





	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162
																						Δ		Δ				
<i>A. ocellatus</i>	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196
<i>P. scalarae</i>	C	A	L	S	A	A	V	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	A	P	D
<i>C. frenata</i>	C	A	M	S	A	A	V	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	P	D
<i>O. niloticus</i>	C	A	L	S	A	A	V	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	P	D
BovRH	M	A	L	A	C	A	A	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	I	D
	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
<i>A. ocellatus</i>	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
<i>P. scalarae</i>	W	Y	T	T	G	N	K	F	N	N	E	T	F	V	M	Y	L	F	C	F	C	F	A	V	P	F	C	T
<i>C. frenata</i>	W	Y	T	A	G	N	K	F	N	N	E	T	Y	V	I	Y	L	F	C	F	C	F	A	V	P	F	C	T
<i>O. niloticus</i>	W	Y	T	T	G	N	K	Y	N	N	E	T	F	V	I	Y	L	F	C	F	C	F	A	V	P	F	C	T
BovRH	Y	Y	T	P	H	E	E	T	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	I	I	P	L	I	V
	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218
													*			*											*	
<i>A. ocellatus</i>	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
<i>P. scalarae</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	L	M	L	K	S	A	V	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
<i>C. frenata</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	F	T	L	K	S	A	V	K	A	Q	S	E	S	A	S	T	Q	K	A
<i>O. niloticus</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	F	M	L	K	S	A	V	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
BovRH	I	F	F	C	Y	G	Q	L	V	F	T	V	K	E	A	A	A	Q	Q	Q	E	S	A	T	T	Q	K	A
	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246
<i>A. ocellatus</i>	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
<i>P. scalarae</i>	E	K	E	V	T	K	M	V	V	I	M	V	F	G	F	L	V	C	W	M	P	Y	T	S	F	A	L	W
<i>C. frenata</i>	E	K	E	V	T	K	M	V	V	I	M	V	F	G	F	L	V	C	W	M	P	Y	T	S	F	A	L	W
<i>O. niloticus</i>	E	K	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	L	G	F	L	V	C	W	M	P	Y	A	S	F	A	V	W
BovRH	E	K	E	V	T	R	M	V	I	M	V	I	A	F	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	F	Y
	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274
<i>A. ocellatus</i>	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308
<i>P. scalarae</i>	I	I	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	L	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	T	V	Y	N
<i>C. frenata</i>	I	I	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	L	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	T	V	Y	N
<i>O. niloticus</i>	I	T	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	L	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	T	V	Y	N
BovRH	V	V	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	L	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	T	V	Y	N
	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302
<i>A. ocellatus</i>	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331		332	333	334	
<i>P. scalarae</i>	P	V	I	Y	I	L	L	N	K	Q	F	R	S	C	L	R	K	M	L	G	M	S	G		G	D	E	
<i>C. frenata</i>	P	V	I	Y	I	L	L	N	K	Q	F	R	S	C	L	R	K	M	L	G	M	S	G		G	D	E	
<i>O. niloticus</i>	P	V	I	Y	I	L	L	N	K	Q	F	H	S	C	L	R	K	M	L	G	M	S	G		G	D	E	
BovRH	P	V	I	Y	I	L	L	N	K	Q	F	R	S	C	I	R	K	M	L	G	M	S	G		G	D	D	
	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
<i>A. ocellatus</i>	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352										
<i>P. scalarae</i>	E	E	S	P	T	S	Q	S	A	T	E	V	S	K	V	G	P	A										
<i>C. frenata</i>	D	E	S	T	T	N	Q	S	A	T	E	V	S	K	V	G	P	A										
<i>O. niloticus</i>	E	A	S	S	I	S	Q	S	A	T	E	V	S	K	V	G	P	A										
BovRH	E	E	S	S	S	Q	S	T	T	E	V	S	K	V	G	P	A											
	S	T	T	V	S	K	T	E	T	S	Q	V	A	P	A													
	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345													
<b>SWS2A</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>S. discus</i>	M	R	G	N	R	D	M	E	L	P	E	D	F	W	I	P	V	K	L	D	T	N	N	I	T	S	L	S
<i>P. scalare</i>	M	R	G	N	R	D	L	E	L	P	E	D	F	W	I	P	I	K	L	D	T	N	N	I	T	S	L	S
<i>A. ocellatus</i>	M	R	G	N	R	D	M	E	L	P	E	D	F	Y	I	P	I	K	L	D	T	N	N	I	T	S	L	S
<i>C. frenata</i>	M	R	G	N	R	D	M	E	L	P	E	D	F	W	I	P	V	S	L	D	T	N	N	I	T	S	L	S
<i>O. niloticus</i>	M	R	G	N	R	D	M	E	L	P	E	D	F	W	I	P	V	S	L	D	T	N	N	I	T	S	L	S
BovRH	M	N	G	T					E	G	P	N	F	Y	V	P	F	S	N			K	T	G	V	V	R	S
	1	2	3	4					5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17	18	19	20	21	22

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>S. discus</i>	P	F	L	V	P	Q	D	H	L	G	D	S	L	T	F	Y	A	M	A	A	F	M	L	F	I	F	I	F
<i>P. scalare</i>	P	F	L	V	P	Q	D	H	L	G	D	S	L	T	F	Y	A	M	A	V	F	M	L	F	I	F	V	F
<i>A. ocellatus</i>	P	F	L	V	P	Q	D	H	L	G	D	A	L	T	F	Y	A	M	A	V	F	T	F	I	F	I	F	
<i>C. frenata</i>						Q	D	H	L	G	D	S	L	T	F	Y	S	M	A	A	F	M	L	F	I	F	I	F
<i>O. niloticus</i>	P	F	L	V	P	Q	D	H	L	G	D	T	A	T	F	Y	A	M	A	V	F	M	L	F	I	F	I	F
BovRH	P	F	E	A	P	Q	D	Y	L	A	E	P	W	Q	F	S	M	L	A	A	Y	M	F	L	L	I	M	L

23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50  
 \* \*\*  
 Δ Δ Δ Δ Δ

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
<i>S. discus</i>	G	T	F	I	N	V	L	T	V	A	C	T	V	Q	Y	K	K	L	R	S	H	L	N	Y	I	L	L	N
<i>P. scalare</i>	G	T	F	I	N	V	L	T	I	A	C	T	V	Q	Y	K	K	L	R	S	H	L	N	Y	I	L	L	N
<i>A. ocellatus</i>	G	T	F	I	N	V	L	T	I	A	C	T	V	Q	Y	K	K	L	R	S	H	L	N	Y	I	L	L	N
<i>C. frenata</i>	G	T	F	I	N	V	L	T	I	A	C	T	I	Q	Y	K	K	L	R	S	H	L	N	Y	I	L	L	N
<i>O. niloticus</i>	G	T	F	I	N	A	L	T	I	A	C	T	I	Q	Y	K	K	L	R	S	H	L	N	Y	I	L	L	N
BovRH	G	F	P	I	N	F	L	T	L	Y	V	T	V	Q	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	I	L	L	N

51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78  
 Δ Δ

	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
<i>S. discus</i>	L	A	A	N	L	I	V	S	C	V	G	S	F	T	A	C	C	S	F	A	F	R	Y	F	I	F	G	
<i>P. scalare</i>	L	S	A	A	N	L	I	V	S	C	V	G	S	F	T	A	C	C	S	F	S	F	R	Y	F	I	F	G
<i>A. ocellatus</i>	L	A	A	N	L	I	V	S	I	V	G	S	F	T	A	C	C	S	F	S	F	R	Y	F	V	F	G	
<i>C. frenata</i>	L	A	A	N	L	I	V	S	V	V	G	S	F	T	A	C	C	S	F	A	F	R	Y	F	I	F	G	
<i>O. niloticus</i>	L	S	A	A	N	L	I	V	S	C	V	G	S	F	T	A	C	C	S	F	S	F	R	Y	F	I	F	G
BovRH	L	A	V	A	D	L	F	M	V	F	G	G	F	T	T	L	Y	T	S	L	H	G	Y	F	V	F	G	

79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106  
 \* Δ Δ Δ Δ

	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
<i>S. discus</i>	A	L	A	C	K	I	E	G	F	L	V	T	L	G	G	M	V	S	L	W	S	L	A	V	I	A	F	E
<i>P. scalare</i>	A	L	A	C	K	I	E	G	F	L	V	T	L	G	G	M	V	S	L	W	S	L	A	V	I	A	F	E
<i>A. ocellatus</i>	P	L	A	C	K	I	E	G	F	L	V	T	L	G	G	M	V	S	L	W	S	L	T	V	I	A	F	E
<i>C. frenata</i>	A	L	A	C	K	I	E	G	F	L	V	T	L	G	G	M	V	S	L	W	S	L	A	V	V	A	F	E
<i>O. niloticus</i>	A	L	A	C	K	I	E	G	F	M	V	T	L	G	G	M	V	S	L	W	S	L	A	V	I	A	F	E
BovRH	P	T	G	C	N	L	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	I	A	L	W	S	L	V	V	L	A	I	E

107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134  
 \* Δ Δ Δ Δ

	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
<i>S. discus</i>	R	W	L	V	I	C	K	P	L	G	N	F	A	F	K	P	D	H	A	L	A	C	C	A	F	T	W	F
<i>P. scalare</i>	R	W	L	V	I	C	K	P	L	G	N	F	A	F	K	P	D	H	A	L	A	C	C	A	F	T	W	F
<i>A. ocellatus</i>	R	W	L	V	I	C	K	P	L	G	S	F	A	F	K	P	N	H	A	L	A	C	C	A	F	T	W	V
<i>C. frenata</i>	R	W	L	V	I	C	K	P	L	G	N	F	A	F	K	P	D	H	A	L	V	C	C	A	F	T	W	F
<i>O. niloticus</i>	R	W	L	V	I	C	K	P	L	G	N	F	A	F	K	P	D	H	A	I	A	C	C	A	F	T	W	F
BovRH	R	Y	V	V	V	C	K	P	M	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	V	A	F	T	W	V

135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162  
 Δ Δ Δ Δ

	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196
<i>S. discus</i>	F	A	L	A	S	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	L	Q	C	S	C	G	P	D	
<i>P. scalare</i>	F	A	L	A	S	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	L	Q	C	S	C	G	P	D	
<i>A. ocellatus</i>	F	S	L	I	A	S	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	L	Q	C	S	C	G	P	D
<i>C. frenata</i>	F	A	F	I	A	S	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	L	Q	C	S	C	G	P	D
<i>O. niloticus</i>	F	A	L	F	A	S	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	L	Q	C	S	C	G	P	D
BovRH	M	A	L	A	C	A	A	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	I	D

163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190  
 \* Δ Δ Δ

	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
<i>S. discus</i>	W	Y	T	T	N	N	K	Y	N	N	E	S	Y	V	I	F	L	F	C	F	C	F	A	V	P	L	T	T
<i>P. scalare</i>	W	Y	T	S	N	N	K	Y	N	N	E	S	Y	V	M	F	L	F	C	F	C	F	A	V	P	L	F	T
<i>A. ocellatus</i>	W	Y	T	S	N	N	K	Y	N	N	E	S	Y	V	I	F	L	F	S	F	C	F	A	F	P	L	M	I
<i>C. frenata</i>	W	Y	T	T	N	N	K	Y	N	N	E	S	Y	V	I	F	L	F	C	F	C	F	A	V	P	F	T	T
<i>O. niloticus</i>	W	Y	T	T	N	N	K	Y	N	N	E	S	Y	V	M	F	L	F	C	F	C	F	A	V	P	L	T	T
BovRH	Y	Y	T	P	H	E	E	T	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	I	I	P	L	I	V

191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218  
 \* Δ Δ Δ Δ

	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
<i>S. discus</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	I	T	L	K	M	A	A	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
<i>P. scalare</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	I	T	L	K	M	A	A	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
<i>A. ocellatus</i>	I	I	F	C	Y	A	Q	L	L	I	T	L	K	M	A	A	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
<i>C. frenata</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	I	T	L	K	M	A	A	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
<i>O. niloticus</i>	I	I	F	C	Y	S	Q	L	L	I	T	L	K	M	A	A	K	A	Q	A	E	S	A	S	T	Q	K	A
BovRH	I	F	F	C	Y	G	Q	L	V	F	T	V	K	E	A	A	A	Q	Q	Q	E	S	A	T	T	Q	K	A

219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246  
 \* Δ Δ Δ Δ

	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
<i>S. discus</i>	E	K	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	V	G	F	L	V	C	W	L	P	Y	A	S	F	A	L	W
<i>P. scalare</i>	E	R	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	V	G	F	L	V	C	W	L	P	Y	A	S	F	A	L	W
<i>A. ocellatus</i>	E	R	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	V	G	F	L	V	C	W	L	P	Y	A	S	F	A	L	W
<i>C. frenata</i>	E	K	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	V	G	F	L	V	C	W	L	P	Y	A	S	F	A	L	W
<i>O. niloticus</i>	E	K	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	L	G	F	L	V	C	W	L	P	Y	A	S	F	A	L	W
BovRH	E	K	E	V	T	R	M	V	V	I	M	V	L	G	F	L	V	C	W	L	P	Y	A	S	F	A	L	W
	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274

	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308
<i>S. discus</i>	V	V	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	M	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	A	V	Y	N
<i>P. scalare</i>	V	V	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	M	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	A	V	Y	N
<i>A. ocellatus</i>	V	V	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	M	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	A	V	Y	N
<i>C. frenata</i>	V	V	N	N	R	G	Q	P	F	D	L	R	M	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	A	V	Y	N
<i>O. niloticus</i>	V	V	N	N	R	G	Q	S	F	D	L	R	L	A	T	I	P	S	C	F	S	K	A	S	A	V	Y	N
BovRH	I	F	T	H	Q	G	S	D	F	G	P	I	F	M	T	I	P	A	F	F	A	K	T	S	A	V	Y	N
	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302

	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334		
<i>S. discus</i>	P	V	I	Y	V	V	F	N	K	Q	F	R	T	C	M	L	A	M	L	G	M	G	G	G	E	E		
<i>P. scalare</i>	P	V	I	Y	V	V	F	N	K	Q	F	R	T	C	M	L	A	M	M	G	M	G	G	G	E	E		
<i>A. ocellatus</i>	P	V	I	Y	V	V	F	N	K	Q	F	R	T	C	M	L	A	M	L	G	M	G	G	G	E	E		
<i>C. frenata</i>	P	V	I	Y	V	V	F	N	K	Q	F	R	T	C	M	L	G	M	L	G	M	G	G	G	E	E		
<i>O. niloticus</i>	P	V	I	Y	V	V	F	N	K	Q	F	R	T	C	M	L	A	M	M	G	M	G	G	G	E	E		
BovRH	P	V	I	Y	I	M	M	N	K	Q	F	R	N	C	M	V	T	T	L	C	C	G	K	N	P	L	G	D
	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	331	332	333	334	335

	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351
<i>S. discus</i>	E	S	S	T	T	S	S	V	T	E	V	S	K	V	G	P	A
<i>P. scalare</i>	E	S	S	T	T	S	S	V	T	E	V	S	K	V	G	P	A
<i>A. ocellatus</i>	E	S	S	T	T	Q	S	V	T	E	V	S	K	V	G	P	A
<i>C. frenata</i>	E	S	S	T	T	Q	S	V	T	E	V	S	K	V	G	P	A
<i>O. niloticus</i>	E	S	S	T	T	Q	S	V	T	E	V	S	K	V	G	P	A
BovRH	S	T	T	V	S	K	T	E	T	S	Q	V	A	P	A		
	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>S. discus</i>	M	G	W	E	G	G	I	E	P	N	G	T	E	G	K	N	F	Y	I	P	M	S	N	R	T	G	I	V
<i>A. ocellatus</i>	M	G	W	E	G	G	I	E	P	N	G	T	E	G	K	N	F	Y	I	P	M	S	N	R	T	G	I	V
<i>P. scalare</i>	M	G	W	E	G	G	I	E	P	N	G	T	E	G	K	N	F	Y	I	P	M	S	N	R	T	G	I	V
<i>C. frenata</i>	M	G	W	E	G	G	I	E	P	N	G	T	E	G	K	N	F	Y	I	P	M	S	N	R	T	G	I	V
<i>O. niloticus</i> α	M	V	W	D	G	G	I	E	P	N	G	T	E	G	K	N	F	Y	I	P	M	S	N	R	T	G	I	V
<i>O. niloticus</i> β	M	A	W	E	G	G	I	E	P	N	G	T	E	G	K	N	F	Y	I	P	M	S	N	R	T	G	I	V
BovRH	M	A	W	E	G	G	I	E	M	N	G	T	E	G	P	N	F	Y	V	P	F	S	N	K	T	G	V	V
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>S. discus</i>	R	S	P	F	E	Y	P	Q	Y	Y	L	A	D	P	I	F	F	K	L	L	A	F	Y	M	F	F	L	I
<i>A. ocellatus</i>	R	S	P	F	E	Y	P	Q	Y	Y	L	A	D	P	I	F	F	K	L	L	A	F	Y	M	F	F	L	I
<i>P. scalare</i>	R	S	P	F	E	Y	P	Q	F	Y	L	A	D	P	I	F	F	K	L	L	A	F	Y	M	F	F	L	I
<i>C. frenata</i>	R	S	P	F	E	Y	P	Q	Y	Y	L	V	D	P	I	F	F	K	F	L	A	F	Y	M	F	F	L	I
<i>O. niloticus</i> α	R	N	P	F	E	Y	P	Q	Y	Y	M	V	D	P	I	T	Y	K	I	L	A	F	Y	M	F	F	L	I
<i>O. niloticus</i> β	R	N	P	F	E	Y	S	Q	Y	Y	L	A	D	P	I	F	F	K	L	L	A	F	Y	M	F	F	L	I
BovRH	R	S	P	F	E	A	P	Q	Y	Y	L	A	E	P	W	Q	F	S	M	L	A	A	Y	M	F	L	L	I
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
<i>S. discus</i>	C	T	G	T	P	I	N	G	L	T	L	F	V	T	A	Q	N	K	K	L	R	Q	P	L	N	Y	I	L
<i>A. ocellatus</i>	C	T	G	T	P	I	N	G	L	T	L	F	V	T	A	Q	N	K	K	L	R	Q	P	L	N	Y	I	L
<i>P. scalare</i>	C	T	G	T	P	I	N	G	L	T	L	F	V	T	A	Q	N	K	K	L	R	Q	P	L	N	Y	I	L
<i>C. frenata</i>	C	T	G	T	P	I	N	A	L	T	L	F	V	T	A	Q	N	K	K	L	R	Q	P	L	N	Y	I	L
<i>O. niloticus</i> α	C	T	G	T	P	I	N	G	L	T	L	F	V	T	A	Q	N	K	K	L	R	Q	P	L	N	Y	I	L
<i>O. niloticus</i> β	C	T	G	T	P	I	N	G	L	T	L	F	V	T	A	Q	N	K	K	L	R	Q	P	L	N	Y	I	L
BovRH	M	L	G	F	P	I	N	F	L	T	L	Y	V	T	V	Q	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	I	L
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76

	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
<i>S. discus</i>	V	N	L	A	V	A	G	L	I	M	C	C	F	G	F	T	I	T	I	T	S	A	F	N	G	Y	F	I
<i>A. ocellatus</i>	V	N	L	A	V	A	G	L	I	M	C	C	F	G	F	T	I	T	I	T	S	A	F	N	G	Y	F	I
<i>P. scalare</i>	V	N	L	A	V	A	G	L	I	M	C	C	F	G	F	T	I	T	I	T	S	A	F	N	G	Y	F	I
<i>C. frenata</i>	V	N	L	A	V	A	G	L	I	M	C	C	F	G	F	T	I	T	I	T	S	A	F	N	G	Y	F	I

<i>O. niloticus</i> α	V	N	L	A	V	A	G	L	I	M	C	C	F	G	F	T	I	T	I	T	S	A	V	N	G	Y	F	I	
<i>O. niloticus</i> β	V	N	L	A	V	A	G	L	I	M	C	C	F	G	F	T	I	T	I	T	S	A	I	N	G	Y	F	V	
BovRH	L	N	L	A	V	A	D	L	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	L	Y	T	S	L	L	H	G	Y	F	V
	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	

Δ

<i>S. discus</i>	L	G	A	T	F	C	A	I	E	G	F	M	A	T	L	G	G	E	V	A	L	W	S	L	V	V	L	A
<i>A. ocellatus</i>	L	G	A	T	F	C	A	I	E	G	F	M	A	T	L	G	G	E	V	A	L	W	S	L	V	V	L	A
<i>P. scalare</i>	L	G	A	T	F	C	A	I	E	G	F	M	A	T	L	G	G	E	V	A	L	W	S	L	V	V	L	A
<i>C. frenata</i>	L	G	A	T	F	C	A	I	E	G	F	M	A	T	L	G	G	E	V	A	L	W	S	L	V	V	L	A
<i>O. niloticus</i> α	L	G	P	T	F	C	A	I	E	G	F	M	A	T	L	G	G	E	V	A	L	W	S	L	V	V	L	A
<i>O. niloticus</i> β	L	G	T	T	F	C	A	I	E	G	F	M	A	T	L	G	G	E	V	A	L	W	S	L	V	V	L	A
BovRH	F	G	P	T	G	C	N	L	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	I	A	L	W	S	L	V	V	L	A
	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140

Δ

Δ

Δ

<i>S. discus</i>	I	E	R	Y	I	V	V	C	K	P	M	G	S	F	K	F	S	G	T	H	A	G	A	G	V	L	F	T
<i>A. ocellatus</i>	I	E	R	Y	I	V	V	C	K	P	M	G	S	F	K	F	S	G	T	H	A	G	A	G	V	L	F	T
<i>P. scalare</i>	V	E	R	Y	I	V	V	C	K	P	M	G	S	F	K	F	S	G	T	H	A	G	A	G	V	L	F	T
<i>C. frenata</i>	V	E	R	Y	I	V	V	C	K	P	M	G	S	F	K	F	S	G	T	H	A	G	A	G	V	L	F	T
<i>O. niloticus</i> α	V	E	R	Y	I	V	V	C	K	P	M	G	S	F	K	F	T	G	A	H	A	G	A	G	V	F	F	T
<i>O. niloticus</i> β	V	E	R	Y	I	V	V	C	K	P	M	G	S	F	K	F	T	G	A	H	A	G	A	G	V	L	F	T
BovRH	I	E	R	Y	V	V	V	C	K	P	M	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	V	A	F	T
	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168

\*

Δ

Δ

<i>S. discus</i>	W	I	M	A	M	A	C	A	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
<i>A. ocellatus</i>	W	I	M	A	M	A	C	A	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
<i>P. scalare</i>	W	I	M	A	M	A	C	A	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	L	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
<i>C. frenata</i>	W	I	M	A	M	A	C	A	A	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	L	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
<i>O. niloticus</i> α	W	V	M	A	M	A	C	A	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
<i>O. niloticus</i> β	W	I	M	A	M	A	C	A	A	P	P	L	F	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
BovRH	W	V	M	A	L	A	C	A	A	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G
	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188

Δ

Δ

<i>S. discus</i>	P	D	Y	Y	T	L	A	P	G	F	N	N	E	S	Y	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	F	V	P	V
<i>A. ocellatus</i>	P	D	Y	Y	T	L	A	P	G	F	N	N	E	S	Y	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	F	V	P	V
<i>P. scalare</i>	P	D	Y	Y	T	L	A	P	G	F	N	N	E	S	Y	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	F	V	P	V
<i>C. frenata</i>	P	D	Y	Y	T	L	A	P	G	F	N	N	E	S	Y	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	F	V	P	V
<i>O. niloticus</i> α	P	D	Y	Y	T	L	A	P	G	F	N	N	E	S	Y	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	F	V	P	V
<i>O. niloticus</i> β	P	D	Y	Y	T	L	A	P	G	F	N	N	E	S	Y	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	F	V	P	V
BovRH	I	D	Y	Y	T	P	H	E	T	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	I	I	P	L	
	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216

Δ

<i>S. discus</i>	F	I	I	F	F	T	Y	G	S	L	V	M	T	V	K	A	A	A	A	Q	Q	Q	D	S	A	S	T	Q
<i>A. ocellatus</i>	F	I	I	F	F	T	Y	G	S	L	V	M	T	V	K	A	A	A	A	Q	Q	Q	D	S	A	S	T	Q
<i>P. scalare</i>	F	I	I	F	F	T	Y	G	S	L	V	M	T	V	K	A	A	A	A	Q	Q	Q	D	S	A	S	T	Q
<i>C. frenata</i>	F	I	I	F	F	T	Y	G	S	L	V	M	T	V	K	A	A	A	A	Q	Q	Q	D	S	A	S	T	Q
<i>O. niloticus</i> α	F	I	I	F	F	T	Y	G	S	L	V	M	T	V	K	A	A	A	A	Q	Q	Q	D	S	A	S	T	Q
<i>O. niloticus</i> β	F	I	I	F	F	T	Y	G	S	L	V	M	T	V	X	A	A	A	A	Q	Q	Q	D	S	A	S	T	Q
BovRH	I	V	I	F	F	C	Y	G	Q	L	V	F	T	V	K	E	A	A	A	Q	Q	Q	E	S	A	T	T	Q
	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244

<i>S. discus</i>	K	A	E	K	E	V	T	R	M	C	I	L	M	V	L	G	F	L	V	A	W	T	P	Y	A	S	F	A
<i>A. ocellatus</i>	K	A	E	K	E	V	T	R	M	C	I	L	M	V	L	G	F	M	V	A	W	T	P	Y	A	T	F	A
<i>P. scalare</i>	K	A	E	K	E	V	T	R	M	C	I	L	M	V	L	G	F	L	V	A	W	T	P	Y	A	S	F	A
<i>C. frenata</i>	K	A	E	R	E	V	T	R	M	C	I	L	M	V	L	G	F	L	I	A	W	T	P	Y	A	T	F	S
<i>O. niloticus</i> α	K	A	E	K	E	V	T	R	M	C	V	L	M	V	M	G	F	L	V	A	W	T	P	Y	A	S	F	A
<i>O. niloticus</i> β	K	A	E	K	E	V	T	R	M	C	V	L	M	V	M	G	F	L	I	A	W	T	P	Y	A	S	F	A
BovRH	K	A	E	K	E	V	T	R	M	V	I	I	M	V	I	A	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A
	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272

Δ

Δ

Δ

<i>S. discus</i>	G	W	I	F	L	N	K	G	A	S	F	S	A	L	T	A	A	L	P	A	F	F	A	K	S	S	A	L
<i>A. ocellatus</i>	G	W	I	F	L	N	K	G	A	S	F	S	A	L	T	A	A	L	P	A	F	F	A	K	S	S	S	L
<i>P. scalare</i>	G	W	I	F	L	N	K	G	A	S	F	S	A	L	T	A	A	I	P	A	F	F	A	K	S	S	A	L
<i>C. frenata</i>	A	W	I	F	M	N	K	G	A	Y	F	S	A	L	T	A	A	I	P	A	F	F	A	K	S	S	A	L
<i>O. niloticus</i> α	G	W	I	F	L	N	K	G	A	A	F	S	A	L	T	A	A	L	P	A	F	F	A	K	S	S	A	L
<i>O. niloticus</i> β	G	W	I	F	L	N	K	G	A	A	F	S	A	L	T	A	A	I	P	A	F	F	A	K	S	S	A	L
BovRH	F	Y	I	F	T	H	Q	G	S	D	F	G	P	I	F	M	T	I	P	A	F	F	A	K	T	S	A	V
	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300



125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152

166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	
<i>S. discus</i>	A	T	A	G	I	V	F	A	W	A	W	A	A	F	W	C	A	P	P	I	F	G	W	S	R	Y	W	P
<i>P. scalare</i>	A	T	A	G	I	V	F	S	W	V	W	S	A	G	W	C	A	P	P	I	F	G	W	S	R	Y	W	P
<i>A. ocellatus</i>	A	T	A	G	I	V	F	S	W	V	W	S	A	G	W	C	A	P	P	V	F	G	W	S	R	Y	W	P
<i>C. frenata</i>	A	T	A	G	I	V	F	S	W	V	W	S	A	F	W	C	A	P	P	I	F	G	W	S	R	Y	W	P
<i>O. niloticus</i>	A	T	G	G	I	V	F	S	W	V	W	S	A	F	W	C	A	P	P	I	F	G	W	S	R	F	W	P
BovRH	A	I	M	G	V	A	F	T	W	V	M	A	L	A	C	A	A	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P

153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180

\*  
\*\*  
-7  
Δ

194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	
<i>S. discus</i>	H	G	L	K	T	S	C	G	P	D	V	F	S	G	S	E	D	P	G	V	Q	S	Y	M	I	V	L	M
<i>P. scalare</i>	H	G	L	K	T	S	C	G	P	D	V	F	S	G	S	E	D	P	G	V	L	S	Y	M	I	V	L	M
<i>A. ocellatus</i>	H	G	L	K	T	S	C	G	P	D	V	F	S	G	S	E	D	P	G	V	L	S	Y	M	I	V	L	M
<i>C. frenata</i>	H	G	L	K	T	S	C	G	P	D	V	F	S	G	S	E	D	P	G	V	Q	S	Y	M	I	V	L	M
<i>O. niloticus</i>	H	G	L	K	T	S	C	G	P	D	V	F	S	G	S	E	D	P	G	V	Q	S	Y	M	I	V	L	M
BovRH	E	G	M	Q	C	S	C	G	I	D	Y	Y	T	P	H	E	E	T	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F

181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208

\*  
Δ

222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	
<i>S. discus</i>	I	T	C	C	F	I	P	L	G	I	I	I	L	C	Y	L	A	V	W	M	A	I	R	S	V	A	M	Q
<i>P. scalare</i>	I	T	C	C	F	I	P	L	G	I	I	L	C	Y	L	A	V	W	L	A	I	R	S	V	A	M	Q	
<i>A. ocellatus</i>	I	T	C	C	F	I	P	L	G	V	I	I	L	C	Y	L	A	V	W	M	A	I	R	S	V	A	M	Q
<i>C. frenata</i>	I	T	C	C	F	I	P	L	A	V	I	I	L	C	Y	L	A	V	W	M	A	I	R	S	V	A	M	Q
<i>O. niloticus</i>	I	T	C	C	I	I	P	L	G	I	I	I	L	C	Y	L	A	V	W	L	A	I	R	A	V	A	M	Q
BovRH	V	V	H	F	I	I	P	L	I	V	I	F	C	Y	G	Q	L	V	F	T	V	K	E	A	A	A	Q	

209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236

Δ Δ Δ

250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	
<i>S. discus</i>	Q	K	E	S	E	S	T	Q	K	A	E	K	E	V	S	R	M	I	V	V	M	I	L	A	Y	C	F	C
<i>P. scalare</i>	Q	K	E	S	E	S	T	Q	K	A	E	K	E	V	S	R	M	I	V	V	M	I	V	A	Y	C	F	C
<i>A. ocellatus</i>	Q	K	E	S	E	S	T	Q	K	A	E	K	E	V	S	R	M	I	V	V	M	I	L	A	Y	C	F	C
<i>C. frenata</i>	Q	K	E	S	E	S	T	Q	K	A	E	K	E	V	S	R	M	I	V	I	M	I	L	A	Y	C	F	C
<i>O. niloticus</i>	Q	K	E	S	E	S	T	Q	K	A	E	K	E	V	S	R	M	V	V	V	M	I	V	A	Y	C	V	C
BovRH	Q	Q	E	S	A	T	T	Q	K	A	E	K	E	V	T	R	M	V	I	I	M	V	I	A	F	L	I	C

237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264

Δ Δ

278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	
<i>S. discus</i>	W	G	P	Y	T	F	F	A	C	F	A	A	A	N	P	G	Y	A	F	H	P	L	A	A	A	M	P	A
<i>P. scalare</i>	W	G	P	Y	T	F	F	A	C	F	A	A	A	N	P	G	Y	A	F	H	P	L	A	A	A	M	P	A
<i>A. ocellatus</i>	W	G	P	Y	T	F	F	A	C	F	A	A	A	N	P	G	Y	A	F	H	P	L	A	A	A	M	P	A
<i>C. frenata</i>	W	G	P	Y	T	F	F	A	C	F	A	A	A	N	P	G	Y	A	F	H	P	L	A	A	A	M	P	A
<i>O. niloticus</i>	W	G	P	Y	T	F	F	A	C	F	A	A	A	N	P	G	Y	A	F	H	P	L	A	A	A	M	P	A
BovRH	W	L	P	Y	A	G	V	A	F	Y	I	F	T	H	Q	G	S	D	F	G	P	I	F	M	T	I	P	A

265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292

306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	
<i>S. discus</i>	Y	F	A	K	S	A	T	I	Y	N	P	I	I	Y	V	F	M	N	R	Q	F	R	S	C	I	M	Q	L
<i>P. scalare</i>	Y	F	A	K	S	A	T	I	Y	N	P	I	I	Y	V	F	M	N	R	Q	F	R	S	C	I	M	Q	L
<i>A. ocellatus</i>	Y	F	A	K	S	A	T	I	Y	N	P	I	I	Y	V	F	M	N	R	Q	F	R	S	C	I	M	Q	L
<i>C. frenata</i>	Y	F	A	K	S	A	T	I	Y	N	P	I	I	Y	V	F	M	N	R	Q	F	R	S	C	I	M	Q	L
<i>O. niloticus</i>	Y	F	A	K	S	A	T	I	Y	N	P	I	I	Y	V	F	M	N	R	Q	F	R	T	C	I	M	Q	L
BovRH	F	F	A	K	T	S	A	V	Y	N	P	V	I	Y	I	M	M	N	K	Q	F	R	N	C	M	V	T	T

293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320

334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357			
<i>S. discus</i>	F	G	K	Q	V	D	D	G	S	E	V	S	T	S	K	T	E	V	S	S	V	A	P	A		
<i>P. scalare</i>	F	G	K	Q	V	D	D	G	S	E	V	S	T	S	K	T	E	V	S	S	V	A	P	A		
<i>A. ocellatus</i>	F	G	K	Q	V	D	D	G	S	E	V	S	T	S	K	T	E	V	S	S	V	A	P	A		
<i>C. frenata</i>	F	G	K	Q	V	D	D	G	S	E	V	S	T	S	K	T	E	V	S	S	V	A	P	A		
<i>O. niloticus</i>	F	G	K	Q	V	D	D	G	S	E	V	S	T	S	K	T	E	V	S	S	V	A	P	A		
BovRH	L	C	C	G	K	N	P	L	G	D	S	T	T	E	T	S	Q	V	A	P	A					

321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345

<b>RH1</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<i>S. discus</i>	M	N	G	T	E	G	P	F	F	Y	V	P	M	V	N	T	T	G	V	V	R	S	P	Y	E	Y	P	Q
<i>P. scalare</i>	M	N	G	T	E	G	P	F	F	Y	V	P	M	V	N	T	T	G	I	V	R	S	P	Y	E	Y	P	Q
<i>A. ocellatus</i>	M	N	G	T	E	G	P	F	F	Y	V	P	M	L	N	T	T	G	I	V	R	S	P	Y	E	Y	P	Q
<i>C. frenata</i>	M	N	G	T	E	G	P	F	F	Y	V	P	M	L	N	T	T	G	I	V	R	S	P	Y	E	Y	P	Q



<i>O. niloticus</i>	M	N	G	T	E	G	P	F	F	Y	V	P	M	V	N	T	T	G	I	V	R	S	P	Y	E	Y	P	Q
BovRH	M	N	G	T	E	G	P	N	F	Y	V	P	F	S	N	K	T	G	V	V	R	S	P	F	E	A	P	Q
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<i>S. discus</i>	H	Y	L	V	T	P	A	A	Y	A	A	L	G	A	Y	M	F	F	L	I	I	A	G	F	P	I	N	F
<i>P. scalare</i>	Y	Y	L	V	S	P	A	A	Y	A	A	L	G	A	Y	M	F	F	L	I	I	A	G	F	P	I	N	F
<i>A. s ocellatus</i>	Y	Y	L	V	N	P	A	A	Y	A	A	L	G	A	Y	M	F	F	L	I	I	A	G	F	P	I	N	F
<i>C. frenata</i>	H	Y	L	V	N	P	A	A	Y	A	A	L	G	A	Y	M	F	F	L	I	I	A	G	F	P	I	N	F
<i>O. niloticus</i>	H	Y	L	V	S	P	A	A	Y	A	A	L	G	A	Y	M	F	F	L	I	I	A	G	F	P	I	N	F
BovRH	Y	Y	L	A	E	P	W	Q	F	S	M	L	A	A	Y	M	F	L	L	I	M	L	G	F	P	I	N	F
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56

Δ

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
<i>S. discus</i>	L	T	L	Y	V	T	I	E	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	I	L	L	N	L	A	V	A	N	L
<i>P. scalare</i>	L	T	L	Y	V	T	I	E	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	V	L	L	N	L	A	V	A	N	L
<i>A. s ocellatus</i>	L	T	L	Y	V	T	I	E	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	V	L	L	N	L	A	V	A	N	L
<i>C. frenata</i>	L	T	L	Y	V	T	I	E	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	I	L	L	N	L	A	V	A	N	L
<i>O. niloticus</i>	L	T	L	Y	V	T	I	E	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	I	L	L	N	L	A	V	A	N	L
BovRH	L	T	L	Y	V	T	V	Q	H	K	K	L	R	T	P	L	N	Y	I	L	L	N	L	A	V	A	N	L
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84

Δ

	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
<i>S. discus</i>	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	M	Y	T	S	M	H	G	Y	F	V	L	G	R	L	G	C	N	L
<i>P. scalare</i>	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	M	Y	T	S	M	H	G	Y	F	V	L	G	R	L	G	C	N	L
<i>A. s ocellatus</i>	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	M	Y	T	S	M	H	G	Y	F	V	L	G	R	L	G	C	N	L
<i>C. frenata</i>	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	M	Y	T	S	M	H	G	Y	F	V	L	G	R	L	G	C	N	L
<i>O. niloticus</i>	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	M	Y	T	S	M	H	G	Y	F	V	L	G	R	L	G	C	N	L
BovRH	F	M	V	F	G	G	F	T	T	T	L	Y	T	S	L	H	G	Y	F	V	F	G	P	T	G	C	N	L
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112

\*\*

-6

	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
<i>S. discus</i>	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	M	S	L	W	S	L	V	A	L	A	I	E	R	W	L	V	V	C
<i>P. scalare</i>	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	M	S	L	W	S	L	V	A	L	A	I	E	R	W	L	V	V	C
<i>A. s ocellatus</i>	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	M	S	L	W	S	L	V	A	L	A	I	E	R	W	L	V	V	C
<i>C. frenata</i>	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	M	S	L	W	S	L	V	A	L	A	I	E	R	W	L	V	V	C
<i>O. niloticus</i>	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	I	G	L	W	S	L	V	V	L	A	V	E	R	W	L	V	V	C
BovRH	E	G	F	F	A	T	L	G	G	E	I	A	L	W	S	L	V	V	L	A	I	E	R	Y	V	V	V	C
	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140

\*

	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
<i>S. discus</i>	K	P	I	S	N	F	R	F	G	E	S	H	A	I	V	G	L	A	F	T	W	I	M	A	L	S	C	A
<i>P. scalare</i>	K	P	I	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	L	A	F	T	W	I	M	A	L	S	C	A
<i>A. s ocellatus</i>	K	P	I	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	L	A	F	T	W	I	M	A	L	S	C	A
<i>C. frenata</i>	K	P	I	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	L	A	F	T	W	I	M	A	L	S	C	A
<i>O. niloticus</i>	K	P	I	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	L	A	F	T	W	L	A	A	L	S	C	A
BovRH	K	P	M	S	N	F	R	F	G	E	N	H	A	I	M	G	V	A	F	T	W	V	M	A	L	A	C	A
	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168

Δ

Δ

	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196
<i>S. discus</i>	G	P	P	V	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	V	D	Y	Y	T	R	A	E
<i>P. scalare</i>	G	P	P	V	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	V	D	Y	Y	T	R	A	E
<i>A. s ocellatus</i>	G	P	P	V	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	V	D	Y	Y	T	R	A	E
<i>C. frenata</i>	G	P	P	V	I	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	V	D	Y	Y	T	R	A	E
<i>O. niloticus</i>	G	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	V	D	Y	Y	T	R	A	E
BovRH	A	P	P	L	V	G	W	S	R	Y	I	P	E	G	M	Q	C	S	C	G	I	D	Y	Y	T	P	H	E
	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196

	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
<i>S. discus</i>	G	F	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	I	C	H	F	L	I	P	L	T	V	V	F	F	C	Y	G
<i>P. scalare</i>	G	F	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	I	C	H	F	L	I	P	L	A	V	V	F	F	C	Y	G
<i>A. s ocellatus</i>	G	F	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	I	C	H	F	L	I	P	L	T	V	V	F	F	C	Y	G
<i>C. frenata</i>	G	F	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	I	V	H	F	L	I	P	L	T	I	V	F	F	C	Y	G
<i>O. niloticus</i>	G	F	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	I	C	H	F	L	I	P	L	T	V	V	F	F	C	Y	G
BovRH	E	T	N	N	E	S	F	V	I	Y	M	F	V	V	H	F	I	I	P	L	I	V	I	F	F	C	Y	G
	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224

Δ

Δ

Δ

<i>S. discus</i>	R	L	L	C	A	V	K	E	A	A	A	Q	Q	E	S	E	T	T	Q	R	A	E	K	E	V	T	R
<i>P. scalare</i>	R	L	L	C	A	V	K	E	A	A	A	Q	Q	E	S	E	T	T	Q	R	A	E	R	E	V	T	R
<i>A. s ocellatus</i>	R	L	L	C	A	V	K	E	A	A	A	Q	Q	E	S	E	T	T	Q	R	A	E	R	E	V	T	R
<i>C. frenata</i>	R	L	L	C	A	V	K	E	A	A	A	Q	Q	E	S	E	T	T	Q	R	A	E	R	E	V	T	R

<i>O. niloticus</i>	R	L	L	C	A	V	K	E	A	A	A	A	Q	Q	E	S	E	T	T	Q	R	A	E	R	E	V	T	R	
BovRH	Q	L	V	F	T	V	K	E	A	A	A	Q	Q	Q	E	S	A	T	T	Q	K	A	E	K	E	V	T	R	
	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	
	Δ																												
<i>S. discus</i>	M	V	V	I	M	V	I	A	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	W	W	I	F	T	H	Q	G	
<i>P. scalare</i>	M	V	V	I	M	V	I	A	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	W	W	I	F	T	H	Q	G	
<i>A.s ocellatus</i>	M	V	V	I	M	V	I	A	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	W	W	I	F	T	H	Q	G	
<i>C. frenata</i>	M	V	V	I	M	V	I	A	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	W	W	I	F	T	H	Q	G	
<i>O. niloticus</i>	M	V	V	I	M	V	I	S	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	W	Y	I	F	T	H	Q	G	
BovRH	M	V	I	I	M	V	I	A	F	L	I	C	W	L	P	Y	A	G	V	A	F	Y	I	F	T	H	Q	G	
	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	
	*																												
<i>S. discus</i>	A	E	F	G	P	I	L	M	T	L	P	A	F	F	A	K	S	S	A	I	Y	N	P	L	I	Y	I	C	
<i>P. scalare</i>	S	E	F	G	P	V	F	M	T	L	P	A	F	F	A	K	S	S	S	I	Y	N	P	L	I	Y	I	C	
<i>A.s ocellatus</i>	A	E	F	G	P	V	L	M	T	L	P	A	F	F	A	K	S	S	S	I	Y	N	P	L	I	Y	I	C	
<i>C. frenata</i>	A	E	F	G	P	I	L	M	T	L	P	A	F	F	A	K	S	S	S	A	I	Y	N	P	L	I	Y	I	C
<i>O. niloticus</i>	S	E	F	G	P	V	F	M	T	L	P	A	F	F	A	K	S	S	S	I	Y	N	P	L	I	Y	I	C	
BovRH	S	D	F	G	P	I	F	M	T	I	P	A	F	F	A	K	T	S	A	V	Y	N	P	V	I	Y	I	M	
	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	
	**																												
	Δ																												
<i>S. discus</i>	M	N	K	Q	F	R	H	C	M	I	T	T	L	C	C	G	K	N	P	F	E	E	E	E	G	A	S	T	
<i>P. scalare</i>	M	N	K	Q	F	R	H	C	M	I	T	T	L	C	C	G	K	N	P	F	E	E	E	E	G	A	S	T	
<i>A.s ocellatus</i>	M	N	K	Q	F	R	H	C	M	I	T	T	L	C	C	G	K	N	P	F	E	E	E	E	G	A	S	T	
<i>C. frenata</i>	M	N	K	Q	F	R	H	C	M	I	T	T	L	C	C	G	K	N	P	F	E	E	E	E	G	A	S	T	
<i>O. niloticus</i>	M	N	K	Q	F	R	H	C	M	I	T	T	L	C	C	G	K	N	P	F	E	E	E	E	G	A	S	T	
BovRH	M	N	K	Q	F	R	N	C	M	V	T	T	L	C	C	G	K	N	P	L	G	D	D	E	A	S	T		
	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	
<i>S. discus</i>	T	A	S	K	T	E	A	S	S	V	S	S	S	S	V	S	P	A											
<i>P. scalare</i>	T	A	S	K	T	E	A	S	S	V	S	S	S	S	V	S	P	A											
<i>A.s ocellatus</i>	T	A	S	K	T	E	A	S	S	V	S	S	S	S	V	S	P	A											
<i>C. frenata</i>	T	A	S	K	T	E	A	S	S	V	S	S	S	S	V	S	P	A											
<i>O. niloticus</i>	T	A	S	K	T	E	A	S	S	V	S	S	S	S	V	S	P	A											
BovRH	T	V	S	K	T	E	T	S	Q	V	A	P	A																
	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348																	

- \* polarity change substitution
- \*\* substitution that creates a shift in λmax
- color letter aminoacid substitution
- box border known tuning sites
- Δ variable aa between neotropical cichlids

Light green areas denote transmembrane protein regions  
Color lines denote known spectral tuning sites  
Gray areas denote binding pocket sites,