



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Möglichkeiten und Grenzen des Flow-Cytometric Seed
Screens am Beispiel von *Potentilla* sensu lato (Potentilleae,
Rosaceae)

verfasst von:

Andrea Maria Lückl

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Pharmazie (Mag.pharm.)

Wien, 2013

Studienkennzahl laut Studienblatt:

A449

Studienrichtung laut Studienblatt:

Diplomstudium Pharmazie UniSG

Betreuer:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Johannes Saukel

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Dr. Christoph Dobeš sehr herzlich bedanken. Ihm danke ich für die interessante Themenstellung, die engagierte und optimale Betreuung sowohl während den praktischen Versuchen als auch während des Schreibens der Diplomarbeit, sein umfassendes Verständnis in jeglicher Hinsicht und seine motivierenden Gespräche während der gesamten Entstehung dieser Arbeit. Ohne seine Hilfe und seine tatkräftige Unterstützung wäre diese Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen. Auch die Forschungsreise in den Apennin war ein unvergessliches Erlebnis, an die ich mich immer gerne erinnern werde.

Mein Dank gilt auch Herrn ao. Univ.-Prof. Dr. Johannes Saukel, für die Unterstützung beim Sammeln der Früchtchen, sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Pharmakobotanik für das angenehme und hilfsbereite Arbeitsklima. Vor allem Susanne Scheffknecht danke ich für die tatkräftige Hilfe bei jeglichen Problemen mit dem Durchfluss-Zytometer und auch für die Transformation der durchfluss-zytometrischen Daten.

Ich möchte auch den Botanischen Gärten Bayreuth und Göttingen und der Universität Guelph Arboretum für die Bereitstellung von Pflanzenmaterial für meine Untersuchungen danken, sowie Barbara Ertter (University of California, Berkeley, USA) und Thomas Gregor (Senckenberg Forschungsinstitut, Deutschland) für die Sammlung von Früchtchen. Mein Dank geht auch an Jiří Soják (Naturhistorisches Museum Prag) und Barbara Ertter für die taxonomische Revision der untersuchten Arten. Außerdem danke ich Eva Temsch (Universität Wien, Austria) für die Bereitstellung und Hilfe beim 2-Parameter-Durchflusszytomter und dem Personal des Grunelius-Möllgaard Labors für die labortechnische Unterstützung.

Ein besonders großer Dank gilt meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht und stets an mich geglaubt haben, sowie meiner Oma und Tante für die grenzenlose moralische Unterstützung. Besonders danken möchte ich auch meinem Bruder Martin, der mir bei Computerfragen rund um die Uhr zur Seite stand und nie die Geduld dabei verloren hat.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	1
Inhaltsverzeichnis	2
Verwendete Abkürzungen und Symbole	4
1. Einleitung	5
1.1 Generationswechsel und Reproduktion	5
1.1.1 Weibliche und männliche Gametophyten	5
1.1.2 Doppelte Befruchtung	6
1.1.3. Apomixis sensu stricto oder Agamospermie	7
1.2 Flow-Cytometric Seed Screen (FCSS)	8
1.3 Die Gattung <i>Potentilla</i>	11
1.3.1 Taxonomie und Phylogenie der Tribus Potentilleae	12
1.3.2 Reproduktive Modi der Samenbildung in der Tribus Potentilleae	13
1.3.3 Pharmazeutische Bedeutung	14
2. Zielsetzung	16
3. Material und Methodik	16
3.1 Herkunft des Pflanzenmaterials	16
3.2 FCSS	16
3.2.1 FCSS-Protokoll	18
3.2.2 Einstellungen am Cyflow® Space	20
3.2.3 Auswertung	21
3.2.4 FCSS-Protokoll-Optimierung	21
3.3 Bestimmung der Chromosomenzahl	22
4. Ergebnisse	26
4.1 Erfolg der FCSS	26
4.2 Beobachtete reproduktive Modi der Samenentstehung	26
4.3 Taxonomische und phylogenetische Verteilung der Reproduktionsmodi	28
4.4 Chromosomenzahlen und ihre Beziehung zu den Reproduktionsmodi	30
5. Diskussion	31
5.1 Anwendbarkeit der FCSS in der Tribus Potentilleae	31
5.2 Taxonomie und Phylogenie der Reproduktionsmodi in den Potentilleen	33
6. Zusammenfassung	35
7. Abstract	36
8. Literaturverzeichnis	37

9. Abbildungsverzeichnis	41
10. Tabellenverzeichnis.....	42
11. Anhänge.....	43
11.1 Chemikalien und Reagenzien	43
11.1.1 Puffer-Lösungen	43
11.1.2 Fluoreszenzfarbstoffe	44
11.1.3 Verwendete Geräte und Laborutensilien	45
11.2 Herkunft des untersuchten Pflanzenmaterials	46
11.3 FCM-Messungen	49
11.4 Ausgewählte Chromosomenzählungen	68
12. Lebenslauf	73

Verwendete Abkürzungen und Symbole

2n	sporophytische Chromosomenzahl
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d.h.	das heißt
DAPI	4',6-Diamidin-2-phenylindol
DNA	Desoxyribonukleinsäure
et al.	lateinisch et alii = und andere
gr.	griechisch
HEID	Herbarium der Universität Heidelberg
log	Logarithmus
leg.	lateinisch legit = hat gesammelt
min.	Minuten
m s.m.	lateinisch metri supra mare = Meter über dem Meeresspiegel
mya	million years ago
PI	Propidiumiodid
Ptl	Kürzel für <i>Potentilla</i> in Materialnummern
PVP	Polyvinylpyrrolidon
RNA	Ribonukleinsäure
sensu lato	lateinisch im weiteren Sinne
sensu stricto	lateinisch im strengen Sinne
STABW	Standardabweichung
TRIS	Tris(hydroxymethyl)-aminomethan = Trometamol
vgl.	vergleiche
W	Herbarium des Naturhistorischen Museums Wien

1. Einleitung

1.1 Generationswechsel und Reproduktion

Unter **Generationswechsel** versteht man die Abfolge von Entwicklungsabschnitten eines Organismus, welche mit einem Kernphasenwechsel verbunden sein kann (Campbell & Reece 2009, S. 816). In den Angiospermen kommt es zu einem Wechsel der Generationen zwischen einer vielzelligen diploiden Phase (Sporophyt) und einer wenigzelligen haploiden Phase (Gametophyt). Der Sporophyt erzeugt weibliche und männliche Gametophyten, welche die Geschlechtszellen = Gameten produzieren. Diese fusionieren, woraus sich wiederum die erwachsene Pflanze, der Sporophyt bildet.

1.1.1 Weibliche und männliche Gametophyten

In den Angiospermen findet die Entwicklung des weiblichen Gametophyten, der auch Embryosack genannt wird, im Megasporangium statt und zwar im Nucellus, einem Gewebe der Samenanlage. Im Megasporangium befindet sich die diploide Embryosackmutterzelle = Megasporeocyte, die durch meiotische Teilung vier reduzierte Megasporen mit einfachem Chromosomensatz (haploid) ausbildet. Meistens überlebt nur eine Megaspore, die anderen drei sterben ab. Aus dieser Megaspore

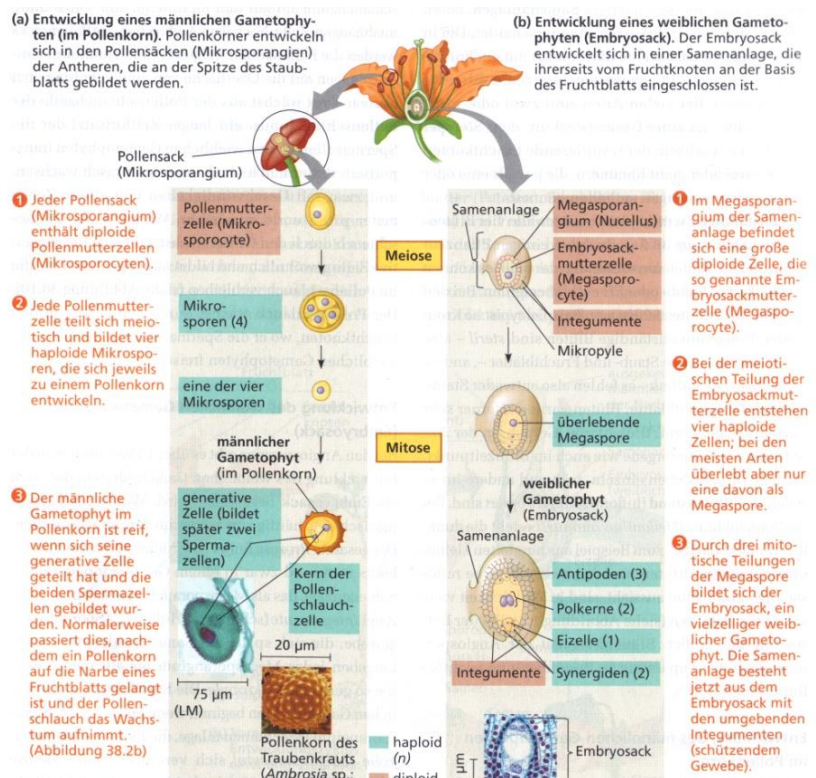


Abbildung 1: Entwicklung des männlichen und weiblichen Gametophyten in Angiospermen (Campbell & Reece 2009, S. 1086)

entwickelt sich der weibliche Gametophyt, der im Falle einer Entwicklung nach dem Polygonum-Typ aus acht Zellkernen besteht (Rutishauser 1969). Die größte Zelle ist die Eizelle, die von den beiden Hilfszellen Synergiden umgeben ist. Die Synergiden helfen mit, den Pollenschlauch in den Embryosack zu führen. Am gegenüberliegenden Ende liegen die drei Antipoden. Die beiden restlichen Kerne werden als Polkerne bezeichnet, welche nach Eindringen des Pollenschlauches zum sekundären Embryosackkern (als Zentralzelle) verschmelzen (Campbell & Reece 2009, S.1086, Strasburger 2008, S.815 f.).

Der männliche Gametophyt entwickelt sich im Pollenkorn in den Antheren. In den Antheren entstehen aus den Pollenmutterzellen oder Mikrosporocyten durch Meiose vier haploide Mikrosporen, von denen sich jede mitotisch teilt und so zweikernige Pollenkörner bilden. Dieses besteht aus der generativen und der vegetativen Zelle. Aus der generativen Zelle werden im Pollenschlauch durch eine weitere Mitose die zwei Spermazellen gebildet, wodurch der Pollen dreikernig wird (Abbildung 1).

1.1.2 Doppelte Befruchtung

Bei der Bestäubung, die durch Wind, Wasser oder Tiere erfolgt, werden die Pollenkörner von einer Anthere auf eine Narbe übertragen. Auf der Narbe keimt das Pollenkorn aus und bildet einen Pollenschlauch, der durch den Griffel hindurch zum Fruchtknoten wächst. Das Wachstum des Pollenschlauches wird unter anderem durch die Synergiden, die Lockstoffe aussenden, kontrolliert. Danach tritt die Pollenschlauchspitze in die Mikropyle, durchdringt die Synergide und beide Spermazellen werden freigesetzt. Ein Spermakern verschmilzt mit der Eizelle zur Zygote, woraus sich der diploide Embryo entwickelt. Der andere Spermakern verschmilzt mit den beiden Polkernen, woraus sich das triploide Endosperm bildet, das Nährgewebe des Embryos (Abbildung 2). Das Endosperm entwickelt sich jedoch nur, wenn die Eizelle befruchtet wurde. Die doppelte Befruchtung stellt somit die Grundlage für die Samenbildung dar (Campbell & Reece 2009, S. 1087).

Der beschriebene Weg der Fortpflanzung der Angiospermen entspricht der sexuellen. Die sexuelle Fortpflanzung garantiert Variabilität und Vielfalt der Nachkommen, was z.B. ein Vorteil bei Auftreten von neuen Krankheitserregern sein kann. Außerdem kann die Keimung der Samen auf günstige Umweltbedingungen warten und die Samenverbreitung erfolgt leicht über weite Strecken (Campbell & Reece, 2009, S. 1096 f.).

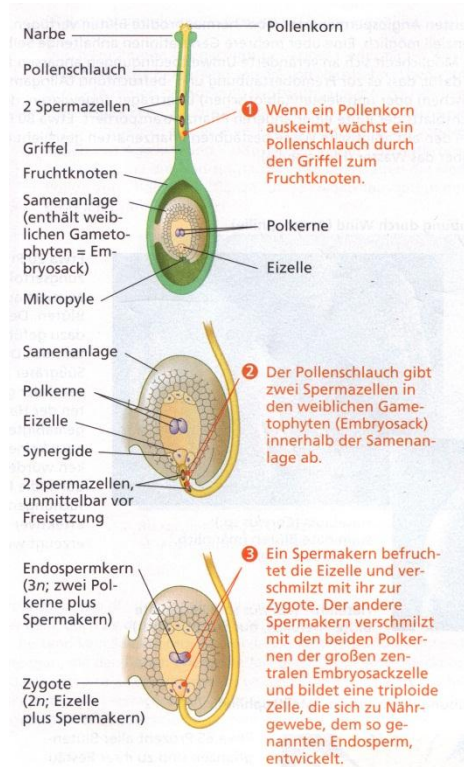


Abbildung 2: Wachstum des Pollenschlauches und doppelte Befruchtung (Campbell & Reece 2009, S. 1087)

1.1.3. Apomixis sensu stricto oder Agamospermie

Neben der sexuellen existiert bei einigen Angiospermen ein Weg der asexuellen (ungeschlechtlichen) Fortpflanzung über Samen, wofür man den Begriff **Apomixis** (gr. apo und mixis, bedeutet „vom Vermischen weg“) bzw. das Synonym Agamospermie verwendet. Im Falle der Apomixis entfällt die weibliche Meiose (bezeichnet mit dem Begriff Apomeiose) und die Befruchtung der Eizelle (= Parthenogenese). Auf diese Art sind Mutterpflanze und Nachkommen genetisch ident, man spricht auch von klonaler Vererbung (Campbell & Reece 2009, S. 1096 f., Rutishauser 1948). Ein Vorteil der Apomixis ist, wenn eine Pflanze gut an die Umwelt angepasst ist und Klone produziert, sind die Nachkommen auch perfekt an die Lebensbedingungen angepasst (Campbell & Reece 2009, S. 1097). Die Befruchtung der Polkerne findet hingegen noch häufig statt. Diesen Fall von Apomixis nennt man **Pseudogamie**. Eine auffällige Eigenschaft von der beschriebenen Form der Apomixis (bei der Embryosäcke gebildet werden: im speziellen **gametophytische Apomixis** genannt) ist, ihre Assoziation mit Polyploidie (Asker 1985, Asker 1986, Elkington 1969) d.h. dass die Kerne apomiktischer Individuen mehr als zwei Chromosomensätze besitzen. In Abbildung 3 sind zur Verdeutlichung die wesentlichen Begriffe nochmals beschrieben.

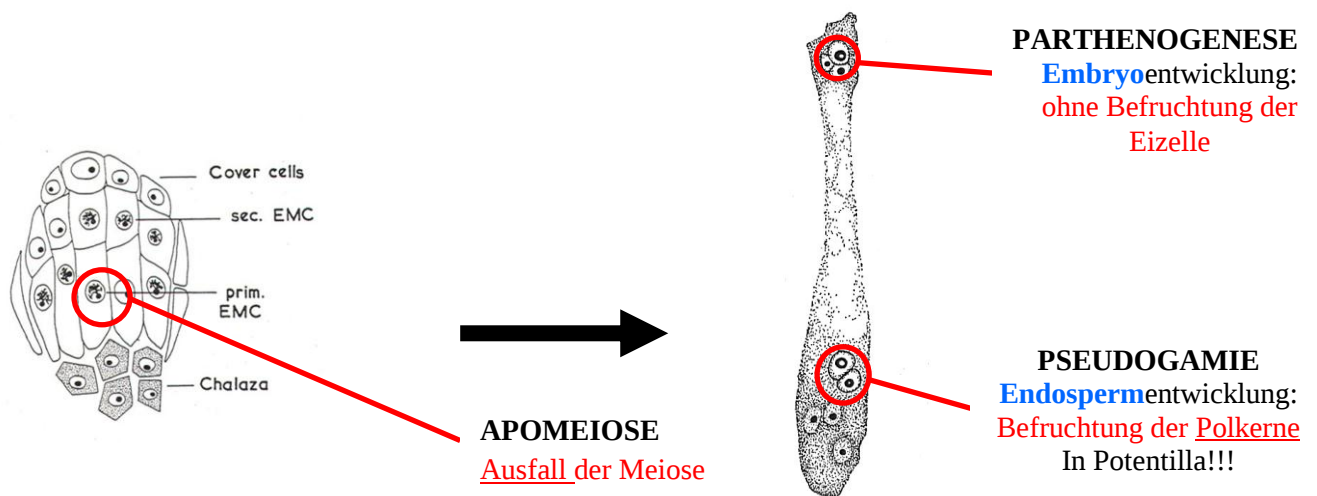


Abbildung 3: Embryologie von *Potentilla neumanniana*. links das Archispore und rechts ein acht-kerniger Embryosack. Modifiziert nach Smith 1963 - New Phytol. 70: 607-618.

Die bedeutendste Methode der Differenzierung zwischen sexueller und pseudogam apomiktischer Fortpflanzung ist die Zytologie.

1.2 Flow-Cytometric Seed Screen (FCSS)

Während in der Frühzeit der zytologischen Apomixisforschung die Embryologie (Asker & Jerling 1992) als analytische Methode vorherrschte, wurde seit seiner Einführung vor zirka zehn Jahren (Matzk et al. 2000) die Durchfluss-Zytometrie von Samen (der so genannte Flow-Cytometric Seed Screen: FCSS) eine wichtige und weit verbreitete Technik zur Identifizierung und Charakterisierung der Reproduktionsmodi von Angiospermen. Das Verfahren beruht auf einem Vergleich der DNA-Gehalte/Ploidien der Zellkerne von Embryo und Endosperm, woraus die Reproduktionsmodi abgeleitet werden können. Rechnerisch-mathematisch kann konkret durch einen Vergleich der männlichen und weiblichen Beiträge, die sich für diese beiden Gewebe unterscheiden, zwischen weiblicher Meiose/Apomeiose sowie Befruchtung/Parthenogenese differenziert werden. Die Kombination dieser beiden so genannten **zytologischen Elemente der Samenbildung** resultiert in vier grundsätzlichen Modi: reguläre Sexualität, haploide Parthenogenese, "Polyploidisierung" und Apomixis.

Für Samen, die einer Befruchtung der Polkerne bedürfen (nur von diesen Fällen soll hier die Rede sein), ergeben sich für diese vier Modi folgende Zahlenverhältnisse, d.h. Ploidie-Kombinationen von Embryo und Endosperm. Im Folgenden verwende ich das Symbol „n“ wenn ich mich auf die einfache chromosomale Ausstattung beziehe, das so genannte **holoploide Genom** vgl. Greilhuber (2005): d.h. n, 2n, 3n etc. beschreiben den haploiden, diploiden, triploiden etc. Zustand (Tabelle 1).

Tabelle 1: Kombination der zytologischen Elemente der Samenbildung

Modus	Reproduktionsmodus	Ploidie der Mutter	♀ Meiose ¹ ±	Befruchtung ¹ ±	Ploidie des Embryos	Ploidie des Endosperms
1.	Sexualität	2n	+	+	2n	3n
2.	haploide Parthenogenese	2n	+	-	n	3n
3.	Polyploidisierung	2n	-	+	3n	5n
4.	Apomixis	2n	-	-	2n	5n

¹ „+“ und „-“ bedeuten hier Meiose und Apomeiose bzw. Befruchtung und Parthenogenese des Embryos

Die Werte gelten für meiotisch reduzierten Pollen und für den Fall, dass nur ein Spermakern die Polkerne befruchtet.

Die Zytologie dieser Modi soll im Folgenden näher erklärt und illustriert werden:

Reguläre Sexualität: Der Embryosack ist meiotisch reduziert, Embryo und Endosperm entstehen durch Befruchtung mit jeweils einem (meiotisch reduzierten) Spermakern: Daraus resultiert ein $2n$ Embryo und $3n$ Endosperm (Abbildung 4).

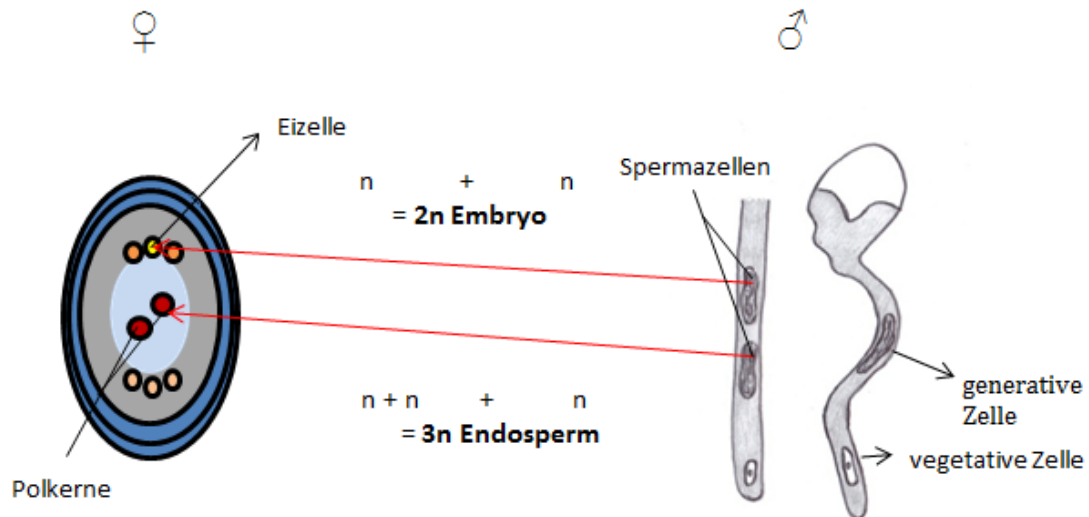


Abbildung 4: sexuelle Reproduktion

Haploide Parthenogenese: Der Embryosack ist meiotisch reduziert, der Embryo entsteht parthenogenetisch, das Endosperm durch Befruchtung mit einem (meiotisch reduzierten) Spermakern: Daraus resultiert ein n Embryo und $3n$ Endosperm (Abbildung 5).

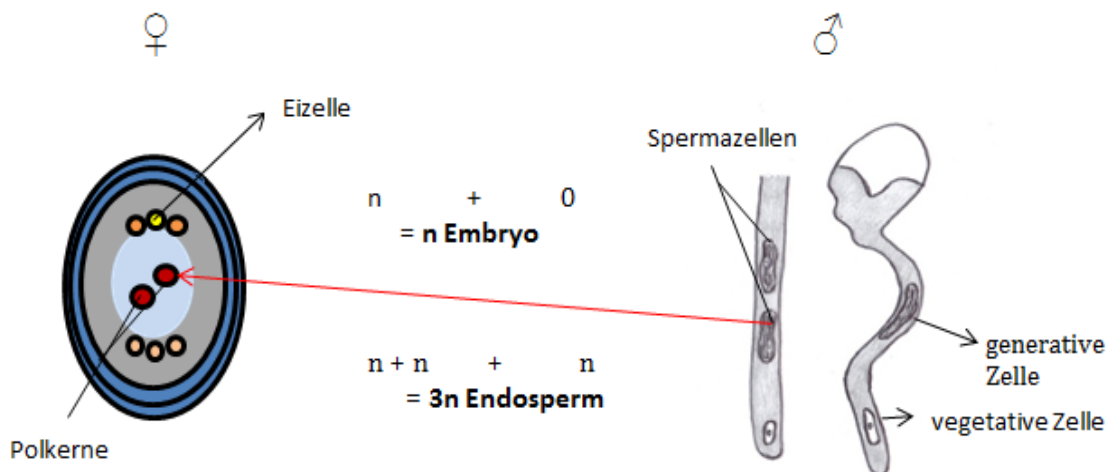


Abbildung 5: haploide Parthenogenese

„**Polyploidisierung**“: Der Embryosack entsteht apomeiotisch, d.h. ist meiotisch unreduziert, Embryo und Endosperm entstehen durch Befruchtung mit jeweils einem (meiotisch reduzierten) Spermakern: Daraus resultiert ein $3n$ Embryo und $5n$ Endosperm (Abbildung 6).

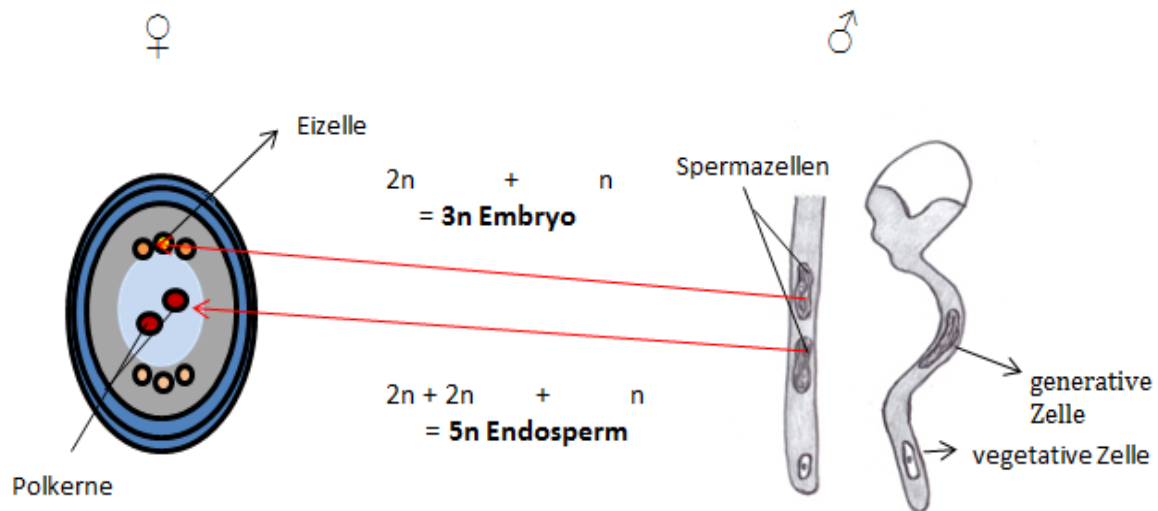


Abbildung 6: Polyploidisierung

Apomixis: Der Embryosack entsteht apomeiotisch, d.h. ist meiotisch unreduziert. Der Embryo entsteht parthenogenetisch, das Endosperm durch Befruchtung mit einem (meiotisch reduzierten) Spermakern: Daraus resultiert ein $2n$ Embryo und $5n$ Endosperm (Abbildung 7).

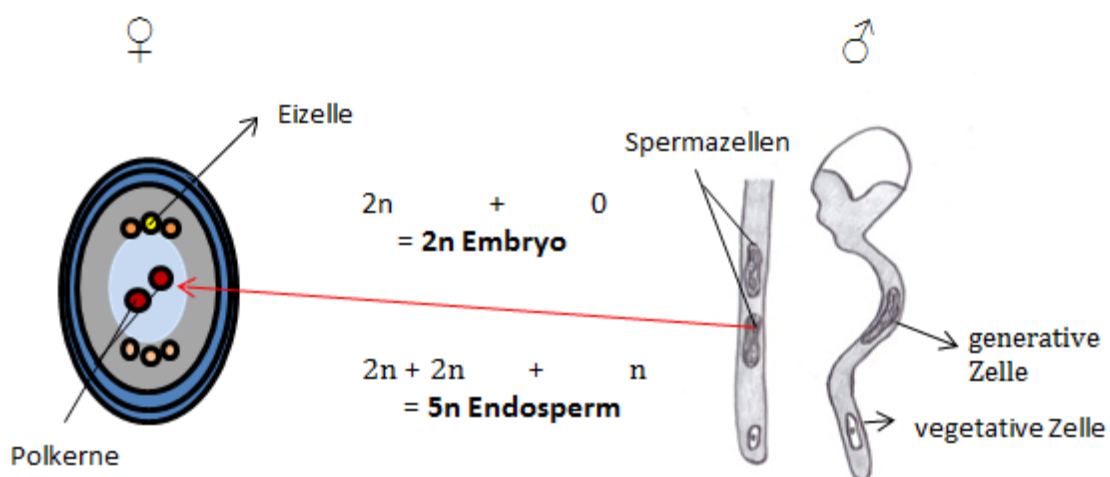


Abbildung 7: Apomiktische Reproduktion

Die FCSS wurde schon in einer Reihe von Angiospermen angewandt, so bei den Asteraceen, Brassicaceen, Poaceen, *Ranunculus* und *Hypericum* (Hörandl et al. 2008, Krahulcová & Rotreklová 2010, Matzk 2007). Innerhalb der Familie der Rosaceae wurde die Gattung *Crataegus* mittels FCSS untersucht (Talent & Dickinson 2007). Für *Potentilla* hingegen konnten nur wenige einzelne Messungen erfolgreich durchgeführt werden (Hörandl et al. 2011). Bisher scheiterte die FCSS bei den meisten *Potentilla* Arten (Matzk et al. 2000) wegen limitierender Faktoren wie die Maskierung des Endosperm Peaks durch Endopolyploidie, Interferenz von sekundären Inhaltsstoffen mit dem DNA-Fluoreszenzfarbstoff (z.B. Gerbstoffe), oder eine unzureichende Menge an Endospermgewebe. Viele Rosaceen besitzen ein dünnes bzw. mengenmäßig vernachlässigbares Endosperm. Beachtet werden muss, dass die Ausbildung des Endosperms abhängig von der Entwicklung des Früchtchens ist. Laut Corner (1976) ist das Endosperm in *Potentilla* nur geringfügig ausgebildet, Martin (1946) nannte als Beispiele Arten wie *Potentilla tridentata* bzw. *Potentilla anserina*, die nahezu kein Endosperm besitzen und Kalkman (2004) beschrieb die voll entwickelten Samen gar ohne Endosperm.

1.3 Die Gattung *Potentilla*

Die Gattung *Potentilla* stellt eine der artenreichsten Pflanzengattungen der nördlichen Hemisphäre dar und zeigt eine Vorliebe für offene Lebensräume der alpinen und arktischen Regionen. Sie gehört nach der Systematik der Angiospermen (Bedecktsamer) zur Familie der Rosaceae, Unterfamilie Rosoideae, Tribus Potentilleae (Fischer et al. 2008). Je nach Taxonomie umfasst die Gattung 300 (Wolf 1908) bis 500 Arten (Airy Shaw 1973), wobei man hauptsächlich mehrjährige ausdauernde Arten findet, nur etwa zehn Arten sind kurzlebig (Wolf 1908). Meist sind sie Stauden und Kleinsträucher (Hager 1994, S.254). Die Blätter sind grundständig in Rosetten, wechselständig gefingert oder gefiedert. Die Stängel sind aufrecht oder ausläuferartig. Die Blüten sind stets radiär, zwittrig und werden einzeln oder in zymösen Blütenständen dargeboten. Ein Charakteristikum der Tribus ist der Außenkelch, wobei sich die Kelchblätter mit den Nebenkelchblättern abwechseln. Die Krone ist fünf-, selten auch vierzählig (*Potentilla erecta* Räuschel), vorwiegend gelb, manchmal auch weiß, rosa oder rot. Der Blütenboden ist kegelig bis halbkugelig, aus vielen freien Fruchtblättern aufgebaut und von 10-30 Staubblättern umgeben. Die Früchte der *Potentilla* bezeichnet man als Nüsschen = Sammelnussfrucht (Hager 1994, S. 254, Lüder 2008, S.153f.).

Die Gattung *Potentilla* hat wie die gesamte Tribus der Potentilleae eine Chromosomengrundzahl von $x = 7$, die Anzahl der Chromosomen in einem monoploiden, einfachen Chromosomensatz.

1.3.1 Taxonomie und Phylogenie der Tribus Potentilleae

Schon in der Vergangenheit gab es Schwierigkeiten, die Gattung *Potentilla* abzugrenzen und die einzelnen Arten taxonomisch zu ordnen. Man bediente sich vor allem morphologischer Merkmale wie z.B. die Behaarung der Nüsschen (Sprengel 1818), die Farbe der Kronblätter (Lamarck 1778) oder das Aussehen des Blütenbodens (Wolf 1908). Jedoch waren die Ansichten der Taxonomen und die Gewichtung der Merkmale

subjektiv und daraus resultierten unterschiedliche, teils widersprüchliche taxonomische Konzepte: (Soják 2004) versus (Ball et al. 1968). Durch molekulare phylogenetische Rekonstruktionen, konnte eine Diversifikation der Gattung *Potentilla* in mehrere verschiedene Evolutionslinien gezeigt werden.

Dies resultierte in einer Aufspaltung von *Potentilla* in mehrere Gattungen (Eriksson et al. 1998). Dobeš & Paule (2010) überarbeiteten die Verwandtschaftsbeziehungen der Gattung *Potentilla* mittels DNA-Analysen und erstellten ein

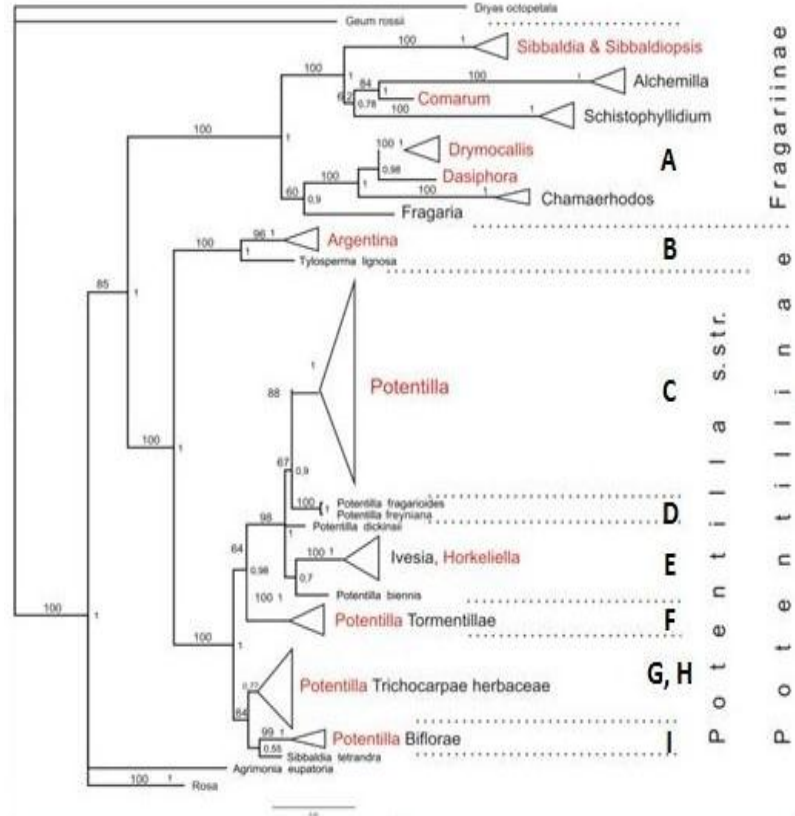


Abbildung 8: Stammbaum aus Dobeš & Paule (2010), modifiziert

phylogenetisches Konzept, einen Stammbaum, welcher acht Hauptlinien aufweist (Abbildung 8). Jede einzelne Linie ist mit einem Buchstaben gekennzeichnet, von Linie A-I. Die Tribus Potentilleae teilt sich in die Subtriben Potentillinae und Fragariinae auf. Die Subtribus Fragariinae, auch Stamm A genannt, besteht z.B. aus *Sibbaldia*, *Comarum*, *Drymocalis* und *Dasiphora*.

Die zweite Subtribus Potentillinae beinhaltet sieben Stämme (B-I, wobei G und H eine gemeinsame Entwicklungslinie bilden). Die Hauptmenge der untersuchten Arten der Gattung *Potentilla* befindet sich in Stamm C, auch Core-group oder Kerngruppe genannt. *Potentilla erecta*, die eine wichtige Stellung als Heilpflanze in der Pharmazie hat, befindet sich in der Linie F. Die Überarbeitung von Dobeš & Paule (2010) veränderte auch teilweise die Zugehörigkeit einzelner Gattungen, die ursprünglich von Wolf (1908) aufgestellt wurde. Das bekannteste Beispiel stellt die pharmazeutisch relevante *Potentilla anserina* dar, die jetzt *Argentina anserina* heißt und eine eigene Gattung und Entwicklungslinie bildet (Linie B). Weitere Beispiele wären die früher nach Wolf (1908) als *Potentilla*

fruticosa bezeichnete Art, die heute *Dasiphora* genannt wird bzw. die ehemalige *Potentilla rupestris* mit dem jetzigen Namen *Drymocallis*. Umgekehrt sind bisher eigenständige Gattungen wie *Horkelia*, *Horkeliella* oder *Ivesia* in *Potentilla* zu inkludieren.

Die Entfaltung der Potentilleae geht weit in die Vergangenheit zurück, vor 45-53 Millionen Jahren trennten sich schon die Potentillinae und Fragariinae voneinander. Im Gegensatz dazu hat sich die Core-group der *Potentillen*, die artenreichste Linie der Gattung, erst vor 2,7-8,1 Millionen Jahren aufzuteilen begonnen und breitete sich über die ganze nördliche Hemisphäre aus. Die Kerngruppe stellt somit eine junge phylogenetische Linie dar.

Die Phylogenie bietet weiters einen evolutionären Rahmen, in dem die Verteilung und Variabilität der Reproduktionsmodi eine wesentliche Rolle spielen. Apomixis dürfte auf die so genannte Core-group sowie auf die Gattung *Alchemilla* (und Verwandte) beschränkt sein. Genaue Daten über die Fortpflanzung und die Zytologie der Samenbildung fehlen jedoch für die meisten phylogenetischen Linien bis dato.

1.3.2 Reproduktive Modi der Samenbildung in der Tribus Potentilleae

In der Gattung *Potentilla* wurden die Reproduktionsmodi bisher hauptsächlich mit traditionellen Methoden wie Embryologie und Kreuzungsexperimente studiert.

Basierend auf embryologischen Untersuchungen wurde für 16 Arten Apomixis festgestellt (Asker 1970a, Gentscheff 1938, Gustafsson 1947, Löve 1954, Nylén et al. 2003). Reguläre sexuelle Vermehrung trat bei fünf Arten auf (Czapik 1961, Czapik 1962, Håkansson 1946, Rutishauser 1945). Der Embryosack besitzt, wie vielfach bei den Angiospermen, acht Zellkerne (Rutishauser 1967), jedoch ein fünf-kerniger Embryosack ist auch dokumentiert (Eriksen & Fredrikson 2000). Im Gegensatz zur weiblichen Gametogenese wird der Pollen fast ausschließlich über regelmäßige Meiose reduziert (Asker 1970b, Asker 1985, Müntzing 1928, Rutishauser 1943).

Der Ursprung und die Zytologie des Endosperms sind noch unzureichend untersucht (Czapik 1996). Untersuchungen beschränkten sich auf vereinzelte *Potentilla*-Arten aus einer einzigen phylogenetischen Linie. In wenigen Fällen wurden triploide (Czapik 1962) und pentaploide (Gentscheff & Gustafsson 1940, Håkansson 1946, Smith 1963b) Endosperme beschrieben, woraus abgeleitet werden kann, dass an der Bildung der Endosperme zwei Polkerne und ein reduzierter Spermakern beteiligt waren (triploides Endosperm: 2 haploide Polkerne + 1 reduzierter Spermakern; pentaploides: 2 diploide Polkerne + 1 reduzierter Spermakern). Im Einklang mit dieser Interpretation wurde die Degeneration eines Spermakernes in einem apomiktischen Individuum beobachtet (Håkansson 1946). Das Vorhandensein sowie die Fusion von zwei Polkernen wurde weiteres sowohl in sexuellen (Czapik 1961), als auch in apomiktischen (Gentscheff & Gustafsson 1940, Håkansson

1946, Smith 1963a) *Potentilla* Arten dokumentiert. Interessanterweise wurde auch gelegentlich beschrieben, dass bei der Bildung der Zentralzelle (das Fusionsprodukt der Polkerne) mehr als zwei Polkerne teilnehmen können (Håkansson 1946, Smith 1963a) und eine Befruchtung eines einzelnen Polkernes durch einen Spermakern (Czapik 1961) stattfinden kann.

1.3.3 Pharmazeutische Bedeutung

Die Anwendung von *Potentilla* geht weit in die Vergangenheit zurück, es gibt Einträge aus dem 16ten Jahrhundert, wo einige *Potentilla* Arten in der traditionellen Medizin Verwendung fanden. Heute sind die am häufigsten eingesetzten Arzneipflanzen die Tribus Potentilleae ***Potentilla erecta* L.** (Blutwurz) und *Argentina anserina* = ***Potentilla anserina* L.**, (Gänsefingerkraut). Der Name *Potentilla* leitet sich vom Lateinischen „potentia“ ab, was Macht und Kraft (Der kleine Stowasser, 1971) bedeutet und vermutlich auf die starke Heilkraft der Pflanze hinweist.

Als Inhaltsstoffe findet man im **Gänsefingerkraut** 5-10% Gerbstoffe, überwiegend Ellagitannine, Flavonoide (Kämpferol, Myricetin, Quercetin) und Anthocyanidine (Cyanidin, Leucodelphinidin), Phenolcarbonsäuren (Ellag-, Ferula- und Kaffeesäure) sowie Cumarine. Als Gerbstoffdroge verwendet man das Kraut bei akuten Durchfallerkrankungen, Schleimhautentzündungen im Mund und Rachenbereich sowie wird auch die adstringierende Wirkung bei schlecht heilenden Wunden ausgenutzt. Zusätzlich konnte für die Gerbstoffe eine antimutagene Wirkung belegt werden. Traditionell wird das Gänsefingerkraut auch bei Dysmenorrhoe eingesetzt weshalb es im Volksmund „Krampfkraut oder Frauenkraut“ genannt wird. Die Flavonoide als spasmolytische Verbindungen sind auf diese Wirkung zurückzuführen (Länger & Kubelka 2001, S.269, Hager 1994, S. 255f.).

Tormentillae rhizoma (Tormentillwurzelstock) ist eine offizinelle Droge und besteht aus den von den Wurzel befreiten, getrockneten Rhizomen der **Blutwurz** (Teuscher 2004, S.367). Gemeinsam mit der Tormentilltinktur (*Tormentillae tinctura*), die aus dem Wurzelstock hergestellt wird, sind diese Beiden die bisher einzige Droge und Zubereitung der Gattung *Potentilla*, die eine Monographie im Europäischen Arzneibuch haben. Inhaltsstoffe der Tormentillwurzel sind 17-22% Gerbstoffe, einerseits vom Catechin-, als auch vom Gallotannintyp. Kondensierte Gerbstoffe werden auch „Tormentillrot“ genannt. Auch Triterpensaponine wie das Tormentosid sind enthalten. Die Droge wirkt aufgrund des hohen Gerbstoffgehaltes stark adstringierend. Der Wirkmechanismus beruht darauf, dass die Gerbstoffe mit Proteinen der obersten Zellschicht von Schleimhäuten reagieren. Dadurch werden die Schleimhäute abgedichtet, woraus eine antiinflammatorische, antiresorptive und antidiarrhoische Wirkungen resultieren. Einsatzgebiete der **Blutwurz** sind unspezifische, akute Durchfallerkrankungen, leichte Schleimhautentzündungen im Mund- und Rachenraum, sowie akute und subakute Kolitis (Länger & Kubelka 2001, S.435f). Die Triterpene, die auch im Rhizom enthalten

sind, ähneln sehr der Wirkung des Glucocorticoids Cortison, woraus sich weitere Wirkungen ableiten, wie entzündungshemmend, antiallergisch, antiviral, antihypertensiv, hypoglykämisch, immunstimulierend und interferoninduzierend (Hager 1994, S.265f.).

2. Zielsetzung

Ziel meiner Diplomarbeit ist es, (i) das FCSS Protokoll für die Potentilleae zu optimieren sowie (ii) den Reproduktionsmodus einer repräsentativen Anzahl an Gattungen und Arten zu untersuchen. (iii) Auf Basis des phylogenetischen Stammbaumes soll der evolutionäre Ursprung der Reproduktionsmodi dargestellt werden. (iv) Außerdem ermittle ich die Chromosomenzahlen ausgewählter Arten.

3. Material und Methodik

3.1 Herkunft des Pflanzenmaterials

7 Gattungen und 36 Arten der Tribus Potentilleae wurden untersucht: *Argentina* (1 Art), *Comarum* (1 Art), *Dasiphora* (1 Art), *Drymocallis* (2 Arten), *Horkeliella* (1 Art), *Potentilla* (28 Arten) und *Sibbaldia* (2 Arten). Die Taxa repräsentieren sieben der acht phylogenetischen Linien des Stammbaumes (Dobeš & Paule 2010). Reife Früchtchen wurden von Einzelpflanzen gesammelt und Belege wurden in den Herbarien HEID und W hinterlegt (Auflistung des gesamten Pflanzenmaterials siehe Anhang 11.2).

3.2 FCSS

Mittels FCSS lassen sich Zellkerne auf ihren DNA-Gehalt/ihre Ploidie in großer Anzahl und kurzer Zeit mittels Fluoreszenzanregung analysieren und vermessen. Die Probenaufbereitung dauert nur wenige Minuten und das Verfahren gilt als schnell und zuverlässig (Doležel et al. 2007). Berechnet wurde 1. der Quotient der Fluoreszenzintensität von Embryo- und Endospermkernen, der sogenannte Peak Index sowie 2. das Fluoreszenzverhältnis von Embryo/Standard zur Ermittlung der Ploidie des Embryos. Aus diesen beiden Werten wurden die Reproduktionsmodi (vgl. Einleitung) bestimmt.

In Abbildung 9 sieht man Beispiele von Histogrammen im Falle Apomixis/Sexualität.

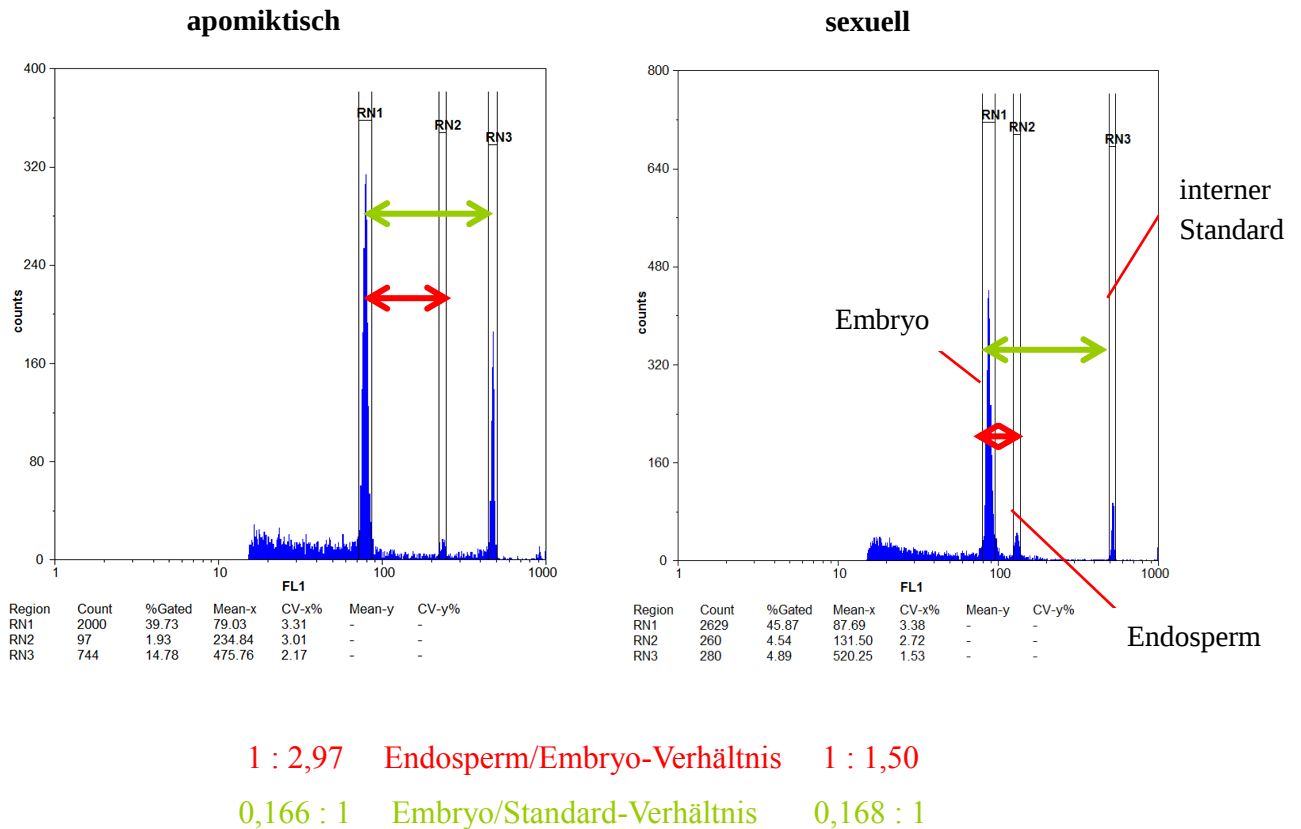


Abbildung 9: Histogramme im Falle Apomixis/Sexualität

Unter den Annahmen, dass (i) der Pollen reduziert ist und (ii) im Falle der parthenogenetischen Entwicklung des Embryos entweder ein oder zwei Spermakerne zum Endosperm beitragen, können die vier Modi der Samenbildung über folgende peak index – Embryo-Ploidie-Kombinationen charakterisiert werden:

Reguläre Sexualität:	Peak index ca. 1,5 - Embryo 2n
Apomixis:	Peak index ca. 2,5 oder 3, Embryo 2n
Haploide Parthenogenese:	Peak index ca. 3 oder 4 - Embryo n
„Polyploidisierung“:	Peak index ca. 1,67 - Embryo n

Für die Untersuchungen standen zwei Durchflusszytometer der Firma Partec® GmbH CyFlow® Space zur Verfügung (Abbildung 10). Ich arbeitete auf zwei verschiedenen Standorten, einerseits am Pharmakognosie Departement der Uni Wien, Althanstraße, wo ich zu 90% die Messungen mit dem 1-Parameter-Gerät (LED/HQ-Lampe 365nm, DAPI als Fluorochrom) durchführen konnte und andererseits am Institut für Botanik, Rennweg, die in Besitz eines 2-Parameter Gerätes sind (grüner

Festkörperlaser 532nm mit Propidiumiodid als Fluoreszenzfarbstoff). Die Auswertung der Daten erfolgte mittels FloMax® und FCSS Windows™ Software.



Abbildung 10: Partec Cyflow® Space

3.2.1 FCSS-Protokoll

Die gesammelten Früchtchen wurden in einem Papiersackerl (beschriftet nach Population und Individuum) an einem kühlen Ort aufbewahrt. Die Früchtchen wurden im ersten Teil der Diplomarbeit einzeln gefärbt und vermessen. Im zweiten Teil gab es ein variiertes Probennahmeschema: zehn Früchtchen jeder Population wurden einzeln untersucht, die restlichen Individuen wurden „gepoolt“, das bedeutet hier wurden zwei oder fünf Früchtchen gleichzeitig vermessen.

Als interner Standard wurde für die meisten Arten Blattspreitenstücke von *Pisum sativum* L. (Erbse) cv. Kleine Rheinländerin verwendet. Jedoch war die Anwendung von *Pisum* limitiert, da *Pisum* den Endosperm-Peak von manchen Individuen überlagerte und somit keine Differenzierung zwischen der Probe und dem Standard mehr möglich war. Daher kamen auch Blattstielstücke von einem tetraploiden Stamm von *Potentilla puberula* Krašan (Ptl 8048) bei zwei Arten (*P. thuringiaca* und *P. norvegica*) und *Vicia faba* cv. Inovec (Wicke) bei fünf Arten (*P. artrosanguinea*, *P. fulgens*, *P. hippiana*, *P. ornithopoda*, *P. pulcherrima*) zum Einsatz. Die Proben wurden nach einem zwei stufigen Protokoll unter Einsatz von Otto I+II Puffer (Otto 1990) nach Matzk et al. (2000) mit Abänderungen erarbeitet.

Zellkernextraktion: Das Nüsschen wird mittig in eine Petrischale platziert und mit einer frischen Rasierklinge längs oder quer halbiert, wobei ein Binokular zur Vergrößerung zu Hilfe gezogen werden kann. Mittels Binokular wird der Samen beurteilt und nur voll entwickelte Früchtchen werden weiter vermessen. Wichtig ist, dass Embryo und Endosperm den Samen ausfüllen und nicht degradiert und vertrocknet sind. Durch den Einsatz einer Pinzette werden die Samenschale und die Fruchtwand behutsam entfernt.

In die Petrischale kommt zu dem „freigelegten“ Samen ein circa 2 mm großes Blattspreiten- bzw. Blattstielstück des internen Standards hinzu, 200 µl kalter Otto I Puffer wird darauf pipettiert (dient zur Erleichterung beim Hacken, damit die Früchtchen nicht wegfliegen) und mit der Rasierklinge sehr fein zerhackt. Nach dem Zerkleinern wird noch 300 µl Otto I Puffer hinzugefügt, die Probe wird eine halbe Stunde auf Eis gestellt, um die Kerne möglichst vollständig aus den Zellen herauszulösen. Danach wird die Suspension noch für eine Minute ins Ultraschallbad gestellt (dient der besseren Kernextraktion) und durch einen 20 µm Partec CellTrics® Filter ins Proberöhrchen filtriert.

Färbung mit Fluorochrom: Am Ende wird 1 ml des Otto II-DAPI-Gemisches (40 ng/ml) zugegeben und nach fünf Minuten nach leichtem Durchschütteln zur Messung gebracht.



Abbildung 11: Binokular Nikon®

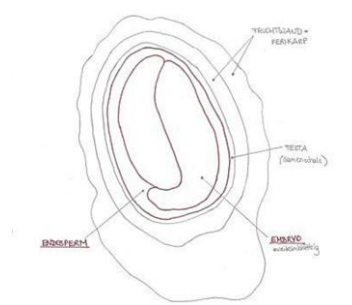


Abbildung 12: morpholog. Skizze eines Früchtchens, Endosperm und Embryo rot hervorgehoben



Abbildung 13: Früchtchen versetzt mit Otto I Puffer



Abbildung 14: Zerkleinertes Früchtchen mit internem Standard



Abbildung 15: Extraktion in der Kälte



Abbildung 16: Filtrierung durch CellTrics® Filter

PI-Probenaufarbeitung: Die Vorgehensweise mit PI möchte ich hier nur kurz im Anschluss erläutern, da ich zu 90% mit DAPI gearbeitet habe und nur PI bei Früchtchen zum Einsatz kam, die starke Hintergrundsignale aufwiesen bzw. wo der Endosperm-Peak zur Gänze im Hintergrund unterging. Der Vorteil von PI und dem Laser ist, dass man mittels Side Scatter = Seitwärtsstreulicht, die Zellkerne vom Hintergrund trennen kann. Der Side Scatter Detektor misst das Streulicht, das im 90° Winkel von den Partikeln gestreut wird. Der Side Scatter ist ein Formparameter da er von der Größe, der Struktur und der Menge der Zellkerne beeinflusst wird. Ein Nachteil von PI ist, dass die Probenbereitung aufwändiger als mit DAPI ist.

Die Zellkerne werden wie oben beschrieben extrahiert. Im Anschluss werden 50 µl einer Lösung mit 3 mg RNase pro ml zugegeben und bei 37°C wird die Suspension für 30 Minuten aufs Wasserbad gestellt, um die RNA abzubauen = zu verdauen. Dieser Zwischenschritt dient dazu um Fehler durch die Einlagerung von PI an die RNA zu vermeiden, da die RNA durch PI gefärbt wird. 2 ml Otto II - PI - Gemisch (50 µg/ml) werden zu 0.5 ml Probe pipettiert und nach einer dreiviertel Stunde Färbung im Kühlschrank wird die Probelösung zur Messung gebracht.

3.2.2 Einstellungen am Cyflow® Space

Folgende Parameter wurden bei der Untersuchung der Früchtchen benutzt:

Tabelle 2: FCSS Parameter Cyflow® Space PI-Messung

Scale	Logarithmic log3
Lower-Level	400
Gain	480-520
Speed (µl/sec)	0,4-1,0
Counts	≤ 20 particles/sec
Total number of particles per measurement	≤ 4 000 particles
Autostorage of files	enabled
Type of stored files	fcs
Version of software	CA3 1.315 9/1998

3.2.3 Auswertung

Die Histogramme wurden durch den Einsatz der Partec Software Flomax® ausgewertet. Die Peaks werden eigenständig „gegatet“, das bedeutet, dass die Peaks händisch begrenzt werden und mittels der Funktion „Region Statistic“ erfolgt die automatische Berechnung der folgenden Werte:

Die Mittelwerte der Kernfluoreszenz vom Proben- und Standard-Peak werden durch die Größe Mean x dargestellt. Der CV eines Peaks (Coefficient of Variation = Variationskoeffizient) ist ein Maß für die Streuung der Zellkerne um den Mittelwert und gibt Auskunft über die Qualität der einzelnen Peaks. Die Counts geben die absolute Anzahl der Partikel eines Peaks an. Die count ratio wurde als die Anzahl der Partikel des Endosperm-Peaks relativ zur Anzahl der Partikel des Embryo-Peaks berechnet (Dobeš et al. 2013).

3.2.4 FCSS-Protokoll-Optimierung

Lea Kausche [Diplomarbeit: Zellkern-DNA-Gehalte und Anatomie der generativen Fortpflanzungseinheiten von *Potentilla* sensu lato (Rosaceae)] hatte schon Untersuchungen an der Gattung *Potentilla* mittels Durchflusszytometrie durchgeführt, jedoch waren die Messungen teilweise aufgrund von starken Hintergrundsignalen und verschiedenen anderen Faktoren nur schlecht auswertbar, was die Frage nach einer Protokolländerung und einer Methodenverfeinerung aufwarf und womit ich mich, als eines meiner Ziele, in meiner Diplomarbeit beschäftigte. In Tabelle 3 sind die drei prinzipiellen Ansatzpunkte für die Optimierung aufgelistet.

Tabelle 3: FCSS Optimierung

Früchtchen	Aufschluss			Messung
	Mechanisch	Chemisch	Zeit	
-Alter	- Zerkleinerungs=	- Einsatz von	-wesentlicher	- lineare oder log.
-Qualität des	grad	versch. Puffern	Aspekt in allen	Darstellung
Früchtchens	- Ultraschall=	- Zusatz von	angeführten	-1- oder 2-Parameter-
- innere Anatomie	behandlung	PVP	Punkten	Gerät
- voll				-PI oder DAPI als
entwickelter				Fluorochrom,
Embryo				- Konzentration
-Fruchtwand und Testa				variieren
entfernen				

Ich **testete** vergleichend:

1. verschiedene Pufferlösungen: Otto I + Otto II Puffer und Matzk VI - Seed Buffer
2. die Wirkung von PVP (Polyvinylpyrrolidon); bei der Anwendung in der FCSS erhoffte ich, dass PVP die Gerbstoffe der Früchtchen als störende Hintergrundfaktoren bindet. Dazu wurde 0,15g PVP in 10ml Otto I gelöst und die Früchtchen wurden mit 500 µl OttoI-PVP-Mischung versetzt und zerhackt. Dann wurden sie 10-15 min stehen gelassen und danach erst für 30 min aufs Eis gestellt (sonst analoge Vorgehensweise wie FCSS Protokoll)
3. unterschiedliche DAPI – Konzentrationen. Das Ziel dieses Versuches war, die DAPI-Konzentration stark zu reduzieren, um eine Verringerung der Hintergrundbelastung zu erreichen. Gestartet wurde mit 4 µg/ml und die Konzentration wurde langsam weiter herabgesetzt von 2 µg/ml -> 1 µg/ml -> 0,4 µg/ml
4. die Behandlung der Kernsuspension im Ultraschallbad. Dazu wurde die Probe nach der halbstündigen Kernextraktion auf Eis mit der Petrischale ins Ultraschallbad gestellt. Hier sei darauf hinzuweisen, dass es wichtig ist, die Ultrasonifikation mit der Petrischale durchzuführen, da der Ultraschall durch die relativ breite Fläche (Ø 5,5 cm) der Petrischale eine ideale Angriffsfläche hat und somit eine effiziente Kernextraktion möglich ist. Von 30 Sekunden bis zu drei Minuten ließen wir die Proben mit Ultraschall behandeln
5. die log3-Darstellung der Fluoreszenzintensität der Kerne im Vergleich zur linearen und log4 Darstellung
6. die Entfernung der Fruchtwand und Samenschale, um die Hintergrundbelastung zu reduzieren
7. die Auswirkungen der Extraktionszeit am Eis

3.3 Bestimmung der Chromosomenzahl

Für die Chromosomenzählungen wurden die Wurzelspitzen einzelner Individuen aus der Freiland-Topfkultur aus dem Arzneipflanzengarten des Departements Pharmakognosie der Universität abgenommen (Abbildung 17).



Abbildung 17: Arzneipflanzengarten



Abbildung 18: Schnappdeckelglas mit Wurzeln in 8-Hydroxychinolin-Lösung

Für die Bestimmung wurden ca. zehn dünne weiße Wurzelspitzen pro Pflanze mit gelbem Spitzenmeristem mit einer Pinzette entnommen und in ein Schnappdeckelglas mit destilliertem Wasser eingelegt, um eine Austrocknung zu verhindern. Nach der Abnahme wurden durch Erde verschmutzte Wurzeln mit destilliertem Wasser gewaschen und danach in eine 0,002 molare 8-Hydroxychinolin-Lösung übergeführt (Abbildung 18). 8-Hydroxychinolin blockiert die Ausbildung des Spindelapparates, ist ein Mitosegift und bewirkt dass die Chromosomen in der Äquatorialebene der Metaphase bleiben. Für drei Stunden verblieben die Wurzelspitzen in dieser Lösung bei Raumtemperatur, danach kamen sie noch für eine Stunde in den Kühlschrank, was den Sinn hat, dass die Chromosomen nicht verkleben können und gut zählbar bleiben. Im Anschluss wurden die Wurzeln mit destilliertem Wasser gereinigt und in der Carnoy'schen Lösung (Gemisch aus Ethanol und Eisessig im Verhältnis 3:1) fixiert. Diese Lösung wurde 24 Stunden bei Raumtemperatur stehen gelassen und anschließend in die Gefriertruhe bei -20 °C gebracht, wo es gut beschriftet (Etikett mit Probennummer, Fixierlösung und Präparationsdatum) unbefristet gelagert werden kann.

Für die Chromosomenuntersuchung wurden die Wurzeln in eine Petrischale mit destilliertem Wasser transferiert und gewaschen. Danach wurde das Wasser mittels Pipette abpipettiert und die Wurzeln hydrolisierten für 30 Minuten in 5 normaler Salzsäure bei Raumtemperatur. Die Hydrolyse dient der Mazeration der Zellwände. Im Anschluss wurde abermals mit destilliertem Wasser gewaschen und dann erfolgte die eigentliche Präparation der Wurzeln unter einer Nikon® Stereolupe mit 8- bis 35-facher Vergrößerung.

Die Wurzelspitze wurde auf einen fettfreien mit 96% Ethanol gereinigten Objektträger übertragen und mit 2 Tropfen 45%iger Essigsäure versetzt, die eine Anfärbung der Chromosomen begünstigt. Mittels Präpariernadel (Insektennadel Größe 000) wurde das parenchymatische Gewebe und die Kalyptra entfernt und das Apikalmeristem mit einem Skalpell von der restlichen Wurzelspitze abgeschnitten (Abbildung 19).

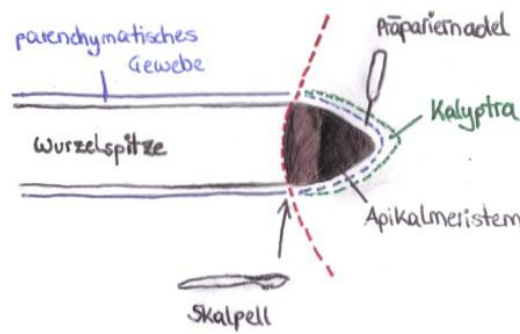


Abbildung 19: schematische Darstellung einer Wurzelspitzenpräparation

Das Meristem wurde auf einen neuen, gereinigten Objektträger mit einem Tropfen 45%iger Essigsäure transferiert. Ein sauberes Deckglas wurde auf das Apikalmeristem vorsichtig gelegt und an einer Ecke mittels Filterpapierblock festgehalten. Behutsam wurde mit der Präpariernadel aufs Deckglas geklopft, um die Zellen aus dem Zellverband herauszulösen und idealerweise in einer Zellschicht zu verteilen. Hier sei angemerkt, das Deckglas gut festzuhalten, da sonst durchs Verschieben des Glases die Zellen durch die Scherkräfte beschädigt werden können. Um die überschüssige Essigsäure zu entfernen, wurde der Objektträger in den Filterpapierblock gebettet und durch mehrmaliges Andrücken mit dem Handballen wurde die Essigsäure abgesaugt. Im Anschluss wurde das Quetschpräparat in eine Petrischale befördert und in ein Dewar-Gefäß, gefüllt mit flüssigem Stickstoff, für ca. fünf Minuten, gelegt (Abbildung 20). Durch den flüssigen Stickstoff, der eine Temperatur von -196°C hat, frieren die Zellen auf dem Objektträger an und werden somit auch fixiert. Nach der Entnahme des Objektträgers wurde das Deckglas mit einer Rasierklinge entfernt = „abgesprengt“.

Nach dem Lufttrocknen wurde das Präparat mit Giemsa –Färbelösung (Carl Roth), einer Mischung der Giemsa-Stammlösung und destilliertem Wasser im Verhältnis 1:10, gefärbt. Mit Hilfe einer Pasteurpipette (Abbildung 21) wurde die Giemsa-Mischung zum Anfärben der Chromosomen auf den Objektträger getropft. Nach fünf minütiger Einwirkzeit wurde die Färbelösung mit destilliertem Wasser entfernt und der Objektträger mittels Druckluft getrocknet.

Die Chromosomenzählung erfolgte mit dem Lichtmikroskop Nikon® Eclipse E600 (Abbildung 22) mit Kreutztisch (die Koordinaten bei den ausgezählten Teilungsstadien beziehen sich auf dieses Mikroskop). Unter Einsatz des Mikroskops wurden die Teilungsstadien analysiert, pro Individuum wurden ca. fünf eindeutige Pro- oder Metaphasen ausgezählt und im Anschluss dann durch eine schematische Zeichnung festgehalten. Mit der Nikon® Digitalkamera DS-5M wurden alle gezeichneten Teilungsstadien fotografiert. Eingesetzt wurden Objektive mit 10-, 40-, 60- und 100-facher Vergrößerung und Okulare mit 10-facher Vergrößerung. Dauerpräparate wurden nur

angefertigt, wenn sich genügend Zellen in der Pro- bis Metaphase der Mitose befanden. Für die Analysen wurde das Präparat mit einem Tropfen Euparal (Carl Roth) unter einem Deckglas versetzt, was auch eine dauerhafte Aufbewahrung des Präparates garantiert. Die gesamten Beobachtungen fanden bei 1000-facher Vergrößerung unter Einsatz von Immersionsöl statt.



Abbildung 20: Dewar Gefäß mit flüssigem Stickstoff



Abbildung 21: Giemsa Färbung



Abbildung 22: Lichtmikroskop Nikon® Eclipse E600

4. Ergebnisse

4.1 Erfolg der FCSS

Für 1004 Samen wurde ein klarer Embryo-Fluoreszenzpeak mittels FCSS erhalten, was 82,7 % morphologisch gut entwickelte Samen repräsentiert. Von diesen zeigten 893 Samen ein Signal für das Endosperm. Peaks von etwa doppelter Fluoreszenzintensität des Embryo Peaks (1.93-2.11) wurde für 124 Samen registriert und als Embryokerne in der G2 Phase (bzw. Endopolyploidie) interpretiert. Diese Interpretation basiert auf dem Vorhandensein eines zusätzlichen dritten Peaks in einer für das Endosperm erwarteten Größe in allen bis auf sieben Samen. Die Peak indices variierten zwischen 1,42 und 4,30, aber mit diskontinuierlicher Verteilung. Die Proben können folgendermaßen statistisch charakterisiert werden:

Tabelle 4: Ergebnisse

	Counts	Variationskoeffizient
Embryo: DAPI-Färbung	1781 $\pm$ 1108 STABW	4,10 $\pm$ 1,22 STABW
Endosperm: DAPI-Färbung	165 $\pm$ 125 STABW	3,25 $\pm$ 0,86 STABW
Embryo: PI-Färbung	973 $\pm$ 950 STABW	4,63 $\pm$ 1,12 STABW
Endosperm: PI-Färbung	90 $\pm$ 40 STABW	5,34 $\pm$ 1,52 STABW

Endosperm Peaks der Apomikten hatten eine niedrigere durchschnittliche Anzahl der Zellkerne (count ratio: DAPI 5,87 $\pm$ 2,41%) im Vergleich zu sexuellen entstandenen Endospermen (count ratio: DAPI 12,18 $\pm$ 5,11%). Mittels PI wurden nur sexuell entstandene Samen vermessen und die count ratio betrug 15,84 $\pm$ 11,18 %.

4.2 Beobachtete reproduktive Modi der Samenenstehung

595 Samen entstanden regulär sexuell, 290 apomiktisch, zwei über haploide Parthenogenese, drei über Polyploidisierung, zwei konnten nicht sinnvoll interpretiert werden. Ein anormaler Modus, charakterisiert durch einen Peak index von 2,24 und einem 4n Embryo, hervorgegangen aus einer spontanen Verdoppelung der Ploidie des Embryosacks, wurde bei einem Samen beobachtet. Die apomiktisch gebildeten Samen unterschieden sich im männlichen Beitrag zum Endosperm, was über die Anzahl der beteiligten Spermakerne erklärt werden kann.

In Abbildung 23 sieht man acht verschiedene Wege der Samenbildung.

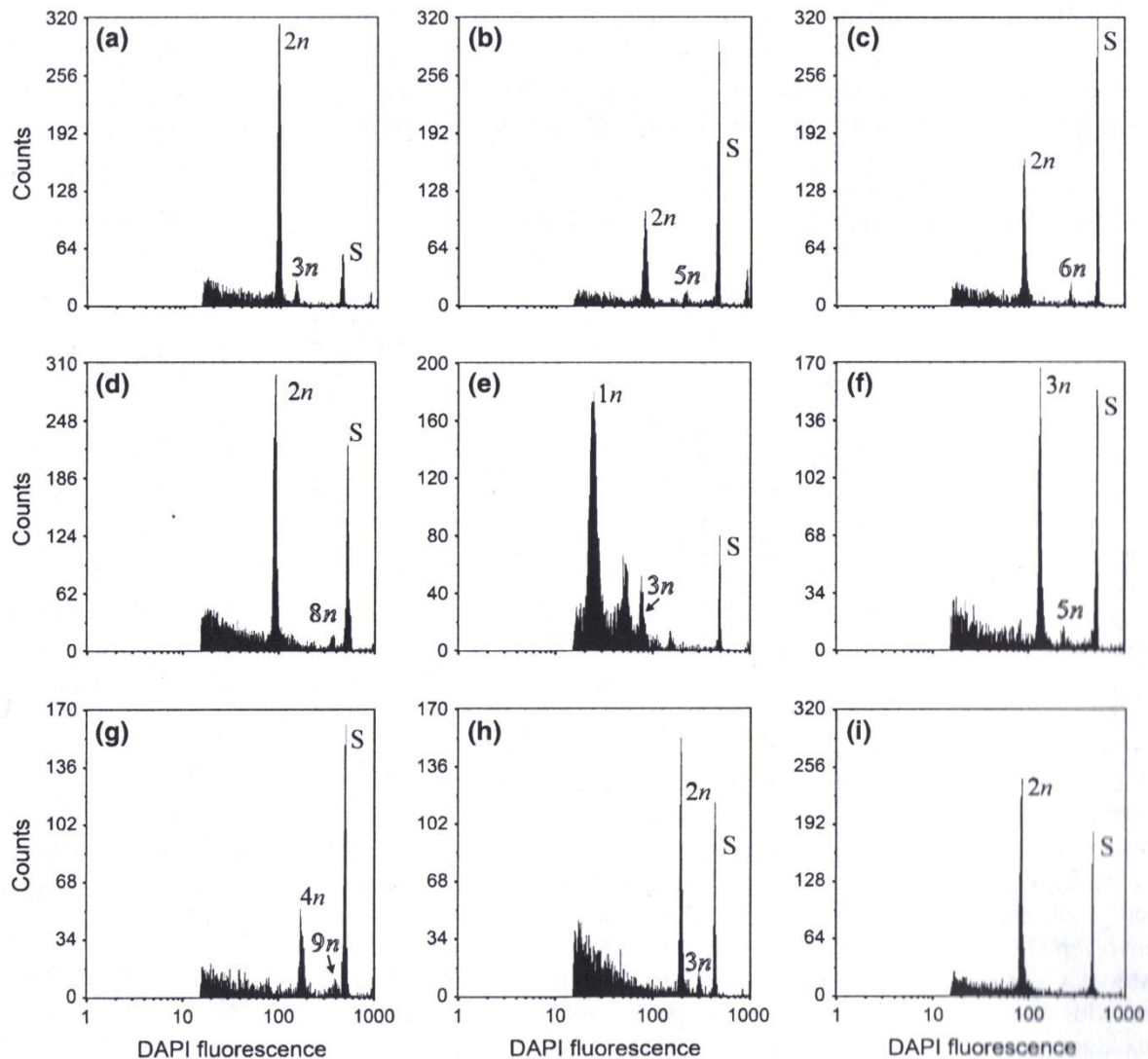


Abbildung 23: Acht Wege der Samenentstehung der Tribus Potentilleae

Die Beschriftungen zeigen die Ploidie(n) des Embryos (1. Peak) und Endosperms (2. Peak, Ausnahme (e), 3. Peak), das Standard-Signal wird mit S bezeichnet. Unbeschriftete Peaks in (e) stellen Embryo und Endosperm in der G2-Phase dar:

(a) *Horkeliella purpurascens*, reguläre Sexualität

(b)-(d) *Potentilla argentea*, apomiktische Reproduktion, haben immer zwei Polkerne als weiblichen Beitrag zum Endosperm gemeinsam, unterscheiden sich aber im männlichen Beitrag zum Endosperm

(e) *Potentilla micrantha*, haploide Parthenogenese

(f) *Potentilla argentea*, Befruchtung einer unreduzierten Eizelle (= Polyploidisierung)

(g) *Potentilla argentea*, apomiktische Reproduktion, charakterisiert durch einen 4n Embryosack (= Verdoppelung der Ploidie des Embryosacks)

(h) *Potentilla indica*, apomiktische Reproduktion (nur ein Polkern beteiligt an der Bildung des Endosperms) oder sexuelle Reproduktion

(i) *Argentina anserina*, Probe mit nur einem einzigen Peak

4.3 Taxonomische und phylogenetische Verteilung der Reproduktionsmodi

Apomiktische Reproduktion fand sich nur für die „Core-Potentillas“ (Linie C). *Potentilla* Arten der Linien G, H und I sowie alle anderen untersuchten Gattungen (*Comarum*, *Dasiphora*, *Drymocallis* und *Sibbaldia* – Linie A; *Argentina* – Linie B, *Horkeliella* – Linie E) produzieren Samen ausschließlich sexuell. *Potentilla indica* (Linie F) wurde von der Statistik ausgeschlossen, da die Art der Reproduktion, sexuell oder apomiktisch, ungewiss blieb (Abbildung 24).

Insgesamt zeigten 26 von 35 Arten sexuelle Reproduktion, bei 11 Arten wurde eine pseudogam apomiktische festgestellt. Haploide Parthenogenese wurde in einem Samen von *P. argentea* sowie *P. micrantha* beobachtet. Polyploidisierung wurde für *P. argentea* und *P. pulcherrima* beobachtet, die sich sonst apomiktisch

reproduzierten. Für *Potentilla argentea* wurde außerdem der über eine somatische Polyploidisierung hervorgegangene Same beobachtet, was diese Art zur reproduktiv diversersten machte.

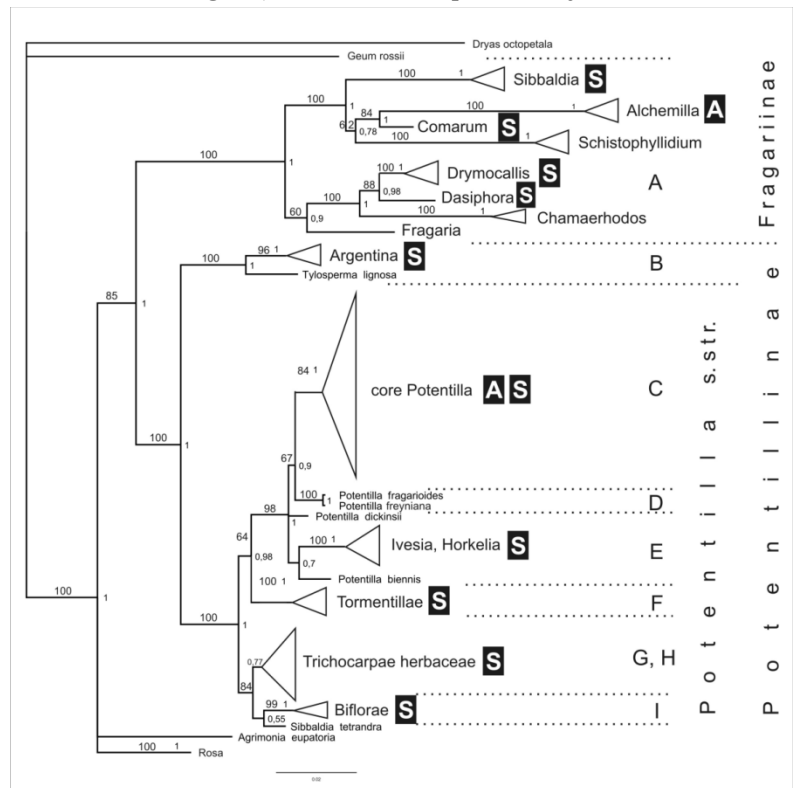


Abbildung 24: Stammbaum aus Dobeš & Paule (2010), modifiziert

4. Ergebnisse

Tabelle 5: Darstellung der 35 untersuchten Arten, geordnet nach phylogenetischer Linie sowie festgestellte Reproduktionsmodi

Species	Phylogenetische Linie	unklar	Apomixis	Haplo.Parth.	Polyploidisierung	Sex.	Somat.Apo.	Gesamtzahl
Comarum palustre	A					19		19
Dasiphora fruticosa	A					16		16
Drymocallis arguta	A					24		24
Drymocallis glandulosa	A					25		25
Sibbaldia procumbens	A					29		29
Sibbaldia tridentata	A					21		21
Argentina anserina	B					20		20
P. argentea	C		51	1	2		1	55
P. atrosanguinea	C		15			1		16
P. calabra	C					14		14
P. chinensis	C					23		23
P. crantzii	C		20					20
P. frigida	C					20		20
P. fulgens	C		12			7		19
P. hippiana	C		22					22
P. incana	C					42		42
P. longifolia	C	2				23		25
P. megalantha	C					20		20
P. multifida	C		18					18
P. nevadensis	C					21		21
P. norvegica	C		34					34
P. ornithopoda	C		21					21
P. pennsylvanica	C					23		23
P. pulcherrima	C		19		1			20
P. pyrenaica	C					20		20
P. recta	C		36					36
P. thuringiaca	C		42					42
P. umbrosa	C					20		20
Horkeliella purpurascens	E					29		29
P. erecta	F					41		41
P. reptans	F					26		26
P. alba	G/H					20		20
P. alchemilloides	G/H					23		23
P. micrantha	G/H			1		23		24
P. biflora	I					8		8
Gesamtergebnis		2	290	2	3	558	1	856

4.4 Chromosomenzahlen und ihre Beziehung zu den Reproduktionsmodi

Es wurden Chromosomenzählungen für fünf Gattungen und sechs Arten durchgeführt: *Argentina anserina*, *Comarum palustre*, *Drymocallis arguta*, *Horkeliella purpurascens*, *P. indica* und *P. norvegica* (siehe Anhang 11.4 Chromosomenzählungen). Zusätzlich wurde für fünf Arten, die laut Literatur eine konstante Chromosomenzahl aufweisen, das Ploidieniveau übernommen (siehe Tabelle 6). Für drei Arten wurde die Ploidie über Durchfluss-Zytometrie außerhalb meiner Arbeit ermittelt. Die karyologische Untersuchung ergab Diploidie ($2n = 2x$) und Polyploidie ($2n = 4x-12x$) für fünf und neun Arten. Der Ploidie-Level von *Sibbaldia tridentata* konnte nicht festgestellt werden.

Aus den Chromosomenzahlen können zwei Schlüsse gezogen werden. Apomixis tritt nur in polyploiden Formen auf und Diploidie ist mit Sexualität verknüpft.

Tabelle 6: Phylogenetische Position, Reproduktionsmodi und Ploidie für 7 Gattungen und 15 Arten der Tribus Potentilleae

Taxon	Reproduktionsmodi	Ploidie
<i>Argentina anserina</i> Ptl8415	Sexuell	$4x^a$
<i>Comarum palustre</i> Ptl8410	Sexuell	$6x^a$
<i>Dasiphora fruticosa</i> Ptl8411	Sexuell	$2x^b$
<i>Drymocallis arguta</i> Ptl2650	Sexuell	$2x^a$
<i>Horkeliella purpurascens</i> Ptl8418	Sexuell	$8x^a$
<i>Potentilla alba</i> Ptl8204	Sexuell	$4x^c$
<i>Potentilla argentea</i> Ptl3126	Apomiktisch	$6x^{b,c}$
<i>Potentilla calabra</i> Ptl4731	Sexuell	$2x^c$
<i>Potentilla incana</i> Ptl8249	Sexuell	$4x^b$
<i>Potentilla indica</i> Ptl8202	Sexuell	$12x^a$
<i>Potentilla micrantha</i> Ptl8224	Sexuell	$2x^c$
<i>Potentilla norvegica</i> Ptl2714	Apomiktisch	$10x^a$
<i>Potentilla thuringiaca</i> Ptl4606	Apomiktisch	$9x^b$
<i>Sibbaldia procumbens</i> Ptl8407	Sexuell	$2x^c$
<i>Sibbaldiopsis tridentata</i> Ptl8413	Sexuell	$-^d$

^a neue Chromosomenzählung

^b durchfluss-zytometrische Schlussfolgerung mit Referenzindividuen bekannter Ploidie

^c Literatur

^d Polyploid laut Literaturaufzeichnung

5. Diskussion

5.1 Anwendbarkeit der FCSS in der Tribus Potentilleae

Die geringe Menge an Endosperm – obwohl umfangreicher als von Martin (1946), Corner (1976) und Kalkman (2004) beschrieben – und erhebliche Hintergrundsignale verlangten eine Abwandlung des Laborprotokolls von Matzk et al (2000). Die **Änderungen** umfassten:

Reduktion des Hintergrunds durch

1. dessen Separation von den Zellkernen über den für diese Fraktionen unterschiedlichen Sidescatter (PI gefärbte Früchtchen; Abbildung 25)

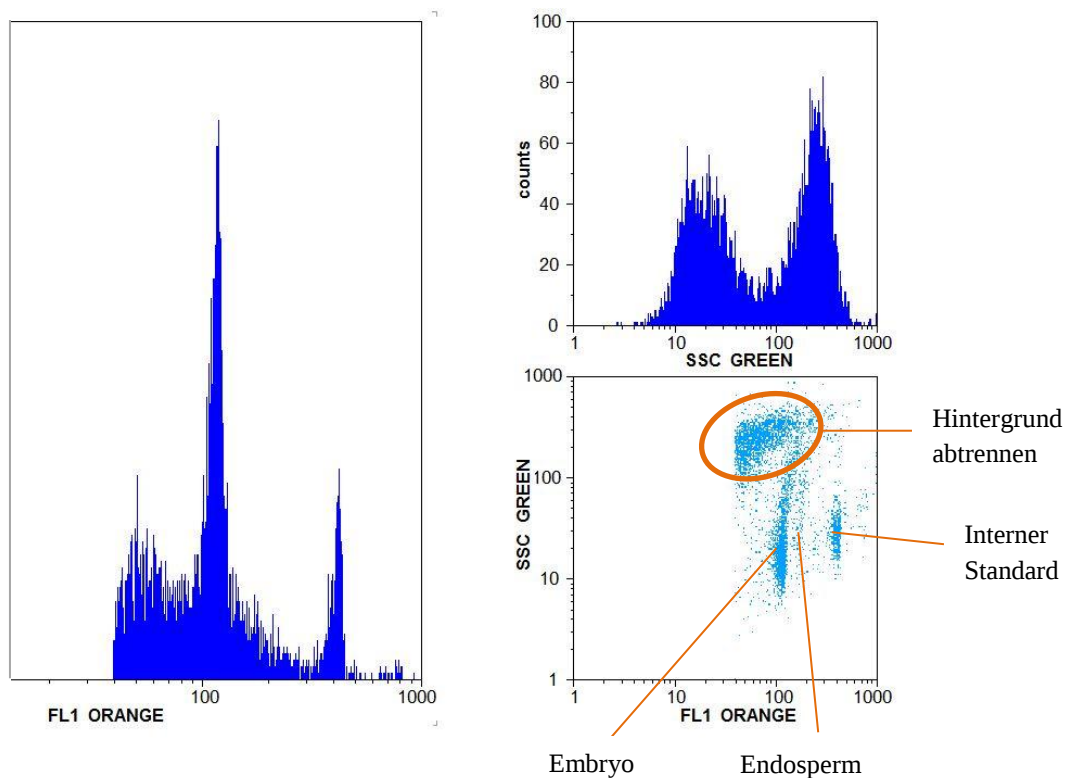


Abbildung 25: Verwendung des Sidescatters zur Hintergrundreduktion

2. Herabsetzung der DAPI-Konzentration um den Faktor 100 im Färbepuffer ($4\mu\text{g/ml} > 40\text{ng/ml}$)
3. Entfernung der Fruchtwand und der Samenschale, um die Fluoreszenzsignale für unspezifische, störende gefärbte Partikel zu reduzieren

Verbesserung der Effizienz der Kernextraktion

4. mittels Ultraschallbehandlung der zerkleinerten Probe
5. Verlängerung der Extraktionszeit am Eis

Erzielung höherer Endosperm-Peaks

6. durch logarithmische Darstellung des Fluoreszenzsignals

Unter Einsatz dieses modifizierten Laborprotokolls, konnten klare Embryo- und Endosperm-Peaks für 88,9% der Samen und für alle untersuchten Gattungen/Arten sowie alle phylogenetischen Linien der Tribus Potentilleae erhalten werden (Dobeš & Paule 2010, Eriksson et al. 1998, Eriksson et al. 2003).

Meine Daten zeigen eine Tribus-weite Anwendbarkeit der FCSS, aber mit methodischen Grenzen, welche besonders kritisch für den Nachweis von Apomixis sind. Endosperme der Apomikten hatten eine niedrigere durchschnittliche Anzahl der Kerne im Vergleich zu sexuellen Arten, was möglicherweise auf die höhere Ploidie zurückzuführen ist. Ploidie ist positiv mit der Zellgröße (Gregory 2001, Müntzing 1936, Stebbins 1971) und negativ mit den Wachstumsraten von Geweben korreliert (Cavalier-Smith 1978, Levin 1983). Dadurch müsste steigende Ploidie zu einer Verringerung der Zahl der Zellen und somit der Zellkerne in den hoch polyploiden Endospermen der Apomikten führen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass für eine optimale Messung ein vollständig entwickeltes Früchtchen mit fleischigem, prallem Embryo ein Hauptkriterium ist. Die Messgüte und Auswertbarkeit ist somit stark von der Qualität des Früchtchens abhängig. Vertrocknete Samen sind auszuschließen. Als Extraktions- und Färbepuffer stellte sich Otto I und II als optimal heraus, weshalb alle Untersuchungen mit Otto durchgeführt wurden. Der Einsatz von PVP ergab keine Verbesserung der Messung.

Zu Letzt ist noch zu erwähnen, dass eine gründliche Reinigung des Cyflow®-Gerätes die Voraussetzung für ein gutes Messergebnis ist, da sich Schmutz in den Kapillaren des Gerätes anlagert und bei schlechter Waschung kann es zu Verunreinigung der Messung aufgrund der DAPI Kontamination im Gerät kommen.

5.2 Taxonomie und Phylogenie der Reproduktionsmodi in den Potentilleen

Es sind drei Wege möglich, die das Auftreten von Apomixis in unterschiedlichen phylogenetischen Linien erklären können. Apomixis kann (i) parallel aus der ursprünglichen Sexualität entstehen (ein evolutionärer Parallelismus), (ii) durch Hybridisierung zwischen den phylogenetischen Linien übertragen worden sein oder (iii) einmal entstanden und selektiv an die phylogenetischen Linien vererbt worden (gemeinsame Abstammung) (Van Dijk & Vijverberg 2005). Die große phylogenetische Divergenz zwischen den Subtriben Fragariinae und Potentillinae (Dobeš & Paule 2010) deutet auf eine unabhängige Entstehung der Apomixis hin. Diese Schlussfolgerung wird durch die abgeleitete phylogenetische Position der einzigen Gattung der Subtribus Fragariinae mit Apomixis, *Alchemilla* (und *Aphanes*), innerhalb der sexuellen Gattungen *Dasiphora*, *Sibbaldia*, *Comarum* und *Drymocallis*, bestätigt. Analog dominiert in der Subtribus Potentillinae sexuelle Reproduktion, während die abgeleitete Gruppe der Kern-*Potentilla* ein hohes Potential für Apomixis zeigt.

Eine hybridogene Entstehung wurde für einige polyploide apomiktische *Potentilla*-Arten vermutet (Asker 1970a, Paule et al. 2011, Paule et al. 2013, Soják 2010). Obwohl Hybridisierung nicht als einzige Ursache für Apomixis herangezogen werden kann, hat sie durch sein häufiges Vorkommen wahrscheinlich zu seiner weiten Verbreitung in der *Potentilla*-Kerngruppe beigetragen. Es besteht weiters die Möglichkeit, dass Apomixis eine Bedeutung für die Entfaltung sowie die geographische Verbreitung der Kerngruppe hat. Die „core-group“ ist in der gesamten nördlichen Hemisphäre verbreitet (Wolf 1908). Ihre große geographische Verbreitung steht damit im Gegensatz zu den meist eingeschränkten und oft weit getrennten Verbreitungsgebieten der Linien G-I (Dobeš & Paule 2010), für die Sexualität dokumentiert ist. Die frühe (12,3-19,4 mya) und kontinuierliche Diversifizierung der Linien G-I gegenüber der schnellen Entfaltung (2,7-8,1 mya) der *Potentilla*-Kerngruppe (Dobeš & Paule 2010) wirft die Frage der evolutionären Bedeutung von Apomixis bezüglich Artbildung und Kolonisierungsfähigkeiten auf. Die Mehrheit der Untersuchungen wurde an europäischem Material durchgeführt, jedoch ist bewiesen, dass Apomixis in allen drei Kontinenten der nördlichen Hemisphäre vorkommt. Diese These ist im Einklang mit wiederholten interkontinentalen Migrationen der Kerngruppe (Dobeš & Paule 2010).

Apomikten haben größere Verbreitungsgebiete und ökologisch extremere Lebensräume als ihre sexuellen Verwandten. Dieses Phänomen wird Geographische Parthenogenese (Vandel 1928) genannt. Geographische Parthenogenese legt erhöhte Fähigkeiten von Apomikten nahe, neue Bereiche und extremere ökologische Nischen in höheren Lagen und geografischen Breiten zu besiedeln (Hörandl 2006, Hörandl et al. 2008, Hörandl 2009). Öko-geographische Verteilungsmuster, welche auf geographische Parthenogenese hindeuten, sind jüngst für *Potentilla* in den europäischen Alpen beschrieben worden (Hülber et al. 2013). Die Ursache der Öko-Geographie und die Verbreitung der Apomixis ist jedoch noch schlecht verstanden und sollte in Verbindung mit anderen Phänomenen, wie

Polyploidie (Bierzychudek 1985), Hybridisierung (Asker 1970a, Czapik 1975, Gregor et al. 2002) und Lebensraumpräferenzen (Vrijenhoek 1984), die mit Apomixis (und häufig in *Potentilla* auftreten) assoziiert sind, untersucht werden. Die FCSS scheint geeignet zu sein, für diverse Vertreter der Potentilleae, die Reproduktionsmodi zu bestimmen.

6. Zusammenfassung

Die Tribus Potentilleae (Familie der Rosaceae) eignet sich mit seinen zahlreichen Gattungen und Arten sowie seiner reproduktiven und zytologischen Vielfalt gut für die Evolutionsforschung. Die Gattung *Potentilla* beispielsweise weist 300–500 Arten, Polyploidie sowie unterschiedliche Entwicklungswege der Samenbildung (reguläre Sexualität und Apomixis) auf.

Ziel dieser Arbeit war die Optimierung des Flow Cytometric Seed Screens (FCSS), um die Reproduktion der Tribus Potentilleae zu erforschen. Es sollte anhand einer repräsentativen Anzahl von Gattungen und Arten festgestellt werden, ob sich diese sexuell oder apomiktisch fortpflanzen sowie die phylogenetische Verteilung der Modi. Zusätzlich wurden die Ploidieniveaus bestimmt, um die Assoziation der Modi mit dem Ploidieniveau festzustellen.

Das Probenmaterial umfasste 7 Gattungen und 36 Arten. 1004 Früchtchen wurden mittels FCSS untersucht. Es kamen zwei verschiedene Durchfluss-Zytometer zum Einsatz, ein 1-Parameter-Gerät mit DAPI als Fluorochrom der Wahl und ein 2-Parameter-Gerät mit PI als Fluoreszenzfarbstoff. Die Reproduktionsmodi wurden über ein Verhältnis der Fluoreszenzintensitäten der Zellkerne von Embryo und Endosperm ermittelt. Die Fluoreszenzintensität ist ein Maß für die Genomgröße. Ein Embryo/Endosperm-Verhältnis von 1,5 bedeutet Sexualität und stellt ein Genomverhältnis von $2n:3n$ dar, ein Verhältnis von 2,5 bis 3 tritt bei Apomixis auf (Genomverhältnis $2n : 5n-6n$).

Das FCSS-Laborprotokoll wurde optimiert, um Hintergrundsignale zu reduzieren, sowie auch um mit niedrigen Mengen an Endosperm, schöne Messergebnisse zu erhalten. Die Änderungen betrafen die Reduzierung der DAPI-Konzentration im Färbepuffer, die Entfernung der Fruchtwand und Samenschale, Erhöhung der Kernextraktionseffizienz mittels Ultraschallbad und Wartezeit am Eis sowie die logarithmische Darstellung des Fluoreszenzsignals.

Die Mehrheit der Samen entstanden entweder sexuell oder apomiktisch, während die Sonderformen (Polyploidisierung, haploide Parthenogenese und somatische Polyploidisierung) nur selten beobachtet wurden. *Potentilla argentea* war die reproduktiv diverseste Art, da in ihrem Fall alle drei Sonderformen sowie auch Apomixis zu beobachten waren.

Anhand des phylogenetischen Stammbaumes wurde apomiktische Reproduktion nur für die „Kern-Potentillen“ der Linie C beobachtet, für die restlichen anderen Linien konnte Sexualität als vorherrschender Reproduktionsmodus bestimmt werden. Hinsichtlich der Chromosomenzahlen ließ sich ableiten, dass Apomixis an Polyploidie und Diploidie an Sexualität gekoppelt ist.

7. Abstract

The Tribe Potentilleae (Rosaceae) with its numerous genera and species and its variation in reproductive mode and cytology is a suitable group for evolution research. The genus *Potentilla* for instance comprises 300–500 species, varies in ploidy and shows two modes of reproduction via seeds: regular sexuality and apomixis.

The aims of this diploma thesis were the optimization of the flow cytometric seed screen (FCSS) protocol, to determine reproductive modes in a representative number of genera and species and the presentation of reproductive modes in a phylogenetic context. In addition, ploidy levels were determined in order to explore the association of reproductive mode with ploidy.

The plant material comprised of 7 genera and 36 species. 1004 fruitlets were analyzed using FCSS. Two different flow cytometres were used, a one-parameter-cytometre with DAPI as fluorochrome and a two-parameter machine with PI as DNA-selective stain. The reproductive modes were determined using the fluorescence intensity ratio of embryo and endosperm nuclei. The fluorescence intensity corresponds to the genome size. An embryo / endosperm ratio of 1.5 means sexuality, according to the $2n : 3n$ genomic ratio, in apomictic individuals ratios usually range between 2,5 to 3 corresponding to the $2n : 5n$ and $2n : 6n$ genomic ratio.

The FCSS laboratory protocol was optimized to reduce background signals and to handle with low amounts of endosperm. The modifications involved the reduction of the DAPI-concentration in the staining buffer, the removal of the testa and fruit wall, improvement of the efficiency of nuclei extraction by ultrasonification and elongation of the extraction time as well as the logarithmic amplification of the fluorescence signal.

The majority of the seeds originated either sexually or apomictically, while the special forms (polyploidy, haploid parthenogenesis and somatic polyploidy) were rarely observed. *Potentilla argentea* was the reproductively most diverse species, as in their case, all three special reproductive modes as well as apomixis were observed.

Based on the phylogenetic tree apomictic reproduction was only observed in the “core-*Potentilla*”, for the other remaining lines sexuality only was inferred. Regarding the chromosome numbers apomixes was coupled with polyploidy and diploidy with sexuality.

8. Literaturverzeichnis

- Airy Shaw, H. K. 1973. J. C. Willis's dictionary of the flowering plants and ferns. 8. ed., p. 940. Cambridge, Cambridge University Press.
- Asker, S. 1970a. Apomictic biotypes in *Potentilla intermedia* and *P. norvegica*. Hereditas 66, 101-108.
- 1970b. Apomixis and sexuality in the *Potentilla argentea* complex: 1. Crosses within other species. Hereditas 66, 127-144.
- 1985. Polymorphism of *Potentilla tabernaemontani* and related taxa on Gotland. Hereditas 102, 39-45.
- 1986. Variation in some apomictic Nordic *Potentilla* species. Symb.Bot.Uppsal. 27[2], 199-205.
- Asker, S. E. & Jerling, L. 1992. Apomixis in plants. p. 298. Boca Raton etc., CRC Press.
- Ball, P. W., Pawlowski, B., & Walters, S. M. 1968. *Potentilla* L. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., and Webb, D. A. Flora Europaea. Volume 2. *Rosaceae* to *Umbelliferae*. pp. 36-47. Cambridge, University Press.
- Bierzychudek, P. 1985. Patterns in plant parthenogenesis. Experientia 41, 1255-1264.
- Campbell, N.A., Reece J.B. 2009. Biologie. 8 Auflage. Deutschland, Pearson Studium.
- Cavalier-Smith, T. 1978. Nuclear volume control by nucleoskeletal DNA, selection for cell volume and cell growth rate, and the solution of the DNA C-value paradox. J.Cell.Sci. 34, 247-278.
- Corner, E. J. H. 1976. The seeds of dicotyledons. volume 1. p. 311. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Czapik, R. 1961. Embryological studies in the genus *Potentilla* L. I *P. Crantzii*. Acta Biol.Cracov.,Ser.Bot. 4, 97-119.
- 1962. Badania embriologiczne nad rodzajem *Potentilla* L. II. *P. arenaria*. - Embryological studies in the genus *Potentilla* L. II. *Potentilla arenaria*. Acta Biol.Cracov.,Ser.Bot. 5, 29-42.
- 1975. Apomixis in a sterile hybrid species of *Potentilla*. Walters, S. M. and King, C. J. European floristic and taxonomic studies. Conference report. pp. 38-47. Botanical Society of the British Isles. E.W. Classey Ltd., London, England.
- 1996. Problems of apomictic reproduction in the families *Compositae* and *Rosaceae*. Folia Geobot.Phytotax. 31[3], 381-387.
- Dobeš, Ch., Lückl, A., Hülber, K. et al. 2013. Prospects and limits of flow cytometric seed screen - insights from *Potentilla* sensu lato (Potentilleae, Rosaceae). New Phytol. 198, 605-616, DOI: 10.1111/nph.12149.
- Dobeš, Ch. & Paule, J. 2010. A comprehensive chloroplast DNA-based phylogeny of the genus *Potentilla* (Rosaceae): implications for its geographic origin, phylogeography and generic circumscription. Molec.Phylogenet.Evol. 56, 156-175.
- Doležel, J., Greilhuber, J., & Suda, J. 2007. Estimation of nuclear DNA content in plants using flow cytometry. Nature Protocols 2[9], 2233-2244.

- Elkington, T. T. 1969. Cytotaxonomic variation in *Potentilla fruticosa* L. New Phytol. 68, 151-160.
- Eriksen, B. & Fredrikson, M. 2000. Megagametophyte development in *Potentilla nivea* (Rosaceae) from northern Swedish Lapland. Amer.J.Bot. 87, 642-651.
- Eriksson, T., Donoghue, M. J., & Hibbs, M. S. 1998. Phylogenetic analysis of *Potentilla* using DNA sequences of nuclear ribosomal internal transcribed spacers (ITS), and implications for the classification of *Rosoideae* (Rosaceae). Pl.Syst.Evol. 211, 155-179.
- Eriksson, T., Hibbs, M. S., Yoder, A. D. et al. 2003. The phylogeny of *Rosoideae* (Rosaceae) based on sequences of the internal transcribed spacers (ITS) of nuclear ribosomal DNA and the *trnL/F* region of chloroplast DNA. Internat.J.Pl.Sci. 164, 197-211.
- Fischer, M. A., Adler, W., & Oswald, K. 2008. Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein und Südtirol. 3. ed., p. 1392. Linz, Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums.
- Gentscheff, G. J. 1938. Über die pseudogame Fortpflanzung bei *Potentilla*. Genetica 20, 398-408.
- Gentscheff, G. J. & Gustafsson, Å. 1940. Parthenogenesis and pseudogamy in *Potentilla*. Bot.Not. 1940, 109-132.
- Gregor, T., Rollik, J., & Weising, K. 2002. RAPD-Untersuchungen und Chromosomenzählungen in der *Potentilla-collina*-Gruppe (Rosaceae). Ber.Bayer.Bot.Ges. 72, 159-167.
- Gregory, T. R. 2001. Coincidence, coevolution, or causation? DNA content, cell size, and the C-value enigma. Biol.Rev. 76, 65-101.
- Greilhuber, J. 2005. The origin, evolution and proposed stabilization of the terms 'genome size' and 'C-value' to describe nuclear DNA contents. Ann.Bot.(London) 95, 255-260.
- Gustafsson, Å. 1947. Apomixis in higher plants. Part III. Biotype and species formation. Lunds Univ.Årsskr.N.F.Avd.2 43[12], 181-320.
- Håkansson, A. 1946. Untersuchungen über die Embryologie einiger *Potentilla*-Formen. Lunds Univ.Årsskr.N.F.Avd.2 42[5], 1-70.
- Hänsel, R., Keller, K., Rimpler H., Schneider G. 1994. Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Band 6. Deutschland, Springer Verlag.
- Hörandl, E. 2006. The complex causality of geographical parthenogenesis. New Phytol. 171, 525-538.
- 2009. Geographical parthenogenesis: opportunities for asexuality. Schön, I., Martens, K., and Van Dijk, P. Lost Sex. pp. 161-186. Springer Science & Business Media.
- Hörandl, E., Cosendai, A.-C., & Temsch, E. M. 2008. Understanding the geographic distributions of apomictic plants: a case for a pluralistic approach. Pl.Ecol.Div. 1, 309-320.
- Hörandl, E., Dobeš, Ch., Suda, J. et al. 2011. Apomixis is not prevalent in subnival to nival plants of the European Alps. Ann.Bot.(London) 108, 381-390.
- Hülber, K., Scheffknecht, S., & Dobeš, Ch. 2013. Partitioning the factors explaining the eco-geography in the amphi-apomictic species *Potentilla puberula* (Rosaceae). Kroh, A., Berning, B., Haring, E., Harzhauser, M., Sattmann, H., Walochnik, J., Zimmermann, D., and Zuschin, M. BioSyst.EU 2013. Global systematics! 2nd BioSyst.EU joint meeting. 14th Annual Meeting of the Society for Biological Systematics (Gesellschaft für Biologische Systematik, GfBS). 7th Annual Meeting of the Network of Biological Systematics Austria (NOBIS Austria). 18.-22. February 2013, Vienna, Austria. p. 98. Vienna, NOBIS Austria.

- Kalkman, C. 2004. Rosaceae. In Kubitzki, K. The families and genera of vascular plants. pp. 343-386. Berlin etc, Springer.
- Krahulcová, A. & Rotreklová, O. 2010. Use of flow cytometry in research on apomictic plants. *Preslia* 82, 23-39.
- Lamarck, M. de 1778. Flore Francoise. 3. Paris, l'Imprimerie Royale.
- Länger, R., Kubelka, W. 2001. Phytokodex. Pflanzliche Arzneispezialitäten in Österreich 2001/2002. Wien, Krause & Pachernegg GmbH.
- Levin, D. A. 1983. Polyploidy and novelty in flowering plants. *Amer.Naturalist* 122, 1-25.
- Löve, Á. 1954. Cytotaxonomical remarks on some species of circumpolar taxa. *Svensk.Bot.Tidskr.* 48, 211-233.
- Lüder, R. 2008. Grundkurs Pflanzenbestimmung. 4. Auflage. Deutschland, Quelle & Meyer Verlag.
- Martin, A. C. 1946. The comparative internal morphology of seeds. *Amer.Midl.Naturalist* 36, 513-660.
- Matzk, F. 2007. Reproduction mode screening. Dolezel, J., Greilhuber, J., and Suda, J. Flow cytometry in plant cells. pp. 131-152. Weinheim, Wiley-VCH.
- Matzk, F., Meister, A., & Schubert, I. 2000. An efficient screen for reproductive pathways using mature seeds of monocots and dicots. *Pl.J.* 21, 97-108.
- Müntzing, A. 1928. Pseudogamie in der Gattung *Potentilla*. *Hereditas* 11, 267-283.
- 1936. The evolutionary significance of autopolyploidy. *Hereditas* 21, 263-378.
- Nylén, J., Hamre, E., & Nordal, I. 2003. Facultative apomixis and hybridization in arctic *Potentilla* section *Niveae* (Rosaceae) from Svalbard. *Botanical Journal of the Linnean Society* 142, 373-381.
- Otto, F. J. 1990. DAPI staining of fixed cells for high-resolution flow cytometry of nuclear DNA. Crissman, H. A. and Darzynkiewicz, Z. *Methods in Cell Biology*. pp. 105-110. New York, Academic Press.
- Paule, J., Scherbantin, A., & Dobeš, Ch. 2013. Hybridisation in the genus *Potentilla* – the case study *P. alpicola* La Soie. Kroh, A., Berning, B., Haring, E., Harzhauser, M., Sattmann, H., Walochnik, J., Zimmermann, D., and Zuschin, M. *BioSyst.EU* 2013. Global systematics! 2nd BioSyst.EU joint meeting. 14th Annual Meeting of the Society for Biological Systematics (Gesellschaft für Biologische Systematik, GfBS). 7th Annual Meeting of the Network of Biological Systematics Austria (NOBIS Austria). 18.-22. February 2013, Vienna, Austria. p. 159. Vienna, NOBIS Austria.
- Paule, J., Sharbel, T. F., & Dobeš, Ch. 2011. Apomictic and sexual lineages of the *Potentilla argentea* L. group (Rosaceae): cytotype and molecular genetic differentiation. *Taxon* 60, 721-732.
- Rutishauser, A. 1943. Über die Entwicklungsgeschichte pseudogamer Potentillen. *Arch.Julius Klaus-Stiftung Vererbungsf.* 18, 687-691.
- 1945. Zur Embryologie amphimiktischer Potentillen. *Ber.Schweiz.Bot.Ges.* 55, 19-32.
- 1948. Pseudogamie und Polymorphie in der Gattung *Potentilla*. *Arch.Julius Klaus-Stiftung Vererbungsf.* 23[3/4], 267-424.

- 1967. Fortpflanzungsmodus und Meiosis apomiktischer Blütenpflanzen. *Protoplasmatologia* 6, 1-246.
- 1969. Embryologie und Fortpflanzungsbiologie der Angiospermen. Eine Einführung. p. 163. Wien & New York, Springer.
- Smith, G. L. 1963a. Studies in *Potentilla* L. I. Embryological investigations into the mechanism of agamospermy in British *P. tabernaemontani* Aschers. *New Phytol.* 62[3], 264-282.
- 1963b. Studies in *Potentilla* L. II. Cytological aspects of apomixis in *P. crantzii* (Cr.) Beck ex Fritsch. *New Phytol.* 62, 283-300.
- Soják, J. 2004. *Potentilla* L. (Rosaceae) and related genera in the former USSR (identification key, checklist and figures). Notes on *Potentilla* XVI. *Bot.Jahrb.Syst.* 125[3], 253-340.
- 2010. Origin of *Potentilla crantzii*, *P. verna* and *P. puberula* (Rosaceae) with a note on the nomenclature of *P. pusilla*. *Feddes Repert.* 121, 112-116.
- Sprengel, K. 1818. Anleitung zur Kenntniss der Gewächse. 2. ed. 2, p. 864 pp. Halle, Kümmel.
- Stebbins, G. L. 1971. Chromosomal evolution in higher plants. p. 216. London, Addison-Wesley.
- Stowasser, J.M., Petschenig, M. & Skutsch, F. 1971. Der kleine Stowasser. Lateinisch – deutsches Schulwörterbuch. Wien, Hölder-Pichler-Tempsky.
- Strasburger, E. 2008. Lehrbuch der Botanik. 36. Auflage neubearbeitet von Bresinsky A., Körner C., Kadereit J., Neuhaus G., Sonnewald U. Heidelberg, Spektrum Verlag.
- Talent, N. & Dickinson, T. A. 2007. Endosperm formation in aposporous *Crataegus* (Rosaceae, *Spiraeoideae*, tribe *Pyreae*): parallels to Ranunculaceae and Poaceae. *New Phytol.* 173, 231-249.
- Teuscher, E., Melzig M.F., Lindequist U. 2004. Biogene Arzneimittel. Ein Lehrbuch der Pharmazeutischen Biologie. 6. Auflage. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Van Dijk, P. & Vijverberg, K. 2005. The significance of apomixis in the evolution of the angiosperms: a reappraisal. Bakker, F., Chatrou, L., Gravendeel, B., and Pelser, P. B. Plant species-level systematics: New perspectives on pattern and process. pp. 101-116. Liechtenstein, ARG Gantner.
- Vandel, A. 1928. La parthénogenèse géographique: contribution à l'étude biologique et cytologique de la parthénogenèse naturelle. *Bull.Biol.Fr.Belg.* 62, 164-182.
- Vrijenhoek, R. C. 1984. Ecological differentiation among clones: the frozen niche variation model. Wöhrmann, K. and Loeschke, V. Population biology and evolution. pp. 217-231. Berlin, Springer.
- Wolf, Th. 1908. Monographie der Gattung *Potentilla*. *Biblioth.Bot.* 16 (71), 1-715.

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des männlichen und weiblichen Gametophyten in Angiospermen (Campbell & Reece 2009, S. 1086).....	5
Abbildung 2: Wachstum des Pollenschlauches und doppelte Befruchtung (Campbell & Reece 2009, S. 1087).....	6
Abbildung 3: Embryologie von <i>Potentilla neumanniana</i> . links das Archespore und rechts ein acht-kerniger Embryosack. Modifiziert nach Smith 1963 - New Phytol. 70: 607-618.....	7
Abbildung 4: sexuelle Reproduktion.....	9
Abbildung 5: haploide Parthenogenese.....	9
Abbildung 6: Polyploidisierung.....	10
Abbildung 7: Apomiktische Reproduktion.....	10
Abbildung 8: Stammbaum aus Dobeš & Paule (2010), modifiziert.....	12
Abbildung 9: Histogramme im Falle Apomixis/Sexualität.....	17
Abbildung 10: Partec Cyflow® Space.....	18
Abbildung 11: Binokular Nikon®.....	19
Abbildung 12: morpholog. Skizze eines Früchtchens, Endosperm und Embryo rot hervorgehoben.....	19
Abbildung 13: Früchtchen versetzt mit Otto.....	19
Abbildung 14: Zerkleinertes Früchtchen mit.....	19
Abbildung 15: Extraktion in der Kälte... ..	19
Abbildung 16: Filtrierung durch CellTrics® Filter.....	19
Abbildung 17: Arzneipflanzengarten... ..	23
Abbildung 18: Schnappdeckelglas... ..	23
Abbildung 19: schematische Darstellung einer Wurzelspitzenpräparation.....	24
Abbildung 20: Dewar Gefäß mit flüssigem Stickstoff	25
Abbildung 21: Giemsa Färbung.....	25
Abbildung 22: Lichtmikroskop Nikon® Eclipse E600.....	25
Abbildung 23: Acht Wege der Samenentstehung der Tribus Potentilleae.....	27
Abbildung 24: Stammbaum aus Dobeš & Paule (2010), modifiziert.....	28
Abbildung 25: Verwendung des Sidescatters zur Hintergrundreduktion.....	31

10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kombination der zytologischen Elemente der Samenbildung	8
Tabelle 2: FCSS Parameter Cyflow® Space PI-Messung.....	20
Tabelle 3: FCSS Optimierung	21
Tabelle 4: Ergebnisse	26
Tabelle 5: Darstellung der 35 untersuchten Arten, geordnet nach phylogenetischer Linie sowie festgestellte Reproduktionsmodi	29
Tabelle 6: Phylogenetische Position, Reproduktionsmodi und Ploidie für 7 Gattungen und 15 Arten der Tribus Potentilleae	30

11. Anhänge

11.1 Chemikalien und Reagenzien

Die Angaben der verwendeten Chemikalien werden in diesem Punkt zusammengefasst:

11.1.1 Puffer-Lösungen

<u>Otto I Puffer:</u> Extraktion der Zellkerne	
0,1 molare Zitronensäure Monohydrat	4,2 g
0,5 % (v/v) Tween 20	1 ml
mit bidestilliertem Wasser auf 200 ml auffüllen	
durch einen 0,20 µm Filter filtrieren	
Aufbewahrung bei 4 °C im Kühlschrank	

<u>Otto II Puffer:</u> dient als Lösung für den Färbepuffer	
0,4 molare Na ₂ HPO ₄ * 12 H ₂ O	28,65 g
mit bidestilliertem Wasser auf 200 ml auffüllen	
durch einen 0,20 µm Filter filtrieren	
Aufbewahrung bei Raumtemperatur im Dunklen	

<u>Matzk VI - Seed Buffer</u>	
MgCl ₂ * 6 H ₂ O	0,525g
NaCl	2,5g
Tris	6,05g
Triton-X-100	0,45g
Na-Citrat * 2 H ₂ O	4,5g
in 500 ml Aqua purificata lösen	
mit konzentrierter Salzsäure wird die Lösung auf PH 7 eingestellt und durch einen 0,20 µm Filter filtriert und kühl gelagert	

11.1.2 Fluoreszenzfarbstoffe

Bei **DAPI** handelt es sich um einen blauen Fluoreszenzfarbstoff zur Markierung von DNA, der selektiv an die DNA-Basen Adenin und Thymin bindet.

<u>DAPI Stammlösung:</u> 4',6-Diamidino-2-phenylindol	
DAPI	10mg
mit 100 ml bidestilliertem Wasser auffüllen durch einen 0,20 µm Filter filtrieren Aufbewahrung in 1 ml Plastiktubes bei -20 °C im Tiefkühler	

<u>DAPI-Färbelösung</u>	
1ml der DAPI Stammlösung wird zu 24 ml Otto II Puffer dazugegeben und gemischt. Dann wird 1 ml der Mischung mit 99 ml Otto II Puffer aufgefüllt.	

PI interkaliert mit der DNA und bindet unselektiv. Es bindet auch an Uracil der RNA, weshalb RNase zum Verdau zum Einsatz kommt.

<u>PI Stammlösung:</u> Propidium-Iodid	
PI	10mg
mit 200 ml Otto 2 Puffer auffüllen	

<u>RNase Stock-Lösung</u> (3mg/ml)	
RNase	300mg
auflösen in 100 ml bidestilliertem Wasser durch einen 0,20 µm Filter filtrieren auf 90°C für 15 min erwärmen um DNasen zu inaktivieren Aufbewahrung in 1 ml Plastiktubes bei -20 °C im Tiefkühler	

11.1.3 Verwendete Geräte und Laborutensilien

Durchflusszytometrie und Chromosomenzählungen:

Geräte	Laborutensilien
Digitalkamera Nikon® DS-5M	Bechergläser
Durchflusszytometer Cyflow® Space	Dewar-Gefäß
Mikroskop Nikon® Eclipse E600	Filterpapierblock
Software FloMax®, FCSS Windows™	Kunststoffproberöhrchen 3,5 ml Sarstedt®
Stereolupe Nikon® Transformer XN	Kühl-Akku für Puffer
Ultraschall Sonorex® RK 100	Latex-Handschuhe
	Mikroliterpipetten 1ml Gilson® Pipetman
	Nylon Filter 20 µm Partec CellTrics®
	Objektträger + Deckgläser
	Petrischalen Ø 5,5 cm
	Pinzette
	Probenständer Partec®
	Präpariernadel
	Rasierklinge Astra® Superior Stainless
	Schnappdeckelglas
	Schutzbrille
	Styropor-Box fürs Eis



Nylon Filter, Petrischalen, Probenständer, Rasierklinge,
Kunststoffproberöhrchen

11.2 Herkunft des untersuchten Pflanzenmaterials

Taxon Materialnummer: Land, Provinz/Bundesland, geographische Beschreibung, Seehöhe, geographische Koordinaten, Sammeldatum Sammler, Herbarium und Belegnummer

Argentina anserina Rydb. **Ptd8414**: Österreich, Wien, Neuwaldegg, 1,385 km NNW des Heuberggipfels und 0,1 km W des Hanslteichs, S des Dornbaches, 290 m s.m., 16,27056 °E / 48,23806 °N, leg. 21.08.2011 Christoph Dobeš

Comarum palustre L. **Ptd8410**: Österreich, Salzburg, Schladminger Tauern, Prebersee, 1514 m s.m., 13,85667 °E / 47,18333 °N, leg. 05.08.2011 Johannes Saukel, W2012-02520

Dasiphora fruticosa (L.) Rydb. **Ptd8411**: Kanada, Ontario, Bruce County, Lindsay Tp., Pleasant Harbour, 183 m s.m., 82,46667 °E / 45,03333 °N, leg. 16.08.2011 The Arboretum University of Guelph, W2012-02576

Drymocallis arguta (Pursh) **Ptd2650**: Gartenherkunft, leg. 30.07.2007 Juraj Paule ex cult., HEID 806320

Drymocallis glandulosa subsp. *glandulosa* (Lindl.) Rydb. **Ptd2710**: USA, Sierra Nevada, High Sierra Trail, 1521 m s.m., -119, 86972 °W / 39,63694 °N, leg. 04.06.2007 Juraj Paule & Ch. Dobeš ex cult., HEID 806375 bis 806379

Horkeliella purpurascens (S. Watson) Rydb. **Ptd8418**: USA, California, Kern County, Squirrel Meadow on Breckenridge Mountain ca. 13 airmiles SSW of Lake Isabella, leg. 04.07.2011 B. Ertter ex cult., W2012-02903

Potentilla alba L. **Ptd8204**: Austria, Lower Austria, Wienerwald, ca. 0.5 km WSW of the Gütenbachtor of the Lainzer Tiergarten and NE of the Kaufberg, 300 m s.m., 16,21714 °E / 48,15236 °N, leg. 22.06.2011 Christoph Dobeš, W2012-02386, W2012-02868

Potentilla alchemilloides Lapeyr. **Ptd8403**: Gartenherkunft, Alpengarten Belvedere Wien, leg. 31.07.2011 Christoph Dobeš ex cult., W W2012-02919

Potentilla argentea L. **Ptd3126**: Schweden, Gotland, NE Klintehamn, Halbinsel Sajholmen, 1 m s.m., 18,16608 °E / 57,39660 °N, leg. 05.06.2006 Thomas Gregor, HEID 804627 bis 804629

Potentilla atrosanguinea Lodd. ex. D.Don. **Ptd8400**: Gartenherkunft, Alpengarten Belvedere Wien, leg. 31.07.2011 Christoph Dobeš, W2012-02572

Potentilla biflora Willd. ex. Schlecht. **Ptd8125**: Russia, Sajan mountains 3100 m s.m. , Euroseeds

Potentilla calabra Ten. **Ptd4731**: Italien, Calabria, an der Straße zwischen Germano und der Straßenkreuzung Longobucco/Bocchigliero/Lago di Cecita 4,5 Straßenkilometer SE letzterer, 1570 m s.m., 16,62390 °E / 39,37142 °N, leg. 08.06.2007 Christoph Dobeš, HEID 807649, W2012-02429

Potentilla chinensis Ser. **Ptd2723**: Gartenherkunft, leg. 30.07.2007 Juraj Paule ex cult., HEID 806405 bis 806409

Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch **Ptd8618**: Austria, Salzburg, Großglockner, Mittertörl 2382 m s.m., 12,835972 °E / 47,100028 °N, leg. 15.08.2009 Elvira Hörandl, 9873

Potentilla erecta (L.) Räuschel **Ptd8206**: Österreich, Steiermark/Niederösterreich, Ostkamm des Harterkogels ca. 1 km W des Feistritzsattels, 1400 m s.m., 15,84250 °E / 47,56556 °N, leg. 10.07.2011 Christoph Dobeš, W2012-02863

Potentilla frigida Vill. **Ptl8617**: Switzerland, Valais, Furkapass, Blauberg, 420306 °E/ 46,56306 °N, leg. 29.07.2009 Elvira Hörandl, 9832

Potentilla fulgens Wall. ex Hook. **Ptl8402**: Gartenherkunft, Alpengarten Belvedere Wien, leg. 31.07.2011 Christoph Dobeš ex cult., W2012-02918

Potentilla hippiana Lehm. **Ptl2758**: Gartenherkunft, leg. 06.07.2011 Christoph Dobeš ex cult., W2012-02866

Potentilla incana Gaertn. Mey. & Scherb. **Ptl8249**: Italien, Abruzzo, Monti della Laga, Montagna di Fiori, um den Gipfel des Monte Gemella, 1790 m s.m., 13,60044 °E / 42,76347 °N, leg. 27.06.2011 Christoph Dobeš, W2012-02872

Potentilla indica L. **Ptl8202**: Austria, Vienna, as a weed in the medicinal garden of the Department of Pharmacognosy, University of Vienna, Althanstraße 14, 200 m s.m., 16,35972 °E / 48,23278 °N, leg. 27.05.2011 Christoph Dobeš, W2012-02870

Potentilla longifolia Willd. ex Schlecht. **Ptl2862**: Gartenherkunft (Botanical Garden of Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót)

Potentilla megalantha Takeda **Ptl2660**: Gartenherkunft, leg. 07.06.2007 Juraj Paule ex cult., HEID 806328, 806329, 806330

Potentilla micrantha Ramond ex DC. **Ptl8224**: Italien, Kalabrien, Sila Piccola, ESE des Monte Gariglione, am von Petto di Mandra herführenden Fahrweg, 1640 m s.m., 16,67867 °E / 39,12950 °N, leg. 02.06.2011 Christoph Dobeš, W2012-02417, W2012-02873

Potentilla multifida L. **Ptl2729**: Gartenherkunft, leg. 15.05.2007 Juraj Paule ex cult., HEID 806419

Potentilla nevadensis Boiss. **Ptl2695**: Gartenherkunft, leg. 09.06.2008 Juraj Paule ex cult., HEID 806360, 806361

Potentilla norvegica L. **Ptl2714**: Deutschland, Bremen, Hafengebiet, 5 m s.m., 8,77250 °E / 53,09444 °N, leg. 17.05.2007 Juraj Paule ex cult., HEID 806384 bis 806390

Potentilla ornithopoda Tausch **Ptl2715**: China, SW Urumqui, 866 m s.m., 87,58333 °E / 43,80000 °N, leg. 15.05.2007 Juraj Paule & Ch. Dobeš ex cult., HEID 806391, 806392

Potentilla pensylvanica Welsh. & Johnston **Ptl2765**: Canada, Alberta, -113,51667 °W / 53,56667 °N, leg. 27.08.2009 Juraj Paule ex cult., HEID 806466, 807819

Potentilla pulcherrima Lehm. **Ptl2718**: Gartenherkunft, leg. 05.06.2007 Juraj Paule ex cult., HEID 806396, 806397

Potentilla pyrenaica Ram. ex DC. **Ptl2919**: Frankreich, Col de Pailhères, 2000 m s.m., 1,95278 °E / 42,73111 °N, leg. 05.06.2007 Juraj Paule & Ch. Dobeš ex cult., HEID 806643

Potentilla recta L. **Ptl8205**: Austria, Vienna, as a weed in the medicinal garden of the Department of Pharmacognosy, University of Vienna, Althanstraße 14, 200 m s.m., 16,35972 °E / 48,23278 °N, leg. 06.07.2011 Christoph Dobeš, W2012-02865

Potentilla reptans L. **Ptl8208**: Österreich, Niederösterreich, Waldviertel, W des Loiser Berges an der Straße nach Mittelberg, 360 m s.m., 15,63417 °E / 48,48639 °N, leg. 17.07.2011 Christoph Dobeš, W2012-02579

Potentilla thuringiaca Bernh. **Ptl4606**: Schweiz, Graubünden, Unterengadin, am Fahrweg von Ftan-Pitschen nach Scoul, ca. 0.5 km E von Pitschen, 1620 m s.m., 10,26083 °E / 46,79422 °N, leg. 13.05.2007 Christoph Dobeš, HEID 807627, W2012-02162, W2012-02660

Potentilla umbrosa Stev. **Pt12721**: Ukraine, 243 m s.m., 34,10472 °E / 44,95556 °N, leg. 16.05.2007
Juraj Paule & Ch. Dobeš ex cult., HEID 806401 bis 806404

Sibbaldia procumbens L. **Pt18407**: Österreich, Salzburg, Schladminger Tauern, NE Hang des Kleinen
Gurpitscheck, 2100 m s.m., 13,62222 °E / 47,20778 °N, leg. 03.08.2011 Johannes Saukel, W W2012-
02573

Sibbaldiopsis tridentata (Aiton) Rydb. **Pt18413**: Kanada, recoltee en milieu naturel, rocheux, leg.
16.08.2011 Jardin botanique de Montreal, W2012-02578

11.3 FCM-Messungen

FCSS-Rohdaten und daraus berechnete Größen. „Gerät“ bezeichnet das verwendete Durchfluss-Zytometer: CP = Partec CyFlow® Pharmakognosie 1-Parameter; CR = Partec CyFlow® Rennweg 2-Parameter; „Standard“ ist der interne Standard (P = *Pisum sativum* cv. Kleine Rheinländerin, Pt = *Potentilla puberula* Ptl4048: tetraploid, V = *Vicia faba* cv. Inovec); „Embryo“, „Endosperm“ und „Standard“ geben die durchfluss-zytometrischen Messwerte für Embryo, Endosperm und internen Standard an: Mean X = mittlere Fluoreszenzintensität, CV = Variationskoeffizient, Counts = Zahl der registrierten Partikel; „Peak Index“ ist das Fluoreszenz-Verhältnis Endosperm / Embryo; „Reproduktionsmodus“ gibt die Entstehung des Samens an: A=Apomixis, HP = Haploide Parthenogenese, PP = Polyploidisierung, SA = somatische Polyploidisierung & Apomixis, S = Sex, ? = Modus unbekannt; „count ratio“ ist der Prozentsatz counts Endosperm / counts Embryo

Gerät	Standard	Spezies	Akzession	Embryo			Endosperm			Standard			Peak Index	Embryo / Standard	Reproduktionsmodus	Count ratio %
				Mean X	CV	Counts	Mean X	CV	Counts	Mean X	CV	Counts				
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	669	92,48	3,17	61	143,31	4,66	419	657	2,62	1,550	0,141	S	9,12
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	947	98,98	3,36	91	148,6	4,62	213	734,1	2,65	1,501	0,135	S	9,61
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	884	98,43	3,02	78	150,89	4,72	278	711,91	2,7	1,533	0,138	S	8,82
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	862	97,57	3,28	76	146,62	4,21	286	717,43	2,38	1,503	0,136	S	8,82
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	806	101,81	4,15	51	153,21	3,77	244	722,88	3,32	1,505	0,141	S	6,33
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	835	97,56	3,41	76	147,73	6,22	268	699,16	2,83	1,514	0,140	S	9,10
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	976	95,42	3,33	76	147,4	2,87	582	703,88	2,9	1,545	0,136	S	7,79
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	1355	95,84	3,21	120	142,53	3,61	554	720,69	2,9	1,487	0,133	S	8,86
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	1189	100,02	2,99	100	153,85	4,29	318	709,43	3,09	1,538	0,141	S	8,41
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	883	96,39	3,06				560	703,1	2,39		0,137	?	
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	743	90,75	2,9	81	136,81	4,89	247	689,88	3,2	1,508	0,132	S	10,90
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	779	93,2	2,83	96	140,83	3,64	376	693,55	2,35	1,511	0,134	S	12,32
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	804	93,96	3,31	89	148,6	5,25	541	697,21	3,05	1,582	0,135	S	11,07
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	382	95,27	3,33	64	143,78	5,8	243	687,83	2,8	1,509	0,139	S	16,75
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	491	99,15	3,09	58	156,2	6,61	297	699,28	2,7	1,575	0,142	S	11,81
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	1698	93,5	3,04	109	140,9	3,5	347	703,28	2,29	1,507	0,133	S	6,42

CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	593	95,91	3,11	47	142,89	3,54	325	693,18	2,42	1,490	0,138	S	7,93
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	428	98,71	3,05	58	151,53	5,16	328	708,39	2,62	1,535	0,139	S	13,55
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	793	95,72	2,97	71	146,07	4,68	263	691,54	2,69	1,526	0,138	S	8,95
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	2478	92,9	2,91	274	134,64	5,42	494	697,07	2,26	1,449	0,133	S	11,06
CR	P	<i>Argentina anserina</i>	Pop364	746	91,22	3,55	133	140	6	472	684,02	2,65	1,535	0,133	S	17,83
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	172	92,1	5,18	50	140,77	3,65	446	577,72	2,65	1,528	0,159	S	29,07
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	363	88,17	3,58	103	133,29	4,9	1256	563,54	2,88	1,512	0,156	S	28,37
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	519	90,04	4,92	52	142,37	5,45	588	589,16	3,04	1,581	0,153	S	10,02
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	203	87,2	3,86	33	135,41	4,28	543	554,7	3,02	1,553	0,157	S	16,26
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	103	116,15	3,13	41	182,49	5,88	320	686,65	2,31	1,571	0,169	S	39,81
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	287	110,54	2,95	57	162,15	5	772	679,44	2,92	1,467	0,163	S	19,86
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	278	108,5	4,71	68	157,71	2,74	178	671,02	3,31	1,454	0,162	S	24,46
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	186	112,03	4,26	51	159,51	5,94	363	678,12	3,02	1,424	0,165	S	27,42
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	369	109,06	4,07	105	157,45	4,18	260	688,24	2,82	1,444	0,158	S	28,46
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	290	112,87	5,86	90	165,73	5,87	525	673,29	2,83	1,468	0,168	S	31,03
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	215	111,56	4,34	117	160,06	4,56	581	658,15	3,07	1,435	0,170	S	54,42
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	289	116,02	4,56	44	175,66	5,06	564	692,99	3,4	1,514	0,167	S	15,22
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	130	112,66	4,49	60	167,35	5,79	731	669,32	2,77	1,485	0,168	S	46,15
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	305	109,44	5,38	53	160,42	6,02	243	679,16	3,08	1,466	0,161	S	17,38
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	177	115,56	4,04	45	175,86	4,52	481	679,65	3,18	1,522	0,170	S	25,42
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	169	114,14	5,58	52	164,77	4,03	493	680,72	3,75	1,444	0,168	S	30,77
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	232	112,66	3,95	72	169,3	4,44	493	685,85	2,86	1,503	0,164	S	31,03
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	190	111,33	5,41	51	165,25	5,15	395	671,58	2,82	1,484	0,166	S	26,84
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	293	113,08	3,78	50	165,07	6,76	396	675,81	2,75	1,460	0,167	S	17,06
CR	P	<i>Comarum palustre</i>	Ptl18410	159	112,76	3,99				639	675,12	3,3		0,167	?	
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1369	61,4	6,55	77	91,33	5,71	379	940,91	1,88	1,487	0,065	S	5,62
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	528	64,08	8,14	75	93,11	3,84	372	943,46	2,42	1,453	0,068	S	14,20
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	808	61,56	4,46	137	94,16	4,48	168	977,75	1,6	1,530	0,063	S	16,96
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1886	66,99	4,57	123	102,7	3,83	160	1001,19	1,09	1,533	0,067	S	6,52
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1809	57,35	4,76	143	92,05	5,77	355	890,45	1,97	1,605	0,064	S	7,90
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	351	65,28	7,12	92	94,32	8,28	227	923,38	1,89	1,445	0,071	S	26,21
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	617	66,31	4,64	93	100,71	3,98	191	979,24	1,73	1,519	0,068	S	15,07
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	532	65,22	6,53	76	94,39	8,67	257	935,81	2,19	1,447	0,070	S	14,29
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1112	64,28	5,01	74	97,75	4,89	266	961,48	1,83	1,521	0,067	S	6,65
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	307	73,36	8,06	91	107,29	8,72	173	939,4	2,17	1,463	0,078	S	29,64
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1519	61,74	6,93	117	97,14	6,69	460	947,53	2,38	1,573	0,065	S	7,70
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1188	65,81	4,76	105	98,64	3,75	195	971,35	1,53	1,499	0,068	S	8,84
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	376	65,38	4,53	110	95,99	7,57	252	967,92	1,42	1,468	0,068	S	29,26
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	1490	59,55	5,75	100	93,47	6,62	241	932,66	1,79	1,570	0,064	S	6,71
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	366	61,96	5,53	51	90,54	7,32	445	949,02	1,65	1,461	0,065	S	13,93
CR	P	<i>Dasiphora fruticosa</i>	Ptl18411	897	64,64	5,68	121	100,76	7,91	344	981,91	1,57	1,559	0,066	S	13,49
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Ptl12650	1443	29,38	5,89				354	476,1	2,19		0,062	?	
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Ptl12650	1344	31,37	4,83				1283	502,28	1,54		0,062	?	
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Ptl12650	1574	31,33	5,45	196	48,07	3,51	638	491,22	1,93	1,534	0,064	S	12,45
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Ptl12650	855	33,01	4,62	218	48,55	3,86	773	510,19	1,73	1,471	0,065	S	25,50
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Ptl12650	1135	32,47	4,98	221	49,12	4,65	969	504,59	1,87	1,513	0,064	S	19,47
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Ptl12650	847	32,95	5,14	216	49,46	3,98	790	509,65	1,66	1,501	0,065	S	25,50

CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	673	32,84	4,33			699	508,24	1,32		0,065	?	
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1356	28,78	4,85			533	449,8	1,76		0,064	?	
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1953	29,91	5,98	288	45,13	3,48	735	478,2	1,65	1,509	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1450	29,97	5,38	320	46,67	4,04	453	475,58	1,49	1,557	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1531	29,9	5,37	340	44,15	4,99	579	474,46	1,58	1,477	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1298	29,05	5,86	218	43,9	3,7	1655	472,4	1,64	1,511	0,061	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1785	29,48	6,03	260	43,64	4,26	1274	462,45	2,27	1,480	0,064	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1842	30,84	5,65	244	46,65	3,83	1160	470,93	1,8	1,513	0,065	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1845	28,15	6,01	201	42,5	3,6	839	445,66	2,02	1,510	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1146	27,44	5,71	167	41,08	3,68	577	444,1	2,04	1,497	0,062	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	906	27,87	5,39				448	457,34	2		0,061	?
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1030	29,15	5,17	228	44,37	4,29	847	464,49	1,62	1,522	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	495	30,16	4,74				186	477,24	1,74		0,063	?
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	320	30,72	3,53				261	474,27	1,69		0,065	?
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1075	28,83	5,74	209	42,93	4,12	479	449,62	1,56	1,489	0,064	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1463	29,14	5,78	134	44,69	2,77	990	459,24	1,98	1,534	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1472	30,35	6,11	183	45,26	3,58	597	462,77	2,9	1,491	0,066	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1509	24,8	6,99	206	37,19	4,21	1004	404,11	2,12	1,500	0,061	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1192	27,13	5,81	161	40,89	3,83	806	430,8	1,92	1,507	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1271	26,09	6	145	39,36	3,87	698	419,32	2,2	1,509	0,062	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1396	30	5,69	121	45,27	3,36	633	460,03	1,92	1,509	0,065	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	834	26,15	5,8				217	425,34	2,1		0,061	?
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1062	29,23	4,89	176	43,29	3,65	710	452,5	2,32	1,481	0,065	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1451	29,62	5,79	332	44,98	3,81	466	472,78	1,5	1,519	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1199	30,64	5,06	133	46,82	3,56	677	482,57	1,71	1,528	0,063	S
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	443	31,21	4,19				334	493,48	1,54		0,063	?
CP	P	<i>Drymocallis arguta</i>	Pt12650	1287	29,24	5,66	186	45,39	3,67	540	468,91	1,5	1,552	0,062	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	305	32,16	5,12	135	50,56	6,47	911	433,96	4,09	1,572	0,074	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	540	30,82	5,28	150	48,66	6,15	740	437,33	3,89	1,579	0,070	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	175	35,13	7,42	57	51,27	7,04	174	440,97	4,12	1,460	0,080	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	641	33,22	5,33	161	52,3	5,73	633	439,7	4,13	1,574	0,076	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	533	32,22	5,73	105	49,11	6,34	403	438,8	3,86	1,524	0,073	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	386	35,75	5,44	73	54,38	6,42	124	459,25	4,77	1,521	0,078	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	229	34,99	4,74	45	51,79	5,2	88	477,09	3,06	1,480	0,073	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	282	33,71	5,37	98	50,82	7,5	123	459,01	4,15	1,508	0,073	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	443	34,97	4,24	92	53,17	4,87	229	451,26	3,01	1,520	0,077	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	218	35,94	5,66	52	55,73	6,57	129	467,03	4,29	1,551	0,077	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	326	36,57	4,68	63	54,46	5,45	133	461,21	3,56	1,489	0,079	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	1466	37,59	4,39	221	55,68	4,21	473	451,48	3,56	1,481	0,083	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	606	37,2	4,51	78	55	6,95	208	453,06	3,79	1,478	0,082	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	445	37,59	4,63	96	56,61	7,16	170	453,08	3,5	1,506	0,083	S
CR	P	<i>Drymocallis glandulosa</i>	Pt12710	998	37,74	3,93	180	55,38	7,45	296	464,1	2,94	1,467	0,081	S
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Pt18418	2762	88,61	4,32	308	132,22	4,89	689	392,38	3,61	1,492	0,226	S
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Pt18418	1738	88,24	4,2	104	135,99	3,77	394	403,91	3,39	1,541	0,218	S
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Pt18418	1243	97,17	4,36	158	148,27	4	471	430,68	3,87	1,526	0,226	S
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Pt18418	1373	94,19	4,74	189	141,51	5,27	477	421,49	3,5	1,502	0,223	S
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Pt18418	2106	99,5	3,39	143	145,52	4,15	520	440,76	2,77	1,463	0,226	S

CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1219	100,38	3,77	128	150,39	4,77	411	442,99	2,62	1,498	0,227	S	10,50
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1887	96,89	3,1	190	146,32	4,09	289	437,27	2,47	1,510	0,222	S	10,07
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	2124	99,75	3,55	180	150,78	3,07	335	447,89	2,47	1,512	0,223	S	8,47
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1950	103,48	3,57	192	155,81	5,02	252	459,55	2,99	1,506	0,225	S	9,85
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1608	100,74	3,09	153	149,99	3,91	307	447,46	2,49	1,489	0,225	S	9,51
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1749	98,7	5,42	193	145,82	4,44	613	431,56	3,82	1,477	0,229	S	11,03
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	2250	90,48	4,54	218	140,52	5,94	443	404,44	3,63	1,553	0,224	S	9,69
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1468	88,92	3,1	160	135,57	3,24	559	392,66	1,84	1,525	0,226	S	10,90
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1931	82,43	4,64	298	124,65	3,67	804	360,96	3,74	1,512	0,228	S	15,43
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1565	78,02	4,21	196	116,76	3,72	658	342,79	4,6	1,497	0,228	S	12,52
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	2279	93,26	4,43	206	143,2	3,81	578	422,97	3,36	1,535	0,220	S	9,04
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	2334	94,44	3,83	172	144,73	4,29	291	424,76	2,89	1,533	0,222	S	7,37
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1451	105,06	4,7	200	160,27	4,27	185	459,52	3,67	1,526	0,229	S	13,78
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	6289	94,16	4,07	566	144,85	3,88	3272	421,67	2,98	1,538	0,223	S	9,00
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1092	102,02	4,39	191	156,41	3,86	640	456,56	2,47	1,533	0,223	S	17,49
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	940	93,56	3,42	146	136,26	4,28	745	415,52	3,35	1,456	0,225	S	15,53
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1310	91,37	4,33	126	137,27	4,24	167	406,72	2,86	1,502	0,225	S	9,62
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1143	89,43	3,81	134	134,94	4,27	708	398,2	3,34	1,509	0,225	S	11,72
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1994	95,57	3,66	141	148,83	4,11	367	439,79	2,14	1,557	0,217	S	7,07
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1389	100,63	3,17	120	153,11	2,78	445	452,4	1,99	1,522	0,222	S	8,64
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1243	98,34	3,18	121	151,98	3,58	557	444,34	2,43	1,545	0,221	S	9,73
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1702	100,36	3,24	93	147,3	4,41	423	456,97	2,28	1,468	0,220	S	5,46
CP	P	<i>Horkeliella purpurascens</i>	Ptl18418	1425	99,37	3,17	131	151,97	4,4	371	451,19	2,2	1,529	0,220	S	9,19
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	1544	89,59	4,11	224	135,6	4,18	170	526,2	1,86	1,514	0,170	S	14,51
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	1728	88,5	3,43	253	135,37	4,86	291	520,33	1,51	1,530	0,170	S	14,64
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2179	87,61	3,55	146	134,8	3,79	312	517,56	2,06	1,539	0,169	S	6,70
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	1997	88,52	3,51	191	134,38	3,78	319	522,27	1,94	1,518	0,169	S	9,56
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	4250	87,63	3,28	369	133,37	3,17	549	522,06	1,47	1,522	0,168	S	8,68
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2952	88,24	3,13	223	134,64	4,05	426	527,91	1,5	1,526	0,167	S	7,55
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2254	91,48	3,8	220	137,81	3,92	426	534,35	1,67	1,506	0,171	S	9,76
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	3689	87,85	3,49	317	134,47	3,84	727	514,97	2,01	1,531	0,171	S	8,59
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2912	87,72	3,54	212	136,16	3,68	476	519,74	1,85	1,552	0,169	S	7,28
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	1806	86,18	2,9	119	133,96	2,59	342	514,18	1,83	1,554	0,168	S	6,59
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2182	85,61	3,35	203	131,11	3,9	338	513,3	1,71	1,531	0,167	S	9,30
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2629	87,69	3,38	260	131,5	2,72	280	520,25	1,53	1,500	0,169	S	9,89
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	3816	86,18	3,72	383	131,44	3,85	742	512,71	1,5	1,525	0,168	S	10,04
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	1958	87,32	3,89	187	132,72	2,7	344	520,09	1,63	1,520	0,168	S	9,55
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	3431	86,52	3,16	290	131	3,11	468	518,94	1,65	1,514	0,167	S	8,45
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2739	87,34	3,61	188	134,1	3,19	438	522,31	1,62	1,535	0,167	S	6,86
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	1508	87,45	3,69	227	132,53	2,9	184	517,43	1,95	1,515	0,169	S	15,05
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2599	85,97	3,69	244	131,53	3,93	284	512,73	1,88	1,530	0,168	S	9,39
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	2700	86,44	3,45	439	134,21	5,13	1043	514,6	1,88	1,553	0,168	S	16,26
CP	P	<i>Potentilla alba</i>	Ptl18204	3796	86,04	3,15	297	133,52	3,08	568	512,16	1,94	1,552	0,168	S	7,82
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Ptl18403	2062	39,12	4,84	227	59,85	3,16	561	484,76	1,6	1,530	0,081	S	11,01
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Ptl18403	2519	38,14	5,44	290	58,13	3,53	792	466,47	1,57	1,524	0,082	S	11,51
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Ptl18403	1317	37,65	4,36				285	467,65	1,59		0,081	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Ptl18403	11688	38,41	5,88	1074	60,04	3,34	1295	475,05	1,94	1,563	0,081	S	9,19

CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	4911	37,77	5,42	331	58,55	3,01	734	466,71	1,58	1,550	0,081	S	6,74
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	5048	32,05	7,97				360	367,7	3,3		0,087	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2625	35,31	5,36	207	56,56	3,38	321	452,18	1,36	1,602	0,078	S	7,89
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2924	34,7	5,94	234	56,4	3,96	479	434,17	1,59	1,625	0,080	S	8,00
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1438	39,06	4,51	220	61,4	3,19	411	473,66	1,67	1,572	0,082	S	15,30
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1109	39,86	3,82				343	486,01	1,22		0,082	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1915	38,74	4,12				387	475,24	1,38		0,082	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1923	40,48	4,79				270	484,94	1,99		0,083	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1650	37,86	4,83				412	463,84	1,59		0,082	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2501	36,4	4,79				165	454,22	1,44		0,080	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2750	36,12	5,38	220	55,6	3,07	171	453,43	1,36	1,539	0,080	S	8,00
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	3534	38,69	5,19	213	59,72	2,56	285	471,29	1,4	1,544	0,082	S	6,03
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2159	35,52	5,18	167	54,21	3,46	251	438,46	1,78	1,526	0,081	S	7,74
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2217	35,21	5,59	137	55,63	3,38	214	431,43	1,83	1,580	0,082	S	6,18
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1913	34,73	4,99	230	55,29	3,37	149	435,77	1,7	1,592	0,080	S	12,02
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2116	38,21	5,61				211	472,18	1,42		0,081	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1702	37,19	4,19				280	469,37	1,39		0,079	?	
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	2028	38,4	5,03	254	59,54	2,96	222	472,12	1,63	1,551	0,081	S	12,52
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	1948	37,01	4,92	141	57,38	2,93	242	464,63	1,76	1,550	0,080	S	7,24
CP	P	<i>Potentilla alchemilloides</i>	Pt18403	3036	36,69	5,7	358	54,52	3,89	381	457,7	1,71	1,486	0,080	S	11,79
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2473	83,55	5,28	218	254,6	5	1563	486,27	2,91	3,047	0,172	PP	8,82
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1711	81,62	5,19	190	253,33	3,91	2377	474,81	3,6	3,104	0,172	A	11,10
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1807	86,68	5,5	181	263,32	3,74	1895	487,1	2,58	3,038	0,178	A	10,02
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2061	85,59	6,16	181	260,92	5,87	1255	473,57	2,84	3,048	0,181	A	8,78
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2450	87	5,12	163	224,45	4,61	1231	494,71	2,57	2,580	0,176	A	6,65
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1202	84,97	4,77	81	219,49	3,06	1555	481,79	2,87	2,583	0,176	A	6,74
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	817	83,07	5,67	67	246,01	3,49	808	436,37	2,61	2,961	0,190	A	8,20
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1527	84,78	5,17	121	261,36	3,81	1201	479,45	3,03	3,083	0,177	A	7,92
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2552	89,65	5,52	203	265,81	4,76	1452	505,4	3,37	2,965	0,177	A	7,95
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1359	89,1	4,42	123	226,26	3,53	2328	509,05	3,2	2,539	0,175	A	9,05
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1948	84,3	4,93	160	255,97	3,37	1264	470,03	2,9	3,036	0,179	A	8,21
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2258	92,59	4,71	183	361,33	6,23	1141	523,15	3,87	3,902	0,177	A	8,10
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2310	84,91	5,1	137	263,62	4,49	1212	489,01	2,6	3,105	0,174	A	5,93
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2556	89,1	5,38	148	264,06	4,1	747	499,72	2,55	2,964	0,178	A	5,79
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1328	84,07	4,86	102	252,34	5,12	367	471,65	3,08	3,002	0,178	A	7,68
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1265	82,05	4,4	81	257,87	3,4	547	466,38	3,13	3,143	0,176	A	6,40
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	558	86,48	5,37				1195	473,95	3,66		0,182	?	
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1159	79,98	5,25				468	456,66	3,35		0,175	?	
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	642	79,2	5,63	67	240,83	5,08	359	432,94	2,37	3,041	0,183	A	10,44
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	770	82,4	4,34	106	253,15	4,47	597	469,91	2,71	3,072	0,175	A	13,77
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	844	82,24	4,39	148	216,8	5,07	1374	465,36	2,85	2,636	0,177	A	17,54
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	845	79,48	5,39	66	244,54	4,43	379	452,06	3,15	3,077	0,176	A	7,81
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	445	85,82	4,47	76	224,3	4,6	520	487,26	2,82	2,614	0,176	A	17,08
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	747	80,34	4,87	80	248,2	5,02	495	462,69	2,59	3,089	0,174	A	10,71
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	750	87,88	4,21	71	268,64	4,66	273	495,89	2,67	3,057	0,177	A	9,47
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	829	78,29	4,93	64	211,88	4,29	355	461,61	2,74	2,706	0,170	A	7,72
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	620	87,59	3,42	66	263,77	4,41	559	508,12	1,66	3,011	0,172	A	10,65

CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	987	133,83	3,54	86	233,56	3,54	562	518	2,23	1,745	0,258	HP	8,71
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	412	176,33	4,91	77	394,92	3,93	730	498,91	3,01	2,240	0,353	SA	18,69
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1137	92,17	4,66	93	274,85	3,24	648	520,43	2,54	2,982	0,177	A	8,18
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1674	87	4,11	128	263,63	3,26	858	500,34	2,46	3,030	0,174	A	7,65
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	597	88,66	4,19	93	234,93	3,11	929	505,99	2,4	2,650	0,175	A	15,58
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1194	91,37	5,18	113	227,9	4,4	1179	514,39	3,25	2,494	0,178	A	9,46
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1131	88,12	3,46				485	517,52	1,58		0,170	?	
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1047	90,7	3,4	123	275,39	2,85	1186	526,54	1,99	3,036	0,172	A	11,75
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1414	88,45	3,91	91	269,35	3,14	833	511,96	2,13	3,045	0,173	A	6,44
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1171	87,97	3,65	94	263,51	3,06	815	512,53	2,07	2,995	0,172	A	8,03
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1178	86,97	3,23	88	261,76	3,12	611	502,63	1,93	3,010	0,173	A	7,47
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	811	112,52	3,72	89	194,76	4,4	429	440,3	2,21	1,731	0,256	PP	10,97
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	943	86,66	3,53	62	258,41	3,32	887	495,16	1,86	2,982	0,175	A	6,57
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1964	77,42	5,8	188	243,57	3,79	1252	435,44	2,21	3,146	0,178	A	9,57
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1235	87,25	3,97	84	255,77	3,14	272	493,96	1,97	2,931	0,177	A	6,80
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	762	65,14	5,95				427	369,77	2,9		0,176	?	
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	458	86,79	3,86				100	502,12	2,2		0,173	?	
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2637	76,5	6,9	248	240,74	5,07	1538	435,66	4,25	3,147	0,176	A	9,40
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2038	76,59	5,51	178	235,18	2,89	564	438,84	2,45	3,071	0,175	A	8,73
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	4125	77,5	6,63	275	237,78	4,3	458	407,71	2,56	3,068	0,190	A	6,67
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	2092	73,97	5,42	170	228,4	3,99	337	406,15	3,34	3,088	0,182	A	8,13
CP	P	<i>Potentilla argentea</i>	Pt13126	1659	77,46	5,63	91	241,89	3,73	392	432,81	3,09	3,123	0,179	A	5,49
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1597	74,69	2,49	72	225,18	2,71	493	694,18	1,82	3,015	0,108	A	4,51
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1358	76,64	2,63	70	233,83	2,4	783	707,66	2,09	3,051	0,108	A	5,15
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1371	77,38	2,77	66	226,91	2,16	690	712,69	1,7	2,932	0,109	A	4,81
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1345	74,08	2,64	71	218,38	2,96	659	688,36	1,93	2,948	0,108	A	5,28
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1137	75,76	2,69	64	226,09	2,21	411	701	1,71	2,984	0,108	A	5,63
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1874	74,72	3,12				279	696,32	1,63		0,107	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1267	76,45	2,44	62	234,87	2,39	596	722,18	1,66	3,072	0,106	A	4,89
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	2196	76,34	3,09				765	718,77	1,68		0,106	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1233	77,31	2,9	96	232,39	2,39	421	716,24	1,73	3,006	0,108	A	7,79
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1156	77,55	3,09	55	234,11	3,06	310	712,02	1,7	3,019	0,109	A	4,76
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	479	84,17	2,68				216	780,06	1,61		0,108	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	571	86,31	2,94				137	792,01	1,59		0,109	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	595	84,01	2,39				230	775,29	1,89		0,108	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	733	81,65	2,45	48	248,03	2,42	360	761	1,8	3,038	0,107	A	6,55
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	660	79,75	2,29	44	239,93	1,86	295	748,92	1,6	3,009	0,106	A	6,67
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	951	77,52	2,82	48	222,46	2,96	540	726,39	1,54	2,870	0,107	A	5,05
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1382	76,77	2,52	76	232,51	2,94	575	712,71	2,07	3,029	0,108	A	5,50
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	512	75,13	2,49				309	707,04	1,67		0,106	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1046	73,84	2,66				452	689,43	1,82		0,107	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1175	69,78	2,99				340	682,74	1,64		0,102	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1152	69,95	2,92	58	207,75	2,09	490	662,93	1,59	2,970	0,106	A	5,03
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	956	73,95	2,67				253	697,15	1,67		0,106	?	
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	2280	73,23	3,37	89	222,58	2,82	633	691,72	2,19	3,039	0,106	A	3,90
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	2069	77,59	2,55	91	234,83	2,1	739	730,2	1,48	3,027	0,106	A	4,40
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	761	77,76	3,19				277	714,49	1,41		0,109	?	

CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1100	75,35	2,68	75	113,34	2,42	335	710,48	1,86	1,504	0,106	S	6,82
CP	V	<i>Potentilla artrosanguinea</i>	Pt18400	1055	77,12	2,64				285	710,39	1,88		0,109	?	
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1244	58,63	3,61	197	88,99	2,5	156	537,97	1,45	1,518	0,109	S	15,84
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	525	60,98	2,96				154	557,37	1,15		0,109	?	
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	945	59,3	4,13	146	88,58	2,85	435	542,34	1,55	1,494	0,109	S	15,45
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1469	54,65	4,45				469	497,81	1,67		0,110	?	
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1150	56,22	3,76	148	86,04	2,69	198	521,95	1,31	1,530	0,108	S	12,87
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1217	57,03	3,86				207	518,64	1,67		0,110	?	
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1803	56,28	4,5				353	512,59	2,07		0,110	?	
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1291	54,89	3,71	196	82,57	2,82	200	507,56	1,67	1,504	0,108	S	15,18
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	751	56,06	3,66	216	85,16	2,45	236	519,14	1,38	1,519	0,108	S	28,76
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	969	58,29	3,26	145	85,09	2,37	135	537,44	1,35	1,460	0,108	S	14,96
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	3551	59,23	4,77	494	89,31	2,78	1020	531,15	1,81	1,508	0,112	S	13,91
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	1043	54,43	3,47	255	82,75	2,63	162	496,52	1,6	1,520	0,110	S	24,45
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	997	44,63	4,52				192	401,45	2,41		0,111	?	
CP	P	<i>Potentilla biflora</i>	Pt18125	500	53,11	3,7				143	498,65	1,53		0,107	?	
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	488	48,01	4,27	42	73	5,88	288	714,12	3,43	1,521	0,067	S	8,61
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	171	63,67	4,95				179	893,94	3,89		0,071	?	
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	123	52,49	3,67	33	80,25	4,49	82	791,04	3,11	1,529	0,066	S	26,83
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	648	53,01	6,64	72	79,28	6,91	465	775,52	5,92	1,496	0,068	S	11,11
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	519	53,43	7,26				213	793,77	4,6		0,067	?	
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	189	51,76	4,1	45	75,08	4,6	185	798,77	2,85	1,451	0,065	S	23,81
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	340	53,18	9,22	47	80,62	7,53	85	782,93	3,99	1,516	0,068	S	13,82
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	133	48,15	3,08	44	75,71	5,51	457	712,62	2,32	1,572	0,068	S	33,08
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	171	63,67	4,95	63	98,53	6,07	179	893,94	3,89	1,548	0,071	S	36,84
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	69	48,97	5,74				514	685,72	3,44		0,071	?	
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	734	48,16	4,73	79	72,6	5,87	755	687,67	2,82	1,507	0,070	S	10,76
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	85	46,37	4,49				648	693,96	2,31		0,067	?	
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	237	46,29	4,94				790	683,98	2,71		0,068	?	
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	132	48,87	2,83	58	69,15	5,02	371	736,09	2,4	1,415	0,066	S	43,94
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	425	50,84	4,62	58	75,90	4,31	176	727,23	2,5	1,493	0,070	S	13,65
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	738	49,5	4,36	44	73,51	3,56	530	721,5	2,77	1,485	0,069	S	5,96
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	356	49,48	3,89	67	71,47	5,45	251	730,84	2,91	1,445	0,068	S	18,82
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	405	50,33	4,35	73	76,84	4,14	284	737,23	2,62	1,527	0,068	S	18,02
CR	P	<i>Potentilla calabra</i>	Pt14731	594	47,95	4,58	95	73,52	6,14	391	709,95	3,15	1,533	0,068	S	15,99
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	731	38,15	4,38				239	488,23	1,35		0,078	?	
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1607	34,06	6,4	229	54,04	3,43	376	423,22	2	1,587	0,080	S	14,25
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	4143	29,05	8,37				688	358,77	3,18		0,081	?	
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	3510	36,2	5,57	400	56,06	3,84	472	469,41	1,53	1,549	0,077	S	11,40
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1778	36,59	5,62	199	57,61	3,02	326	454,19	1,41	1,574	0,081	S	11,19
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1135	33,2	4,71				212	426,47	2,56		0,078	?	
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1664	33,4	5,12	272	53,29	3,69	255	436,47	2,43	1,596	0,077	S	16,35
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1837	34,23	5,56	241	52,92	3,62	225	446,15	1,76	1,546	0,077	S	13,12
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1958	38,16	4,76	231	59,35	3,48	452	495,55	1,72	1,555	0,077	S	11,80
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2496	37,08	5,46	240	57,35	3,38	204	469,73	1,52	1,547	0,079	S	9,62
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2591	37,03	5,26	230	57,22	3,74	267	471,53	1,66	1,545	0,079	S	8,88
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1815	35,9	5,07	199	56,01	4,07	339	454,23	1,79	1,560	0,079	S	10,96

CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	1473	40,77	4,66	180	62,34	3,14	255	494,67	1,54	1,529	0,082	S	12,22
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2550	35,32	5,81	259	55,24	3,08	296	447,8	2,09	1,564	0,079	S	10,16
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2227	34,82	5,5	252	55,04	3,91	267	437,95	1,79	1,581	0,080	S	11,32
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2655	33,66	5,58	141	54,31	2,25	290	435,65	1,94	1,613	0,077	S	5,31
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2381	37,17	5,46	254	57,08	4,22	98	475,38	1,86	1,536	0,078	S	10,67
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	3973	38,33	8,3				439	441,41	2,6		0,087	?	
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	4155	33,27	5,69	336	52,44	4,18	373	423,3	1,65	1,576	0,079	S	8,09
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2899	33,5	5,84	319	53,28	3,58	348	392,7	1,98	1,590	0,085	S	11,00
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	2449	28,99	7,64				171	337,53	2,06		0,086	?	
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	3063	33,25	4,91	270	52	2,9	190	426,26	2,77	1,564	0,078	S	8,81
CP	P	<i>Potentilla chinensis</i>	Pt12723	3617	33,05	6,41	303	52,48	3,07	249	421,08	2,07	1,588	0,078	S	8,38
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1142	110,37	3,81	45	330,93	2,33	247	481,94	1,7	2,998	0,229	A	3,94
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	852	113,26	3,23	52	332,57	2,05	449	490,81	1,44	2,936	0,231	A	6,10
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	754	110,61	3,89	95	324	2,46	400	453,5	1,62	2,929	0,244	A	12,60
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1233	98,26	3,78	53	281,84	3,03	348	428,9	2,14	2,868	0,229	A	4,30
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	914	101,1	3,08	85	307,66	2,53	494	455,02	1,53	3,043	0,222	A	9,30
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1995	107,05	2,98	91	326,94	2,24	997	479,14	1,41	3,054	0,223	A	4,56
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1073	102,14	3,7	71	310,94	2,63	482	427,32	1,84	3,044	0,239	A	6,62
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1304	103,59	3,52	49	311,82	2,38	581	454,65	1,81	3,010	0,228	A	3,76
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1196	105,92	3,54	89	319,63	2,19	454	457,51	1,99	3,018	0,232	A	7,44
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1708	103,12	3,27	104	313,81	2,56	654	455,66	1,8	3,043	0,226	A	6,09
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1881	97,96	3,87	99	299,2	2,67	838	432,98	1,78	3,054	0,226	A	5,26
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	2717	99,67	4,04	269	302,2	2,86	485	434,41	1,95	3,032	0,229	A	9,90
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1899	103,65	4,05	129	314,55	2,8	518	450,82	1,66	3,035	0,230	A	6,79
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1470	100,87	4,16	78	301,03	2,42	261	423,18	1,96	2,984	0,238	A	5,31
CP	P	<i>Potentilla crantzii</i>	Pt18618	1543	98,97	3,7	62	301,39	2,31	340	402,51	2,52	3,045	0,246	A	4,02
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1655	97,3	4,09	249	146,77	5,17	1149	519,63	2,2	1,508	0,187	S	15,05
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2237	93,14	3,97	280	140,49	3,88	1016	513,28	1,83	1,508	0,181	S	12,52
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2035	94,58	4,26	182	143,7	3,12	1094	512,1	1,96	1,519	0,185	S	8,94
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2999	91,9	3,89	328	137,56	4,3	973	510,44	2,12	1,497	0,180	S	10,94
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1469	93,98	4,44	221	139,81	3,46	1234	515,68	2,08	1,488	0,182	S	15,04
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1521	90,23	3,88	213	136,7	2,87	620	503,71	2,17	1,515	0,179	S	14,00
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1507	90,59	4,4	231	138,25	3,6	1113	500,65	2,72	1,526	0,181	S	15,33
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1294	95,94	4,02	184	145,72	3,95	1309	532,51	1,92	1,519	0,180	S	14,22
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	604	90,83	3,38	93	138,11	3,66	230	506,86	1,75	1,521	0,179	S	15,40
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	985	92,26	3,93	81	139,26	3,21	383	509,94	1,73	1,509	0,181	S	8,22
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1650	87,33	5,19	156	135,24	3,66	977	470,74	2,83	1,549	0,186	S	9,45
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2729	89,84	3,81	191	136,7	3,73	1296	508,37	1,91	1,522	0,177	S	7,00
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1409	100,17	4,18	126	157,44	4,56	227	530,08	2,54	1,572	0,189	S	8,94
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1719	96,21	4,23	156	153,66	2,93	283	523,14	2,14	1,597	0,184	S	9,08
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	3053	95,07	5,82	396	145,37	3,59	422	473,59	2,13	1,529	0,201	S	12,97
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2088	93,19	4,09				520	482,91	2,73		0,193	?	
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	3379	91,42	5,7	498	139,99	4,22	811	471,96	2,4	1,531	0,194	S	14,74
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2770	88,42	5,71	280	142,2	3	500	468,37	2,05	1,608	0,189	S	10,11
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	1751	97,57	6,85	306	149,47	4,33	587	452,79	2,32	1,532	0,215	S	17,48
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2502	89,45	5,95	545	135,49	4,47	760	402,78	3,67	1,515	0,222	S	21,78
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	4816	87,62	4,25	392	138,42	3,9	797	471,72	1,9	1,580	0,186	S	8,14

CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	5137	89,45	5,11	382	136,23	3,88	457	456,62	2,32	1,523	0,196	S	7,44
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	3072	81,37	5,38	397	124,09	4,08	623	418,7	3,18	1,525	0,194	S	12,92
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2120	80,95	4,25	570	125,16	4,74	989	436,5	3,4	1,546	0,185	S	26,89
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2321	93,79	5,02	296	141,43	3,85	570	513,75	1,8	1,508	0,183	S	12,75
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	5398	89,63	4,93	489	137,71	4,33	986	510,26	1,98	1,536	0,176	S	9,06
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2198	83,48	4,79	207	129,37	4,53	464	456,06	2,26	1,550	0,183	S	9,42
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	2024	90,24	5,46	263	137,44	4,4	484	486,06	2,66	1,523	0,186	S	12,99
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	5502	85,83	5,26	655	131,72	4,38	663	462,51	2,46	1,535	0,186	S	11,90
CP	P	<i>Potentilla erecta</i>	Pt18206	4596	83,22	6,33	240	123,92	3,57	525	447,84	2,9	1,489	0,186	S	5,22
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	550	65,71	3,91	93	100,14	2,21	583	473,58	1,57	1,524	0,139	S	16,91
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	424	65,99	2,99	116	100,55	2,4	495	474,57	1,66	1,524	0,139	S	27,36
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	613	66,17	3,51	136	100,31	2,53	581	478,77	1,29	1,516	0,138	S	22,19
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	250	64,7	2,89	119	98,55	3,08	427	474,72	1,24	1,523	0,136	S	47,60
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	425	66,61	3,75	94	100,11	2,95	284	484,58	1,42	1,503	0,137	S	22,12
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	1170	66,77	4,29	244	99,95	3,2	540	475,48	1,84	1,497	0,140	S	20,85
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	1526	65,09	4,64	242	97,44	2,34	305	467,09	1,71	1,497	0,139	S	15,86
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	991	64,96	4,22	172	100,26	3,32	252	471,33	1,85	1,543	0,138	S	17,36
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	764	65,2	3,72	144	98,83	2,59	345	472,07	1,8	1,516	0,138	S	18,85
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	786	65,09	3,7	194	97,57	2,38	343	468,85	1,65	1,499	0,139	S	24,68
CP	P	<i>Potentilla frigida</i>	Pt18617	1668	60,39	5,92	356	90,97	3,04	302	403,63	2,16	1,506	0,150	S	21,34
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	836	100,21	1,88	201	152,11	1,59	124	681,81	1,14	1,518	0,147	S	24,04
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1146	103,09	2,16	109	155,22	2,21	458	695,8	1,39	1,506	0,148	S	9,51
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1250	99,54	2,17	49	306,18	1,7	210	677,41	1,38	3,076	0,147	A	3,92
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	836	102,36	1,96	45	287,5	1,66	235	689,46	1,55	2,809	0,148	A	5,38
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1503	102,17	2,44	78	300,17	2,19	303	689,74	1,67	2,938	0,148	A	5,19
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1068	101,38	2,3	60	306,95	2,13	138	678,47	1,86	3,028	0,149	A	5,62
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1468	96,08	2,52	127	147,63	2,62	313	657,2	2,29	1,537	0,146	S	8,65
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1252	98,32	2,22	150	149,07	2,36	218	670,46	2,04	1,516	0,147	S	11,98
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	991	98,24	2,25	45	295,16	2,28	149	662,17	1,66	3,004	0,148	A	4,54
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1261	97,66	2,26	47	286,79	2,34	301	662,23	1,58	2,937	0,147	A	3,73
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	995	97,68	2,13	78	148,88	2,56	327	658,59	1,67	1,524	0,148	S	7,84
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	783	91,5	2,45	61	139,3	2,06	150	649,96	1,67	1,522	0,141	S	7,79
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	5609	99,3	2,49	236	301,02	2,15	1231	676,51	1,68	3,031	0,147	A	4,21
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1372	104,08	1,99	82	261,87	1,99	280	703,34	1,84	2,516	0,148	A	5,98
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1198	103,5	2,19	61	309,77	1,65	167	696,21	2,27	2,993	0,149	A	5,09
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	2289	102,12	2,51	88	306,78	2,43	526	696,7	1,58	3,004	0,147	A	3,84
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	1415	103,89	2,09	77	313,42	2,22	323	706,96	1,85	3,017	0,147	A	5,44
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	3122	106,63	2,62	161	321,18	2,58	709	715,01	1,78	3,012	0,149	A	5,16
CP	V	<i>Potentilla fulgens</i>	Pt18402	2101	104,05	2,63	162	157,6	2,35	291	714,86	1,6	1,515	0,146	S	7,71
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1388	100,71	2	51	300,68	1,9	237	715,8	1,76	2,986	0,141	A	3,67
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1229	104,62	1,99	55	308,11	1,66	237	732,39	1,69	2,945	0,143	A	4,48
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1232	103,25	2,11	65	317,86	2,44	678	718,25	2,31	3,079	0,144	A	5,28
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1735	105,02	2,34	152	317,84	1,95	511	737,94	1,21	3,026	0,142	A	8,76
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	2163	102	2,31	86	308,65	2,15	366	718,1	1,33	3,026	0,142	A	3,98
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1658	102,55	2	83	302,23	2,18	357	727,54	1,22	2,947	0,141	A	5,01
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1539	103,48	2,08	34	306,65	2,25	374	720,64	1,97	2,963	0,144	A	2,21
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	2067	105,04	2	74	320,96	2,08	601	741	1,73	3,056	0,142	A	3,58

CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	2042	103,03	2,39	96	309,49	2	463	724,83	1,44	3,004	0,142	A	4,70
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1886	104,15	2,33	128	300,89	1,93	506	727,9	1,42	2,889	0,143	A	6,79
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1858	104,74	2,04	102	309,42	2,08	576	738,28	1,3	2,954	0,142	A	5,49
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	4834	103,89	2,5	241	309,95	2,46	1483	732,01	1,98	2,983	0,142	A	4,99
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1156	103,92	2,32	73	308,3	2,19	845	738,59	1,82	2,967	0,141	A	6,31
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	3197	104,15	2,13	113	300,8	2,3	352	735,29	1,44	2,888	0,142	A	3,53
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1173	101,04	2,24	72	290,23	2,17	243	713,99	1,91	2,872	0,142	A	6,14
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1570	105,58	2	23	312,16	1,91	213	741,29	1,45	2,957	0,142	A	1,46
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1579	105,47	1,85	88	314,25	2,34	328	738,76	1,68	2,980	0,143	A	5,57
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1323	106,72	2,05	88	313,05	1,82	158	745,27	2,22	2,933	0,143	A	6,65
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1090	102,57	2	50	307,68	1,66	340	713,98	2,26	3,000	0,144	A	4,59
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1685	102,55	2,18	54	336,92	2,57	353	717,21	2,26	3,285	0,143	A	3,20
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	2159	101,96	1,8	94	259,26	2,13	307	708,1	2,79	2,543	0,144	A	4,35
CP	V	<i>Potentilla hippiana</i>	Pt12758	1830	98,99	2,23	102	253,3	2,14	221	707,15	1,44	2,559	0,140	A	5,57
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2494	109,14	4,64	41	164,3	2,37	137	852,1	1,96	1,505	0,128	S	1,64
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2324	103,44	3,92	82	157,56	5,42	180	793,23	2,01	1,523	0,130	S	3,53
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1614	111,36	3,97	140	172,58	4,17	101	857,96	1,56	1,550	0,130	S	8,67
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2209	110,2	3,39	82	170,75	3,08	29	862,63	0,93	1,549	0,128	S	3,71
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	606	111,76	5,47	44	176,12	4,26	32	866,07	1,03	1,576	0,129	S	7,26
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1886	93,96	3,63	48	145,16	3,98	110	753,8	1,83	1,545	0,125	S	2,55
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1989	101,4	3,87	114	158,84	3,03	69	798,59	1,58	1,566	0,127	S	5,73
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	785	103,29	4	86	153,9	4,22	41	808,27	1,26	1,490	0,128	S	10,96
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	996	104,82	4,57	88	155,67	3	125	800,57	1,58	1,485	0,131	S	8,84
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1835	98,38	3,78	123	152,03	2,71	61	792,12	1,66	1,545	0,124	S	6,70
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3824	104,9	4,87	80	158,17	3,39	935	783,21	1,62	1,508	0,134	S	2,09
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2258	108,74	3,75	132	163,44	2,7	611	798,71	2,63	1,503	0,136	S	5,85
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	4706	101,26	5,24	107	160,96	4,09	1492	785,5	2,44	1,590	0,129	S	2,27
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3594	102,29	4,02	48	156,75	3,53	1806	795,42	2,49	1,532	0,129	S	1,34
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2382	106,12	4,88	121	160,81	4,01	1183	773,83	2,85	1,515	0,137	S	5,08
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3414	106,17	4,46	96	162,22	3,2	735	800,33	1,77	1,528	0,133	S	2,81
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1870	102,61	3,94	70	159,88	2,96	388	779,74	1,93	1,558	0,132	S	3,74
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3305	101	3,89	210	156,03	3,41	576	768,93	2,66	1,545	0,131	S	6,35
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2165	100,95	5	63	153,14	4,17	989	764,42	2,58	1,517	0,132	S	2,91
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2014	104,4	4,99	76	159,48	4,51	634	791,13	2,52	1,528	0,132	S	3,77
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3555	101,32	4,98	185	159,89	4,41	1432	772,19	1,66	1,578	0,131	S	5,20
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1282	101,69	4,62	73	155,93	4,62	509	767,84	1,7	1,533	0,132	S	5,69
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	1881	103,21	4,42	124	158,14	3,31	1293	790,95	1,34	1,532	0,130	S	6,59
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2765	103,55	4,89	146	159,08	4,12	626	776,79	1,22	1,536	0,133	S	5,28
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3503	105,55	4,33	86	160,32	3,81	1087	788,91	1,23	1,519	0,134	S	2,46
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	2861	103,53	5,87	179	156,31	3,39	993	776,02	1,08	1,510	0,133	S	6,26
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	3973	106,27	3,96	93	161,39	2,97	768	792,7	1,19	1,519	0,134	S	2,34
CR	P	<i>Potentilla incana</i>	Pt18249	4322	108,54	4,56	65	166,93	4,04	1016	790,74	1,04	1,538	0,137	S	1,50
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	736	195,68	2,5	91	294,26	2,92	1106	446,88	1,56	1,504	0,438	S	12,36
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	733	191,06	2,68	80	289,97	2,39	499	430,32	1,75	1,518	0,444	S	10,91
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	719	211,14	2,28	81	317,69	2,99	568	481,08	1,61	1,505	0,439	S	11,27
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	873	192,69	3,05	93	297,64	3,77	573	425,27	2,54	1,545	0,453	S	10,65
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	742	195,58	2,77	81	301,09	2,91	413	436,08	1,77	1,539	0,448	S	10,92

CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	371	193,73	3,25	30	299,58	4,37	85	434,19	2,37	1,546	0,446	S	8,09
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	371	193,73	3,25	30	299,58	4,37	85	434,19	2,37	1,546	0,446	S	8,09
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1186	154,43	3,84	50	236,72	2,4	729	340,06	2,38	1,533	0,454	S	4,22
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1186	154,43	3,84	50	236,72	2,4	729	340,06	2,38	1,533	0,454	S	4,22
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1091	189,16	3,36	117	288,84	2,87	336	424,21	3,66	1,527	0,446	S	10,72
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1091	189,16	3,36	117	288,84	2,87	336	424,21	3,66	1,527	0,446	S	10,72
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1352	179,79	4,02	99	275,49	3,66	405	389,55	3,43	1,532	0,462	S	7,32
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1352	179,79	4,02	99	275,49	3,66	405	389,55	3,43	1,532	0,462	S	7,32
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1550	150,57	5,44	85	235,62	3,6	515	323,44	4,11	1,565	0,466	S	5,48
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1550	150,57	5,44	85	235,62	3,6	515	323,44	4,11	1,565	0,466	S	5,48
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1678	172,11	3,59	107	261,35	2,71	745	382,08	2,81	1,519	0,450	S	6,38
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1678	172,11	3,59	107	261,35	2,71	745	382,08	2,81	1,519	0,450	S	6,38
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1046	174,19	3,07	93	265,96	2,94	410	388,9	2,15	1,527	0,448	S	8,89
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1046	174,19	3,07	93	265,96	2,94	410	388,9	2,15	1,527	0,448	S	8,89
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1609	175,98	3,76	129	268,7	2,85	726	389,7	2,48	1,527	0,452	S	8,02
CP	P	<i>Potentilla indica</i>	Pt18202	1609	175,98	3,76	129	268,7	2,85	726	389,7	2,48	1,527	0,452	S	8,02
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	712	30,22	4,16				329	462,38	1,58		0,065	?	
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	532	33,28	5,76	95	50,26	5,8	236	440,12	3,33	1,510	0,076	S	17,86
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	801	28,52	4,86				228	439,61	2,03		0,065	?	
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1115	33,32	4,57	81	50,22	5,52	417	442,38	4,59	1,507	0,075	S	7,26
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	894	29,23	5,43	174	47,09	3,04	255	442,98	1,63	1,611	0,066	S	19,46
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1829	31,22	4,83	164	47,46	6,21	434	429,52	3,65	1,520	0,073	S	8,97
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	645	25,76	4,39				311	375,95	2,11		0,069	?	
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1043	36,39	4,44	123	54,72	5,99	296	440,75	3,55	1,504	0,083	S	11,79
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	2007	29,02	5,37				502	462,11	1,3		0,063	?	
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1382	31,64	4,7	138	46,07	6,72	396	429,91	3,6	1,456	0,074	S	9,99
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	2003	29,55	6,05	242	46,38	3,86	605	456,32	1,28	1,570	0,065	S	12,08
CP	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1967	28,74	5,66	147	44,67	3,54	441	451,45	1,31	1,554	0,064	S	7,47
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	662	32,47	5,03	73	48,74	6,81	199	438,32	5,34	1,501	0,074	S	11,03
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1042	33,16	4,71	136	49,72	7,11	101	448,09	3,43	1,499	0,074	S	13,05
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1239	33,75	5,11	116	50,2	5,88	167	454,02	3,4	1,487	0,074	S	9,36
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	721	33,72	4,3	69	55,85	6,49	184	439,97	3,23	1,656	0,077	?	9,57
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1747	32,8	4,64	156	47,92	6,04	225	438,54	3,71	1,461	0,075	S	8,93
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	972	33,94	3,67	77	52,98	4,41	72	456,13	2,8	1,561	0,074	S	7,92
CR	P	<i>Potentilla longifolia</i>	Pt12862	1032	32,8	4,1	77	50,31	4,18	179	437,26	3,98	1,534	0,075	S	7,46
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1830	176,04	3,48	123	278,54	3,78	310	414,34	1,51	1,582	0,425	S	6,72
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1837	174,89	2,99	111	274,52	3,1	351	409,35	1,6	1,570	0,427	S	6,04
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1332	188,74	2,71	139	286,76	2,46	151	456,99	1,5	1,519	0,413	S	10,44
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	2256	188,57	2,38	184	292,59	1,93	337	462,43	1,43	1,552	0,408	S	8,16
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1497	185,46	2,95	193	288,6	2,5	475	438,38	1,79	1,556	0,423	S	12,89
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1014	202	2,27	116	303,73	2,89	367	493,73	1,42	1,504	0,409	S	11,44
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	2955	196,37	3	207	303,18	2,67	484	472,61	1,75	1,544	0,416	S	7,01
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1243	199,45	2,59	102	300,19	2,97	269	483,08	1,68	1,505	0,413	S	8,21
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	2971	190,34	3,06	229	287,6	2,68	322	466,51	2,15	1,511	0,408	S	7,71
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	2681	195,73	3,11	243	299,05	3,24	414	470,41	1,94	1,528	0,416	S	9,06
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	3382	193,39	3,15	294	295,09	3,07	340	464,79	1,68	1,526	0,416	S	8,69
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	3723	195,15	3,05	362	298,27	2,94	330	471,57	1,72	1,528	0,414	S	9,72

CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	2838	202,67	2,52	267	307,48	2,61	243	492,74	1,7	1,517	0,411	S	9,41
CP	P	<i>Potentilla megalantha</i>	Pt12660	1955	190,82	2,64	128	289,81	2,1	212	467,78	1,57	1,519	0,408	S	6,55
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3208	53,86	6,95	409	78,93	3,9	372	521,85	2,6	1,465	0,103	S	12,75
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3462	50,15	4,99	335	76,97	4,13	299	513,99	2,24	1,535	0,098	S	9,68
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3650	50,76	5,47	365	79,66	3,51	309	518,2	2,34	1,569	0,098	S	10,00
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3560	51,15	5,57	378	80,96	4,05	279	517,83	2,11	1,583	0,099	S	10,62
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3077	49,8	5,59	319	78,57	4,23	181	505,11	2,11	1,578	0,099	S	10,37
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	1727	51,63	5,25	276	80,85	3,62	189	521,81	1,92	1,566	0,099	S	15,98
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3215	55,22	6,44	627	79,77	3,98	672	518,44	2,05	1,445	0,107	S	19,50
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	4180	47,76	5,14	441	76,08	5,05	365	491,04	2,19	1,593	0,097	S	10,55
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	5221	47,65	5,91	431	74,33	4,7	344	485,42	2,16	1,560	0,098	S	8,26
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2410	24,47	7,85	354	77,35	5,2	218	490,17	2,11	3,161	0,050	HP	14,69
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2832	52,01	4,57	334	79,6	3,69	610	532,49	1,75	1,530	0,098	S	11,79
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	4515	50,49	4,97	569	78,5	4,1	502	523,32	1,69	1,555	0,096	S	12,60
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3360	46,01	5,73	284	73,32	3,82	335	483,48	1,95	1,594	0,095	S	8,45
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2403	51,96	4,73	365	81,91	4,84	401	529,99	1,99	1,576	0,098	S	15,19
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3202	50,99	4,99	300	79,74	3,41	389	519,52	1,9	1,564	0,098	S	9,37
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	4167	44,19	7,29	353	68,81	5,22	949	446,82	3,93	1,557	0,099	S	8,47
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2810	53,24	6,91	200	80,79	3,28	511	522,47	2,9	1,517	0,102	S	7,12
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2422	52,01	7,1	279	78,21	3,41	575	513,55	3,11	1,504	0,101	S	11,52
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3028	52,51	6,95	433	82,18	4,39	491	519,55	2,76	1,565	0,101	S	14,30
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	1785	50,46	8,29	178	78,44	3,78	405	491,51	3,42	1,554	0,103	S	9,97
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2466	51,05	6,31	267	78,35	4,03	358	505,05	2,2	1,535	0,101	S	10,83
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2962	47,62	6,81	437	71,96	3,42	932	479,13	3	1,511	0,099	S	14,75
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	2698	48,55	5,09	370	73,78	3,39	832	496,58	2,42	1,520	0,098	S	13,71
CP	P	<i>Potentilla micrantha</i>	Pt18224	3549	51,24	4,95	367	78,04	3,27	611	521,11	1,67	1,523	0,098	S	10,34
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1260	78,72	3,19	69	242,73	2,15	286	471,98	1,77	3,083	0,167	A	5,48
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	642	79,68	3,06	60	236,18	2,4	293	471,85	1,68	2,964	0,169	A	9,35
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	2191	81,47	3,31	90	248,26	3,01	600	490,13	1,77	3,047	0,166	A	4,11
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	2883	79,72	4,36	140	201,12	2,35	1007	483,7	2,04	2,523	0,165	A	4,86
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	682	84,09	3,26	41	241,95	2,03	142	502,14	1,36	2,877	0,167	A	6,01
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	481	90,52	3,13	41	271,34	3,02	344	554,22	2	2,998	0,163	A	8,52
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1256	86,56	3,57				302	524,18	2,03		0,165	?	
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1362	85,24	3,22	86	250,02	2,88	222	509,02	1,79	2,933	0,167	A	6,31
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1082	83,98	2,96	78	261,13	2,48	332	505,34	1,69	3,109	0,166	A	7,21
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	674	80,94	3,27	57	248,82	3,26	256	453,09	2,1	3,074	0,179	A	8,46
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1224	82,19	3,08	52	236,83	1,78	528	494,18	1,58	2,881	0,166	A	4,25
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	708	80,61	2,69				254	496,06	1,53		0,163	?	
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	2000	79,09	3,31	96	234,85	2,99	747	475,98	2,2	2,969	0,166	A	4,80
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1315	81,37	3,12	72	246,93	2,94	546	490,61	1,56	3,035	0,166	A	5,48
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	861	83,13	2,74	50	262,05	3,41	286	502,86	1,44	3,152	0,165	A	5,81
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1401	82,21	3,11	106	249	2,45	957	499,55	1,35	3,029	0,165	A	7,57
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1989	81,72	3,63	67	237,67	2,76	972	486,49	1,8	2,908	0,168	A	3,37
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1307	81,06	3,36	60	232,94	2,38	586	482,36	1,79	2,874	0,168	A	4,59
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	2193	79,39	3,44	126	241,99	2,17	693	478,01	1,75	3,048	0,166	A	5,75
CP	P	<i>Potentilla multifida</i>	Pt12729	1283	79,58	3,11	59	235,44	1,8	902	482,24	1,69	2,959	0,165	A	4,60
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	705	69,19	2,94	80	104,69	2,73	339	468,17	1,54	1,513	0,148	S	11,35

CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	4843	64,89	4,44				1641	448,88	2,63		0,145	?	
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1058	65,49	3,81	88	100,72	2,67	288	444,67	1,27	1,538	0,147	S	8,32
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1373	67,26	4,4	148	102,24	2,44	281	471,64	1,98	1,520	0,143	S	10,78
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	544	69,45	4,02	94	103,79	2,71	313	476,11	1,73	1,494	0,146	S	17,28
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	988	69,84	4,26	111	106,19	3,9	351	468,99	2,12	1,520	0,149	S	11,23
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1002	66,03	4,85				240	462,42	2,21		0,143	?	
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	914	67,41	4,29	104	104,13	2,6	469	466,09	1,98	1,545	0,145	S	11,38
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1090	68,25	3,92	129	101,55	2,95	344	468,56	1,54	1,488	0,146	S	11,83
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1107	63,64	4,32	157	96,74	3,25	263	433,86	1,67	1,520	0,147	S	14,18
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1811	68,49	5,01	191	104,09	3,16	554	460,34	2,43	1,520	0,149	S	10,55
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	1916	65,05	5,17	206	101,92	3,47	430	438,28	1,97	1,567	0,148	S	10,75
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	760	63,77	4,64	112	95,42	3,94	510	437,38	2,32	1,496	0,146	S	14,74
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	740	57,58	4,17	117	88,99	3,73	491	396,51	2,45	1,546	0,145	S	15,81
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	304	66,74	2,34				103	450,8	1,65		0,148	?	
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	631	62,72	3,82	83	94,23	2,42	184	428,53	1,67	1,502	0,146	S	13,15
CP	P	<i>Potentilla nevadensis</i>	Pt12695	917	63,23	3,79	116	95,58	3,28	208	430,92	1,56	1,512	0,147	S	12,65
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	671	111,75	4,31	32	316,06	2,54	1102	61,85	4,7	2,828	1,807	A	4,77
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	599	101,81	4,19	34	309,05	3,24	1392	52,08	5,06	3,036	1,955	A	5,68
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	691	105,64	5,22	49	248,43	3,25	734	53,48	4,23	2,352	1,975	A	7,09
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	531	105,28	5,36	41	312,97	3,15	913	55,43	5,52	2,973	1,899	A	7,72
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	694	102,55	5,39	53	289,65	3,79	1409	55,01	5,15	2,824	1,864	A	7,64
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	703	104,52	5,23	32	297,2	2,69	1275	56,02	5,3	2,843	1,866	A	4,55
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	935	102,04	5,44	43	293,08	3	1338	54,26	4,26	2,872	1,881	A	4,60
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	667	104,76	6,01	39	274,92	2,8	1228	56,76	4,4	2,624	1,846	A	5,85
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	567	97,82	6,81	30	280,4	3,61	1637	47,86	7,33	2,866	2,044	A	5,29
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	565	102,51	4,8				986	55,67	6,07		1,841	?	
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	1402	103,99	5,15	63	294,12	3,24	3236	55,32	4,87	2,828	1,880	A	4,49
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	688	110,79	5,34	37	268,06	2,79	1499	60,4	6,04	2,420	1,834	A	5,38
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	803	102,29	5,39	56	259,48	3,96	1420	57,54	5,02	2,537	1,778	A	6,97
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	991	101,44	4,9	47	250,13	3,79	2266	54,53	4,91	2,466	1,860	A	4,74
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	864	110,29	3,78	48	361,54	3,67	1546	56,5	5,2	3,278	1,952	A	5,56
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	878	103,03	4,6	76	294,35	2,81	2160	54,55	4,75	2,857	1,889	A	8,66
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	1056	108,25	5,77	56	275,2	3,51	2560	56,29	5,23	2,542	1,923	A	5,30
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	778	105,42	4,54				1946	52,79	4,77		1,997	?	
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	662	99	5,22	62	236,3	3,72	2554	54,31	5,42	2,387	1,823	A	9,37
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	816	102,49	4,42	46	293,37	3,77	1972	58,02	4,92	2,862	1,766	A	5,64
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	681	104,02	4,61	37	316,09	4,1	1974	55,89	5,38	3,039	1,861	A	5,43
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	624	96,38	5,25	53	279,65	4,84	1265	52,84	4,92	2,902	1,824	A	8,49
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	727	99,19	4,26	40	288,61	2,97	1894	52,06	4,93	2,910	1,905	A	5,50
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	836	97,99	5,44	30	292,56	2,21	1816	51,61	4,91	2,986	1,899	A	3,59
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	324	146,3	3,98				1630	51,84	4,87		2,822	?	
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	790	99,49	3,86	55	302,66	2,84	1408	54,99	4,58	3,042	1,809	A	6,96
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	522	95,26	3,14	37	277,28	3,61	1576	55,01	4,81	2,911	1,732	A	7,09
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	449	100,85	3,14	38	315,92	3,38	1392	58,39	4,83	3,133	1,727	A	8,46
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	472	99,87	4,76	22	279,53	4,47	1447	52,01	4,51	2,799	1,920	A	4,66
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	331	95,02	3,2	29	279,86	3,73	784	53,19	4,17	2,945	1,786	A	8,76
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	483	92,21	3,28	24	265,24	2,58	1690	52,84	4,62	2,876	1,745	A	4,97

CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	738	86,34	3,52	69	219,32	3,7	2663	49,99	5,06	2,540	1,727	A	9,35
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	556	81,74	3,87				1286	46,04	4,58		1,775	?	
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	1991	98,14	6,28	118	281,67	4,08	2653	53,51	6,95	2,870	1,834	A	5,93
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	745	88,62	3,72	65	269,85	3,18	729	51,42	4,35	3,045	1,723	A	8,72
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	649	97,7	3,23	51	290,65	2,42	842	55,92	4,94	2,975	1,747	A	7,86
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	1016	94,04	4,17	48	249,49	3,38	656	54,28	4,37	2,653	1,732	A	4,72
CP	Pt	<i>Potentilla norvegica</i>	Pt12714	404	90,61	3,57	28	240,44	2,61	566	52	4,16	2,654	1,743	A	6,93
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1720	39,01	3,06	86	105,2	2,78	354	717,19	2,05	2,697	0,054	A	5,00
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1823	37,96	2,95	80	123,35	2,44	295	710,08	1,88	3,249	0,053	A	4,39
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1550	38,62	3,5	68	128,86	2,54	472	711,97	1,8	3,337	0,054	A	4,39
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1889	37,86	3,6	72	117,63	2,61	412	703,21	1,5	3,107	0,054	A	3,81
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1343	37,33	2,96	85	121,81	2,59	211	698,27	1,66	3,263	0,053	A	6,33
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1528	35,99	3,45	79	154,89	2,47	291	687,23	1,64	4,304	0,052	A	5,17
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2462	37,63	3,45	110	121,27	2	1009	695,99	1,69	3,223	0,054	A	4,47
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1745	36,81	2,98	92	119,95	2,23	545	692,27	1,48	3,259	0,053	A	5,27
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1226	36,21	3,21	56	113,57	2,1	119	680,14	2,29	3,136	0,053	A	4,57
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	767	36,99	3,3	62	116,94	2,38	155	689,78	2,09	3,161	0,054	A	8,08
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1296	37,31	3,38	71	116,14	2,66	199	688,56	1,45	3,113	0,054	A	5,48
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1242	36,12	3,65	86	118,3	2,46	457	695,85	1,92	3,275	0,052	A	6,92
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1099	32,87	3,5				245	618,55	2,13		0,053	?	
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1447	34,81	3,19	72	114,87	1,88	502	656,08	1,83	3,300	0,053	A	4,98
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2128	37,6	3,21	104	154,77	2,7	901	693,54	1,62	4,116	0,054	A	4,89
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2470	36,38	3,49	104	118,19	2,23	741	689,17	1,51	3,249	0,053	A	4,21
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1641	37,93	3,19	86	122,18	2,37	625	701,53	1,49	3,221	0,054	A	5,24
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2223	37,77	3,01	65	112,82	2,85	665	710,81	1,43	2,987	0,053	A	2,92
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2372	38,5	3,08	129	122,29	2,52	398	711,88	2,02	3,176	0,054	A	5,44
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	1581	38,29	3,12	103	123,96	2,42	594	711,29	1,88	3,237	0,054	A	6,51
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2161	37,87	3,26	142	144,36	2,3	624	702,94	1,91	3,812	0,054	A	6,57
CP	V	<i>Potentilla ornithopoda</i>	Pt12715	2589	36,21	3,26	97	118,77	2,25	593	696,53	1,51	3,280	0,052	A	3,75
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	135	120,21	5,18	66	180,96	7,75	642	406,7	4,51	1,505	0,296	S	48,89
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	533	115,73	5,39	81	172,34	6,91	607	413,53	4,55	1,489	0,280	S	15,20
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	319	120,47	4,51	50	184,07	7,47	544	411,96	4,39	1,528	0,292	S	15,67
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	329	108,04	6,45	43	169,05	7,45	150	411,8	3,93	1,565	0,262	S	13,07
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	773	121,61	4,59	120	183,36	5,24	210	433,72	4,38	1,508	0,280	S	15,52
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	266	101,05	5,74	94	149,83	9,41	923	408,63	4,71	1,483	0,280	S	35,34
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	1146	115,15	5,16	91	178,02	8,37	393	413,48	3,77	1,546	0,278	S	7,94
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	716	107,29	7,37	71	161,49	7,24	399	417,76	3,97	1,505	0,257	S	9,92
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	768	118,45	6,61	75	186,53	4,93	209	421,54	4,45	1,575	0,281	S	9,77
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	738	129,26	4,91	104	193,07	8,11	669	455,19	3,47	1,494	0,284	S	14,09
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	1383	126,47	5,05	158	185,58	5,54	840	453,06	3,37	1,467	0,279	S	11,42
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	750	129,52	4,13	103	194,51	5,29	552	444,21	4,01	1,502	0,292	S	13,73
CR	P	<i>Potentilla pennsylvanica</i>	Pt12765	500	123,38	5,02	70	185,05	7,65	454	445,99	4,38	1,500	0,277	S	14,00
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Pt12718	1700	85,67	2,48				354	701	1,27		0,122	?	
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Pt12718	1025	96,14	2,12	52	282,23	1,69	219	697,56	1,4	2,936	0,138	A	5,07
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Pt12718	1901	97,22	2,21	113	292,6	2,44	548	699,71	1,54	3,010	0,139	A	5,94
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Pt12718	1071	93,94	2,27	51	273,81	1,81	185	684,54	1,46	2,915	0,137	A	4,76
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Pt12718	1904	95,38	1,89	52	279,07	1,8	310	693,15	1,63	2,926	0,138	A	2,73

CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1423	94,63	2,48	43	279,72	2,36	125	686,34	1,5	2,956	0,138	A	3,02
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	2511	92,27	2,55	58	243,01	1,87	814	676,27	1,92	2,634	0,136	A	2,31
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	2023	94,28	2,58	77	238,56	2,1	423	675,41	2,41	2,530	0,140	A	3,81
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	2361	91,24	2,43	87	237,46	1,81	295	657,2	2,09	2,603	0,139	A	3,68
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	3878	89,03	3,39	141	354,16	2,11	893	649,65	1,8	3,978	0,137	A	3,64
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1709	89,83	2,45	40	227,86	2,01	355	658,99	1,87	2,537	0,136	A	2,34
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1392	128,76	2,94	57	217,42	2,25	449	608,15	1,53	1,689	0,212	PP	4,09
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1251	94,55	2,66	74	277,57	2,4	194	680,19	1,85	2,936	0,139	A	5,92
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	2076	89,5	2,69	107	228,4	2,29	467	662,07	1,84	2,552	0,135	A	5,15
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1605	92,94	1,99	98	276,09	1,96	322	692,7	1,45	2,971	0,134	A	6,11
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1161	90,6	2,28	47	273,24	1,76	153	672,66	1,66	3,016	0,135	A	4,05
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1223	97,65	2,55	38	251,37	2,08	160	700,24	1,73	2,574	0,139	A	3,11
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	946	98,31	2,41				249	709,26	1,47		0,139	?	
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	816	97,47	2,62	46	293,34	2,07	132	710,51	1,8	3,010	0,137	A	5,64
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1298	96,41	3,31	82	288,82	2,29	296	685,35	1,65	2,996	0,141	A	6,32
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1107	96,45	2,2	32	383,12	1,49	185	698,93	1,87	3,972	0,138	A	2,89
CP	V	<i>Potentilla pulcherrima</i>	Ptl12718	1198	96,21	2,25	51	286,34	1,9	210	703,43	1,56	2,976	0,137	A	4,26
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2951	82,9	3,13	334	124,09	2,61	318	470,61	1,69	1,497	0,176	S	11,32
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2656	80,54	3,14	257	120,1	2,21	280	457,55	1,84	1,491	0,176	S	9,68
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2477	79,21	3,37	263	118,49	2,78	228	451,36	1,8	1,496	0,175	S	10,62
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2410	82,96	3,06	251	124,59	2,96	385	472	1,31	1,502	0,176	S	10,41
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2524	83,02	3,13	253	126,34	2,83	423	478,1	1,24	1,522	0,174	S	10,02
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	3290	83,44	3,29	324	126,74	2,85	239	472,16	1,57	1,519	0,177	S	9,85
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	1806	82,19	3,06	142	124,5	2,58	201	469,5	1,86	1,515	0,175	S	7,86
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2654	81,05	3,38	324	124,13	3,08	280	455,67	1,81	1,532	0,178	S	12,21
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2539	81,52	3,43	288	122,57	2,83	425	466,4	1,32	1,504	0,175	S	11,34
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	1835	82,61	2,93	191	126,16	2,68	218	475,75	1,62	1,527	0,174	S	10,41
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	3388	82,79	3,16	367	125,64	3,5	349	472,95	1,7	1,518	0,175	S	10,83
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2191	80,97	3,14	256	122,56	3,24	208	460,08	1,73	1,514	0,176	S	11,68
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2711	78,63	3,51	238	119,08	2,89	128	444,48	1,59	1,514	0,177	S	8,78
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	3695	81,04	3,23	372	123,42	3,2	336	461,72	1,53	1,523	0,176	S	10,07
CP	P	<i>Potentilla pyrenaica</i>	Ptl12919	2037	81,19	3,22	183	124,48	2,9	143	464,45	1,36	1,533	0,175	S	8,98
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1286	52,83	4,76				481	398,75	1,74		0,132	?	
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1579	47,32	5,6	88	122,05	4,2	386	355,84	2,62	2,579	0,133	A	5,57
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	2243	64,99	4,12	145	203,14	3,67	453	496,46	1,9	3,126	0,131	A	6,46
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	2008	68,84	5,14	182	184,04	4,2	533	515,86	1,72	2,673	0,133	A	9,06
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1665	65,9	4,78	199	175,19	3,98	924	495,39	2,19	2,658	0,133	A	11,95
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1455	69,64	3,98	100	179,77	2,57	1205	510,77	1,66	2,581	0,136	A	6,87
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1285	66,51	5	110	198,91	2,64	621	495,41	1,59	2,991	0,134	A	8,56
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1748	64,42	4,21	70	163,35	2,73	606	477,66	1,75	2,536	0,135	A	4,00
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1504	60,67	4,85	108	159,43	3,41	606	457,5	2,01	2,628	0,133	A	7,18
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	2978	67,41	4,44	112	178,1	3,31	1126	499,14	1,83	2,642	0,135	A	3,76
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1598	66,11	4,07	97	172,4	3,65	473	499,68	1,72	2,608	0,132	A	6,07
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1705	65,25	4,59	89	199,8	2,74	579	481,04	1,92	3,062	0,136	A	5,22
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1761	67,46	3,87	146	172,2	3,1	488	497,73	2,14	2,553	0,136	A	8,29
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1575	66,2	3,64	52	175,01	2,94	635	495,93	1,82	2,644	0,133	A	3,30
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Ptl18205	1548	67,82	4,6	72	183,22	3,18	550	499,23	2,05	2,702	0,136	A	4,65

CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1668	62,35	5,51	113	195,1	4,19	699	459,61	2,63	3,129	0,136	A	6,77
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1470	63,69	5,75	90	167,89	2,64	568	460,33	2,67	2,636	0,138	A	6,12
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1564	66,14	4,68	96	177,07	3,37	620	497,4	1,88	2,677	0,133	A	6,14
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	654	62,92	4,37				213	469,82	1,65		0,134	?	
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1788	65,31	4,49	98	199,05	3,54	406	482,93	1,95	3,048	0,135	A	5,48
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	2522	57,39	6,74	123	176,09	3,47	548	427,77	2,12	3,068	0,134	A	4,88
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1276	58,45	5,62	88	184,57	2,99	474	428,77	2,29	3,158	0,136	A	6,90
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1637	63,56	4,43	130	193,35	3,49	606	482,56	1,95	3,042	0,132	A	7,94
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	2719	57,03	4,74	148	179,14	3,35	945	430,66	2,11	3,141	0,132	A	5,44
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	2429	68,08	3,8	116	174,7	2,6	689	520,59	1,96	2,566	0,131	A	4,78
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1897	60,08	3,79	100	154,12	2,5	387	456,15	1,68	2,565	0,132	A	5,27
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1158	60,54	3,76	91	159,07	3,17	483	460,78	1,65	2,628	0,131	A	7,86
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1985	62,19	4,05	106	189,35	2,98	278	472,09	1,53	3,045	0,132	A	5,34
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1869	56,71	4,76	100	179,57	3,45	514	425,87	1,62	3,166	0,133	A	5,35
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1851	61,57	3,89	97	189,52	3,16	338	465,89	1,75	3,078	0,132	A	5,24
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	2789	60,3	4,72	135	156,61	3,48	950	452,48	2,1	2,597	0,133	A	4,84
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1234	59,9	3,71	93	186,05	2,96	317	454,71	1,74	3,106	0,132	A	7,54
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1701	57	4,54	72	178,27	2,44	434	431,15	1,81	3,128	0,132	A	4,23
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1240	57,5	4,06	50	154,15	2,49	698	445,98	1,88	2,681	0,129	A	4,03
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1074	62,24	4,03	86	191,32	3,94	235	469,99	1,34	3,074	0,132	A	8,01
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1869	59,1	4,27	107	182,25	3,26	410	440,39	1,71	3,084	0,134	A	5,72
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	1752	60,33	4,3	99	161,46	3,48	319	448,7	1,48	2,676	0,134	A	5,65
CP	P	<i>Potentilla recta</i>	Pt18205	956	57,3	4,1	80	185,67	3,48	299	430,62	1,8	3,240	0,133	A	8,37
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	680	79,22	4,06	91	120,68	2,49	271	426,93	2,13	1,523	0,186	S	13,38
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	531	75,29	3,9	72	113,51	3,84	266	430,41	4,32	1,508	0,175	S	13,56
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	595	87,61	2,65				282	503,01	1,89		0,174	?	
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	428	78,18	4,69	113	114,94	8,25	381	424,2	5,4	1,470	0,184	S	26,40
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	211	84,17	4,32	92	126,6	6,64	486	442,94	4,61	1,504	0,190	S	43,60
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	536	80,13	4,67	125	119,59	6,08	722	445,94	4,68	1,492	0,180	S	23,32
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	561	69,59	3,76	58	108,38	2,69	684	387,82	2,51	1,557	0,179	S	10,34
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	797	75,53	3,98	185	111,77	6,31	776	439,48	3,99	1,480	0,172	S	23,21
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	434	79,2	3,1	48	123,84	2,42	428	436,14	1,92	1,564	0,182	S	11,06
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	373	78,85	3,5	113	117,83	3,52	639	423,97	3,81	1,494	0,186	S	30,29
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	571	70,99	2,87				890	392,33	2,69		0,181	?	
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	439	106,7	2,8				578	416,27	2,64		0,256	?	
CP	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	308	72,35	2,4	88	111,31	2,4	366	393,05	2	1,538	0,184	S	28,57
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208		80,87	4,06	-	122,01	4,85	-	443,64	3,77	1,509	0,182	S	
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	148	78,3	5,16	71	124,4	7,06	193	449,24	4,34	1,589	0,174	S	47,97
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	346	74,93	4,94	83	113,43	7,24	457	424,99	4,33	1,514	0,176	S	23,99
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	460	79,84	4,41	93	121,81	6,26	231	433,57	4,4	1,526	0,184	S	20,22
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	263	79,64	4,07	43	122,91	6,34	215	447,06	4,17	1,543	0,178	S	16,35
CR	P	<i>Potentilla reptans</i>	Pt18208	514	86,78	5,64	114	135,25	7,01	329	456,06	3,39	1,559	0,190	S	22,18
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Pt14606	1452	144,65	3,6	60	438,48	4,15	2070	58,18	4,35	3,031	2,486	A	4,13
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Pt14606	1169	146,21	3,58	41	452,86	3,08	1002	58,7	4,05	3,097	2,491	A	3,51
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Pt14606	1229	149,6	3,98	61	463,11	3,9	1915	58,4	4,54	3,096	2,562	A	4,96
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Pt14606	2252	146,45	4,21	43	444,22	3,21	2637	56,34	5,14	3,033	2,599	A	1,91
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Pt14606	2640	137	4,43	62	420,27	3,7	1373	55,66	5,15	3,068	2,461	A	2,35

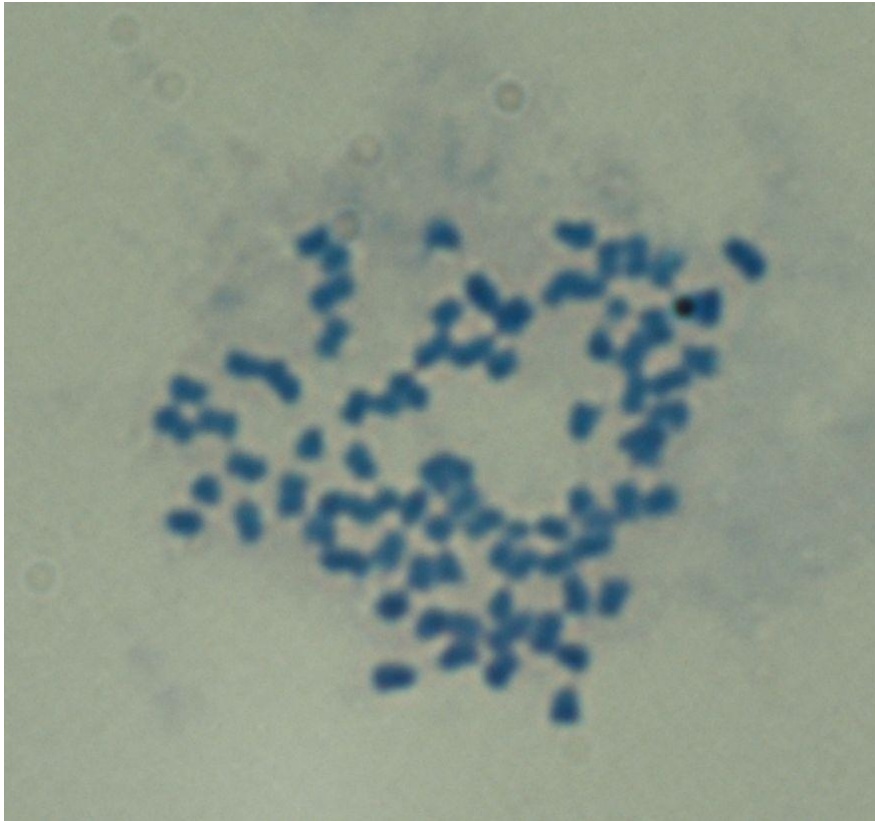
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2447	137,98	4,13	104	427,68	4,2	2231	54,4	5,22	3,100	2,536	A	4,25
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2019	152,76	3,62	88	391,69	2,88	1873	62,54	4,88	2,564	2,443	A	4,36
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	1949	146,33	3,68	60	456,47	3,69	1937	59,83	5,21	3,119	2,446	A	3,08
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2211	155,57	3,99	61	460,87	3,34	2114	61,35	6,05	2,962	2,536	A	2,76
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	1958	151,9	3,83	48	473,24	3,68	1198	60,48	5,6	3,115	2,512	A	2,45
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2552	148,23	4,29	122	449,43	5,32	2184	59,32	4,92	3,032	2,499	A	4,78
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	3156	142,93	4,57	86	443	4,36	1649	59,2	4,49	3,099	2,414	A	2,72
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2384	144,39	4,85	120	439,77	4,69	1655	56,61	4,81	3,046	2,551	A	5,03
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2562	151,68	3,91	52	461,83	2,21	2028	60,81	4,49	3,045	2,494	A	2,03
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2365	143,01	4,66	117	363,52	5,73	2184	54,38	5,08	2,542	2,630	A	4,95
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2746	145,1	3,44	74	452,49	3,12	2027	61,33	4,48	3,118	2,366	A	2,69
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	3000	138,65	4,71	88	419,47	5,85	2131	56,97	4,8	3,025	2,434	A	2,93
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	3071	140,57	4,11	97	434,4	4,45	1653	56,15	4,54	3,090	2,503	A	3,16
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2566	141,71	4,41	119	438	4,06	2743	54,64	4,55	3,091	2,594	A	4,64
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	1277	126,95	3,81	65	396,68	4,59	1265	50,68	4,07	3,125	2,505	A	5,09
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2301	109,15	6,14	74	344,88	5,01	1867	42,4	5,21	3,160	2,574	A	3,22
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	2874	121,45	6,44	92	378,16	5,37	2683	47,09	6,74	3,114	2,579	A	3,20
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	3098	141,48	4,94	128	413,09	4,75	1762	53,89	5,12	2,920	2,625	A	4,13
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	4189	139,73	6,34	156	435,62	6,22	1627	56,42	6,56	3,118	2,477	A	3,72
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	4459	139,91	5,22	93	437,25	3,21	1130	54,11	4,95	3,125	2,586	A	2,09
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	3626	131,54	5,39	51	407,64	2,43	1794	51,27	5,56	3,099	2,566	A	1,41
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	4079	133,06	5,24	52	428,46	2,27	1438	54,99	5,06	3,220	2,420	A	1,27
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	5342	143,81	4,62	172	447,59	3,85	952	58,22	5,09	3,112	2,470	A	3,22
CP	Pt	<i>Potentilla thuringiaca</i>	Ptl14606	5311	138,61	4,74	184	400,85	4,85	825	57,1	5,06	2,892	2,427	A	3,46
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	2440	144,9	2,4	307	217,3	2,33	553	468,04	1,49	1,500	0,310	S	12,58
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1921	136,34	3,4	187	208,33	2,83	275	422,86	1,66	1,528	0,322	S	9,73
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	2735	152,6	2,39	223	227,78	2,44	563	490,64	1,59	1,493	0,311	S	8,15
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	10488	146,31	4,17	1146	219,95	3,58	1633	467,08	3,12	1,503	0,313	S	10,93
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	2935	143,61	2,43	295	216,66	2,48	637	465,65	1,52	1,509	0,308	S	10,05
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1856	147,19	2,58	180	222,24	1,98	359	471,36	1,82	1,510	0,312	S	9,70
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1692	139,72	2,54	182	209,02	2,18	330	451,67	1,75	1,496	0,309	S	10,76
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1438	149,26	2,33	136	222,95	2,23	392	485,35	1,64	1,494	0,308	S	9,46
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1378	144,41	2,35	106	217,71	2,35	303	469,36	1,48	1,508	0,308	S	7,69
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1030	135,06	2,92	77	204,14	2,5	266	426,13	1,84	1,511	0,317	S	7,48
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	2484	144,28	2,72	254	217,23	2,22	225	462,17	1,48	1,506	0,312	S	10,23
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1987	142,13	3,39	184	213,51	2,45	193	449,92	1,45	1,502	0,316	S	9,26
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	2547	137,88	2,74	261	207,97	2,36	268	442,8	1,77	1,508	0,311	S	10,25
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	2783	137,7	3,1	236	207,76	2,49	247	435,88	2,1	1,509	0,316	S	8,48
CP	P	<i>Potentilla umbrosa</i>	Ptl12721	1930	143,54	2,96	216	216,88	2,32	226	459,75	2,04	1,511	0,312	S	11,19
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1361	54,87	5,05	216	82,72	2,77	575	525,02	1,7	1,508	0,105	S	15,87
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1422	52,8	5	264	78,55	3,98	648	494,53	2,4	1,488	0,107	S	18,57
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2197	53,75	4,58	288	81,82	2,93	945	506,58	2,01	1,522	0,106	S	13,11
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1641	55,4	5,1	263	84,22	3,67	332	518,75	1,55	1,520	0,107	S	16,03
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1411	55,25	5,15	263	84,91	3,86	401	523,94	1,57	1,537	0,105	S	18,64
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2347	54,89	5,8	340	81,62	3,2	961	494,41	1,96	1,487	0,111	S	14,49
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2588	55,48	4,99	475	83,59	3,13	1003	518,1	1,73	1,507	0,107	S	18,35
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1695	56,51	4,6	340	84,97	3,07	1005	525,67	1,59	1,504	0,108	S	20,06

CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2846	57,79	5,14	533	86,23	3,16	988	534,17	1,74	1,492	0,108	S	18,73
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1633	55,5	4,9	343	83,97	3,6	461	514,12	1,88	1,513	0,108	S	21,00
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	3295	54,66	5,78	461	82,79	3,39	694	503,82	1,96	1,515	0,108	S	13,99
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1426	48,43	5,61	246	75,17	3,07	446	427,11	2,04	1,552	0,113	S	17,25
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1879	51,82	4,63	339	77,44	3,08	503	482,2	2,28	1,494	0,107	S	18,04
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1803	50,39	5,23	210	76,87	3,18	525	471,91	1,76	1,526	0,107	S	11,65
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	3413	55,84	5,63	560	84,02	3,57	709	507,76	1,95	1,505	0,110	S	16,41
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1952	55,38	4,85	349	83,99	3,62	384	511,62	1,82	1,517	0,108	S	17,88
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1169	57,31	4,36	254	86,22	3,4	462	519,21	1,68	1,504	0,110	S	21,73
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1297	55,6	4,63	167	86,46	3,81	426	517,39	1,97	1,555	0,107	S	12,88
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1894	54,69	5,08	448	83,11	4,57	608	510,85	1,92	1,520	0,107	S	23,65
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1221	53,56	4,25	221	82,16	3,49	464	500,24	1,94	1,534	0,107	S	18,10
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2898	53,67	5,42	404	81,07	3,61	1107	503,62	1,97	1,511	0,107	S	13,94
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2090	52,97	5,15	365	79,5	4,08	409	486,9	1,96	1,501	0,109	S	17,46
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1373	54	4,21	151	82,23	2,43	367	500,84	1,67	1,523	0,108	S	11,00
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1323	51,77	4,74	242	77,33	3,25	276	478,42	1,67	1,494	0,108	S	18,29
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1477	53,29	4,51	216	80,22	3,17	393	494,38	1,58	1,505	0,108	S	14,62
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	1223	49,37	5,2	272	75,38	4,06	477	458,74	2,52	1,527	0,108	S	22,24
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	702	49,34	4,95	86	74,52	3,5	201	455,74	1,72	1,510	0,108	S	12,25
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	650	42,87	5,39	115	66,26	4,07	205	404,64	2,21	1,546	0,106	S	17,69
CP	P	<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ptl18407	2903	49,51	6,68	512	77,06	4,01	778	447,83	2,66	1,556	0,111	S	17,64
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1575	83,58	3,3	139	126,86	3,48	468	459,5	1,8	1,518	0,182	S	8,83
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2731	85,15	4,08	234	130,74	3,52	755	466,93	2,02	1,535	0,182	S	8,57
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2489	82,45	3,82	202	125,44	3,68	735	456,47	1,76	1,521	0,181	S	8,12
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1210	83,9	3,62	124	128,39	3,3	531	459,34	1,43	1,530	0,183	S	10,25
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2857	82,43	3,59	195	126	3,3	813	453,89	1,49	1,529	0,182	S	6,83
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	4212	87,3	4,42	395	130,49	2,62	2702	470,07	1,47	1,495	0,186	S	9,38
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2052	74,83	4,42	84	118,15	2,71	1041	407,71	1,99	1,579	0,184	S	4,09
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1363	86,12	3,43	121	132,24	3,13	664	463,14	1,57	1,536	0,186	S	8,88
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1847	88,15	3,62	252	136,14	4,48	1439	464,1	1,89	1,544	0,190	S	13,64
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1047	83,93	4,18	128	126,6	3,8	556	436,81	1,93	1,508	0,192	S	12,23
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2306	81,89	4,07	139	123,88	2,93	327	446,15	1,74	1,513	0,184	S	6,03
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1396	83,35	3,49	92	127,95	3,1	364	455,95	2	1,535	0,183	S	6,59
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1344	74,76	4,77	142	112,35	4,21	469	403,43	2,19	1,503	0,185	S	10,57
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1566	89,19	4,37	171	133,18	3,64	486	475,51	1,56	1,493	0,188	S	10,92
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2115	86,02	4,08	141	129,66	3,89	479	467	1,56	1,507	0,184	S	6,67
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1304	79,58	4,02	179	122,53	4,47	369	439,36	1,97	1,540	0,181	S	13,73
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	778	84,24	3,55	101	128,65	3,7	377	454,35	1,54	1,527	0,185	S	12,98
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	745	90,9	3,97	99	134,02	3,61	369	483,84	1,32	1,474	0,188	S	13,29
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1074	83,71	3,63	82	128,9	2,82	448	456,76	1,63	1,540	0,183	S	7,64
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	947	88,19	3,67	111	131,05	3,08	606	485,1	2,13	1,486	0,182	S	11,72
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	2152	87,49	3,64	206	134,84	3,27	955	476,78	1,76	1,541	0,184	S	9,57
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	733	88,04	3,18				515	475,13	1,97		0,185	?	
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1093	88,1	4,61				627	465,42	1,59		0,189	?	
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1435	84,6	3,44				616	462,47	2,08		0,183	?	
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	821	88,08	3,59				379	475,18	1,56		0,185	?	
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Ptl18413	1051	84,92	4,14				833	454,44	2,5		0,187	?	

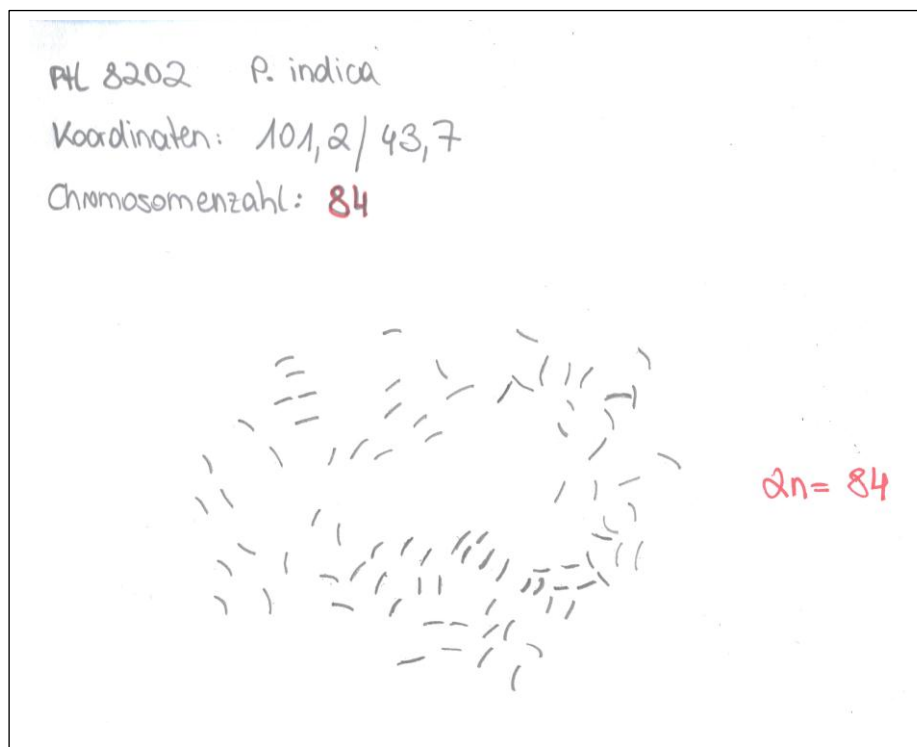
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Pt18413	701	83,8	3,97		441	441,94	2,05		0,190	?	
CP	P	<i>Sibbaldiopsis tridentata</i>	Pt18413	927	79,86	4,17		555	422,56	2,08		0,189	?	

11.4 Ausgewählte Chromosomenzählungen

- *Potentilla indica*, **Ptl8202**

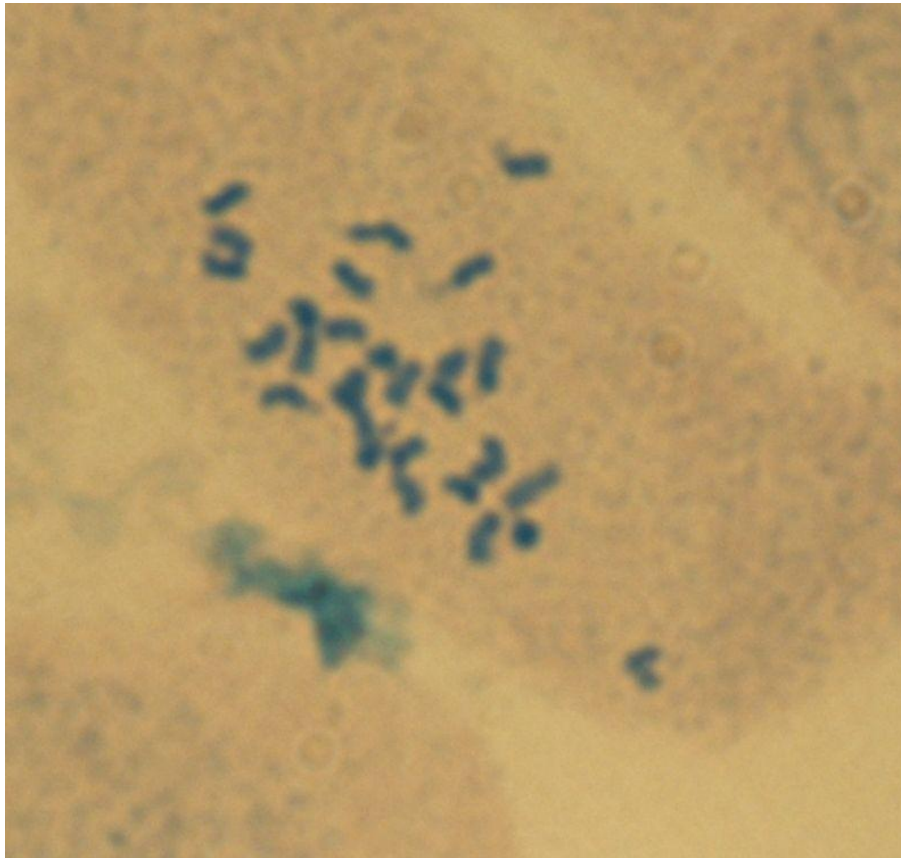


Metaphase in *P. indica*, **Ptl8202**, $2n = 84$

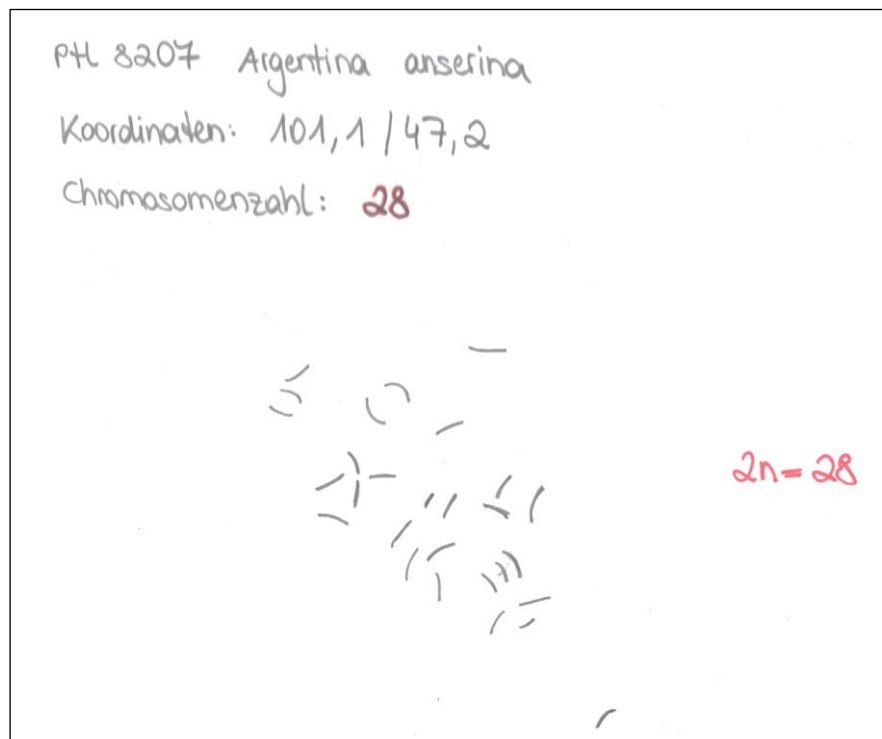


Geographische Darstellung der Metaphase in *P. indica*, **Ptl8202**

- *Argentina anserina*, **Ptl8207**

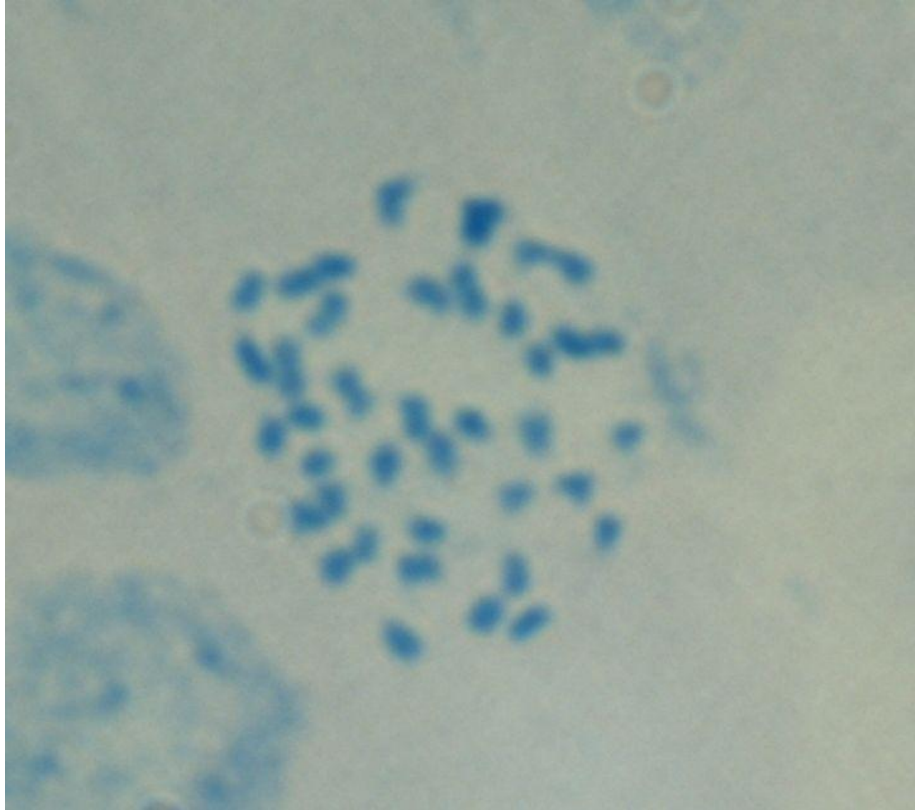


Metaphase in *Argentina anserina*, **Ptl8207**, $2n = 28$

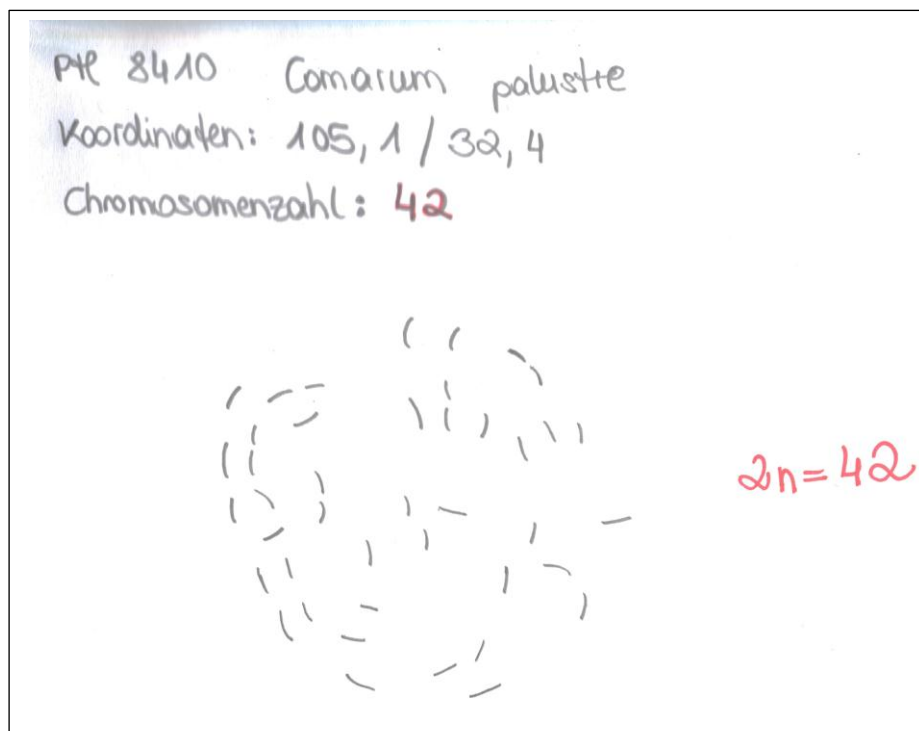


Geographische Darstellung der Metaphase in *Argentina anserina*, **Ptl8207**

- *Comarum palustre*, **Ptl8410**

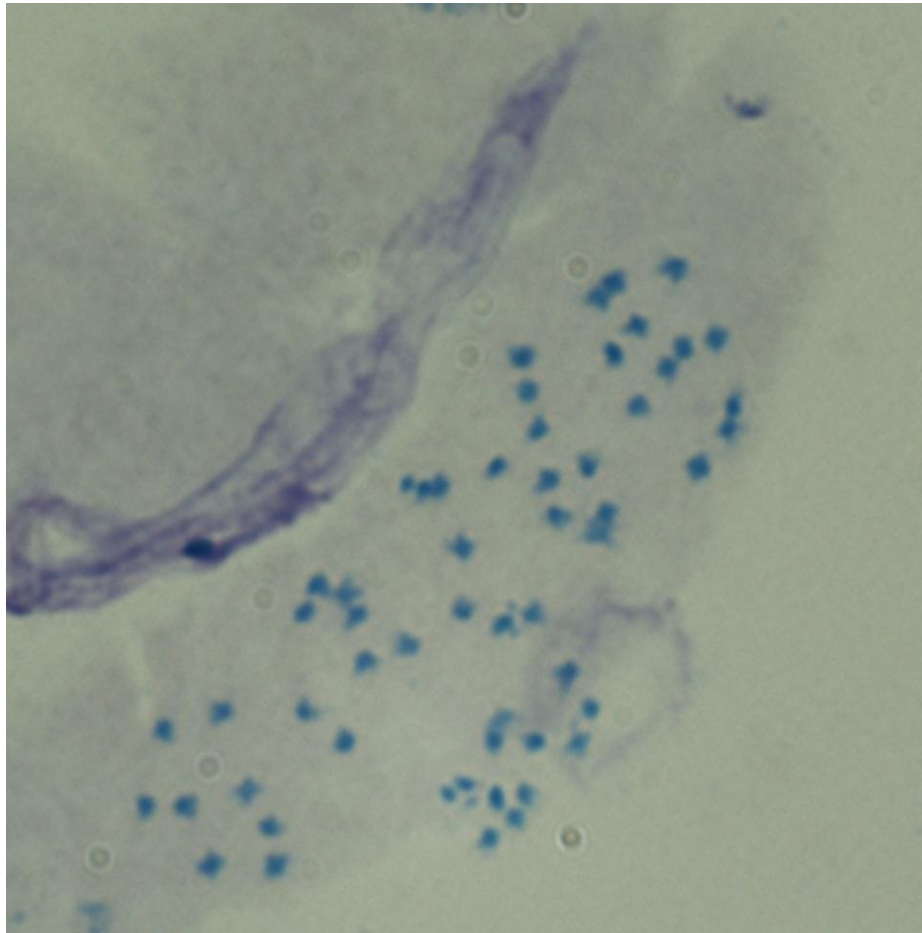


Metaphase in *Comarum palustre*, **Ptl8410**, $2n = 42$

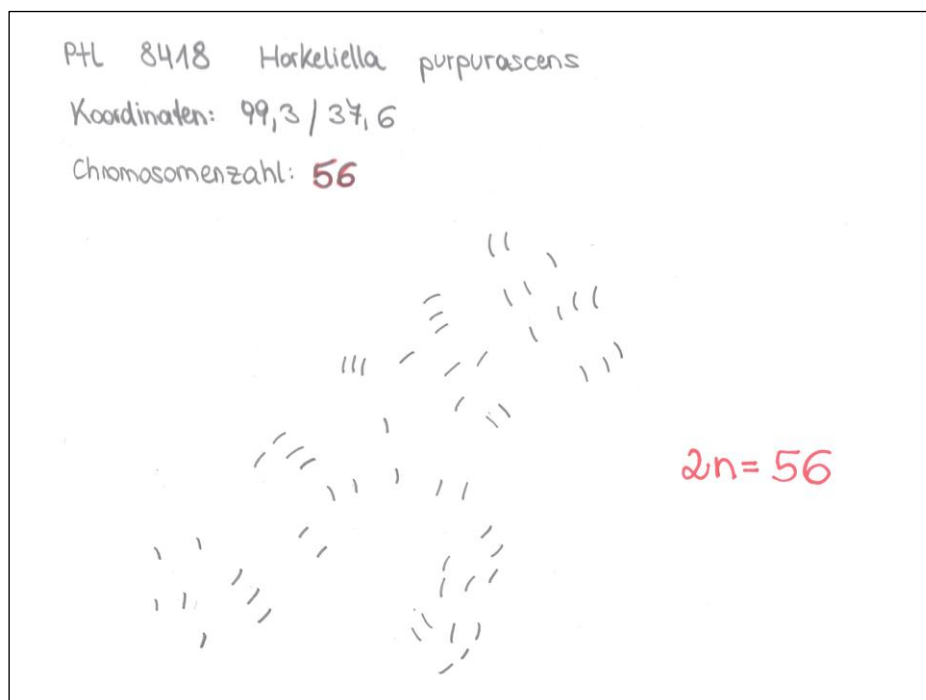


Geographische Darstellung der Metaphase in *Comarum palustre*, **Ptl8410**

- *Horkeliella purpurascens*, **Ptl8418**

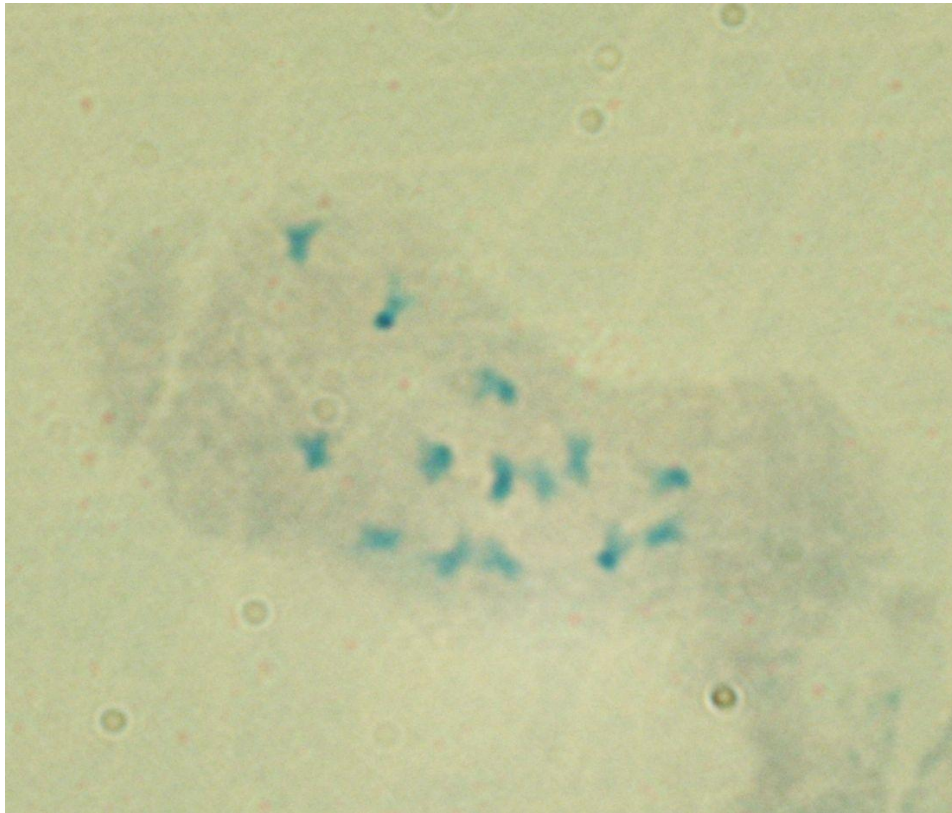


Metaphase in *Horkeliella purpurascens*, **Ptl8418**, $2n = 56$

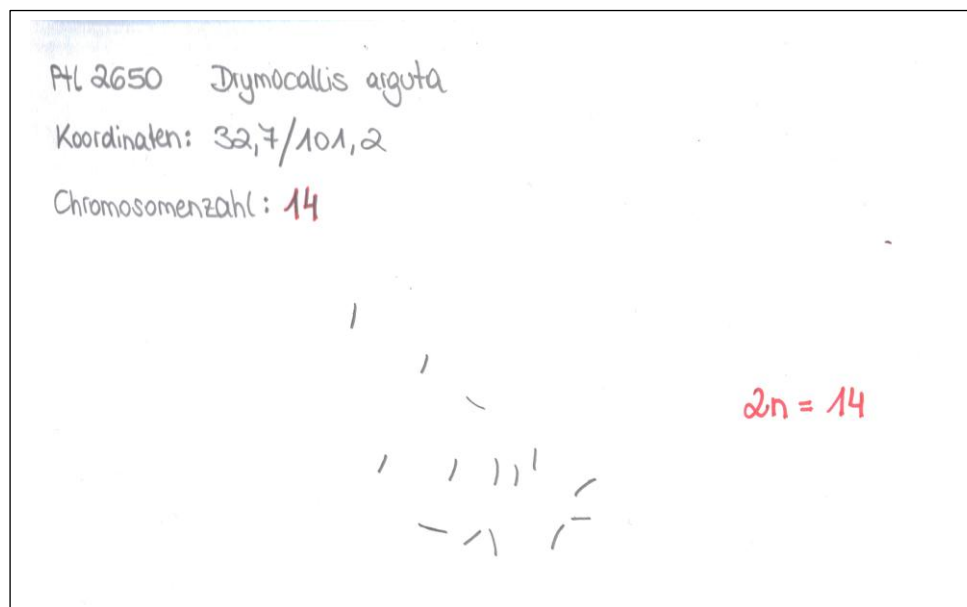


Geographische Darstellung der Metaphase in *Horkeliella purpurascens*, **Ptl8418**

- *Drymocallis arguta*, **Ptd2650**



Metaphase in *Drymocallis arguta*, **Ptd2650**, $2n = 14$



Geographische Darstellung der Metaphase in *Drymocallis arguta*, **Ptd2650**

12. Lebenslauf

Persönliche Angaben:

Name: Andrea Maria Lückl
Geburtsdatum: 05.07.1988
Geburtstort: Wien

Ausbildung:

Seit 10/2006 - dato Studium der Pharmazie an der Universität Wien
09.1998-06.2006 Wirtschaftskundliches Realgymnasium
Matura mit Auszeichnung bestanden
09.2002-06.2006 Volksschule Krottenbachstraße

Berufserfahrung:

09.2007- dato Löwenapotheke, geringfügig beschäftigt
Sommer 2008-2012 jeweils 1 Monat Ferialpraktikum
08.2006, 07.2005 Kwizda Pharmahandel GmbH, Ferialpraktikum
07.2006 Bank Austria Creditanstalt, Ferialpraktikum

Sprachkenntnisse: Deutsch, Englisch, Spanisch