



PATATA
SCHEDA BOTANICO-AGRONOMICA

Paolo Ranalli
CRA - Istituto Sperimentale per le Colture Industriali

PATATA

Solanum tuberosum L.

subsp. *andigena* (confinata originariamente nelle Ande)

subsp. *tuberosum* (confinata originariamente nel Sud del Cile)

CENTRO D' ORIGINE: Cordigliera delle Ande

1570 Introduzione nel Continente Europeo

- Spagna 
- Inghilterra

PERIODO DI ADATTAMENTO E SELEZIONE

- tolleranza al giorno lungo
- ciclo di maturazione più breve
- stoloni meno numerosi e più corti
- tuberi meglio conformati
- produzione più alta

1700 Avvio alla coltivazione su larga scala in Austria ed Inghilterra

- base genetica ristretta
- suscettibilità ad avversità biotiche ed abiotiche (ricorrenti distruzioni)

1800 Ampliamento della base genetica mediante l'introduzione di nuove specie (*S. demissum* e *S. phureja*) per:

- migliorare la resistenza alle malattie (peronospora)
- incrementare la produttività

Inizialmente, nella zona di origine, la patata aveva assetto genomico diploide ($2n=2x=24$); le successive differenziazioni si sono avute in seguito ad ibridazioni intraspecifiche e mutazioni.

Successivamente, è seguita la poliploidizzazione mediante raddoppiamento naturale del corredo cromosomico oppure attraverso la produzione di gameti non ridotti.

Attualmente, la maggior parte delle cultivar commerciali sono tetraploidi ($2n=4x=48$)

Pianta erbacea, dicotiledone, con ciclo annuale, presenta organi sotterranei (tuberi) che le conferiscono il carattere di pianta perennante.

L'apparato radicale è di tipo fascicolato, abbondantemente sviluppato con numerose diramazioni capillari, ma con scarsa capacità di penetrazione, essendo dislocato in prevalenza (85%) fino a 30-40 cm di profondità. Dalla parte ipogea del fusto si sviluppano gli stoloni che, ingrossando all'apice, danno luogo al tubero.



La parte aerea della pianta è costituita da 2 o più fusti angolosi, fistolosi, ingrossati ai nodi, di varia altezza e colore, con portamento eretto o più o meno decombente.

L'apparato fogliare adulto è costituito da foglie di varia dimensione e colore, a lamine più o meno aperte e spesso morfologicamente diverse in relazione alla posizione sulla pianta ed all'epoca di formazione.

I fiori campanulati ermafroditi, riuniti in infiorescenze a corimbo, hanno una corolla tubulare, un pistillo, costituito da un ovario biloculare contenente numerosi ovuli, uno stilo singolo ed un stigma semplice o suddiviso in lobi.

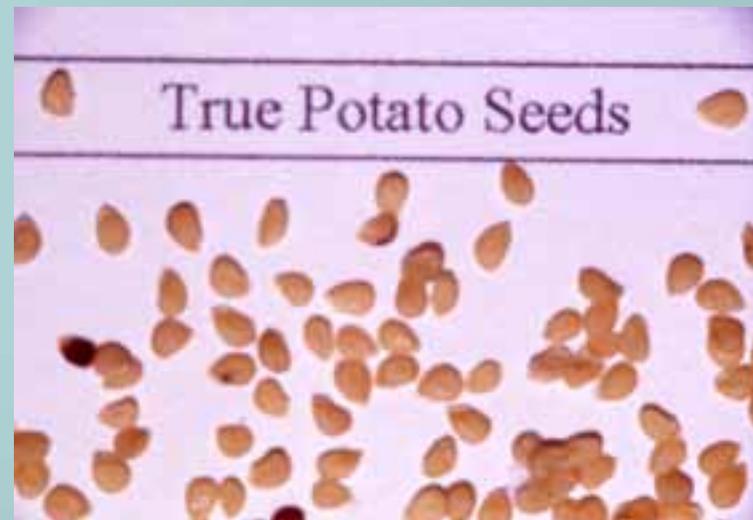


Le antere sono riunite e disposte attorno al pistillo che fuoriesce da esse e la loro posizione rappresenta causa di sterilità, per difficoltà di ordine meccanico nel processo di fecondazione; il polline ha colorazione giallastra più o meno intensa. La fioritura avviene gradualmente dal basso verso l'alto: la luce, la temperatura e l'umidità influenzano sensibilmente la fase di antesi e la successiva fase di allegagione.

Il frutto, botanicamente bacca, ha consistenza carnosa, di colore verde bruno, contiene fino a 400 semi di piccole dimensioni (1.000 semi pesano 0.8-0.9 g).



La produzione di seme botanico, o seme vero (TPS True Potato Seed), dipende, in condizioni di pieno campo, dalla fertilità maschile dei genotipi e dalle condizioni ambientali.



Il tubero si forma attraverso un processo che comprende diverse fasi, regolate sia da fattori ormonali che da condizioni ambientali (fotoperiodo):

- induzione e iniziazione degli stoloni
- crescita degli stoloni (allungamento e ramificazione)
- cessazione dello sviluppo longitudinale dello stolone
- induzione ed iniziazione dei tuberi (crescita radiale dell'apice dello stolone con accumulo di amido nelle cellule)

L'accrescimento dei tuberi è legato alla velocità di sviluppo della parte aerea ed è condizionato dalla disponibilità idrica del terreno.



La patata è una specie che si riproduce vegetativamente (propagazione clonale) mediante i tuberi.

Nei Paesi ad agricoltura evoluta, il tubero-seme è utilizzato per l'impianto delle colture, mentre il seme botanico (TPS) ha importanza solo nei programmi di breeding.

Nelle aree più povere (Ande, specialmente), il costo del tubero-seme non è sopportabile dalle economie agricole locali, per cui si preferisce usare il seme botanico.

La patata è considerata prevalentemente autogama, con una percentuale di allogamia, nelle condizioni di campo, compresa fra 0 e 20%.

Il grado di dispersione pollinica dipende da:

- specie di insetto pronubo**
- condizioni ambientali**
- fertilità della cultivar**

Impollinazione anemofila (scarsa importanza)

Impollinazione entomofila (responsabile delle ibridazioni)

La patata non produce nettare e le api non sono attratte dai fiori. I bombi hanno un ruolo più importante, però si muovono su distanze brevi, per cui il polline è depositato su piante vicine alla fonte da cui proviene (dispersione molto limitata).

**Le prove di campo
hanno dimostrato
una minima dispersione
di polline transgenico**

Tab. 1 Pollen dispersal from a field trial of chlorsulfuron-resistant potatoes

| Distance from trial (M) | Number of seedlings screened | Number of seedlings resistant | Proportion of seedlings resistant (%) |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Wthin trial | 4476 | 51 | 1.14 |
| 0.0-1.5 | 12946 | 4 | 0.03 |
| 1.5-3.0 | 16716 | 9 | 0.05 |
| 3.0-4.5 | 11209 | 6 | 0.05 |
| 4.5-6.0 | 15212 | 0 | 0.00 |
| 9.0-10 | 822 | 0 | 0.00 |

Fonte: Tynan et al, 1990

In un altro esperimento è stata impiegata la varietà “Desiree” trasformata per la tolleranza ad erbicida. Una parcella centrale (20m x 20m) con piante transgeniche è stata circondata da parcelle di piante della stessa varietà, non trasformate, a distanza di 10 e 20 metri. Le frequenze di contaminazione sono riportate nella tabella 2.

Tab. 2 Frequencies of cross-pollination between GM potatoes and non-GM potatoes at various distances

| Distance between GM/non-GM plants (m) | Frequencies of cross-pollination | Total No. of seedlings screened |
|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Plants touching | 24 | 1000 |
| 3 | 2 | 3000 |
| 10 | 0.017 | 11000 |
| 20 | 0 | 12000 |

Fonte: Mc Partlan and Dale, 1994

Alcune cultivar tendono a produrre molte bacche che contengono seme botanico (TPS, seme vero); ogni bacca può contenere fino a 400 semi; queste cadono nel terreno ed i semi possono conservarsi vitali per lungo tempo (fino a 5-6 anni), possono generare piante spontanee (*volunteer plants*) e contaminare le colture degli anni successivi.

Non ci sono evidenze di ibridazioni intergeneriche all'interno della famiglia delle solanacee: tra patata e peperone (*Capsicum annuum*), pomodoro (*Lycopersicon esculentum*), melanzana (*Solanum melongena*), tabacco (*Nicotiana, tabacum*).

Sono possibili incroci naturali intraspecifici nel genere *Solanum tuberosum*, tra le due sottospecie *tuberosum* e *andigena*.

Sono possibili incroci interspecifici con specie appartenenti alla sottosezione *potatoe*, presenti allo stato selvatico in forma diploide. Essendo presenti soltanto nell'America Centro-meridionale, in Europa questa possibilità di flusso genico non sussiste.

La formazione di ibridi con altre specie selvatiche appartenenti alla famiglia delle solanacee ma diffuse in Europa è altamente improbabile.

Studi a questo riguardo hanno monitorato il comportamento di due infestanti: *S. nigrum* e *S. dulcamara*. Piante di queste due infestanti sono state ottenute e inizialmente allevate in serra; quindi, sono state trasferite in campo in modo da assicurare sincronia di fioritura con la patata transgenica, trasformata per la resistenza ad un erbicida.

I semi raccolti da 77 piante di *Solanum nigrum* e da 63 piante di *Solanum dulcamara* vicinissime alla patata trasformata sono stati selezionati per la resistenza all'erbicida. Nessuna delle piantine sviluppate dai semi prodotti (8148 da *S.nigrum* e 1102 da *S. dulcamara*) mostravano resistenza all'erbicida (contenevano il transgene).

Possibili conseguenze del flusso genico

1. La contaminazione pollinica ha scarsa rilevanza in patata, poiché la produzione di tuberi non è influenzata dalla fertilizzazione dei fiori con polline estraneo
2. La coltura viene seminata con tuberi-seme, raramente con seme botanico, sicché contaminanti GM non sono trasmessi alla progenie
3. Diverse cultivar producono bacche che contengono seme vero (TPS); questo può generare *volunteer plants* fonte di contaminazione di lotti di seme raccolti da colture dedicate alla produzione di TPS
4. In Italia, non esistono campi destinati alla produzione e moltiplicazione di seme vero di patata, fatta eccezione per piccole parcelle legate alla attività di breeding, per cui la possibilità di flusso genico via polline, con conseguente formazione di seme, non ha un impatto rilevante sull'ambiente

grazie per l'attenzione