



Attene, Giovanna; Delogu, Gian Felice; Lendini, Mario; Papa, Roberto; Santilocchi, Rodolfo; Veronesi, Fabio (1996) *Risposta dell'orzo (Hordeum vulgare L.) a differenti livelli di intensificazione colturale*. Rivista di agronomia, Vol. 30 (1), p. 39-43. ISSN 0035-6034.

<http://eprints.uniss.it/4573/>

RIVISTA DI

AGRONOMIA

ANNO XXX - N. 1 - GENNAIO-MARZO 1996



Consiglio Direttivo:

LUIGI CAVAZZA - Presidente
LUIGI POSTIGLIONE - Vice Presidente
PIETRO CARUSO - Membro
ANDREA CAVALLERO - Membro
FRANCESCO DANUSO - Segretario tesoriere

© 1996 Edagricole S.p.A.

Direzione: Dipartimento di Agronomia e Produzione erbacee dell'Università di Firenze - Piazzale delle Cascine, 18 - 50144 Firenze - Redazione, Pubblicità, Abbonamenti, Amministrazione: Via Emilia Levante, 31 - 40139 Bologna - Tel. 051 49.22.11 (15 linee) - Telefax (051) 493660. Cas. Post. 2157-40139 Bologna - Ufficio di Milano: 20133 - Via Bronzino, 14 - Tel. 02 29.522.864 - Ufficio di Roma: 00187 - Via Boncompagni, 73 - Tel. 06 4288.10.98-4288.12.22.

Direttore responsabile: Prof. Paolo Talamucci - Reg. Tribunale di Bologna n. 3236 del 12-12-1966 - In questo numero la pubblicità non supera il 50%. Abbonamenti e prezzi Italia (c e postale 366401): Abbonamento annuo L. 69.000 - Un numero L. 17.250 - Arretrati e numeri doppi L. 34.500 - Anate arretrate L. 100.000 - Estero: Abbonamento annuo L. 85.000 - Con spedizione via aerea L. 110.000 - Rinnovo abbonamenti Italia: Attendere l'avviso che l'Editore farà pervenire un mese prima della scadenza. Per Enti e Ditte che ne facciano richiesta l'avviso verrà inoltrato tramite preventivo Iva assolta alla fonte dall'Editore ai sensi dell'art. 74, 1 comma, lett. c. D.P.R. 26.10.1972 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. La ricevuta di pagamento del conto corrente postale è documento idoneo e sufficiente ad ogni effetto contabile.

Tutti i diritti sono riservati: nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopia, ciclostile, senza il permesso scritto dell'Editore.

Questo giornale è associato alla



Stampa: Stabilimento Tipografico «Pliniana»
Selci-Lama (PG)

A cura della Società Italiana di Agronomia
col Contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche

Comitato scientifico e direttivo:

ENRICO BONARI	ATTILIO LOVATO
ANGELO CALIANDRO	MARIO MONOTTI
ANDREA CAVALLERO	PAOLO PARRINI
GINO COVARELLI	FERDINANDO PIMPINI
MAURO DEIDDA	GIUSEPPE RESTUCCIA
LUIGI GIARDINI	RICCARDO SARNO
GIUSEPPE LA MALFA	GIOVANNI TODERI
RENZO LANDI	GIANPIETRO VENTURI
FRANCO LORENZETTI	GIUSEPPE ZERBI

Direttore responsabile: PAOLO TALAMUCCI

Segretario di redazione: ROBERTO ANDERLINI

SOMMARIO

- 1 Disponibilità idrica del suolo ed efficienza nell'uso dell'acqua in nove avvicendamenti a sussidio idrico limitato
Domenico Ventrella, Michele Rinaldi, Vincenzo Rizzo e Giuseppe Carlone
- 9 Uso della geostatistica e del GIS ai fini della razionalizzazione della concimazione
Matteo Stelluti, Annamaria Castrignanò e Giacomo Lopez
- 17 Valutazione preliminare di sistemi colturali a diverso impiego di input nell'area interna siciliana
Luigi Stringi, Dario Giambalvo e Gaetano Amato
- 21 Valutazione agronomica e selezione di genotipi di *Triticum durum* Desf. in ambienti semi-aridi
Mohammad Ali Doust, Gaetano Boggini, Luciano Pecetti e Grazia Maria Lombardo
- 29 Modalità di semina: effetti sugli aspetti quanti-qualitativi della produzione del frumento duro (*Triticum durum* Desf.) in ambiente mediterraneo
Clara Fares, Pasquale Codianni, Giovanni Paoletta, Laura Papa e Natale Di Fonzo
- 39 Risposta dell'orzo (*Hordeum vulgare* L.) a differenti livelli di intensificazione colturale
Giovanna Attene, Gian Felice Delogu, Mario Lendini, Roberto Papa, Rodolfo Santilocchi e Fabio Veronesi
- 44 Analisi funzionale di crescita di un ibrido di sorgo da cellulosa sottoposto a diversi regimi irrigui: I) approccio metodologico
Massimo Monteleone, Piergiorgio Gherbin e Fabrizio Quaglietta Chiarandà
- 50 Analisi funzionale di crescita di un ibrido di sorgo da cellulosa sottoposto a diversi regimi irrigui: II) aspetti agronomici
Piergiorgio Gherbin e Massimo Monteleone
- 58 Caratterizzazione mediante marcatori RFLP di ibridi interspecifici di *Solanum* che formano gameti 2n
Amalia Barone
- 63 Intercettazione ed efficienza di utilizzazione della luce in coltura di girasole (*Helianthus annuus* L.) sottoposta a diversi regimi irrigui
Michele Permiola e Genoveffa Tartaglia
- 73 Comportamento biologico ed adattabilità di specie foraggere poliennali in un ambiente collinare meridionale
Enrica De Falco, Antonio Sergio De Franchi, Giuseppe Landi, Alessandra Pardo e Francesco Basso
- 80 Dinamica radicale di specie foraggere in ambiente collinare mediterraneo
Alessandra Pardo, Mariana Amato e Francesco Basso
- 86 Valutazione del regime e modalità di defoliazione del trifoglio sotterraneo (*Tritolium subterraneum* L.) per l'impiego come «cover crop» in frutteti specializzati
Enio Campiglia e Fabio Caporali
- 92 Contenuto di nitrati e nitriti in lattuga (*Lactuca sativa* L.) al variare della concimazione azotata
Livia Martinetti

Risposta dell'orzo (*Hordeum vulgare* L.) a differenti livelli di intensificazione colturale

Giovanna Attene, Gian Felice Delogu, Mario Lendini, Roberto Papa,
Rodolfo Santilocchi e Fabio Veronesi ⁽¹⁾

Riassunto

In tre località della Sardegna (Ottava, SS; Cabras, OR; Ussana, Ca) è stata effettuata una serie di prove comparative fra il 1990 e il 1993 utilizzando due gruppi di genotipi: varietà commerciali e linee pure selezionate all'interno di alcune popolazioni locali sarde.

Gli interventi tecnici considerati sono stati la concimazione azotata e il controllo chimico delle infestanti; in particolare sono stati utilizzati due livelli di concimazione azotata (80 kg ha⁻¹ e 40 kg ha⁻¹ di N) mentre per quanto riguarda il diserbo è stata presa in considerazione la presenza o l'assenza del trattamento.

I risultati relativi alle sole varietà commerciali indicano la presenza di risposte differenziate in relazione alla riduzione degli *input*. All'interno del germoplasma sardo sono state messe in evidenza delle linee di notevole interesse per la loro capacità produttiva.

In base ai risultati ottenuti sembra possibile affermare che alcuni genotipi sono più adatti di altri ad essere coltivati in presenza di bassi livelli di intensificazione colturale. Il confronto fra il comportamento delle linee selezionate dalle popolazioni locali e le varietà commerciali sottolinea come il miglioramento genetico per l'ottenimento di varietà adattate ad agroecosistemi caratterizzati dall'impiego di bassi *input* possa utilmente giovare di germoplasma adattato a condizioni estensive di coltivazione.

Parole chiave: *Hordeum vulgare* L., germoplasma adattato, agricoltura sostenibile, miglioramento genetico, «landrace».

Summary

RESPONSE OF BARLEY (*HORDEUM VULGARE* L.) TO DIFFERENT AGRONOMIC INPUTS

Two source of barley germplasm (pure lines selected from local populations and improved varieties) were compared at 3 locations in Sardinia (Ottava, SS; Cabras, OR; Ussana, Ca) under different levels of agronomic treatments: with and without chemical weed control and at two levels of nitrogen (80 g ha⁻¹ e 40 kg ha⁻¹ N).

The results of commercial barley varieties show different responses according to the input level.

Within Sardinian germplasm several interesting genotypes, for low-input conditions have been identified. The comparison between the genotypes selected from the local populations and the commercial barley varieties underline that plant breeding for low-input conditions could be improved by the utilization of germplasm adapted to extensive practices.

Key words: *Hordeum vulgare* L., adapted germplasm, sustainable agriculture, breeding, landraces.

Introduzione

Nell'ottica di una agricoltura sostenibile è necessario ridurre il livello di intensificazione colturale al fine di contenere i costi di produzione e minimizzare l'impatto ambientale (Barker, 1991). Per quanto riguarda la scelta varietale è importante verificare se all'interno

del panorama varietale attuale esistano genotipi con diversa risposta produttiva a tecniche colturali basate su bassi *input* (Dambroth e El Bassam, 1983). In un'ottica di medio-lungo periodo è opportuno verificare se l'ideotipo individuato per condizioni ottimali di fertilità (Donald, 1968), ovvero quello basato su genotipi che presentano basse capacità di competizione (Donald e

⁽¹⁾ Ricercatore confermato e Studioso ospitato presso l'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee di Sassari i primi due Autori; Sperimentatore presso il Centro Regionale di Sperimentazione Agraria di Cagliari il terzo Autore; Ricercatore, Professore associato di Coltivazioni erbacee e Professore ordinario di Genetica agraria presso il Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali dell'Università degli Studi di Ancona gli ultimi tre Autori. Il lavoro è da attribuirsi in parti uguali agli Autori.

Hamblin, 1982), sia altrettanto valido in condizioni subottimali (Smith *et al.*, 1990). Secondo Atlin e Frey (1989) la costituzione di nuove varietà particolarmente adatte ad essere coltivate con tecniche colturali fondate sull'impiego di bassi *input* è possibile. A questo fine le «landrace» (Harlan 1975 a, 1975 b), essendo generalmente coltivate in condizioni estensive, potrebbero possedere caratteristiche di adattamento che le cultivar migliorate non possiedono e quindi rappresentare una fondamentale fonte di variabilità per il miglioramento genetico volto ad ottenere genotipi adatti ad essere coltivati in presenza di bassi *input* colturali (Frankel e Soule, 1981; Pearson, 1985; Ceccarelli *et al.*, 1991).

Nel presente lavoro è stato preso in considerazione l'orzo (*Hordeum vulgare* L., $2n = 2x = 14$) che in Italia nel quinquennio 1989-1993 è stato coltivato su una superficie media annua di 462000 ha con una produzione media di $3,8 \text{ t ha}^{-1}$.

Lo scopo della ricerca è stato quello di rispondere alle seguenti domande:

1) fra le varietà coltivate in Italia esistono dei materiali più adatti ad essere coltivati in condizioni di ridotti *input*?

2) le «landrace» di orzo possono risultare utili, come fonti di germoplasma adattato a condizioni estensive di coltivazione, per la costituzione di nuove varietà da utilizzare in presenza di una riduzione degli *input* colturali?

Materiali e metodi

Tra il 1990 e il 1994 in Sardegna, nelle località di Ottava (SS), Cabras (OR) e Ussana (CA) è stata condotta una serie di prove nelle quali varietà migliorate e linee pure selezionate da popolazioni locali della «landrace» «S'orgiu sardu» (Attene *et al.*, in corso di stampa) sono state valutate a due livelli di concimazione azotata ($80 \text{ kg ha}^{-1} = N_{80}$ e $40 \text{ kg ha}^{-1} = N_{40}$) e con (D_1) o senza (D_0) controllo chimico delle infestanti, secondo quanto riportato in tabella 1.

TABELLA 1 - Elenco delle prove sperimentali e dei relativi disegni sperimentali. Ottava, Cabras e Ussana.

TABLE 1 - List of agronomic trials and relative experimental designs. Ottava, Cabras and Ussana.

Località	Annate agrarie
Ottava	1992/93 *, 1993/94 **
Cabras ***	1990/91; 1991/92; 1992/93; 1993/94
Ussana ***	1990/91; 1991/92; 1992/93; 1993/94

* Nell'annata 1992/93 ad Ottava sono state condotte, sullo stesso appezzamento, due prove distinte (tecnica colturale standard, $N_{80}D_1$ e a bassi *input* $N_{40}D_0$, rispettivamente) ciascuna secondo un disegno sperimentale a blocco randomizzato con quattro ripetizioni.

** Nell'annata 1993/94 ad Ottava è stato utilizzato un disegno sperimentale a parcella suddivisa con quattro ripetizioni destinando alla tecnica colturale la parcella intera ($N_{80}D_1$ e $N_{40}D_0$) e la sub-parcella ai genotipi.

*** A Cabras e a Ussana è sempre stato utilizzato un blocco randomizzato con quattro ripetizioni in presenza di una tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$).

In tutti i casi è stata effettuata una concimazione in presemina con 80 kg ha^{-1} di P_2O_5 . La precessione colturale è stata orzo (Ottava), rinnovo (Cabras) o maggese (Ussana).

In tutte le prove, condotte utilizzando una tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$), la linea pura «Sinis O/4» selezionata nell'annata agraria 1989/90 per la produzione di granella all'interno di una popolazione locale collezionata nella Sardegna centro-occidentale (Attene e Veronesi, 1991), anch'essa appartenente alla «landrace» «S'orgiu sardu», è stata messa a confronto con le varietà commerciali «Arda», «Express», «Formula», «Jaidor», «Rebelle» e «Trebba». A partire dal 1992/93 a Ottava e a Ussana sono state inserite in prova, oltre ai materiali già citati, 14 linee selezionate per la produzione di granella nell'annata agraria 1991/92 in condizioni di bassi *input* ($N_{40}D_0$) fra 240 linee estratte da 12 popolazioni appartenenti alla «landrace» «S'orgiu sardu» (Papa, 1993). Ad Ottava, le prove sono state condotte sia in condizioni standard ($N_{80}D_1$) che in presenza di bassi *input* ($N_{40}D_0$), mentre a Ussana e Cabras le prove sono state condotte solamente in condizioni standard ($N_{80}D_1$).

Risultati e discussione

Nella tabella 2, per le varietà esaminate e per «Sinis O/4», è riportata la media dei risultati produttivi delle prove realizzate in presenza di una tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$). Per alcune varietà non è stato possibile rilevare i dati produttivi in tutte le 11 prove; in tali casi si è fatto ricorso alla correzione di Yates (Sokal e Rohlf, 1981). La produzione più elevata è stata raggiunta dal distico ad *habitus* primaverile «Formula» ($5,1 \text{ t ha}^{-1}$) che si differenzia significativamente da quella di tutti gli altri genotipi considerati. L'*habitus* primaverile, che caratterizza anche gran parte dei genotipi estratti dalle popolazioni locali sarde (Papa, l.c.) sembra una caratteristica utile negli ambienti mediterranei con inverni miti. In effetti, altri Autori hanno riscontrato una maggiore tolleranza alle alte temperature e alla siccità (Shevtsov, 1986) ed una maggiore produttività e stabilità produttiva (Delogu e Cac-

TABELLA 2 - Produzioni medie di granella realizzate in tutte le prove condotte in presenza di una tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$). Ottava, Cabras e Ussana.

TABLE 2 - Average grain yields of all trials at standard input ($N_{80}D_1$). Ottava, Cabras and Ussana.

Genotipi	Medie (t ha^{-1})
Formula	5.1 a
Express	4.4 b
Jaidor	4.3 b
Sinis O:4	4.0 bc
Arda	4.0 bc
Rebelle	3.8 c
Trebba	3.7 c
Media	4.2

Valori contrassegnati dalla stessa lettera non sono statisticamente differenti per $P \leq 0,05$, in base al test di Duncan.

TABELLA 3 - Produzioni di granella realizzate in presenza di una tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$).

TABLE 3 - Grain yields at standard input level ($N_{80}D_1$).

Genotipo	Ussana 1992/93 (t ha ⁻¹)	Ussana 1993/94 (t ha ⁻¹)	Ottava 1993/94 (t ha ⁻¹)	Medie (t ha ⁻¹)
Sinis O/4	4,67 c	3,67 c	4,73 ab	4,36
Express *	6,55 a	5,01 a	4,52 b	5,36
Quartu/10	5,60 b	4,30 b	5,14 a	5,01

* Varietà commerciale risultata più produttiva nelle tre prove. Valori contrassegnati dalla stessa lettera non sono, all'interno di ogni colonna statisticamente differenti per $P \leq 0,05$, in base al test di Duncan.

ciatori, 1988; Palumbo *et al.*, 1993) per le varietà primaverili di orzo rispetto a quelle invernali coltivate in semina autunnale negli ambienti mediterranei. Fatta eccezione per «Formula», la produzione di «Sinis O/4» (4,0 t ha⁻¹) non è risultata significativamente differente da quella delle varietà commerciali in prova le cui produzioni sono risultate comprese tra le 4,4 t ha⁻¹ di «Express» e le 3,7 t ha⁻¹ di «Trebbia».

Nella tabella 3 sono riportate le produzioni relative alle due prove condotte nelle annate 1992/93 e 1993/94 ad Ussana e a quella condotta nell'annata 1993/94 ad Ottava in condizioni standard di tecnica colturale ($N_{80}D_1$). Nella tabella 3 la produzione di «Quartu/10» (linea migliore selezionata nel 1991/92 e confermata tale nelle prove in questione) è confrontata con quella di «Sinis O/4» e di «Express», che fra le varietà commerciali è risultata, in tutte le tre prove, la più produttiva. In entrambe le prove condotte ad Ussana la produzione di «Quartu/10», pur essendo significativamente inferiore a quella di «Express», si è avvicinata ad essa risultando inoltre significativamente superiore a quella di «Sinis O/4». Nella prova condotta ad Ottava, «Quartu/10» (5,14 t ha⁻¹) è risultato il genotipo più produttivo discostandosi significativamente da «Express» (4,52 t ha⁻¹). All'interno delle popolazioni locali è stato quindi possibile, con una semplice selezione per linea, individuare dei genotipi in grado di avvicinarsi alle migliori varietà commerciali e in alcuni casi di competere efficacemente con esse in condizioni di *input* standard.

Nelle tabelle 4 e 5 sono riportati i risultati produttivi delle prove condotte ad Ottava nel 1992/93 (tab. 4) e nel 1993/94 (tab. 5). Nel 1992/93 la produzione realizzata in condizioni standard (5,0 t ha⁻¹) è risultata mediamente superiore del 32% rispetto a quella realizzata in condizioni di ridotti *input* colturali (3,8 t ha⁻¹). Nella prova condotta nel 1993/94 non sono state rilevate differenze significative nella produzione fra $N_{80}D_1$ (4,3 t ha⁻¹) e $N_{40}D_0$ (4,1 t ha⁻¹). Questo risultato può essere messo in relazione alla siccità che ha caratterizzato la fine dell'inverno e l'inizio della primavera 1994 (fig. 1) e che ha probabilmente impedito una efficace utilizzazione delle disponibilità nutritive contenendo nel contempo le capacità di competizione delle erbe infestanti. Ciò conferma che la variabilità climatica interannuale induce notevoli oscillazioni per quanto riguarda i livelli di intensificazione colturale tecnicamente ottimali (Giardini, 1992).

Nella prova condotta ad Ottava nel 1992/93 (tab.

TABELLA 4 - Produzioni di granella. Ottava (SS) 1992/93. Tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$); ridotti input colturali ($N_{40}D_0$).

TABLE 4 - Grain yields. Ottava (SS) 1992/93. Standard input ($N_{80}D_1$); low input ($N_{40}D_0$).

Genotipo	$N_{80}D_1$ (t ha ⁻¹)	$N_{40}D_0$ (t ha ⁻¹)
Sinis O/4	5,4 b	4,3 a
Rebelle	3,8 c	4,1 ab
Express	5,1 bc	3,5 b
Jaidor	5,1 bc	3,7 ab
Trebbia	4,5 c	3,8 ab
Formula	6,3 a	3,6 b
Media	5,0	3,8

Valori contrassegnati dalla stessa lettera non sono, all'interno di ogni colonna, statisticamente differenti per $P \leq 0,05$, in base al test di Duncan.

TABELLA 5 - Produzioni di granella. Ottava (SS) 1993/94. Tecnica colturale standard ($N_{80}D_1$); ridotti input colturali ($N_{40}D_0$).

TABLE 5 - Grain yields. Ottava (SS) 1993/94. Standard input ($N_{80}D_1$); low input ($N_{40}D_0$).

Genotipo	$N_{80}D_1$ (t ha ⁻¹)	$N_{40}D_0$ (t ha ⁻¹)	Media (t ha ⁻¹)
Quartu 10	5,1	4,7	4,9 a
Sinis O/4	4,7	4,7	4,7 ab
Rebelle	4,0	3,8	3,9 cd
Express	4,5	4,2	4,3 bc
Jaidor	4,1	4,3	4,2 c
Trebbia	3,7	3,3	3,5 d
Arda	3,9	3,9	3,9 cd
Media	4,3	4,1	4,2

Valori contrassegnati dalla stessa lettera non sono, all'interno di ogni colonna statisticamente differenti per $P \leq 0,05$, in base al test di Duncan.

4) in condizioni standard ($N_{80}D_1$) il genotipo più produttivo è risultato «Formula» (6,3 t ha⁻¹) seguito da «Sinis O/4» (5,4 t ha⁻¹). Quest'ultimo risulta significativamente più produttivo sia di «Trebbia» (4,5 t ha⁻¹) che di «Rebelle» (3,8 t ha⁻¹). In condizioni di ridotti *input* colturali ($N_{40}D_0$) il genotipo più produttivo è risultato «Sinis O/4» (4,3 t ha⁻¹) con produzioni significativamente superiori a «Formula» (3,6 t ha⁻¹) e a «Express» (3,5 t ha⁻¹) che, in tali condizioni, sono risultati i genotipi meno produttivi. I dati riportati evidenziano un comportamento nettamente differenziato dei genotipi in presenza delle due differenti tecniche colturali. In particolare «Sinis O/4» risulta il genotipo più adatto ad essere coltivato in presenza di ridotti *input* al contrario di «Formula» che, mentre si conferma notevolmente produttivo in condizioni standard, risulta poco adatto ad essere coltivato in condizioni di ridotti *input*.

Fra le varietà commerciali si evidenziano comporta-

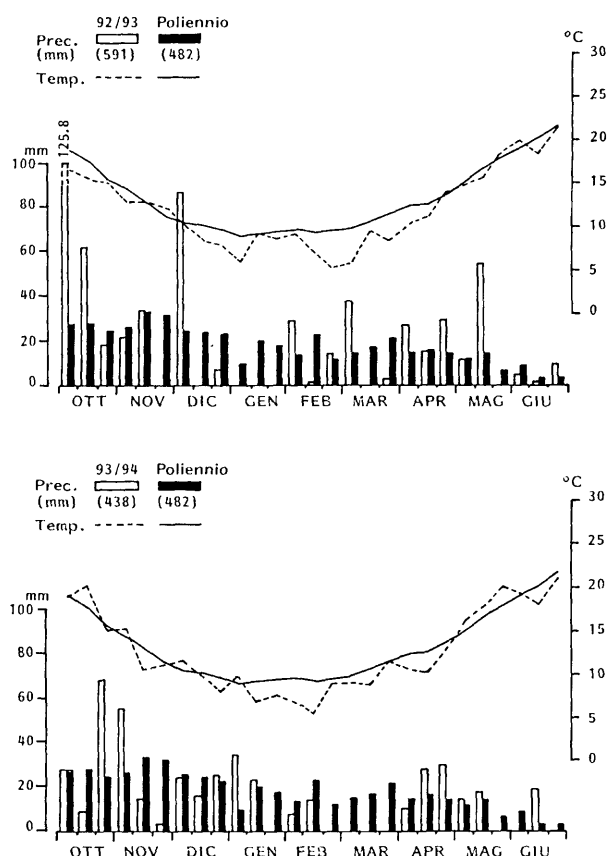


Fig. 1 - Ottava (SS). Precipitazioni e temperature medie decadiche: confronto fra le annate 1992/93 e 1993/94 con il poliennio 1958-1993.

Fig. 1 - Ottava (SS). Average rainfall and temperature over ten days: comparisons between the period 1958-1993 and the years 1992/93, 1993/94.

menti differenziati: oltre «Formula» sembrano molto sensibili alla riduzione degli *input* anche «Express» e «Jaidor» mentre «Rebelle» manifesta una notevole stabilità. Il comportamento di «Rebelle» nell'annata 1992/93 risulta comunque particolarmente anomalo e di difficile interpretazione. Le differenze produttive fra le varietà in condizioni di ridotti *input* non risultano statisticamente significative, tuttavia l'entità di tali differenze sottolinea la necessità di condurre ulteriori sperimentazioni in merito.

Nella prova condotta nel 1993/94 (tab. 5) il genotipo più produttivo è risultato «Quartu/10» ($4,9 \text{ t ha}^{-1}$) che non si discosta significativamente da «Sinis O/4» ($4,7 \text{ t ha}^{-1}$) mentre risulta significativamente più produttivo rispetto a tutte le varietà commerciali che passano dalle $4,3 \text{ t ha}^{-1}$ di «Express» alle $3,5 \text{ t ha}^{-1}$ di «Trebba». In presenza di andamenti stagionali sfavorevoli (fig. 1) i materiali sardi appaiono come i più produttivi probabilmente in funzione del loro migliore adattamento ambientale.

In generale i materiali locali risultano i più produttivi quando le produzioni tendono a ridursi sia per effetto di ridotti *input* che per effetto di andamenti climatici sfavorevoli. Nelle annate più favorevoli ed in presenza di una tecnica colturale standard le risposte produttive più elevate vengono fornite dalle migliori varietà commerciali.

Conclusioni

In base ai risultati riportati è possibile concludere che:

1) fra le varietà di orzo commercializzate in Italia sembrano sussistere delle differenze nella risposta produttiva alla riduzione degli *input* culturali. A tale proposito è comunque necessario approfondire adeguatamente la ricerca;

2) la «landrace» sarda analizzata sembra molto interessante sia come fonte di geni per il miglioramento genetico per condizioni estensive di coltivazione che per quello volto a migliorare la capacità di adattamento ambientale con particolare riferimento alla presenza di *stress* di origine abiotica, in analogia con quanto riscontrato per altre «landrace» della stessa specie da Ceccarelli e Grandò (1991).

Il confronto fra il comportamento delle linee selezionate dalle popolazioni locali studiate e le varietà commerciali sottolinea che il miglioramento genetico per l'ottenimento di varietà di orzo adattate ad agroecosistemi caratterizzati dall'impiego di bassi *input* può utilmente giovare di germoplasma adattato a condizioni estensive di coltivazione. Ne consegue una ulteriore conferma della necessità di conservare e valorizzare il germoplasma locale.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Prof. Giuseppe Rivoira (Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi Sassari) per le proficue discussioni sul soggetto del presente lavoro.

Ricevuto il 10.5.1995

Bibliografia

- ATLIN, G.N. e FREY K.J., 1989. *Breeding crop varieties for low-input agriculture*. American Journal of Alternative Agriculture 2, 53-58.
- ATTENE, G. e VERONESI, F., 1991. *Osservazioni su una popolazione locale sarda di orzo polistico*. Riv. di Agron., XXV, n. 1, 54-59.
- ATTENE, G., CECCARELLI, S., PAPA, R., 1990. *The barley (Hordeum vulgare L.) of Sardinia, Italy*. In corso di stampa su Genetic Resources and Crop Evolution.
- BARKER, T.C., 1991. *Preface*. In: Sleper, D.A., Barker, T.C. e Bramel-Cox, P.J.: *Plant breeding and Sustainable agriculture: Considerations for Objectives and Methods*. CSSA Special Publication N. 18 Crop Science Society of America, Inc., American Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- CECCARELLI, S. e GRANDÒ, S., 1991. *Environment of selection and type of germplasm in barley breeding for low yielding conditions*. Euphytica 57, 207-219.
- CECCARELLI, S., ACEVEDO, E., GRANDÒ, S., 1991. *Breeding for yield stability in unpredictable environments: single traits, interaction between traits, and architecture of genotypes*. Euphytica 56, 169-185.
- DELOGU, G. e CACCIATORI, P., 1988. *Orzo: come orientarsi tra semine autunnali e primaverili*. Giornale di Agricoltura, 13: 49-51.

- DONALD, C.M., 1968. *The breeding of crop ideotypes*. Euphytica 17: 385-403.
- DONALD C.M. e HAMBLIN, J., 1982. *The convergent evolution of annual seed crops in agriculture*. Advances in Agronomy 36, 97-143.
- DAMBROTH, M. e BASSAM, N. EL., 1983. *Low input varieties: Definition, ecological requirements and selection*, pp. 409-422. In Saric, M.R. and Loughman B.C. (eds.): Genetic aspects of plant nutrition. Martinus Nijhoff, Dr. W. Junk Publ., The Hauge.
- FRANKEL, O.H. e SOULÈ, M.E., 1981. *Conservation and evolution*. Cambridge University Press.
- GIARDINI, L., 1992. *Agronomia generale*. Patron.
- HARLAN, J.R., 1975 a. *Crop and man*. American Society of Agronomy, Madison.
- HARLAN J.R., 1975 b. *Our vanishing genetic resources*. Science 188, 618-621.
- PALUMBO, M., CALCAGNO, F., BOGGINI, G., 1993. *Comparison between autumn-sown spring and winter varieties of barley, in semi-arid Mediterranean environment*. Agricoltura Mediterranea, 123, 35-42.
- PAPA, R., 1993. *Diversità e adattamento in germoplasma sardo di orzo (Hordeum vulgare L.)*. Tesi di Dottorato di Ricerca, Università di Sassari.
- PEARSON, C.J., 1985. *Editorial: Research and development for yield of pearl millet*. Field Crop Research 11, 113-121.
- SHEVTSOV, V., 1986. *Barley improvement in Krasnodar region, USSR*. Rachis, 2, 5-10.
- SMITH, M.E., COFFMAN, W.R. & BAKER, T.C., 1990. *Environmental effects on selection under high and low input conditions*. In Kang, M.S. (ed.): Genotype-by-environment interaction and Plant Breeding. Baton Rouge, USA: Department of Agronomy, Louisiana Agriculture Experimental Station, 261-272.
- SOKAL, R.R. e ROHLF, F.J., 1981. *Biometry*. Freeman and Company.