**Appendix S3** Genus-level Newick file.

(((((((((((Azorella:26.400000,((Bolax:8.800000,Laretia:8.800000):8.800000,Mulinum:17.600000):8.799999)Azorelloideae:6.600000,((Eryngium:14.666667,Sanicula:14.666667)Saniculoideae:14.666667,(Bupleurum:25.666666,(((Aciphylla:11.73333,Aciphyllum:11.733334):5.866667,Anisotome:17.6):4.400000,((((Ligusticum:7.333334,(Cymopterus:3.666667,Lomatium:3.666667):3.666667):3.666667,((Cortia:3.666667,Tilingia:3.666667):3.666667,Trachydium:7.333333):3.666667):3.666667,(Acronema:7.333333,Oreomyrrhis:7.333333):7.333333):3.666667,(Pozoa:12.222222,Schizeilema:12.222222):6.111112):3.666666):3.666666):3.666668):3.666667)Apiaceae:61.000000,(Linnea:81.000000,(Morina:67.500000,(Scabiosa:54.000000,(Patrinia:40.500000,Valeriana:40.500000):13.500000):13.500000):13.500000)Dipsacales:13.000000):13.000000,(((((((((((((((((((((Townsendia:10.043478,Aster:10.04348):3.347826,Erigeron:13.39131):1.913044,Solidago:15.30435):1.913044,(Parastrephia:8.608696,Baccharis:8.608696):8.608696):1.913042,(Celmisia:15.30435,Bellis:15.304347):3.826087):1.913044,Brachyscome:21.043478):1.913044,Chrysopsis:22.956522):1.913044,Floscaldasia:24.869566):1.913042,Haplopappus:26.78261):1.913044,Oritrophium:28.695652)Astereae:1.913044,(((Antennaria:7.85507,Lucilia:17.855072):4.463768,Leontopodium:22.31884):4.463768,(Anaphalis:22.956522,((Gnaphalium:15.30435,Helichrysum:15.30435):3.826088,(Raoulia:14.347827,Haastia:14.347827):4.782609):3.826086):3.826086)Gnaphalieae:3.826088):1.913044,(Gaillardia:24.391304,(Arnica:16.260870,Eriophyllum:16.260870):8.130434)Heliantheae:8.130436):1.913044,(Filago:30.991306,(((((Abrotanella:10.330435,Brachyglottis:10.330435):5.165217,(Doronicum:10.330435,Lasiocephalus:10.330435):5.165217):5.165217,Senecio:20.66087):3.443480,(Werneria:18.07826,Xenophyllum:18.07826):6.026087):3.443478,Hulsea:27.547827)Senecioneae:3.443480):3.443478):1.913044,(Artemisia:31.15528,(((Ajania:15.577641,Achillea:15.577641):5.192547,Leptinella:20.77019):5.192547,(Leucanthemopsis:17.308489,Leucanthemum:17.308489):8.654245):5.192547)Anthemideae:5.192547)Asteroideae:1.913040,(((Centaurea:19.13043,Saussurea:19.13043):6.376812,(Jurinella:12.753623,Jurinea:12.753623):12.753623):6.376810,(Cirsium:25.507244,Leuzea:25.507244):6.376812)Cardueae:6.376812):1.913044,(Soroseris:36.521740,(Agoseris:32.86957,((Scorzonera:19.478260,(Dubyaea:9.739130,Lactuca:9.739130):9.739130):9.739130,((Hypochaeris:20.45218,Leontodon:20.45218):5.113043,(((Crepis:14.6087,Hieracium:14.6087):3.652175,(Pilosella:13.695652,Leucheria:13.695652):4.565218):3.652172,Taraxacum:21.91304):3.652174):3.652174):3.652174):3.652176)Lactuceae:3.652172):1.913044,(((Chaetanthera:24.049688,Gerbera:24.049688):6.012423,Nassauvia:30.06211):6.012424,Perezia:36.07454)Mutiseae:6.012421):1.913043,Chuquiraga:44)Asteraceae:15.333332,(Gamocarpa:44.500000,(Moschopsis:29.666666,Nastanthus:29.666666):14.833334)Calyceraceae:14.833332):15.333332,Phyllacne:74.66666):15.333333,((((Campanula:18.857143,Wahlenbergia:18.857143):4.714285,Cyananthus:23.57143):4.714287,(Jasione:18.85714,Phyteuma:18.85714):9.428572):4.714286,(Lysipomia:16.500000,Lobelia:16.500000):16.500000)Campanulaceae:57.000000)Asterales:17.000000)euasterid2:6.666664,((((((((Bartsia:22.70834,Euphrasia:22.70834):4.541668,(Castilleja:22.70833,Pedicularis:22.70833):4.541668)Orobanchaceae:4.541666,(Junellia:15.895833,Pinguicula:15.895833):15.895833):4.541666,((Ajuga:11.500000,Teucrium:11.500000):11.500000,(((Sideritis:9.200000,(Nepeta:4.600000,Kurzamra:4.600000):4.600000):4.600000,(Elsholtzia:9.200000,(Marrubium:4.600000,Ziziphora:4.600000):4.600000):4.600000):4.599999,Thymus:18.4):4.600000)Lamiaceae:13.333332):13.333336,(Ourisia:45.15151,(((Penstemon:27.09091,Linaria:27.09091):6.772726,Chaenorhinum:33.863636):6.772728,(((((Chionohebe:13.545455,Hebe:13.545455):6.772727,Synthris:20.318182):6.772728,(Besseya:22.57576,Veronica:22.57576):4.515152):4.515152,Plantago:31.60606):4.515150,Globularia:36.121212):4.515152):4.515152)Plantaginaceae:4.515152):13.333333,Calceolaria:63.00000)Lamiales:23.666672,(Cuscuta:41.000000,Jaborosa:41.000000)Solanaceae:45.666672):23.666664,((((Asperula:44.8,Galium:44.800001):11.200000,Oreopolus:56.000000)Rubiaceae:15.000000,(((Comastoma:31.062500,Swertia:31.062500):15.531250,Halenia:46.593750):15.531250,(Gentiana:53.25,Gentianella:53.25):8.875000)Gentianaceae:8.875000)Gentianales:36.000000,((((Cryptantha:33.71429,((Eritrichium:12.642858,Plagiobothrys:12.642858):12.642858,Myosotis:25.28572):8.428572):8.428570,Mertensia:42.14286):8.428574,Phacelia:50.57143):8.428572,Heliotropium:59.000000)Boraginaceae:48.000000)euasterid1:3.333336):3.333328):3.333333,(((Microsteris:35.000000,(Phlox:28.000000,Polemonium:28):7.000000)Polemoniaceae:65.000000,((((Androsace:40.380951,Gregoria:40.380951):10.095238,Douglasia:50.476189):10.095238,((Dodecatheon:36.342857,Primula:36.342857):12.114285,Soldanella:48.45714):12.114285)Primulaceae:10.095238,((Arctostaphylos:12.000000,((((((Bryanthus:4.000000,Empetrum:4):1.333333,(Loiseleuria:4.000000,Phyllodoce:4):1.333333):1.333333,Arcterica:6.666667):1.333333,Rhododendron:8.000000):1.333333,Cassiope:9.333334):1.333334,((Dracophyllum:6.666667,Leucopogon:6.666667):2.222222,(Pernettya:7.11111,(Gaultheria:5.333334,Vaccinium:5.333334):1.777778):1.777778):1.777778):1.333333)Ericaceae:29.333332,Diapensia:41.333332):29.333332):29.333334)Ericales:8.500000,Loasa:108.500000):8.500000)asterid:3.333336,(((Acantholimon:27,Armeria:27)Plumbaginaceae:29.000000,(Eriogonum:28,((((Bistorta:9.333333,Persicaria:9.333333):4.666667,Polygonum:14):4.666666,Oxyria:18.666666):4.666668,Rumex:23.33333):4.666667)Polygonaceae:28.000000):28.000000,((((((Arenaria:42,(Stellaria:35,Cerastium:35.000000):7.000000):7.000000,Minuartia:49):7.000000,Colobanthus:56):7.000000,(((Dianthus:16.800001,Saponaria:16.800001):16.800001,Vaccaria:33.600002):16.799999,Silene:50.4):12.599998):7.000000,((Herniaria:23.333334,Paronychia:23.333334):23.333334,(Spergularia:23.333334,Picnophyllum:23.333334):23.333334):23.333332)Caryophyllaceae:7.000000,((Calandrinia:46.2,Claytonia:46.200001):15.399998,(Hectorella:46.2,Montiopsis:46.2):15.400002)Portulacaceae:15.400002):7.000000)Caryophyllales:36.333336):3.333328,(Arjona:37.000000,Quinchamalium:37.000000)Santalaceae:86.666664):3.333333,(((((((((((Astragalus:28,Oxytropis:28):5.599998,(Hedysarum:22.400000,Onobrychis:22.400000):11.199999):5.600002,(Trifolium:31.36,(Lathyrus:20.906668,Vicia:20.906668):10.453333):7.840000):5.599998,(Anthyllis:33.6,Lotus:33.6):11.200001):5.600002,Adesmia:50.4):5.600000,(Anarthrophyllum:44.799999,(Cytisus:33.599998,Lupinus:33.599998):11.200001):11.200000)Fabaceae:23.000000,Polygala:79)Fabales:9.500000,((((Prunus:23.500000,(Luetkea:11.750000,Spirea:11.750000):11.750000):11.750000,Dryas:35.25):11.750000,(Rubus:42.727272,((Sieversia:28.840908,Geum:28.840908):9.613636,(Acaena:34.18182,((Ivesia:25.636364,Potentilla:25.636364):4.272726,(((Lachemilla:14.95455,Alchemilla:14.95455):4.984849,Sibbaldia:19.939394):4.984848,Dasiphora:24.924242):4.984848):4.272730):4.272724):4.272728):4.272727)Rosaceae:29.000000,Discaria:76.000000)Rosales:12.500000):9.500000,(((Euphorbia:81,((Linum:60.75,(Melicytus:50.625000,Viola:50.625000)Violaceae:10.125000):10.125000,Salix:70.875):10.125000)Malpighiales:5.666664,Oxalis:86.666667):5.666672,Parnassia:92.33334):5.666667)eurosid1:10.500000,(((((((Physoptychis:18.000000,(Arabis:16.00000,(Eudema:14.000000,(Erophila:12.000000,Draba:12.000000):2.000000):2.000000):2.000000):2.000000,(Menonvillea:16.666666,(Biscutella:13.333333,Thlaspi:13.333333):3.333333):3.333334):2.000000,((Alyssum:11.00000,Hormathophylla:11.000000):5.500000,Sisymbrium:16.500000):5.500000):2.000000,((Hutchinsia:13.333333,Pritzelago:13.333333):6.666667,((Smelowskia:12.000000,(Lesquerella:8.000000,(Capsella:4.000000,Nevadensia:4.000000):4.000000):4.000000):4.000000,(Barbarea:10.666667,Cardamine:10.666667):5.333333):4.000000):4.000000)Brassicaceae:55.000000,Tropaeolum:79.000000)Brassicales:8.000000,((Daphne:51.000000,Helianthemum:51.000000):17.000000,(Nototriche:34.000000,Tarasa:34.000000)Malvaceae:34.000000)Malvales:19.000000):8.000000,((Epilobium:20.000000,Gayophytum:20.000000)Onagraceae:37.500000,Geranium:57.5):37.500000)eurosid2:13.500000)rosid:10.500000,(((((Chrysosplenium:43.166668,Heuchera:43.166668):21.583332,Tiarella:64.750000):21.583336,Saxifraga:86.33333)Saxifragaceae:12.333328,Ribes:98.666664):12.333333,(Sedum:99.9,Rhodiola:99.9)Crassulaceae:11.1)Saxifragales:8.000000):8.000000)coreeudicot:20.000000,((((Aquilegia:43.333332,Thalictrum:43.333332):21.666666,((Aconitum:26.000000,Delphinium:26.000000):26.000000,((Barneoudia:26.000000,Anemone:26.00000):13.000000,(Hamadryas:26.000000,Ranunculus:26.00000):13.000000):13.000000):13.000000)Ranunculaceae:37.500000,Berberis:102.50000):37.500000,((Corydalis:112.000000,Papaver:112.000000)Papaveraceae:14.000000,Dicentra:126.000000):14.000000)Ranunculales:7.000000)eudicot:14.000000,((((((((Chionochloa:3.600000,Danthonia:3.600000):3.600000,Rytidosperma:7.200000):2.400001,(Themeda:4.800000,Eragrostis:4.800000):4.800000):2.400000,(Nardus:11.142858,((Jarava:5.142857,Piptatherum:5.142857):5.142857,((((((Koeleria:4.714285,Trisetum:4.714285):0.942857,(((Hierochloe:1.885714,Deyeuxia:1.885714):1.885714,Calamagrostis:3.771428):0.942857,Avena:4.714286):0.942857):0.942857,Alopecurus:6.600000):0.942857,Deschampsia:7.542858):0.942858,(Phleum:7.27347,Agrostis:7.27347):1.212245):0.942857,(Bromus:8.57143,(((Agropyron:4.114286,Hordeum:4.114286):2.057143,Elymus:6.171428):1.542857,(Catabrosella:6.857143,((Dactylis:5.142857,Festuca:5.142857):0.857143,((Sesleria:3.857145,Oreochloa:3.857145):1.285715,Poa:5.14286):0.857143):0.857143):0.857143):0.857142):0.857143):0.857142):0.857143):0.857143)Poaceae:60.000000,((((Carex:12.444444,Elyna:12.444444):1.777778,Cyperus:14.222222):1.777778,Oreobolus:16.000000)Cyperaceae:28.000000,((Juncus:30.171429,Marsippospermum:30.171429):7.542858,Luzula:37.71429)Juncaceae:6.285713):28.000000)Poales:48.500000,((((Scilla:27.833334,Polygonatum:27.833334)Asparagaceae:27.833334,((Tristagma:20.916666,Allium:20.916666)Alliaceae:20.916666,Rhodophiala:41.833332):13.833336):13.833332,(Crocus:32.000000,(Phaiophleps:25.600000,(Olsynium:19.2,Sisyrinchium:19.20000):6.400000):6.400000)Iridaceae:37.500000):37.500000,((Chamorchis:13.000000,Pseudorchis:13.000000):13.000000,(Herminium:17.333334,(Myrosmodes:8.666667,Neottianthe:8.666667):8.666667):8.666667)Orchidaceae:81.000000)Asparagales:13.500000):13.500000,((Stenanthium:36.000000,Tofieldia:36.000000):12.000000,(Lloydia:32.000000,(Fritillaria:16.000000,Tulipa:16.000000):16.000000):16.000000)Liliaceae:86.000000):13.500000,Arisaema:147.500000)monocot:13.500000)monocotneudicot:1.000000;