

Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

Toshiaki UMEZAWA*¹

(Received May 31, 2003)

Keywords: biosynthesis, evolution, lignans, phylogenetic distribution

Abstract

Lignans are phenylpropanoid dimers, where the phenylpropane units are linked by the central carbon (C₈) of their side chains. The chemical structures of lignans vary substantially in basic carbon frameworks, as do their oxidation levels and substitution patterns. In addition, lignans show considerable diversity in terms of enantiomeric compositions, biosynthesis, and phylogenetic distribution. In this paper, the phylogenetic distribution of plants producing more than 70 typical lignans with a variety of chemical structures are listed based on a database search.

Lignans constitute an abundant class of phenylpropanoids, and have been receiving widespread interest in many fields. This is mainly due to these compounds having a number of biological activities, e.g. antitumor, antimetabolic, and antiviral properties¹⁻³, as well as unique stereochemical properties⁴⁻⁶. During the course of phytochemical and biosynthetic studies of lignans, various diversities of lignans have been noticed; e.g. basic structural, enantiomeric, and biosynthetic diversities as well as that in phylogenetic distribution⁶. In addition, lignan biosynthesis is closely related to those of other phenylpropanoids, such as lignins, neolignans, and norlignans⁶. The diversity of lignans and the comparison of their biosynthesis with that of other phenylpropanoids arouse our scientific interest in the acquisition and evolution of phenylpropanoid biosynthesis in vascular plants, which is one of the central subjects in plant science. In this context, the author has reviewed various diversity of lignans including phylogenetic distribution of lignans⁷. However, only a very simplified list of phylogenetic distribution of lignans was able to be incorporated in the previous review because of its limited length; only plant families of the species from which the lignans were isolated or detected were listed in relation to 12 lignan subgroups (furofuran, furan with 9(9')-oxygen, furan without 9(9')-oxygen, 9,9'-dihydroxydibenzylbutane, dibenzylbutane, dibenzylbutyrolactol, dibenzylbutyrolactone, 9,9'-dihydroxyaryltetralin, aryltetralin lactone, aryl-naphthalene, dibenzocyclooctadiene lactone and dibenzocyclooctadiene)⁷. In order to complement the previous review⁷,

herein the author presents the complete and detailed list of phylogenetic distribution of lignan producing plant species in relation to 66 typical lignans belonging to the 12 lignan subgroups.

In the previous review⁷, 66 typical lignans (Fig. 1) were chosen based on a database search. Briefly, 308 typical lignans listed by Ayres and Loike²) was subjected to a database search [SciFinder Scholar; database, CAPLUS; keywords, "the name of each lignan (e.g. pinoresinol)" and "isolation"], and lignans which appeared in more than 10 papers were chosen, giving rise to the 66 lignans. As shown in Fig. 1, the 66 lignans were classified into the 12 subgroups taking the possible biosynthetic pathways into account. Lignan glycosides (e.g. arctiin) and acylated lignans (e.g. acetoxy-pinoresinol) were treated as the corresponding aglycones (e.g. arctigenin) and deacylated lignans (e.g. hydroxy-pinoresinol), respectively, except for gomisins B and steganacin (Fig. 1). Tables 1-A-1-D show the phylogenetic distribution of the plant species which produce the 66 lignans. The plant classification is due to Cronquist⁸) for Magnoliophyta, Kramer and Green⁹) for Gymnospermophyta and Pteridophyta, and Kato¹⁰). Chemical abstract numbers of the references which described detection of each lignan in the respective plant species are shown in Tables 1-A-1-D. Because of the limited length of the present paper, the other details of the references such as authors, year of publication etc. are omitted.

In addition, dicarboxylic acid lignans (*p*-hydroxycinnamate dimers, e.g. epiphylllic acid) and its derivatives such as esters (Fig. 2) have been isolated from several liverworts. It is noteworthy that neither lignins nor the typical lignans such as those shown in Fig. 1 have not been isolated from liverworts. Hence, *p*-hydroxycinnamate dimers are also involved in Table 1-D. The classification of Bryophyta is due to Furuki and Mizutani¹¹). Some dicarboxylic acid lignans and their esters and amides also occur in some vascular plants: thomasidiolic acid (a sinapic acid dimer, Fig. 2) isolated from *Ulmus thomasi*, radosiin (a rosmarinic acid dimer, Fig. 2) from *Rabdosia japonica* and *Lithospermum erythrorhizon*, arillatose A (a sucrose ester of thomasidiolic acid) from *Polygala arillata*, chilianthin A (= rhoipteleic acid A, a triterpene ester of epiphylllic acid) from *Rhoiptelea chiliantha*, and cannabins B and D (amides of epiphylllic acid and a ferulic acid dimer, respectively, Fig. 2) from *Cannabis sativa* (Table 1-D).

The analysis of the phylogenetic distribution of lignan-producing plants has been discussed in the previous review⁷, which should be referred to.

*¹ Laboratory of Biochemical Control, Wood Research Institute, Kyoto University, Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011, Japan. E-mail, tumezawa@kuwri.kyoto-u.ac.jp

Table 1-A. Phylogenetic distribution of lignan producing plants [Chemical abstracts numbers of the references which reported

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran			
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol	
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asterales	Asterales	Asteraceae	<i>Achillea</i>	<i>Achillea holosericea</i>				
						<i>Achillea spirokensis</i>				
						<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina ligustrina</i>	112:73777		
							<i>Ageratina virburnoides</i>			
					<i>Ageratum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>				
					<i>Amberboa</i>	<i>Amberboa tubuliflora</i>				
					<i>Arctium</i>	<i>Arctium lappa</i>				
						<i>Arctium leiostermum</i>				
						<i>Arctium minus</i>				
					<i>Arctium tomentosum</i>					
					<i>Arnica</i>	<i>Arnica mollis</i>	125:53665			
					<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia arborescens</i>				
						<i>Artemisia argentea</i>				
						<i>Artemisia capillaris</i>				
					<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia caruifolia</i>			134:263523	
						<i>Artemisia caruifolia</i>				
						<i>Artemisia caruifolia</i>				
					<i>Carduus</i>	<i>Carduus assoi</i>	114:203571			
						<i>Carduus micropterus</i> ssp. <i>perspinosus</i>				
						<i>Carduus tenuiflorus</i>	118:98041		118:98041	
					<i>Carthamus</i>	<i>Carthamus tinctorius</i>				
						<i>Centaurea alexandrina</i>				
						<i>Centaurea americana</i>				
						<i>Centaurea bella</i>				
						<i>Centaurea calcitrapa</i>				
						<i>Centaurea cuneifolia</i>				
						<i>Centaurea cyanus</i>				
						<i>Centaurea cynaroides</i>				
						<i>Centaurea dealbata</i>				
						<i>Centaurea dimorpha</i>				
						<i>Centaurea maculosa</i> ssp. <i>rhenana</i>				
						<i>Centaurea meliensis</i>				
						<i>Centaurea persica</i>				
						<i>Centaurea phrygia</i>				
						<i>Centaurea regia</i>				
						<i>Centaurea ruthenica</i>				
						<i>Centaurea scabiosa</i>				
						<i>Centaurea scoparia</i>				
						<i>Centaurea solstitialis</i>			128:228455	
					<i>Centaurea sphaerocephala</i> ssp. <i>polyacantha</i>					
					<i>Chrysanthemum</i>	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>				
					<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium canum</i>				
						<i>Cirsium vulgare</i>				
					<i>Cnicus</i>	<i>Cnicus benedictus</i>				
					<i>Cousinia</i>	<i>Cousinia hystrix</i>				
					<i>Cynara</i>	<i>Cynara cardunculus</i>				
						<i>Diotis maritima</i> (= <i>Otanthus maritimus</i>)				
					<i>Diotis</i>	<i>Diotis maritima</i> (= <i>Otanthus maritimus</i>)				
					<i>Erigeron</i>	<i>Erigeron breviscapus</i>			137:213595	
					<i>Fleischmannia</i>	<i>Fleischmannia microstemon</i>				
					<i>Heliopsis</i>	<i>Heliopsis scabra</i>				
					<i>Ixeris</i>	<i>Ixeris sonchifolia</i>			129:120106	
					<i>Jurinea</i>	<i>Jurinea alata</i>				
					<i>Leucanthemopsis</i>	<i>Leucanthemopsis pulverulenta</i>				
					<i>Mikania</i>	<i>Mikania saltensis</i>	115:228400			
						<i>Mikania saltensis</i>				
<i>Onopordon</i>	<i>Onopordon acaulon</i>	118:35920								
	<i>Onopordon alexandrinum</i>									
<i>Onopordon</i>	<i>Onopordon acanthium</i>									
	<i>Onopordon acaule</i>									
	<i>Onopordon caricum</i>	111:228951								
<i>Onopordon illyricum</i>										
<i>Ophryosporus</i>	<i>Ophryosporus piquerioides</i>			118:56112						
<i>Otanthus</i>	<i>Otanthus maritimus</i>									
<i>Parthenium</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>			131:254983						
<i>Pluchea</i>	<i>Pluchea indica</i>	112:155195		112:155195						
	<i>Pluchea quitoc</i>	130:122238								
<i>Saussurea</i>	<i>Saussurea candicans</i>									
	<i>Saussurea gossypiphora</i>									
	<i>Saussurea hieracioides</i>									
	<i>Saussurea lappa</i>									
<i>Saussurea medusa</i>										
<i>Scorzonera</i>	<i>Scorzonera hispanica</i>	131:240439	131:240439	135:315858						
<i>Serratula</i>	<i>Serratula quinquefolia</i>									
	<i>Serratula radiata</i>									
<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium spinosum</i>									
Dipsacales	Dipsacaceae	<i>Morina</i>	<i>Morina chinensis</i>	132:119907						
	Valerianaceae	<i>Nardostachys</i>	<i>Nardostachys jatamansi</i>	115:252078						
		<i>Valeriana</i>	<i>Valeriana officinalis</i>	137:322582						
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i>			128:1927					

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran		
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol
					<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i>	136:244388	136:244388	
						<i>Sambucus sieboldiana</i>			137:182330
			Rubiales	Rubiaceae	<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum dilatatum</i>			
					<i>Galium</i>	<i>Galium sinaticum</i>			127:119556
					<i>Hedyotis</i>	<i>Hedyotis chrysotricha</i>			
					<i>Putoria</i>	<i>Putoria calabrica</i>			135:192855
					<i>Rubia</i>	<i>Rubia akane</i>			
			Scrophulariales	Bignoniaceae	<i>Catalpa</i>	<i>Catalpa ovata</i>			
					<i>Phyllarthron</i>	<i>Phyllarthron comorense</i>			
					<i>Stereospermum</i>	<i>Stereospermum kunthianum</i>			
					<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>			
				Pedaliaceae	<i>Sesamum</i>	<i>Sesamum indicum</i>			
				Acanthaceae	<i>Acanthus</i>	<i>Acanthus ilicifolius</i>			
					<i>Anisacanthus</i>	<i>Anisacanthus virgularis</i>			
					<i>Justicia</i>	<i>Justicia ciliata</i>			
						<i>Justicia diffusa</i> var. <i>prostrata</i> , J. <i>diffusa</i>	125:297036	134:190711	
						<i>Justicia flava</i>			
						<i>Justicia glauca</i>		115:131986	115:131986
						<i>Justicia hayatai</i> var. <i>decumbens</i> , J. <i>hayatai</i>			
						<i>Justicia hyssopifolia</i>			
						<i>Justicia neesii</i>			
						<i>Justicia orbiculata</i>			
						<i>Justicia pectoralis</i>			
						<i>Justicia procumbens</i> , J. p. var. <i>leucantha</i>			
						<i>Justicia simplex</i>			
						<i>Justicia tranquebariensis</i>		112:52170	
					<i>Mananthes</i>	<i>Mananthes patentiflora</i>			
					<i>Monechma</i>	<i>Monechma ciliatum</i>			
						<i>Monechma debile</i>			
					<i>Phayloopsis</i>	<i>Phayloopsis falcisepala</i>			
			Orobanchaceae		<i>Boschniakia</i>	<i>Boschniakia rossica</i>	108:72100		
					<i>Cistanche</i>	<i>Cistanche deserticola</i>			128:203015
						<i>Cistanche salsa</i>	105:213988		103:68237
						<i>Cistanche tubulosa</i>	114:3423		134:323442, 114:3423
					<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila maculata</i> var. <i>brevifolia</i>	126:248835		
			Globulariaceae		<i>Globularia</i>	<i>Globularia trichosantha</i>			134:160226
						<i>Globularia atypum</i>			94:136124
			Scrophulariaceae		<i>Aptosimum</i>	<i>Aptosimum spinescens</i>	86:16570		
					<i>Lancea</i>	<i>Lancea tibetica</i>			
					<i>Leucophyllum</i>	<i>Leucophyllum frutescens</i>			
					<i>Linaria</i>	<i>Linaria vulgaris</i>			138:69924
					<i>Paulownia</i>	<i>Paulownia taiwaniana</i>			
						<i>Paulownia tomentosa</i>			
					<i>Pedicularis</i>	<i>Pedicularis alaschanica</i>			123:29633
						<i>Pedicularis arselaei</i>			
						<i>Pedicularis chinensis</i>			126:87071
						<i>Pedicularis muscicola</i>			127:290552
						<i>Pedicularis semitorta</i>			127:15408
					<i>Penstemon</i>	<i>Penstemon deustus</i>			92:143234
			Oleaceae		<i>Chionanthus</i>	<i>Chionanthus retusus</i>	105:76025		
						<i>Chionanthus virginica</i>			
					<i>Forsythia</i>	<i>Forsythia europaea</i>	110:4715		
						<i>Forsythia giraldiana</i>	110:4715		
						<i>Forsythia intermedia</i>			
						<i>Forsythia japonica</i>	110:4715		
						<i>Forsythia koreana</i>	100:117805		
						<i>Forsythia ovata</i>			
						<i>Forsythia sp.</i>			
						<i>Forsythia suspensa</i>	131:78233, 100:117805		
						<i>Forsythia viridissima</i>			
					<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus japonica</i>	102:109785		
						<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	102:109785		106:153068
						<i>Fraxinus micrantha</i>			
						<i>Fraxinus ornus</i>			
						<i>Fraxinus oxycarpa</i>			
					<i>Jasminum</i>	<i>Jasminum hemsleyi</i>			
						<i>Jasminum officinale</i> var. <i>grandiflorum</i>			
						<i>Jasminum sambac</i>			
						<i>Jasminum simplicifolium</i>	71:57536		
					<i>Ligustrum</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>			132:276640
						<i>Ligustrum obtusifolium</i>	134:277875	134:277875	
						<i>Ligustrum ovalifolium</i>	110:111691		
					<i>Olea</i>	<i>Olea africana</i> (<i>Olea europaea</i> ssp. <i>africana</i>)			
						<i>Olea capensis</i>			
						<i>Olea europaea</i>			
					<i>Osmanthus</i>	<i>Osmanthus aquifolium</i>			
						<i>Osmanthus asiaticus</i>	115:46035	115:46035	115:46035
						<i>Osmanthus fragrans</i>			

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Purofuran		
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol
					<i>Phillyrea</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>			
					<i>Syringa</i>	<i>Syringa reticulata</i>	107:194949		
						<i>Syringa velutina</i>		131:226102	131:226102
						<i>Syringa vulgaris</i>	113:187988		113:187988
				Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja davidii</i>			103:68229
			Lamiales	Lamiaceae	<i>Eriope</i>	<i>Eriope blanchetii</i>			
						<i>Eriope macrostachya</i>			
					<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis salzmanii</i>			
						<i>Hyptis tomentosa</i>			
						<i>Hyptis verticillata</i>			
					<i>Leonurus</i>	<i>Leonurus sibiricus</i>	136:352630		
					<i>Lycopus</i>	<i>Lycopus lucidus</i>			
					<i>Nepeta</i>	<i>Nepeta cadmea</i>			
					<i>Perovskia</i>	<i>Perovskia atriplicifolia</i>			
					<i>Phlomis</i>	<i>Phlomis aurea</i>			134:175569
						<i>Phlomis fruticosa</i>			137:106515
						<i>Phlomis spinidens</i>			
					<i>Rabdosia</i>	<i>Rabdosia japonica</i>			
					<i>Salvia</i>	<i>Salvia plebeia</i>			
					<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria albida</i> ssp. <i>colchica</i>			119:199537
						<i>Scutellaria baicalensis</i>			122:128531
						<i>Scutellaria scandens</i>			120:294088
						<i>Scutellaria strigillosa</i>			132:205458
					<i>Sideritis</i>	<i>Sideritis canariensis</i> var. <i>pannosa</i> , <i>S. canariensis</i>			
						<i>Sideritis massoniana</i> var. <i>crassifolia</i>			
				Verbenaceae	<i>Clerodendron</i>	<i>Clerodendron brachyanthum</i>			
					<i>Clerodendrum</i>	<i>Clerodendrum indicum</i>			
					<i>Gmelina</i>	<i>Gmelina arborea</i>			
						<i>Gmelina vitensis</i>			127:343866
					<i>Premna</i>	<i>Premna corymbosa</i> var. <i>obtusifolia</i>			
						<i>Premna resinosa</i>			
				Boraginaceae	<i>Lithospermum</i>	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>			
						<i>Macrotomia euchroma</i> (= <i>Arnebia euchroma</i>)			
			Solanales	Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i>	<i>Cuscuta chinensis</i>	123:52334		
						<i>Cuscuta australis</i>			
						<i>Cuscuta japonica</i>			
				Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea cairica</i>			
				Solanaceae	<i>Lycium</i>	<i>Lycium chinense</i>			
					<i>Brunfelsia</i>	<i>Brunfelsia hopeana</i>	122:310670		
					<i>Nierembergia</i>	<i>Nierembergia aristata</i>			
				Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>Marsdenia oreophila</i>		124:170625
				Apocynaceae	<i>Allamanda</i>	<i>Allamanda neritifolia</i>	108:218965	108:218965	108:218965
						<i>Allamanda schottii</i>	108:164815		
					<i>Beaumontia</i>	<i>Beaumontia brevituba</i>			118:73124
						<i>Beaumontia grandiflora</i>			137:275728
					<i>Cerbera</i>	<i>Cerbera manghas</i>			
						<i>Cerbera odollam</i>			
					<i>Himatanthus</i>	<i>Himatanthus fallax</i>	128:1921		
					<i>Melodinus</i>	<i>Melodinus morsei</i>			
					<i>Parsonia</i>	<i>Parsonia laevigata</i>			
					<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>			114:114695
					<i>Poacynum</i>	<i>Poacynum hendersonii</i>	124:170707		124:170707
					<i>Strophanthus</i>	<i>Strophanthus gratus</i>	134:338215		
					<i>Tabernaemontana</i>	<i>Tabernaemontana cymosa</i> (= <i>T. psychotrifolia</i>)			
					<i>Trachelospermum</i>	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> , <i>T. asiaticum</i>			
						<i>Trachelospermum axillare</i>			
						<i>Trachelospermum foetidum</i>			
						<i>Trachelospermum gracilipes</i>			
						<i>Trachelospermum jasminoides</i> , <i>T. j.</i> var. <i>heterophyllum</i> , <i>T. j. pubescens</i>			
						<i>Trachelospermum liukuense</i>			
					<i>Vinca</i>	<i>Vinca major</i> var. <i>variegata</i>			83:128722
						<i>Vinca minor</i>			83:128722
				Gentianaceae	<i>Swertia</i>	<i>Swertia chirata</i>			121:175204
						<i>Swertia elongata</i>			
				Loganiaceae	<i>Desfontainia</i>	<i>Desfontainia spinosa</i>			106:2869
					<i>Fagraea</i>	<i>Fagraea racemosa</i>	124:66340		
					<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos cathayensis</i>			
						<i>Strychnos dinklagei</i>			97:159511
		Rosidae	Apiales	Apiaceae	<i>Angelica</i>	<i>Angelica furcijuga</i>	134:39510		
					<i>Anthriscus</i>	<i>Anthriscus nemerosa</i>			
						<i>Anthriscus sylvestris</i>			
					<i>Bupleurum</i>	<i>Bupleurum salicifolium</i>	113:55797	113:55797	
						<i>Bupleurum wenchuanense</i>			
					<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>			
					<i>Oenanthe</i>	<i>Oenanthe javanica</i>	123:29609		

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran		
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol
					<i>Steganotaenia</i>	<i>Steganotaenia araliacea</i>			
				Araliaceae	<i>Acanthopanax</i>	<i>Acanthopanax brachypus</i>			111:12393
						<i>Acanthopanax chiisanensis</i>			105:158694
						<i>Acanthopanax divaricatus</i> var. <i>albeofructus</i> , <i>A. divaricatus</i>			
						<i>Acanthopanax giraldii</i>			114:3475
						<i>Acanthopanax gracilistylus</i>			121:31111
						<i>Acanthopanax henryi</i>			104:192983, 105:102408
						<i>Acanthopanax koreanum</i>			120:73413
						<i>Acanthopanax obovatus</i>	113:126421	113:126421	113:126421
						<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>			63:4481
						<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>			135:277829, 132:134796
						<i>Acanthopanax setchuensis</i>			
						<i>Acanthopanax sieboldianus</i>			
					<i>Aralia</i>	<i>Aralia bipinnata</i>	123:138788	123:138788	123:138788
						<i>Aralia elata</i>			117:167719
					<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax chevalieri</i>			111:63805
					<i>Eleutherococcus</i>	<i>Eleutherococcus senticosus</i>			128:45835
					<i>Kalopanax</i>	<i>Kalopanax pictus</i>			115:155042
						<i>Kalopanax septemlobus</i>			118:56179
					<i>Myodocarpus</i>	<i>Myodocarpus gracilis</i>			
			Sapindales	Zygophyllaceae	<i>Guaiaacum</i>	<i>Guaiaacum officinale</i>			
					<i>Larrea</i>	<i>Larrea divaricata</i>			
						<i>Larrea tridentata</i>			
				Rutaceae	<i>Acronychia</i>	<i>Acronychia laurifolia</i>			
					<i>Aegle</i>	<i>Aegle marmelos</i>			
					<i>Amyris</i>	<i>Amyris pinnata</i>			
					<i>Boenninghausenia</i>	<i>Boenninghausenia albiflora</i>			
					<i>Boronella</i>	<i>Boronella pancheri</i>			
					<i>Boronia</i>	<i>Boronia bowmanii</i>			
					<i>Cneoridium</i>	<i>Cneoridium dumosum</i>			
					<i>Coleonema</i>	<i>Coleonema pulchellum</i>			
					<i>Fagara</i> (= <i>Zanthoxylum</i>)	<i>Fagara chalybea</i>			
						<i>Fagara macrophylla</i>			
						<i>Fagara rhotze</i>			
						<i>Fagara xanthoxyloides</i>			
					<i>Haplophyllum</i>	<i>Haplophyllum acutifolium</i>			
						<i>Haplophyllum bucharicum</i>			
						<i>Haplophyllum buxbaumii</i>			
						<i>Haplophyllum cappadocicum</i>			
						<i>Haplophyllum dahuricum</i>			
						<i>Haplophyllum obtusifolium</i>			
						<i>Haplophyllum patavinum</i>			
						<i>Haplophyllum perforatum</i>			
						<i>Haplophyllum popovii</i>			
						<i>Haplophyllum ptilostylum</i>			
						<i>Haplophyllum telephioides</i>			
						<i>Haplophyllum tuberculatum</i>			
						<i>Haplophyllum versicolor</i>			125:30040
						<i>Haplophyllum vulcanicum</i>			106:64319
					<i>Limonia</i>	<i>Limonia acidissima</i>			
					<i>Melicope</i>	<i>Melicope hayesii</i>			
						<i>Melicope stipitata</i>			
					<i>Metrodorea</i>	<i>Metrodorea nigra</i>			
					<i>Phellodendron</i>	<i>Phellodendron amurense</i>			120:265801
					<i>Philothea</i>	<i>Philothea citrina</i>			
					<i>Raulinoa</i>	<i>Raulinoa echinata</i>			
					<i>Ruta</i>	<i>Ruta graveolens</i>			
						<i>Ruta microcarpa</i>			
						<i>Ruta montana</i>			
						<i>Ruta pinnata</i>			
						<i>Ruta</i> sp.			
					<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum</i> (<i>Xanthoxylum</i>) <i>ailanthoides</i>	99:50251		99:50251
						<i>Zanthoxylum</i> (<i>Xanthoxylum</i>) <i>arnottianum</i>			81:132752
						<i>Zanthoxylum</i> (<i>Xanthoxylum</i>) <i>inerme</i>			95:111726
						<i>Zanthoxylum</i> (<i>Xanthoxylum</i>) <i>integrifolium</i>			97:69240
						<i>Zanthoxylum</i> (<i>Xanthoxylum</i>) <i>nitidum</i>			102:119479
						<i>Zanthoxylum</i> (<i>Xanthoxylum</i>) <i>piperitum</i>			
						<i>Zanthoxylum acanthopodium</i>			87:19046
						<i>Zanthoxylum alatium</i>			
						<i>Zanthoxylum americanum</i>			
						<i>Zanthoxylum armatum</i>			

UMEZAWA: Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

eudesmin	kobusin	sesamin	magnolín	yangambin	8(1)-hydroxy-pinoresinol	epipinoresinol	phillygenin	epieudesmin	xanthoxylol	episesamin	fargesin	epimagnolín
		138:362351 133:263889, 125:95720, 123:251250										
		99:155275										
		120:73413 95:192261 92:107336 138:95305										
				131:283976								
		121:104158								128:268244		
		127:173799										
		115:228433 127:63091 115:166449 53:75078										
78:108239												
103:34907												
						104:145473						
131:155773	131:155773	122:5464										
124:25682												
		116:124914										
134:292759	134:292759	134:292759						134:292759			134:292759	
		103:119953, 74:136452										
								99:50251				
		87:197250										
		133:190468 102:119479, 124:226617										
		82:95296							82:95296			
87:19046		87:19046						87:19046				
87:19046		87:19046						87:19046			87:19046	
		135:369238										
		127:92689									130:165553	

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran		
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol
						<i>Zanthoxylum bungeanum</i>			
						<i>Zanthoxylum capense</i>			
						<i>Zanthoxylum caudatum</i>			
						<i>Zanthoxylum chalybeum</i>			
						<i>Zanthoxylum clava-herculis</i>			
						<i>Zanthoxylum conspersipunctatum</i>			
						<i>Zanthoxylum culantrillo</i> (Z. culantrillo)			
						<i>Zanthoxylum fagara</i>			
						<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	113:94753		
						<i>Zanthoxylum lemairie</i>			
						<i>Zanthoxylum lepreurii</i>			
						<i>Zanthoxylum martinicense</i>			
						<i>Zanthoxylum myriacanthum</i>			111:54150
						<i>Zanthoxylum naranjillo</i>			
						<i>Zanthoxylum oxyphyllum</i>			87:19046
						<i>Zanthoxylum petiolare</i>			
						<i>Zanthoxylum pluviatile</i>			
						<i>Zanthoxylum podocarpum</i>			
						<i>Zanthoxylum rhesta</i>			
						<i>Zanthoxylum rubescens</i>			
						<i>Zanthoxylum schinifolium</i>			
						<i>Zanthoxylum setulosum</i>			113:94753
						<i>Zanthoxylum simulans</i>			121:78330
						<i>Zanthoxylum sp.</i>			
						<i>Zanthoxylum sprucei</i>			
						<i>Zanthoxylum tetraspermum</i>			
						<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i>			
						<i>Zanthoxylum usambarense</i>			
						<i>Zanthoxylum valens</i>			
				Meliaceae	<i>Aglai</i>	<i>Aglai</i> <i>elaegnoidea</i>			
						<i>Aglai</i> <i>leptantha</i>			
						<i>Aglai</i> <i>odorata</i>			131:211590
						<i>Turraea</i> <i>nilotica</i>			
				Simaroubaceae	<i>Holacantha</i>	<i>Holacantha emoryi</i>			71:88438
					<i>Simaba</i>	<i>Simaba cuneata</i>			
				Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera microphylla</i>			
						<i>Bursera morelensis</i>			
						<i>Bursera permollis</i>			
						<i>Bursera simaruba</i>			
			Polygalales	Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>Polygala arillata</i>			
						<i>Polygala chinensis</i>			
						<i>Polygala gazensis</i>			
						<i>Polygala polygama</i>			
			Linales	Linaceae	<i>Linum</i>	<i>Linum album</i>			
						<i>Linum boissieri</i>			
						<i>Linum catharticum</i>			
						<i>Linum flavum</i> , <i>L. flavum</i> var. <i>compactum</i>			
						<i>Linum mucronatum</i> ssp. <i>armenum</i>			
						<i>Linum usitatissimum</i>	132:156613		
						<i>Hugonia</i>	126:314758		
			Rhamnales	Vitaceae	<i>Ampelopsis</i>	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>			
				Rhamnaceae	<i>Berchemia</i>	<i>Berchemia racemosa</i>			
					<i>Hovenia</i>	<i>Hovenia trichocarea</i>			129:106559
					<i>Zizyphus</i>	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>			
			Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Amanoa</i>	<i>Amanoa oblongifolia</i>			
					<i>Antidesma</i>	<i>Antidesma membranaceum</i>			128:125833
					<i>Cleistanthus</i>	<i>Cleistanthus collinus</i>			
						<i>Cleistanthus patulus</i>			
					<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia pekinensis</i>	126:155119		
					<i>Glycydendron</i>	<i>Glycydendron amazonicum</i>			
					<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus anisobolus</i>			
						<i>Phyllanthus myrtifolius</i>			
						<i>Phyllanthus niruri</i>			
						<i>Phyllanthus virgatus</i>			129:300077
					<i>Sauropus</i>	<i>Sauropus quadrangularis</i>			
			Celastrales	Icacinaceae	<i>Nothapodytes</i>	<i>Nothapodytes foetida</i>			
					<i>Poraqueiba</i>	<i>Poraqueiba guianensis</i>			
						<i>Poraqueiba paraensis</i>	123:138779		
				Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>Ilex asprella</i>			128:228466
				Salvadoraceae	<i>Salvadora</i>	<i>Salvadora persica</i>			117:147197
				Celastraceae	<i>Bhesa</i>	<i>Bhesa paniculata</i>	123:79627		
					<i>Gymnosporia</i>	<i>Gymnosporia trigyna</i>			133:232465
					<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus aquifolium</i>			129:120136

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran				
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol		
					<i>Tripterygium</i>	<i>Tripterygium wilfordii</i>		133:263886, 132:219503	133:263886, 132:219503		
			Santalales	Balanophoraceae	<i>Balanophora</i>	<i>Balanophora harlandii</i>	133:347159				
						<i>Balanophora</i>	<i>Balanophora latisejala</i>	136:115435			
						<i>Cynomorium</i>	<i>Cynomorium songaricum</i>				
				Viscaceae	<i>Viscum</i>	<i>Viscum album</i> , <i>V. album</i> var. <i>coloratum</i>			105:75912, 81:88013		
			Cornales	Alangiaceae	<i>Alangium</i>	<i>Alangium premnifolium</i>					
					Cornaceae	<i>Camptotheca</i>	<i>Camptotheca acuminata</i>			96:196520	
			Myrtales	Combretaceae	<i>Anogeissus</i>	<i>Anogeissus acuminata</i>					
					Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus hemiphloia</i>	133:115060			
				Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	<i>Daphne acutiloba</i>	130:2192				
						<i>Daphne genkwa</i>	136:115207				
						<i>Daphne mezereum</i>	114:58902			114:58902	
						<i>Daphne odora</i>	136:115207				
						<i>Daphne oleoides</i> spp. <i>oleoides</i> , <i>D. oleoides</i>	134:292753	134:292753			
						<i>Daphne pseudomezereum</i>	120:116555				
						<i>Daphne tangutica</i>	97:212661			97:212661	
						<i>Dirca</i>	<i>Dirca occidentalis</i>		100:48560	100:48560	
						<i>Enkleia</i>	<i>Enkleia siamensis</i>				
						<i>Gyrinops</i>	<i>Gyrinops walla</i>			103:120066	
						<i>Lasiosiphon</i>	<i>Lasiosiphon eriocephalus</i>			95:21298	
						<i>Passerina</i>	<i>Passerina vulgaris</i>			102:163719	
							<i>Stellera</i>	<i>Stellera chamaejasme</i>	136:213637, 137:166166		136:213637
						<i>Wikstroemia</i>	<i>Wikstroemia elliptica</i>				105:222731
				<i>Wikstroemia glabra</i>							
				<i>Wikstroemia indica</i>							
				<i>Wikstroemia sikokiana</i> <i>Wikstroemia viridiflora</i>	124:235157 86:27669						
			Proteales	Proteaceae	<i>Hakea</i>	<i>Hakea saligna</i>					
			Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus mongholicus</i>			116:91217		
						<i>Euchresta</i>	<i>Euchresta formosana</i>			138:103587	
						<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus messanensis</i>	130:207306			
						<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus santalinus</i>				
						<i>Sesbania</i>	<i>Sesbania drummondii</i>				
					Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia tarapotensis</i>			136:291709	
					Mimosaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia falcata</i>			115:228343	
						<i>Albizia</i>	<i>Albizia julibrissin</i> <i>Albizia myriophylla</i>			122:128568	
						<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis juliflora</i>				
				Rosales	Rosaceae	<i>Coleogyne</i>	<i>Coleogyne ramosissima</i>			133:307551	
						<i>Malus</i>	<i>Malus domestica</i>			137:46396	
						<i>Prunus</i>	<i>Prunus jamasakura</i>				
						<i>Pygeum</i>	<i>Pygeum acuminatum</i>				
						<i>Quillaja</i>	<i>Quillaja saponaria molina</i>				
						<i>Rubus</i>	<i>Rubus amabilis</i>	135:58526			
						<i>Sorbaria</i>	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>				
						<i>Sorbus</i>	<i>Sorbus americana</i> <i>Sorbus commixta</i> <i>Sorbus scopulina</i>				
							<i>Symplocos</i>	<i>Symplocos lancifolia</i> <i>Symplocos lucida</i>	127:99618 78:108191		127:99618
						Styracaceae	<i>Styrax</i>	<i>Styrax camporum</i>			
				Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros eriantha</i>			117:188243		
			Ericales	Ericaceae	<i>Enkianthus</i>	<i>Enkianthus campanulatus</i> ssp. <i>longilobus</i>					
							<i>Enkianthus cernus</i> var. <i>matsudae</i>				
							<i>Enkianthus perulatus</i>				
							<i>Enkianthus sikokianus</i>				
							<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria yunnanensis</i>			
							<i>Lyonia</i>	<i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>L. ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>			
							<i>Rhododendron</i>	<i>Rhododendron przewalskii</i>	125:190626		
				<i>Tripetaleia</i>	<i>Tripetaleia paniculata</i>						
			Capparales	Resedaceae	<i>Reseda</i>	<i>Reseda suffruticosa</i>					
					Brassicaceae	<i>Isatis</i>	<i>Isatis indigotica</i>				
					Capparaceae	<i>Maerua</i>	<i>Maerua crassifolia</i>			122:33715	
			Salicales	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>Salix sachalinensis</i>					
			Violales	Flacourtiaceae	<i>Flacourtia</i>	<i>Flacourtia ramontchi</i>					
				Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix nilotica</i>			98:14317		
			Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus cannabinus</i>	135:43491	135:43491	135:43491		

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran		
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol
				Sterculiaceae	<i>Heritiera</i>	<i>Hibiscus syriacus</i> <i>Heritiera littoralis</i>			132:6273
			Theales	Clusiaceae	<i>Vismia</i>	<i>Vismia guaramirangae</i>			99:155114
				Actinidiaceae	<i>Actinidia</i>	<i>Actinidia arguta</i>	134:219767	134:219767	134:219767
				Dipterocarpaceae	<i>Hopea</i>	<i>Hopea utilis</i>			
				Ochnaceae	<i>Ouatea</i>	<i>Ouatea semiserrata</i>			
			Dilleniales	Doliciaceae	<i>Dolioscarpus</i>	<i>Dolioscarpus dentatus</i>	124:226588	124:226588	124:226588
		Caryophyllidae	Polygonales	Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>Rumex patientia</i>			
					<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum orientale</i>			
			Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia</i>	<i>Boerhaavia diffusa</i>			115:198024
		Hamamelidae	Casuarinales	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>Casuarina junghuhniana</i>			
			Fagales	Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>Alnus japonica</i>			
					<i>Betula</i>	<i>Betula maximowicziana</i> <i>Betula pendula</i>			
				Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus iberica</i> <i>Quercus petraea</i>			
			Juglandales	Rhoipteleaceae	<i>Rhoiptelea</i>	<i>Rhoiptelea chiliantha</i>			
			Leitneriales	Leitneriaceae	<i>Leitneria</i>	<i>Leitneria floridana</i>	134:68789		134:68789
			Urticales	Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>Urtica dioica</i>	128:119491		
				Cannabaceae	<i>Cannabis</i>	<i>Cannabis sativa</i>			
				Ulmaceae	<i>Pteroceltis</i> <i>Ulmus</i>	<i>Pteroceltis tatarinowii</i> <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> <i>Ulmus thomasi</i> <i>Ulmus thomasi</i>			137:75898
			Eucommiales	Eucommiaceae	<i>Eucommia</i>	<i>Eucommia ulmoides</i>	112:115749	110:50714	110:50714, 112:115749
			Trochodendrales	Tetracentraceae	<i>Tetracentron</i>	<i>Tetracentron sinense</i>			
				Trochodendraceae	<i>Trochodendron</i>	<i>Trochodendron aralioides</i>			134:53883
				Menispermaceae	<i>Cocculus</i> <i>Tinospora</i>	<i>Cocculus hirsutus</i> <i>Tinospora crispa</i> <i>Tinospora smilacina</i>			106:99448
		Magnoliidae	Ranunculales	Lardizabalaceae	<i>Stauntonia</i>	<i>Stauntonia chinensis</i> <i>Stauntonia hexaphylla</i>			
				Sargentodoxaceae	<i>Sargentodoxa</i>	<i>Sargentodoxa cuneata</i>			123:79532, 102:21153
				Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis chilensis</i> <i>Berberis darwinii</i>			92:90869 101:51751
					<i>Diphylleia</i>	<i>Diphylleia grayi</i> <i>Diphylleia sinensis</i>			
					<i>Dysosma</i>	<i>Dysosma majorensis</i> <i>Dysosma veitchii</i> <i>Dysosma versipellis</i> var. <i>tomentosa</i>			
					<i>Epimedium</i>	<i>Epimedium grandiflorum</i> <i>Epimedium koreanum</i>			138:49831
					<i>Mahonia</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>			128:184564
					<i>Podophyllum</i>	<i>Podophyllum emodi</i> (= <i>P. hexandrum</i>), <i>P. emodi</i> var. <i>chinensis</i> <i>Podophyllum hexandrum</i> <i>Podophyllum peltatum</i>			
					<i>Sinopodophyllum</i>	<i>Sinopodophyllum emodi</i>			
				Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>Clematis chinensis</i> <i>Clematis stans</i>	124:112354		125:230319
					<i>Coptis</i> <i>Pulsatilla</i>	<i>Coptis japonica</i> , <i>C. japonica dissecta</i> <i>Pulsatilla chinensis</i> <i>Pulsatilla koreana</i>	135:266636 131:240427		135:266636
			Illiciales	Schisandraceae	<i>Kadsura</i>	<i>Kadsura angustifolia</i> <i>Kadsura heteroclita</i> <i>Kadsura interior</i> <i>Kadsura longipedunculata</i> <i>Kadsura</i> sp.			
					<i>Schisandra</i>	<i>Schisandra chinensis</i> <i>Schisandra propinqua</i> <i>Schisandra rubriflora</i> <i>Schisandra nigra</i>			
				Illiciaceae	<i>Illicium</i>	<i>Illicium floridanum</i> <i>Illicium merrillianum</i>			
			Aristolochiales	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia albida</i> <i>Aristolochia chamissonis</i> <i>Aristolochia cymbifera</i> <i>Aristolochia elegans</i> <i>Aristolochia indica</i> <i>Aristolochia pubescens</i> <i>Aristolochia triangularis</i>			
					<i>Asiarum</i> (<i>Asarum</i>)	<i>Asarum maximum</i> <i>Asiarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i> , <i>Asarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i>			

UMEZAWA: Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

eudesmin	kobusin	sesamin	magnolol	yangambin	8(1)-hydroxy-pinoresinol	epipinoresinol	phillygenin	epieudesmin	xanthoxylol	episesamin	fargesin	epimagnolol
		97:36065										
138:103619								138:103619				
					108:91694	110:50714						
					120:212558							
											101:167184	
											118:3853	
115:68484												
131:349052		131:349052										
		134:323468										
		125:243117							127:185461			

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran		
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol
						<i>Asiasarum sieboldi</i>			
						<i>Asiasarum</i> sp.			
					<i>Pararistolochia</i>	<i>Pararistolochia flos-avis</i>			
			Piperales	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper austrosinense</i>			
						<i>Piper brachystachyum</i>			
						<i>Piper clusii</i>			
						<i>Piper cubeba</i>			
						<i>Piper cuneifolium</i>			
						<i>Piper futokadsura</i>			
						<i>Piper guineense</i>			
						<i>Piper longum</i>			
						<i>Piper mullesua</i>			
						<i>Piper nigrum</i>			
						<i>Piper polysiphorum</i>			
						<i>Piper puberulum</i>			
						<i>Piper retrofractum</i>			
						<i>Piper ribesoides</i>			
						<i>Piper schmidii</i>			
						<i>Piper solmsianum</i>			
						<i>Piper sylvaticum</i>			
						<i>Piper trichostachyon</i>			
						<i>Piper wallichii</i>			
				Saururaceae	<i>Houttuynia</i>	<i>Houttuynia cordata</i>			
					<i>Saururus</i>	<i>Saururus cernuus</i>			
						<i>Saururus chinensis</i>			
			Laurales	Hernandiaceae	<i>Hernandia</i>	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>			
						<i>Hernandia ovigera</i>			
						<i>Hernandia peltata</i>			
				Lauraceae	<i>Actinodaphne</i>	<i>Actinodaphne lancifolia</i>			137:90932
						<i>Actinodaphne longifolia</i>			
					<i>Apollonias</i>	<i>Apollonias barbujana</i>			123:335037
					<i>Caryodaphnopsis</i>	<i>Caryodaphnopsis baviensis</i>			
					<i>Cinnamomum</i>	<i>Cinnamomum camphora</i>			
						<i>Cinnamomum philippinense</i>			
					<i>Cryptocarya</i>	<i>Cryptocarya crassinervia</i>			
					<i>Endiandra</i>	<i>Endiandra xanthocarpa</i>			
					<i>Laurus</i>	<i>Laurus nobilis</i>			
					<i>Lindera</i>	<i>Lindera obtusiloba</i>			131:308848
						<i>Lindera praecox</i>			
					<i>Litsea</i>	<i>Litsea gracilipes</i>			
					<i>Machilus</i>	<i>Machilus edulis</i>			
						<i>Machilus glaucescens</i>			
						<i>Machilus japonica</i>			
						<i>Machilus thunbergii</i>			114:160730
					<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra amazonum</i>			
						<i>Nectandra puberula</i>			
						<i>Nectandra rigida</i>			
						<i>Nectandra turbacensis</i>			
					<i>Neolitsea</i>	<i>Neolitsea acuminatissima</i>			136:291724
					<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea duckei</i>			131:240365
						<i>Ocotea foetens</i>			
						<i>Ocotea veraguensis</i>			
					<i>Parabenzoin</i>	<i>Parabenzoin praecox</i>			
					<i>Persea</i>	<i>Persea kurzii</i>			
					<i>Phoebe</i>	<i>Phoebe formosana</i>			
						<i>Phoebe mexicana</i>			
			Magnoliales	Myristicaceae	<i>Horsfieldia</i>	<i>Horsfieldia glabra</i>			
						<i>Horsfieldia iryagedhi</i>			
					<i>Myristica</i>	<i>Myristica argentea</i>			
						<i>Myristica fragrans</i>			
					<i>Osteophloeum</i>	<i>Osteophloeum sulcatum</i>			
					<i>Otoba</i>	<i>Otoba parvifolia</i>			
					<i>Pycnanthus</i>	<i>Pycnanthus angolensis</i>			
					<i>Staudtia</i>	<i>Staudtia kamerunensis</i>			
					<i>Viola</i>	<i>Viola elongata</i>			
						<i>Viola michellii</i>			
						<i>Viola oleifera</i>			
						<i>Viola peruviana</i>			
						<i>Viola sebifera</i>			
						<i>Viola surinamensis</i>			
				Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i>			130:63707
						<i>Annona montana</i>			122:281879
						<i>Annona senegalensis</i>			123:74333
					<i>Asimina</i>	<i>Asimina parviflora</i>			118:77038
						<i>Asimina triloba</i>			116:170223
					<i>Orophea</i>	<i>Orophea enneandra</i>			
					<i>Porcelia</i>	<i>Porcelia macrocarpa</i>			
					<i>Rollinia</i>	<i>Rollinia emarginata</i>			130:172869
						<i>Rollinia exalbida</i>			

UMEZAWA : Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

eudesmin	kobusin	sesamin	magnolol	yangambin	8(1)-hydroxy-pinoresinol	epipinoresinol	phillygenin	epieudesmin	xanthoxylol	episesamin	fargesin	epimagnolol
		121:99302										
		114:68922										
108:91685		108:91685					108:91685					
		123:280894									123:280894	
		85:106673									110:151264	
				65:75332								
		129:38790									110:151264	
		134:307932									134:307932	
		103:3653										
		93:41604										
		126:169102										
												137:3560, 123:335022
				137:152335								78:124476 123:335022
		111:4240										
		123:335037										
		127:343856										
		101:187985							101:187985			
		121:5148										
109:125849							109:125849					
81:132864												
		92:58519, 86:139755										
		134:13303										
		112:4540										
		106:116500										
				132:149008								
85:74906								85:74906				
127:290606		127:290606					127:290606	127:290606				
		103:157372										
							111:36611		111:36611			
				103:51159								
126:235959		123:334981					123:334981				123:334981	
				79:123731								
	108:128443	108:128443 128:45852										
130:63675							130:63675	130:63675				
109:226676												

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran														
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol												
						<i>Rollinia membranacea</i>															
						<i>Rollinia mucosa</i>															
						<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aethiopica</i>														
						<i>Drymis</i>	<i>Drymis winteri</i>														
						Magnoliaceae						<i>Kmeria</i>	<i>Kmeria duperreana</i>		111:180538						
												<i>Liriodendron</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>	89:176291	87:197244	89:176291, 87:197244					
												Magnolia	<i>Magnolia acuminata</i>								
													<i>Magnolia biondii</i>								
													<i>Magnolia coco</i>	130:165549		129:228075					
													<i>Magnolia denudata</i>	122:322277		133:174631					
													<i>Magnolia fargesii</i>	118:35922							
													<i>Magnolia grandiflora</i> , M.			135:224079,					
													<i>grandiflora</i> var. <i>rubra</i>		135:224079	89:24711					
													<i>Magnolia kachirachirai</i>								
													<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i> , M.								
													<i>kobus</i>	128:190428	125:5468						
													<i>Magnolia mutabilis</i>								
													<i>Magnolia officinalis</i>			138:49831					
													<i>Magnolia praecocissima</i>								
						<i>Magnolia pterocarpa</i>															
						<i>Magnolia salicifolia</i>	96:223081														
						<i>Magnolia stellata</i>															
						<i>Manglietia</i>	<i>Manglietia crassipes</i>			134:190677											
						<i>Manglietiastrum</i>	<i>Manglietiastrum sinicum</i>			133:278711											
						<i>Michelia</i>	<i>Michelia fuscata</i>			97:52484											
							<i>Michelia sphaerantha</i>			131:155765											
						<i>Talauma</i>	<i>Talauma hodgsoni</i> (T. <i>hodgsonii</i>)														
						Eupomatiaceae	<i>Eupomatia</i>	<i>Eupomatia laurina</i>													
						Himantandraceae	<i>Himantandra</i>	<i>Himantandra baccata</i>													
								<i>Himantandra belgraveana</i>													
						Winteraceae	<i>Drimys</i>	<i>Drimys winteri</i>													
						Liliopsida	Liliidae	Orchidales	Orchidaceae			<i>Bulbophyllum</i>	<i>Bulbophyllum triste</i>	123:222814							
													<i>Bulbophyllum vaginatum</i>		131:113645						
												<i>Dendrobium</i>	<i>Dendrobium</i> spp.		124:315368						
												<i>Ephemerantha</i>	<i>Ephemerantha fimbriata</i>	120:102011	120:102011						
												<i>Lusia</i>	<i>Lusia volucris</i>		123:222814						
												Liliales	Stemonaceae					<i>Stemona</i>	<i>Stemona collinsae</i>		
																		<i>Agavaceae</i>	<i>Nolina</i>	<i>Nolina microcarpa</i>	
												Liliaceae						<i>Allium</i>	<i>Allium tuberosum</i>		133:360801
																		<i>Fritillaria</i>	<i>Fritillaria thunbergii</i>		122:27702
													<i>Hymenocallis</i>	<i>Hymenocallis littoralis</i>							
							<i>Polygonatum</i>	<i>Polygonatum sibiricum</i>	136:276029	136:276029											
						Commelinidae	Cyperales	Poaceae	<i>Festuca</i>	<i>Festuca argentina</i>	120:294138	120:294138									
						Arecidae	Arales	Araceae	<i>Arum</i>	<i>Arum italicum</i>	119:266516	119:266516									
									<i>Rhaphidophora</i>	<i>Rhaphidophora decursiva</i>	135:162088	135:162088	135:162088								
			<i>Zantedeschia</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	130:136585																
	Pandanales	Pandanaceae	<i>Pandanus</i>	<i>Pandanus odoratissimus</i>	130:179952																
				<i>Daemonorops draco</i> (Sanguis draconis)			136:99131														
Gymnospermophyta	Coniferopsida		Coniferales	Pinaceae		<i>Abies</i>	<i>Abies koreana</i>	121:251186													
							<i>Abies mariesii</i>														
							<i>Abies pinsapo</i> , A. p. spp. <i>maroccana</i>														
							<i>Abies sachalinensis</i>	118:56192													
						<i>Cedrus</i>	<i>Cedrus deodara</i>														
						<i>Keteleeria</i>	<i>Keteleeria davidiana</i>														
						<i>Larix</i>	<i>Larix dahurica</i>	76:129036													
							<i>Larix decidua</i>	72:671													
							<i>Larix leptolepis</i>	116:55623													
							<i>Larix sibirica</i>	76:129036													
						<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>	100:193864													
							<i>Picea excelsa</i>														
							<i>Picea jezoensis</i>														
							<i>Picea obovata</i>	77:58785													
						<i>Pinus</i>	<i>Pinus armandii</i> var. <i>mastersiana</i>														
							<i>Pinus massoniana</i>	103:34861													
							<i>Pinus palustris</i>														
							<i>Pinus sylvestris</i>														
						<i>Tsuga</i>	<i>Tsuga heterophylla</i>	124:292625													
						Taxodiaceae	<i>Cryptomeria</i>	<i>Cryptomeria japonica</i>													
							<i>Taiwania</i>	<i>Taiwania cryptomerioides</i>													
						Cupressaceae	<i>Austrocedrus</i>	<i>Austrocedrus chilensis</i>													
							<i>Biota</i>	<i>Biota orientalis</i>													
							<i>Callitris</i>	<i>Callitris columellaris</i>													
								<i>Callitris drummondii</i>													
							<i>Calocedrus</i>	<i>Calocedrus formosana</i>													
							<i>Chamaecyparis</i>	<i>Chamaecyparis formosensis</i>													
								<i>Chamaecyparis obtusa</i> , C. o. var. <i>formosana</i> , C. o. cv. <i>Breviramea</i>													

Table 1-A. Continued

Division	Class	Subclass	Order	Family	Genus	Species	Furofuran								
							pinoresinol	medioresinol	syringaresinol						
						<i>Chamaecyparis pisifera</i>									
						<i>Cupressus</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>								
						<i>Fitzroya</i>	<i>Fitzroya cupressoides</i>								
						<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus bermudiana</i>								
							<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i> ,								
							<i>Juniperus chinensis</i>								
							<i>Juniperus communis</i>								
							<i>Juniperus conferta</i>								
							<i>Juniperus formosana</i> var. <i>concolor</i>								
							<i>Juniperus oblonga</i>								
							<i>Juniperus phoenicea</i>								
							<i>Juniperus procera</i>								
							<i>Juniperus sabina</i>								
							<i>Juniperus semiglobosa</i>								
							<i>Juniperus thurifera</i>								
							<i>Libocedrus</i>	<i>Libocedrus bidwillii</i>							
								<i>Libocedrus decurrens</i>							
						<i>Libocedrus formosana</i>									
						<i>Libocedrus yateensis</i>									
						<i>Sabina</i>	<i>Sabina vulgaris</i>								
						<i>Thuja</i>	<i>Thuja occidentalis</i>	131:127632							
							<i>Thuja plicata</i>								
						<i>Thujopsis</i>	<i>Thujopsis dolabrata</i>								
						Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	<i>Podocarpus spicatus</i>							
						Araucariaceae	<i>Araucaria</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	134:160278						
						Taxaceae						<i>Taxus baccata</i>			
												<i>Taxus chinensis</i>			
												<i>Taxus cuspidata</i>	133:278727		
												<i>Taxus floridana</i>			
												<i>Taxus mairei</i>	132:33212		
												<i>Taxus mailei</i>			
												<i>Taxus wallichiana</i>			
												<i>Taxus yunnanensis</i>			
<i>Torreya</i>	<i>Torreya nucifera</i>														
	<i>Torreya jackii</i>	131:70786, 128:203053													
Ginkgoales	Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>	<i>Ginkgo biloba</i>				137:44253								
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra</i>	<i>Ephedra alata</i>				103:51173								
Pteridophyta	Lycopsidea		Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella doederleinii</i>			121:31155						
						<i>Selaginella sinensis</i>	136:306714								
	Filicopsida		Filicales	Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>Pteris vittata</i>									
Bryophyta	Hepaticopsida			Calobryales	Haplomitriaceae	<i>Haplomitrium</i>	<i>Haplomitrium mnioides</i>								
				Jungermanniales	Lepidoziaceae	<i>Bazzania</i>	<i>Bazzania yoshinagana</i>								
						<i>Bazzania trilobata</i>									
						<i>Lepidozia</i>	<i>Lepidozia incurvata</i>								
				Calypogeciaceae	<i>Calypogeia</i>	<i>Calypogeia azurea</i>									
				Jungermanniaceae	<i>Jamesoniella</i>	<i>Jamesoniella autumnalis</i>									
				Lepicoleaceae	<i>Lepicolea</i>	<i>Lepicolea ochroleuca</i>									
				Gymnomitriaceae	<i>Marsupella</i>	<i>Marsupella emarginata</i>									
				Scapaniaceae	<i>Diplophyllum</i>	<i>Diplophyllum taxifolium</i>									
				Geocalyceae	<i>Lophocolea</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>									
					<i>Heteroscyphus</i>	<i>Heteroscyphus planus</i>									
					<i>Chiloscyphus</i>	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>									
				Plagiochilaceae	<i>Plagiochila</i>	<i>Plagiochila hakkodensis</i>									
				Metzgeriales	Pallaviciniaceae	<i>Moerckia</i>	<i>Moerckia erimona</i> (= <i>Hattorianthus erimonus</i>)								
					Pelliaceae	<i>Pellia</i>	<i>Pellia epiphylla</i>								
					Aneuraceae	<i>Aneura</i>	<i>Aneura pinguis</i>								

Table 1-B. Phylogenetic distribution of lignan producing plants [Chemical abstracts numbers of the references which reported

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Furan with 9(9')-oxygen				9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol	
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil		taxiresinol
Asterales	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea holosericea</i>							
			<i>Achillea spirokensis</i>							
			Ageratina	<i>Ageratina ligustrina</i>						
				<i>Ageratina virburnoides</i>						
			Ageratum	<i>Ageratum conyzoides</i>						
		Amberboa	<i>Amberboa tubuliflora</i>							
		Arctium	<i>Arctium lappa</i>							137:213664
			<i>Arctium lutospermum</i>							
			<i>Arctium minus</i>							
			<i>Arctium tomentosum</i>							
		Arnica	<i>Arnica mollis</i>							
		Artemisia	<i>Artemisia arborescens</i>							
			<i>Artemisia argentea</i>							
			<i>Artemisia capillaris</i>							
			<i>Artemisia caruifolia</i>							
		Carduus	<i>Carduus assoi</i>			114:203571				
			<i>Carduus micropterus</i> ssp. <i>perspinosus</i>							
			<i>Carduus tenuiflorus</i>							
		Carthamus	<i>Carthamus tinctorius</i>							
		Centaurea	<i>Centaurea alexandrina</i>							
			<i>Centaurea americana</i>							
			<i>Centaurea bella</i>							
			<i>Centaurea calcitrapa</i>							
			<i>Centaurea cuneifolia</i>							
			<i>Centaurea cyanus</i>							
			<i>Centaurea cynaroides</i>							
			<i>Centaurea dealbata</i>							
			<i>Centaurea dimorpha</i>							
			<i>Centaurea maculosa</i> ssp. <i>rhenana</i>							
			<i>Centaurea melitensis</i>							
			<i>Centaurea persica</i>							
			<i>Centaurea phrygia</i>							
			<i>Centaurea regia</i>							
			<i>Centaurea ruthenica</i>							
			<i>Centaurea scabiosa</i>							
			<i>Centaurea scoparia</i>							
			<i>Centaurea solstitialis</i>							
		<i>Centaurea sphaerocephala</i> ssp. <i>polyacantha</i>								
		Chrysanthemum	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>							
		Cirsium	<i>Cirsium canum</i>							
			<i>Cirsium vulgare</i>							
		Cnicus	<i>Cnicus benedictus</i>							
		Cousinia	<i>Cousinia hystrix</i>							
		Cynara	<i>Cynara cardunculus</i>							
			<i>Diotis maritima</i> (= <i>Otanthus maritimus</i>)							
		Diotis								
		Erigeron	<i>Erigeron breviscapus</i>							
Fleischmannia	<i>Fleischmannia microstemon</i>									
Heliopsis	<i>Heliopsis scabra</i>									
Ixeris	<i>Ixeris sonchifolia</i>									
Jurinea	<i>Jurinea alata</i>									
Leucanthemopsis	<i>Leucanthemopsis pulverulenta</i>									
Mikania	<i>Mikania saltensis</i>									
Onopordon	<i>Onopordon acaulon</i>									
	<i>Onopordon alexandrinum</i>									
Onopordum	<i>Onopordum acanthium</i>									
	<i>Onopordum acaule</i>									
	<i>Onopordum caricum</i>									
	<i>Onopordum illyricum</i>									
Ophryosporus	<i>Ophryosporus piquerioides</i>									
Otanthus	<i>Otanthus maritimus</i>									
Parthenium	<i>Parthenium hysterophorus</i>									
Pluchea	<i>Pluchea indica</i>									
	<i>Pluchea quitoc</i>									
Saussurea	<i>Saussurea candidans</i>									
	<i>Saussurea gossypiphora</i>									
	<i>Saussurea hieracioides</i>									
	<i>Saussurea lappa</i>									
	<i>Saussurea medusa</i>									
Scorzonera	<i>Scorzonera hispanica</i>									
Serratula	<i>Serratula quinquefolia</i>									
	<i>Serratula radiata</i>									
Xanthium	<i>Xanthium spinosum</i>									
Dipsacales	Dipsacaceae	Morina	<i>Morina chinensis</i>		132:119907					
	Valerianaceae	Nardostachys	<i>Nardostachys jatamansi</i>							
		Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i>				137:322582			
	Caprifoliaceae	Lonicera	<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i>							

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9')-oxygen				9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol		
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	ollivil		taxiresinol	
		<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i>								
			<i>Sambucus sieboldiana</i>								
		<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum dilatatum</i>								
Rubiales	Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium sinaicum</i>								
		<i>Hedyotis</i>	<i>Hedyotis chrysotricha</i>								
		<i>Putoria</i>	<i>Putoria calabrica</i>		135:192855						
		<i>Rubia</i>	<i>Rubia akane</i>								
Scrophulariales	Bignoniaceae	<i>Catalpa</i>	<i>Catalpa ovata</i>								
		<i>Phyllarthron</i>	<i>Phyllarthron comorense</i>								
		<i>Stereospermum</i>	<i>Stereospermum kunthianum</i>					104:85404			
		<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>								
		<i>Sesamum</i>	<i>Sesamum indicum</i>								
	Pedaliaceae	<i>Acanthus</i>	<i>Acanthus ilicifolius</i>								
		<i>Anisacanthus</i>	<i>Anisacanthus virgularis</i>								
	Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>Justicia ciliata</i>								
			<i>Justicia diffusa</i> var. <i>prostrata</i> , <i>J. diffusa</i>		134:190711						
			<i>Justicia flava</i>								
			<i>Justicia glauca</i>		115:131986						
			<i>Justicia hayatai</i> var. <i>decumbens</i> , <i>J. hayatai</i>								
			<i>Justicia hyssopifolia</i>								
			<i>Justicia neesii</i>								
			<i>Justicia orbiculata</i>								
			<i>Justicia pectoralis</i>								
			<i>Justicia procumbens</i> , <i>J. p.</i> var. <i>leucantha</i>							136:291723	
			<i>Justicia simplex</i>								
			<i>Justicia tranquebariensis</i>		112:52170						
			<i>Mananthes</i>	<i>Mananthes patentiflora</i>							
			<i>Monechma</i>	<i>Monechma ciliatum</i>				102:21208			
				<i>Monechma debile</i>			107:36644				
		Orobanchaceae	<i>Phaylopsis</i>	<i>Phaylopsis falcisepala</i>							
			<i>Boschniakia</i>	<i>Boschniakia rossica</i>							
			<i>Cistanche</i>	<i>Cistanche deserticola</i>							
				<i>Cistanche salsa</i>							
				<i>Cistanche tubulosa</i>							
	Myoporaceae	<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila maculata</i> var. <i>brevifolia</i>								
	Globulariaceae	<i>Globularia</i>	<i>Globularia trichosantha</i>								
			<i>Globularia alypum</i>								
	Scrophulariaceae	<i>Aptosimum</i>	<i>Aptosimum spinescens</i>								
		<i>Lancea</i>	<i>Lancea tibetica</i>								
		<i>Leucophyllum</i>	<i>Leucophyllum frutescens</i>		132:9755						
		<i>Linaria</i>	<i>Linaria vulgaris</i>								
		<i>Paulownia</i>	<i>Paulownia taiwaniana</i>								
			<i>Paulownia tomentosa</i>								
		<i>Pedicularis</i>	<i>Pedicularis alaschanica</i>								
			<i>Pedicularis artseiaeri</i>		130:349708						
			<i>Pedicularis chinensis</i>								
			<i>Pedicularis muscicola</i>								
			<i>Pedicularis semitorta</i>								
		<i>Penstemon</i>	<i>Penstemon deustus</i>								
		Oleaceae	<i>Chionanthus</i>	<i>Chionanthus retusus</i>							
				<i>Chionanthus virginica</i>							
			<i>Forsythia</i>	<i>Forsythia europaea</i>							
<i>Forsythia giraldiana</i>											
<i>Forsythia intermedia</i>											
<i>Forsythia japonica</i>											
<i>Forsythia koreana</i>								120:212666			
<i>Forsythia ovata</i>											
<i>Forsythia sp.</i>											
<i>Forsythia suspensa</i>											
<i>Forsythia viridissima</i>											
<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus japonica</i>						102:109785				
	<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>						106:153068, 100:117805				
	<i>Fraxinus micrantha</i>										
	<i>Fraxinus ornus</i>										
	<i>Fraxinus oxycarpa</i>										
<i>Jasminum</i>	<i>Jasminum hemsleyi</i>			123:222753							
	<i>Jasminum officinale</i> var. <i>grandiflorum</i>						132:134777				
	<i>Jasminum sambac</i>										
<i>Ligustrum</i>	<i>Jasminum simplicifolium</i>										
	<i>Ligustrum lucidum</i>					132:276640					
	<i>Ligustrum obtusifolium</i>					134:277875, 101:107328					
<i>Olea</i>	<i>Olea africana</i> (<i>Olea europaea</i> ssp. <i>africana</i>)					92:160518					
	<i>Olea capensis</i>					100:117805					
	<i>Olea europaea</i>					101:188019, 100:117805					
<i>Osmanthus</i>	<i>Osmanthus aquifolium</i>										
	<i>Osmanthus asiaticus</i>		118:213381								
	<i>Osmanthus fragrans</i>					115:46035					

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9'-oxygen					9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil	taxiresinol	
Lamiales		<i>Phillyrea</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>							
		<i>Syringa</i>	<i>Syringa reticulata</i>							
			<i>Syringa velutina</i>						131:226102	
			<i>Syringa vulgaris</i>						117:234357	
		Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja davidii</i>		117:234357				
		Lamiaceae	<i>Eriope</i>	<i>Eriope blanchetii</i>						
				<i>Eriope macrostachya</i>						
			<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis salzmanii</i>						
				<i>Hyptis tomentosa</i>						
				<i>Hyptis verticillata</i>						
			<i>Leonurus</i>	<i>Leonurus sibiricus</i>						
			<i>Lycopus</i>	<i>Lycopus lucidus</i>						
			<i>Nepeta</i>	<i>Nepeta cadmea</i>		130:2188				
			<i>Perovskia</i>	<i>Perovskia atriplicifolia</i>		136:99137				
			<i>Phlomis</i>	<i>Phlomis aurea</i>						
				<i>Phlomis fruticosa</i>						
				<i>Phlomis spinidens</i>		135:301065				
			<i>Rabdosia</i>	<i>Rabdosia japonica</i>						
			<i>Salvia</i>	<i>Salvia plebeia</i>						86:171037
			<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria albidia</i> ssp. <i>colchica</i>						
			<i>Scutellaria baicalensis</i>							
			<i>Scutellaria scandens</i>							
			<i>Scutellaria strigillosa</i>							
		<i>Sideritis</i>	<i>Sideritis canariensis</i> var. <i>pannosa</i> , <i>S. canariensis</i>							
			<i>Sideritis massoniana</i> var. <i>crassifolia</i>							
	Verbenaceae	<i>Clerodendron</i>	<i>Clerodendron brachyanthum</i>							
		<i>Clerodendrum</i>	<i>Clerodendrum indicum</i>		132:47526					
		<i>Gmelina</i>	<i>Gmelina arborea</i>							
			<i>Gmelina vitiensis</i>							
		<i>Premna</i>	<i>Premna corymbosa</i> var. <i>obtusifolia</i>					120:27476		
			<i>Premna resinosa</i>		122:261042					
	Boraginaceae	<i>Lithospermum</i>	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>							
			<i>Macrotomia euchroma</i> (= <i>Arnebia euchroma</i>)							
		<i>Macrotomia</i>								
Solanales	Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i>	<i>Cuscuta chinensis</i>							
			<i>Cuscuta australis</i>							
			<i>Cuscuta japonica</i>							
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea cairica</i>							
	Solanaceae	<i>Lycium</i>	<i>Lycium chinense</i>							
		<i>Brunfelsia</i>	<i>Brunfelsia hopeana</i>							
		<i>Nierembergia</i>	<i>Nierembergia aristata</i>		123:138811					
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>Marsdenia oreophila</i>							
	Apocynaceae	<i>Allamanda</i>	<i>Allamanda nerifolia</i>							
			<i>Allamanda schottii</i>							
		<i>Beaumontia</i>	<i>Beaumontia brevituba</i>							
			<i>Beaumontia grandiflora</i>							
		<i>Cerbera</i>	<i>Cerbera manghas</i>					134:95246		
			<i>Cerbera odollam</i>							
		<i>Himatanthus</i>	<i>Himatanthus fallax</i>							
		<i>Melodinus</i>	<i>Melodinus morsei</i>							
		<i>Parsonsia</i>	<i>Parsonsia laevigata</i>		111:211944				111:211944	
		<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>							
		<i>Poacynum</i>	<i>Poacynum hendersonii</i>							
		<i>Strophanthus</i>	<i>Strophanthus gratus</i>					134:338215		
			<i>Tabernaemontana cymosa</i> (= <i>T. psychotriifolia</i>)						127:63077	
		<i>Trachelospermum</i>	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> , <i>T. asiaticum</i>							
			<i>Trachelospermum axillare</i>							
			<i>Trachelospermum foetidum</i>							
			<i>Trachelospermum gracilipes</i>							
			<i>Trachelospermum jasminoides</i> , <i>T. j.</i> var. <i>heterophyllum</i> , <i>T. j.</i> <i>pubescens</i>							
			<i>Trachelospermum liukiense</i>							
		<i>Vinca</i>	<i>Vinca major</i> var. <i>variegata</i>							
			<i>Vinca minor</i>							
	Gentianaceae	<i>Swertia</i>	<i>Swertia chirata</i>							
			<i>Swertia elongata</i>							
	Loganiaceae	<i>Desfontainia</i>	<i>Desfontainia spinosa</i>							
		<i>Fagraea</i>	<i>Fagraea racemosa</i>		124:66340					
		<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos cathayensis</i>							
			<i>Strychnos dinklagei</i>							
Apiales	Apiaceae	<i>Angelica</i>	<i>Angelica furcijuga</i>							
		<i>Anthriscus</i>	<i>Anthriscus nemerosa</i>							
			<i>Anthriscus sylvestris</i>							
		<i>Bupleurum</i>	<i>Bupleurum salicifolium</i>							
			<i>Bupleurum wenchuanense</i>							
		<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>							
		<i>Oenanthe</i>	<i>Oenanthe javanica</i>							

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9')-oxygen				9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol			
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil		taxiresinol		
	Araliaceae	<i>Seganotaenia</i>	<i>Seganotaenia araliacea</i>									
		<i>Acanthopanax</i>	<i>Acanthopanax brachypus</i>									
			<i>Acanthopanax chiisanensis</i>									
			<i>Acanthopanax divaricatus</i> var. <i>albeofructus</i> , <i>A. divaricatus</i>									
			<i>Acanthopanax giraldii</i>									
			<i>Acanthopanax gracilistylus</i>									
			<i>Acanthopanax henryi</i>									
			<i>Acanthopanax koreanum</i>									
			<i>Acanthopanax obovatus</i>									
			<i>Acanthopanax senticosus</i>									
			<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>									
			<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>									
			<i>Acanthopanax setchuenensis</i>									
			<i>Acanthopanax sieboldianus</i>									
			<i>Aralia</i>	<i>Aralia bipinnata</i>								
				<i>Aralia elata</i>								
			<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax chevalieri</i>								
			<i>Eleutherococcus</i>	<i>Eleutherococcus senticosus</i>								
			<i>Kalopanax</i>	<i>Kalopanax pictus</i>								
				<i>Kalopanax septemlobus</i>								
		<i>Myodocarpus</i>	<i>Myodocarpus gracilis</i>									
		Sapindales	Zygophyllaceae	<i>Guaiaacum</i>	<i>Guaiaacum officinale</i>							
				<i>Larrea</i>	<i>Larrea divaricata</i>							
					<i>Larrea tridentata</i>							
		Rutaceae	<i>Acronychia</i>	<i>Acronychia laurifolia</i>								
			<i>Aegle</i>	<i>Aegle marmelos</i>								
			<i>Amyris</i>	<i>Amyris pinnata</i>								
			<i>Boenninghausenia</i>	<i>Boenninghausenia albiflora</i>								
			<i>Boronella</i>	<i>Boronella pancheri</i>								
			<i>Boronia</i>	<i>Boronia bowmanii</i>								
			<i>Cneoridium</i>	<i>Cneoridium dumosum</i>								
			<i>Coleonema</i>	<i>Coleonema pulchellum</i>								
			<i>Fagara</i> (= <i>Zanthoxylum</i>)	<i>Fagara chalybea</i>								
				<i>Fagara macrophylla</i>								
				<i>Fagara rhetze</i>								
				<i>Fagara xanthoxyloides</i>								
				<i>Haplophyllum</i>	<i>Haplophyllum acutifolium</i>							
					<i>Haplophyllum bucharicum</i>							
					<i>Haplophyllum buxbaumii</i>							
					<i>Haplophyllum cappadocicum</i>							
					<i>Haplophyllum dahuricum</i>							
					<i>Haplophyllum obtusifolium</i>							
			<i>Haplophyllum patavinum</i>									
<i>Haplophyllum perforatum</i>												
<i>Haplophyllum popovii</i>												
<i>Haplophyllum ptilostyllum</i>												
<i>Haplophyllum telephioides</i>												
<i>Haplophyllum tuberculatum</i>												
<i>Haplophyllum versicolor</i>												
<i>Haplophyllum vulcanicum</i>												
<i>Limonia</i>	<i>Limonia acidissima</i>											
<i>Melicope</i>	<i>Melicope hayesii</i>											
	<i>Melicope stipitata</i>											
<i>Metrodorea</i>	<i>Metrodorea nigra</i>											
<i>Phellodendron</i>	<i>Phellodendron amurense</i>											
<i>Philotheca</i>	<i>Philotheca citrina</i>											
<i>Raulinoa</i>	<i>Raulinoa echinata</i>											
<i>Ruta</i>	<i>Ruta graveolens</i>											
	<i>Ruta microcarpa</i>											
	<i>Ruta montana</i>											
	<i>Ruta pinnata</i>											
	<i>Ruta sp.</i>											
<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) ailanthoides</i>									127:217892, 99:50251		
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) arnottianum</i>											
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) inerme</i>											
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) integrifolium</i>											
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) nitidum</i>											
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) piperitum</i>											
	<i>Zanthoxylum acanthopodium</i>											
	<i>Zanthoxylum alatum</i>											
	<i>Zanthoxylum americanum</i>											
	<i>Zanthoxylum armatum</i>											

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9')-oxygen				9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secosolariciresinol
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil	
			<i>Zanthoxylum bungeanum</i>						
			<i>Zanthoxylum capense</i>						
			<i>Zanthoxylum caudatum</i>						
			<i>Zanthoxylum chalybeum</i>						
			<i>Zanthoxylum clava-herculis</i>						
			<i>Zanthoxylum conspersipunctatum</i>						
			<i>Zanthoxylum culantrillo</i> (<i>Z. culantrillo</i>)						
			<i>Zanthoxylum fagara</i>						
			<i>Zanthoxylum kellermanii</i>						
			<i>Zanthoxylum lemairie</i>						
			<i>Zanthoxylum leprieurii</i>						
			<i>Zanthoxylum martinicense</i>						
			<i>Zanthoxylum myriacanthum</i>						
			<i>Zanthoxylum naranjillo</i>						
			<i>Zanthoxylum oxyphyllum</i>						
			<i>Zanthoxylum petiolare</i>						
			<i>Zanthoxylum pluviatile</i>						
			<i>Zanthoxylum podocarpum</i>						
			<i>Zanthoxylum rhesta</i>						
			<i>Zanthoxylum rubescens</i>						
			<i>Zanthoxylum schinifolium</i>						
			<i>Zanthoxylum setulosum</i>						
			<i>Zanthoxylum simulans</i>						
			<i>Zanthoxylum</i> sp.						
			<i>Zanthoxylum sprucei</i>						
			<i>Zanthoxylum tetraspermum</i>						
			<i>Zanthoxylum tingoassuba</i>						
			<i>Zanthoxylum usambarense</i>						
			<i>Zanthoxylum valens</i>						
	Meliaceae	<i>Aglaia</i>	<i>Aglaia elaeagnoides</i>		130:49789				
			<i>Aglaia leptantha</i>						
			<i>Aglaia odorata</i>						
		<i>Turraea</i>	<i>Turraea nilotica</i>			102:21208			
	Simaroubaceae	<i>Holacantha</i>	<i>Holacantha emoryi</i>						
		<i>Simaba</i>	<i>Simaba cuneata</i>						117:86778
	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera microphylla</i>						
			<i>Bursera morelensis</i>						
			<i>Bursera permoilis</i>						
			<i>Bursera simaruba</i>						
Polygalales	Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>Polygala arillata</i>						
			<i>Polygala chinensis</i>						
			<i>Polygala gazensis</i>						
			<i>Polygala polygama</i>						
Linales	Linaceae	<i>Linum</i>	<i>Linum album</i>						
			<i>Linum boissieri</i>						
			<i>Linum catharticum</i>						
			<i>Linum flavum</i> , <i>L. flavum</i> var. <i>compactum</i>						
			<i>Linum mucronatum</i> ssp. <i>armenum</i>						138:133400, 136:166271
			<i>Linum usitatissimum</i>						
		<i>Hugonia</i>	<i>Hugonia tomentosa</i>						
Rhamnales	Vitaceae	<i>Ampelopsis</i>	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>						
	Rhamnaceae	<i>Berchemia</i>	<i>Berchemia racemosa</i>						112:213870, 108:72094
		<i>Hovenia</i>	<i>Hovenia trichocarea</i>						
		<i>Zizyphus</i>	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>						
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Amanoa</i>	<i>Amanoa oblongifolia</i>						
		<i>Antidesma</i>	<i>Antidesma membranaceum</i>						
		<i>Cleistanthus</i>	<i>Cleistanthus collinus</i>						
			<i>Cleistanthus patulus</i>						
		<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia pekinensis</i>						
		<i>Glycydendron</i>	<i>Glycydendron amazonicum</i>						
		<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus anisobolus</i>						
			<i>Phyllanthus myrsinifolius</i>						
			<i>Phyllanthus niruri</i>						
			<i>Phyllanthus virgatus</i>						
		<i>Sauropus</i>	<i>Sauropus quadrangularis</i>						
Celastrales	Icacinaceae	<i>Nothapodytes</i>	<i>Nothapodytes foetida</i>						
		<i>Poraqueiba</i>	<i>Poraqueiba guianensis</i>						
			<i>Poraqueiba paraensis</i>						
	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>Ilex asprella</i>						
	Salvadoraceae	<i>Salvadora</i>	<i>Salvadora persica</i>						
	Celastraceae	<i>Bhesa</i>	<i>Bhesa paniculata</i>						
		<i>Gymnosporia</i>	<i>Gymnosporia trigyna</i>						
		<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus aquifolium</i>						

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9')-oxygen				9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol	
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil		taxiresinol
Santalales	Balanophoraceae	<i>Tripterygium</i>	<i>Tripterygium wilfordii</i>							
		<i>Balanophora</i>	<i>Balanophora harlandii</i>		133:347159					
			<i>Balanophora latiseptala</i>							
		<i>Cynomorium</i>	<i>Cynomorium songaricum</i>							
	Viscaceae	<i>Viscum</i>	<i>Viscum album</i> , <i>V. album</i> var. <i>coloratum</i>							
Cornales	Alangiaceae	<i>Alangium</i>	<i>Alangium premmifolium</i>							
	Cornaceae	<i>Camptotheca</i>	<i>Camptotheca acuminata</i>							
Myrtales	Combretaceae	<i>Anogeissus</i>	<i>Anogeissus acuminata</i>						121:226403	
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i> <i>Eucalyptus globulus</i> <i>Eucalyptus hemiphloia</i>							
	Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	<i>Daphne acutiloba</i>							
			<i>Daphne genkwa</i>		136:115207				136:115207	
			<i>Daphne mezereum</i>		114:58902					
			<i>Daphne odora</i>		136:115207				136:197024, 136:115207	
			<i>Daphne oleoides</i> spp. <i>oleoides</i> , <i>D. oleoides</i>		130:220410				130:220410	
			<i>Daphne pseudomezereum</i>							
			<i>Daphne tangutica</i>		97:212661					
			<i>Dirca</i>	<i>Dirca occidentalis</i>		100:48560				
			<i>Enkleia</i>	<i>Enkleia siamensis</i>						
			<i>Gyrinops</i>	<i>Gyrinops walla</i>						
			<i>Lasiosiphon</i>	<i>Lasiosiphon eriocephalus</i>						
			<i>Passerina</i>	<i>Passerina vulgaris</i>						
				<i>Stellera</i>	<i>Stellera chamaejasme</i>		136:213637			
				<i>Wikstroemia</i>	<i>Wikstroemia elliptica</i>		105:222731			
		<i>Wikstroemia glabra</i>								
			<i>Wikstroemia indica</i>							
			<i>Wikstroemia sikokiana</i>		133:347084			133:347084		
			<i>Wikstroemia viridiflora</i>							
Proteales	Proteaceae	<i>Hakea</i>	<i>Hakea saligna</i>							
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus mongholicus</i>		116:91217					
		<i>Euchresta</i>	<i>Euchresta formosana</i>							
		<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus messanensis</i>							
		<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus santalinus</i>							
		<i>Sesbania</i>	<i>Sesbania drummondii</i>							
		Caesalpinjiaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia tarapotensis</i>						
	Mimosaceae	<i>Albizzia</i>	<i>Albizzia falcata</i>							
		<i>Albizzia</i>	<i>Albizzia julibrissin</i>							
			<i>Albizzia myrtophylla</i>							
		<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis juliflora</i>		138:103610					
Rosales	Rosaceae	<i>Coleogyne</i>	<i>Coleogyne ramosissima</i>							
		<i>Malus</i>	<i>Malus domestica</i>							
		<i>Prunus</i>	<i>Prunus jamasakura</i>							
		<i>Pygeum</i>	<i>Pygeum acuminatum</i>							
		<i>Quillaja</i>	<i>Quillaja saponaria molina</i>							
		<i>Rubus</i>	<i>Rubus amabilis</i>					135:58526, 134:39538		
		<i>Sorbaria</i>	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>				131:197042			
		<i>Sorbus</i>	<i>Sorbus americana</i>							
			<i>Sorbus commixta</i>							
			<i>Sorbus scopulina</i>							
Ebenales	Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	<i>Symplocos lancifolia</i> <i>Symplocos lucida</i>							
	Syracaceae	<i>Syrax</i>	<i>Syrax camporum</i>		137:90975					
	Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros eriantha</i>							
Ericales	Ericaceae	<i>Enkianthus</i>	<i>Enkianthus campanulatus</i> ssp. <i>longilobus</i>							
			<i>Enkianthus cernus</i> var. <i>matsudae</i>							
			<i>Enkianthus perulatus</i>							
			<i>Enkianthus sikokianus</i>							
		<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria yunnanensis</i>							
		<i>Lyonia</i>	<i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>L. ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>							
		<i>Rhododendron</i>	<i>Rhododendron przewalskii</i>							
		<i>Tripetaleia</i>	<i>Tripetaleia paniculata</i>							
Capparales	Resedaceae	<i>Reseda</i>	<i>Reseda suffruticosa</i>							
	Brassicaceae	<i>Isatis</i>	<i>Isatis indigotica</i>							
	Capparaceae	<i>Maerua</i>	<i>Maerua crassifolia</i>							
Salicales	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>Salix sachalinensis</i>							
Violales	Flacourtiaceae	<i>Flacourtia</i>	<i>Flacourtia ramontchi</i>							
	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix nilotica</i>							
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus cannabinus</i>		136:229407					

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9'-oxygen					9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol	
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil	taxiresinol		
			<i>Hibiscus syriacus</i>								
Theales	Sterculiaceae	<i>Heritiera</i>	<i>Heritiera littoralis</i>								
	Clusiaceae	<i>Vismia</i>	<i>Vismia guaramirangae</i>								
	Actinidiaceae	<i>Actinidia</i>	<i>Actinidia arguta</i>								
	Dipterocarpaceae	<i>Hopea</i>	<i>Hopea utilis</i>								
	Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>Ouratea semiserrata</i>								
Dilleniales	Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus</i>	<i>Dolioscarpus dentatus</i>								
Polygonales	Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>Rumex patientia</i>								
		<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum orientale</i>								
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia</i>	<i>Boerhaavia diffusa</i>								
Casuarinales	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>Casuarina junghuhniana</i>								
Fagales	Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>Alnus japonica</i>							95:129298	
		<i>Betula</i>	<i>Betula maximowicziana</i>								
			<i>Betula pendula</i>								
	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus iberica</i>					96:3637			
			<i>Quercus petraea</i>								
Juglandales	Rhoipteleaceae	<i>Rhoiptelea</i>	<i>Rhoiptelea chiliantha</i>								
Leitneriales	Leitneriaceae	<i>Leitneria</i>	<i>Leitneria floridana</i>		134:68789						
Urticales	Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>Urtica dioica</i>							128:119491	
	Cannabaceae	<i>Cannabis</i>	<i>Cannabis sativa</i>								
	Ulmaceae	<i>Pteroceltis</i>	<i>Pteroceltis tatarinowii</i>								
		<i>Ulmus</i>	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>								
			<i>Ulmus thomasi</i>								
			<i>Ulmus thomasi</i>								
Eucommiales	Eucommiaceae	<i>Eucommia</i>	<i>Eucommia ulmoides</i>					132:47545, 108:91694			
Trochodendrales	Tetracentraceae	<i>Tetracentron</i>	<i>Tetracentron sinense</i>								
	Trochodendraceae	<i>Trochodendron</i>	<i>Trochodendron aralioides</i>								
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Cocculus</i>	<i>Cocculus hirsutus</i>								
		<i>Tinospora</i>	<i>Tinospora crispa</i>							129:166111	
				<i>Tinospora smilacina</i>							
	Lardizabalaceae	<i>Stauntonia</i>	<i>Stauntonia chinensis</i>						111:93889		
			<i>Stauntonia hexaphylla</i>								
	Sargentodoxaceae	<i>Sargentodoxa</i>	<i>Sargentodoxa cuneata</i>								
	Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis chilensis</i>								
			<i>Berberis darwinii</i>								
			<i>Diphylleia</i>	<i>Diphylleia grayi</i>							
				<i>Diphylleia sinensis</i>							
			<i>Dysosma</i>	<i>Dysosma majorensis</i>							
				<i>Dysosma veitchii</i>							
				<i>Dysosma versipellis</i> var. <i>tomentosa</i>							
			<i>Epimedium</i>	<i>Epimedium grandiflorum</i>					83:128666		
				<i>Epimedium koreanum</i>							
			<i>Mahonia</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>							
		<i>Podophyllum emodi</i> (= <i>P. hexandrum</i>), <i>P. emodi</i> var. <i>chinensis</i>									
	<i>Podophyllum hexandrum</i>										
	<i>Podophyllum peltatum</i>										
	<i>Sinopodophyllum</i>	<i>Sinopodophyllum emodi</i>									
Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>Clematis chinensis</i>									
		<i>Clematis stans</i>									
		<i>Coptis japonica</i> , <i>C. japonica dissecta</i>		124:112354							
		<i>Pulsatilla chinensis</i>		135:266636, 123:193615							
		<i>Pulsatilla koreana</i>									
Illiciales	Schisandraceae	<i>Kadsura</i>	<i>Kadsura angustifolia</i>								
			<i>Kadsura heteroclita</i>								
			<i>Kadsura interior</i>								
		<i>Kadsura longipedunculata</i>									
		<i>Kadsura</i> sp.									
		<i>Schisandra</i>	<i>Schisandra chinensis</i>								
	<i>Schisandra propinqua</i>										
	<i>Schisandra rubriflora</i>										
			<i>Schisandra nigra</i>								
	Illiciaceae	<i>Illicium</i>	<i>Illicium floridanum</i>								
<i>Illicium merrillianum</i>											
Aristolochiales	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia albida</i>								
			<i>Aristolochia chamissonis</i>								
			<i>Aristolochia cymbifera</i>								
			<i>Aristolochia elegans</i>								
			<i>Aristolochia indica</i>								
		<i>Aristolochia pubescens</i>									
			<i>Aristolochia triangularis</i>								
			<i>Asarum</i> (<i>Asarum</i>)	<i>Asarum maximum</i>							
				<i>Asiarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i> , <i>Asarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i>							

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9)-oxygen				9,9'-Dihydroxy- dibenzylbutane secoisolarici- resinol	
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4- methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil		taxiresinol
Piperales	Piperaceae		<i>Asiasarum sieboldi</i>							
			<i>Asiasarum</i> sp.							
		<i>Pararistolochia</i>	<i>Pararistolochia flos-avis</i>							
		<i>Piper</i>	<i>Piper austrosinense</i>							
			<i>Piper brachystachyum</i>							
			<i>Piper clusii</i>							
			<i>Piper cubeba</i>							
			<i>Piper cuneifolium</i>							
			<i>Piper futokadsura</i>							
			<i>Piper guineense</i>							
			<i>Piper longum</i>							
			<i>Piper mullesua</i>							
			<i>Piper nigrum</i>							
			<i>Piper polysyphorum</i>							
			<i>Piper puberulum</i>							
			<i>Piper retrofractum</i>							
			<i>Piper ribesoides</i>							
		<i>Piper schmidii</i>								
		<i>Piper solmsianum</i>								
		<i>Piper sylvaticum</i>								
		<i>Piper trichostachyon</i>								
		<i>Piper wallichii</i>								
		Saururaceae	<i>Houttuynia</i>	<i>Houttuynia cordata</i>						
	<i>Saururus</i>		<i>Saururus cernuus</i> <i>Saururus chinensis</i>							
	Laurales	Hernandiaceae	<i>Hernandia</i>	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>	137:3560, 126:190827					
				<i>Hernandia ovigera</i>	137:152335					
				<i>Hernandia peltata</i>						
Lauraceae		<i>Actinodaphne</i>	<i>Actinodaphne lancifolia</i>							
			<i>Actinodaphne longifolia</i>							
		<i>Apollonias</i>	<i>Apollonias barbujana</i>							
		<i>Caryodaphnopsis</i>	<i>Caryodaphnopsis baviensis</i>							
		<i>Cinnamomum</i>	<i>Cinnamomum camphora</i>							
			<i>Cinnamomum philippinense</i>							
		<i>Cryptocarya</i>	<i>Cryptocarya crassinervia</i>							
		<i>Endiandra</i>	<i>Endiandra xanthocarpa</i>							
		<i>Laurus</i>	<i>Laurus nobilis</i>						118:35873	
		<i>Lindera</i>	<i>Lindera obtusiloba</i>							
			<i>Lindera praecox</i>							
		<i>Litsea</i>	<i>Litsea gracilipes</i>							
		<i>Machilus</i>	<i>Machilus edulis</i>							
			<i>Machilus glaucescens</i>							
			<i>Machilus japonica</i>							
			<i>Machilus thunbergii</i>							
			<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra amazonum</i> <i>Nectandra puberula</i> <i>Nectandra rigida</i> <i>Nectandra turbacensis</i>						
		<i>Neolitsea</i>	<i>Neolitsea acuminatissima</i>							
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea duckei</i>	132:149008						
			<i>Ocotea foetens</i> <i>Ocotea veraguensis</i>							
		<i>Parabenzoin</i>	<i>Parabenzoin praecox</i>							
		<i>Persea</i>	<i>Persea kurzii</i>							
		<i>Phoebe</i>	<i>Phoebe formosana</i>							
<i>Phoebe mexicana</i>										
Magnoliales		Myristicaceae	<i>Horsfieldia</i>	<i>Horsfieldia glabra</i>						
				<i>Horsfieldia iryagedhi</i>						
				<i>Myristica</i>	<i>Myristica argentea</i> <i>Myristica fragrans</i>					
	<i>Osteophloeum</i>		<i>Osteophloeum sulcatum</i>							
	<i>Otoba</i>		<i>Otoba parvifolia</i>							
	<i>Pycnanthus</i>		<i>Pycnanthus angolensis</i>							
	<i>Staudtia</i>		<i>Staudtia kamerunensis</i>							
	<i>Virola</i>		<i>Virola elongata</i>	102:73654						
			<i>Virola michellii</i>							
			<i>Virola oleifera</i>					123:334981		
			<i>Virola peruviana</i> <i>Virola sebifera</i> <i>Virola surinamensis</i>							
	Annonaceae		<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i>						
				<i>Annona montana</i>						
		<i>Annona senegalensis</i>								
		<i>Asimina</i>	<i>Asimina parviflora</i>							
			<i>Asimina triloba</i>							
		<i>Orophea</i>	<i>Orophea enneandra</i>							
		<i>Porcellia</i>	<i>Porcellia macrocarpa</i>							
	<i>Rollinia</i>	<i>Rollinia emarginata</i>								
		<i>Rollinia exalbida</i>								

UMEZAWA: Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

		9,9'-Dihydroxyaryltetralin				Dibenzylbutyrolactol	Dibenzylbutyrolactone					
dihydrocubebin	phyllanthin	isolariciresinol	lyoniresinol	cycloolivil	isotaxiresinol	cubebin	matairesinol	arctigenin	hinokinin	pluviatolide	yatein	podorhizol
									99:102254			
108:52748, 102:218307						102:218307			102:218307		104:183273	
						110:151271						
						111:171110			111:171110			
109:89715						109:89715			109:89715			
											138:49647	
											137:152335	135:86690
			137:90932									
									84:71488			
			114:160730									
			136:291724									
110:151312 97:36072						111:12383			111:12383			
123:334981									123:334981			
128:45852						128:45852			128:45852			

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9'-oxygen				9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane-secoisolarici-resinol
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil	
			<i>Rollinia membranacea</i>						
			<i>Rollinia mucosa</i>						
		<i>Xylopi</i>	<i>Xylopi aethiopica</i>						
	Magnoliaceae	<i>Drymis</i>	<i>Drymis winterii</i>						
		<i>Kmeria</i>	<i>Kmeria duperreana</i>						
		<i>Liriodendron</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>						
		<i>Magnolia</i>	<i>Magnolia acuminata</i>						
			<i>Magnolia biondii</i>						
			<i>Magnolia coco</i>		130:150911				
			<i>Magnolia denudata</i>						
			<i>Magnolia fargesii</i>						
			<i>Magnolia grandiflora</i> , M.						
			<i>grandiflora</i> var. <i>rubra</i>						
			<i>Magnolia kachirachirai</i>						
			<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i> , M.						
			<i>kobus</i>						
			<i>Magnolia mutabilis</i>						
			<i>Magnolia officinalis</i>						
			<i>Magnolia praecoccisima</i>						
			<i>Magnolia pterocarpa</i>						
			<i>Magnolia salicifolia</i>						
			<i>Magnolia stellata</i>						
		<i>Manglietia</i>	<i>Manglietia crassipes</i>						
		<i>Manglietiastrum</i>	<i>Manglietiastrum sinicum</i>						
		<i>Michelia</i>	<i>Michelia fuscata</i>						
			<i>Michelia sphaerantha</i>						
		<i>Talauma</i>	<i>Talauma hodgsonii</i> (T. hodgsonii)						
	Eupomatiaceae	<i>Eupomatia</i>	<i>Eupomatia laurina</i>						
	Himantandraceae	<i>Himantandra</i>	<i>Himantandra baccata</i>						
			<i>Himantandra belgraveana</i>						
	Winteraceae	<i>Drimys</i>	<i>Drimys winteri</i>						
Orchidales	Orchidaceae	<i>Bulbophyllum</i>	<i>Bulbophyllum triste</i>						
			<i>Bulbophyllum vaginatum</i>						
		<i>Dendrobium</i>	<i>Dendrobium</i> spp.						
		<i>Ephemerantha</i>	<i>Ephemerantha fimbriata</i>						
		<i>Lusia</i>	<i>Lusia volucris</i>						
Liliales	Stemonaceae	<i>Stemona</i>	<i>Stemona collinsae</i>						
	Agavaceae	<i>Nolina</i>	<i>Nolina microcarpa</i>						
	Liliaceae	<i>Allium</i>	<i>Allium tuberosum</i>						
		<i>Fritillaria</i>	<i>Fritillaria thunbergii</i>						
		<i>Hymenocallis</i>	<i>Hymenocallis littoralis</i>						124:25581
		<i>Polygonatum</i>	<i>Polygonatum sibiricum</i>						
Cyperales	Poaceae	<i>Festuca</i>	<i>Festuca argentina</i>						
Arales	Araceae	<i>Arum</i>	<i>Arum italicum</i>		119:266516				
		<i>Rhaphidophora</i>	<i>Rhaphidophora decursiva</i>						
		<i>Zantedeschia</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>						
Pandanales	Pandanaceae	<i>Pandanus</i>	<i>Pandanus odoratissimus</i>						
		<i>Daemonorops</i>	<i>Daemonorops draco</i> (Sanguis draconis)						
Arecales	Areceaceae	<i>Daemonorops</i>	<i>Daemonorops draco</i> (Sanguis draconis)						
Coniferales	Pinaceae	<i>Abies</i>	<i>Abies koreana</i>						
			<i>Abies mariesii</i>						
			<i>Abies pinsapo</i> , A. p. spp. <i>maroccana</i>						121:31081, 65:101409
			<i>Abies sachalinensis</i>		110:151332				
		<i>Cedrus</i>	<i>Cedrus deodara</i>		94:1976				
		<i>Keteleeria</i>	<i>Keteleeria davidiana</i>						
		<i>Larix</i>	<i>Larix dahurica</i>		76:129036				76:129036
			<i>Larix decidua</i>						
			<i>Larix leptolepis</i>		92:194498, 92:60615				92:60615
			<i>Larix sibirica</i>		76:129036				76:129036
		<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>						
			<i>Picea excelsa</i>		55:13339				
			<i>Picea jezoensis</i>						
			<i>Picea obovata</i>						
		<i>Pinus</i>	<i>Pinus armandii</i> var. <i>mastersiana</i>						
			<i>Pinus massoniana</i>						103:34861
			<i>Pinus palustris</i>						
			<i>Pinus sylvestris</i>						
		<i>Tsuga</i>	<i>Tsuga heterophylla</i>		133:235125				133:235125
Taxodiaceae	<i>Cryptomeria</i>	<i>Cryptomeria japonica</i>							123:280859
	<i>Taiwania</i>	<i>Taiwania cryptomerioides</i>							130:279291
Cupressaceae	<i>Austrocedrus</i>	<i>Austrocedrus chilensis</i>							
	<i>Biota</i>	<i>Biota orientalis</i>							
	<i>Callitris</i>	<i>Callitris columellaris</i>							
		<i>Callitris drummondii</i>							
	<i>Calocedrus</i>	<i>Calocedrus formosana</i>							
	<i>Chamaecyparis</i>	<i>Chamaecyparis formosensis</i>							
		<i>Chamaecyparis obtusa</i> , C. o. var. <i>formosana</i> , C. o. cv. <i>Breviramea</i>							

Table 1-B. Continued

Order	Family	Genus	Species	Furofuran	Fran with 9(9')-oxygen					9,9'-Dihydroxy-dibenzylbutane secoisolariciresinol
				epiyangambin	lariciresinol	lariciresinol 4-methyl ether	lariciresinol dimethyl ether	olivil	taxiresinol	
			<i>Chamaecyparis pisifera</i>							
			<i>Cupressus lusitanica</i>							
			<i>Fitzroya</i>							72:671
			<i>Juniperus</i>							
			<i>Juniperus bermudiana</i>							
			<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i> ,							
			<i>Juniperus chinensis</i>							
			<i>Juniperus communis</i>							
			<i>Juniperus conferta</i>							
			<i>Juniperus formosana</i> var. <i>concolor</i>							
			<i>Juniperus oblonga</i>							
			<i>Juniperus phoenicea</i>							
			<i>Juniperus procera</i>							
			<i>Juniperus sabina</i>							
			<i>Juniperus semiglobosa</i>							
			<i>Juniperus thurifera</i>							
			<i>Libocedrus</i>							
			<i>Libocedrus bidwillii</i>							
			<i>Libocedrus decurrens</i>							
			<i>Libocedrus formosana</i>							
			<i>Libocedrus yateensis</i>							
			<i>Sabina</i>							
			<i>Sabina vulgaris</i>							
			<i>Thuja</i>							131:127632
			<i>Thuja occidentalis</i>							
			<i>Thuja plicata</i>							
			<i>Thujopsis</i>							
			<i>Thujopsis dolabrata</i>							
	Podocarpaceae		<i>Podocarpus</i>							54:39211
			<i>Podocarpus spicatus</i>							117:230084, 89:128648, 83:117434
	Araucariaceae		<i>Araucaria</i>							122:261088, 78:111031
			<i>Araucaria angustifolia</i>		134:160278					
	Taxaceae		<i>Taxus</i>							135:89895
			<i>Taxus baccata</i>		135:89895					
			<i>Taxus chinensis</i>							
			<i>Taxus cuspidata</i>		133:278727					133:278727
			<i>Taxus floridana</i>							72:671
			<i>Taxus mairei</i>							132:33212, 129:180010
			<i>Taxus maitei</i>		132:33212					129:180010
			<i>Taxus wallichiana</i>							116:148178
			<i>Taxus yunnanensis</i>							135:149914
			<i>Torreya</i>							133:263832
			<i>Torreya nucifera</i>							
			<i>Torreya jackii</i>							
Ginkgoales	Ginkgoaceae		<i>Ginkgo</i>							
			<i>Ginkgo biloba</i>							
Gnetales	Ephedraceae		<i>Ephedra</i>							
			<i>Ephedra alata</i>							
Selaginellales	Selaginellaceae		<i>Selaginella</i>							
			<i>Selaginella doederleinii</i>							
			<i>Selaginella sinensis</i>							
Filicales	Pteridaceae		<i>Pteris</i>							
			<i>Pteris vittata</i>		89:103722					
Calobryales	Haplomitriaceae		<i>Haplomitrium</i>							
			<i>Haplomitrium mnioides</i>							
Jungermanniales	Lepidoziaceae		<i>Bazzania</i>							
			<i>Bazzania yoshinagana</i>							
			<i>Bazzania trilobata</i>							
			<i>Lepidozia</i>							
			<i>Lepidozia incurvata</i>							
	Calypogeiaceae		<i>Calypogea</i>							
			<i>Calypogea azurea</i>							
	Jungermanniaceae		<i>Jamesoniella</i>							
			<i>Jamesoniella autumnalis</i>							
	Lepicoleaceae		<i>Lepicolea</i>							
			<i>Lepicolea ochroleuca</i>							
	Gymnomitriaceae		<i>Marsupella</i>							
			<i>Marsupella emarginata</i>							
	Scapaniaceae		<i>Diplophyllum</i>							
			<i>Diplophyllum taxifolium</i>							
	Geocalyceae		<i>Lophocolea</i>							
			<i>Lophocolea heterophylla</i>							
			<i>Heteroscyphus</i>							
			<i>Heteroscyphus planus</i>							
			<i>Chiloscyphus</i>							
			<i>Chiloscyphus polyanthos</i>							
	Plagiochilaceae		<i>Plagiochila</i>							
			<i>Plagiochila hakkodensis</i>							
			<i>Moerckia erimona</i> (= <i>Hattorianthus erimonus</i>)							
Metzgeriales	Pallaviciniaceae		<i>Moerckia</i>							
			<i>Hattorianthus erimonus</i>							
	Pelliaceae		<i>Pellia</i>							
			<i>Pellia epiphylla</i>							
	Aneuraceae		<i>Aneura</i>							
			<i>Aneura pinguis</i>							

Note) The paper [R. Hänsel, H. Schulz and C. Leuckert, *Z. Naturforsch.*, **19b**, 727-734 (1964); CAS Number, 61 : 94233] which dealt obtained in the present database search.

Table 1-C. Phylogenetic distribution of lignan producing plants [Chemical abstracts numbers of the references which reported

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetraol lactone						
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -condidrin	deoxypodo- phyllotoxin	α -peltatin	β -peltatin			
Asterales	Asteraceae	<i>Achillea</i>	<i>Achillea holosericea</i>										
			<i>Achillea spirokensis</i>										
		<i>Ageratina</i>	<i>Ageratina ligustrina</i>										
			<i>Ageratina virburnoides</i>										
		<i>Ageratum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>										
		<i>Amberboa</i>	<i>Amberboa tubuliflora</i>			114:78679							
		<i>Arctium</i>	<i>Arctium lappa</i>										
			<i>Arctium leiopermum</i>										
			<i>Arctium minus</i>										
			<i>Arctium tomentosum</i>										
		<i>Arnica</i>	<i>Arnica mollis</i>										
		<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia arborescens</i>										
			<i>Artemisia argentea</i>										
			<i>Artemisia capillaris</i>										
			<i>Artemisia caruifolia</i>										
		<i>Carduus</i>	<i>Carduus assai</i>										
			<i>Carduus micropterus</i> ssp. <i>perspinosus</i>										
			<i>Carduus tenuiflorus</i>										
		<i>Carthamus</i>	<i>Carthamus tinctorius</i>										
		<i>Centaurea</i>	<i>Centaurea alexandrina</i>										
			<i>Centaurea americana</i>										
			<i>Centaurea bella</i>										
			<i>Centaurea calcitrapa</i>										
			<i>Centaurea cuneifolia</i>										
			<i>Centaurea cyanus</i>										
			<i>Centaurea cynaroides</i>										
			<i>Centaurea dealbata</i>										
			<i>Centaurea dimorpha</i>										
			<i>Centaurea maculosa</i> ssp. <i>rhenana</i>										
			<i>Centaurea melitensis</i>										
			<i>Centaurea persica</i>										
			<i>Centaurea phrygia</i>										
			<i>Centaurea regia</i>										
			<i>Centaurea ruthenica</i>										
			<i>Centaurea scabiosa</i>										
			<i>Centaurea scoparia</i>										
			<i>Centaurea solstitialis</i>										
			<i>Centaurea sphaerocephala</i> ssp. <i>polycantha</i>										
			<i>Chrysanthemum</i>	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>									
			<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium canum</i>									
				<i>Cirsium vulgare</i>									
			<i>Cnicus</i>	<i>Cnicus benedictus</i>									
		<i>Cousinia</i>	<i>Cousinia hystrix</i>										
		<i>Cynara</i>	<i>Cynara cardunculus</i>										
			<i>Diotis maritima</i> (= <i>Otanthus maritimus</i>)										
		<i>Diotis</i>											
		<i>Erigeron</i>	<i>Erigeron breviscapus</i>										
		<i>Fleischmannia</i>	<i>Fleischmannia microstemon</i>										
		<i>Heliopsis</i>	<i>Heliopsis scabra</i>										
		<i>Ixeris</i>	<i>Ixeris sonchifolia</i>										
		<i>Jurinea</i>	<i>Jurinea alata</i>										
		<i>Leucanthemopsis</i>	<i>Leucanthemopsis pulverulenta</i>										
		<i>Mikania</i>	<i>Mikania saltensis</i>										
<i>Onopordon</i>	<i>Onopordon acaulon</i>												
	<i>Onopordon alexandrinum</i>												
<i>Onopordum</i>	<i>Onopordum acanthium</i>												
	<i>Onopordum acaule</i>												
	<i>Onopordum caricum</i>												
	<i>Onopordum illyricum</i>												
<i>Ophryosporus</i>	<i>Ophryosporus piquerioides</i>												
<i>Otanthus</i>	<i>Otanthus maritimus</i>												
<i>Parthenium</i>	<i>Parthenium hysterophorus</i>												
<i>Pluchea</i>	<i>Pluchea indica</i>												
	<i>Pluchea quitoc</i>												
<i>Saussurea</i>	<i>Saussurea candicans</i>												
	<i>Saussurea gossypiphora</i>												
	<i>Saussurea hieracioides</i>												
	<i>Saussurea lappa</i> <i>Saussurea medusa</i>												
<i>Scorzonera</i>	<i>Scorzonera hispanica</i>												
<i>Serratula</i>	<i>Serratula quinquefolia</i>												
	<i>Serratula radiata</i>												
<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium spinosum</i>												
Dipsacales	Dipsacaceae	<i>Morina</i>	<i>Morina chinensis</i>										
	Valerianaceae	<i>Nardostachys</i>	<i>Nardostachys jatamansi</i>										
<i>Valeriana</i>		<i>Valeriana officinalis</i>											
	Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i>										

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetralin lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -conidendrin	deoxyphyllo- toxin	α -pellatin	β -pellatin
		<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i>							
			<i>Sambucus sieboldiana</i>							
		<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum dilatatum</i>							
Rubiales	Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium sinaicum</i>							
		<i>Hedyotis</i>	<i>Hedyotis chrysoiricha</i>							
		<i>Putoria</i>	<i>Putoria calabrica</i>							
		<i>Rubia</i>	<i>Rubia akane</i>							
Scrophulariales	Bignoniaceae	<i>Catalpa</i>	<i>Catalpa ovata</i>							
		<i>Phyllarthron</i>	<i>Phyllarthron comorense</i>							
		<i>Stereospermum</i>	<i>Stereospermum kunthianum</i>							
		<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>							
	Pedaliaceae	<i>Sesamum</i>	<i>Sesamum indicum</i>							
	Acanthaceae	<i>Acanthus</i>	<i>Acanthus ilicifolius</i>							
		<i>Anisacanthus</i>	<i>Anisacanthus virgularis</i>							
		<i>Justicia</i>	<i>Justicia ciliata</i>							
			<i>Justicia diffusa</i> var. <i>prostrata</i> , J. <i>diffusa</i>							
			<i>Justicia flava</i>							
			<i>Justicia glauca</i>							
			<i>Justicia hayatai</i> var. <i>decumbens</i> , J. <i>hayatai</i>							
			<i>Justicia hyssopifolia</i>							
			<i>Justicia neesii</i>			130:35641				
			<i>Justicia orbiculata</i>							
			<i>Justicia pectoralis</i>							
			<i>Justicia procumbens</i> , J. p. var. <i>leucantha</i>							
			<i>Justicia simplex</i>							
			<i>Justicia tranquebariensis</i>							
		<i>Mananthes</i>	<i>Mananthes patentiflora</i>							
		<i>Monechma</i>	<i>Monechma ciliatum</i>							
			<i>Monechma debile</i>							
		<i>Phayloopsis</i>	<i>Phayloopsis falcisepala</i>							
	Orobanchaceae	<i>Boschniakia</i>	<i>Boschniakia rossica</i>							
		<i>Cistanche</i>	<i>Cistanche deserticola</i>							
			<i>Cistanche salsa</i>							
			<i>Cistanche tubulosa</i>							
	Myoporaceae	<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila maculata</i> var. <i>brevifolia</i>							
	Globulariaceae	<i>Globularia</i>	<i>Globularia trichosantha</i>							
			<i>Globularia alypum</i>							
	Scrophulariaceae	<i>Aptosimum</i>	<i>Aptosimum spinescens</i>							
		<i>Lancea</i>	<i>Lancea tibetica</i>							
		<i>Leucophyllum</i>	<i>Leucophyllum frutescens</i>							
		<i>Linaria</i>	<i>Linaria vulgaris</i>							
		<i>Paulownia</i>	<i>Paulownia taiwaniana</i>							
			<i>Paulownia tomentosa</i>							
		<i>Pedicularis</i>	<i>Pedicularis alaschanica</i>							
			<i>Pedicularis artseleeri</i>							
			<i>Pedicularis chinensis</i>							
			<i>Pedicularis muscicola</i>							
			<i>Pedicularis semitorta</i>							
		<i>Penstemon</i>	<i>Penstemon deustus</i>							
	Oleaceae	<i>Chionanthus</i>	<i>Chionanthus retusus</i>							
			<i>Chionanthus virginica</i>							
		<i>Forsythia</i>	<i>Forsythia europaea</i>							
			<i>Forsythia giraldiana</i>							
			<i>Forsythia intermedia</i>							
			<i>Forsythia japonica</i>							
			<i>Forsythia koreana</i>							
			<i>Forsythia ovata</i>							
			<i>Forsythia sp.</i>							
			<i>Forsythia suspensa</i>							
			<i>Forsythia viridissima</i>							
		<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus japonica</i>							
			<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>							
			<i>Fraxinus micrantha</i>							
			<i>Fraxinus ornus</i>							
			<i>Fraxinus oxycarpa</i>							
		<i>Jasminum</i>	<i>Jasminum hemsleyi</i>							
			<i>Jasminum officinale</i> var. <i>grandiflorum</i>							
			<i>Jasminum sambac</i>							
			<i>Jasminum simplicifolium</i>							
		<i>Ligustrum</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>							
			<i>Ligustrum obtusifolium</i>							
			<i>Ligustrum ovalifolium</i>							
		<i>Olea</i>	<i>Olea africana</i> (<i>Olea europaea</i> ssp. <i>africana</i>)							
			<i>Olea capensis</i>							
			<i>Olea europaea</i>							
		<i>Osmanthus</i>	<i>Osmanthus aquifolium</i>							
			<i>Osmanthus asiaticus</i>							
			<i>Osmanthus fragrans</i>							

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetralin lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -conidendrin	deoxypodo- phyllotoxin	α -pellatin	β -pellatin
		<i>Phillyrea</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>							
		<i>Syringa</i>	<i>Syringa reticulata</i>							
			<i>Syringa velutina</i>							
			<i>Syringa vulgaris</i>							
	Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja davidii</i>							
Lamiales	Lamiaceae	<i>Eriope</i>	<i>Eriope blanchetii</i>						136:99178	136:99178
			<i>Eriope macrostachya</i>						107:194967	107:194967
		<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis salzmanii</i>							
			<i>Hyptis tomentosa</i>					92:3191		
			<i>Hyptis verticillata</i>							75:33326
		<i>Leonurus</i>	<i>Leonurus sibiricus</i>							
		<i>Lycopus</i>	<i>Lycopus lucidus</i>							
		<i>Nepeta</i>	<i>Nepeta cadmea</i>							
		<i>Perovskia</i>	<i>Perovskia atriplicifolia</i>							
		<i>Phlomis</i>	<i>Phlomis aurea</i>							
			<i>Phlomis fruticosa</i>							
			<i>Phlomis spinidens</i>							
		<i>Rabdosia</i>	<i>Rabdosia japonica</i>							
		<i>Salvia</i>	<i>Salvia plebeia</i>							
		<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria albida</i> ssp. <i>colchica</i>							
			<i>Scutellaria baicalensis</i>							
			<i>Scutellaria scandens</i>							
			<i>Scutellaria strigillosa</i>							
		<i>Sideritis</i>	<i>Sideritis canariensis</i> var. <i>pannosa</i> , <i>S. canariensis</i>							
			<i>Sideritis massoniana</i> var. <i>crassifolia</i>							
	Verbenaceae	<i>Clerodendron</i>	<i>Clerodendron brachyanthum</i>							
		<i>Clerodendrum</i>	<i>Clerodendrum indicum</i>							
		<i>Gmelina</i>	<i>Gmelina arborea</i>							
			<i>Gmelina vitiensis</i>							
		<i>Premna</i>	<i>Premna corymbosa</i> var. <i>obtusifolia</i>							
			<i>Premna resinosa</i>							
	Boraginaceae	<i>Lithospermum</i>	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>							
			<i>Macrotomia euchroma</i> (= <i>Arnebia euchroma</i>)							
Solanales	Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i>	<i>Cuscuta chinensis</i>							
			<i>Cuscuta australis</i>							
			<i>Cuscuta japonica</i>							
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea cairica</i>			127:188204, 114:114648				
	Solanaceae	<i>Lycium</i>	<i>Lycium chinense</i>							
		<i>Brunfelsia</i>	<i>Brunfelsia hopeana</i>							
		<i>Nierembergia</i>	<i>Nierembergia aristata</i>							
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>Marsdenia oreophila</i>							
	Apocynaceae	<i>Allamanda</i>	<i>Allamanda nerifolia</i>							
			<i>Allamanda schottii</i>							
		<i>Beaumontia</i>	<i>Beaumontia breviflora</i>							
			<i>Beaumontia grandiflora</i>							
		<i>Cerbera</i>	<i>Cerbera manghas</i>							
			<i>Cerbera odollam</i>							
		<i>Himatanthus</i>	<i>Himatanthus fallax</i>							
		<i>Melodinus</i>	<i>Melodinus morsei</i>							
		<i>Parsonia</i>	<i>Parsonia laevigata</i>							
		<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>							
		<i>Poacynum</i>	<i>Poacynum hendersonii</i>							
		<i>Sirophanthus</i>	<i>Sirophanthus gratus</i>							
		<i>Tabernaemontana</i>	<i>Tabernaemontana cymosa</i> (= <i>T. psychotriifolia</i>)							
		<i>Trachelospermum</i>	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> , <i>T. asiaticum</i>	106:81540, 79:79117, 75:137553		106:81540, 75:137553				
			<i>Trachelospermum axillare</i>	119:113359		119:113359				
			<i>Trachelospermum foetidum</i>							
			<i>Trachelospermum gracilipes</i>							
			<i>Trachelospermum jasminoides</i> , <i>T. j.</i> var. <i>heterophyllum</i> , <i>T. j. pubescens</i>							
			<i>Trachelospermum liukiense</i>							
		<i>Vinca</i>	<i>Vinca major</i> var. <i>variegata</i>							
			<i>Vinca minor</i>							
	Gentianaceae	<i>Swertia</i>	<i>Swertia chirata</i>							
			<i>Swertia elongata</i>							
	Loganiaceae	<i>Desfontainia</i>	<i>Desfontainia spinosa</i>							
		<i>Fagraea</i>	<i>Fagraea racemosa</i>							
		<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos cathayensis</i>							
			<i>Strychnos dinklagei</i>							
Apiales	Apiaceae	<i>Angelica</i>	<i>Angelica furcijuga</i>							
		<i>Anthriscus</i>	<i>Anthriscus nemerosa</i>				97:69257			
			<i>Anthriscus sylvestris</i>						131:85495, 132:305730	
		<i>Bupleurum</i>	<i>Bupleurum salicifolium</i>		123:138812					
			<i>Bupleurum wenchuanense</i>							
		<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>							
		<i>Oenanthe</i>	<i>Oenanthe javanica</i>							

UMEZAWA: Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

β-peltatin A methyl ether	podophyllo-toxin	4'-demethylpodophyllotoxin	podophyllo-toxone	Arylnaphthalene							Dibenzocyclo-octadiene lactone
				dehydropodo-phyllotoxin	taiwanin E	justicidin A	justicidin B	diphyllin	helioxanthin	steganacin	
	121:104114	121:104114		121:104114							
	131:85495										

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Arylteralin lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -condendrin	deoxyyodo- phyllotoxin	α -peltatin	β -peltatin
		<i>Sieganotaenia</i>	<i>Sieganotaenia araliacea</i>							
	Araliaceae	<i>Acanthopanax</i>	<i>Acanthopanax brachypus</i>							
			<i>Acanthopanax chitsanensis</i>			138:362351				
			<i>Acanthopanax divaricatus</i> var. <i>albeofructus</i> , <i>A. divaricatus</i>			133:263889				
			<i>Acanthopanax giraldii</i>							
			<i>Acanthopanax gracilistylus</i>							
			<i>Acanthopanax henryi</i>							
			<i>Acanthopanax koreanum</i>							
			<i>Acanthopanax obovatus</i>							
			<i>Acanthopanax senticosus</i>			129:257687				
			<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>							
			<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>							
			<i>Acanthopanax setchuensis</i>							
			<i>Acanthopanax sieboldianus</i>							
			<i>Aralia</i>	<i>Aralia bipinnata</i>						
		<i>Aralia elata</i>								
		<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax chevalieri</i>							
		<i>Eleutherococcus</i>	<i>Eleutherococcus senticosus</i>							
		<i>Kalopanax</i>	<i>Kalopanax pictus</i>							
			<i>Kalopanax septemlobus</i>							
		<i>Myodocarpus</i>	<i>Myodocarpus gracilis</i>					127:238977		
Sapindales	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>Guaiacum officinale</i>							
		<i>Larrea</i>	<i>Larrea divaricata</i>							
			<i>Larrea tridentata</i>							
	Rutaceae	<i>Acronychia</i>	<i>Acronychia laurifolia</i>							
		<i>Aegle</i>	<i>Aegle marmelos</i>							
		<i>Amyris</i>	<i>Amyris pinnata</i>			95:3407				
		<i>Boenninghausenia</i>	<i>Boenninghausenia albiflora</i>							
		<i>Boronella</i>	<i>Boronella pancheri</i>							
		<i>Boronia</i>	<i>Boronia bowmanii</i>							
		<i>Cneoridium</i>	<i>Cneoridium dumosum</i>							
		<i>Coleonema</i>	<i>Coleonema pulchellum</i>							
		<i>Fagara</i> (= <i>Zanthoxylum</i>)	<i>Fagara chalybea</i>							
			<i>Fagara macrophylla</i>							
			<i>Fagara retze</i>							
			<i>Fagara xanthoxyloides</i>							
			<i>Haplophyllum</i>	<i>Haplophyllum acutifolium</i>						
		<i>Haplophyllum bucharicum</i>								
		<i>Haplophyllum buxbaumii</i>								
		<i>Haplophyllum cappadocicum</i>								
		<i>Haplophyllum dahuricum</i>								
		<i>Haplophyllum obtusifolium</i>								
		<i>Haplophyllum patavinum</i>								
		<i>Haplophyllum perforatum</i>								
		<i>Haplophyllum popovii</i>								
		<i>Haplophyllum ptilosylum</i>								
		<i>Haplophyllum telephioides</i>								
		<i>Haplophyllum tuberculatum</i>								
		<i>Haplophyllum versicolor</i>								
		<i>Haplophyllum vulcanicum</i>								
		<i>Limonia</i>	<i>Limonia acidissima</i>							
		<i>Melicope</i>	<i>Melicope hayesii</i>							
			<i>Melicope stipitata</i>							
		<i>Metrodorea</i>	<i>Metrodorea nigra</i>							
		<i>Phellodendron</i>	<i>Phellodendron amurense</i>							
		<i>Philothea</i>	<i>Philothea citrina</i>							
		<i>Raulinoa</i>	<i>Raulinoa echinata</i>							
		<i>Ruta</i>	<i>Ruta graveolens</i>			74:10363				
			<i>Ruta microcarpa</i>			72:87131				
			<i>Ruta montana</i>							
			<i>Ruta pinnata</i>			79:15854				
	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) ailanthoides</i>								
		<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) arnotianum</i>								
		<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) inerme</i>								
		<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) integrifolium</i>								
		<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) nitidum</i>								
		<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) piperitum</i>								
		<i>Zanthoxylum acanthopodium</i>								
<i>Zanthoxylum alatum</i>										
<i>Zanthoxylum americanum</i>										
<i>Zanthoxylum armatum</i>										

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Arylteralin lactone				
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α-conidendrin	deoxypodo- phyllotoxin	α-peltatin	β-peltatin	
			<i>Zanthoxylum bungeanum</i>								
			<i>Zanthoxylum capense</i>								
			<i>Zanthoxylum caudatum</i>			135:89851					
			<i>Zanthoxylum chalybeum</i>								
			<i>Zanthoxylum clava-herculis</i>								
			<i>Zanthoxylum conspersipunctatum</i>								
			<i>Zanthoxylum culantrillo</i> (<i>Z. culantrillo</i>)								
			<i>Zanthoxylum fagara</i>								
			<i>Zanthoxylum kellermanii</i>								
			<i>Zanthoxylum lemairie</i>								
			<i>Zanthoxylum lepreurii</i>								
			<i>Zanthoxylum martinicense</i>								
			<i>Zanthoxylum myriacanthum</i>								
			<i>Zanthoxylum naranjillo</i>					131:174909			
			<i>Zanthoxylum oxyphyllum</i>								
			<i>Zanthoxylum petiolare</i>								
			<i>Zanthoxylum pluviatile</i>					72:87132			
			<i>Zanthoxylum podocarpum</i>								
			<i>Zanthoxylum rhesta</i>								
			<i>Zanthoxylum rubescens</i>								
			<i>Zanthoxylum schinifolium</i>								
			<i>Zanthoxylum setulosum</i>								
			<i>Zanthoxylum simulans</i>								
			<i>Zanthoxylum</i> sp.								
			<i>Zanthoxylum sprucei</i>								
			<i>Zanthoxylum tetraspermum</i>								
			<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i>								
			<i>Zanthoxylum usambarense</i>								
			<i>Zanthoxylum valens</i>								
			Meliaceae	<i>Aglaia</i>	<i>Aglaia elaeagnoidea</i>						
					<i>Aglaia leptantha</i>						
					<i>Aglaia odorata</i>						
				<i>Turraea</i>	<i>Turraea nilotica</i>						
			Simaroubaceae	<i>Holacantha</i>	<i>Holacantha emoryi</i>						
				<i>Simaba</i>	<i>Simaba cuneata</i>						
			Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera microphylla</i>					69:682	
					<i>Bursera morelensis</i>					87:65330	
					<i>Bursera permollis</i>					122:177890	
					<i>Bursera simaruba</i>						
			Polygalales	Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>Polygala arillata</i>					
			<i>Polygala chinensis</i>								
			<i>Polygala gazensis</i>								
			<i>Polygala polygama</i>								
Linales	Linaceae	<i>Linum</i>	<i>Linum album</i>								
			<i>Linum boissieri</i>								
			<i>Linum catharticum</i>								
			<i>Linum flavum</i> , <i>L. flavum</i> var. <i>compactum</i>				138:322859	138:322859			
			<i>Linum mucronatum</i> ssp. <i>armenum</i>								
			<i>Linum usitatissimum</i>								
		<i>Hugonia</i>	<i>Hugonia tomentosa</i>				126:314758	126:314758			
Rhamnales	Vitaceae	<i>Ampelopsis</i>	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>								
	Rhamnaceae	<i>Berchemia</i>	<i>Berchemia racemosa</i>								
		<i>Hovenia</i>	<i>Hovenia trichocarea</i>								
		<i>Zizyphus</i>	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>								
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Amanoa</i>	<i>Amanoa oblongifolia</i>				108:215879				
		<i>Antidesma</i>	<i>Antidesma membranaceum</i>								
		<i>Cleistanthus</i>	<i>Cleistanthus collinus</i>								
			<i>Cleistanthus patulus</i>								
		<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia pekinesis</i>								
		<i>Glycydendron</i>	<i>Glycydendron amazonicum</i>		117:191578						
		<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus anisobolus</i>								
			<i>Phyllanthus myrtifolius</i>								
			<i>Phyllanthus niruri</i>								
			<i>Phyllanthus virgatus</i>								
		<i>Sauropus</i>	<i>Sauropus quadrangularis</i>								
Celastrales	Icacinaceae	<i>Nothapodytes</i>	<i>Nothapodytes foetida</i>								
		<i>Poraqueiba</i>	<i>Poraqueiba gulanensis</i>								
			<i>Poraqueiba paraensis</i>								
	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>Ilex asprella</i>								
	Salvadoraceae	<i>Salvadora</i>	<i>Salvadora persica</i>								
	Celastraceae	<i>Bhesa</i>	<i>Bhesa paniculata</i>								
		<i>Gymnosporia</i>	<i>Gymnosporia trigyna</i>								
		<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus aquifolium</i>								

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetraol lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -conidendrin	deoxypodo- phyllotoxin	α -peltatin	β -peltatin
Santalales	Balanophoraceae	<i>Tripterygium</i>	<i>Tripterygium wilfordii</i>							
		<i>Balanophora</i>	<i>Balanophora harlandii</i> <i>Balanophora latiseptala</i>							
		<i>Cynomorium</i>	<i>Cynomorium songaricum</i>							
	Viscaceae	<i>Viscum</i>	<i>Viscum album</i> , <i>V. album</i> var. <i>coloratum</i>							
Cornales	Alangiaceae	<i>Alangium</i>	<i>Alangium premnifolium</i>							
	Cornaceae	<i>Camptotheca</i>	<i>Camptotheca acuminata</i>							
Myrtales	Combretaceae	<i>Anogeissus</i>	<i>Anogeissus acuminata</i>							
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>							
			<i>Eucalyptus globulus</i>							
			<i>Eucalyptus hemiphloia</i>							
	Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	<i>Daphne acutiloba</i>							
			<i>Daphne genkwa</i>							
			<i>Daphne mezereum</i>							
			<i>Daphne odora</i>							
			<i>Daphne oleoides</i> spp. <i>oleoides</i> , <i>D.</i> <i>oleoides</i>		135:116810, 132:219537					
			<i>Daphne pseudomezereum</i>							
			<i>Daphne tangutica</i>							
			<i>Dirca</i>	<i>Dirca occidentalis</i>						
			<i>Enkleia</i>	<i>Enkleia siamensis</i>						
			<i>Gyrinops</i>	<i>Gyrinops walla</i>						
			<i>Lasiosiphon</i>	<i>Lasiosiphon eriocephalus</i>						
			<i>Passerina</i>	<i>Passerina vulgaris</i>		102:163719				
			<i>Stellera</i>	<i>Stellera</i>	<i>Stellera chamaejasme</i>		136:213637			
	<i>Wikstroemia</i>	<i>Wikstroemia elliptica</i> <i>Wikstroemia glabra</i>								
	<i>Wikstroemia indica</i>				133:261129, 95:225536, 91:16670					
<i>Wikstroemia sikokiana</i>		124:235157								
<i>Wikstroemia viridiflora</i>		86:27669								
Proteales	Proteaceae	<i>Hakea</i>	<i>Hakea saligna</i>							
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus mongholicus</i>							
		<i>Euchresta</i>	<i>Euchresta formosana</i>							
		<i>Mellilotus</i>	<i>Mellilotus messanensis</i>							
		<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus santalinus</i>			134:289964				
		<i>Sesbania</i>	<i>Sesbania drummondii</i>							
		<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia tarapotensis</i>							
	Caesalpiniaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia falcata</i>							
	Mimosaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia julibrissin</i>							
			<i>Albizia myriophylla</i>							
			<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis juliflora</i>						
<i>Coleogyne</i>			<i>Coleogyne ramosissima</i>							
Rosales	Rosaceae	<i>Malus</i>	<i>Malus domestica</i>							
		<i>Prunus</i>	<i>Prunus jamasakura</i>							
		<i>Pygeum</i>	<i>Pygeum acuminatum</i>							
		<i>Quillaja</i>	<i>Quillaja saponaria molina</i>							
		<i>Rubus</i>	<i>Rubus amabilis</i>							
		<i>Sorbaria</i>	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>							
		<i>Sorbus</i>	<i>Sorbus americana</i> <i>Sorbus commixta</i> <i>Sorbus scopulina</i>							
		<i>Symplocos</i>	<i>Symplocos lancifolia</i> <i>Symplocos lucida</i>							
		<i>Syrax</i>	<i>Syrax camporum</i>							
		<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros eriantha</i>							
Ericales	Ericaceae	<i>Enkianthus</i>	<i>Enkianthus campanulatus</i> ssp. <i>longilobus</i>							
			<i>Enkianthus cernus</i> var. <i>matsudae</i>							
			<i>Enkianthus perulatus</i>							
			<i>Enkianthus sikokianus</i>							
		<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria yunnanensis</i>							
		<i>Lyonia</i>	<i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>L. ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>							
		<i>Rhododendron</i>	<i>Rhododendron przewalskii</i> <i>Tripetaleia paniculata</i>							
Capparales	Resedaceae	<i>Reseda</i>	<i>Reseda suffruticosa</i>							
	Brassicaceae	<i>Isatis</i>	<i>Isatis indigotica</i>							
	Capparaceae	<i>Maerua</i>	<i>Maerua crassifolia</i>							
Salicales	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>Salix sachalinensis</i>							
Violales	Flacourtiaceae	<i>Flacourtia</i>	<i>Flacourtia ramontchi</i>							
Malvales	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix nilotica</i>							
	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus cannabinus</i>							

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetralin lactone			
				wiktromol	trachelogenin	savinin	α -conidendrin	deoxypodo- phyllotoxin	α -peltatin	β -peltatin
			<i>Hibiscus syriacus</i>							
			<i>Heritiera littoralis</i>							
Theales	Sterculiaceae	<i>Heritiera</i>	<i>Heritiera littoralis</i>							
	Clusiaceae	<i>Vismia</i>	<i>Vismia guaramirangae</i>							
	Actinidiaceae	<i>Actinidia</i>	<i>Actinidia arguta</i>							
	Dipterocarpaceae	<i>Hopea</i>	<i>Hopea utilis</i>							
	Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>Ouratea semiserrata</i>							
Dilleniales	Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus</i>	<i>Dolioscarpus dentatus</i>							
Polygonales	Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>Rumex patientia</i>							
		<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum orientale</i>							
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia</i>	<i>Boerhaavia diffusa</i>							
Casuarinales	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>Casuarina junghuhniana</i>							
Fagales	Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>Alnus japonica</i>							
		<i>Betula</i>	<i>Betula maximowicziana</i>							
			<i>Betula pendula</i>							
	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus iberica</i>							
			<i>Quercus petraea</i>							
Juglandales	Rhoipteleaceae	<i>Rhoiptelea</i>	<i>Rhoiptelea chiliantha</i>							
Leitneriales	Leitneriaceae	<i>Leitneria</i>	<i>Leitneria floridana</i>							
Urticales	Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>Urtica dioica</i>							
	Cannabaceae	<i>Cannabis</i>	<i>Cannabis sativa</i>							
	Ulmaceae	<i>Pteroceltis</i>	<i>Pteroceltis tatarinowii</i>							
		<i>Ulmus</i>	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>							
			<i>Ulmus thomasi</i>							
			<i>Ulmus thomasi</i>							
Eucommiales	Eucommiaceae	<i>Eucommia</i>	<i>Eucommia ulmoides</i>							
Trochodendrales	Tetracentraceae	<i>Tetracentron</i>	<i>Tetracentron sinense</i>							
	Trochodendraceae	<i>Trochodendron</i>	<i>Trochodendron aralioides</i>							
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Cocculus</i>	<i>Cocculus hirsutus</i>							
		<i>Tinospora</i>	<i>Tinospora crispa</i>							
			<i>Tinospora smilacina</i>							
	Lardizabalaceae	<i>Stauntonia</i>	<i>Stauntonia chinensis</i>							
			<i>Stauntonia hexaphylla</i>							
	Sargentodoxaceae	<i>Sargentodoxa</i>	<i>Sargentodoxa cuneata</i>							
	Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis chilensis</i>							
			<i>Berberis darwinii</i>							
		<i>Diphylleia</i>	<i>Diphylleia grayi</i>							
			<i>Diphylleia sinensis</i>							
		<i>Dysosma</i>	<i>Dysosma majorensis</i>							
			<i>Dysosma veitchii</i>							
			<i>Dysosma versipellis</i> var. <i>tomentosa</i>							
		<i>Epimedium</i>	<i>Epimedium grandiflorum</i>							
			<i>Epimedium koreanum</i>							
		<i>Mahonia</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>							
			<i>Podophyllum emodi</i> (= <i>P. hexandrum</i>), <i>P. emodi</i> var. <i>chinensis</i>				110:72520			
			<i>Podophyllum hexandrum</i>				102:21131	102:21131	102:21131	
			<i>Podophyllum peltatum</i>				116:172346, 102:21131	102:21131, 52:40414	102:21131, 52:40414	
		<i>Sinopodophyllum</i>	<i>Sinopodophyllum emodi</i>				135:164714			
	Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>Clematis chinensis</i>							
			<i>Clematis stans</i>							
		<i>Coptis</i>	<i>Coptis japonica</i> , <i>C. japonica dissecta</i>							
		<i>Pulsatilla</i>	<i>Pulsatilla chinensis</i>							
			<i>Pulsatilla koreana</i>				137:149894			131:240427
Illiciales	Schisandraceae	<i>Kadsura</i>	<i>Kadsura angustifolia</i>							
			<i>Kadsura heteroclita</i>							
			<i>Kadsura interior</i>							
			<i>Kadsura longipedunculata</i>							
			<i>Kadsura</i> sp.							
		<i>Schisandra</i>	<i>Schisandra chinensis</i>							
			<i>Schisandra propinqua</i>							
			<i>Schisandra rubriflora</i>							
			<i>Schisandra nigra</i>							
	Illiciaceae	<i>Illicium</i>	<i>Illicium floridanum</i>							
			<i>Illicium merrillianum</i>							
Aristolochiales	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia albidia</i>							
			<i>Aristolochia chamissonis</i>							
			<i>Aristolochia cymbifera</i>							
			<i>Aristolochia elegans</i>							
			<i>Aristolochia indica</i>							
			<i>Aristolochia pubescens</i>							
			<i>Aristolochia triangularis</i>							
		<i>Asiarum</i> (<i>Asarum</i>)	<i>Asarum maximum</i>							
			<i>Asiarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i> , <i>Asarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i>							

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Arylteralin lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -condendrin	deoxypodo- phyllotoxin	α -peltatin	β -peltatin
			<i>Asiasarum sieboldi</i>							
			<i>Asiasarum</i> sp.							
		<i>Pararistolochia</i>	<i>Pararistolochia flos-avis</i>							
Piperales	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper austrosinense</i>							
			<i>Piper brachystachyum</i>							
			<i>Piper clusii</i>							
			<i>Piper cubeba</i>							
			<i>Piper cuneifolium</i>							
			<i>Piper futokadsura</i>							
			<i>Piper guineense</i>							
			<i>Piper longum</i>							
			<i>Piper mullesua</i>							
			<i>Piper nigrum</i>							
			<i>Piper polysyphorum</i>							
			<i>Piper puberulum</i>							
			<i>Piper retrofractum</i>							
			<i>Piper ribesoides</i>							
			<i>Piper schmidii</i>							
			<i>Piper solmsianum</i>							
			<i>Piper sylvaticum</i>							
			<i>Piper trichostachyon</i>							
			<i>Piper wallichii</i>							
	Saururaceae	<i>Houttuynia</i>	<i>Houttuynia cordata</i>							
		<i>Saururus</i>	<i>Saururus cernuus</i>							
			<i>Saururus chinensis</i>							
Laurales	Hernandiaceae	<i>Hernandia</i>	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>						138:117368	
			<i>Hernandia ovigera</i>						135:86690	
			<i>Hernandia peltata</i>							
	Lauraceae	<i>Actinodaphne</i>	<i>Actinodaphne lancifolia</i>							
			<i>Actinodaphne longifolia</i>							
		<i>Apollonia</i>	<i>Apollonia barbujana</i>							
		<i>Caryodaphnopsis</i>	<i>Caryodaphnopsis baviensis</i>							
		<i>Cinnamomum</i>	<i>Cinnamomum camphora</i>							
			<i>Cinnamomum philippinense</i>							
		<i>Cryptocarya</i>	<i>Cryptocarya crassinervia</i>							
		<i>Endiandra</i>	<i>Endiandra xanthocarpa</i>							
		<i>Laurus</i>	<i>Laurus nobilis</i>							
		<i>Lindera</i>	<i>Lindera obtusiloba</i>							
			<i>Lindera praecox</i>							
		<i>Litsea</i>	<i>Litsea gracilipes</i>							
		<i>Machilus</i>	<i>Machilus edulis</i>							
			<i>Machilus glaucescens</i>							
			<i>Machilus japonica</i>							
			<i>Machilus thunbergii</i>							
		<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra amazonum</i>							
			<i>Nectandra puberula</i>							
			<i>Nectandra rigida</i>							
			<i>Nectandra turbacensis</i>							
		<i>Neolitsea</i>	<i>Neolitsea acuminatissima</i>							
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea duckei</i>							
			<i>Ocotea foetens</i>							
			<i>Ocotea veraguensis</i>							
		<i>Parabenzoin</i>	<i>Parabenzoin praecox</i>							
		<i>Persea</i>	<i>Persea kurzii</i>							
		<i>Phoebe</i>	<i>Phoebe formosana</i>							
			<i>Phoebe mexicana</i>							
Magnoliales	Myristicaceae	<i>Horsfieldia</i>	<i>Horsfieldia glabra</i>							
			<i>Horsfieldia iryagedhi</i>							
		<i>Myristica</i>	<i>Myristica argentea</i>							
			<i>Myristica fragrans</i>							
		<i>Osteophloeum</i>	<i>Osteophloeum sulcatum</i>							
		<i>Otoba</i>	<i>Otoba parvifolia</i>							
		<i>Pycnanthus</i>	<i>Pycnanthus angolensis</i>							
		<i>Staudtia</i>	<i>Staudtia kamerunensis</i>							
		<i>Virola</i>	<i>Virola elongata</i>							
			<i>Virola michellii</i>							
			<i>Virola oleifera</i>							
			<i>Virola peruviana</i>							
			<i>Virola sebifera</i>							
			<i>Virola surinamensis</i>							
	Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i>							
			<i>Annona montana</i>							
			<i>Annona senegalensis</i>							
		<i>Asimina</i>	<i>Asimina parviflora</i>							
			<i>Asimina triloba</i>							
		<i>Orophea</i>	<i>Orophea enneandra</i>							
		<i>Porcelia</i>	<i>Porcelia macrocarpa</i>							
		<i>Rollinia</i>	<i>Rollinia emarginata</i>							
			<i>Rollinia exalbida</i>							

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetralin lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α-conidrin	deoxypodo- phyllotoxin	α-peltatin	β-peltatin
			<i>Rollinia membranacea</i>							
			<i>Rollinia mucosa</i>							
			<i>Xylopia</i>							
	Magnoliaceae		<i>Xylopia aethiopica</i>							
			<i>Drymis</i>							
			<i>Drymis winterii</i>							
			<i>Kmeria</i>							
			<i>Kmeria duperreana</i>							
			<i>Liriodendron</i>							
			<i>Liriodendron tulipifera</i>							
			<i>Magnolia</i>							
			<i>Magnolia acuminata</i>							
			<i>Magnolia biondii</i>							
			<i>Magnolia coco</i>							
			<i>Magnolia denudata</i>							
			<i>Magnolia fargesii</i>							
			<i>Magnolia grandiflora</i> , M.							
			<i>grandiflora</i> var. <i>rubra</i>							
			<i>Magnolia kachirachtrai</i>							
			<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i> , M.							
			<i>kobus</i>							
			<i>Magnolia mutabilis</i>							
			<i>Magnolia officinalis</i>							
			<i>Magnolia praecoccisima</i>							
			<i>Magnolia pterocarpa</i>							
			<i>Magnolia salicifolia</i>							
			<i>Magnolia stellata</i>							
			<i>Manglietia</i>							
			<i>Manglietia crassipes</i>							
			<i>Manglietiastrum</i>							
			<i>Manglietiastrum sinicum</i>							
			<i>Michelia</i>							
			<i>Michelia fuscata</i>							
			<i>Michelia sphaerantha</i>							
			<i>Talauma</i>							
			<i>Talauma hodgsoni</i> (T. hodgsonii)							
	Eupomatiaceae		<i>Eupomatia</i>							
			<i>Eupomatia laurina</i>							
	Himantandraceae		<i>Himantandra</i>							
			<i>Himantandra baccata</i>							
			<i>Himantandra belgeveana</i>							
	Winteraceae		<i>Drimys</i>							
			<i>Drimys winteri</i>							
Orchidales	Orchidaceae		<i>Bulbophyllum</i>							
			<i>Bulbophyllum triste</i>							
			<i>Bulbophyllum vaginatum</i>							
			<i>Dendrobium</i>							
			<i>Dendrobium</i> spp.							
			<i>Ephemerantha</i>							
			<i>Ephemerantha fimbriata</i>							
			<i>Lusia</i>							
			<i>Lusia volucris</i>							
Liliales	Stemonaceae		<i>Stemona</i>							
			<i>Stemona collinsae</i>							
	Agavaceae		<i>Nolina</i>							
			<i>Nolina microcarpa</i>							
	Liliaceae		<i>Allium</i>							
			<i>Allium tuberosum</i>							
			<i>Fritillaria</i>							
			<i>Fritillaria thunbergii</i>							
			<i>Hymenocallis</i>							
			<i>Hymenocallis littoralis</i>							
			<i>Polygonatum</i>							
			<i>Polygonatum sibiricum</i>							
Cyperales	Poaceae		<i>Festuca</i>							
			<i>Festuca argentina</i>							
Arales	Araceae		<i>Arum</i>							
			<i>Arum italicum</i>							
			<i>Rhaphidophora</i>							
			<i>Rhaphidophora decursiva</i>							
			<i>Zantedeschia</i>							
			<i>Zantedeschia aethiopica</i>							
Pandanales	Pandanaceae		<i>Pandanus</i>							
			<i>Pandanus odoratissimus</i>							
			<i>Daemonorops draco</i> (Sanguis draconis)							
Arecales	Areaceae		<i>Daemonorops</i>							
Coniferales	Pinaceae		<i>Abies</i>							
			<i>Abies koreana</i>							
			<i>Abies mariesii</i>					122:317101		
			<i>Abies pinsapo</i> , A. p. spp.							
			<i>maroccana</i>							
			<i>Abies sachalinensis</i>					112:8856		
			<i>Cedrus</i>							
			<i>Cedrus deodara</i>	135:341533						
			<i>Keteleeria</i>							
			<i>Keteleeria davidiana</i>					88:133287		
			<i>Larix</i>							
			<i>Larix dahurica</i>							
			<i>Larix decidua</i>							
			<i>Larix leptolepis</i>							
			<i>Larix sibirica</i>							
			<i>Picea</i>							
			<i>Picea abies</i>							
			<i>Picea excelsa</i>							
			<i>Picea jezoensis</i>					78:99363		
			<i>Picea obovata</i>							
			<i>Pinus</i>							
			<i>Pinus armandii</i> var. <i>mastersiana</i>							
			<i>Pinus massoniana</i>							
			<i>Pinus palustris</i>	87:102099						
			<i>Pinus sylvestris</i>	137:249312						
			<i>Tsuga</i>							
			<i>Tsuga heterophylla</i>					129:246685, 124:292625		
Taxodiaceae			<i>Cryptomeria</i>							
			<i>Cryptomeria japonica</i>	123:280859						
			<i>Taiwania</i>							
			<i>Taiwania cryptomerioides</i>	130:279291			131:283989			
Cupressaceae			<i>Austrocedrus</i>							
			<i>Austrocedrus chilensis</i>						94:162810	
			<i>Biota</i>						104:141842	
			<i>Biota orientalis</i>							
			<i>Callitris</i>						74:91103	
			<i>Callitris columellaris</i>							
			<i>Callitris drummondii</i>							
			<i>Calocedrus</i>							
			<i>Calocedrus formosana</i>				114:3461			
			<i>Chamaecyparis</i>							
			<i>Chamaecyparis formosensis</i>	131:254946			131:254946			
			<i>Chamaecyparis obtusa</i> , C. o. var. <i>formosana</i> , C. o. cv. <i>Brevitrimea</i>							137:95360

Table 1-C. Continued

Order	Family	Genus	Species	Dibenzylbutyrolactone			Aryltetralin lactone			
				wikstromol	trachelogenin	savinin	α -conidendrin	deoxypodo- phyllotoxin	α -peltatin	β -peltatin
			<i>Chamaecyparis pisifera</i>			70:65186				
		<i>Cupressus</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>							
		<i>Fitzroya</i>	<i>Fitzroya cupressoides</i>							
		<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus bermudiana</i>					87:106675		
			<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i> ,							
			<i>Juniperus chinensis</i>			118:19218		130:47219		
			<i>Juniperus communis</i>					95:200601		
			<i>Juniperus conferta</i>			76:138152				
			<i>Juniperus formosana</i> var. <i>concolor</i>			119:68075				
			<i>Juniperus oblonga</i>			128:268209				
			<i>Juniperus phoenicea</i>					116:102722		
			<i>Juniperus procera</i>					124:226504		
			<i>Juniperus sabina</i>			47:72714		119:151663		
			<i>Juniperus semiglobosa</i>							
			<i>Juniperus thurifera</i>			55:134090		116:170166		
		<i>Libocedrus</i>	<i>Libocedrus bidwillii</i>					84:102322		
			<i>Libocedrus decurrens</i>					66:103769		
			<i>Libocedrus formosana</i>			76:138167				
			<i>Libocedrus yateensis</i>							
		<i>Sabina</i>	<i>Sabina vulgaris</i>							
		<i>Thuja</i>	<i>Thuja occidentalis</i>	131:127632				133:220158		
			<i>Thuja plicata</i>							
		<i>Thujaopsis</i>	<i>Thujaopsis dolabrata</i>					130:293951		95:7679
	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	<i>Podocarpus spicatus</i>							
	Araucariaceae	<i>Araucaria</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>							
	Taxaceae	<i>Taxus</i>	<i>Taxus baccata</i>			129:200544				
			<i>Taxus chinensis</i>				120:50108			
			<i>Taxus cuspidata</i>							
			<i>Taxus floridana</i>				130:136588			
			<i>Taxus mairei</i>				129:180010,			
							132:33212			
			<i>Taxus maitei</i>							
			<i>Taxus wallichiana</i>							
			<i>Taxus yunnanensis</i>				133:263832			
		<i>Torreya</i>	<i>Torreya nucifera</i>							
			<i>Torreya jackii</i>	131:70786	131:70786					
Ginkgoales	Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>	<i>Ginkgo biloba</i>							
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra</i>	<i>Ephedra alata</i>							
Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella doederleinii</i>	121:31155						
			<i>Selaginella sinensis</i>							
Filicales	Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>Pteris vittata</i>							
Calobryales	Haplomitriaceae	<i>Haplomitrium</i>	<i>Haplomitrium mnioides</i>							
Jungermanniales	Lepidoziaceae	<i>Bazzania</i>	<i>Bazzania yoshinagana</i>							
			<i>Bazzania trilobata</i>							
		<i>Lepidozia</i>	<i>Lepidozia incurvata</i>							
	Calypogeiaceae	<i>Calypogeia</i>	<i>Calypogeia azurea</i>							
	Jungermanniaceae	<i>Jamesoniella</i>	<i>Jamesoniella autumnalis</i>							
	Lepicoleaceae	<i>Lepicolea</i>	<i>Lepicolea ochroleuca</i>							
	Gymnomitriaceae	<i>Marsupella</i>	<i>Marsupella emarginata</i>							
	Scapaniaceae	<i>Diplophyllum</i>	<i>Diplophyllum taxifolium</i>							
	Geocalyceae	<i>Lophocolea</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>							
		<i>Heteroscyphus</i>	<i>Heteroscyphus planus</i>							
		<i>Chiloscyphus</i>	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>							
	Plagiochilaceae	<i>Plagiochila</i>	<i>Plagiochila hakkodensis</i>							
			<i>Moerckia erimona</i> (=							
Metzgeriales	Pallaviciniaceae	<i>Moerckia</i>	<i>Hattorianthus erimonus</i>)							
	Pelliaceae	<i>Pellia</i>	<i>Pellia epiphylla</i>							
	Aneuraceae	<i>Aneura</i>	<i>Aneura pinguis</i>							

UMEZAWA: Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

β -peltatin A methyl ether	podophyllo- toxin	4'-demethylpo- dophyllotoxin	podophyllo- toxone	Arylnaphthalene						Dibenzocyclo- octadiene lactone
				dehydropodo- phyllotoxin	taiwanin E	justicidin A	justicidin B	diphyllin	helioxanthin	steganacin
	130:136545									
124:226504										
110:228611	47:72714			116:102661						
112:95479	112:95479		105:92900							
84:102322										
112:151342										
130:293951										

Table 1-D. Phylogenetic distribution of lignan producing plants [Chemical abstracts numbers of the references which reported detection

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane				
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaiaretic acid	mesodihydroguaiaretic acid	guaiaretic acid		
Asterales	Asteraceae	Achillea	<i>Achillea holosericea</i>									
			<i>Achillea spirokensis</i>									
			Ageratina	<i>Ageratina ligustrina</i>								
				<i>Ageratina virburnoides</i>								
			Ageratum	<i>Ageratum conyzoides</i>								
		Amberboa	<i>Amberboa tubuliflora</i>									
		Arctium	<i>Arctium lappa</i>									
			<i>Arctium lutospermum</i>									
			<i>Arctium minus</i>									
			<i>Arctium tomentosum</i>									
		Arnica	<i>Arnica mollis</i>									
		Artemisia	<i>Artemisia arborescens</i>									
			<i>Artemisia argentea</i>									
			<i>Artemisia capillaris</i>									
			<i>Artemisia caruifolia</i>									
		Carduus	<i>Carduus assoi</i>									
			<i>Carduus micropterus</i> ssp. <i>perspinosus</i>									
			<i>Carduus tenuiflorus</i>									
		Carthamus	<i>Carthamus tinctorius</i>									
			Centaurea	<i>Centaurea alexandrina</i>								
				<i>Centaurea americana</i>								
				<i>Centaurea bella</i>								
				<i>Centaurea calcitrapa</i>								
				<i>Centaurea cuneifolia</i>								
				<i>Centaurea cyanus</i>								
				<i>Centaurea cynaroides</i>								
				<i>Centaurea dealbata</i>								
				<i>Centaurea dimorpha</i>								
				<i>Centaurea maculosa</i> ssp. <i>rhenana</i>								
				<i>Centaurea melitensis</i>								
				<i>Centaurea persica</i>								
				<i>Centaurea phrygia</i>								
				<i>Centaurea regia</i>								
				<i>Centaurea ruthenica</i>								
				<i>Centaurea scabiosa</i>								
				<i>Centaurea scoparia</i>								
				<i>Centaurea solstitialis</i>								
			<i>Centaurea sphaerocephala</i> ssp. <i>polyacantha</i>									
			Chrysanthemum	<i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i>								
			Cirsium	<i>Cirsium canum</i>								
		<i>Cirsium vulgare</i>										
		Cnicus	<i>Cnicus benedictus</i>									
		Cousinia	<i>Cousinia hystrix</i>									
		Cynara	<i>Cynara cardunculus</i>									
			<i>Diotis maritima</i> (= <i>Otanthus maritimus</i>)									
		Erigeron	<i>Erigeron breviscapus</i>									
		Fleischmannia	<i>Fleischmannia microstemon</i>									
		Heliopsis	<i>Heliopsis scabra</i>									
		Ixeris	<i>Ixeris sonchifolia</i>									
		Jurinea	<i>Jurinea alata</i>									
		Leucanthemopsis	<i>Leucanthemopsis pulverulenta</i>									
		Mikania	<i>Mikania saltensis</i>									
		Onopordon	<i>Onopordon acaulon</i>									
			<i>Onopordon alexandrinum</i>									
		Onopordum	<i>Onopordum acanthium</i>									
			<i>Onopordum acaule</i>									
			<i>Onopordum caricum</i>									
<i>Onopordum illyricum</i>												
Ophryosporus	<i>Ophryosporus piquerioides</i>											
Otanthus	<i>Otanthus maritimus</i>											
Parthenium	<i>Parthenium hysterophorus</i>											
Pluchea	<i>Pluchea indica</i>											
	<i>Pluchea quitoc</i>											
Saussurea	<i>Saussurea candicans</i>											
	<i>Saussurea gossypiphora</i>											
	<i>Saussurea hieracioides</i>											
	<i>Saussurea lappa</i>											
	<i>Saussurea medusa</i>											
Scorzonera	<i>Scorzonera hispanica</i>											
Serratula	<i>Serratula quinquefolia</i>											
	<i>Serratula radiata</i>											
Xanthium	<i>Xanthium spinosum</i>											
Dipsacales	Dipsacaceae	<i>Morina</i>	<i>Morina chinensis</i>									
	Valerianaceae	<i>Nardostachys</i>	<i>Nardostachys jatamansi</i>									
		<i>Valeriana</i>	<i>Valeriana officinalis</i>									
	Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	<i>Lonicera gracilipes</i> var. <i>glandulosa</i>									

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane		
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaretic acid	guaiaretic acid
		<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus nigra</i>							
			<i>Sambucus sieboldiana</i>							
		<i>Viburnum</i>	<i>Viburnum dilatatum</i>							
Rubiales	Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium sinaicum</i>							
		<i>Hedyotis</i>	<i>Hedyotis chrysotricha</i>							
		<i>Putoria</i>	<i>Putoria calabrica</i>							
		<i>Rubia</i>	<i>Rubia akane</i>							
Scrophulariales	Bignoniaceae	<i>Catalpa</i>	<i>Catalpa ovata</i>							
		<i>Phyllarthron</i>	<i>Phyllarthron comorense</i>							
		<i>Stereospermum</i>	<i>Stereospermum kunthianum</i>							
		<i>Tabebuia</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>							
	Pedaliaceae	<i>Sesamum</i>	<i>Sesamum indicum</i>							
	Acanthaceae	<i>Acanthus</i>	<i>Acanthus ilicifolius</i>							
		<i>Antisacanthus</i>	<i>Antisacanthus virgularis</i>							
		<i>Justicia</i>	<i>Justicia ciliata</i>							
			<i>Justicia diffusa</i> var. <i>prostrata</i> , <i>J. diffusa</i>							
			<i>Justicia flava</i>							
			<i>Justicia glauca</i>							
			<i>Justicia hayatai</i> var. <i>decumbens</i> , <i>J. hayatai</i>							
			<i>Justicia hyssopifolia</i>							
			<i>Justicia neesii</i>							
			<i>Justicia orbiculata</i>							
			<i>Justicia pectoralis</i>							
			<i>Justicia procumbens</i> , <i>J. p. var. leucantha</i>							
			<i>Justicia simplex</i>							
			<i>Justicia tranquebariensis</i>							
		<i>Mananthes</i>	<i>Mananthes patentiflora</i>							
		<i>Monechma</i>	<i>Monechma ciliatum</i>							
			<i>Monechma debile</i>							
		<i>Phayloopsis</i>	<i>Phayloopsis falcisepala</i>							
	Orobanchaceae	<i>Boschniakia</i>	<i>Boschniakia rossica</i>							
		<i>Cistanche</i>	<i>Cistanche deserticola</i>							
			<i>Cistanche salsa</i>							
			<i>Cistanche tubulosa</i>							
	Myoporaceae	<i>Eremophila</i>	<i>Eremophila maculata</i> var. <i>brevifolia</i>							
	Globulariaceae	<i>Globularia</i>	<i>Globularia trichosantha</i>							
			<i>Globularia alypum</i>							
	Scrophulariaceae	<i>Aptosimum</i>	<i>Aptosimum spinescens</i>							
		<i>Lancea</i>	<i>Lancea tibetica</i>							
		<i>Leucophyllum</i>	<i>Leucophyllum frutescens</i>							
		<i>Linaria</i>	<i>Linaria vulgaris</i>							
		<i>Paulownia</i>	<i>Paulownia taiwaniana</i>							
			<i>Paulownia tomentosa</i>							
		<i>Pedicularis</i>	<i>Pedicularis alaschanica</i>							
			<i>Pedicularis artselaeri</i>							
			<i>Pedicularis chinensis</i>							
			<i>Pedicularis muscicola</i>							
			<i>Pedicularis semitoria</i>							
		<i>Penstemon</i>	<i>Penstemon deustus</i>							
	Oleaceae	<i>Chionanthus</i>	<i>Chionanthus retusus</i>							
			<i>Chionanthus virginica</i>							
		<i>Forsythia</i>	<i>Forsythia europaea</i>							
			<i>Forsythia giraldiana</i>							
			<i>Forsythia intermedia</i>							
			<i>Forsythia japonica</i>							
			<i>Forsythia koreana</i>							
			<i>Forsythia ovata</i>							
			<i>Forsythia sp.</i>							
			<i>Forsythia suspensa</i>							
			<i>Forsythia viridissima</i>							
		<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus japonica</i>							
			<i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>							
			<i>Fraxinus micrantha</i>							
			<i>Fraxinus ornus</i>							
			<i>Fraxinus oxycarpa</i>							
		<i>Jasminum</i>	<i>Jasminum hemsleyi</i>							
			<i>Jasminum officinale</i> var. <i>grandiflorum</i>							
			<i>Jasminum sambac</i>							
			<i>Jasminum simplicifolium</i>							
		<i>Ligustrum</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>							
			<i>Ligustrum obtusifolium</i>							
			<i>Ligustrum ovalifolium</i>							
		<i>Olea</i>	<i>Olea africana</i> (<i>Olea europaea</i> ssp. <i>africana</i>)							
			<i>Olea capensis</i>							
			<i>Olea europaea</i>							
		<i>Osmanthus</i>	<i>Osmanthus aquifolium</i>							
			<i>Osmanthus asiaticus</i>							
			<i>Osmanthus fragrans</i>							

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane		
				veraguensis	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaretic acid	guaiaretic acid
		<i>Phillyrea</i>	<i>Phillyrea latifolia</i>							
		<i>Syringa</i>	<i>Syringa reticulata</i>							
			<i>Syringa velutina</i>							
			<i>Syringa vulgaris</i>							
	Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>Buddleja davidii</i>							
Lamiales	Lamiaceae	<i>Eriope</i>	<i>Eriope blanchetii</i>							
			<i>Eriope macrostachya</i>							
		<i>Hyptis</i>	<i>Hyptis salzmanii</i>							
			<i>Hyptis tomentosa</i>							
			<i>Hyptis verticillata</i>							
		<i>Leonurus</i>	<i>Leonurus sibiricus</i>							
		<i>Lycopus</i>	<i>Lycopus lucidus</i>							
		<i>Nepeta</i>	<i>Nepeta cadmea</i>							
		<i>Perovskia</i>	<i>Perovskia atriplicifolia</i>							
		<i>Phlomis</i>	<i>Phlomis aurea</i>							
			<i>Phlomis fruticosa</i>							
			<i>Phlomis spinidens</i>							
		<i>Rabdosia</i>	<i>Rabdosia japonica</i>							
		<i>Salvia</i>	<i>Salvia plebeia</i>							
		<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria albida</i> ssp. <i>colchica</i>							
			<i>Scutellaria baicalensis</i>							
			<i>Scutellaria scandens</i>							
			<i>Scutellaria strigillosa</i>							
		<i>Sideritis</i>	<i>Sideritis canariensis</i> var. <i>pannosa</i> , <i>S. canariensis</i>							
			<i>Sideritis massoniana</i> var. <i>crassifolia</i>							
	Verbenaceae	<i>Clerodendron</i>	<i>Clerodendron brachyanthum</i>							
		<i>Clerodendron</i>	<i>Clerodendron indicum</i>							
		<i>Gmelina</i>	<i>Gmelina arborea</i>							
			<i>Gmelina vitiensis</i>							
		<i>Premna</i>	<i>Premna corymbosa</i> var. <i>obtusifolia</i>							
			<i>Premna resinosa</i>							
	Boraginaceae	<i>Lithospermum</i>	<i>Lithospermum erythrorhizon</i>							
		<i>Macrotomia</i>	<i>Macrotomia euchroma</i> (= <i>Arnebia</i> <i>euchroma</i>)							
Solanales	Cuscutaceae	<i>Cuscuta</i>	<i>Cuscuta chinensis</i>							
			<i>Cuscuta australis</i>							
			<i>Cuscuta japonica</i>							
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>Ipomoea cairica</i>							
	Solanaceae	<i>Lycium</i>	<i>Lycium chinense</i>							
		<i>Brunfelsia</i>	<i>Brunfelsia hopeana</i>							
		<i>Nierembergia</i>	<i>Nierembergia aristata</i>							
Gentianales	Asclepiadaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>Marsdenia oreophila</i>							
	Apocynaceae	<i>Allamanda</i>	<i>Allamanda nerifolia</i>							
			<i>Allamanda schottii</i>							
		<i>Beaumontia</i>	<i>Beaumontia breviflora</i>							
			<i>Beaumontia grandiflora</i>							
		<i>Cerbera</i>	<i>Cerbera manghas</i>							
			<i>Cerbera odollam</i>							
		<i>Himatanthus</i>	<i>Himatanthus fallax</i>							
		<i>Melodinus</i>	<i>Melodinus morsei</i>							
		<i>Parsonsia</i>	<i>Parsonsia laevigata</i>							
		<i>Plumeria</i>	<i>Plumeria rubra</i>							
		<i>Poacynum</i>	<i>Poacynum hendersonii</i>							
		<i>Strophanthus</i>	<i>Strophanthus gratus</i>							
		<i>Tabernaemontana</i>	<i>Tabernaemontana cymosa</i> (= <i>T.</i> <i>psychotriifolia</i>)							
		<i>Trachelospermum</i>	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> , <i>T. asiaticum</i>							
			<i>Trachelospermum axillare</i>							
			<i>Trachelospermum foetidum</i>							
			<i>Trachelospermum gracilipes</i>							
			<i>Trachelospermum jasminoides</i> , <i>T. j.</i> var. <i>heterophyllum</i> , <i>T. j. pubescens</i>							
			<i>Trachelospermum liukiense</i>							
		<i>Vinca</i>	<i>Vinca major</i> var. <i>variegata</i>							
			<i>Vinca minor</i>							
	Gentianaceae	<i>Swertia</i>	<i>Swertia chirata</i>							
			<i>Swertia elongata</i>							
	Loganiaceae	<i>Desfontainia</i>	<i>Desfontainia spinosa</i>							
		<i>Fagraea</i>	<i>Fagraea racemosa</i>							
		<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos cathayensis</i>							
			<i>Strychnos dinklagei</i>							
Apiales	Apiaceae	<i>Angelica</i>	<i>Angelica furcijuga</i>							
		<i>Anthriscus</i>	<i>Anthriscus nemerosa</i>							
			<i>Anthriscus sylvestris</i>							
		<i>Bupleurum</i>	<i>Bupleurum salicifolium</i>							
			<i>Bupleurum wenchuanense</i>							
		<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>							
		<i>Oenanthe</i>	<i>Oenanthe javanica</i>							

UMEZAWA : Phylogenetic Distribution of Lignan Producing Plants

Dibenzocyclooctadiene					<i>p</i> -Hydroxycinnamate dimer
gomisin A	gomisin B	gomisin J	gomisin N	wuweizisu C	<i>p</i> -hydroxycinnamate dimers
					132:234285
					112:95461, 110:92028
					132:319789 113:208358, 123:52341

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane			
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaetic acid	guaiaetic acid	
	Araliaceae	<i>Steganotaenia</i>	<i>Steganotaenia araliacea</i>								
		<i>Acanthopanax</i>	<i>Acanthopanax brachypus</i>								
			<i>Acanthopanax chisanensis</i>								
			<i>Acanthopanax divaricatus</i> var. <i>albeofructus</i> , <i>A. divaricatus</i>								
			<i>Acanthopanax giraldii</i>								
			<i>Acanthopanax gracilistylus</i>								
			<i>Acanthopanax henryi</i>								
			<i>Acanthopanax koreanum</i>								
			<i>Acanthopanax obovatus</i>								
			<i>Acanthopanax senticosus</i>								
			<i>Acanthopanax sessiliflorum</i>								
			<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>								
			<i>Acanthopanax setchuensis</i>								
			<i>Acanthopanax sieboldianus</i>								
			<i>Aralia</i>	<i>Aralia bipinnata</i>							
				<i>Aralia elata</i>							
			<i>Dendropanax</i>	<i>Dendropanax chevalieri</i>							
			<i>Eleutherococcus</i>	<i>Eleutherococcus senticosus</i>							
			<i>Kalopanax</i>	<i>Kalopanax pictus</i>							
		<i>Kalopanax septemlobus</i>									
		<i>Myodocarpus</i>	<i>Myodocarpus gracilis</i>								
		Sapindales	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>Guaiacum officinale</i>						
				<i>Larrea</i>	<i>Larrea divaricata</i>					82:103067	61:84070
					<i>Larrea tridentata</i>					91:118438	
		Rutaceae	<i>Acronychia</i>	<i>Acronychia laurifolia</i>							
			<i>Aegle</i>	<i>Aegle marmelos</i>							
			<i>Amyris</i>	<i>Amyris pinnata</i>							
			<i>Boenninghausenia</i>	<i>Boenninghausenia albiflora</i>							
			<i>Boronella</i>	<i>Boronella pancheri</i>							
			<i>Boronia</i>	<i>Boronia bowmanii</i>							
			<i>Cneoridium</i>	<i>Cneoridium dumosum</i>							
			<i>Coleonema</i>	<i>Coleonema pulchellum</i>							
			<i>Fagara</i> (= <i>Zanthoxylum</i>)	<i>Fagara chalybea</i>							
				<i>Fagara macrophylla</i>							
				<i>Fagara rhetze</i>							
<i>Fagara xanthoxyloides</i>											
<i>Haplophyllum</i>	<i>Haplophyllum acutifolium</i>										
	<i>Haplophyllum bucharicum</i>										
	<i>Haplophyllum buxbaumii</i>										
	<i>Haplophyllum cappadocicum</i>										
	<i>Haplophyllum dahuricum</i>										
	<i>Haplophyllum obtusifolium</i>										
	<i>Haplophyllum patavinum</i>										
	<i>Haplophyllum perforatum</i>										
	<i>Haplophyllum popovii</i>										
	<i>Haplophyllum ptilostylum</i>										
	<i>Haplophyllum telephioides</i>										
	<i>Haplophyllum tuberculatum</i>										
	<i>Haplophyllum versicolor</i>										
	<i>Haplophyllum vulcanicum</i>										
<i>Limonia</i>	<i>Limonia acidissima</i>										
<i>Melicope</i>	<i>Melicope hayesii</i>										
	<i>Melicope stipitata</i>										
<i>Metrodorea</i>	<i>Metrodorea nigra</i>										
<i>Phellodendron</i>	<i>Phellodendron amurense</i>										
<i>Philothea</i>	<i>Philothea citrina</i>										
<i>Raulinoa</i>	<i>Raulinoa echinata</i>										
<i>Ruta</i>	<i>Ruta graveolens</i>										
	<i>Ruta microcarpa</i>										
	<i>Ruta montana</i>										
	<i>Ruta pinnata</i>										
	<i>Ruta sp.</i>										
<i>Zanthoxylum</i> (= <i>Xanthoxylum</i>)	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) ailanthoides</i>										
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) arnotianum</i>										
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) inerme</i>										
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) integrifolium</i>										
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) nitidum</i>										
	<i>Zanthoxylum (Xanthoxylum) piperitum</i>										
	<i>Zanthoxylum acanthopodium</i>										
	<i>Zanthoxylum alatum</i>										
	<i>Zanthoxylum americanum</i>										
	<i>Zanthoxylum armatum</i>										

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane		
				veraguensis	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaetic acid	guaiaetic acid
			<i>Zanthoxylum bungeanum</i>							
			<i>Zanthoxylum capense</i>							
			<i>Zanthoxylum caudatum</i>							
			<i>Zanthoxylum chalybeum</i>							
			<i>Zanthoxylum clava-herculis</i>							
			<i>Zanthoxylum conspersipunctatum</i>							
			<i>Zanthoxylum culantrillo</i> (<i>Z. culantrillo</i>)							
			<i>Zanthoxylum fagara</i>							
			<i>Zanthoxylum kellermanii</i>							
			<i>Zanthoxylum lemairie</i>							
			<i>Zanthoxylum lepreurii</i>							
			<i>Zanthoxylum martinicense</i>							
			<i>Zanthoxylum myriacanthum</i>							
			<i>Zanthoxylum naranjillo</i>							
			<i>Zanthoxylum oxyphyllum</i>							
			<i>Zanthoxylum petiolare</i>							
			<i>Zanthoxylum pluviatile</i>							
			<i>Zanthoxylum podocarpum</i>							
			<i>Zanthoxylum rhesta</i>							
			<i>Zanthoxylum rubescens</i>							
			<i>Zanthoxylum schinifolium</i>							
			<i>Zanthoxylum setulosum</i>							
			<i>Zanthoxylum simulans</i>							
			<i>Zanthoxylum</i> sp.							
			<i>Zanthoxylum sprucei</i>							
			<i>Zanthoxylum tetraspermum</i>							
			<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i>							
			<i>Zanthoxylum usambarensis</i>							
			<i>Zanthoxylum valens</i>							
	Meliaceae	<i>Aglaia</i>	<i>Aglaia elaeagnoidea</i>							
			<i>Aglaia leptantha</i>				133:2529			
			<i>Aglaia odorata</i>							
		<i>Turraea</i>	<i>Turraea nilotica</i>							
	Simaroubaceae	<i>Holacantha</i>	<i>Holacantha emoryi</i>							
		<i>Simaba</i>	<i>Simaba cuneata</i>							
	Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>Bursera microphylla</i>							
			<i>Bursera morelensis</i>							
			<i>Bursera permollis</i>							
			<i>Bursera simaruba</i>							
Polygales	Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>Polygala arillata</i>							
			<i>Polygala chinensis</i>							
			<i>Polygala gazensis</i>							
			<i>Polygala polygama</i>							
Linales	Linaceae	<i>Linum</i>	<i>Linum album</i>							
			<i>Linum boissieri</i>							
			<i>Linum catharticum</i>							
			<i>Linum flavum</i> , <i>L. flavum</i> var. <i>compactum</i>							
			<i>Linum mucronatum</i> ssp. <i>armenum</i>							
			<i>Linum usitatissimum</i>							
		<i>Hugonia</i>	<i>Hugonia tomentosa</i>							
Rhamnales	Vitaceae	<i>Ampelopsis</i>	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i>							
	Rhamnaceae	<i>Berberia</i>	<i>Berberia racemosa</i>							
		<i>Hovenia</i>	<i>Hovenia trichocarea</i>							
		<i>Zizyphus</i>	<i>Zizyphus jujuba</i> var. <i>inermis</i>							
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Amanoa</i>	<i>Amanoa oblongifolia</i>							
		<i>Antidesma</i>	<i>Antidesma membranaceum</i>							
		<i>Cleistanthus</i>	<i>Cleistanthus collinus</i>							
			<i>Cleistanthus patulus</i>							
		<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia pekinensis</i>							
		<i>Glycydendron</i>	<i>Glycydendron amazonicum</i>							
		<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus anisobolus</i>							
			<i>Phyllanthus myrtifolius</i>							
			<i>Phyllanthus niruri</i>							
			<i>Phyllanthus virgatus</i>							
		<i>Sauropus</i>	<i>Sauropus quadrangularis</i>							
Celastrales	Icacinaceae	<i>Nothapodytes</i>	<i>Nothapodytes foetida</i>							
		<i>Poraqueiba</i>	<i>Poraqueiba guianensis</i>							
			<i>Poraqueiba paraensis</i>							
	Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>Ilex asprella</i>							
	Salvadoraceae	<i>Salvadora</i>	<i>Salvadora persica</i>							
	Celastraceae	<i>Bhesa</i>	<i>Bhesa paniculata</i>							
		<i>Gymnosporia</i>	<i>Gymnosporia trigyna</i>							
		<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus aquifolium</i>							

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane			
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guairetic acid	guairetic acid	
		<i>Tripterygium</i>	<i>Tripterygium wilfordii</i>								
Santales	Balanophoraceae	<i>Balanophora</i>	<i>Balanophora harlandii</i>								
			<i>Balanophora latsepala</i>								
		<i>Cynomorium</i>	<i>Cynomorium songaricum</i>								
	Viscaceae	<i>Viscum</i>	<i>Viscum album</i> , <i>V. album</i> var. <i>coloratum</i>								
Cornales	Alangiaceae	<i>Alangium</i>	<i>Alangium premissifolium</i>								
	Cornaceae	<i>Camptotheca</i>	<i>Camptotheca acuminata</i>								
Myrtales	Combretaceae	<i>Anogeissus</i>	<i>Anogeissus acuminata</i>								
	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>								
			<i>Eucalyptus globulus</i>								
			<i>Eucalyptus hemiphloia</i>								
	Thymelaeaceae	<i>Daphne</i>	<i>Daphne acutiloba</i>								
			<i>Daphne genkwa</i>								
			<i>Daphne mezereum</i>								
			<i>Daphne odora</i>								
			<i>Daphne oleoides</i> spp. <i>oleoides</i> , <i>D. oleoides</i>								
			<i>Daphne pseudomezereum</i>								
			<i>Daphne tangutica</i>								
			<i>Dirca</i>	<i>Dirca occidentalis</i>							
			<i>Enkleia</i>	<i>Enkleia siamensis</i>							
			<i>Gyrinops</i>	<i>Gyrinops walla</i>							
			<i>Lasiosiphon</i>	<i>Lasiosiphon eriocephalus</i>							
			<i>Passerina</i>	<i>Passerina vulgaris</i>							
					<i>Stellera</i>	<i>Stellera chamaejasme</i>					
		<i>Wikstroemia</i>	<i>Wikstroemia elliptica</i>								
	<i>Wikstroemia glabra</i>										
	<i>Wikstroemia indica</i>										
			<i>Wikstroemia sikokiana</i>								
			<i>Wikstroemia viridiflora</i>								
Proteales	Proteaceae	<i>Hakea</i>	<i>Hakea saligna</i>								
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus</i>	<i>Astragalus mongholicus</i>								
		<i>Euchresta</i>	<i>Euchresta formosana</i>								
		<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus messanensis</i>								
		<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus santalinus</i>								
		<i>Sesbania</i>	<i>Sesbania drummondii</i>								
		<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia tarapotensis</i>								
	Caesalpiniaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia falcata</i>								
	Mimosaceae	<i>Albizia</i>	<i>Albizia julibrissin</i>								
			<i>Albizia myriophylla</i>								
		<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis juliflora</i>								
	Rosales	Rosaceae	<i>Coleogyne</i>	<i>Coleogyne ramosissima</i>							
			<i>Malus</i>	<i>Malus domestica</i>							
<i>Prunus</i>			<i>Prunus jamaresakura</i>								
<i>Pygeum</i>			<i>Pygeum acuminatum</i>								
<i>Quillaja</i>			<i>Quillaja saponaria molina</i>								
<i>Rubus</i>			<i>Rubus amabilis</i>								
<i>Sorbaria</i>			<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>								
<i>Sorbus</i>			<i>Sorbus americana</i>								
			<i>Sorbus commixta</i>								
			<i>Sorbus scopulina</i>								
Ebenales	Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	<i>Symplocos lancifolia</i>								
		<i>Symplocos lucida</i>									
	Styracaceae	<i>Syrax</i>	<i>Syrax camporum</i>								
	Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros eriantha</i>								
Ericales	Ericaceae	<i>Enkianthus</i>	<i>Enkianthus campanulatus</i> ssp. <i>longilobus</i>								
			<i>Enkianthus cernus</i> var. <i>matsudae</i>								
			<i>Enkianthus perulatus</i>								
			<i>Enkianthus sikokianus</i>								
		<i>Gaultheria</i>	<i>Gaultheria yunnanensis</i>								
			<i>Lyonia ovalifolia</i> , <i>L. ovalifolia</i> var. <i>elliptica</i>								
		<i>Rhododendron</i>	<i>Rhododendron przewalskii</i>								
		<i>Tripetaleia</i>	<i>Tripetaleia paniculata</i>								
Capparales	Resedaceae	<i>Reseda</i>	<i>Reseda suffruticosa</i>								
	Brassicaceae	<i>Isatis</i>	<i>Isatis indigotica</i>								
	Capparaceae	<i>Maerua</i>	<i>Maerua crassifolia</i>								
Salicales	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>Salix sachalinensis</i>								
Violales	Flacourtiaceae	<i>Flacourtia</i>	<i>Flacourtia ramontchi</i>								
	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix nilotica</i>								
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus cannabinus</i>								

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane			
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaretic acid	guaiaretic acid	
			<i>Hibiscus syriacus</i>								
			<i>Heritiera littoralis</i>								
Theales	Sterculiaceae	<i>Heritiera</i>	<i>Hibiscus syriacus</i>								
	Clusiaceae	<i>Vismia</i>	<i>Vismia guaramirangae</i>								
	Actinidiaceae	<i>Actinidia</i>	<i>Actinidia arguta</i>								
	Dipterocarpaceae	<i>Hopea</i>	<i>Hopea utilis</i>								
	Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>Ouratea semiserrata</i>								
Dilleniales	Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus</i>	<i>Dolioscarpus dentatus</i>								
Polygonales	Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>Rumex patientia</i>								
		<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum orientale</i>								
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhaavia</i>	<i>Boerhaavia diffusa</i>								
Casuarinales	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	<i>Casuarina junghuhniana</i>								
Fagales	Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>Alnus japonica</i>								
		<i>Betula</i>	<i>Betula maximowicziana</i>								
		<i>Betula</i>	<i>Betula pendula</i>								
	Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>Quercus iberica</i> <i>Quercus petraea</i>								
Juglandales	Rhoipteleaceae	<i>Rhoiptelea</i>	<i>Rhoiptelea chiliantha</i>								
Leitneriales	Leitneriaceae	<i>Leitneria</i>	<i>Leitneria floridana</i>								
Urticales	Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>Urtica dioica</i>								
		<i>Cannabis</i>	<i>Cannabis sativa</i>								
	Ulmaceae	<i>Pteroceltis</i>	<i>Pteroceltis tatarinowii</i>								
		<i>Ulmus</i>	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> <i>Ulmus thomasi</i> <i>Ulmus thomasi</i>								
Eucommiales	Eucommiaceae	<i>Eucommia</i>	<i>Eucommia ulmoides</i>								
Trochodendrales	Tetracentraceae	<i>Tetracentron</i>	<i>Tetracentron sinense</i>								
	Trochodendraceae	<i>Trochodendron</i>	<i>Trochodendron aralioides</i>								
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Cocculus</i>	<i>Cocculus hirsutus</i>								
		<i>Tinospora</i>	<i>Tinospora crispa</i> <i>Tinospora smilacina</i>								
	Lardizabalaceae	<i>Stauntonia</i>	<i>Stauntonia chinensis</i>								
			<i>Stauntonia hexaphylla</i>								
			<i>Sargentodoxa</i>	<i>Sargentodoxa cuneata</i>					104:203866		
	Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>Berberis chilensis</i>								
			<i>Berberis darwinii</i>								
			<i>Diphylleia</i>	<i>Diphylleia grayi</i> <i>Diphylleia sinensis</i>							
			<i>Dysosma</i>	<i>Dysosma majorensis</i>							
				<i>Dysosma veitchii</i>							
			<i>Dysosma versipellis</i> var. <i>tomentosa</i>								
			<i>Epimedium</i>	<i>Epimedium grandiflorum</i> <i>Epimedium koreanum</i>							
			<i>Mahonia</i>	<i>Mahonia aquifolium</i>							
			<i>Podophyllum</i>	<i>Podophyllum emodi</i> (= <i>P. hexandrum</i>), <i>P. emodi</i> var. <i>chinensis</i>							
				<i>Podophyllum hexandrum</i>							
	<i>Podophyllum peltatum</i>										
	Ranunculaceae	<i>Sinopodophyllum</i>	<i>Sinopodophyllum emodi</i>								
	<i>Clematis</i>	<i>Clematis chinensis</i>									
		<i>Clematis stans</i>									
<i>Coptis japonica</i> , <i>C. japonica dissecta</i>											
<i>Pulsatilla</i>		<i>Pulsatilla chinensis</i> <i>Pulsatilla koreana</i>									
Illiciiales	Schisandraceae	<i>Kadsura</i>	<i>Kadsura angustifolia</i>						130:349709		
			<i>Kadsura heteroclita</i>								
			<i>Kadsura interior</i>								
			<i>Kadsura longipedunculata</i>						115:131979		
		<i>Kadsura</i> sp.		109:226670							
		<i>Schisandra</i>	<i>Schisandra chinensis</i>								
			<i>Schisandra propinqua</i>								
<i>Schisandra rubriflora</i> <i>Schisandra nigra</i>							105:3521				
Illiciaceae	<i>Illicium</i>	<i>Illicium floridanum</i> <i>Illicium merrillianum</i>		134:219790							
Aristolochiales	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>Aristolochia albida</i>								
			<i>Aristolochia chamissonis</i>								
			<i>Aristolochia cymbifera</i>								
			<i>Aristolochia elegans</i> <i>Aristolochia indica</i> <i>Aristolochia pubescens</i>								
		<i>Aristolochia triangularis</i>			94:188650						
		<i>Asiasarum</i> (<i>Asarum</i>)	<i>Asarum maximum</i>								
			<i>Asiasarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i> , <i>Asarum heterotropoides</i> var. <i>mandshuricum</i>								

Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane			
				veraguensis	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaretic acid	guaiaretic acid	
Piperales	Piperaceae	<i>Asiasarum</i>	<i>Asiasarum sieboldii</i>								
			<i>Asiasarum</i> sp.								
		<i>Pararistolochia</i>	<i>Pararistolochia flos-avis</i>								
			<i>Piper</i>								
		<i>Piper austrosinense</i>									
		<i>Piper brachystachyum</i>									
		<i>Piper clusii</i>									
		<i>Piper cubeba</i>									
		<i>Piper cuneifolium</i>	124:325109								
		<i>Piper futokadsura</i>	119:173853	119:173853							
		<i>Piper guineense</i>									
		<i>Piper longum</i>									
		<i>Piper mullesua</i>		130:234631							
		<i>Piper nigrum</i>									
		<i>Piper polysphorum</i>					115:247446				
		<i>Piper puberulum</i>	118:109472	118:109472							
		<i>Piper retrofractum</i>									
		<i>Piper ribesoides</i>									
		<i>Piper schmidii</i>		113:74821							
		<i>Piper solmsianum</i>						134:190702			
		<i>Piper sylvaticum</i>									
		<i>Piper trichostachyon</i>									
		<i>Piper wallichii</i>		112:91459							
Saururaceae	<i>Houttuynia</i>	<i>Houttuynia cordata</i>									
	<i>Saururus</i>	<i>Saururus cernuus</i>	97:178710			113:112454					
		<i>Saururus chinensis</i>				133:86708					
Laurales	Hernandiaceae	<i>Hernandia</i>	<i>Hernandia nymphaeifolia</i>								
			<i>Hernandia ovigera</i>								
			<i>Hernandia peltata</i>								
	Lauraceae	<i>Actinodaphne</i>	<i>Actinodaphne lancifolia</i>								
			<i>Actinodaphne longifolia</i>								
		<i>Apollonias</i>	<i>Apollonias barbujana</i>								
		<i>Caryodaphnopsis</i>	<i>Caryodaphnopsis baviensis</i>								
		<i>Cinnamomum</i>	<i>Cinnamomum camphora</i>								
			<i>Cinnamomum philippinense</i>							121:104151	
		<i>Cryptocarya</i>	<i>Cryptocarya crassinervia</i>				116:80487				
		<i>Endiandra</i>	<i>Endiandra xanthocarpa</i>								
		<i>Laurus</i>	<i>Laurus nobilis</i>								
		<i>Lindera</i>	<i>Lindera obtusiloba</i>								
			<i>Lindera praecox</i>								
		<i>Litsea</i>	<i>Litsea gracilipes</i>								
		<i>Machilus</i>	<i>Machilus edulis</i>						76:83566		
			<i>Machilus glaucescens</i>								
			<i>Machilus japonica</i>					86:86111			
			<i>Machilus thunbergii</i>								134:13303, 107:130883, 97:203134
			<i>Nectandra</i>	<i>Nectandra amazonum</i>							
			<i>Nectandra puberula</i>	106:99389							
			<i>Nectandra rigida</i>		93:110574						
			<i>Nectandra turbacensis</i>								
		<i>Neolitsea</i>	<i>Neolitsea acuminatissima</i>								
		<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea duckei</i>								
			<i>Ocotea foetens</i>	123:79545	123:79545						
	<i>Ocotea veraguensis</i>		57:10741								
	<i>Parabenzoin</i>	<i>Parabenzoin praecox</i>									
	<i>Persea</i>	<i>Persea kurzii</i>									
	<i>Phoebe</i>	<i>Phoebe formosana</i>									
		<i>Phoebe mexicana</i>									
	Magnoliales	Myristicaceae	<i>Horsfieldia</i>	<i>Horsfieldia glabra</i>							
				<i>Horsfieldia iryagedhi</i>							
<i>Myristica</i>				<i>Myristica argentea</i>							
			<i>Myristica fragrans</i>							136:160974, 110:170187	
<i>Osteophloeum</i>			<i>Osteophloeum sulcatum</i>							129:12351	
<i>Otoba</i>			<i>Otoba parvifolia</i>							123:310319	
<i>Pycnanthus</i>			<i>Pycnanthus angolensis</i>							128:53104	
<i>Staudtia</i>			<i>Staudtia kamerunensis</i>							132:149009	
<i>Virola</i>			<i>Virola elongata</i>								
			<i>Virola michellii</i>								
			<i>Virola oleifera</i>					119:135602			
			<i>Virola peruviana</i>								
			<i>Virola sebifera</i>								
			<i>Virola surinamensis</i>	89:215133	128:45852	89:215133	129:293752				
Annonaceae			<i>Annona</i>	<i>Annona cherimola</i>							
				<i>Annona montana</i>							
				<i>Annona senegalensis</i>							
			<i>Asimina</i>	<i>Asimina parviflora</i>							
				<i>Asimina triloba</i>							
			<i>Orophea</i>	<i>Orophea enneandra</i>							
			<i>Porcelia</i>	<i>Porcelia macrocarpa</i>							
			<i>Rollinia</i>	<i>Rollinia emarginata</i>							
				<i>Rollinia exalbida</i>							

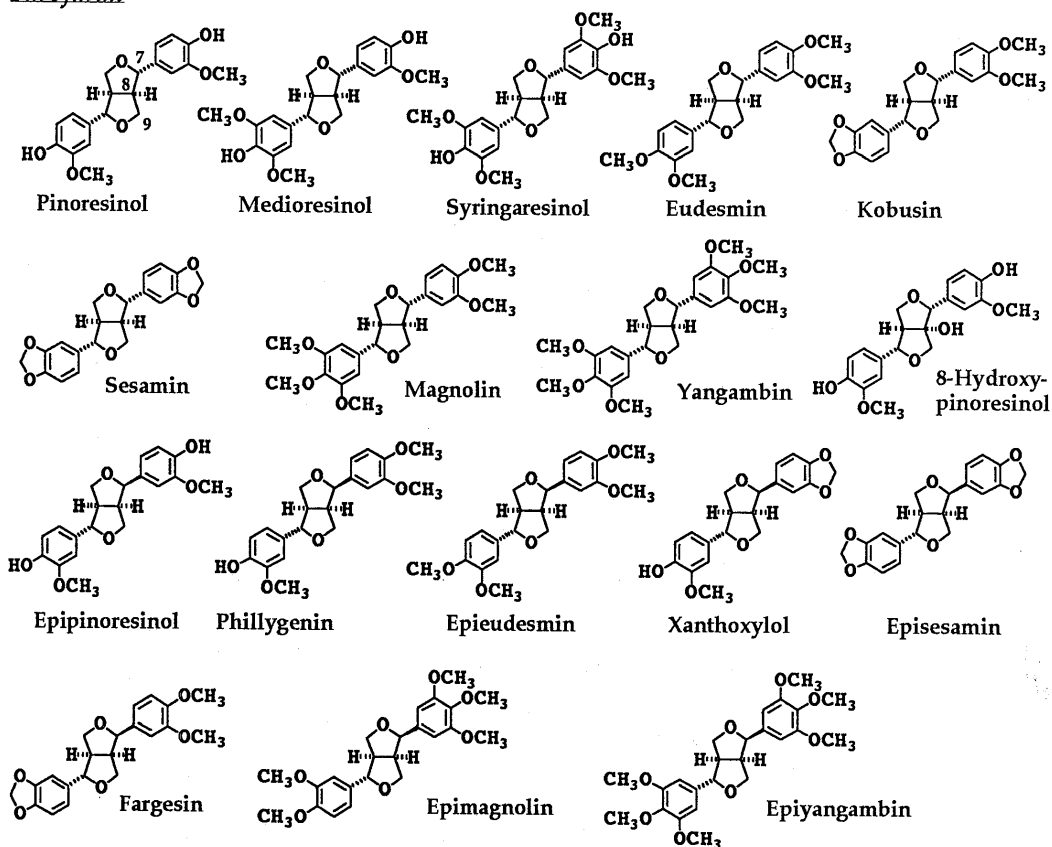
Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9)-oxygen				Dibenzylbutane			
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaietic acid	guaiaietic acid	
	Magnoliaceae		<i>Rollinia membranacea</i>								
			<i>Rollinia mucosa</i>								
			<i>Xylopia</i>	<i>Xylopia aethiopica</i>							
			<i>Drymis</i>	<i>Drymis winterii</i>							
			<i>Kneria</i>	<i>Kneria duperreana</i>							
			<i>Liriodendron</i>	<i>Liriodendron tulipifera</i>							
			<i>Magnolia</i>	<i>Magnolia acuminata</i>	78:26474	78:26474					
				<i>Magnolia biondii</i>							
				<i>Magnolia coco</i>							
				<i>Magnolia denudata</i>	136:276059, 133:174631			133:174631			
				<i>Magnolia fargesii</i>							
				<i>Magnolia grandiflora</i> , M.							
				<i>grandiflora</i> var. <i>rubra</i>							
				<i>Magnolia kachirachirai</i>			95:58079				
				<i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i> , M.							
				<i>kobus</i>							
				<i>Magnolia mutabilis</i>							
				<i>Magnolia officinalis</i>							
				<i>Magnolia praecocissima</i>							
				<i>Magnolia pterocarpa</i>							
				<i>Magnolia salicifolia</i>							
				<i>Magnolia stellata</i>							
				<i>Manglietia</i>	<i>Manglietia crassipes</i>						
		<i>Manglietiastrum</i>	<i>Manglietiastrum sinicum</i>								
		<i>Michelia</i>	<i>Michelia fuscata</i>								
			<i>Michelia sphaerantha</i>								
		<i>Talauma</i>	<i>Talauma hodgsonii</i> (T. <i>hodgsonii</i>)			129:214105					
	Eupomatiaceae	<i>Eupomatia</i>	<i>Eupomatia laurina</i>					114:160670			
	Himantandraceae	<i>Himantandra</i>	<i>Himantandra baccata</i>			49:15915					
			<i>Himantandra belgraveana</i>		49:15915						
	Winteraceae	<i>Drimys</i>	<i>Drimys winteri</i>								
Orchidales	Orchidaceae	<i>Bulbophyllum</i>	<i>Bulbophyllum triste</i>								
			<i>Bulbophyllum vaginatum</i>								
		<i>Dendrobium</i>	<i>Dendrobium</i> spp.								
		<i>Ephemerantha</i>	<i>Ephemerantha fimbriata</i>								
	<i>Lusia</i>	<i>Lusia volucris</i>									
Liliales	Stemonaceae	<i>Stemona</i>	<i>Stemona collinsiae</i>								
	Agavaceae	<i>Nolina</i>	<i>Nolina microcarpa</i>								
	Liliaceae	<i>Allium</i>	<i>Allium tuberosum</i>								
		<i>Fritillaria</i>	<i>Fritillaria thunbergii</i>								
		<i>Hymenocallis</i>	<i>Hymenocallis littoralis</i>								
		<i>Polygonatum</i>	<i>Polygonatum sibiricum</i>								
Cyperales	Poaceae	<i>Festuca</i>	<i>Festuca argentina</i>								
Arales	Araceae	<i>Arum</i>	<i>Arum italicum</i>								
		<i>Rhaphidophora</i>	<i>Rhaphidophora decursiva</i>				135:162088				
		<i>Zantedeschia</i>	<i>Zantedeschia aethiopica</i>								
Pandanales	Pandanaceae	<i>Pandanus</i>	<i>Pandanus odoratissimus</i>								
			<i>Daemonorops draco</i> (Sanguis draconis)								
Arecales	Arecaceae	<i>Daemonorops</i>									
Coniferales	Pinaceae	<i>Abies</i>	<i>Abies koreana</i>								
			<i>Abies mariesii</i>								
			<i>Abies pinsapo</i> , A. p. spp.								
			<i>maroccana</i>								
			<i>Abies sachalinensis</i>								
			<i>Cedrus</i>	<i>Cedrus deodara</i>							
			<i>Keteleeria</i>	<i>Keteleeria davidiana</i>							
			<i>Larix</i>	<i>Larix dahurica</i>							
				<i>Larix decidua</i>							
				<i>Larix leptolepis</i>							
				<i>Larix sibirica</i>							
			<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i>							
				<i>Picea excelsa</i>							
				<i>Picea jezoensis</i>							
				<i>Picea obovata</i>							
			<i>Pinus</i>	<i>Pinus armandii</i> var. <i>mastersiana</i>							
				<i>Pinus massoniana</i>							
				<i>Pinus palustris</i>							
				<i>Pinus sylvestris</i>							
			<i>Tsuga</i>	<i>Tsuga heterophylla</i>							
			Taxodiaceae	<i>Cryptomeria</i>	<i>Cryptomeria japonica</i>						
				<i>Taiwania</i>	<i>Taiwania cryptomerioides</i>						
			Cupressaceae	<i>Austrocedrus</i>	<i>Austrocedrus chilensis</i>						
	<i>Biota</i>	<i>Biota orientalis</i>									
	<i>Callitris</i>	<i>Callitris columellaris</i>									
		<i>Callitris drummondii</i>									
	<i>Calocedrus</i>	<i>Calocedrus formosana</i>									
	<i>Chamaecyparis</i>	<i>Chamaecyparis formosensis</i>									
		<i>Chamaecyparis obtusa</i> , C. o. var. <i>formosana</i> , C. o. cv. <i>Breviramea</i>									

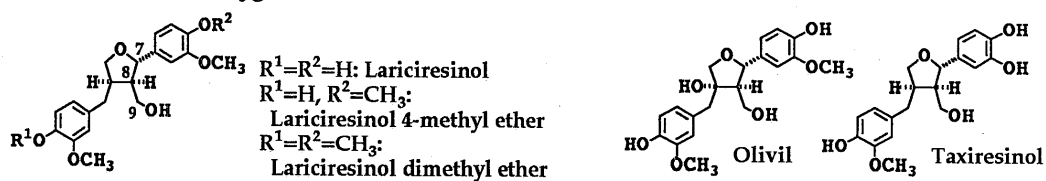
Table 1-D. Continued

Order	Family	Genus	Species	Fran without 9(9')-oxygen				Dibenzylbutane		
				veraguensin	galgravin	galbacin	grandisin	dihydroguaia- retic acid	mesodihydro- guaiaietic acid	guaiaietic acid
			<i>Chamaecyparis pisifera</i>							
		<i>Cupressus</i>	<i>Cupressus lusitanica</i>							
		<i>Fitzroya</i>	<i>Fitzroya cupressoides</i>							
		<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus bermudiana</i>							
			<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>kaizuka</i> ,							
			<i>Juniperus chinensis</i>							
			<i>Juniperus communis</i>							
			<i>Juniperus conferta</i>							
			<i>Juniperus formosana</i> var. <i>concolor</i>							
			<i>Juniperus oblonga</i>							
			<i>Juniperus phoenicea</i>							
			<i>Juniperus procera</i>							
			<i>Juniperus sabina</i>							
			<i>Juniperus semiglobosa</i>							
			<i>Juniperus thurifera</i>							
		<i>Libocedrus</i>	<i>Libocedrus bidwillii</i>							
			<i>Libocedrus decurrens</i>							
			<i>Libocedrus formosana</i>							
			<i>Libocedrus yateensis</i>							
		<i>Sabina</i>	<i>Sabina vulgaris</i>							
		<i>Thuja</i>	<i>Thuja occidentalis</i>							
			<i>Thuja plicata</i>							
		<i>Thujopsis</i>	<i>Thujopsis dolabrata</i>							
	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	<i>Podocarpus spicatus</i>							
	Araucariaceae	<i>Araucaria</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>							
	Taxaceae	<i>Taxus</i>	<i>Taxus baccata</i>							
			<i>Taxus chinensis</i>							
			<i>Taxus cuspidata</i>							
			<i>Taxus floridana</i>							
			<i>Taxus mairei</i>							
			<i>Taxus maitei</i>							
			<i>Taxus wallichiana</i>							
			<i>Taxus yunnanensis</i>							
		<i>Torreya</i>	<i>Torreya nucifera</i>							
			<i>Torreya jackii</i>							
Ginkgoales	Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>	<i>Ginkgo biloba</i>							
Gnetales	Ephedraceae	<i>Ephedra</i>	<i>Ephedra alata</i>							
Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella doederleinii</i>							
			<i>Selaginella sinensis</i>							
Filicales	Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>Pteris vittata</i>							
Calobryales	Haplomitriaceae	<i>Haplomitrium</i>	<i>Haplomitrium mntoides</i>							
Jungermanniales	Lepidoziaceae	<i>Bazzania</i>	<i>Bazzania yoshinagana</i>							
			<i>Bazzania trilobata</i>							
		<i>Lepidozia</i>	<i>Lepidozia incurvata</i>							
	Calypogeaceae	<i>Calypogeia</i>	<i>Calypogeia azurea</i>							
	Jungermanniaceae	<i>Jamesoniella</i>	<i>Jamesoniella autumnalis</i>							
	Lepicoleaceae	<i>Lepicolea</i>	<i>Lepicolea ochroleuca</i>							
	Gymnomitriaceae	<i>Marsupella</i>	<i>Marsupella emarginata</i>							
	Scapaniaceae	<i>Diplophyllum</i>	<i>Diplophyllum taxifolium</i>							
	Geocalyceae	<i>Lophocolea</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>							
		<i>Heteroscyphus</i>	<i>Heteroscyphus planus</i>							
		<i>Chiloscyphus</i>	<i>Chiloscyphus polyanthos</i>							
	Plagiogchilaceae	<i>Plagiogchila</i>	<i>Plagiogchila hakkodensis</i>							
Metzgeriales	Pallaviciniaceae	<i>Moerckia</i>	<i>Moerckia erimona</i> (= <i>Hattorianthus erimonus</i>)							
	Pelliaceae	<i>Pellia</i>	<i>Pellia epiphylla</i>							
	Aneuraceae	<i>Aneura</i>	<i>Aneura pinguis</i>							

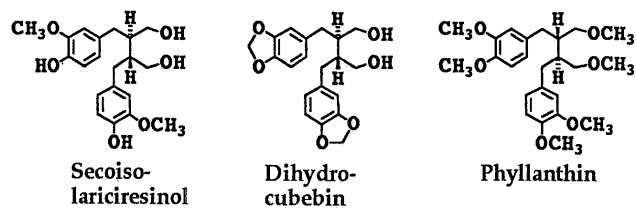
Furofuran



Fran with 9(9')-oxygen



9,9'-Dihydroxydibenzylbutane



Dibenzylbutyrolactol

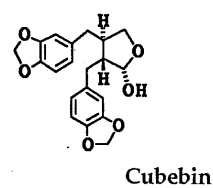
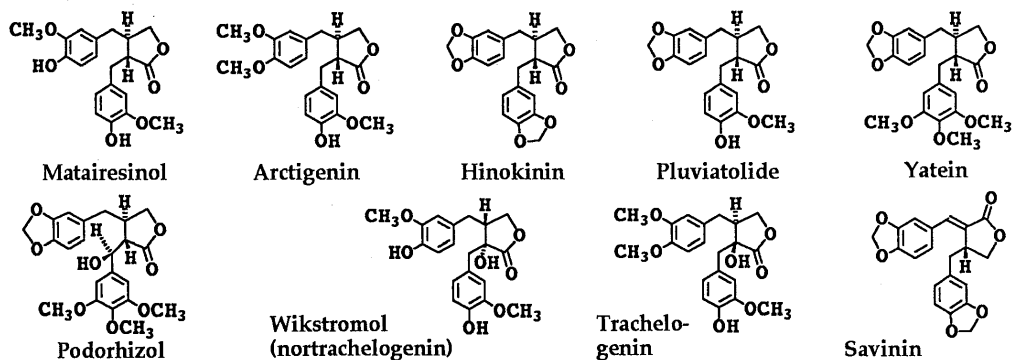
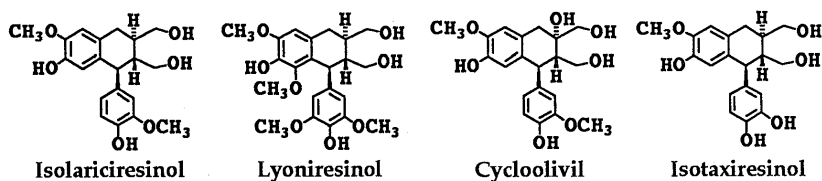


Fig. 1. Selected examples of various types of lignans. Note that only one enantiomer of each compound is shown.

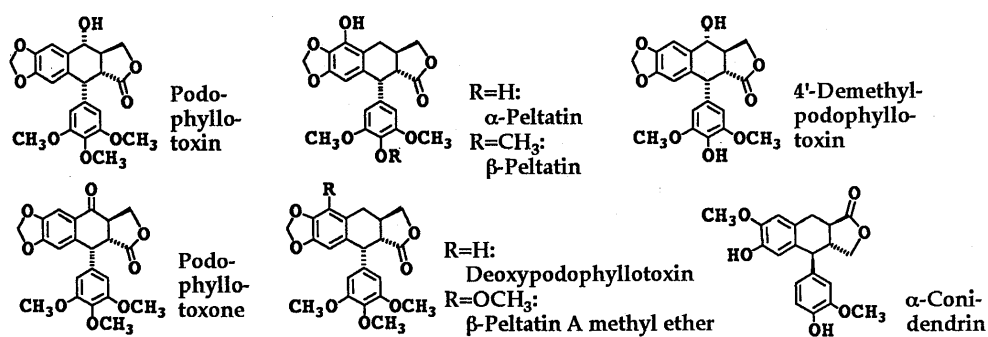
Dibenzylbutyrolactone



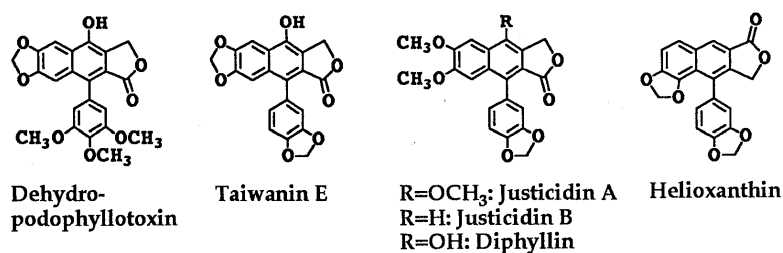
9,9'-Dihydroxy-aryltetralin



Aryltetralin lactone



Aryl-naphthalene



Dibenzocyclo-octadiene lactone

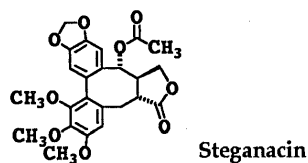


Fig. 1. Continued.

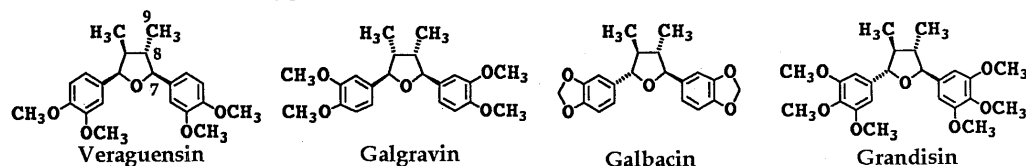
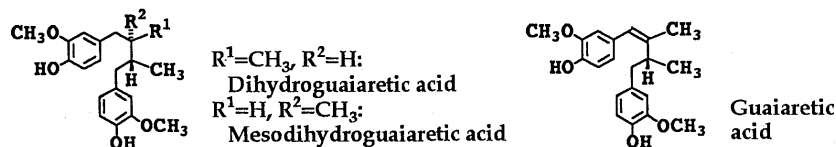
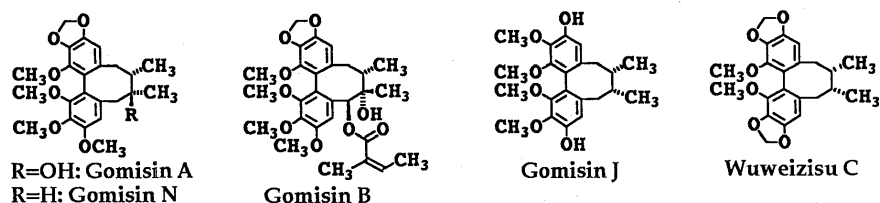
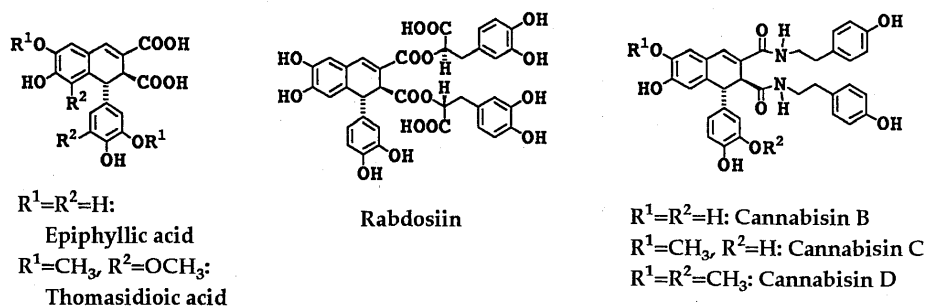
Furan without 9(9')-oxygen*Dibenzylbutane**Dibenzocyclooctadiene*

Fig. 1. Continued.

Fig. 2. Examples of dicarboxylic acid lignans (*p*-hydroxycinnamate dimers).**Acknowledgement**

The author thanks Dr. Tatsuwo Furuki, Natural History Museum & Institute, Chiba, for his suggestion on the classification of liverworts.

References

- 1) W.D. MACRAE and G.H.N. TOWERS: *Phytochemistry*, **23**, 1207–1220 (1984).
- 2) D.C. AYRES and J.D. LOIKE: *Lignans Chemical, Biological and Clinical Properties*. Cambridge University Press, Cambridge (1990).
- 3) T. UMEZAWA: *Mokuzai Gakkaishi*, **42**, 911–920 (1996).
- 4) T. UMEZAWA: *Lignans*. In: T. Higuchi (ed) Springer Series in Wood Science, Biochemistry and Molecular Biology of Wood. Springer-Verlag, Berlin, pp. 181–194 (1997).
- 5) N.G. LEWIS and L.B. DAVIN: *Lignans: Biosynthesis and function*. In: Sankawa U (ed) *Comprehensive Natural Products Chemistry*, Vol. 1, Elsevier, Amsterdam, pp. 639–712 (1999).
- 6) T. UMEZAWA: *Regulation of Plant Growth and Development*, **36**, 57–67 (2001).
- 7) T. UMEZAWA: *Phytochemistry Reviews*, in press.
- 8) A. CRONQUIST: *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York (1981).
- 9) K.U. KRAMER and P.S. GREEN: *The families and genera of vascular plants*, Vol. 1, Pteridophytes & Gymnosperms. Springer-Verlag, Berlin (1990).
- 10) M. KATO: *Diversity and evolution of land plants*. Shokabo, Tokyo (1997).
- 11) T. FURUKI and M. MIZUTANI: *Proc. Bryol. Soc. Japan*, **6**, 75–83 (1994).