



# Progetto

## “Miglioramento della qualità della produzione pataticola campana”

*(promosso e finanziato dalla Regione Campania)*

*Ciclo vernino- primaverile 2004*

**Relazione dell'attività svolta**



**CONSIGLIO PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE IN  
AGRICOLTURA**

Sez. di Battipaglia



**ISTITUTO SPERIMENTALE PER LE COLTURE INDUSTRIALI**



Progetto: “Miglioramento della qualità della produzione pataticola campana”

Unità di ricerca: C.R.A. - Istituto Sperimentale per le Colture Industriali, sez. di Battipaglia (SA)

Anno: 2004

Responsabile della ricerca: dr. Italo Giordano

Hanno collaborato: p.a. Alfonso Pentangelo  
p.a. Bruno D'Onofrio  
dr. Mario Parisi  
sig. Giuseppe Di Stefano



## **PREMESSA**

Nell'ambito del Progetto “Miglioramento della qualità della produzione pataticola campana”, promosso e finanziato dalla Regione Campania, di concerto con il MiPAF, è stata condotta, nell'anno 2004, un'attività sperimentale riguardante alcuni aspetti agronomici (scelta varietale; epoca di “semina”; irrigazione; concimazione azotata, fosfo-potassica e calcica).

Obiettivo principale del progetto è il miglioramento della qualità della patata regionale (con particolare riferimento al prodotto “novello”) attraverso azioni miranti alla diffusione di varietà italiane, all'orientamento degli operatori nella scelta varietale e alla razionalizzazione delle tecniche di coltivazione.

In particolare l'attività condotta ha riguardato le seguenti iniziative:

- “Verifica e diffusione delle varietà di patata costituite in Italia”;
- “Attività di orientamento varietale a supporto della borsa patate”;
- “Studio degli effetti di alcune variabili agronomiche sul miglioramento qualitativo della patata “precoce”, in particolare sul grado di maturazione dei tuberi”.

In questa sede viene relazionata l'attività svolta nel ciclo vernino-primaverile (“precoce”) dell'anno 2004.

## **VERIFICA E DIFFUSIONE DELLE VARIETÀ DI PATATA COSTITUITE IN ITALIA.**

### **Materiali e metodi**

Sono state saggiate, a confronto con Adora (la cultivar attualmente più coltivata in Campania) sei varietà di recente costituzione italiana (Daytona, Rubino, Sibari, Sila, Teodora e Zagara). Sono state realizzate quattro prove nei tre più importanti comprensori pataticoli della Campania (l'agro Acerrano-nolano, in provincia di Napoli; l'agro Maddalonese, in provincia di Caserta; l'agro Sarnese-nocerino, in provincia di Salerno). Più precisamente, i campi sperimentali sono stati localizzati: a Marigliano (NA), presso l'azienda Lombardi (ASSO.NA.PA.); a Cimitile (NA), presso l'azienda Pignatelli (A.P.C.), a Maddaloni (CE), presso l'azienda Loffredo (Ass. Regina); a Scafati (SA), presso l'azienda Del Gaudio (A.A.P.P.).

In ognuna delle prove, della superficie totale di circa 2000 m<sup>2</sup>, sono stati utilizzati tuberi-seme preventivamente ed opportunamente tagliati (per uniformare il materiale di partenza, piuttosto disforme). Le sette varietà sono state coltivate in parcelloni costituiti da quattro filari ciascuno e distanziati fra loro da almeno un filare vuoto. Allo scopo di mantenere costante la densità di investimento (6-8 piante per m<sup>2</sup>), nelle differenti località si è agito sulle



distanze fra i tuberi sulla fila in funzione della larghezza adottata tra i filari; i sestri di impianto adottati sono variati tra 65 e 70 cm tra le file e tra 20 e 25 cm fra i tuberi sulla fila. La “semina” è stata eseguita nella prima quindicina di marzo. Il notevole ritardo (per questo tipo di produzione) rispetto alla norma è stato causato dalla tardiva disponibilità dei tuberi-seme di tutti i materiali in prova e dalle avverse condizioni climatiche (piogge eccessive verificatesi a fine febbraio) che hanno impedito l'accesso ai campi per le operazioni di preparazione dei letti di “semina”.

La tecnica di coltivazione adottata è stata quella considerata “normale” per la zona in cui si è operato e per questo tipo di produzione (patata “precoce”).

La raccolta è stata effettuata in due momenti: a metà giugno, a circa 100 giorni dalla “semina”, per la valutazione della cosiddetta “novella”, e nella prima decade di luglio, per la valutazione della produzione “comune”, a completa maturazione dei tuberi.

Ad ogni raccolta, effettuata in quattro aree di saggio omogenee per ognuna delle cultivar in prova, sono stati eseguiti rilievi che hanno riguardato le caratteristiche delle piante (senescenza, stato fitosanitario, rigoglio vegetativo, n. di steli/cespo, ecc.), la produzione di tuberi (in numero e peso, suddivisi nelle principali classi di calibro), le caratteristiche morfologiche dei tuberi (forma, colore della buccia e della pasta, dimensione, ecc.) e gli aspetti qualitativi dei tuberi (grado di maturazione, aspetto esteriore, incidenza di difetti esterni ed interni, ecc.). Tutti i dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi della varianza e le medie ottenute sono state separate mediante il test di Duncan.

Campioni rappresentativi di tuberi di tutte le cultivar in prova sono stati, inoltre, sottoposti a valutazione qualitativa dopo friggitura o cottura a vapore nonché a valutazioni sensoriali sia tattili che gustative. Dette determinazioni sono state condotte presso il laboratorio “Analisi qualità” del Centro Interprovinciale di Sperimentazione Agroambientale (CISA) “Mario Neri” di Imola, altamente specializzato in questo tipo di analisi.

## **Risultati e considerazioni**

Nonostante il significativo ritardo dell'epoca di piantamento, le condizioni climatiche verificatesi nei mesi di aprile, maggio e giugno (temperature miti e piogge frequenti), pur favorendo lo sviluppo di attacchi fungini, hanno permesso un regolare e rapido accrescimento delle piante e dei tuberi in tutte le località. Nell'ambiente salernitano, però, un errato trattamento diserbante (a base di Pendimethalin), effettuato in fase di emergenza, ha arrecato gravi danni alle piante (in particolare delle cultivar più precoci) che hanno significativamente compromesso il risultato produttivo finale. Le principali caratteristiche dei tuberi delle cultivar in prova sono riportate nella tabella 1. I nuovi materiali italiani hanno evidenziato una forma del tubero (ovale tendente all'allungato) molto simile a quella del testimone (Adora), ad eccezione di Sibari e Daytona, risultate meno allungate. Quest'ultima cultivar ha evidenziato, inoltre, la polpa di colore bianco, mentre quella di Teodora è risultata giallo intenso; le rimanenti cultivar hanno mostrato una polpa di colore giallo più o meno chiaro. Rubino, Teodora e Zagara, al pari di Adora, hanno prodotto tuberi piuttosto grandi, mentre le altre cultivar (in particolare Sila e Sibari) hanno fornito tuberi di dimensioni ridotte.

Le principali caratteristiche delle piante, i dati produttivi e gli aspetti qualitativi dei tuberi in corrispondenza della raccolta della “novella”, vengono riportati nelle (tabelle 2 e 3). In questa sede si limiterà l'esposizione ai soli effetti principali, omettendo le numerose interazioni significative registrate tra gli ambienti e le varietà.

Le piante presentavano, in media, un buon rigoglio vegetativo e buono stato fitosanitario in tutti gli ambienti tranne che a Scafati dove, per l'inconveniente tecnico prima descritto, le piante mostravano uno sviluppo dell'apparato aereo più contenuto ed un grado di senescenza più avanzato. Daytona, Sibari e, in particolare, Sila evidenziavano un eccessivo



rigoglio vegetativo delle piante che ha influito, in maniera significativa, anche sulla loro senescenza; gli altri materiali mostravano, invece, uno sviluppo delle piante ed un grado di senescenza più simile al testimone (Adora), risultato caratterizzato da un fogliame meno rigoglioso e da una senescenza delle piante statisticamente più avanzata rispetto a tutte le altre varietà in prova.

La produzione totale di tuberi, mediamente di 43,5 t/ha, ha raggiunto i valori più elevati (intorno a 50 t/ha) a Cimitile (NA) e a Maddaloni (CE), mentre livelli decisamente più bassi sono stati ottenuti a Scafati (27,5 t/ha). Con riguardo al comportamento varietale, i risultati migliori sono stati forniti, nella media dei quattro ambienti, da Zagara e Teodora (con valori che hanno superato 50 t/ha), mentre Sila ha fatto registrare le produzioni statisticamente più basse. Quanto alle componenti della produzione, Sibari ha fatto registrare il maggior numero di tuberi per pianta (13,3); Sila e Rubino i valori più bassi (6,0 e 6,9 rispettivamente), statisticamente simili ad Adora. La dimensione dei tuberi, risultata, in media, di circa 70 g, è variata tra i valori massimi, superiori a 90 g, di Rubino ed Adora e quelli minimi di Sibari e Sila (4,2 e 3,5 g, rispettivamente).

Il grado di maturazione dei tuberi è risultato, mediamente, buono in tutti gli ambienti di prova. Nessuna delle nuove cultivar italiane saggiate ha, però, eguagliato l'ottima precocità di maturazione mostrata da Adora; i risultati migliori, per questo aspetto, sono stati forniti da Rubino, Daytona e Zagara, mentre la varietà più tardiva è stata Sila. Il contenuto della sostanza secca dei tuberi, risultato, in media, del 16,6%, si è mantenuto su valori di circa il 16% nella maggior parte dei materiali in prova: i valori più elevati sono stati forniti dalle cultivar Sibari e Daytona (18,1 e 19,3%, rispettivamente). Con riguardo all'aspetto esteriore dei tuberi e alla loro lavabilità, tra i nuovi materiali, Zagara e, soprattutto, Rubino hanno evidenziato risultati paragonabili a quelli del testimone.

L'incidenza dei difetti ha raggiunto valori medi del 17,5%, con punte massime del 36,6% in Teodora e valori molto bassi (poco più del 6%) in Sibari e Daytona. Teodora ha evidenziato anche un'elevata incidenza di tuberi marci (10,0%). I difetti prevalenti sono risultati l'inverdimento dei tuberi (7,3%) e i tuberi deformi (7,1%).

Alla seconda raccolta, effettuata a circa 120 giorni dalla "semina", le piante avevano raggiunto, mediamente, un grado di senescenza abbastanza avanzato, con apparato fogliare completamente secco, però, solo in Adora, mentre Sila presentava ancora piante con fogliame quasi verde.

La produzione totale di tuberi ha fatto registrare incrementi molto lievi rispetto alla prima raccolta (al massimo il 10% nell'ambiente salernitano); solo i materiali più tardivi (Sila, Daytona e Sibari) hanno evidenziato un incremento produttivo medio del 30% circa, dovuto principalmente ad un significativo aumento della dimensione media dei tuberi (oltre il 40%).

In tutti i materiali (ad eccezione di Sila), i tuberi avevano raggiunto la completa maturazione ed un contenuto medio di sostanza secca del 17,7%; l'incremento maggiore di s.s è stato evidenziato da Sila e le cultivar con i valori più elevati (> 19%) sono risultate, oltre a Sila, anche Sibari e Daytona.

Riguardo agli aspetti qualitativi dei tuberi, Daytona è risultata complessivamente la migliore tra le nuove cultivar, con caratteristiche paragonabili al testimone commerciale Adora. Teodora e Rubino, pur presentando tuberi con un buon aspetto esteriore, hanno fatto, però, rilevare un'elevata incidenza di difetti.

Quanto alle valutazioni qualitativo-sensoriali sui tuberi, solo sulla cv Daytona è stato rilevato un significativo annerimento della polpa dopo cottura a vapore, mentre tutte le altre varietà non hanno evidenziato questa alterazione. Per il parametro di imbrunimento dopo frittura, Zagara e Rubino, ma soprattutto Adora e Teodora, hanno evidenziato valori medio-alti, con stiks di colore marrone-marrone scuro, dimostrando scarsa adattabilità alla frittura, mentre



Sila, Daytona e Sibari hanno mostrato buona adattabilità alla frittura, con stiks di colore giallo chiaro.

Sulla base delle valutazioni culinarie, Teodora, Zagara, Adora e Rubino sembrano poco idonee alla frittura, ma più adatte a utilizzi insalatari, con buona predisposizione alla cottura a vapore o al forno; Daytona si presta bene a preparazioni quali purè, sformati, dolci, fritti, mentre non sembra assolutamente adatta alla preparazione di patate in insalata. Sila e Rubino, caratterizzate da buona consistenza della polpa ed umidità molto bassa, possono essere ritenute particolarmente adatte anche per la frittura.

Con riferimento alle valutazioni sensoriali, le componenti positive del profilo aromatico indicano che l'intensità olfattiva è particolarmente elevata nelle cultivar Zagara, Rubino e Teodora. Inoltre, alcune varietà sono caratterizzate da odori specifici: Teodora, di fruttato (particolarmente intenso); Zagara, di cotto; Rubino, di amido; Adora, di amido e castagna.

In conclusione, i risultati ottenuti in questo primo anno di sperimentazione, pur necessitando di ulteriori conferme, non hanno evidenziato, almeno per la produzione della patata cosiddetta “novella” (per la quale è richiesta principalmente un'ottima precocità delle piante), un genotipo migliore della varietà attualmente più diffusa (Adora); si sono, comunque, favorevolmente distinte le cultivar Rubino e Zagara, che hanno mostrato caratteristiche produttive e qualitative dei tuberi (con particolare riferimento all'aspetto esteriore e alla loro lavabilità) paragonabili al testimone. Per la produzione della patata “comune”, invece, oltre a Rubino e Zagara, si sono distinte, per produttività e qualità dei tuberi, anche le cultivar Daytona e Teodora.

## **ATTIVITÀ DI ORIENTAMENTO VARIETALE A SUPPORTO DELLA BORSA PATATE.**

### **Materiali e metodi**

La prova, pianificata in campo mediante uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre repliche, ha riguardato il confronto di sei varietà commerciali di patata di provenienza estera, di recente introduzione nel panorama varietale pataticolo, a confronto con la varietà attualmente più diffusa nei principali areali regionali (Adora). Sono state utilizzate tre cultivar (Arielle, Inova e Riviera) già testate l'anno precedente e tre (Armada, Cinzia e Princess) scelte dagli operatori della “Borsa patata” regionale tra quelle recentemente introdotte sul mercato. Le principali caratteristiche dei tuberi delle cultivar in prova sono riportate nella tabella 4.

La prova è stata realizzata a Marigliano (NA), nell'agro Acerrano-nolano. La “semina” è stata eseguita il 16 marzo, con circa 15 giorni di ritardo rispetto alla norma per la zona, a causa delle avverse condizioni climatiche che hanno impedito gli ordinari lavori preparatori del terreno. È stata adottata la tecnica colturale normalmente seguita in zona per questo tipo di produzione. Le successive favorevoli condizioni climatiche hanno permesso, poi, il regolare accrescimento delle piante e dei tuberi.

Allo scopo di valutare la produzione della “novella” e della “comune” (a completa maturazione dei tuberi), sono state effettuate due raccolte: il 14 giugno (a circa 100 giorni dalla “semina”) e dopo ulteriori 15 giorni (il 28 giugno).

In entrambe le raccolte, in ciascuna parcella sono stati effettuati rilievi che hanno riguardato gli aspetti morfo-fisiologici (senescenza, numero di steli/cespo, biomassa delle piante, forma e dimensione dei tuberi, ecc.), produttivi e qualitativi dei tuberi (colore della buccia e della pasta, aspetto esteriore, incidenza dei difetti, ecc.). Tutti i dati sono stati sottoposti ad analisi statistica e le medie sono state separate mediante il test di Duncan.

## Risultati e considerazioni

Al momento della raccolta della “novella”, effettuata, a circa 100 giorni dalla “semina” (tab. 5), le piante della maggior parte dei materiali in prova presentavano un fogliame ancora verde, tendente al giallo solo in Adora, Riviera e Arielle; Cinzia appariva la cultivar più tardiva, mostrando un apparato epigeico molto vigoroso e ancora molto verde

La produzione totale di tuberi si è attestata su valori medi di 52,9 t/ha, variando da un minimo di 44,1 t/ha di Cinzia ad un massimo di 66,5 t/ha di Armada; la varietà Arielle, con una produzione di 59,1 t/ha, non si è statisticamente differenziata dalla varietà più produttiva, mentre tutte le altre nuove varietà hanno prodotto sui livelli del testimone Adora (circa 50 t/ha). La frazione commerciale della produzione (tuberi compresi tra le classi di calibro 35 e 70 mm di diametro) è risultata, in media, molto elevata (90,2%), tranne che nelle cultivar Armada (71,7%) e Cinzia (84,3%) le quali hanno prodotto tuberi di dimensioni medie molto elevate (intorno a 160 g). Il peso unitario dei tuberi (129,9 g, in media) è variato tra 89,1 g di Princess e 167,1 di Armada. La cultivar Princess ha evidenziato il più elevato numero di tuberi per pianta (10 contro una media di 7,6), in conseguenza del più elevato numero di steli per cespo (5,4 contro una media di 3,2). Cinzia, invece, ha prodotto il più basso numero di tuberi per pianta (5,4), statisticamente non differente da Adora, Armada e Riviera. L'indice di raccolta (Harvest index), risultato, in media, pari all'82,6%, ha raggiunto i valori massimi in Arielle e Riviera (poco più dell'86%) e minimi in Cinzia e Princess (76,4 e 78,6%, rispettivamente).

Nella tabella 6 vengono riportate le principali caratteristiche qualitative dei tuberi. La maggior parte dei nuovi materiali ha evidenziato un buon grado di maturazione dei tuberi; soprattutto Riviera è risultata molto buona sotto questo aspetto, al pari del testimone Adora; Cinzia, invece, ha presentato, in questa raccolta, tuberi ancora abbastanza teneri e che si spellavano facilmente. Il contenuto di sostanza secca è risultato compreso tra il minimo del 15,1% di Armada ed il massimo del 17% di Inova; tutte le altre varietà si sono attestate intorno al valore medio (16,2%). Riguardo alla lavabilità e all'aspetto esteriore dei tuberi, Riviera ha evidenziato ottime qualità, al pari di Adora; buoni risultati hanno fornito anche Armada e Inova. L'incidenza dei difetti è stata molto contenuta, con valori molto bassi (inferiori alla media) in Arielle (3,8%), Adora (7,6%) e Riviera (9,0%). L'inverdimento dei tuberi è risultato il difetto prevalente (5,7%, in media), in particolar modo nelle cultivar caratterizzate da tuberi di dimensioni molto grosse, raggiungendo il massimo (10,4 di tuberi prodotti) in Armada.

Alla seconda raccolta, effettuata dopo altri 15 giorni, le piante avevano raggiunto un avanzato stato di senescenza, soprattutto nelle varietà Adora, Riviera e Arielle.

La produzione (55,8 t/ha, in media) ha fatto registrare un incremento medio del 6% circa rispetto alla raccolta precedente: gli incrementi maggiori sono stati raggiunti in Princess (+15,1%), Inova (+11,3%) e Cinzia (+10,4%); tutti gli altri materiali hanno prodotto sui livelli registrati alla prima raccolta. La frazione commerciale si è attestata, mediamente, sull'82%, con valori decisamente più elevati (> 92%) in Inova, Princess e Arielle. Cinzia, (al pari di Armada), ha fornito i tuberi di dimensioni maggiori (172,7 g), Princess quelli più piccoli (83,8 g). I tuberi di tutte le varietà avevano raggiunto, a questa seconda raccolta, la maturità completa. Il contenuto di sostanza secca si è attestato su valori medi del 17% in tutte le varietà. Inova e Riviera hanno confermato le buone caratteristiche esteriori dei tuberi già mostrate nella raccolta precedente, a differenza di Armada che è stata penalizzata dall'eccessiva incidenza di tuberi inverditi (35,6%). Arielle ha, invece, confermato la ridotta presenza di tuberi con difetti (12,1%, contro una media, molto elevata, del 23,9%).

In conclusione, in quest'annata, tra le cultivar già saggiate l'anno precedente, Riviera è risultata quella che meglio può competere, in Campania, con Adora, sia per gli aspetti produttivi e qualitativi che per precocità, il che la rende particolarmente adatta per la





produzione precoce della patata “novella”. Buona adattabilità a questo ciclo hanno mostrato anche le cultivar Arielle ed Inova. Tra le varietà saggiate per la prima volta nel 2004, Armada ha evidenziato buone caratteristiche produttive e buona qualità dei tuberi nella raccolta precoce, mentre Cinzia e Princess sembrano maggiormente adatte per una raccolta a piena maturazione dei tuberi.

## **STUDIO DEGLI EFFETTI DI ALCUNE VARIABILI AGRONOMICHE SUL MIGLIORAMENTO QUALITATIVO DELLA PATATA “PRECOCE”, IN PARTICOLARE SUL GRADO DI MATURAZIONE DEI TUBERI.**

Le variabili agronomiche studiate sono state:

- A) L'irrigazione in interazione con la concimazione azotata;
- B) L'epoca di piantamento in funzione delle varietà;
- C) L'apporto di fosforo, potassio e calcio.

### *A) IRRIGAZIONE E CONCIMAZIONE AZOTATA*

#### **Materiali e metodi**

La prova, condotta a Battipaglia, nella Piana del Sele, ha visto il confronto fra tre livelli irrigui ottenuti mediante il reintegro del 50, del 100 e del 150% della Capacità Idrica di Campo (C.I.C.) e tre livelli di concimazione azotata (60, 120 e 180 Kg/ha di N). Le frequenti precipitazioni verificatesi tra aprile e maggio hanno limitato a due il numero delle irrigazioni (effettuate tramite manichette forate in P.V.C.). In totale sono stati utilizzati volumi di circa 500 m<sup>3</sup>/ha per la tesi che ha previsto un livello irriguo “normale” (necessari per riportare il terreno alla Capacità Idrica di Campo), 250 m<sup>3</sup>/ha per quella che prevedeva un livello irriguo “ridotto” e 750 m<sup>3</sup>/ha per il livello irriguo “abbondante”. Le differenti dosi di azoto sono state distribuite parte alla “semina” (33%, sotto forma ammoniacale) e la restante parte (sotto forma di nitrato ammonico) in copertura, frazionato in due interventi, di cui il primo in corrispondenza della rincalzatura e il secondo prima della chiusura completa delle file.

La “semina” è stata eseguita il 17 febbraio. Tutte le operazioni colturali hanno rispettato la norma per questa coltivazione nell'ambiente considerato.

Allo scopo di valutare la produzione e la qualità dei tuberi della cosiddetta “novella”, è stata effettuata una prima raccolta il 27 maggio, a circa 100 giorni dalla “semina”. Una seconda raccolta, a completa maturazione delle piante e dei tuberi, è stata effettuata il 21 giugno.

In entrambe le raccolte sono stati eseguiti rilievi riguardanti i principali aspetti morfo-fisiologici delle piante e dei tuberi, le performance produttive e le caratteristiche qualitative dei tuberi. Tutti i dati sono stati sottoposti ad elaborazione statistica (ANOVA, mediante MSTAT-C della Michigan State University) e alle medie è stato applicato il test di Duncan.

#### **Risultati e Considerazioni**

Nella tabella 7 sono riportati i principali dati produttivi e le caratteristiche delle piante al momento della raccolta del prodotto “novello”. Le piante delle tesi maggiormente concimate e con un maggior apporto di acqua hanno evidenziato un incremento del volume dell'apparato fogliare, risultato più vigoroso, con conseguente allungamento del ciclo vegetativo (in particolare nelle tesi con più azoto). L'irrigazione non ha determinato effetti significativi sui dati produttivi, a differenza dell'apporto di azoto che, pur non influenzando lo stato





fitosanitario, il numero di steli per cespo e il numero di tuberi per pianta, ha determinato un aumento della produzione totale di tuberi e della sua frazione commerciale. L'incremento maggiore (+42%) è stato registrato passando dalla dose più bassa a quella intermedia, mentre con un ulteriore apporto di azoto, la produzione di tuberi è aumentata di appena il 10%. Gli incrementi produttivi sono stati determinati esclusivamente dal significativo aumento della dimensione media dei tuberi all'aumentare del concime azotato tanto che, al crescere della quantità di azoto impiegata, si è registrata una significativa riduzione della frazione di tuberi appartenenti alla classe di calibro intermedia (35-70 mm di diametro).

Riguardo alla qualità dei tuberi alla prima raccolta (tab. 8), l'irrigazione ha prodotto effetti negativi sul grado di maturazione dei tuberi e sul loro aspetto esteriore, ha determinato una diminuzione del contenuto di sostanza secca ed un aumento dell'incidenza dei difetti. L'azoto ha, invece, inciso in maniera evidente sulla qualità dei tuberi, determinando un aumento significativo dell'incidenza dei difetti (tuberi deformi ed inverditi, soprattutto) ed una diminuzione del contenuto di sostanza secca (circa un punto percentuale, passando dalla dose più bassa a quella più alta).

Alla seconda raccolta, effettuata dopo altri 25 giorni, le caratteristiche delle piante ed i dati produttivi non sono risultati influenzati dall'irrigazione, mentre alcuni di essi (il rigoglio vegetativo, lo stato di senescenza e lo stato fitosanitario delle piante) sono risultati statisticamente più elevati con l'apporto di azoto.

La produzione totale si è attestata su valori medi di circa 38 t/ha, con un incremento, rispetto a quella precedente (a 100 gg. dalla "semina") di oltre il 30%. La resa di tuberi è statisticamente aumentata al crescere della quantità di concime azotato: le produzioni più elevate sono state ottenute con gli apporti maggiori di azoto, anche se l'incremento è stato del 41% tra la dose di 60 e quella di 120 Kg/ha di N e del 16% tra quest'ultima e quella di 180 Kg/ha di N. I tuberi, tutti giunti a completa maturazione, hanno evidenziato un elevato contenuto di sostanza secca (21,3%, in media), con valori statisticamente più bassi nelle tesi con un maggior apporto di azoto. L'incidenza dei difetti ha ricalcato l'andamento registrato alla prima raccolta: valori medi piuttosto bassi (poco più dell'8%) con lieve tendenza ad un aumento al crescere della dose di azoto.

In conseguenza delle frequenti precipitazioni registrate durante il ciclo, non si sono evidenziate differenze fra le tesi irrigue: produzioni accettabili, infatti, sono state ottenute anche con un intervento irriguo limitato (reintegro del 50% dell'acqua persa per evapotraspirazione). L'eccesso di acqua, tra l'altro, favorendo un maggior rigoglio vegetativo delle piante, ne ha allungato il ciclo colturale, con conseguenze negative per la produzione della cosiddetta "novella". La risposta produttiva alla concimazione azotata è stata, invece, molto più marcata: all'aumentare dell'apporto di azoto (da 60 a 180 Kg/ha), la produzione è cresciuta sensibilmente, mentre sono peggiorate alcune caratteristiche qualitative dei tuberi, quali il contenuto in sostanza secca, la frazione commerciale, l'incidenza dei difetti, ecc.

I risultati ottenuti hanno, in conclusione, evidenziato che, in terreni mediamente dotati di nutrienti come quelli in cui è stata svolta la prova, apporti di azoto dell'ordine di circa 100 Kg/ha e volumi irrigui non eccessivi, con interventi limitati solo ai periodi di maggiore esigenza da parte delle piante (durante l'accrescimento dei tuberi), è possibile ottenere livelli produttivi soddisfacenti (sia di patata "novella" che di quella cosiddetta "comune") e tuberi caratterizzati da ottime caratteristiche qualitative (elevato grado di maturazione, ottimo aspetto esteriore, buona concentrazione nella classe di calibro commerciale, buon contenuto in sostanza secca, bassa incidenza di fisiopatie, ecc.).



Ù

## B) INDIVIDUAZIONE DELL'EPOCA DI “SEMINA” OTTIMALE

### Materiali e metodi

Tre nuove varietà commerciali (Arielle, Inova e Riviera) e la varietà più utilizzata in Campania (Adora) sono state utilizzate in una prova di confronto fra tre differenti epoche di piantamento: precoce (fine gennaio), normale (metà febbraio) e tardiva (inizio di marzo). La prova, realizzata ad Angri (SA), nell'Agro Sarnese-nocerino, è stata pianificata in campo mediante uno schema sperimentale a parcelle suddivise con tre ripetizioni, disponendo le epoche di “semina” nelle parcelle intere e le quattro varietà nelle sub-parcelle.

Le frequenti piogge, verificatesi nel periodo gennaio-febbraio, hanno fatto slittare le epoche di piantamento di circa 15 giorni. La prima “semina” è stata effettuata, infatti, il 13 febbraio; le altre due ad intervalli di 10 giorni (la seconda il 23 febbraio e l'ultima il 4 marzo). Sono stati utilizzati tuberi-seme, provenienti da un solo lotto commerciale, tagliati 4-5 giorni prima della “semina”, in modo da uniformare la dimensione ed il numero di gemme (“occhi”) per ciascuna parte di tubero. Nel periodo tra la prima e l'ultima “semina” (20 gg), i tuberi-seme sono stati posti in un locale di conservazione, a temperatura ambiente (alle condizioni in cui si sarebbero trovati se conservati presso magazzini di vendita).

La densità di piantamento è stata di 5,7 piante per m<sup>2</sup> (25 cm tra le parti di tubero su filari distanti 70 cm tra loro). Per ogni epoca di “semina” sono state adottate le medesime cure colturali, con particolare riferimento alla rincalzatura, alla concimazione, all'irrigazione e alla difesa fitosanitaria. La rincalzatura è stata eseguita in due momenti: subito dopo la “semina” (una sorta di “assolcatura”, normalmente effettuata in zona) e dopo circa 15 giorni dalla completa emergenza delle piante (prima della chiusura delle file). La concimazione ha previsto l'apporto del solo azoto (120 Kg/ha), distribuito in due soluzioni, in corrispondenza delle due rincalzure. Le frequenti precipitazioni verificatesi durante il ciclo colturale hanno reso necessario, per tutte e tre le epoche di “semina”, un apporto irriguo piuttosto limitato (solo due interventi, effettuati tramite maniche forate in P.V.C.), ma un elevato numero di trattamenti antiperonosporici (quattro).

Allo scopo di valutare il grado di precocità dei materiali (con particolare riguardo al grado di maturazione dei tuberi) sono state eseguite, per ognuna delle epoche di piantamento, due raccolte: a 95 e a 115 giorni dalla “semina”. In entrambe le raccolte sono state rilevate le principali caratteristiche delle piante e sono stati effettuati i rilievi morfologici, produttivi e qualitativi sui tuberi.

Tutti i dati rilevati sono stati sottoposti ad analisi statistica (ANOVA) e le medie sono state separate mediante il test di Duncan.

### Risultati e considerazioni

L'emergenza delle piante è avvenuta, mediamente, il 25 marzo, il primo ed il 6 aprile, rispettivamente per la prima, la seconda e la terza epoca di “semina” (a 41, 38 e 33 giorni dalla “semina”).

Al momento della raccolta della “novella” (tab. 9), i giudizi sul rigoglio vegetativo, sulla senescenza e sullo stato fitosanitario delle piante sono stati statisticamente peggiori nelle epoche di piantamento più tardive. La cultivar Inova presentava piante più rigogliose e con un grado di senescenza meno avanzato, mentre Adora risultava la varietà con piante di taglia più ridotta e con un grado di senescenza più avanzato. Le piante di Riviera hanno fornito il più basso numero di steli per cespo; Arielle quello più elevato (3,1). La produzione totale di tuberi



è risultata, già in questa prima raccolta, abbastanza elevata (50,6 t/ha, in media), con valori statisticamente maggiori nelle epoche di “semina” più tardive (valore massimo di 56,7 t/ha nella terza epoca). Tali incrementi produttivi (+30% e +37% in corrispondenza, rispettivamente, della seconda e della terza epoca, rispetto alla prima) sono da attribuire esclusivamente all'aumento della dimensione media dei tuberi (116,2 g, in media), piuttosto che al loro numero (8,1 tuberi per pianta, in media). Nessuna differenza di produzione è stata, invece, evidenziata tra le varietà saggiate che hanno mostrato, però, un comportamento differente per quanto riguarda il numero di tuberi per pianta e la loro dimensione: Riviera e Adora hanno fatto registrare, infatti, un basso numero di tuberi (7,3 e 6,4, rispettivamente), ma di pezzatura molto elevata (128,4 g per Riviera e 143,1 g per Adora); Arielle è risultata la cultivar con il più elevato numero di tuberi per pianta (9,9), di pezzatura abbastanza contenuta (94,4 g, in media) e con la maggiore concentrazione di tuberi (95,1%) nella classe di calibro intermedia (35-70 mm di diametro).

Riguardo agli aspetti qualitativi (tab. 10), a 95 giorni dalla “semina” i tuberi avevano raggiunto, in media, un sufficiente grado di maturazione, ad eccezione di quelli della prima epoca di “semina”, che si spellavano ancora facilmente. Anche il contenuto di sostanza secca, risultato in media pari al 16%, è stato significativamente più elevato nelle epoche di piantamento di fine febbraio ed inizi marzo (tra la prima e la terza epoca sono state registrate differenze di oltre 2 punti percentuali), mentre il giudizio sulla lavabilità dei tuberi è significativamente peggiorato passando dalla prima alla terza epoca. L'incidenza totale dei difetti (l'inverdimento dei tuberi è stato quello prevalente) ha raggiunto valori medi del 15,1%, senza sensibili differenze fra le epoche di “semina”. La varietà che ha mostrato un grado di maturazione e lavabilità dei tuberi paragonabile al testimone (Adora) è stata Riviera, caratterizzata, però, da uno scarso contenuto di sostanza secca (15,5%) e da un'elevata incidenza di tuberi con difetti (22,5%). Arielle si è distinta, invece, per il basso tasso di incidenza di tuberi con difetti (7,6%).

Dopo altri 20 giorni, le piante si presentavano ancora abbastanza verdi solo nella prima epoca di “semina”, mentre nelle due successive i valori relativi al loro grado di senescenza e al rigoglio vegetativo sono risultati decisamente più bassi. Rispetto alla raccolta precedente, lo stato fitosanitario delle piante è stato decisamente peggiore nelle semine più tardive (a causa anche dalle avanzate condizioni di senescenza). Tra le varietà, si è confermata, anche in questa raccolta, la precocità di senescenza di Riviera che, al pari di Adora, ha presentato anche piante con un minore rigoglio vegetativo e un peggiore stato fitosanitario generale delle piante. La produzione totale di tuberi è stata, in media, di 68,2 t/ha (+ 35% rispetto alla prima raccolta). L'incremento maggiore è stato riscontrato per la prima epoca (+ 74%), mentre quello minore (+ 8%) per la terza epoca. Il peso unitario dei tuberi ha raggiunto valori molto elevati (147,8 g, in media), con punte di oltre 150 g nella prima epoca di “semina”.

Quanto alle caratteristiche qualitative dei tuberi, in questa raccolta solo quelli della prima epoca si spellavano ancora (anche se con difficoltà), mentre quelli delle “semine” successive avevano raggiunto la completa maturazione. Il contenuto di sostanza secca, risultato pari al 17,3%, in media, non si è differenziato fra le tre epoche, mentre la lavabilità dei tuberi ed il loro aspetto esteriore sono apparsi migliori nelle epoche più precoci, così come l'incidenza dei difetti (almeno in termini assoluti). A questa data, i tuberi di tutte le varietà avevano raggiunto un buon grado di maturazione e di sostanza secca; Inova e Adora evidenziavano anche un ottimo aspetto esteriore dei tuberi e, al pari di Riviera, una loro buona lavabilità. Arielle ha confermato, invece, il basso tasso di incidenza di tuberi con difetti.

I risultati ottenuti, anche se necessitano, ovviamente, di ulteriori verifiche, consentono di formulare alcune importanti considerazioni. Nell'ambiente considerato (Agro Sarnese-nocerino), caratterizzato sì da frequenti ritorni di freddo a fine inverno (metà marzo) ma anche da temperature primaverili abbastanza elevate (che influenzano negativamente l'accrescimento



sia delle piante che dei tuberi), associate a frequenti fenomeni piovosi (che favoriscono attacchi fungini), è consigliabile anticipare il più possibile la data di “semina”, collocandola intorno ai primi giorni di febbraio. Con la pratica della rincalzatura-assolcatura (a volte effettuata nel momento in cui comincia l'emergenza delle piante), favorita dalle particolari caratteristiche del terreno (molto sciolto, sabbioso), si raggiunge anche lo scopo di proteggere le piantine già nate da eventuali gelate che, normalmente, in zona, si verificano verso la metà di marzo. “Semine” più tardive, pur dando buoni risultati produttivi dopo appena 95 giorni dalla data di piantamento, non riescono a garantire, però, un regolare svolgimento del ciclo colturale. Quest'ultimo, infatti, a causa delle temperature più elevate cui sono sottoposte le piante, risulta molto accorciato e le piante sono più soggette ad attacchi parassitari, anche per la loro senescenza precoce.

In conclusione, in annate caratterizzate da andamento climatico come quello registrato in quest'anno, le piante ottenute da “semine” effettuate ad inizio febbraio possono dare, già a fine maggio, una produzione “novella” considerevole e caratterizzata da elevati standard qualitativi, con particolare riferimento al grado di maturazione dei tuberi e alla loro lavabilità. Con riguardo alle varietà, Arielle, Inova e Riviera possono essere paragonate, per produttività e qualità, alla cultivar maggiormente diffusa in zona (Adora). Più precisamente, Riviera si distingue per la buona precocità, Inova per la buona qualità dei tuberi (lavabilità, aspetto esteriore, contenuto in sostanza secca) e Arielle per la produttività, l'ottima concentrazione di tuberi nella frazione commerciale e la bassa incidenza di tuberi con difetti.

## *C 1) CONCIMAZIONE FOSFO-POTASSICA*

### **Materiali e metodi**

La prova è stata condotta a Marigliano (NA), in un terreno caratterizzato da elevato contenuto di fosforo e potassio (100 ppm di  $P_2O_5$  assimilabile e, addirittura, 983 ppm di  $K_2O$  scambiabile). Secondo questi valori e in base alle altre caratteristiche fisico-chimiche rilevate, la coltivazione della patata dovrebbe avvenire senza l'ausilio di alcun apporto dei due citati macronutrienti (“Guida alla concimazione”, manuale n. 33, edita dalla Regione Campania). La prova ha previsto l'apporto di due dosi dei suddetti macroelementi; 75 Kg/ha di  $P_2O_5$  e 150 Kg/ha di  $K_2O$  (quelle che normalmente vengono impiegate in zona) e nessun apporto (come previsto dall'algoritmo del citato Manuale). Con le due dosi di concime suddette, in combinazione con due tesi che prevedevano nessun apporto fertilizzante, sono state ricavate quattro tesi sperimentali:  $P=0 + K=0$ ;  $P=75 + K=0$ ;  $P=0 + K=150$ ;  $P=75 + K=150$ . Tutto il fertilizzante previsto è stato apportato in un'unica soluzione, in “pre-semina”, come Perfosfato minerale granulare (19% di  $P_2O_5$ ) e Solfato di potassio (50% di  $K_2O$ ).

E' stata utilizzata la varietà commerciale Adora. Le dimensioni eccessive dei tuberi seme (calibro 45-65 mm di diametro) hanno richiesto un loro “frazionamento” (tecnica molto diffusa in zona, in particolare per la produzione della “novella”), con taglio dei tuberi in tre-massimo quattro parti. La “semina” è stata eseguita il 16 marzo, in ritardo rispetto alla “norma”, per le avverse condizioni climatiche verificatesi nella seconda metà di febbraio. Ogni parcella, della dimensione di 21 m<sup>2</sup>, era costituita da 6 filari lunghi 5 m e distanti 70 cm loro. La densità di investimento è stata di 5,7 parti di tubero per m<sup>2</sup> (le frazioni di tubero sono state distanziate di 25 cm sulle file).

La concimazione azotata ha previsto l'apporto di 140 Kg/ha di azoto, distribuito in parte alla “semina” (il 33%, come solfato ammonico) e la restante parte (i due terzi) in due momenti in copertura (sotto forma di nitrato ammonico). Il quantitativo di concime è stato determinato sempre tenendo conto di quanto indicato dalla citata “Guida alle concimazioni”. L'irrigazione e



tutte le altre cure colturali hanno rispettato la norma per questa coltura nell'ambiente considerato.

La raccolta è stata eseguita il 28 giugno, a 104 giorni dalla “semina”. Sono stati rilevati: le principali caratteristiche delle piante, i dati produttivi e quelli inerenti la qualità dei tuberi. I dati registrati sono stati, successivamente, sottoposti ad elaborazione statistica.

### **Risultati e considerazioni**

I risultati vengono riportati nelle tabelle 11 e 12.

Alla raccolta, le piante mostravano, in media, un avanzato grado di senescenza ed un ridotto rigoglio vegetativo, senza macroscopiche differenze tra le tesi in prova (valori leggermente più alti nelle tesi che avevano ricevuto l'apporto di potassio). Mediamente, le piante hanno presentato 2,6 steli per cespo, con valori leggermente più alti (solo in termini assoluti) nelle parcelle senza potassio.

La produzione ha raggiunto ottimi livelli (60,3 t/ha), con valori statisticamente uguali in tutte le tesi in prova. Anche tutte le componenti della produzione (tuberi/pianta e peso unitario dei tuberi) non sono risultate influenzate dagli apporti dei nutrienti (né quando utilizzati singolarmente né quando impiegati in combinazione).

Il grado di maturazione dei tuberi aveva raggiunto il massimo valore in tutte le tesi in prova. Tutte le altre caratteristiche qualitative rilevate (sostanza secca, lavabilità ed aspetto esteriore dei tuberi, incidenza dei difetti) non sono state statisticamente influenzate dagli apporti né di fosforo né di potassio comunque utilizzati.

In conclusione, per quanto possano sembrare scontati, i risultati della prova dimostrano che le elevate dotazioni di fosforo e, soprattutto, potassio dei suoli dei più importanti areali pataticoli della Campania non richiedono alcun apporto dei due suddetti elementi, il cui impiego non determina né incrementi produttivi né miglioramenti della qualità dei tuberi, contribuendo, invece, ad aumentare i costi di produzione e l'inquinamento ambientale.

### ***C 2) CONCIMAZIONE CALCICA***

Il calcio riveste un ruolo fondamentale nella moltiplicazione cellulare, in particolare nella formazione delle pareti cellulari dei vegetali. L'aumento della sua disponibilità per le piante si traduce, in molti casi, in un aumento della consistenza dei tessuti e della loro resistenza alle malattie e agli stress di natura abiotica, rendendo i prodotti vegetali più resistenti alle manipolazioni e alla conservazione. Si è, pertanto, ritenuto utile indagare sulla possibilità di rendere disponibile, per le piante di patata, un maggior quantitativo del suddetto elemento, al fine di migliorare alcuni aspetti qualitativi dei tuberi, quali il loro grado di maturazione e l'incidenza dei difetti. Ciò, soprattutto in terreni caratterizzati da assenza di calcare attivo, dove le deficienze di questo elemento possono ridurre la consistenza della buccia dei tuberi, favorendo il loro danneggiamento durante le operazioni di raccolta e di successiva manipolazione e conservazione. Uno dei principali problemi legati alla concimazione calcica è, però, legato alla scarsa mobilità di questo elemento all'interno della pianta; problema che aumenta in seguito a stress idrico ed in presenza di elevati livelli di concimazione azotata.

### **Materiali e metodi**

E' stato utilizzato un prodotto commerciale (Ligoplex Ca 15 L.), a base di calcio (15% di CaO) complessato con ligninsolfonato di ammonio, consigliato per applicazioni fogliari. Il ligninsolfonato di ammonio, dotato di elevata attività complessante e veicolante, favorisce il trasloco dello ione calcio nella pianta e, quindi, ne aumenta la disponibilità.





La prova, condotta a Marigliano (NA), ha previsto il confronto fra due dosi del suddetto prodotto a base di calcio (200 e 400 g/hl) e tre momenti di intervento (solo a 55 giorni dalla “semina”; solo a 75 giorni dalla “semina”; in entrambe le date). Come testimoni sono stati previsti: la distribuzione di sola acqua oppure niente. Per i trattamenti fogliari è stato impiegato lo stesso volume di soluzione su ogni singola parcella, pari a 1000 litri per ettaro.

La “semina” è stata effettuata il 16 marzo. Tutte le operazioni colturali hanno rispettato la norma per la zona considerata. La raccolta è stata eseguita il 28 giugno (a 104 giorni dalla “semina”). A questa data, oltre ai rilievi produttivi, si è data particolare importanza a quelli riguardanti gli aspetti qualitativi dei tuberi (soprattutto il grado di maturazione dei tuberi e l'incidenza dei principali difetti).

### **Risultati e considerazioni**

Dalle tabelle 13 e 14, che riportano i principali risultati ottenuti, non si evidenzia alcuna influenza dei trattamenti (né delle dosi utilizzate né delle date di applicazione) sulla produzione e sulla qualità dei tuberi.

Probabilmente, il prodotto non ha avuto alcuna efficacia per la scarsa (o nulla) mobilità del calcio dall'apparato epigeico ai tuberi. Per tale motivo, è necessario ripetere l'esperimento utilizzando prodotti da distribuire al terreno.

### **CONCLUSIONI**

I risultati di questo primo dei tre anni di sperimentazione previsti dal programma consentono di formulare alcune considerazioni sulle possibilità di migliorare le performance produttive e la qualità della produzione pataticola campana, agendo sulla scelta varietale e su alcuni aspetti della tecnica agronomica.

- Con riguardo alla scelta varietale, è emerso che attualmente sono disponibili, oltre alle numerose cultivar estere, anche alcune varietà costituite in Italia, particolarmente idonee, nelle aree pataticole regionali, per la produzione di “novella” (in ciclo vernino-primaverile).

Relativamente alle cultivar estere, si sono confermate le buone performance di Adora (varietà già ampiamente diffusa nelle coltivazioni campane); livelli produttivi e qualitativi paragonabili ad Adora possono, inoltre, essere conseguiti con le cultivar Arielle, Inova e, soprattutto, Riviera. Di un certo interesse è anche la varietà Armada, caratterizzata però da scarsa uniformità dei tuberi, che appaiono di pezzatura molto grossa.

Tra le varietà italiane, oltre a Teodora (già sperimentata e coltivata in Campania), vanno segnalate, per rese e caratteristiche qualitative del prodotto “novello” non inferiori alle cultivar straniera maggiormente diffusa nelle coltivazioni regionali (Adora), due nuove varietà (Rubino e Zagara) costituite nell'ambito del progetto del MiPAF “Miglioramento genetico della patata”.

- Circa le tecniche agronomiche, è possibile fornire qualche indicazione preliminare sull'impiego di alcuni fattori produttivi.

- *Epoca di piantamento*. Per la produzione della patata “novella” è, ovviamente, preferibile anticipare il più possibile l'epoca di “semina”, allo scopo innanzitutto di ottenere un prodotto sufficientemente maturo in un periodo in cui il mercato non è ancora saturo ed è possibile spuntare prezzi remunerativi. In tal modo, inoltre, il ciclo colturale si può concludere prima che le temperature primaverili si innalzino al punto da rallentare l'accrescimento dei tuberi. Gli effetti negativi di eventuali ritorni di freddo di fine inverno-inizio primavera possono essere attenuati dalla rincalzatura-assolcatura precoce, con cui si provvede anche a coprire, con un sottile strato di terreno, le piantine appena emerse.



- *Concimazione azotata*. In terreni ben dotati di azoto, sono sufficienti dosi di concime non superiori a 100 Kg/ha di questo elemento fertilizzante. Quantità di concime azotato oltre questo limite favoriscono soltanto l'aumento della biomassa epigeica, senza determinare alcun incremento della produzione di tuberi. Tra l'altro, gli eccessi di azoto causano un indesiderato allungamento del ciclo, con conseguente ritardo della maturazione dei tuberi, e determinano un peggioramento di alcune caratteristiche qualitative e merceologiche del prodotto (diminuisce la frazione di tuberi nella classe 35-70 mm, aumenta l'incidenza di tuberi difettati – soprattutto quelli deformi – e diminuisce il contenuto di sostanza secca). A ciò va aggiunta la considerazione che l'azoto dato in eccesso e non utilizzato dalle piante si perde per percolazione, andando ad inquinare le falde acquifere sottostanti.

- *Concimazione fosfo-potassica*. Negli areali pataticoli regionali, i cui terreni sono naturalmente ben dotati sia di fosforo che, soprattutto, di potassio, non sembra necessario intervenire con concimazioni fosfatiche e/o potassiche, in quanto apporti fertilizzanti di questi due elementi non sembrano determinare alcuna variazione né produttiva né qualitativa dei tuberi prodotti.

- *Concimazione calcica*. L'apporto di calcio sotto forma di concime fogliare, impiegato con lo scopo di migliorare la consistenza della buccia dei tuberi, non sembra produrre gli effetti sperati.

- *Irrigazione*. In presenza di sufficienti precipitazioni primaverili, soprattutto nel periodo di formazione ed ingrossamento dei tuberi, la patata “novella” richiede limitati apporti irrigui, non superiori alla restituzione del 50 % dell'acqua persa per evapotraspirazione. Quantità d'acqua irrigua superiori determinano un indesiderato allungamento del ciclo colturale e incidono negativamente su alcune caratteristiche qualitative dei tuberi (diminuisce il contenuto di sostanza secca, peggiora il loro aspetto esteriore, aumenta l'incidenza di difetti).

La sperimentazione sarà ripetuta per un triennio, allo scopo di conseguire risultati il più possibile rappresentativi ed immediatamente trasferibili nella realtà operativa della pataticoltura regionale.