

## LA POLIPLOIDIZZAZIONE NEL CONTESTO DEI CICLI GLACIALI: IL CASO STUDIO DELLA PRIMULA ALPINA *PRIMULA MARGINATA* CURTIS

Gabriele Casazza\*, Luigi Minuto, Florian C. Boucher, Christophe F. Randin e Elena Conti – \*gabriele.casazza@unige.it

**Introduzione e obiettivi** – La speciazione per poliploidizzazione ha avuto un ruolo chiave nell'evoluzione di molte specie. Tuttavia, i poliploidi neofornati dovrebbero estinguersi poiché sono rari, hanno pochi partner riproduttivi o possono essere meno competitivi dei progenitori co-presenti. Cambiamenti nei tratti floreali, nel sistema riproduttivo e nella nicchia ecologica sono stati proposti come meccanismi per superare questo svantaggio iniziale dipendente dalla frequenza. Tuttavia, recentemente è stato ipotizzato che la capacità di dispersione o la storia biogeografica possano permettere ai poliploidi di stabilirsi e persistere. Il nostro obiettivo è di comprendere i processi che hanno consentito l'origine, lo stabilirsi e il persistere dei poliploidi di *Primula marginata* Curtis, che sono co-presenti e possono ibridare con *P. allionii* Loisel., *P. latifolia* Lapeyr. e *P. hirsuta* All.

**Metodi** – Abbiamo analizzato le popolazioni fra le Alpi Cozie e l'Appennino Ligure usando la citometria di flusso per determinare la distribuzione geografica dei citotipi e le sequenze nucleari (ITS) per distinguere fra l'origine auto- o allo-ploidica dei dodecaploidi. Inoltre abbiamo valutato le differenze nei tratti floreali e nella nicchia ecologica fra i dodecaploidi e i parenti esaploidi.

**Risultati** – Non si sono rilevati citotipi intermedi e variazioni del livello di ploidia intra-popolazione. Le sequenze nucleari indicano una stretta relazione e una storia evolutiva complessa

per i genomi dei citotipi di *P. marginata* e *P. allionii*. Le differenze nei tratti floreali non sembrano sufficienti a garantire la coesistenza dei differenti citotipi. La distilia è mantenuta e non vi è transizione verso l'autofecondazione. Inoltre, i dodecaploidi si trovano in ambienti idonei anche per i parenti esaploidi.

**Conclusioni** – I dodecaploidi di *P. marginata* si sono probabilmente originati per allopoliploidizzazione e sono sopravvissuti occupando, durante la fase di ricolonizzazione post-glaciale, le aree non ancora colonizzate dai parenti. Probabilmente limitazioni nella dispersione e l'esclusione del citotipo minoritario hanno mantenuto la loro distribuzione separata da quella degli esaploidi.

**Parole chiave:** nicchia ecologica, esclusione del citotipo minoritario, cambiamento degli impollinatori, poliploidia.

Co-presenza di *Primula marginata* Curtis e *P. allionii* Loisel. alle Gorge della Reina, Entracque, Provincia di Cuneo, Piemonte, Italia (foto: Gabriele Casazza).



*Primula marginata* Curtis and *P. allionii* Loisel. co-occurring at Gorge della Reina, Entracque, Province of Cuneo, Piemonte, Italy (photo: Gabriele Casazza).

### POLYPLOIDIZATION IN THE CONTEXT OF THE GLACIAL CYCLES: A CASE STUDY FROM THE ALPINE PRIMROSE *PRIMULA MARGINATA* CURTIS

Gabriele Casazza\*, Luigi Minuto, Florian C. Boucher,  
Christophe F. Randin and Elena Conti  
\*gabriele.casazza@unige.it

**Background and Aims** – Polyploid speciation has played a key role in the evolution of many species. However, the majority of newly formed polyploids is expected to go extinct, because they are rare, have fewer potential mates or may have lower competitive abilities than their co-occurring parental species. Changes in floral traits, breeding system and ecological niches have been proposed as important mechanisms to overcome this initial frequency-dependent disadvantage. Yet, recently, it was hypothesized that other mechanisms such as dispersal capacity or biogeographical history may enable polyploids to establish and persist. Our aim was to understand the drivers behind origin, establishment and persistence of *Primula marginata* Curtis polyploids co-occurring and hybridizing with *P. allionii* Loisel., *P. latifolia* Lapeyr. and *P. hirsuta* All.

**Methods** – We analyzed the populations between the Cottian Alps and the Ligurian Apennine Mountains using flow cytometry to determine the geographic distribution of cytotypes and nuclear sequences (ITS) to infer the auto- vs. allopolyploid origin of dodecaploids. Floral morphological traits

and ecological niche characteristics among dodecaploids and hexaploids were quantified and compared.

**Results** – We did not detect any intermediate cytotypes or variation of ploidy levels within populations. Nuclear sequences indicate a close and complex evolutionary history for nuclear genomes of *P. marginata* cytotypes and *P. allionii*. Differences in floral traits are unlikely to enable the coexistence of different cytotypes. Distyly is maintained, and there is no transition to selfing in dodecaploids. Finally, dodecaploids occur almost exclusively in environments suitable also for their closest hexaploid relatives.

**Conclusions** – The dodecaploids of *P. marginata* are most likely of allopolyploid origin and have probably been able to establish and persist by occupying during post-glacial recolonization geographical areas not yet colonized by their parents. Dispersal limitation and minority-cytotype exclusion probably maintain their current range disjunct from those of hexaploids.

**Key words:** ecological niche, minority-cytotype exclusion, pollinator shift, polyploidy.