

GIAN MARIA RAUZI & OLIMPIO GOSEN

RICERCHE SUL DECORSO DI ALCUNE ATTIVITÀ ENZIMATICHE DI PIANTE DI PATATA

NOTA III^a

**Attività amilasica e fosforilasica su tuberi di patata di cultivar diverse,
coltivate nel Trentino in due località a diversa altitudine, nell'anno 1958**

Presentato dal Socio Prof. G. A. VENZO

Proseguendo il lavoro fatto negli anni 1956 e 1957 (3) (4), nel 1958 abbiamo esteso l'analisi a più cultivar di patata con l'intenzione di poter confrontare i nuovi dati con quelli acquisiti sulle colture Majestic e Tonda di Berlino.

Le colture sono state fatte nel fondovalle dell'Adige in località « Giaroni » di S. Michele (a m. 190 s.l.m.) e in alta montagna alle Viotte di Monte Bondone (m. 1600 s.l.m.) e si è proceduto alle semine contemporaneamente per le singole cultivar, il 27 aprile in fondovalle, e il 14 giugno in alta montagna.

Le analisi sono state eseguite solamente sui tuberi, e limitate a tre nelle epoche che ci sono sembrate caratteristiche per le precedenti prove.

FONDOVALLE

La località « Giaroni » di S. Michele ove si è seminato presentava un terreno sciolto freddo-umido con le seguenti caratteristiche pedologiche e chimiche:

1) Sabbia grossa	15,30 %
2) Sabbia fine	55,50 %

3) Limo	25,10 %
4) Argilla	3,10 %
5) pH ⁺	7,7
6) Sostanza organica	1,60 %
7) Calcare	6,20 %
8) Calcare attivo	1,95 %
9) Azoto totale	0,15 %
10) Anidride fosforica (P ₂ O ₅) assimilabile (estrazione con H ₂ O)	0,016%
11) Anidride fosforica (P ₂ O ₅) totale	0,12 %
12) Potassio ossido totale	0,31 %
13) Potassio ossido (K ₂ O) assimilabile (estrazione con calcio lattato, pH ⁺ 3,6)	0,012%

Coltura precedente: Grano seguito da erbario autunnale di mais, con concimazioni normali.

Lavori preparativi e colturali: Aratura profonda autunnale. Fressatura ed assolatura in primavera. Nel corso della coltura si è proceduto alle normali pratiche, quali sarchiature e diserbi, in modo che le piante sono state sempre nelle migliori condizioni di vegetazione.

Concimazione: Letame in autunno in ragione di 600 q.li per ettaro; concime complesso ternario 11 - 22 - 16 in ragione di 3 q.li per ettaro antesemina e localizzato nel solco.

Trattamenti antiparassitari normali contro la dorifora e la peronospora della patata.

Cultivar straniere:

Majestic originale S. S.	Inghilterra
Tonda di Berlino originale	Olanda
Arran Banner originale	Inghilterra
Mirka originale	Cecoslovacchia
Franziska originale	Germania
Suevia originale	Germania
Sientje originale	Germania
Königsnier original	Olanda
Barima originale	Olanda
Aura Vilmorin originale	Francia

Cultivar italiane:

Bianca del melo	(prof. Avanzi)
Belfiore	(prof. Avanzi)
Cimarosa	(Rebo Rigotti)
Elisse	(Rebo Rigotti)
Paganella	(Rebo Rigotti)
Amerinda	(Rebo Rigotti)

Stato della vegetazione: Le nascite si sono susseguite regolarmente e verso il 12 maggio tutte le colture erano già emerse.

Il primo prelevamento è avvenuto a cinquantotto giorni dalla semina e precisamente il 21 giugno, scegliendo piante sane e comunque con vegetazione media rispetto al quadro generale della parcella in coltura.

Le piante si presentavano per le singole cultivar:

Majestic	– in piena fioritura con vegetazione normale.
Tonda di Berlino	– in piena fioritura con vegetazione normale.
Arran Banner	– all'inizio della fioritura con vegetazione normale.
Mirka	– all'inizio della fioritura e non molto sane.
Franziska	– all'inizio della fioritura con vegetazione normale.
Suevia	– in piena fioritura con vegetazione normale.
Lori	– in piena fioritura con vegetazione normale.
Sientje	– con qualche raro fiore e vegetazione normale.
Köenigsniere	– con pochissimi fiori e vegetazione normale.
Barima	– con nessun fiore e vegetazione normale.
Aura Vilmorin	– in fiore e vegetazione normale.
Bianca del melo	– in piena fioritura e vegetazione normale.
Belfiore	– in piena fioritura e vegetazione normale.
Cimarosa	– in piena fioritura e vegetazione normale.
Elisse	– in piena fioritura e vegetazione normale.
Paganella	– in piena fioritura e vegetazione normale.
Amerinda	– con qualche fiore e con piante un po' stentate.

Al secondo prelevamento del 7 luglio, le piante presentavano più o meno lo stesso sviluppo vegetativo.

Infine al terzo prelevamento del 21 luglio, 85 giorni dopo la semina, le piante si trovavano nelle seguenti condizioni di vegetazione:

Majestic	- piante ancora fiorite, sane e con vegetazione abbondante.
Tonda di Berlino	- vegetazione in declino, ancora qualche fiore.
Arran Banner	- senza una bella fioritura, i boccioli in gran parte cascolati, vegetazione bella, lussureggiante.
Mirka	- piante non troppo sane dal punto di vista delle virosi; deperite, ma uniformi.
Franziska	- ancora in fioritura, vegetazione bella.
Suevia	- ancora in piena fioritura, vegetazione molto bella.
Lori	- fioritura finita, uniforme, con vegetazione ancora bella.
Sientje	- qualche raro bocciolo, la cultivar non ha avuto fioritura se non in qualche rara pianta; vegetazione non troppo bella.
Köenigsniere	- come la precedente, la cultivar non ha presentato una fioritura decisa, solo boccioli e qualche raro fiore. La vegetazione si è sempre presentata bella.
Bianca del melo	- ancora in piena fioritura, vegetazione molto bella.
Belfiore	- ancora in fioritura, ma con vegetazione in declino.
Elisse	- ancora in fioritura, vegetazione lussureggiante.
Paganella	- ancora in piena fioritura, vegetazione lussureggiante.
Amerinda	- fioritura molto disforme, le piante che sono state scelte per l'analisi erano ancora in fiore, vegetazione scadente.

ALTA MONTAGNA

Il terreno della località « Viotte di Monte Bondone, ove sono state fatte le colture, all'analisi ha dato i seguenti risultati:

1) Sabbia grossa	3,90 %
2) Sabbia fine	33,40 %
3) Limo	31,30 %
4) Argilla	21,20 %
5) pH ⁺	7,60
6) Sostanza organica	1,30 %
7) Calcare	tracce
8) Calcare attivo	tracce

9) Azoto totale	0,13 %
10) Anidride fosforica (P ₂ O ₅) totale . . .	0,40 %
11) Anidride fosforica (P ₂ O ₅) assimilabile (estrazione con H ₂ O)	0,009%
12) Potassio ossido (K ₂ O) totale	0,52 %
13) Potassio ossido (K ₂ O) assimilabile (estrazione con calcio; lattato, pH ⁺ 3,6)	0,012%

Coltura precedente : Prato nel 1956, coltivato a patata nel 1957.

Lavori preparativi: Aratura profonda in autunno, aratura superficiale a fine maggio, con fresatura ed assolcatura.

Lavori colturali: Sarchiature e diserbi fatti a mano in modo che la coltura fosse sempre libera da malerbe.

Rincalzatura, con concime complesso 11-16-22 in ragione di q.li 3 per ettaro, localizzato nel solco al momento della semina.

Trattamenti antiparassitari: In numero di quattro contro la peronospora e l'alternaria. Un solo trattamento antidorifora.

Andamento climatico: Non ci è stato possibile rilevare i dati meteorologici in loco, ma nel suo complesso l'andamento climatico della zona non è stato del tutto normale, anzi discreto nell'insieme per quanto riguarda la coltura della patata.

Semine: Le semine sono state fatte il 20 giugno.

Cultivar:

Belfiore	(prof. Avanzi)
Bianca del Melo	(prof. Avanzi)
Cimarosa	(Rebo Rigotti)
Elisse	(Rebo Rigotti)
Paganella	(Rebo Rigotti)
Amerinda	(Rebo Rigotti)
Kennebec	Danimarca

Stato della vegetazione: Le nascite sono avvenute regolarmente e al 1° luglio tutte le cultivar erano emerse.

Il primo prelevamento è stato fatto il 22 agosto, a 69 giorni dalla semina, ed è stato seguito sempre lo stesso criterio nella scelta delle piante, escludendo le ammalate e scegliendo piante che rappresentassero la media della coltura.

Per le singole cultivar le piante presentavano questo quadro:

- | | |
|-----------------|--|
| Kennebec | - piante non troppo sviluppate, qualche raro bocciolo, nel complesso sane e vegetazione bella. |
| Belfiore | - piante molto sviluppate con molti boccioli e qualche fiore. |
| Bianca del Melo | - piante molto sviluppate con molti boccioli e qualche fiore. |
| Cimarosa | - piante non del tutto sane, ma molto sviluppate, con una discreta fioritura. |
| Paganella | - piante molto sviluppate, molti i fiori, qualche pianta colpita da virosi. |
| Elisse | - piante molto sviluppate, molti i fiori, qualche pianta colpita da virosi. |
| Amerinda | - piante molto stentate, nane, nessun fiore. |

Il secondo prelevamento è stato fatto il 6 settembre a 83 giorni dalla semina, allorchè le piante si presentavano per le varie cultivar in questa maniera:

- | | |
|-----------------|--|
| Kennebec | - piante sviluppate, sane, con leggera tendenza all'accartocciamento per le foglie borali. |
| Belfiore | - in piena fioritura, piante molto sviluppate, qualche pianta malata. |
| Bianca del Melo | - in piena fioritura, vegetazione lussureggiante, qualche pianta con apparente virosi. |
| Cimarosa | - in piena fioritura, vegetazione molto bella. |
| Paganella | - in piena fioritura, in generale piante molto sviluppate, qualche raro caso con segni di degenerazione. |
| Elisse | - in piena fioritura, in generale piante molto sviluppate, qualche raro caso con segni di degenerazione. |
| Amerinda | - piante poco sviluppate, qualche pianta fiorita, vegetazione scadente. |

Il terzo prelevamento è stato fatto il 19 settembre quando le cultivar presentavano più o meno lo stesso quadro descritto per il secondo prelevamento.

TECNICA D'ANALISI

Per l'attività fosforilatica l'estratto è stato fatto in tampone a pH⁺ 6,2, portato a incubare in presenza di Glucosio-1-Fosfato ed Amido necessari allo svolgimento della reazione:



ed inoltre in presenza di NaF e Cisteina che inibiscono rispettivamente la Fosfatasi e la Fosfoglicomutasi.

L'attività fosforilatica è stata espressa, come per le altre due note precedenti, in milligrammi di Fosforo liberato in 30' da 10 grammi di tessuto fresco.

Per l'attività amilasica gli estratti sono avvenuti in tampone a pH⁺ 6,7 esente da fosfati; questi estratti poi, dopo la centrifugazione, vennero lasciati a sè per 30' prima di aggiungere l'Amido solubile.

Questa attività saccarogena venne poi determinata al tempo zero e dopo due e quattro ore con il reattivo per riduttori deboli di Schaffner e Somogy è stata espressa in milligrammi di Maltosio liberato in 60' da 1 grammo di tessuto fresco.

SPECCHIO N° 1 - FOSFORILASI IN FONDOVALLE (GIARONI)

Varietà	Data di prelevamento		
	24 giugno	7 luglio	21 luglio
Tonda di Berlino	11,7	12,1	11,0
Königsniere	9,6	13,0	13,7
Barima	9,6	10,3	10,1
Mirka	8,6	9,8	8,2
Majestic	8,8	9,2	9,5
Elisse	8,9	8,6	11,6
Amerinda	8,00	8,6	12,2
Arran Banner	8,1	8,1	9,7
Bianca del Melo	9,4	9,7	12,9
Sientje	8,0	8,5	9,3
Lori	9,9	9,5	11,1
Franziska	9,4	7,7	8,9
Cimarosa	8,1	8,2	10,3
Suevia	11,3	12,1	11,4
Aura Vilmorin	12,6	10,2	12,1
Belfiore	11,0	9,4	10,8

Le variazioni dell'attività fosforilasi ed amilasi per le diverse varietà prese in esame alle due altitudini appaiono evidenti dai numerosi grafici (tabelle 1-23) ricavati dagli specchi nn. 1, 2, 3, 4. I grafici presentano sulle ascisse la successione del prelevamento in giorni, e sulle ordinate invece: per l'attività fosforilasi i 5 mm. della carta millimetrata corrispondono a 1 grammo di fosforo liberato in 30' da 10 grammi di tessuto fresco e per l'attività amilasi i 5 mm. corrispondono a 0,4 mgr. di maltosio liberato in 60' da 1 grammo di tessuto fresco.

SPECCHIO N° 2 - AMILASI IN FONDOVALLE (GIARONI)

Varietà	Data di prelevamento		
	24 giugno	7 luglio	21 luglio
Tonda di Berlino	1,09	1,60	1,20
Königsniere	3,59	6,40	3,79
Barima	1,59	2,30	1,19
Mirka	0,7	2,00	1,50
Majestic	1,30	2,50	0,40
Elisse	1,20	1,70	2,20
Amerinda	1,30	1,70	2,09
Arran Banner	0,90	0,40	1,10
Bianca del Melo	1,10	1,50	0,89
Sientje	1,70	4,90	4,40
Lori	2,10	1,70	0,40
Franziska	0,50	0,50	1,40
Cimarosa	1,30	1,80	1,01
Suevia	3,20	3,10	3,50
Aura Vilmorin	0,80	1,50	0,59
Belfiore	1,10	1,50	1,29

SPECCHIO N° 3 - FOSFORILASI IN ALTA MONTAGNA (BONDONE)

Varietà	Data di prelevamento		
	22 agosto	5 settembre	19 settembre
Elisse	7,9	10,7	12,7
Amerinda	13,2	9,1	9,0
Bianca del Melo	9,7	11,7	12,2
Cimarosa	9,9	12,1	14,3
Belfiore	12,3	11,8	12,5
Kennebec	11,6	11,0	11,0
Paganella	10,5	11,4	12,9

SPECCHIO N° 4 - AMILASI IN ALTA MONTAGNA (BONDONE)

Varietà	Data di prelevamento		
	22 agosto	5 settembre	19 settembre
Elisse	0,40	1,70	0,50
Amerinda	0,90	2,00	2,10
Bianca del Melo	0,89	1,70	0,50
Cimarosa	0,11	1,11	0,70
Belfiore	0,69	0,35	0,00
Kennebec	2,29	0,60	2,10
Paganella	0,40	0,75	0,50

CONSIDERAZIONI

Per quanto riguarda il *fondovalle* possiamo dire che l'attività fosforilasica ha in genere una tendenza all'aumento col procedere della vegetazione e del conseguente ingrossamento dei tuberi (così in Majestic, Arran Banner, Sientje, Köenignsiere, Bianca del Melo, Cimarosa, Elisse, Paganella, Amerinda), anche se per alcune cultivar (Elisse e Lori) vi è stata una leggera flessione alla seconda raccolta ove il valore dell'enzima differisce di poco da quello acquisito con il primo saggio tanto da poterlo ritenere pari ad esso. In alcune (Franziska, Aura Vilmorin e Belfiore) la flessione è più forte, ma tendente alla diminuzione, in altre ancora (Tonda di Berlino, Suevia, Barima, Mirka) la fosforilasi presenta invece una curva con il massimo nel secondo saggio.

Per quanto si riferisce all'andamento dell'amilasi troviamo un grosso gruppo (Majestic, Tonda di Berlino, Mirka, Bianca del Melo, Köenignsiere, Cimarosa, Sientje) in cui il decorso dell'attività enzimatica segue una curva che ha il massimo nel secondo prelievo e segue quindi, nel tempo, la maniera di ingrossamento del tubero. In altre tre (Franziska, Amerinda, Elisse) l'andamento è ascendente anche nel terzo saggio; nell'Arran Banner e nella Suevia la curva presenta una inflessione in corrispondenza del secondo saggio dopo di che tende a risalire. Nell'Aura Vilmorin e nella Belfiore si ha il massimo nel secondo prelevamento mentre nella Lori vi è una discesa netta dal primo (massima) al terzo saggio.

Nell'*alta montagna*, l'andamento della Fosforilasi, assume per la Bianca del Melo, Cimarosa, Paganella ed Elisse, un andamento crescente

secondo lo sviluppo del tubero. Per la Belfiore presenta invece una curva con flessione al secondo saggio. Nell'Amerinda l'attività fosforilatica diminuisce tra il primo, secondo e terzo saggio segnando però una certa stasi come per la Kennebec che non ha dato differenze notevoli nei tre prelevamenti.

L'Amilasi ha avuto il suo massimo nel secondo prelevamento per la Bianca del Melo, Cimarosa, Elisse, Paganella, ma con valori molto bassi. L'Amerinda ha segnato un aumento verso il secondo e terzo prelevamento in concomitanza con le riprese vegetative, mentre la Belfiore ha avuto l'inverso con valori minori. Nella Kennebec la flessione è stata notevole nel secondo prelevamento.

CONCLUSIONI

Nei precedenti lavori era già stato notato che le due attività enzimatiche erano modificabili, anche sensibilmente, in relazione alla selezione genetica e sanitaria della moltiplicazione gamica; l'andamento di esse trovato nella presente ricerca non fa che confermare quanto si era acquisito, ossia che i due enzimi hanno un decorso praticamente riconoscibile e variante secondo l'andamento vegetativo e le variazioni di ingrossamento dei tuberi.

Confrontando i valori ottenuti in fondovalle e in alta montagna, tolta l'Amerinda che ha valori quasi inversi per l'attività fosforilatica le altre cultivar presentano una certa somiglianza nella curva valori ottenuti.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE DI SAN MICHELE ALL'ADIGE (Trento)

RIASSUNTO - Sono state determinate le attività degli enzimi Amilasi e Fosforilasi durante le fasi principali del ciclo biologico del tubero di patata. Lo studio, che vuol essere il proseguimento di ricerche eseguite negli anni 1956 e 1957, è stato fatto su diverse cultivar di patata allo scopo di confrontare i dati ottenuti con quelli già acquisiti nei precedenti lavori. Sono stati presi in esame due diversi ambienti climatici del Trentino: fondovalle ed alta montagna. Si è constatata una certa correlazione, pur con qualche eccezione, tra la durata del ciclo vegetativo e l'intensità dell'attività amilasica e fosforilasica, e una conferma di quanto si era trovato nelle due precedenti ricerche.

BIBLIOGRAFIA

- (1) GEROLA F. M. E GILARDI E. - *Variazioni amilasiche durante la germogliazione di tuberi di patata (var. Majestic) affetti da mosaico*. Nuovo Giornale Bot. It. n. 62 (1955).
- (2) ERASMO MARRE - *Attività fosforilasica in rapporto alle varie fasi del movimento glucidico nel tubero di patata*. Atti Accad. Ligure delle Scienze e Lettere, vol. VI, fasc. I (1959).
- (3) RAUZI G. M. - *Ricerche sul decorso di alcune attività enzimatiche di piante di patata - Nota I^a - Determinazione del decorso delle Amilasi, Fosforilasi e Fosfatasi, durante il ciclo biologico di due cultivar di patate sane e degenerate a tre diverse altitudini del Trentino, nell'anno 1956*. Stazione Agraria Sperimentale S. Michele a/A. - Esperienze e Ricerche (1960).
- (4) RAUZI G. M. - *Ricerche sul decorso di alcune attività enzimatiche di piante di patata - Nota II^a - Attività amilasica e fosforilasica su parte ipogea ed epigea di tuberi di patata, cultivar Majestic originale scozzese, a due diverse altitudini del Trentino, nell'anno 1957*. Stazione Agraria Sperimentale di S. Michele a/A. - Esperienze e Ricerche (1960).

















