

IDENTIFICAZIONE DEI MIGLIORI MATERIALI GENETICI IN ORZO CON CARATTERISTICHE DI ADATTABILITÀ A VARIAZIONI NEI FUTURI SCENARI AGROAMBIENTALI

Fulvia Rizza*, Franz-W Badeck, Donata Pagani, Caterina Morcia, Renzo Alberici, Valeria Terzi, Antonio Michele Stanca

CRA-GPG, Genomics Research Centre, Via San Protaso, 302, 29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
*fulvia.rizza@entecra.it

Riassunto

Questo lavoro presenta alcuni risultati ottenuti attraverso analisi combinate di tipo agronomico, fisiologico e molecolare condotte su un ampio campione di germoplasma di orzo coltivato in diversi areali, soprattutto europei, al fine di identificare genotipi e caratteri rilevanti per l'adattamento e la produttività dei cereali in considerazione dei cambiamenti climatici in corso e dei futuri scenari per gli ambienti del territorio italiano.

Parole chiave: diversità varietale, adattamento, orzo, fattori climatici.

Introduzione

L'andamento meteo è determinante nel limitare l'espressione della potenzialità produttiva dei cereali coltivati in pieno campo. Fattori avversi possono verificarsi durante tutto il ciclo colturale e condizionare il successo di una coltura già a partire dall'epoca di semina. Gli scenari climatici per il futuro indicano per l'Italia e, più in generale per il Sud Europa, limitazioni della produzione agricola causate dai maggiori rischi di carenza idrica e temperature più elevate associate a maggiore frequenza di eventi estremi quali piogge abbondanti, soprattutto in inverno (IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007). Obiettivo di questo studio, condotto su orzo come specie modello per i cereali, è individuare alcuni caratteri che possono essere determinanti per l'adattamento delle colture ai cambiamenti climatici in corso e definire con alcuni esempi criteri e metodi per l'analisi di questi caratteri nel germoplasma esistente o nell'attività di selezione genetica.

Materiali e Metodi

Metodi di fenotipizzazione basati su rilievi agronomici classici (danni da freddo, altezza pianta, data di spigatura, resistenza alle malattie, resa in granella e componenti della produzione) ed ecofisiologici (fabbisogno di vernalizzazione, analisi di parametri fotosintetici) in piante cresciute in pieno campo e in camere di crescita sono stati associati ad analisi di polimorfismi del DNA (marcatori molecolari) per un set di circa 100 varietà di orzo di diversa origine geografica, rappresentative di un campione della variabilità genetica esistente nel germoplasma coltivato.

In esperimenti distinti sono state prese in considerazione l'effetto dell'epoca di semina su tolleranza al freddo, soddisfazione del fabbisogno di vernalizzazione per le varietà invernali, produttività in condizioni di carenza idrica e influenza delle temperature elevate.

Risultati e Discussione

È stata evidenziata nel germoplasma coltivato l'esistenza di una notevole variabilità genetica per singoli componenti che influenzano l'adattamento a diversi fattori coinvolti nei cambiamenti climatici.

Le analisi su varietà coltivate adattate ad ambienti molto diversi ha consentito di individuare alcuni elementi importanti di cui tenere conto.

1) Il verificarsi in autunno di periodi siccitosi seguiti da piogge abbondanti, la cui frequenza è aumentata negli ultimi anni (es. nella Pianura Padana) causa difficoltà e ritardi nell'organizzazione delle semine, con conseguenze significative per le rese soprattutto per le varietà ad *habitus* invernale che in semina notevolmente ritardata non possono soddisfare il loro fabbisogno di vernalizzazione (Figura 1a). Questo fattore è tanto più rilevante se si considera la tendenza generale ad un aumento delle temperature. D'altra parte le varietà primaverili sono maggiormente soggette a danno da freddo se seminate in autunno. Considerando che la semina autunnale, allungando il ciclo colturale, consente maggiori produzioni, risulta vantaggioso utilizzare varietà con elevata resistenza al freddo che possono essere seminate anche in primavera. Abbiamo individuato nel germoplasma Europeo varietà con *habitus* di crescita facoltativo (Fig. 1b) e notevole resistenza al freddo (Rizza *et al.*, 2011).

2) In un clima più caldo e più arido le risorse idriche diventano più limitate e costose, l'orzo e i cereali autunno-vernini possono rappresentare un'alternativa a colture irrigue come il mais per la nutrizione animale. Attraverso la scelta varietale e sistemi di coltivazione adeguate è possibile produrre mangimi qualitativamente buoni a basso consumo d'acqua. L'orzo in semina autunnale oltre a produrre più che in semina primaverile, può sfruttare periodi di crescita con disponibilità idrica relativamente alta.

3) L'impiego di un indice di stress idrico (Water Stress Index, WSI) stagionale calcolato in prove di campo a diversa disponibilità idrica sulla base del bilancio idrico giornaliero del suolo, stimato con il metodo di Thornthwaite (Rizza *et al.*, 2004; Francia *et al.*, 2011) ha consentito di identificare un'elevata correlazione con la produzione e di predire potenzialità e la stabilità produttiva di un genotipo sulla base di dati pluriennali. Sembra evidente almeno per gli ambienti a siccità media che la selezione in condizioni favorevoli consente di identificare genotipi adattabili ad ambienti soggetti a stress idrico le stesse strategie che funzionano nella pianta in condizioni

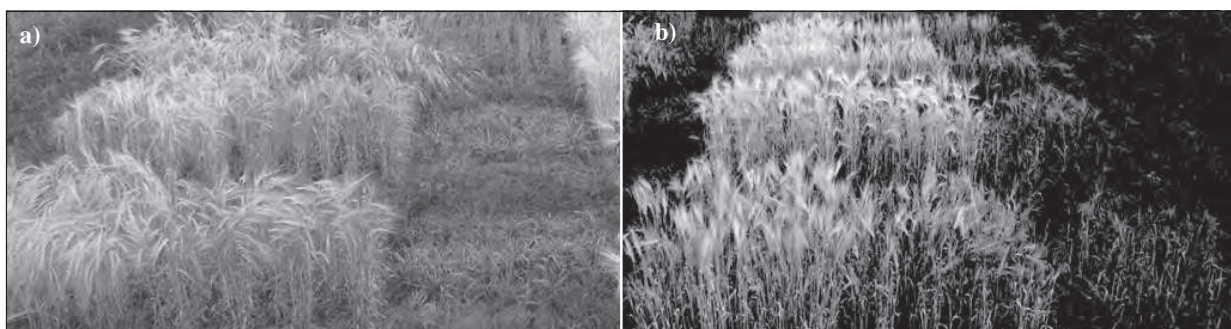


Fig. 1 - Effetto di una semina primaverile molto tardiva (a destra) sulla spigatura di varietà ad habitus di crescita a) invernale e b) facoltativo coltivate presso il CRA-GPG di Fiorenzuola. È evidente in ogni caso che la semina autunnale (a sinistra) è la più favorevole rispetto alla semina primaverile (in centro) e tardo primaverile.

favorevoli sembrano essere determinanti anche ai livelli di limitata disponibilità idrica.

Conclusioni

La biodiversità esistente anche nell'orzo coltivato rappresenta una fonte preziosa di geni a cui attingere per favorire caratteristiche utili per le varietà del futuro, presupposto importante per combinare caratteri utili in nuovi genotipi, secondo gli ambienti di coltivazione. Questa via (adattamento associato a capacità produttiva in ambienti differenti) risulta particolarmente promettente, in confronto ad altri percorsi quali ad esempio l'introduzione di geni utili da landrace o specie spontanee, per ottenere progressi già nel breve periodo.

Ringraziamenti

Al finanziamento di questa ricerca hanno contribuito i progetti MiPAAF AGROSCENARI "Scenari di adattamento dell'agricoltura italiana ai cambiamenti climatici" e FAO-RGV "Risorse Genetiche Vegetali".

Bibliografia

- IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- Rizza F., *et al.*, 2011 Diversity in the Response to Low Temperature in Representative Barley Genotypes Cultivated in Europe. *Crop Science* 51: 2759-2779
- Rizza F., F.W. Badeck, L. Cattivelli, O. Li Destri, N. Di Fonzo, A.M. Stanca, 2004. *Crop Science* 2127-2137.
- Francia E., Tondelli A., Rizza F., Badeck F.W., Lidestri Nicosia O.i, Akar T., Grando S., Al-Yassin A., Benbelkacem A., Thomas W.T.B., van Eeuwijk F., Romagosa I., Stanca A.M., Pecchioni N., 2011. Determinants of barley grain yield in a wide range of Mediterranean environments. *Field Crops Research*, 120, 169-178.