

Auf dem Weg zu flugbrandresistenten Gerstensorten für den Ökolandbau

Towards true Loose smut (*Ustilago nuda*) resistant Barley for Organic Farming

T. Popova¹ und R. Todorova¹

Keywords: plant protection, barley true loose smut

Schlagwörter: Pflanzenschutz, Gerstenflugbrand

Abstract:

This paper represents a part of the continuing breeding program for resistance to true loose smut in barley in Bulgaria. It is also a continuation of the paper presented on the 8th European Symposium on organic farming in Kassel 2005. Research on seed-borne diseases started in Bulgaria on barley in the 1960's at the Institute for barley Research in Karnobat. Breeding research especially for a later use in organic farming in Bulgaria started 1998 with the present international project managed by Dr. Todorova. 56 dihaploid lines were derived from F1-hybrids of two barley crosses between resistant and susceptible Bulgarian and foreign cultivars bearing the resistant genes Run₁₂ and Run₁₃. The DH progenies were tested in 5 generations for loose smut resistance on the field and in the lab with the embryotest. 10 resistant DH-progenies with gene Run₁₂ and 16 resistant DH-progenies with Run₁₃ were selected. In the last years agronomically characterisation of the future cultivars is going on. 7 dihaploid lines with appropriate agronomic traits are selected for future cultivar developing with true loose smut resistance for organic farming.

Einleitung und Zielsetzung:

Im vorliegenden Beitrag wird die Fortsetzung von dem laufenden Zuchtprojekt Flugbrandresistenz für den Ökolandbau vorgestellt, das Teil eines umfangreichen Forschungsprogramms zu Brandährenkrankheiten in Bulgarien ist. Das Zuchtprojekt wurde auf der 8. Wissenschaftlichen Tagung für Ökolandbau in Kassel 2005 präsentiert. Jetzt stellen wir ein Teil der weitergeführten Zuchtarbeiten wie agronomische Charakterisierung der resistenten dihaploiden Linien vor.

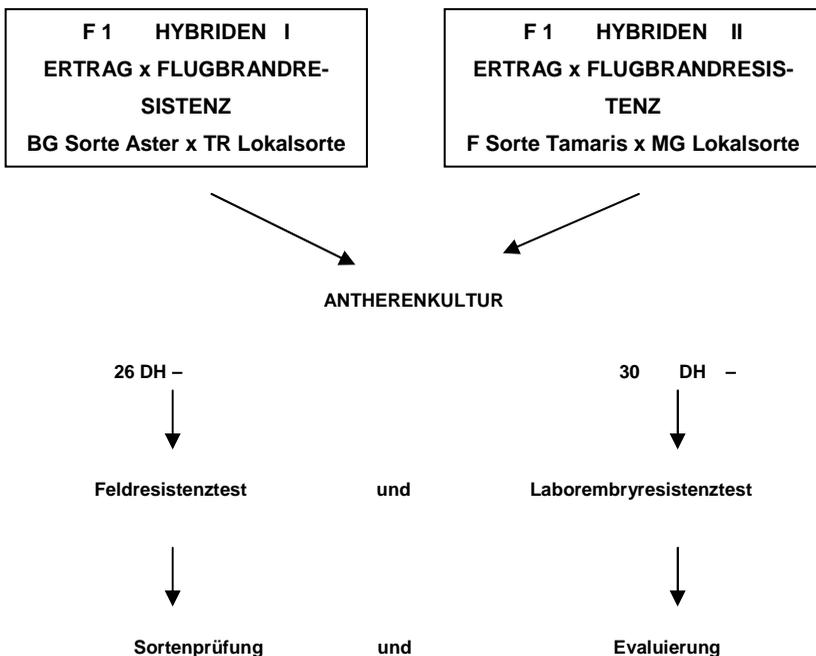
Methoden:

Folgende F₁-Kreuzungen zwischen flugbrandresistenten und -anfälligen Genotypen wurden ausgesucht: bulgarische Winterbraugerste Sorte Aster (anfällig) und lokale türkische Sorte K-6823 (mit *Ustilago nuda* Resistenzgenen Run₁₂), französische Winterbraugerste Sorte Tamaris (anfällig) mit der mongolischen primitiven Sorte K-19907 (Resistenzgenen Run₁₃). Die Antherenkultur wurde nach dem Protokoll vom Institut für Resistenzgenetik, Grünbach auf festem Medium mit Gerstenstärke und Maltose durchgeführt (FOROUGHJI-WEHR 1993, TODOROVA 1993). Die regenerierten dihaploiden Linien (DH) wurden zur Bonitur der Feldresistenz in einfaktorierlicher nichtradomizierter Blockanlage mit 2x2 Wiederholungen ausgesät. Die Anbautechnik wurde für die Region von Südostbulgarien auf den Smolnizaboden optimal vom Institut für Agrarforschung entwickelt (GRAMATIKOV et al. 2004). Der Versuchsanbau ist nur teilweise unter Bedingungen des ökologischen Anbaus durchgeführt worden.

¹Institute of Agriculture, National Center of Agricultural Sciences, Karnobat 8400, Bulgaria

Die Feldinfektion mit Flugbrandsporen wurde unter künstlichen Bedingungen mit eigenentwickeltem Sporenstaubsprüngerät in Anlehnung an KRIVTSCHENKO (1960) vorgenommen. Das verwendete Inokulum stammte von mit Flugbrand infizierten Pflanzen aus verschiedenen Versuchsfeldern Bulgariens und stellt somit ein Isolatengemisch der vier bulgarischen Flugbrandrassen dar. Die infizierten Pflanzen wurden durch Auszählen der erkrankten und teilerkrankten Ähren im nächsten Jahr bonitiert. Zur Bonitur wurde auch der Embryofärbetest nach ISTA-Protokoll mit einer eigens optimierten Methodik angewandt (TODOROVA 1999). Die biometrische Charakteristik wurde nach den üblichen Methoden durchgeführt, dazu wurden die Mittelwerte von 10 gemessenen Pflanzen gebildet. Eine vollständige statistische Auswertung steht noch aus. Die agronomische Charakterisierung wird mit den Methoden zur Sortenprüfung der bulgarischen Saatgutbehörde, die auf die intern. UPOV-Methodik beruht durchgeführt.

Auf der unteren Abb.1 ist das Versuchsschema von Anfang des Projektes dargestellt:



Ergebnisse und Diskussion:

In unserem Projekt werden durch F₁-Kreuzung, nachfolgende Antherenkultur und Dihaploidisierung die wenig exploitierten hoch wirksamen und bis jetzt nicht überwundenen Resistenzgene Run₁₂ und Run₁₃ übertragen. Nach einer 5-jährigen Feldprüfung der Flugbrandresistenz sind DH-Linien unter den Anbau – und Klimabedingungen in Südbulgarien stabil resistent geblieben. Sie wurden und werden biometrischen Tests

unterworfen. Von allen resistenten DH-Linien wurden nach der mehrjähriger Feldprüfung 7 Kandidatsorten herausselektiert, die nach den Kriterien morphologische Uniformität, Gesamtzustand der Population und Standfestigkeit für die weitere Sortenprüfung für den Ökolandbau am besten geeignet sind. Das sind die DH Nr 2, 15, 17, 26, 44, 45 und 50. Die DHs 2, 15 und 17 der Kreuzung *Tamaris* x K 19907 sind Schwarzkorngersten, die erhöhte Anthocyangehalte im Pericarp und/oder in der Aleuron-schicht aufweisen und für nutritive Zwecke vom Interesse sein können. Die 7 besten Linien werden weitergeprüft und zu Sorten weitergeführt, während alle anderen als Ausgangsmaterial für weitere Kreuzungen für die ökologische und konventionelle Gerstenzüchtung zur Verfügung gestellt werden. Hinsichtlich der schnelleren Möglichkeit eingekreuzte Flugbrandresistenzgene nach einem Antherenkulturzyklus zur Homozygotie zu bringen erweist sich meiner Meinung nach die Methode der Antherenkultur als anwendungsbereit und zufrieden stellend für die heutige ökologische Pflanzenzüchtung. Ein Teil der Ergebnisse vom Test sind in den folgenden Tab. 1 und 2 dargestellt:

DH-Linie	Ährenlänge cm	Körnerzahl / Ähre	Fertile Halme	Sterile Halme	Grannnlänge cm	TKG
DH 2	9,2	68	55	13	19,6	33
DH15	6,8	64	52	12	15,3	27
DH17	9,8	72	39	33	18,4	36
DH 19	8,7	22	20	2	21,5	60
DH 21	9,0	19	15	4	22,6	40
DH 25	9,4	73	45	28	17,5	35
DH 26	10,4	23	22	1	20,6	59
DH 27	10,5	23	21	2	21,8	48
DH 29	9,7	77	53	24	17,6	34
DH 32	10,3	25	23	2	21,3	60
DH 38	10,5	23	19	4	17,5	42
DH 41	10,1	61	40	21	18,2	40
DH 44	9,2	28	24	4	20,4	54
DH 45	9,8	29	27	2	20,8	63
DH 46	9,1	27	24	3	18,6	58
DH 48	9,0	79	65	14	19,7	42
DH 50	8,9	76	37	39	17,1	38
DH 53	11,0	27	24	3	19,8	62

Tab. 1: Agromomische Charakteristik der flugbrandresistenten DH-Linien gemessen 2005. Die dargestellten Werte sind Mittelwerte von 10 Pflanzen.

Von allen resistenten DH-Linien wurden nach der mehrjähriger Feldprüfung 7 Kandidatsorten herausselektiert, die nach den Kriterien morphologische Uniformität, Gesamtzustand der Population und Standfestigkeit für die weitere Sortenprüfung für den Ökolandbau am besten geeignet sind.

DH Ne	Kreuzung	Morphologische Uniformität	Gesamtzustand	Standfestigkeit
DH 2	Tamaris x K19907	7-8	8	8
DH 10	Tamaris x K19907	4	4	7-8
DH 12	Tamaris x K19907	6-7	7	7
DH 15	Tamaris x K19907	8	8	5
DH 17	Tamaris x K19907	8	8	8
DH 19	Tamaris x K19907	6	6	8
DH 21	Tamaris x K19907	6	6	8
DH 26	Tamaris x K19907	8	8	8
DH 32	Aster x K 6823	6	6	8
DH 44	Aster x K 6823	6-7	7-8	8
DH 45	Aster x K 6823	7	7-8	8
DH 46	Aster x K 6823	6-7	7	8
DH 48	Aster x K 6823	6	6	6
DH 50	Aster x K 6823	8	8	8

Tab. 2: Evaluierung der ausgeprägten Winterdihaploiden flugbrandresistenten Linien.

Schlussfolgerungen: In diesem Projekt sind mehrere flugbrandresistente Linien mit den zwei nicht überwundenen und nicht vollständig charakterisierten Resistenzgenen Run₁₂ und Run₁₃ neu gezüchtet worden, die als Ausgangsmaterial für flugbrandresistente Sorten und weitere ökologische Züchtungsarbeiten genutzt werden.

Literatur:

Atanassova D., Popova T. und Todorova R. (2005): Neugezüchtete flugbrandresistente Gerste aus Bulgarien. In: J. Heß und G. Rahmann (Hrsg): Ende der Nische - Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 1. - 4. März 2005, Kassel, S. 215-219.

Gramatikov B. et al (2004): Anbautechnologie für die Gerste in Bulgarien. PSSE Verl.

Krivtschenko W. I. (1960): Ein Gerät zur Infektion von Gerste und Weizen mit Flugbrandsporen (russ.). Züchtung und Saatgutvermehrung 3:66-67.

Popova T., Atanassova D., Todorova R. und Navoustanov S. (2006): Towards Marker Assisted Selection for *Ustilago nuda* Resistance in Barley. GPZ Tagung Poster, Freising.

Todorova R. (1999): Jahresber. BAS-BAZ Markergestützte Selektion auf Resistenz gegen Flugbrand *Ustilago nuda* bei Gerste. Projektkoord. 7151.

Archived at <http://orgprints.org/9881/>