

# Nutzung molekularer Marker für die Bestimmung von zwei Resistenzgenen gegenüber Weizenbraunrost

A. HANZALOVÁ, J. CHRPOVÁ, V. DUMALASOVÁ and P. BARTOŠ

Von den bekannten molekularen Markern für die *Lr* Gene haben wir mit zwei Markern für die Translokation aus *Aegilops ventricosa* (Gene *Lr37*, *Sr38*, *Yr17*) und einem Marker für das Gen *Lr10* mit folgendem Ziel gearbeitet :

1. Die Bestimmung, oder Bestätigung der Anwesenheit dieser Gene in den Weizensorten, die in Tschechien registriert waren.
2. Der Vergleich der Auslese auf die gekoppelten Gene *Lr37*, *Sr38* und *Yr17* in den Nachkommenschaften der Kreuzungen, die die oben genannte Translokation aus *Aegilops ventricosa* enthielten, mittels eines Markers und mittels eines Infektionstests.

## Material und Methode

Das Saatgut der registrierten Sorten stammte aus der Zentralen landwirtschaftlichen Kontroll- und Untersuchungsanstalt, Tschechische Republik, der Sorte Renan aus der Genbank, Praha-Ruzyni. Die Braunrostisolate 333 und CH (avirulent zum Gen *Lr37*) und Schwarzrostisolate G324 und G927 (avirulent zum Gen *Sr38*) wurden für die Gewächshausversuche auf den Keimpflanzen angewandt. Für die Bestimmung der gekoppelten Gene *Lr37*, *Sr38* und *Yr17* wurden Molekulare Marker nach ROBERTS et al. (1999) oder SEAH et al. (2001) benutzt. Die Anwesenheit des Gens *Lr10* wurde mittels des molekularen Markers nach SCHACHERMAYR et al. (1997) untersucht.

## Ergebnisse

1. Mittels der molekularen Marker haben wir die Anwesenheit der gekoppelten Gene *Lr37*, *Sr38* und *Yr17* in den folgenden in Tschechien registrierten Sorten bestätigt oder festgestellt: Bill, Clarus, Clever, Corsaire, Rapsodia und Rheia (Abbildung 1) (BARTOŠ et al. 2004).

**Tabelle 1: Spaltung der Reaktion auf Braunrost (*Puccinia triticina*) und Schwarzrost (*Puccinia graminis*) in  $F_2$  der Kreuzungen Boka/Renan and Renan/Arina**

Kreuzung	Isolate		Anzahl der Pflanzen			$\lambda$	P
	<i>P.triticina</i>	<i>P.graminis</i>	Resistent	Anfällig	$\Sigma$		
Boka/Renan	333	-	25	84	109	1:3 0.24	0.8 - 0.5
	-	G 324	86	24	110	3:1 0.59	0.5 - 0.2
Renan/Arina	CH	-	17	36	53	1:3 1.41	0.5 - 0.2
	-	G 927	35	15	50	3:1 0.67	0.5 - 0.2

**Tabelle 2: Reaktion der  $F_3$  Keimpflanzen aus der Kreuzung Boka/Renan auf die Inokulation mit dem Schwarzrost und Braunrost und Ergebnisse der Markeranalyse**

	Schwarzrost	Reaktion Braunrost	Marker
1	R	S	+
2	R	S	+
3	R	S	+
4	R	R	+
5	R	R	+
6	R	R	+
7	R	R	+
8	S	S	-
9	S	S	-
10	S	S	-
11	MR	S	+
12	MR	S	+
13	MR	R	+
14	MR	R	+
15	MR	R	+
16	NIL <i>Lr37R</i>	R	+

2. Die Anwesenheit des Gens *Lr10* wurde mittels des molekularen Markers in den tschechischen registrierten Weizensorten Alka and Siria nachgewiesen (BLAZKOVÁ et al. 2002).

3. In  $F_3$  oder  $F_4$  haben wir in den einzelnen Nachkommenschaften der Kreuzungen mit Renan die Auslese auf die Anwesenheit des Gens *Lr37* mittels einer molekularen Analyse sowie mittels eines Infektionstests durchgeführt. Aus 53 Nachkommenschaften wurde die Übereinstimmung beider Methoden in 50 Nachkommenschaften festgestellt. In der  $F_2$  war das Gen *Lr37* für Braunrostresistenz rezessiv, das Gen *Sr38* für die Schwarzrostresistenz dominant (Tabelle 1). Das wurde auch auf einzelnen  $F_3$  Pflanzen der Kreuzung Boka/Renan bestätigt (Tabelle 2), wenn die Rostreaktion mit den Ergebnissen der Marker Analyse verglichen wurde.

## Diskussion

Die Translokation aus *Aegilops ventricosa* befindet sich in vielen westeuropäischen Weizensorten. Mehrere molekulare Marker für die Gene dieser Translokation wurden entwickelt. Aus den ausländischen Sorten mit der oben genannten Translokation wurde in unseren Versuchen die Sorte Renan zur Kreuzung mit der Sorte Arina angewandt um die Rostresistenz mit der Resistenz gegen die Ährenfusariose zu kombinieren. Obwohl das Gen *Lr37* hohe Resistenz nur an erwachsenen Pflanzen regelt, gibt es auch

**Autoren:** Mgr. Alena HANZALOVÁ, Dipl.-Ing. Jana CHRPOVÁ, RNDr. PhD Veronika DUMALASOVÁ, P. BARTOŠ, Forschungsinstitut für pflanzliche Produktion, PRAHA-RUZYNI





Abbildung 1: 1-NIL *Lr37*; 2-Boka; 3-Renan; 4-Complet; 5-Rapsodia; 6-Clarus; 7-Rheia; 8- Bill; 9-Clever; 10-Corsaire; 11-Ilias; 12-Versailles; 13-Svitava

Weizenbraunrostrassen, die die Bestimmung dieses Gens im Keimlingsstadium ermöglichen. Für die Anwendung des Infektionstests sind zwei Bedingungen notwendig: Ein Rostisolat, das spezifisch (avirulent) auf das Resistenzgen reagiert, und eine Abwesenheit anderer spezifischen Resistenzgene zu welchen das Rostisolat avirulent ist. In Tschechien bleibt das Resistenzgen *Lr37* noch immer effektiv, sowie meistens auch die Gene *Sr38* und *Yr17*, obwohl zu diesen zwei letzten Genen Virulenz schon festgestellt wurde. Das Gen *Lr10* ist nur in Kombination mit anderen effektiven Genen in Tschechien züchterisch nutzbar (BARTOŠ et al. 2004).

### Acknowledgments

This study was supported by the Ministry of Agriculture project NAZV 1G58083 and project MZe No. 0002700602.

### Literatur

- BARTOŠ, P., J. OVESNÁ, A. HANZALOVÁ, J. CHRPOVÁ, V. DUMALASOVÁ, M. ŠKORPÍK and V. ŠÍP, 2004: Presence of a translocation from *Aegilops ventricosa* in wheat cultivars registered in the Czech Republic. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 40: 31-35.
- BLAZKOVÁ, V., P. BARTOŠ, R.F. PARK and H. GOYEAU, 2002: Verifying the presence of leaf rust resistance gene *Lr10* in sixteen wheat

cultivars by use of a PCR-based STS marker. *Cereal Research Communications*, 30: 1-2.

- ROBERTS, O., C. ABELARD and F. DEDRYVER, 1999: Identification of molecular markers for the detection of the yellow rust resistance gene *Yr17* in wheat. *Molecular Breeding*, 5: 167-175.
- SEAH, S., H. BARIANA, J. JAHIER, K. SIVASITHAMPARAM and E.S. LAGUDAH, 2001: The introgressed segment carrying rust resistance genes *Yr17*, *Lr37* and *Sr38* in wheat can be assayed by a cloned disease resistance gene-like sequence. *Theor.Appl.Genet.*, 102: 600-605.
- SCHACHERMAYR G., C. FEUILLET and B. KELLER, 1997: Molecular markers for the detection of the wheat leaf rust resistance gene *Lr10* in diverse genetic backgrounds. *Mol.Breed.* 3: 65-74.