTTTCTATAGGTCAGGCAGGAGAGTTTGATTATTCYGGTTCTCAAGCTATTAAAGCRTT

GAARGAAGAAAATGTTAAAACYATCCTTATTAATCCCAATATTGCCACAGTACAAACYTCKAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTAYTTTCTCCCCTTGATACCMGAATACGTAGAACAAGTAATACGAGCTGAGA
GACCSGACGGWGTTCTTCTWACATTTGGRGGACAAACCGGYTTAAAYTGTGGRGTTGARTTGGAAAG
ATTAGGCGTATTCAAAAAGTACAACGTTAAAATCYTAGGTACTCCAATACAAGCAATWATAGACACA
GAAGAYAGGAARGTATTYAGTGAAAGAGTTGCTGAAATCGGGGAGCGCGTGGCTCCRAGCATGGCTG
CSCATTCAGTKRAGGAAGCTTTAAGAGCYGCTGAACAACTTGGCTACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTYTCATTGGGTGGTTTGGGTTCAGGKTTTGCAGATACAAAGGAAGAATTAAAAGCRTTATCCATA
CAAGCTCTAGCCCACTCCAGYCAATTGATYATCGATAAATCCCTTAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAG
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax12
AATAAATGAATATTCTCCACTAATCATAAAGATATCGGAACATTATATTTTATCTTTGGAACATGAT
CAGGAATAGTGGGAACATCATTAAGAATGCTTATCCGAACTGAACTAGGAAATCCTGGGTCTCTAAT
TGGAAATGACCAAATCTATAACGTAATTGTTACAGCTCATGCATTTGTAATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCTTTTATAATTGGAGGGTTTGGAAATTGACTAATTCCATTAATATTGGGGGCTCCCGATATAG
CATTCCCTCGAATAAATAATATAAGTTTTTGGTTACTTCCTCCTTCCCTGTCCTTACTTTTAATAAG
AAGAATTGTAGAAAGAGGGGCAGGTACTGGATGAACGGTATACCCTCCCCTATCATCAAATATTGCC
CACGGAGGGGCATCTGTAGACTTAGCTATTTTTAGATTACATTTAGCTGGAATTTCATCAATCCTGG
GAGCAGTAAATTTTATTACAACTGTAATTAATATACGCCCATCAGGAATAACATTTGACCGAATACC
CTTATTTGTATGAGCAGTAACAATTACTGCTATTTTACTATTATTATCTCTACCGGTACTAGCCATG
TCTTTTTG--GAATATTAATATAAAGTCTAACCTGCCCAATGATTTAATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAGGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATAATATTTAATTAAAATTTTATTTTTTAGTTAAAAAGCTTAAATTTTAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAATATTTATTTTTAAGTTTTTTAGGATTAA-TATA
ATT--TGATTTTAGTTTTTATTAAATTGGGGTGATTAAAAAATTCAATAAACTTTTTTTATTATTTT
ACATTTATTTATGAATTTTTGATCCATAAATAATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGGAGAGGCTATAACTTTAGAGACACACTGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATGTCTTTTCGA
TGTTTTTATCGATAGTGCTAAGAATTACAGCAGTACGAAAATGGGGGTTAAAGCTTCTTTAATTAAA
GCTATAGAATCCAAGAACGTAGCAAAACCTCTGGATAAACTTCCGGAAAAAATACTGATTATTGGTT
CCGGTGGTCTGTCCATAGGTCAGGCAGGAGAGTTTGATTATTCCGGTTCTCAAGCTATTAAAGCGTT
GAAGGAAGAAAATGTTAAAACCATCCTTATTAACCCCAATATTGCCACAGTACAAACTTCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTACTTCTTACCTTTGATACCGGAATACGTAGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCTGACGGTGTTCTTCTGACATTTGGGGGACAAACCGGCTTAAATTGTGGGGTTGAACTGGAAAG
ATTGGGTGTATTCAAAAAGTACAACGTTAAAATCCTAGGTACTCCAATACAAGCAATTATAGACACA
GAAGATAGGAAGGTATTTAGTGAAAGAGTTGCTGAAATCGGGGAGCGCGTAGCTCCAAGTATGGCTG
CCCATTCCGTGGAGGAAGCTTTAAGAGCTGCCGAACAACTTGGCTACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTTTCATTGGGTGGTTTGGGTTCAGGATTTGCAGATACAAAGGAAGAATTAAAAGCATTATCTATA
CAAGCTCTAGCCCACTCCAGTCAATTGATCATCGATAAATCCCTTAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTCGCGTTGACCGAGGGAG
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG

CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax13
??
??
??
??
??
??
??
??
??CATG
TCTTTTTG--AAATATTAATTTAAAGTCTAACCTGCCCAATGATTTTATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGAATGAAAGGTTGAATG
AGAAAATAACTTTTTTAATAATATTTTATTAAAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTTAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAAAATTTACTTTAAATTTTTTAGGATTAA-TTTT
TTT--TGATTTAAATTTTTATTTAGTTGGGGTGATTGAAAAATTTAAAAAACTTTTTTTTTTATATT
ACATTTATTTATGATTATTTGATCCATAGTTTATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCAAATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACCGCGGAG-CACACAGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATGCCTTTTCGA
TATTTTTATCGAGAGCGCTAAGAATTACAGCCATACAAAAATGGGGGTTAAAGCTTCTTTAATTAAG
GCTATAGAATCCAAGAACGTAGCAAAACCTCTGGAGAAACTACCGGAGAAAATACTGATTATTGGTT
CCGGTGGTCTTTCTATAGGTCAGGCAGGAGAGTTCGATTATTCTGGTTCTCAAGCTATTAAGGCATT
GAAGGAAGAAAATGTTAAAACTATCCTTATAAACCCCAATATTGCCACTGTACAAACCTCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTACTTCTTACCCTTGATACCAGAATACGTTGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCCGACGGTGTTCTTTTAACATTTGGAGGACAAACCGGTTTAAACTGTGGGGTTGAACTGGAAAG
ATTAGGTGTATTCAAAAAGTACAATGTTAAAATATTAGGTACTCCAATACAAGCAATTATAGATACG
GAAGACAGAAAAGTTTTTAGTGAGAGAGTAGCTGAAATCGGGGAGCGTGTTGCTCCAAGCATGGCTG
CCCATTCAGTGGAGGAAGCTTTAAGAGCCGCTGAACAACTTGGCTACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTTTCATTGGGTGGATTGGGTTCAGGGTTTGCAGATACCAAGGAAGAATTAAAAGCATTATCTATA
CAAGCTCTAGCCCACTCTAGCCAATTGATCATCGATAAATCCCTTAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAA
GACGGGCGGTTTGCCCTCAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax14
AATAAGTGAATATTCTCCACTAACCACAAAGACATTGGAACCTTATATTTTATTTTCGGAGCCTGAT
CAGGAATAGTCGGAACATCGTTAAGAATATTAATCCGAACTGAATTAGGGAGACCAGGATCCCTCAT
TGGAAATGATCAAATTTATAATGTGATTGTAACAGCACATGCATTTGTAATAATTTTTTTTATAGTT
ATACCTTTTATAATTGGGGGATTCGGGAATTGATTAGTTCCATTAATACTAGGAGCCCCTGATATAG
CATTCCCTCGAATAAATAATATAAGCTTTTGACTACTACCTCCTTCTTTATCATTACTATTAATAAG
AAGGATCGTAGAAAGAGGAGCAGGTACAGGATGAACAGTCTATCCTCCATTATCATCCAATATCGCA
CATAGAGGAGCATCTGTAGACTTAGCTATTTTTAGATTACATTTAGCTGGTATCTCATCAATCCTAG
GAGCAGTAAACTTTATTACAACTGTTATTAATATACGACCTTCTGGAATAACCTTTGACCGAATACC

TCTATTTGTATGAGCTGTTTCTATCACTGCTCTTTTACTTCTATTATCTTTACCAGTATTAGCCATG
TCTTTTTG--ATTTATTAATATAAAGTCTAGCCTGCCCAATGATTTAATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGTATGAAAGGTTGAATG
AAAAAATAACTGTCTTTATTATATTTATTTAAAATTTTATCTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATTTTAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAAATTTTA-TTTAAATTTTTTAGAATTAA-TATT
ATT--TAAGTTAATTTTTTATTTGATTGGGGTGATTAAAAAATTTAAAAAACTTTTTTTGTTATTTT
ACATTAATTTATGAATTTTTGATCCATAAGTAATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAAGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACTTAGGAG-CACACTGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATGTCTTTTCGA
TATTTTTATCGATAGTGCTAAGAATTACAGCAGTGCGAAAATGGGGGTTAAAGCTTCTTTAATTAAG
GCTATAGAATCCAAGAATGTAGCTAAACCTTTGAATAAACTTCCGGAGAAAATACTGATTATTGGTT
CCGGTGGTCTGTCCATAGKTCAGGCAGGAGAGTTTGATTATTCTGGTTCTCAAGCTATTAAAGCATT
GAAGGAAGAAAATATTAAAACCATCCTTATAAACCCCAATATTGCCACAGTACAAACTTCTAAAGGA
CTTGCCGATAAAGTGTATTTTTTACCCTTGATACCRGAATACGTAGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCCRACGGTGTTCTTCTRACATTYGGRGGACAAACCGGYTTAAAYTGTGGRGTTGAAYTGGAAAG
ATTRGGYGTATTCAAAAAGTACAACGTTAAAATCCTAGGTACTCCAATACAAGCAATWATAGACACA
GAAGAYAGRAARGTATTTAGTGAAAGAGTTKCTGAAATCGGGGAGCGCGTGGCTCCRAGCATGGCTG
CMCATTCAGTWGAGGAAGCTTTRAGAGCYGCTGAACAACTTGGTTACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTYTCATTGGGTGGTTTGGGTTCAGGGTTYGCAGATACAAARGAAGAATTAAAAGCRTTATCTATA
CAAGCTCTAGCCCACTCCAGYCAATTGATYATCGATAAATCCCTTAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAG
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG
tax15
AATAAATGATTATTCTCCACTAATCACAAAGATATCGGAACACTATATTTTATTTTTGGAGCATGAT
CTGGCATAGTAGGAACATCTTTAAGTATATTAATTCGAACTGAATTAGGAAATCCCGGTTCTCTAAT
TGGGAATGATCAAATTTATAATGTAATTGTTACAGCTCATGCATTTGTTATAATTTTTTTTATAGTA
ATACCCTTTATAATTGGTGGATTTGGAAATTGATTAGTCCCTTTAATATTGGGAGCACCTGACATAG
CATTTCCCCGAATAAATAATATAAGTTTCTGATTACTTCCTCCTTCTCTATCCTTACTTTTAATAAG
AAGAATTGTAGAAAGAGGGGCAGGAACCGGATGAACGGTTTATCCTCCACTATCATCAAATATTGCC
CATGGGGGAGCTTCTGTAGATTTAGCTATTTTTAGATTACATTTAGCTGGTATTTCATCAATTTTAG
GAGCAGTAAATTTTATTACAACAGTAATTAATATACGACCTTCAGGTATAACTTTTGATCGAATACC
TTTATTTGTATGATCAGTAACTATTACTGCTCTTTTACTTTTACTATCTTTACCTGTATTAGCCATG
TCTTTTTGAAAATAATTTATATAAAGTCTAACCTGCCCAATGATTTAATTATTTAATGGCCGCGGTA
TTTTGACCGTGCAAAGGTAGCATAATCATTAGTTTTTTAATTGAAAGCTGGTATGAAGGGTTGAATG
AGAAAATAACTGTCTTTATAATATTTAATTAAAATTTTATTTTTAAGTTAAAAAGCTTAAATATTAT
TTATAGACGAGAAGACCCTTTAGAGTTTTATAAAAATTTTA-TTTAAATTTTTTAGTATTAA-TATT
ATT--TAAGTTAAATTTTTATTTAATTGGGGTGATTAAAAAATTAAATAAACTTTTTTTTTAATTTT
ACATTTATATATGAATTTTTGATCCATATATAATGATTATAAGATTAAATTACCTAAGGGATAACAG
CGTTATTTTTTTTTGAGAGTTCTAATCGAAAAAAAGGATTGCGACCTCGATGTTGGATTAAAATTAAA
TTATGGTGTAGAGGCTATAACTTAGGAG-CACACTGCTGGTCCTGAAGATTTGGAATGTCTTTTCGA
TGTTTTTATCGATAGYGCYAAGRATTACAGCAGTACRAAAATGGGGGTTAAAGCTTCTTTAATTAAR
GCTATRGAATCCAAGAMYGTKGCWAAACCTTTGGAKAGACTTCCGGAAAAAATACTGATTATTGGTT
CCGGTGGTCTTTCCATAGGTCAGGCAGGAGAGTTTGATTATTCYGGTTCKCAAGCTATTAAAGCRTT
RAAGGAAGAAAATGTTAAAACYATCCTTATAAAYCCCAATATTGCCACAGTRCAAACYTCTAAAGGA

```
CTTGCCGATAAAGTGTAYTTTTTACCCTTGATACCRGAATACGTRGAACAAGTAATACGAGCTGAAA
GACCCGACGGTGTTCTTCTRACATTYGGRGGACAAACCGGTTTAAAYTGTGGAGTTGAACTGGAAAG
ATTGGGYGTATTCAAAAAGTACAACGTTAAAATCCTAGGTACTCCAATACAAGCCATTATAGACACA
GAGGACAGGAAAGTATTTAGTGAAAGAGTTGCTGAAATCGGGGAGCGCGTGGCTCCGAGCATGGCTG
CCCATTCAGTAGAGGAAGCCTTAAGAGCTGCTGAACAACTTGGCTACCCTGTAATGGCGCGGGCTGC
CTTCTCATTGGGTGGTTTGGGTTCAGGGTTTGCAGATACAAAGGAAGAATTAAAAGCRTTATCTATA
CAAGCTCTAGCCCACTCCAGTCAATTGATYATCGATAARTCCCTTAGAGTCTAGCATGTGCGCGAGT
CATTGGGATATTACTAAACCTAAAGGCGCAATGAAAGTAAAGGTCAGCCTTGCGTTGACCGAGGGAG
GACGGGCGGTTTGCCCTTAAAGTGGCCGCCCTGCACTCCCGGGGCGTCTCGTTCTTATTGCAAGAAG
AGGCGCACCAAGAGCGTACACGCTGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGGTCAGGACGAAGTC
AGGGGAAACCCTGATGGAGGTCCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCGGAACTGGGTATAG
GGGCGAAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCCTCCGAAGTTTCCCTCAGGATAGCTGGCG
CTCGTATTTACGAGTTTCATCCGGTAAAGCGAATGATTAGAGGCATTGGGGTCGAAACGACCTCAAC
CTATTCTCAAACTTTAAATGGGTGAGATCTCCGGCTTGCTCGAACTTGAAGCCGCGAGACACGAATC
AGAGTGCCAAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGCTGTGGGATGAACCAAACGCCGAGTTA
AAGCGCCTAAATCGACG


tax1  0-000111010101100010--010000010-0210000--0-0------
tax2  0-010000000000--0000--000000000------00--0-0------
tax3  0-010000000000--0000--000000000------00--1-0------
tax4  0-010000000000--0000--000000000------00--1-0------
tax5  11101111110111111111000001122012----100--1110-----
tax6  11101111110111101111100001111011----100--1010-----
tax7  11101111110111101111000001111012----100--1010-----
tax8  0-00111111010100001121000100011301000110010 11(01)11(01)(12)
tax9  0-00111111110100001121100100010210110110111111111101
tax10 0-00111101010101001121001100010300000110010 1111001
tax11 0-00111111110100001121000100020310010111011111 1100
tax12 0-00111111110100001121100100010300002110111111 0---
tax13 10001111110101000011311001000000----0010-10110----
tax14 0-00111111010100001121000100010301000110010 11(01)1101
tax15 0-00111111110100001121000100011300000110011111111(12)


;

BEGIN MRBAYES;
charset COI=1-599;
charset 16s=600-1097;
charset CAD=1098-1855;
charset 28s=1856-2429;
charset morphology = 2430-2479;
partition favored =5: COI, 16s, CAD, 28s, morphology;
set partition=favored;
unlink shape=(all) pinvar=(all) statefreq=(all) revmat=(all);
prset applyto=(all) ratepr=variable;
lset applyto=(1,2,3) nst=6 rates=invgamma;
lset applyto=(4) nst=2 rates=invgamma;
lset applyto=(5) rates=gamma;
mcmc ngen=5000000 samplefreq=1000 printfreq=1000 diagnfreq=1000
```

```
nchains=4 nruns=2 savebrlens=yes;
sumt burnin=2500;
sump burnin=2500;
end;
```