

**Strengthening the impact of plant genetic resources through collaborative collection, conservation, characterisation, and evaluation: a tribute to the legacy of Dr Clive Francis**

Jens D. Berger<sup>A,B,H</sup>, Steve Hughes<sup>C</sup>, Richard Snowball<sup>D</sup>, Bob Redden<sup>E</sup>, Sarita Jane Bennet<sup>F</sup>, Jon C. Clements<sup>B</sup>, and Fawzy Nawar<sup>G</sup>

<sup>A</sup>CSIRO Plant Industry, Private Bag No. 5, Wembley, WA 6913, Australia.

<sup>B</sup>Centre for Legumes in Mediterranean Agriculture, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, The University of Western Australia, 35 Stirling Highway, Crawley, WA 6009, Australia.

<sup>C</sup>South Australian Research and Development Institute, GPO Box 397, Adelaide, SA 5001, Australia.

<sup>D</sup>Department of Agriculture and Food Western Australia, Baron-Hay Court, South Perth, WA 6155, Australia.

<sup>E</sup>Australian Temperate Field Crops Collection, Grains Innovation Park, The Department of Primary Industries, Private Bag 260, Horsham, Vic. 3401, Australia.

<sup>F</sup>Department of Environment and Agriculture, Curtin University, GPO Box U1987, Perth, WA 6845, Australia.

<sup>G</sup>International Center for Agricultural Research in the Dry Areas, PO Box 466, Aleppo, Syrian Arab Republic.

<sup>H</sup>Corresponding author. Email: Jens.Berger@csiro.au

**Expanded Table 1: Germplasm collected directly by Dr Clive Francis and indirectly by colleagues in missions arranged with Clive's assistance, categorised by genus (bold) and species**

Genus and species	Direct	Indirect	Total
<b><i>Aegilops</i></b>	<b>61</b>		<b>61</b>
<i>biuncialis</i>	1		1
<i>cylindrica</i>	19		19
<i>geniculata</i>	1		1
<i>neglecta</i>	4		4
sp.	7		7
<i>tauschii</i>	16		16
<i>triuncialis</i>	13		13
<b><i>Agropyron</i></b>		<b>2</b>	<b>2</b>
sp.		2	2
<b><i>Agrostis</i></b>		<b>19</b>	<b>19</b>
<i>capillaris</i>		1	1

<i>rubra</i>		1	1
sp.		16	16
<i>tenius</i>		1	1
<b>Allium</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
sp.	4		4
<b>Anethum</b>	<b>7</b>		<b>7</b>
<i>graveolens</i>	6		6
sp.	1		1
<b>Anthyllis</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
sp.		2	2
<i>tetraphylla</i>	1		1
<i>vulneraria</i>	3	4	7
<b>Apium</b>	<b>6</b>		<b>6</b>
<i>graveolens</i>	6		6
<b>Astragalus</b>	<b>24</b>	<b>62</b>	<b>86</b>
<i>asterias</i>	1		1
<i>boeticus</i>	4		4
<i>corrugatus</i>	1		1
<i>falcatus</i>	1		1
<i>glycyphyllos</i>	1		1
<i>goktschaicus</i>	2		2
<i>hamosus</i>	11	38	49
<i>lydius</i>		1	1
<i>pelecinus</i>		1	1
<i>sevangensis</i>	3		3
sp.		21	21
<i>vulnerariae</i>		1	1
<b>Avena</b>	<b>6</b>		<b>6</b>
<i>fatua</i>	6		6
<b>Beta</b>	<b>11</b>		<b>11</b>
<i>vulgaris</i>	11		11
<b>Biserrula</b>	<b>17</b>	<b>79</b>	<b>96</b>
<i>pelecinus</i>	17	79	96
<b>Bituminaria</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<i>bituminosa</i>		3	3
<b>Brassica</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
<i>oleracea</i>	4		4
<b>Bromus</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<i>hordeaceus</i>		1	1
sp.		2	2
<b>Cajanus</b>	<b>24</b>		<b>24</b>
<i>cajan</i>	24		24
<b>Calamagrostis</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
sp.		2	2
<b>Capsicum</b>	<b>5</b>		<b>5</b>
sp.	5		5
<b>Carthamus</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>tinctorius</i>	1		1
<b>Chelidonium</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>majus</i>	1		1
<b>Cicer</b>	<b>165</b>	<b>19</b>	<b>184</b>

<i>anatolicum</i>	1		1
<i>arietinum</i>	164	18	182
sp.		1	1
<b><i>Citrullus</i></b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<i>vulgaris</i>	2		2
<b><i>Colutea</i></b>		<b>2</b>	<b>2</b>
sp.		2	2
<b><i>Coriandrum</i></b>	<b>6</b>		<b>6</b>
<i>sativum</i>	6		6
<b><i>Coronilla</i></b>	<b>7</b>	<b>34</b>	<b>41</b>
<i>orientalis</i>		1	1
<i>scorpioides</i>	4	6	10
sp.	1	16	17
<i>varia</i>	2	11	13
<b><i>Cucumis</i></b>	<b>12</b>		<b>12</b>
<i>melo</i>	2		2
<i>sativus</i>	10		10
<b><i>Cucurbita</i></b>	<b>12</b>		<b>12</b>
<i>pepo</i>	12		12
<b><i>Dactylis</i></b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<i>glomerata</i>		18	18
sp.	1		1
<b><i>Daucus</i></b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<i>carota</i>	2		2
<b><i>Dolichos</i></b>	<b>7</b>		<b>7</b>
<i>biflorus</i>	7		7
<b><i>Dorycnium</i></b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<i>graecum</i>		1	1
<i>hirsutum</i>		2	2
<i>pentaphyllum</i>		1	1
<b><i>Galega</i></b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<i>officinalis</i>		3	3
<b><i>Glycine</i></b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>max</i>	1		1
<b><i>Glycyrrhiza</i></b>		<b>1</b>	<b>1</b>
sp.		1	1
<b><i>Guizotia</i></b>		<b>84</b>	<b>84</b>
<i>abyssinica</i>		84	84
<b><i>Hedysarum</i></b>		<b>4</b>	<b>4</b>
sp.		4	4
<b><i>Hibiscus</i></b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>esculentus</i>	1		1
<b><i>Hippocrepis</i></b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>29</b>
<i>bisiliqua</i>	2		2
<i>ciliata</i>		1	1
<i>emerus</i>		1	1
<i>multisiliquosa</i>	3	1	4
sp.		7	7
<i>unisiliquosa</i>	4	10	14
<b><i>Holeus</i></b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<i>lanatus</i>		2	2

<b>Hordeum</b>	<b>29</b>		<b>29</b>
<i>bulbosum</i>	4		4
<i>vulgare</i>	25		25
<b>Hymenocarpus</b>	<b>7</b>	<b>70</b>	<b>77</b>
<i>circinnatus</i>	7	70	77
<b>Lathyrus</b>	<b>332</b>	<b>194</b>	<b>526</b>
<i>angulatus</i>	1		1
<i>annus</i>	15	17	32
<i>aphaca</i>	21	39	60
<i>articulatus</i>	69		69
<i>belinensis</i>		1	1
<i>blepharicarpus</i>		2	2
<i>cassius</i>	2		2
<i>chloranthus</i>	3		3
<i>cicera</i>	38	25	63
<i>clymenum</i>	3		3
<i>digitatus</i>		6	6
<i>gorgoni</i>	1	1	2
<i>hierosolymitanus</i>		21	21
<i>hirsutus</i>	7	2	9
<i>inconspicuus</i>	5	3	8
<i>incurvus</i>	1		1
<i>laxiflorus</i>	3	14	17
<i>marmoratus</i>		3	3
<i>nissolia</i>	6	9	15
<i>ochrus</i>	11	1	12
<i>pratensis</i>	2		2
<i>rotundifolius</i>	5		5
<i>sativus</i>	117		117
<i>saxatilis</i>	1		1
<i>setifolius</i>	5	3	8
sp.	5	34	39
<i>sphaericus</i>	7	8	15
<i>stenophyllus</i>		1	1
<i>tingitanus</i>	4		4
<i>undulatus</i>		4	4
<b>Lens</b>	<b>126</b>	<b>42</b>	<b>168</b>
<i>culinaris</i>	117	32	149
<i>ervoides</i>	8	4	12
<i>orientalis</i>		5	5
sp.	1	1	2
<b>Lepidium</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
sp.	4		4
<b>Leucaena</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<i>leucocephala</i>	2		2
<b>Linum</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<i>usitatissimum</i>	2		2
<b>Lolium</b>		<b>37</b>	<b>37</b>
<i>oliaceum</i>		5	5
<i>multiflorum</i>		2	2
<i>perenne</i>		21	21

<i>rigidum</i>		4	4
sp.		5	5
<b>Lotus</b>	<b>24</b>	<b>98</b>	<b>122</b>
<i>angustissimus</i>		1	1
<i>arenarius</i>	3		3
<i>corniculatus</i>	14	33	47
<i>creticus</i>	5		5
<i>edulis</i>	1	10	11
<i>glaber</i>		4	4
<i>halophilus</i>		2	2
<i>ornithopodioides</i>		28	28
<i>parviflorus</i>		10	10
<i>schoelleri</i>	1		1
sp.		10	10
<b>Lupinus</b>	<b>267</b>	<b>75</b>	<b>342</b>
<i>albus</i>	154		154
<i>angustifolius</i>	57	48	105
<i>atlanticus</i>	7		7
<i>cosentinii</i>	11		11
<i>luteus</i>	8		8
<i>micranthus</i>	5	7	12
<i>pilosus</i>	24	9	33
sp.	1	11	12
<b>Lycopersicon</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
sp.	2		2
<b>Medicago</b>	<b>3469</b>	<b>681</b>	<b>4150</b>
<i>aculeata</i>	3		3
<i>arabica</i>	71	35	106
<i>arborea</i>		2	2
<i>astroites</i>	2		2
<i>blancheana</i>	11		11
<i>ciliaris</i>	17		17
<i>constricta</i>	38	2	40
<i>coronata</i>	1	16	17
<i>disciformis</i>	17	24	41
<i>doliata</i>	153		153
<i>granadensis</i>	8		8
<i>intertexta</i>	17		17
<i>italica</i>	85		85
<i>laciniata</i>	69		69
<i>littoralis</i>	222	6	228
<i>lupulina</i>	5	52	57
<i>marina</i>		1	1
<i>minima</i>	92	72	164
<i>monantha</i>	1		1
<i>monspeliaca</i>		4	4
<i>murex</i>	206	24	230
<i>noeana</i>	13		13
<i>orbicularis</i>	162	117	279
<i>polymorpha</i>	1071	128	1199
<i>praecox</i>	24	4	28

<i>radiata</i>	15		15
<i>rigidula</i>	309	62	371
<i>rotata</i>	26		26
<i>rugosa</i>	15	1	16
<i>sativa</i>	14	37	51
<i>scutellata</i>	13	7	20
<i>sp.</i>	10	35	45
<i>syriaca</i>	16		16
<i>tenoreana</i>	2		2
<i>tornata</i>	4		4
<i>truncatula</i>	722	37	759
<i>turbinata</i>	35	15	50
<b>Melilotus</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
<i>albus</i>		1	1
<i>elegans</i>	1	2	3
<i>indicus</i>	7	1	8
<i>officinalis</i>	3		3
<i>sp.</i>		1	1
<i>spicatus</i>		1	1
<b>Ocimum</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<i>basilicum</i>	2		2
<b>Onobrychis</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
<i>aequidentata</i>	1		1
<i>amoena</i>		9	9
<i>armena</i>		5	5
<i>bungei</i>	4		4
<i>caput-galli</i>		9	9
<i>crista-galli</i>		1	1
<i>michauxii</i>	1		1
<i>radiata</i>	3		3
<i>sp.</i>	3	8	11
<i>viciifolia</i>		4	4
<b>Ononis</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<i>sp.</i>		1	1
<b>Ornithopus</b>	<b>123</b>	<b>105</b>	<b>228</b>
<i>compressus</i>	112	89	201
<i>isthmocarpus</i>	7		7
<i>pinnatus</i>	4	16	20
<b>Petroselinum</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
<i>sativum</i>	3		3
<b>Phalaris</b>	<b>3</b>		<b>3</b>
<i>aquatica</i>	2		2
<i>sp.</i>	1		1
<b>Phaseolus</b>	<b>75</b>	<b>47</b>	<b>122</b>
<i>coccineus</i>	4		4
<i>sp.</i>	1		1
<i>vulgaris</i>	70	47	117
<b>Phleum</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<i>pratense</i>		4	4
<b>Phsorolea</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<i>sp.</i>		1	1

<b>Pisum</b>	<b>233</b>	<b>67</b>	<b>300</b>
<i>arvense</i>	4		4
<i>sativum</i>	228	62	290
sp.	1	5	6
<b>Plantago</b>		<b>20</b>	<b>20</b>
<i>lanceolata</i>		19	19
<i>rubra</i>		1	1
<b>Poa</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
<i>pratensis</i>		5	5
sp.		2	2
<b>Polypogon</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<i>monspeliensis</i>		1	1
<b>Psoralea</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
sp.	1		1
<b>Puccinellia</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<i>ciliata</i>		1	1
<b>Raphanus</b>	<b>5</b>		<b>5</b>
<i>sativus</i>	5		5
<b>Rumex</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>crispus</i>	1		1
<b>Sanguisorba</b>		<b>13</b>	<b>13</b>
<i>minor</i>		13	13
<b>Satureja</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>hortensis</i>	1		1
<b>Scorpiurus</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>44</b>
<i>muricatus</i>	13	27	40
sp.		1	1
<i>vermiculatus</i>	3		3
<b>Secale</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<i>cereale</i>	1		1
sp.		1	1
<b>Securigera</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<i>cretica</i>		2	2
<i>securidaca</i>	1	9	10
<b>Solanum</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>tuberosum</i>	1		1
<b>Tetragonolobus</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<i>palaestinus</i>	1		1
<b>Torilis</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<i>nodosa</i>		1	1
<b>Trifolium</b>	<b>2293</b>	<b>2721</b>	<b>5014</b>
<i>affine</i>		1	1
<i>aintabense</i>	85		85
<i>alexandrinum</i>	7		7
<i>alpestre</i>	4	36	40
<i>ambiguum</i>	14		14
<i>angustifolium</i>	100	121	221
<i>apertum</i>		8	8
<i>argutum</i>	7	45	52
<i>arvense</i>	2	75	77
<i>batmanicum</i>	28	6	34

<i>billardierei</i>		1	1
<i>boissieri</i>	6	16	22
<i>brutium</i>	2	2	4
<i>campestre</i>	8	58	66
<i>canescens</i>	1		1
<i>caudatum</i>		1	1
<i>cernuum</i>	5	2	7
<i>cherleri</i>	213	135	348
<i>clusii</i>	3	1	4
<i>clypeatum</i>	4	41	45
<i>constantinopolitanum</i>	4	3	7
<i>dasyurum</i>	5	6	11
<i>diffusum</i>	2	26	28
<i>dubium</i>		14	14
<i>echinatum</i>	50	115	165
<i>eriosphaerum</i>		1	1
<i>fragiferum</i>	45	70	115
<i>glanduliferum</i>	1	25	26
<i>globosum</i>	4	45	49
<i>glomeratum</i>	35	50	85
<i>grandiflorum</i>	10	35	45
<i>hausknechtii</i>	1		1
<i>hirtum</i>	54	135	189
<i>hybridum</i>	6	30	36
<i>isthmocarpum</i>	27		27
<i>lappaceum</i>	60	115	175
<i>leucanthum</i>	4	11	15
<i>ligusticum</i>	2		2
<i>medium</i>	1		1
<i>michelianum</i>	17	36	53
<i>nigrescens</i>	64	162	226
<i>obscurum</i>	2		2
<i>pallescens</i>		2	2
<i>pallidum</i>	30	49	79
<i>pannonicum</i>		8	8
<i>patens</i>		5	5
<i>pauciflorum</i>	18	2	20
<i>phleoides</i>		3	3
<i>physodes</i>	21	13	34
<i>pilulare</i>	42	26	68
<i>plebeium</i>		1	1
<i>pratense</i>	12	59	71
<i>purpureum</i>	112	107	219
<i>repens</i>	12	98	110
<i>resupinatum</i>	146	108	254
<i>retusum</i>	1	20	21
<i>scabrum</i>	7	103	110
<i>scutatum</i>	25	7	32
<i>setiferum</i>		1	1
sp.	11	163	174
<i>spadiceum</i>	2		2

<i>speciosum</i>		1	1
<i>spumosum</i>	51	198	249
<i>squamosum</i>	2	1	3
<i>squarrosum</i>		2	2
<i>stellatum</i>	23	43	66
<i>striatum</i>	2	9	11
<i>subterraneum</i>	845	93	938
<i>suffocatum</i>	2		2
<i>sylvaticum</i>	1	19	20
<i>tomentosum</i>	34	146	180
<i>trichocephalum</i>	1		1
<i>tumens</i>	9		9
<i>uniflorum</i>		4	4
<i>velivolum</i>		1	1
<i>vesiculosum</i>	1	1	2
<b><i>Trigonella</i></b>	<b>28</b>	<b>102</b>	<b>130</b>
<i>balansae</i>		45	45
<i>corniculata</i>		1	1
<i>fischeriana</i>		5	5
<i>foenum-graecum</i>	16		16
<i>gladiata</i>		2	2
<i>monspeliaca</i>	1	10	11
sp.	3	28	31
<i>spicata</i>	8	11	19
<b><i>Tripodion</i></b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<i>tetraphyllum</i>		4	4
<b><i>Triticum</i></b>	<b>104</b>		<b>104</b>
<i>aestivum</i>	88		88
<i>monococcum</i>	2		2
<i>turgidum</i>	14		14
<b><i>Vicia</i></b>	<b>1036</b>	<b>738</b>	<b>1774</b>
<i>abbreviata</i>	2		2
<i>anatolica</i>	1		1
<i>articulata</i>	1	4	5
<i>balansae</i>	1		1
<i>benghalensis</i>	27		27
<i>bithynica</i>	5	16	21
<i>botanica</i>		1	1
<i>cappadocica</i>	6		6
<i>cassia</i>	3		3
<i>ciliatula</i>	12		12
<i>cracca</i>	2	12	14
<i>cuspidata</i>	1	15	16
<i>eristoloides</i>		2	2
<i>ervilia</i>	47	12	59
<i>faba</i>	261	84	345
<i>grandiflora</i>	4	7	11
<i>hetrasperma</i>		1	1
<i>hirsuta</i>	6	5	11
<i>hybrida</i>	25	81	106
<i>hyrcanica</i>	6		6

<i>johannis</i>	11	12	23
<i>lathyroides</i>	2	6	8
<i>laxiflora</i>		2	2
<i>lutea</i>	50	42	92
<i>melanops</i>	1	1	2
<i>meyeri</i>		3	3
<i>monantha</i>	11		11
<i>narbonensis</i>	24	27	51
<i>onobrychioides</i>	3		3
<i>palaestina</i>	1		1
<i>pannonica</i>	33	21	54
<i>peregrina</i>	28	28	56
<i>pisiformis</i>	1		1
<i>sativa</i>	399	211	610
<i>sericocarpa</i>	2		2
sp.	7	54	61
<i>tenuifolia</i>	7		7
<i>tetrasperma</i>	7	12	19
<i>villosa</i>	39	79	118
<b>Vigna</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>25</b>
<i>mungo</i>	12		12
<i>radiata</i>	9		9
sp.		1	1
<i>unguiculata</i>	1	2	3
<b>Zea</b>	<b>14</b>		<b>14</b>
<i>mays</i>	14		14
<b>Grand Total</b>	<b>8651</b>	<b>5482</b>	<b>14133</b>