

J.C. Autran - Laboratoire de Technologie des Céréales I.N.R.A., Montpellier, Francia: *Saggi biochimici per valutare la qualità tecnologica del grano: loro potenziale nei programmi di sperimentazione.*

Nella fase di sperimentazione è difficile prevedere la qualità tecnologica del grano a causa di: 1) disaccordo fra valore intrinseco di un genotipo e qualità commerciale, 2) costo delle analisi eseguite sulle prime generazioni e la loro scarsa validità se fatte più tardi; 3) la sua complessa base genetica e fisico-chimica. Si possono aspettare ulteriori miglioramenti qualitativi da una miglior conoscenza delle maggiori basi fisico-chimiche della qualità, qualunque tecnologia si usi.

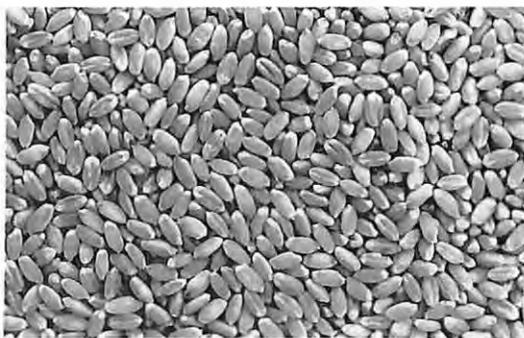
Dal momento che un aspetto essenziale della qualità verte sulla capacità delle proteine di formare, con la lavorazione della farina, aggregati, reticoli o complessi viscoelastici, un permanente obiettivo di base dell'allevamento per la qualità è il miglioramento delle caratteristiche aggreganti delle proteine. A differenza dell'elettroforesi che identifica subunità monomere, un approccio alternativo per valutare la qualità è conservare gli aggregati originari ed usare mezzi cromatografici (HPLC). Si deve eliminare la confusione fra il valore potenziale di un genotipo e la qualità commerciale di un campione (che comprende anche effetti dell'ambiente ed interazione genotipo \times ambiente).

Le prove ideali di sperimentazione si debbono scegliere in base alla loro capacità di riconoscere il valore potenziale di un genotipo con nessuna o scarsa influenza dell'ambiente o del contenuto proteico. Le limitazioni non sono le stesse (nel tempo consentito o nella quantità e numero dei campioni) se i saggi si debbono impiegare per le scelte del genitore, per vagliare fra le prime generazioni o dopo registrazione ed i saggi da usare debbono essere differenti.

I metodi biochimici possono contribuire a superare la maggior parte di queste difficoltà proprio per i seguenti vantaggi: approccio e comprensione degli aspetti di base della qualità, possibilità di lavorare continuamente con ampie serie e microquantità di campioni e computerizzare le analisi, avendo a che fare con componenti della qualità meno comples-

si che hanno un'ereditarietà più semplice dei soliti saggi tecnologici.

La maggior parte dei componenti biochimici del chicco è necessaria per ottenere soddisfacenti prodotti finali del grano, ma solo alcuni di essi sono coinvolti nell'origine delle



Frumento tenero di forza Salmone, di cui è costituente l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura di Sant'Angelo Lodigiano. È stato utilizzato l'incrocio di Bezostaya 1 \times Glutinoso S 15. È paragonabile ai grani di forza americani con un W medio fra 300 e 430.

differenze genetiche nella qualità. Queste sono essenzialmente le proteine di deposito e possibilmente alcune classi di lipidi. Tuttavia, questi marcatori possono essere sia associati direttamente con la qualità (rapporto funzionale), sia solo indirettamente (correlazione, legame genetico).

Con diversi esempi pratici si possono distinguere ed illustrare tre generazioni di saggi: 1) correlazioni con i dati elettroforetici (subunità proteiche), 2) determinazione con metodi cromatografici del profilo di aggregazione sui complessi di proteine originarie e, 3) esame delle superstrutture (struttura del glutine lipoproteico simile a membrana) con metodologie fisiche (NMR).

I progetti futuri dovrebbero comprendere i seguenti aspetti: come integrare i saggi esistenti negli attuali programmi di sperimentazione, ed in seguito fare ricerche su basi fisico-chimiche circa la qualità intrinseca e tener conto della stabilità della qualità nell'ambito dei genotipi.

Questo implica: 1) trovare nuovi mezzi energici di frazionamento e di valutazione delle proteine come 2-D elettroforesi, RP- o SE-HPLC e FPLC con totale computerizzazione dei dati di lavorazione, 2) mettere a punto programmi più «dinamici» come lo studio degli aggregati proteici durante lo sviluppo del chicco, comprendendo aspetti fisiologici, immunologici, istologici ed agronomici, 3) incrementare la collaborazione con i biologi molecolari in vista di geni di cloni che siano codificanti per quelle proteine che hanno un rapporto funzionale sulla qualità.

P.I. Payne, K. Harinder, L.M. Holt e J. Bingham - Plant Breeding Institute, Trumpington, Cambridge, Inghilterra: *Identificazione con analisi genetica di proteine che sono associate con la buona qualità di panificazione e la loro importanza rispetto alla sperimentazione di grani di forza invernali nel Regno Unito.*

In Inghilterra nel 1985-86 per le farine da pane si ricorse ad un arricchimento con 0,8 milioni di t di farina canadese, la maggior parte della quale servi per produrre pane integrale. I grani indigeni debbono essere rin-

forzati perché danno scarsa elasticità (forza dell'impasto) a causa del basso contenuto proteico e della mediocre qualità delle proteine. Il solo componente del chicco noto per l'elasticità è la glutenina, una proteina di variabili dimensioni molecolari e formata da quantità piccole di subunità HMW (elevato peso molecolare) e grandi di quelle LMW (basso peso molecolare). I geni per queste subunità presentano una vasta variazione allelica e sono sistemati nelle ramificazioni lunghe e corte, rispettivamente, nei cromosomi omologhi del gruppo 1. Le analisi di linee a caso e quasi isogeniche senza subunità HMW hanno dimostrato un effetto disastroso sul volume e sulla struttura del pane.

Basandosi sulle associazioni qualitative delle singole subunità HMW, si calcola una scheda di qualità Glu-1 per una varietà che va da 3 (cattivo) a 10. Si è vista una correlazione altamente significativa fra questa scheda e le qualità di panificazione pubblicate di 84 grani coltivati in Inghilterra, di 57 tedeschi e 33 spagnoli. Le varietà inglesi più usate in panificazione hanno valori medi di Glu-1 di 6. In pochi anni dovranno essere sostituite con varietà migliori con indici di circa 7. Una linea prodotta presso il PBI con un incrocio fra Monopol e Moulin (indice di qualità Glu-1 uguale a 9) è troppo forte per panificare con i metodi standard. Attualmente si sta ricercando se la si può usare al posto delle farine canadesi per arricchire le farine bianche deboli, ed in quantitativi maggiori per pane integrale.

N.E. Pogna, F. Mellini, A. Dal Belin Peruffo - Istituto Sperim. Cerealicoltura, S. Angelo Lodigiano: *Relazione fra la composizione delle proteine di deposito e la qualità del glutine nelle cultivar e linee di grano di forza italiano.*

Si possono ottenere miglioramenti qualitativi dei grani se si conoscono i fattori biochimici e genetici che influiscono sulla qualità. La maggior influenza sulla qualità è esercitata dalle proteine di deposito: il rapporto fra le bande di gliadina e le subunità ad elevato peso molecolare (HMW) della glutenina è già stato messo in evidenza da diversi autori, però in questo lavoro si è condotta una ricer-

ca sul rapporto fra quattro subunità HMW e la qualità del glutine.

I semi F4, risultato di incroci fra Fiorello e quattro cultivar di grano comune sono stati analizzati per quanto riguarda la panificazione (con il saggio di sedimentazione SPS) e per le subunità HMW della glutenina (con il SDS-PAGE). Dato che il Fiorello contiene subunità 5+12 mentre le altre cultivar parentali hanno subunità 5+10 o subunità 2+12, il saggio qualitativo consente di paragonare l'influenza delle singole bande 2, 5, 10 e 12 sulla qualità panaria. La subunità 2 sembrò conferire una qualità simile alla 5, mentre la 10 era di molto superiore alla 12.

Molte cultivar o linee italiane con buona qualità del glutine sono state analizzate per quanto riguarda la subunità HMW, i parametri alveografici (W, P, G), la sedimentazione SDS, il volume e la resa. Le subunità 17+18,2 e 5+10 sono più frequenti nelle cultivar di elevata qualità che nel complessivo germoplasma italiano mettendo in evidenza che tali subunità sono favorevolmente correlabili con la qualità del glutine. Le analisi qualitative dei grani di forza indicano che: il contenuto proteico è correlato con G e W; l'elevato contenuto proteico si può ottenere senza ridurre la resa; in alcune cultivar gli elevati valori di W sono dovuti principalmente alla tenacità (P), mentre in altre la resistenza (W) è dovuta soprattutto al rigonfiamento (G). Si discute l'importanza di alcune bande della gliadina sull'estensibilità (L) e sul rigonfiamento (G).

SESSIONE 2

Aspetti agronomici e fisiologici
(presidente B. Edwards)

A. Darwinkel - Research Station for Arable Farming and Field Production of Vegetables, Lelystad, Olanda: *Come la qualità del grano invernale è condizionata dalla varietà e dalla concimazione con azoto.*

Per motivi economici in Olanda si coltiva grano invernale per ottenere rese elevate e costanti. Le varietà impiegate sono altamente produttive e resistenti alle malattie fungine, però la qualità è piuttosto scarsa e per

questo se ne vende poco per panificazione. Il pane olandese è composto per il 25% da grano proveniente dal di fuori della Cee (Usa/Canada) e per il 55-60% da grano della Cee francese e tedesco, per cui il grano indigeno interviene solo per meno del 20%.

Per vendere più grano all'industria molitoria è necessario migliorare la qualità del grano olandese. Per questo nel 1983 si è iniziato un programma di ricerche per migliorare la qualità del grano invernale come viene coltivato nelle condizioni climatiche dell'Olanda. In esperimenti di campo si sono studiati gli aspetti della concimazione con azoto e delle varietà di diverse origini per determinare la resa in chicchi, la sua stabilità e la qualità di panificazione. Nella relazione si riportano i primi dati di questa ricerca.

A. Brunori - ENEA, TECAB, C.R.E., Casaccia, Roma; G. Galterio, N. Pogna - Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Roma; C. Zannettino - Buitoni, Sansepolcro, Arezzo: *Contenuto proteico della farina e responso del frazionamento delle proteine in relazione agli indici della qualità di panificazione.*

Durante tre anni, su numerose linee di incroci «Kalyansona × F 26-70» e «Kalyansona × Pusa 5-3» si sono determinati gli indici di qualità di panificazione (resistenza della pasta con l'alveografo Chopin e proprietà d'impasto con il farinografo Brabender) in rapporto al contenuto proteico, al frazionamento della solubilità delle proteine ed alle analisi elettroforetiche delle glutenine e delle gliadine. La resistenza della pasta (W) risultò una caratteristica piuttosto stabile, debole, correlata con il contenuto proteico. Tuttavia ogni influenza del contenuto proteico cessava con contenuti superiori al 13% dimostrando che le elevate percentuali di proteina potrebbero facilitare la completa espressione del potenziale per il W. L'ampio campo di W osservato entro linee in presenza di contenuti proteici simili, come pure le differenze di tenore proteico con lo stesso valore di W, misero in evidenza variazioni nella «specificità resistenza proteica» e suggerirono la presenza di «geni di resistenza della pasta». L'ana-

lisi di frazionamento della solubilità delle proteine dimostrò che le frazioni relativamente alte di glutenina erano associate con alti valori di W, confermando l'influenza positiva di questa classe di proteine sulla qualità di panificazione.

Gli elevati valori di W si potrebbero correlare con la presenza di specifiche subunità HMW di glutenina, nota per agire positivamente sulla qualità di panificazione.

Una nuova subunità (17/18), situata fra le subunità 17 e 18, non presente in origine, è stata identificata nella progenie di «Kalyansona × Pusa 5-3», che assieme alla subunità 7 sembra favorire valori molto alti di W. Al contrario, non si poterono osservare effetti evidenti dei singoli componenti della gliadina.

Dal punto di vista della sperimentazione della pianta, sembrerebbe possibile ottenere elevata resistenza specifica della proteina concentrando nello stesso genotipo subunità HMW della glutenina, note per avere un effetto favorevole sul W.

La necessità di garantire elevati contenuti proteici per una resistenza bilanciata della pasta potrebbe richiedere selezioni per la resa condotte in presenza di elevata disponibilità di azoto.

G. Boggini, M. Cattaneo e B. Borghi - Istituto Sperimentale per la Cerealcoltura, Sezione di Catania e Sant'Angelo Lodigiano: *Resa in granella e qualità di panificazione di 15 varietà coltivate nella Valle Padana ed in Sicilia.*

Nelle condizioni del sud Italia si sono valutate le caratteristiche qualitative e la potenzialità di resa delle nuove e più coltivate varietà di grani da pane. La qualità panaria delle varietà migliora nel sud quale conseguenza di un aumento del tenore proteico e di un miglioramento delle proprietà funzionali delle proteine di deposito. Le varietà Costantino, Irnerio, Chiarano e Manital presentano uno specifico adattamento alle condizioni del sud, sia per resa potenziale, sia per qualità. Nonostante che sulla media di 23 esperimenti fatti nell'Italia del sud il grano

da pane producesse il 10% in più del duro, la marcata differenza dei prezzi delle due specie non rende remunerabile la coltivazione del grano da pane. Però se si considera che il prezzo dei grani di forza da pane importati dall'estero è superiore di quello di grano duro, la coltivazione di grano da pane di elevata qualità nel sud Italia sembra avere buone prospettive.

F. Calcagno, G. Gallo, G. Venora - Stazione Sperimentale per la Sicilia, Caltagirone, Catania; A. Brunori - ENEA, Casaccia, Roma; G. Galterio - Istituto Sperimentale per la Cerealcoltura, Roma; C. Zannettino - Buitoni, Sansepolcro, Arezzo: *Resa e qualità panaria del Triticum aestivum L., coltivato nella Sicilia orientale.*

Si discutono i dati relativi al comportamento nell'ambiente secco-caldo dell'est della Sicilia di 114 linee derivate da un programma di sperimentazione per ottenere un elevato contenuto proteico. L'esperimento condotto per due anni (1985/86), completamente diversi per precipitazioni piovose e per temperatura, consentì di stabilire il livello minimo di produttività e di qualità panaria, necessario per proporre la coltivazione di grano da pane in Sicilia quale alternativa al duro, specialmente su 11 linee di resa identificata con produzione sui 60 e 40 q/ha, rispettivamente sotto condizioni ambientali normali o particolarmente severe. Queste linee presentavano pure buoni valori di % proteico e dei parametri di qualità di panificazione (W, P/L e stabilità della pasta). Le analisi preliminari elettroforetiche delle proteine di deposito della progenie «Klyansona × Pusa 5-3» presentarono la miglior ricostituzione attesa (2; 17 + 18; 5 + 10) dei geni originali codificanti le subunità della glutenina HMW note per influire positivamente sulla qualità di panificazione. Tuttavia risultò che la presenza di subunità della glutenina con buone qualità non era sempre associata con l'espressione di alti valori di resistenza dell'impasto. Si vide che il potenziale genetico per la qualità era espresso unicamente in presenza di rapporti elevati glutenina/gliadina.

ca sul rapporto fra quattro subunità HMW e la qualità del glutine.

I semi F4, risultato di incroci fra Fiorello e quattro cultivar di grano comune sono stati analizzati per quanto riguarda la panificazione (con il saggio di sedimentazione SPS) e per le subunità HMW della glutenina (con il SDS-PAGE). Dato che il Fiorello contiene subunità 5+12 mentre le altre cultivar parentali hanno subunità 5+10 o subunità 2+12, il saggio qualitativo consente di paragonare l'influenza delle singole bande 2, 5, 10 e 12 sulla qualità panaria. La subunità 2 sembrò conferire una qualità simile alla 5, mentre la 10 era di molto superiore alla 12.

Molte cultivar o linee italiane con buona qualità del glutine sono state analizzate per quanto riguarda la subunità HMW, i parametri alveografici (W, P, G), la sedimentazione SDS, il volume e la resa. Le subunità 17+18,2 e 5+10 sono più frequenti nelle cultivar di elevata qualità che nel complessivo germoplasma italiano mettendo in evidenza che tali subunità sono favorevolmente correlabili con la qualità del glutine. Le analisi qualitative dei grani di forza indicano che: il contenuto proteico è correlato con G e W; l'elevato contenuto proteico si può ottenere senza ridurre la resa; in alcune cultivar gli elevati valori di W sono dovuti principalmente alla tenacità (P), mentre in altre la resistenza (W) è dovuta soprattutto al rigonfiamento (G). Si discute l'importanza di alcune bande della gliadina sull'estensibilità (L) e sul rigonfiamento (G).

SESSIONE 2

Aspetti agronomici e fisiologici
(presidente B. Edwards)

A. Darwinkel - Research Station for Arable Farming and Field Production of Vegetables, Lelystad, Olanda: *Come la qualità del grano invernale è condizionata dalla varietà e dalla concimazione con azoto.*

Per motivi economici in Olanda si coltiva grano invernale per ottenere rese elevate e costanti. Le varietà impiegate sono altamente produttive e resistenti alle malattie fungine, però la qualità è piuttosto scarsa e per

questo se ne vende poco per panificazione. Il pane olandese è composto per il 25% da grano proveniente dal di fuori della Cee (Usa/Canada) e per il 55-60% da grano della Cee francese e tedesco, per cui il grano indigeno interviene solo per meno del 20%.

Per vendere più grano all'industria molitoria è necessario migliorare la qualità del grano olandese. Per questo nel 1983 si è iniziato un programma di ricerche per migliorare la qualità del grano invernale come viene coltivato nelle condizioni climatiche dell'Olanda. In esperimenti di campo si sono studiati gli aspetti della concimazione con azoto e delle varietà di diverse origini per determinare la resa in chicchi, la sua stabilità e la qualità di panificazione. Nella relazione si riportano i primi dati di questa ricerca.

A. Brunori - ENEA, TECAB, C.R.E., Casaccia, Roma; G. Galterio, N. Pogna - Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Roma; C. Zannettino - Buitoni, Sansepolcro, Arezzo: *Contenuto proteico della farina e responso del frazionamento delle proteine in relazione agli indici della qualità di panificazione.*

Durante tre anni, su numerose linee di incroci «Kalyansona × F 26-70» e «Kalyansona × Pusa 5-3» si sono determinati gli indici di qualità di panificazione (resistenza della pasta con l'alveografo Chopin e proprietà d'impasto con il farinografo Brabender) in rapporto al contenuto proteico, al frazionamento della solubilità delle proteine ed alle analisi elettroforetiche delle glutenine e delle gliadine. La resistenza della pasta (W) risultò una caratteristica piuttosto stabile, debole, correlata con il contenuto proteico. Tuttavia ogni influenza del contenuto proteico cessava con contenuti superiori al 13% dimostrando che le elevate percentuali di proteina potrebbero facilitare la completa espressione del potenziale per il W. L'ampio campo di W osservato entro linee in presenza di contenuti proteici similari, come pure le differenze di tenore proteico con lo stesso valore di W, misero in evidenza variazioni nella «specificità resistenza proteica» e suggerirono la presenza di «geni di resistenza della pasta». L'ana-

lisi di frazionamento della solubilità delle proteine dimostrò che le frazioni relativamente alte di glutenina erano associate con alti valori di W, confermando l'influenza positiva di questa classe di proteine sulla qualità di panificazione.

Gli elevati valori di W si potrebbero correlare con la presenza di specifiche subunità HMW di glutenina, nota per agire positivamente sulla qualità di panificazione.

Una nuova subunità (17/18), situata fra le subunità 17 e 18, non presente in origine, è stata identificata nella progenie di «Kalyansona × Pusa 5-3», che assieme alla subunità 7 sembra favorire valori molto alti di W. Al contrario, non si poterono osservare effetti evidenti dei singoli componenti della gliadina.

Dal punto di vista della sperimentazione della pianta, sembrerebbe possibile ottenere elevata resistenza specifica della proteina concentrando nello stesso genotipo subunità HMW della glutenina, note per avere un effetto favorevole sul W.

La necessità di garantire elevati contenuti proteici per una resistenza bilanciata della pasta potrebbe richiedere selezioni per la resa condotte in presenza di elevata disponibilità di azoto.

G. Boggini, M. Cattaneo e B. Borghi - Istituto Sperimentale per la Cerealcoltura, Sezione di Catania e Sant'Angelo Lodigiano: *Resa in granella e qualità di panificazione di 15 varietà coltivate nella Valle Padana ed in Sicilia.*

Nelle condizioni del sud Italia si sono valutate le caratteristiche qualitative e la potenzialità di resa delle nuove e più coltivate varietà di grani da pane. La qualità panaria delle varietà migliora nel sud quale conseguenza di un aumento del tenore proteico e di un miglioramento delle proprietà funzionali delle proteine di deposito. Le varietà Costantino, Irnerio, Chiarano e Manital presentano uno specifico adattamento alle condizioni del sud, sia per resa potenziale, sia per qualità. Nonostante che sulla media di 23 esperimenti fatti nell'Italia del sud il grano

da pane producesse il 10% in più del duro, la marcata differenza dei prezzi delle due specie non rende remunerabile la coltivazione del grano da pane. Però se si considera che il prezzo dei grani di forza da pane importati dall'estero è superiore di quello di grano duro, la coltivazione di grano da pane di elevata qualità nel sud Italia sembra avere buone prospettive.

F. Calcagno, G. Gallo, G. Venora - Stazione Sperimentale per la Sicilia, Caltagirone, Catania; A. Brunori - ENEA, Casaccia, Roma; G. Galterio - Istituto Sperimentale per la Cerealcoltura, Roma; C. Zannettino - Buitoni, Sansepolcro, Arezzo: *Resa e qualità panaria del Triticum aestivum L., coltivato nella Sicilia orientale.*

Si discutono i dati relativi al comportamento nell'ambiente secco-caldo dell'est della Sicilia di 114 linee derivate da un programma di sperimentazione per ottenere un elevato contenuto proteico. L'esperimento condotto per due anni (1985/86), completamente diversi per precipitazioni piovose e per temperatura, consentì di stabilire il livello minimo di produttività e di qualità panaria, necessario per proporre la coltivazione di grano da pane in Sicilia quale alternativa al duro, specialmente su 11 linee di resa identificata con produzione sui 60 e 40 q/ha, rispettivamente sotto condizioni ambientali normali o particolarmente severe. Queste linee presentavano pure buoni valori di % proteico e dei parametri di qualità di panificazione (W, P/L e stabilità della pasta). Le analisi preliminari elettroforetiche delle proteine di deposito della progenie «Klyansona × Pusa 5-3» presentarono la miglior ricostituzione aspettata (2; 17 + 18; 5 + 10) dei geni originali codificanti le subunità della glutenina HMW note per influire positivamente sulla qualità di panificazione. Tuttavia risultò che la presenza di subunità della glutenina con buone qualità non era sempre associata con l'espressione di alti valori di resistenza dell'impasto. Si vide che il potenziale genetico per la qualità era espresso unicamente in presenza di rapporti elevati glutenina/gliadina.

SESSIONI 3 e 4

Aspetti dell'allevamento vegetale

(presidenti S. Borojevic e V.A. Johnson)

V.A. Johnson, USA: *Ricerca sul grano da pane negli Stati Uniti.*

Il grano di forza, invernale e primaverile, prodotto nelle pianure centrali, comprende tutti i grani da panificazione dell'USA. Queste classi mercantili costituiscono i due terzi di tutta la produzione di grano americana. Il clima continentale delle pianure fornisce un aspro ambiente di produzione in cui sono fattori predominanti le scarse precipitazioni imprevedibili, le elevate temperature estive e le basse invernali, la scarsa umidità relativa e l'alta velocità dei venti. Tutto questo influisce grandemente sulle caratteristiche di pieno successo dell'coltivar. Gli ostacoli ambientali di resa limitano la quantità di fertilizzante che si può usare economicamente. I coltivatori americani devolvono una gran parte delle loro ricerche per aumentare le rese eliminando i maggiori ostacoli. Con la sperimentazione si sono raggiunti notevoli progressi nella resa. Anche se la riduzione del contenuto proteico del chicco ha accompagnato la maggior resa, un efficiente impiego da parte dei coltivatori di geni maggiori e minori per la proteina ha superato in alcune cultivar il rapporto negativo resa-proteina.

L'ibridazione fra le classi praticata dai coltivatori tendeva ad eliminare i tratti morfologici della semente che storicamente distingueva le cultivar USA di differenti classi mercantili e potrebbe interferire con la precisa futura classificazione mercantile. Si stanno studiando le revisioni degli standard americani per la classificazione dei grani. La translocazione grano-segale B1-1R da Brezostoya 1 e Kavkaz impartisce un'utile resistenza alle malattie fogliari ed è largamente usata dai coltivatori americani. I ricercatori australiani riferiscono che la translocazione impartisce pure una forma indesiderabile di qualità vischiosa alla pasta. Il «Sioux land» messo a punto nel Nebraska comporta la translocazione 1B-1R ed anche quella grano-Agrophyron. Il Sioux land non sembra possedere questa forma di vischiosità. Si esami-

nano ulteriori ricerche americane in tale settore e le loro implicazioni sulla qualità.

G. Jenkins, P.I. Payne, P. Sharp - Plant Breeding Institute, Trumpington, Cambridge, Inghilterra: *Sperimentazione di grano primaverile di qualità panaria in Inghilterra.*

Tradizionalmente in Inghilterra il grano è una coltura invernale e negli ultimi anni è diventata molto remunerativa. Le vendite di sementi di varietà di grani primaverili arrivano solo all'1-2% di tutta la quantità venduta, però questi dati statistici mascherano un potenziale molto più grande per queste varietà. Sotto le condizioni climatiche inglesi, si possono seminare grani primaverili con relativa sicurezza contro i danni delle gelate a partire dalla fine d'ottobre fino a tutto marzo, anche se vi è una variazione di durezza fra queste varietà. I grani primaverili possiedono migliori qualità panarie della varietà «alternativa» Fenman che è stata la principale varietà usata per la semina tardiva. Quindi essi offrono al coltivatore la prospettiva di un premio per la qualità e sono più adatti per semine tardive dei veri grani invernali. Si è valutato che il grano seminato tardi, dopo i raccolti di tuberi (barbabietole e patate) e di determinati ortofrutticoli, potrebbe rappresentare il 10-15% di tutta l'area a grano. Nel 1986-87 è cresciuto molto l'interesse degli agricoltori verso i grani primaverili e si è stimato che per il 1987-88 la sua semina potrebbe triplicare, dato che gli agricoltori si trovano di fronte ad aumentati costi di coltivazione e prezzi in diminuzione per il grano da mangime.

La sperimentazione di grano primaverile ed invernale intendeva coinvolgere differenti gruppi di geni con il risultato che le combinazioni di geni influenzanti la composizione delle proteine dell'endosperma nelle varietà esistenti differisse da quella delle varietà invernali coltivate in Inghilterra. Si è trovato che la varietà Solitaire, prodotta recentemente al PBI, ha troppa forza per la panificazione con i metodi convenzionali e non è più stata consigliata. Però, in retrospettiva, avrebbe potuto avere un certo valore per migliorare le farine di grano invernale di insufficiente forza d'impasto. Ora si stanno fa-

cendo tentativi per allevare varietà che abbiano l'elasticità della pasta del Solitaire combinata con una maggior estensibilità.

Seminare grani primaverili in autunno significa aumentare la resa in granella, però diminuisce la concentrazione proteica del chicco, riducendo in tal modo un po' il valore del grano primaverile per il mugnaio. Comunque si possono fare ulteriori miglioramenti genetici nella composizione proteica e nelle generali caratteristiche agronomiche, specie con un più intenso sfruttamento dell'incrocio primaverile \times invernale.

P. Grignac, V. Pernet: *Nuove varietà di grano (T. aestivum) con elevate qualità di panificazione ottenute presso la Station d'Amélioration des Plantes de Montpellier.*

La relazione ha svolto i seguenti temi: stato attuale della produzione di grano di forza in Francia - zone di produzione, tecniche colturali, varietà ed organizzazione. Gli obiettivi del miglioramento - qualità e regolarità della quantità, resistenza all'allettamento e produttività. I metodi di selezione ed i saggi particolari di selezione - vetrosità e peso di 1.000 chicchi, peso specifico, tenore proteico, Pelshenke e SDS. I limiti della selezione - attività nitrato-riduttasi, maturazione: la migrazione. Infine si riportano i risultati ottenuti.

F. Bagulho - Portogallo: *Principali strategie di sperimentazione di grano da pane in Portogallo.*

Si presenta la situazione attuale della produzione di grano in Portogallo. La sperimentazione di grano da pane è incominciata ad Elvas nel 1935. Si impiegano per lo più metodologie convenzionali per sviluppare nuovo plasma germinale basandosi su incroci artificiali seguiti da selezione sul campo ed in laboratorio. La stretta collaborazione con il Cimmyt ha apportato un notevole aumento di materiali fra i quali si stanno selezionando promettenti genotipi. I principali obiettivi del programma di sperimentazione sono il potenziale di resa, la stabilità e la qualità della produzione. Riveste un'attenzione particolare la selezione di linee progredite come

qualità al fine di mettere a disposizione migliori varietà per panificazione. Le nuove varietà hanno dimostrato migliori caratteristiche qualitative.

L. Balla, Z. Bedo, L. Lang - Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Martonvasar, Ungheria: *Sperimentazione di grano di forza.*

L'Ungheria è situata nell'Europa Centrale in una posizione con eccellenti condizioni per produrre grano di buona qualità. Presumibilmente non è per caso che le varietà locali usate come materiale di base per la sperimentazione in tutto il mondo sono state realizzate nella regione del fiume Tisza. Nella prima metà di questo secolo, quando si ebbe una sovrapproduzione di grano e si avevano difficoltà a collocare i raccolti, il primo scopo dell'allevamento fu quello di migliorare la qualità. Negli ultimi 40 anni, però la caratteristica degli sforzi fu rivolta all'umento della quantità. Di conseguenza è diventata meno importante la sperimentazione tesa alla qualità. Quando l'Ungheria è diventata esportatrice di grano, e siccome c'è una grande concorrenza sul mercato mondiale, l'attenzione si è di nuovo incentrata sul miglioramento della qualità del grano. Le vecchie varietà locali: Tiszavideki, Bankuti 1201, Fertodi e quelle più recenti, Mv 2, Mv 3, sono usate come stock iniziale ed anche le migliori varietà e stipti sviluppati all'estero: Bezostaya 1, Yubileynaya 50, Mironovskaya 808, Balkan, Machvanka, Fundulean e linee americane. Le finalità della sperimentazione per la qualità sono molteplici: industria della panificazione, paste alimentari, mangimi ed esportazione. Per quanto concerne i metodi nella selezione si usano principalmente micrometodi (contenuto proteico, prova di sedimentazione, ecc.), mentre per la valutazione più specifica si usano i saggi comuni in Europa per il chicco, per la farina e per il pane. Contemporaneamente alla sperimentazione, si fanno studi metodologici per migliorare le metodiche di selezione. Si riassumono i risultati ottenuti finora.

Stylianos N. Stratilakis - Cereal Research Institute, Thessaloniki, Grecia: *La selezione*

sulla base di singole piante a distanza fissa è un nuovo criterio di selezione nella sperimentazione di Triticum aestivum L.

È un nuovo criterio rapido di selezione. Si usa il disegno per scegliere fra piante distanziate di due generazioni (F1 e F2) di sette incroci di grano tenero per il potenziale di resa.

In questo metodo si sono sistemate singole piante in una figura esagonale con spazio di 90 cm fra di loro in un terreno di bassa fertilità nel campo dell'Istituto ed in un'azienda agricola dell'Università di Salonicco, negli anni 1985 e '86.

La figura a nido d'ape usa la replicazione per movimento. Questo principio garantisce che ogni pianta progenia occupi il centro di una replicazione completa. La sistemazione delle entrate nelle replicazioni in movimento comporta tre importanti vantaggi: 1) le piante che appartengono ad una data entrata giacciono trasversalmente al sito sperimentale in una forma di reticolo triangolare che assicura per tutte le entrate condizioni similari di confronto e quindi una sicura selezione fra le entrate; 2) le piante di una data entrata sono circondate da piante delle restanti entrate e non della stessa come nell'ambito di appezzamenti di disegno tradizionale; 3) le singole piante possono essere valutate con il principio del reticolo esagonale in movimento per determinare il numero di piante di selezione per entrata.

Si sono scelti tre incroci fra sette sulla base dell'indice «EI» (entrata individuale) e dell'indice «EIS» (sito di entrata individuale) di generazione F2 e con intensità 2,7%. Le piante scelte per incrocio sulla base della resa sono ricavate impiegando il disegno a nido d'ape nella generazione F3 per ulteriore selezione. L'indice «EI» è esattamente il numero di piante di selezione per entrata. Quello «EIS» si ottiene sommando gli indici di tutti i siti.

B. Borghi, M. Corbellini, M. Perenzin - Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, S. Angelo Lodigiano: *Qualità di panificazione di ibridi F₁ ottenuti con agenti ibridanti chimici.*

36 ibridi sperimentali di grano, derivati dall'incrocio di 16 varietà italiane o straniere

di linea pura ad elevata resa con le due varietà Costantino e Gemini e con la Salmone, grano di forza di elevata qualità, sono state coltivate in prove di campo replicate in due località diverse durante il 1986. La maggior parte degli ibridi presentò una resa di granella simile a quella dei loro genitori, però il 18% superò il migliore di più del 6%. Nessun ibrido superò la migliore varietà convenzionale inclusa nella prova. Considerando che ad ogni livello di resa di granella si osservano effetti eterotici, si è concluso che una strategia a breve termine per lo sviluppo degli ibridi dovrebbe basarsi sull'identificazione delle migliori combinazioni fra le più recenti varietà convenzionali e con rese elevate. In media sembrò che gli ibridi fossero di qualità panaria inferiore (W dell'alveografo) confrontati con le migliori varietà tradizionali. Tuttavia, usando le poche varietà disponibili di elevata qualità, sembra possibile produrre una vasta gamma di ibridi, alcuni dei quali combinano una qualità soddisfacente con un elevato livello di produzione.

SESSIONE 5

Aspetti tecnologici

(presidente W. Bushuk)

R. Cubadda - Istituto Nazionale della Nutrizione, Roma: *Aspetti generali della qualità panaria e criteri per valutarla nei paesi della Cee.*

La proprietà fondamentale di una farina di grano per formare una pasta elastica, capace di trattenere il gas prodotto durante la fermentazione, dipende da una combinazione di diversi dei suoi componenti chimici. Studi di frazionamento e di ricostituzione dei componenti del grano hanno dimostrato che la proteina del glutine è il componente chiave che controlla la qualità panaria. La qualità e la quantità di questa proteina sono entrambe importanti. La ricerca per scoprire le basi della qualità panaria ha fornito una considerevole quantità di informazioni anche se restano pur sempre da scoprire il o i fattori della proteina del glutine che determinano se una farina di una data varietà agisce bene o no. Inoltre la valutazione della qualità pana-

ria impone diversi problemi, specie quando si applica una metodologia internazionale standardizzata.

S. Brillhante - Istituto de Qualidade Alimentar, Lisbona, Portogallo: *Evoluzione di alcune caratteristiche tecnologiche dei grani di «forza» (T. aestivum) nel Portogallo.*

Per molti anni la qualità tecnologica dei grani da pane portoghesi è stata scarsa, ma ora si sono viste nuove varietà e si prevede che tale panorama cambi in pochi anni.

I dati ottenuti con i saggi di Zeleny, di Pelsenke e con l'alveografo di Chopin sui grani di forza dimostrano l'evoluzione della qualità. Questi dati vengono confrontati con quelli ottenuti con grani di forza invernali importati in Portogallo dall'America.

E. Dwyer - Kinsealy Research Centre, Dublin, Irlanda: *Caratteristiche qualitative delle cultivar di grano per farine da pane in Irlanda.*

La qualità del grano irlandese per panificazione continua ad essere la maggior esigenza da parte dell'industria molitoria del posto. Questo è dovuto al passaggio della coltivazione dal grano primaverile a quello invernale. In linea di massima la quantità e la qualità delle proteine nel grano invernale coltivato in Irlanda sono inferiori a quelle del primaverile: il primo è meno adatto per la panificazione. Inoltre in questo paese si registrano per lo più condizioni climatiche avverse durante il raccolto che comportano un'eleva-

ta attività alfa-amilasica nel grano che lo rendono inadatto per la panificazione.

Per evitare la dipendenza dal grano di forza dell'America del Nord e migliorare la qualità panaria del raccolto locale, i mugnai irlandesi continuano ad aumentare le loro esigenze qualitative e sono selettivi circa le cultivar accettabili come acquisto. Inoltre si è iniziato un programma per arricchire il grano irlandese con glutine essiccato.

Per far fronte alle esigenze dei mugnai irlandesi, la classificazione di nuove cultivar di grano per la macinazione e la panificazione comprende la qualità di macinazione (indice di durezza, estrazione e colore), la qualità delle proteine (tenore proteico, contenuto e qualità del glutine umido e saggio di sedimentazione), l'attività amilasica (Falling Number), l'assorbimento d'acqua della farina e la qualità panaria (volume del pane e sua classificazione).

L'indice di durezza misurato con la riflettanza nel vicino infrarosso separa le cultivar sulla base della loro qualità di macinazione («debole» e di «forza»). I campioni con indice di durezza uguale o maggiore di 0 (da 0 a +10 «di forza») sono accettabili da parte dei mugnai, mentre quelli con valori negativi (da 0 a -10 «debole») non sono accettati. Si è visto che i valori dell'indice di durezza per le singole cultivar variano di poco da anno a anno ed i grani da pane coltivati sul posto sono classificati «di forza» con poche eccezioni. Nel 1985 i mugnai hanno incluso questo saggio fra gli standard d'acquisto, quale indicazione della qualità di macinazione e di panificazione.

R.E.P. MAGAGNOLI ALBERTINO, Figlio e C. s.n.c.

Officina, revisioni essiccatoi per pastifici

Via Reno Vecchio, 54/1 - 44042 Cento - Ferrara

Telefono (051) 906647

MACCHINE D'OCCASIONE, GPL, ROTANTI,
TELES, TELI PER TELES, CANNE, TAPPARELLE E TELAI

CEREALI E SILI

La ricerca per grani teneri di alta qualità

La sezione di Sant'Angelo Lodigiano dell'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, in collaborazione con il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e con il programma Cee « Plant Productivity », ha organizzato un meeting nel castello di Sant'Angelo Lodigiano sul tema: Grani di forza (T. aestivum) nella Comunità Europea: aspetti agronomici, tecnologici, biochimici e genetici.

Questo incontro internazionale, in lingua inglese, è stato possibile grazie anche all'appoggio di ditte del settore quali: Barilla, Bühler-Miag, Molino Pagani e Molino di Vigevano. Vi hanno partecipato circa 80 ricercatori che hanno portato il loro contributo alla conoscenza della situazione genetica mondiale.

La prima relazione introduttiva al programma scientifico è stata quella del prof. A. Bianchi, direttore dell'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura di Roma, che ha tracciato a grandi linee la politica Cee per l'allevamento di varietà qualitativamente valide, anche se ad alto prezzo di produzione. La produzione italiana è inferiore alle nostre esigenze, anche se un'enorme strada è stata fatta sin dai tempi del lavoro rivoluzionario di Nazareno Strampelli. L'A ha dichiarato che questo convegno apporterà un significativo contributo nell'orientare la ricerca futura per ottenere grani di forza con rese ottimali, grani che ora vengono importati dagli Stati Uniti e dal Canada.

La seconda relazione introduttiva è stata quella di M. Wauters della Commissione Cee; egli ha illustrato come è strutturata la Cee e quali sono le attività coordinate per la ricerca. Il programma poliennale 1984-88 in agricoltura prevede i seguenti settori: ener-

gia, acqua e terreno, produttività animale, produttività vegetale, agricoltura mediterranea, altre agricolture ed agro-alimentare.

Gli obiettivi della sezione produttività delle piante si rivolgono principalmente al miglioramento dei raccolti, specialmente semi per zootecnia, ed alla qualità tecnologico-nutrizionale del prodotto. Particolare incremento della genetica si avrà per l'impostazione del programma dopo l'88.

Qui di seguito riportiamo i riassunti delle principali relazioni suddivise nelle varie sedute:

SESSIONE 1

Aspetti biochimici e genetici
(presidente F. Salamini)

W. Bushuk - Department of Plant Science, Manitoba University, Winnipeg, Canada:
Aspetti della struttura chimico-fisica delle proteine del grano che determinano la qualità di panificazione.

La classificazione dei grani avviene in base alle proteine delle farine e delle loro caratteristiche fisiche. Nella relazione si considerano i fattori chiave che rendono ottimale una cultivar: volume del pane in relazione al contenuto proteico ed alle caratteristiche della farina, contenuto in glutine, composizione aminoacidica, distribuzione del peso molecolare, frazioni proteiche, elettroforegrammi delle gliadine, volume del pane rispetto alla subunità glutenina, ecc.

È stato in particolare approfondito l'aspetto della funzionalità della glutenina e dell'importanza di un esatto bilancio tra questa e le prolamine.

Riscaldamento invernale di locali

Un più controllato raffreddamento del prodotto in più stadi usando scambiatori aria/aria, consentirà di avere anche disponibilità di aria secca e calda da avviare direttamente a locali da riscaldare. Questa modalità consente anche una più facile regolazione dell'umidità finale del prodotto così da ridurre le ora spesso notevoli perdite di peso per l'eccessiva essiccazione del prodotto.

Scambiatori aria/aria potranno consentire di utilizzare, per condensazione, anche l'umidità dell'aria di ricambio delle zone meno calde del processo, e ciò specie per locali meno esigenti come i magazzini di prodotti finiti.

Cogenerazione termoelettrica

Nella pastificazione i consumi di energia elettrica e di calore vengono pressoché a bilanciarsi con la produzione di energia elettrica e calore da gruppi elettrogeni.

Comunque è necessario ricorrere a particolari soluzioni, come ora è reso possibile, raffreddando i cilindri dei motori a temperature più alte del consueto ed in linea con le necessità dell'industria.

In questo modo, producendo l'energia elettrica di cui si abbisogna, si ha gratuitamente anche tutto il calore necessario al ciclo di produzione.

Particolarmente conveniente si dimostra l'uso del metano ma, dove questo ancora non viene fornito, si può optare per motori alimentati ad olio combustibile, di cui già ora è possibile usufruire vantaggiosamente adottando opportune attrezzature.

Con questa soluzione il risparmio nei costi energetici potrà raggiungere punte incredibili del 70-85%.

Risparmi sui costi di primo impianto

Tempi più brevi di essiccazione comportano maggiore produzione per unità di spazio e per volume di essiccatoio, quindi minor costo di fabbricati per unità prodotta e minor costo di essiccatoi pure per unità prodotta.

Considerando tutti i risparmi energetici surriferiti ora possibili, e posti a fronte dei minori costi di primo impianto, si può verificare il caso che i risparmi riescano a coprire i costi per l'ammortamento degli impianti stessi e dei relativi costi per interessi, ossia si può verificare il caso che si ottenga un aumento di produzione a costo zero sul prodotto.

Questi tipi di contenimento degli sperperi, oltre che per i pastifici esistenti, possono parzialmente essere applicabili anche ad altre industrie, specie alimentari, dove pure ci sia un discreto consumo di energia termica a non eccessivamente alte temperature.

CALLEGHER P.Ch. ANTONIO **IMPRESA LOTTA ANTIPARASSITARIA**

**DITTA SPECIALIZZATA NEI TRATTAMENTI CON FOSFINA-PHOX-
TOXIN (ESCLUSIVISTA PIEMONTE) CONTRO INSETTI INFE-
STANTI I CEREALI. (Aut. Regione Piemonte N. 2482/77)**

PREVENTIVI E SOPRALLUOGHI SOLLECITI

10135 TORINO - VIA PLANTERI, 10 - TEL. (011) 348.93.60

TECNICA MOLITORIA



CHIRIOTTI EDITORI: 10064 PINEROLO (ITALIA) - TEL. 0121/794493 - TELEX 211820 - MENS. - SPED. ABB. POST. G. III/70



Presentando *Lu* la bilancia tubolare TUBEX

- di alta precisione
- per tutti i prodotti scorrevoli
- disponibile in 5 grandezze
- per portate da 0,1 a 51 m³/h

BUHLER
BUHLER-MIAG

documenta
la sua posizione
d'avanguardia
anche
nella costruzione
di bilance

FRATELLI BÜHLER SA - CH-9240 Uzwil/Svizzera
BÜHLER-MIAG S.p.A. - I-20129 Milano
Via Goldoni 17 - Tel. 02/7492456