

>sws1_north_c34173_g1_i2

ATGTCCGGAGAGGAAGACTTCTACCTCTTTGAAAACATCTCCTCGGTGGGGCCCTGGGATGGCCCCCA
GTACCACATCGCCCCGATGTGGGCCTTCTACTTCCAGACAGCCTTCATGGGCTTCGTCTTCTTTGCTG
GCACCCCGCTCAACGCCATCATCCTCTTGGTTACCGTCAAATACAAGAAGCTGCGCCAGCCGCTCAAC
TACATCCTGGTCAACATCTCCTTCGCTGGCTTCTCTTTTTCGTCTTCTCCGTCTTACCCTCTTCTT
AGCCAGCTCTCAAGGGTACTTCTTCTTTGGGAAACACATCTGTGCTTTGGAGGCTTTTCTCGGCTCCG
TGGCAGGTCTGGTCACCGGCTGGTCCTTGGCGTTCCTTGCCTTCGAGCGCTACATCGTCATCTGCAAG
CCGTTTGGGAACCTCCGTTTCAACTCCAAGCATGCCCTGCTGGTGGTGGCGGCCACGTGGTTCATCGG
GATCGGGGTCTCCATCCCACCTTCTTCGGTTGGAGCAGGTTTCATCCCAGAGGGCCTCCAGTGCTCCT
GCGGCCAGACTGGTACACCGTGGGGACCAAGTACAAGAGCGAATACTACACCTGGTTCCTCTTCATC
TTTTGCTTCATCGTGCCCTTGACCCTCATTGTCTTCTCCTACTCCCAGCTTTTGGGTGCCCTCCGGGC
CGTCGCGGCTCAGCAGCAGGAGTCGGCCACGACCCAGAAGGCTGAGCGGGAGGTTTCCCGCATGGTGG
TGGTGATGGTGGGATCCTTCTGCATCTGCTACGTTCCCTATGCAGCCCTGGCCATGTACATGGTGAAC
AACCGGGACCACGGCATAGACTTGCATGGTCCACCTCCCGCCTTCTTCTCCAAGAGCGCCTGTGT
CTACAACCCCATATCTACTGCTTTATGAACAAACAGTTTCAGGGCTTGCATTATGGAAACGGTATGTG
GCAAACCCATGACAGATGAATCCGACGTCTCGAGCTCAGCCCAGAAAACGGAGGTCTCCTCTGTCTCT
TCCAGCCAAGTCAGCCCCAGCTAA

>sws1_south_c57193_g2_i2

ATGTCCGGAGAGGAAGACTTCTACCTCTTTGAAAACATCTCCTCGGTGGGGCCCTGGGATGGCCCCCA
GTACCACATCGCCCCGATGTGGGCCTTCTACTTCCAGACAGCCTTCATGGGCTTCGTCTTCTTTGCTG
GCACCCCGCTCAACGCCATCATCCTCTTGGTTACCGTCAAATACAAGAAGCTCCGGCAGCCACTCAAC
TACATCCTAGTCAACATCTCCTTCGCGGGCTTCTCTTTTTCGTCTTCTCCGTCTTACCCTCTTCTT
AGCCAGCTCTCAAGGGTACTTCTTCTTTGGGAAACACATCTGTGCTTTGGAGGCTTTTCTCGGCTCCG
TGGCAGGTCTGGTCACCGGCTGGTCCTTGGCGTTCCTTGCCTTTGAGCGCTACATCGTCATCTGCAAG
CCGTTTGGGAACCTCCGCTTCAACTCCAAGCATGCCCTGCTGGTGGTGGCGGCCACGTGGTTCATCGG
GATCGGGGTCTCCATCCCACCTTCTTCGGTTGGAGCAGGTTTCATCCCAGAGGGCCTCCAGTGCTCCT
GTGGCCAGACTGGTACACCGTGGGGACCAAGTACAAGAGCGAATACTACACCTGGTTCCTCTTCATC
TTTTGCTTCATCGTGCCCTTGACCCTCATTGTCTTCTCCTACTCCCAGCTTTTGGGCGCCCTCCGGGC
CGTCGAGCTCAGCAGCAGGAGTCAGCCACGACCCAGAAGGCTGAGCGGGAGGTTTCCCGCATGGTGG
TGGTGATGGTGGGATCCTTCTGCATCTGCTACGTTCCCTATGCAGCCCTGGCCATGTACATGGTGAAC
AACCGGGACCACGGCATAGACTTGCATGGTCCACCTCCCGCCTTCTTCTCCAAGAGCGCCTGTGT
CTACAACCCCATATCTACTGCTTTATGAACAAACAGTTTCAGGGCTTGCATTATGGAAACGGTATGTG
GCAAACCCATGACAGATGAGTCCGACGTCTCGAGCTCAGCCCAGAAAACGGAGGTCTCCTCTGTCTCT
TCCAGCCAAGTCAGCCCCAGCTAA

>sws2_north_c36003_g1_i2

ATGCACTTGGACATTTCCCAACATTACAGCTCTCAGTCCCTTCTTAGTACCTCAGACTCATCTGGGTAG
TCCAGGCCTCTTCATGGGCATGGCAGCCTTCATGTTCCCTGTTAATTGTTACTGGAGTGCCGATCAACG
TCCTCACGATCTTCTGTACCTTCAAGTATAAGAAGCTCCGTTCCCATCTCAACTACATCTTGGTCAAC
CTTGCTGTGTCAAATTTGCTGGTGGTCTGCATTGGATCTACCACCTCCTTCTACAGCTTCGCCCAGAT
GTACTTCGCCCTGGGCCCCACTGCCTGCAAAATAGAGGGCTTTGCTGCTACTTTGGGGGTATGGTGA
GTTTGTGGTCCCTGGCAGTTGTGGCTTTTGAACGATTCCCTGGTCATCTGCAAACCCCTAGGAACTTC
ACATTCAGGGGCACCCATGCCATCATTGGTTGCGCTATTACCTGGGTCTTTGGTTTGGGGGCTGCATT
ACCACCCATGTTTGGCTGGAGCAGATATATTCCTGAGGGACTGCAGTGCTCATGTGGCCCCGACTGGT
ACACAACAACAACAAGTGGAAACAACGAGTCATATGTGTTGTTCCCTCTTCTGTTTCTGCTTTGGAGTG
CCGCTGTTTATTATTGTCTTTTCATATGGTTCGTCTGCTTCTCACTTTGCGAGCTGTGGCCAAGCAGCA
GGAGCAGTCAGCCACAACGCAGAAGGCTGAGAGGGAAAGTAACCAAGATGGTGGTGGTGGTGGTGGTGG
GCTTCCCTGGTGTGTTGGATGCCATATGCCTCTTTTGCATTGTGGATAGTGACGCACCGTGGGGAACCC
TTTGATGTCCGCTGGCTAGCATCCCCTCTGTCTTCTCCAAGGCCTCCTCAGTTTACAACCCCGTCAT
CTATGTCTTCATGAACAAGCAGTTCCGCTCCTGTATGCTAAAGTTTGTCTTCTGTGGGAAAAGCCCT
TTGGTGATGAAGATGATGTTTCGAGTTCCTCACAACCACCCAGGTCTCCTCTGTGTCTCCTCAGCCAA
GTGTCCCCAGCGTAA

>sws2_south_c59986_g3_i6

ATGCACTTGGACATTCCCAACATTACAGCTCTCAGTCCCTTCTTAGTACCTCAGACTCATCTGGGTAG
TCCAGGCCTCTTCATGGGCATGGCAGCCTTCATGTTCTGTAAATTGTTACTGGAGTGCCGATCAACG
TCCTCACGATCTTCTGTACCTTCAAGTATAAGAAGCTCCGTTCCCATCTCAACTACATCTTGGTCAAC
CTTGCTGTGTCAAATTTGCTGGTGGTCTGCATTGGATCTACCACCTCCTTCTACAGCTTCGCCCAGAT
GTACTTCGCCCTGGGCCCCACTGCCTGCAAAATAGAGGGCTTTGCTGCTACTTTGGGGGGTATGGTGA
GTTTGTGGTCCCTTGGCAGTTGTGGCTTTTTGAACGATTCCCTGGTCATCTGCAAACCCCTAGGAACTTC
ACATTCAGGGGCACCCATGCCATCATTGGTTGCGCTATTACCTGGGTCTTTGGTTTGGGGGCTGCATT
ACCACCCATGTTTGGCTGGAGCAGATATATTCCCTGAGGGACTGCAGTGCTCATGTGGCCCCGACTGGT
ACACAACAACAACAAGTGAACAACGAGTCGTATGTGTTGTTCCCTCTTCTGTTTCTGCTTTGGAGTG
CCGCTGTTTATTATTGTCTTTTTCATATGGTCGTCTGCTTCTCACTTTGCGGGCTGTGGCCAAGCAGCA
GGAGCAGTCAGCCACAACGCAGAAGGCTGAGAGGGGAAGTAACCAAGATGGTGGTGGTATGGTATGG
GCTTCCCTGGTGTGTTGGATGCCATATGCCTCTTTTGCATTGTGGATAGTGACGCACCGTGGGGAACCC
TTTGATGTCCGCTGGCTAGCATCCCCTCTGTCTTCTCCAAGGCCTCCTCAGTTTACAACCCCGTCAT
CTATGTCTTCATGAACAAGCAGTTCCGCTCCTGTATGCTAAAGTTTGTCTTCTGTGGGAAAAGCCCT
TTGGTGATGAAGATGATGTTTCGAGTTCCTCACAAACCACCCAGGTCTCCTCTGTGTCTCCAGCCAA
GTGTCCCCAGCGTAA

>rh2_north_c26193_g1_i1

ATGAATGGAACAGAAGGCATCAATTTCTATGTACCATTATCCAATAGAACAGGGCTGGTGCGGAGCCC
CTTTGAATATCCCCAGTATTACCTAGCTGAACCCTGGAAGTACAACTTATATGCTGCTACATCTTTT
TCCTCATCTTCACCGGGCTGCCATCAACCTCCTCACCCCTACTTGTGACCTTCAAACATAAGAAGTTA
CGGCAGCCACTCAACTATATTTTGGTTAATCTTGCAGTAGCGGACCTCTTTATGGCCTGCTTTGGCTT
CACCGTCACCTTCTACACAGCCTGGAATGGCTACTTCATATTTGGTCCCTGTTGGCTGTGCCATTGAGG
GCTTCTTTGCAACATTGGGAGGTCAAGTTGCCCTCTGGTCCCTGGTTGTCTTGGCATTGAGCGGTAT
ATAGTGGTCTGTAAACCTATGGGCAACTTCCGCTTCTCTTCCACCCATGCCATGCTAGGCATTGCTTT
CACGTGGATTATGTCTGTATCCTGTGCAGCTCCACCTCTCTTTGGGTGGTCCAGGTATATAACCAGAAG
GGATGCAATGTTCCCTGTGGTCCAGACTATTATACTCTCAACCCTGACTACCACAACGAGTCCTATGTT
GTCTACATGTTTCTCATCCACTTTCTTATCCCTGTAGTGGTCATCTTCTTCTCCTATGGGCGGCTCAT
TTGCAAAGTTTCGAGAGGCAGCTGCACAGCAGCAGGAGTCAGCCAGTACTCAAAGGCAGAAAAAGAAG
TTACTCGCATGGTAATCTTGATGGTCCCTGGGATTTCTCCTTGCCTGGACTCCCTACGCTGTTGTGGCA
TTCTGGATCTTACCAACAAGGGGCTGATTTTTCTGCTACACTCATGTCAGTGCCTGCTTTCTTCTC
AAAGAGTTTCGTCCTCTATAATCCCATTATCTACGTCTCATGAACAAGCAGTTCCGTAATTGCATGA
TCACCACAATCTGCTGTGGCAAGAACCCTTTGGTGATGAAGATGTCTCGTCAACGGTGTCCCAAAGC
AAGACAGAGGTATCCTCTGTCTCTTCCAGCCAAGTGTACCTGCATAG

>rh2_south_c19264_g1_i1

ATGAATGGAACAGAAGGCATCAATTTCTATGTACCATTATCCAATAGAACAGGGCTGGTGCGGAGCCC
CTTTGAATATCCCCAGTATTACCTAGCTGAACCCTGGAAGTACAACTTATATGCTGCTACATCTTTT
TCCTCATCTTCACCGGGCTGCCATCAACCTCCTCACCCCTACTTGTGACCTTCAAACATAAGAAGTTA
CGGCAGCCACTCAACTATATTTTGGTTAATCTTGCAGTAGCGGACCTCTTTATGGCCTGCTTTGGCTT
CACCGTCACCTTCTACACAGCCTGGAATGGCTACTTCATATTTGGTCCCTGTTGGCTGTGCCATTGAGG
GCTTCTTTGCAACATTGGGAGGTCAAGTTGCCCTCTGGTCCCTGGTTGTCTTGGCATTGAGCGGTAT
ATAGTGGTCTGTAAACCTATGGGCAACTTCCGCTTCTCTTCCACCCATGCCATGCTAGGCATTGCTTT
CACGTGGATTATGTCTGTATCCTGTGCAGCTCCACCTCTCTTTGGGTGGTCCAGGTATATAACCAGAAG
GGATGCAATGTTCCCTGTGGTCCAGACTATTATACTCTCAACCCTGACTACCACAACGAGTCCTATGTT
GTCTACATGTTTCTCATCCACTTTGTTATCCCTGTAGTGGTCATCTTCTTCTCCTATGGGCGGCTCAT
TTGCAAAGTTTCGAGAGGCAGCTGCACAGCAGCAGGAGTCAGCCAGTACTCAAAGGCAGAAAAAGAAG
TTACTCGCATGGTAATCTTGATGGTCCCTGGGATTTCTCCTTGCCTGGACTCCCTACGCTGTTGTGGCA
TTCTGGATCTTACCAACAAGGGGCTGATTTTTCTGCTACACTCATGTCAGTGCCTGCTTTCTTCTC
AAAGAGTTTCGTCCTCTATAATCCCATTATCTACGTCTCATGAACAAGCAGTTCCGTAATTGCATGA
TCACCACAATCTGCTGTGGCAAGAACCCTTTGGTGATGAAGATGTCTCGTCAACGGTGTCCCAAAGC
AAGACAGAGGTATCCTCTGTCTCTTCCAGCCAAGTGTACCTGCATAG

>lws_north_c30206_g1_i1

ATGACAGAAGCCTGGGATGTGGCTGTGTTTGGCTGCCCGGCGACGCAATGACGATGATGATACTACGAG
GGACAGCGTATTTCACTTACACCAACAGCAACAACACCCGGGGCCCTTTTGAAGGTCCAAATTATCACA
TTGCACCACGTTGGGTCTACAATATCACTTCTCTCTGGATGATCTTTGTGGTTATTGCCTCAGTCTTC
ACCAATGGTTTTGGTATTGGTAGCCACTGCCAAATTCAAGAAGCTACGGCATCCACTCAACTGGATTCT
GGTGAACCTTGGCAATAGCTGATCTGGGTGAGACCGTCATTGCCAGCACCATCAGCGTCATCAACCAGA
TTTTCTGGCTATTTTCATCCTTGGCCATCCCATGTGTGTTTTGGAGGGATACACTGTGTCTGCTTGTGGC
ATCACTGCCCTCTGGTCTTTGGCCATTATCTCCTGGGAGCGCTGGGTCTGTCTGCAAGCCTTTTGG
AAATGTCAAGTTTTGATGCCAAACTGGCTATGGCTGGCATTGTCTTCTCCTGGGTGTGGTCCTGTGTCT
GGACAGCACCACCATCTTTGGCTGGAGTAGGTACTGGCCCCATGGTCTGAAGACATCATGTGGTCCA
GATGTGTTTCACTGGCAGCGATGACCCCGGTGTTCAATCTTACATGGTTGTCCTCATGATCACCTGTTG
CTTCATTCCACTGGCTGTCAATTATCCTCTGCTACCTGCAAGTGTGGTTGGCTATTTCGTGCGGTTGCTG
CCCAGCAGAAAGAGTCAGAATCTACACAGAAGGCTGAAAGGGAAGTGTCAAGGATGGTGGTTGTTCATG
ATCATTGCCTATTGCTTCTGCTGGGGACCATAACACGGTCTTTGCCTGTTTTGCTGCTGCCAACCAGG
CTATGCCTTCCACCCGCTTGCAGCTGCTCTGCCAGCCTACTTTGCAAAGAGCGCCACCATTTACAACC
CGATTATCTATGTCTTCATGAACAGACAGTTCCGTAAGTGCATATTGCAACTCTTTGGCAAGAAGGTG
GATGATGGCTCTGAATTATCTTCCACTTCCCCTACTGAGGTCTCCTCGGTCTCGAATTCTTCTGTATC
ACCGGCATAA

>lws_south_c41875_g1_i2

ATGACAGAAGCCTGGGATGTGGCTGTGTTTGGCTGCCCGGCGACGCAATGACGATGATGATACTACGAG
GGACAGCGTATTTTACTTACACCAACAGCAACAACACCCGGGGCCCTTTTGAAGGTCCAAATTATCACA
TTGCACCACGTTGGGTCTACAATATCACTTCTCTCTGGATGATCTTTGTGGTTATTGCCTCAGTCTTC
ACCAATGGTTTTGGTATTGGTAGCCACTGCCAAATTCAAGAAGCTACGGCATCCACTCAACTGGATTCT
GGTGAACCTTGGCAATAGCTGATCTGGGTGAGACCGTCATTGCCAGCACCATCAGCGTCATCAACCAGA
TTTTCTGGCTATTTTCATCCTTGGCCATCCCATGTGTGTTTTGGAGGGATACACTGTGTCTGCTTGTGGC
ATCACTGCCCTCTGGTCTTTGGCCATTATCTCCTGGGAGCGCTGGGTCTGTCTGCAAGCCTTTTGG
AAATGTCAAGTTTTGATGCCAAACTGGCTATGGCTGGCATTGTCTTCTCCTGGGTGTGGTCCTGTGTCT
GGACAGCACCACCATCTTTGGCTGGAGTAGGTACTGGCCCCATGGTCTGAAGACATCATGTGGTCCA
GATGTGTTTCACTGGCAGCGATGACCCCGGTGTTCAATCTTACATGGTTGTCCTCATGATCACCTGTTG
CTTCATTCCACTGGCTGTCAATTATCCTCTGCTACCTGCAAGTGTGGTTGGCTATTTCGTGCGGTTGCTG
CCCAGCAGAAAGAGTCAGAATCTACACAGAAGGCTGAAAGGGAAGTGTCAAGGATGGTGGTTGTTCATG
ATCATTGCCTATTGCTTCTGCTGGGGACCATAACACGGTCTTTGCCTGTTTTGCTGCTGCCAACCAGG
CTATGCCTTCCACCCCTTGCAGCTGCTCTGCCAGCCTACTTTGCAAAGAGCGCCACCATTTACAACC
CGATTATCTATGTCTTCATGAACAGACAGTTCCGTAAGTGCATATTGCAACTCTTTGGCAAGAAGGTG
GATGATGGCTCTGAATTATCTTCCACTTCCCCTACTGAGGTCTCCTCGGTCTCGAATTCTTCTGTATC
ACCGGCATAA

>rh1_north_c26040_g1_i2

ATGAATGGAACAGAAGGCCAGAATTTCTACGTTCCCATGTCCAACAAGACTGGCGTTGTTCCGAGTCC
ATTTGAGTACCCTCAGTATTATTTGGCAGACCCGTGGCAGTATTCTGCGCTGGCGGCTTACATGTTCC
TCCTGATTCTTCTGGGATTTCCATCAACTTCTGACTCTATTTGTACCATCCAGCACAAGAACTC
AGAACACCCCTGAACTACATCCTTCTAAATCTGGCCATAGCCAATCTCTTCATGGTCTTAATAGGCTT
CACCCTACCATGTACACGTCTATGAATGGATATTTCAATTTTGGGACAATAGGCTGCAACATTGAAG
GATTTCTTTGCTACAATGGGCGGTGAGATAGCCCTGTGGTCTCTGGTAGTCTTGGCTGTTGAAAGATAC
GTGGTGGTCTGCAAGCCTATGAGCAATTTCCGTTTCACTGAGACCCATGCCATGATTGGGGTGGGTTT
CACTTGGATCATGGCCTTGGCCTGTTCTGGTCTCCTCTCCTTGGATGGTCAAGATACATCCCAGAAG
GTATGCAGTGTCTCATGTGGAGTTGATTATTATACACCAATCCTGAGACTAATAATGAGTCTTTTGTCT
CTTTACATGTTTCTGGTCCATTTTGTACACACCATTGACTATTATCTTCTTCTGCTATGGACGCCTTGT
CTGTGTAGTGAAACAGGCGGCAGCTCAGCAACAGGAATCTGCCACCACCCAGAAGGCTGAGAAAGAAG
TAACTCGCATGGTTCATCATCATGGTCTTTTCTTCTGGTGGTGGTCCCTTATGCCAGTGTGGCT
TTTTTATATCTTCACTCATCAAGGCTCGGACTTCGGCCCCGTCTTTATGACTATCCCGGCTTTCTTTGC
CAAGAGTTCCGCAATCTACAATCCAGTGATTACATCCTAATGAATAAACAGTTCCGCAACTGTATGA
TCACTACCCTCTGCTGTGGAAAGAATCCTTTAGGTGAAGAGGACACCTCTGCTGGCACCAAGACAGAG
ACTTCCACAGTCTCCACAAGCCAAGTCTCCCCTGCCTAG

```
>rh1_south_c50738_g1_i2
ATGAATGGAAACAGAAGGCCAGAATTTCTACGTTCCCATGTCCAACAAGACTGGCGTTGTTCCGGAGTCC
ATTTGAGTACCCTCAGTATTATTTGGCAGACCCGTGGCAGTACTCTGCGCTGGCGGCTTACATGTTCC
TCCTGATTCTTCTGGGATTTCCCTATCAACTTTCTGACTCTCTTTGTCACCATCCAGCACAAAGAACTC
AGAACACCCCTGAACTACATCCTTCTAAATCTGGCCATAGCCAATCTCTTCATGGTCTTAATAGGCTT
CACCCTACCATGTACACGTCTATGAATGGATATTTTCAATTTTGGGACAATAGGCTGCAACATTGAAG
GATTCTTTGCTACAATGGGCGGTGAGATAGCCCTGTGGTCTCTGGTAGTCTTGGCTGTTGAAAGATAC
GTGGTGGTCTGCAAGCCTATGAGCAATTTCCGCTTCAGTGAGACCCATGCCATGATTGGGGTGGGTTT
CACTTGGATCATGGCCTTGGCCTGTTCTGGTCCTCCTCTCCTTGGATGGTCAAGATACATCCCAGAAG
GTATGCAGTGCTCATGTGGAGTTGATTATTATACACCAAATCCTGAGACTAATAATGAGTCCTTTGTC
CTTTACATGTTTCTGGTCCATTTTGTACACACCATTGACTATTATCTTCTTCTGCTATGGACGCCTTGT
CTGTGTAGTGAAACAGGCGGCAGCTCAGCAACAGGAATCTGCCACCACCAGAAGGCTGAGAAAGAAG
TAACTCGCATGGTCATCATCATGGTCTTTTCTCCTGGTTTGCTGGGTCCCTTATGCCAGTGTGGCT
TTTTATATCTTCACTCATCAAGGCTCGGACTTCGGCCCCGTCTTTATGACTATCCCGGCTTTCTTTGC
CAAGAGTTCGGCAATCTACAATCCAGTGATTTACATCCTAATGAATAAACAGTTCGGCAACTGTATGA
TCACTACCCTCTGCTGTGGAAAGAATCCTTTAGGTGAAGAGGACACCTCTGCTGGCACCAAGACAGAG
ACTTCCACAGTCTCCACAAGCCAAGTCTCCCCTGCGTAG
```

Fig. S1. Amino acid sequences of the five opsin genes.