

logical parameters. Further comparisons of the drought induced physiological changes under mock- and VL-inoculation conditions showed a cultivar-independent trend of a slightly reduced impact of drought stress during VL infection. The main and interactive effects of VL and drought on biomass yield and other agronomic traits were significant but the magnitude of their impact was dependent on differential disease and physiological responses of the genotypes. In general, the consistent and interrelated results from ANOVA, correlation, regression and PCA analyses of the present comprehensive study do not only demonstrate that VL-resistance mechanisms have no additive negative consequence on plant performance under drought stress but also demonstrate effective functioning of the quantitative VL-resistance mechanisms even under conditions of severe drought stress. Nevertheless, despite the stable VL-resistance under water deficit conditions and the slightly smaller effects of drought on infected plants, simultaneous exposure of OSR to both stresses can cause considerable yield loss.

44-4 - Wirksamkeit von Majorgenen in Raps gegenüber *Phoma lingam* unter Berücksichtigung steigender Temperaturen und des Pathotypenspektrums

*Efficacy of major genes in oilseed rape against *Phoma lingam* with regard to rising temperatures and the population structure*

Mark Winter, Coretta Klöppel², Fadeke Fajemisin, Birger Koopmann

Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung für Allgemeine Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Grisebachstr. 6, 37077 Göttingen, Deutschland

²University of Hertfordshire, School of Life and Medical Science, Hatfield, United Kingdom

Die Wurzelhals- und Stängelfäule, hervorgerufen durch *Phoma lingam*, gehört zu den bedeutendsten pilzlichen Krankheiten im Rapsanbau weltweit (Fitt et al. 2006). Neben quantitativen Resistenzen dienen häufig Majorgene, um Raps vor einem Befall zu schützen. Durch den stetigen Einsatz von Rapsorten mit einzelnen oder mehreren Majorgenen sind im Laufe der Koevolution vermehrt virulente Pathotypen der sexuellen Form von *P. lingam*, *Leptosphaeria maculans*, aufgetreten. Dadurch wird die Majorgen vermittelte Resistenz durchbrochen und führte in der Vergangenheit zu erheblichen Ertragsverlusten in Frankreich und Australien (Rouxel et al. 2003; Sprague et al. 2006). Um das Pathotypenspektrum in Deutschland zu ermitteln, haben wir auf einem West-Ost und einem Nord-Süd Transekt eine Rapsorte (NK Bravour) in den Jahren 2011-2013 bzw. 2012-2014 angebaut, die bis auf *Rlm9* keine bekannten Majorgene trägt. Zusätzlich wurde eine Sorte angebaut, die das zurzeit noch hochwirksame Majorgen *Rlm7* trägt. Im Herbst und im Frühjahr wurden Blätter mit typischen Läsionen einer Phoma-Infektion gesammelt. Aus den Läsionen wurden Isolate des Erregers gewonnen und auf einem kanadischen bzw. französischen Differentialsortiment auf ihre Virulenz gegenüber den Majorgenen *LepR1*, 2 und 3 bzw. *Rlm1*, 2, 3, 4, 7 und 9 getestet. Dadurch konnte die Frequenz virulenter Pathotypen einer Region ermittelt werden. Es zeigte sich, dass 85% der getesteten Isolate virulent auf den *Rlm*-Genen 1, 2, 3, 4 und 9 sowie 59% virulent auf den *LepR*-Genen 2 und 3 waren. Dabei konnten keine deutlichen Unterschiede zwischen den Regionen festgestellt werden. Die Frequenz von virulenten Isolaten auf *Rlm7* war hingegen mit unter 5% sehr gering. Weiterhin testeten wir die Wirksamkeit der Majorgene *Rlm7* und *LepR3* unter verschiedenen Temperaturen. Dazu wurden die Sorten Caiman (*Rlm7*) und Uluru (*LepR3*) sowie die Sorte Lirabon (kein Träger von *Rlm7* bzw. *LepR3*) als anfällige Kontrolle mit einem am Keimblatt virulenten bzw. avirulenten Isolat inokuliert. Zusätzlich wurde die Bedeutung von Majorgenen für die Resistenz von Raps am Stängelgrund unter verschiedenen Temperaturen nach einer Stängelgrundinokulation getestet. Bonituren und DNA-Quantifizierungen des Erregers im Keimblatt bzw. Stängel dienten der Befallsbewertung. Die Untersuchungen zeigten, dass die Majorgen vermittelte Resistenz durch *Rlm7* und *LepR3* auch unter hohen Temperaturen (27°C) noch wirksam war. Es konnte lediglich ein signifikanter Anstieg des DNA-Gehalts des Erregers in

Keimblättern unter höheren Temperaturen festgestellt werden, wobei weder ein Gewebekollaps noch eine Sporulation des Pilzes beobachtet wurde. Interessanterweise kann die Majorgenresistenz die Befallsstärke am Stängelgrund signifikant reduzieren. Die Resistenz am Stängelgrund in Caiman beruht vor allem auf dem Majorgen *Rlm7*, wohingegen die Stängelgrundresistenz in Uluru hauptsächlich auf der quantitativen Resistenz beruht. Auch unter erhöhten Temperaturen (27 °C) blieb die Stängelgrundresistenz bestehen.

Literatur

- FITT, B.D.L., H. BRUN, M. J. BARBETTI, S. R. RIMMER, 2006: World-wide importance of phoma stem canker (*Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa*) on oilseed rape (*Brassica napus*). Eur J Plant Pathol **114**, 3-15.
- ROUXEL T., A. PENAUD, X. PINOCHET, H. BRUN, L. GOUT, R. DELOURME, J. SCHMIT, M. H. BALESSENT, 2003: A ten-year survey of populations of *Leptosphaeria maculans* in France indicates a rapid adaptation towards the Rlm1 resistance gene in oilseed rape. Eur J Plant Pathol **109**, 871-81.
- SPRAGUE S.J., S. J. MARCROFT, H. L. HAYDEN, B. J. HOWLETT, 2006: Major gene resistance to blackleg in *Brassica napus* overcome within three years of commercial production in southeastern Australia. Plant Dis **90**, 190-8.

44-5 - Anfälligkeit von Raps -Resynthesen und -Sorten auf den Rapsstängelrüssler (*Ceutorhynchus napi* Gyll.) Befall – potentielle Resistenzfaktoren

Susceptibility of resynthesized lines and cultivars of oilseed rape on rape stem weevil (Ceutorhynchus napi Gyll.) infestation – potential plant traits responsible for resistance

Heike Schäfer-Kösterke, Bernd Ulber

Georg-August Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie, Grisebachstraße 6, 37077 Göttingen, Germany

Crops of oilseed rape (*Brassica napus* L.) require multiple insecticide applications for pest control each year. Genetic host plant resistance might provide a promising alternative to the extensive use of chemical plant protection products. Eight *B. napus* genotypes showing a broad genetic variability (resynthesized lines, cultivars) were evaluated for resistance to rape stem weevil, *Ceutorhynchus napi* Gyll. (Col., Curculionidae), a major pest of winter oilseed rape, in a field trial with four replicated plots of each genotype in 2012/2013. The number of eggs and larvae within the stem pith of genotypes was recorded from plant samples collected at weekly intervals across the infestation period in April and May 2013. Plant genotype significantly affected the infestation by rape stem weevil. On several sampling occasions, the number of eggs and larvae per main stem significantly differed between the tested genotypes. The resynthesized line S30 showed the lowest number of eggs over the entire infestation period of rape stem weevil. In samples of April 29th, at the peak of egg abundance, S30 (= 0.80 eggs / main stem) showed a significantly lower number of eggs than the resynthesized lines H113 (= 6.60 eggs / main stem) and H30 (= 6.60 eggs / main stem) and the cultivar Sollux (11.35 eggs / main stem). The low number of eggs in S30 indicated antixenosis resistance in this line. Larval instars of rape stem weevil were also affected by the tested genotypes. Development time of larvae within S30 was significantly delayed compared to H30, while the larval development in Sollux did not differ from other genotypes. The delayed development of larvae in S30 indicated antibiosis resistance in this line. Stem length was significantly negative correlated with the number of eggs during the oviposition period. Stem biomass, nitrogen content in stems and the glucosinolate profile of uninfested stems were assessed in all genotypes as potential plant traits responsible for resistance. Stem biomass and nitrogen status in stems showed no clear relationship to the number of deposited eggs. The multivariate Partial Least Squares - Discriminant Analysis indicated that the glucosinolate profile of uninfested stems differed between the tested genotypes (PLS-DA, 39.70 % axis 1, 32.67 % axis 2). The resynthesized line S30 showed the lowest total glucosinolate content, while the (++) cultivar Sollux showed the highest total glucosinolate content. Because of the contrasting glucosinolate contents, glucosinolate profiles were related with the number of eggs in samples of April 29th (peak of egg abundance) by using the multivariate Partial Least Squares Regression. The multivariate PLSR